Maatschappelijke Effecten en Beleidsanalyse

provincie
GELDERLAND

januari 1993

Colofon

Maatschappelijke Effecten en Beleidsanalyse

Rapport van IWACO B.V. in het kader van de studie
"Grondwaterbeheer Midden Nederland"

Eindredactie:
drs. F.G. Haarman

Tekeningen:
IWACO B.V. en tekenkamer provincie Gelderland

Drukwerkverzorging:
Provincie Gelderland

Uitgave:
IWACO B.V. en Provincie Gelderland, 1993
4003

Oplage:
400 exemplaren

Inhoudsopgave

		blz.
1	**INLEIDING**	**7**
2	**REFERENTIESITUATIE**	**11**
3	**REKENEXERCITIES EN BELEIDSSCENARIO'S**	**17**
3.1	Drinkwatervoorziening	17
3.2	Industrie	18
3.3	Oppervlaktewater	18
3.4	Grondgebruik	19
3.5	Beleidsscenario's	19
4	**MAATSCHAPPELIJKE EFFECTEN**	**21**
4.1	Algemeen	21
4.2	Potentiële Risico's Volksgezondheid	22
4.2.1	Algemeen	22
4.2.2	Methodiek	22
4.2.3	Resultaten	23
4.3	Natuur	24
4.3.1	Algemeen	24
4.3.2	Methodiek	24
4.3.3	Resultaten	26
4.4	Milieubelasting	58
4.4.1	Algemeen	58
4.4.2	Methodiek	58
4.4.3	Resultaten	59
4.5	Maatschappelijke Kosten	61
4.5.1	Algemeen	61
4.5.2	Methodiek	62
4.5.3	Resultaten	66
5	**BELEIDSANALYSE**	**77**
5.1	Algemeen	77
5.2	Standaardisatie en aggregatie	77
5.2.1	Potentiële Risico's Volksgezondheid	78
5.2.2	Natuur	78
5.2.3	Milieubelasting	79
5.2.4	Maatschappelijke Kosten	79
5.3	Gewichten hoofdcriteria	79
5.4	Resultaten van de afweging	80
5.4.1	Rekenexercities	81
5.4.2	Beleidsscenario's	81
5.5	Gevoeligheidsanalyse beleidsscenario's	82
6	**CONCLUSIES**	**89**
7	**LITERATUUR**	**91**

Bijlagen:

1	Grondwateronttrekkingen	93
1.1	Rekenexercities D-1 t/m D-7: Grondwateronttrekkingen ten behoeve van de drinkwatervoorziening (in mln. m^3/jaar)	95
1.2	Beleidsscenario's S-1 t/m S-5: Grondwateronttrekkingen ten behoeve van de drinkwatervoorziening (in mln. m^3/jaar)	97
2	Toelichting scoresysteem Natuur	99
2.1	Tabel referentiesituatie 1985, inclusief toelichting	101
2.2	Tabellen hydrologische veranderingen en streefwaarden	105
2.3	Effectbeschrijving natuur per rekenexercities/beleidsscenario	153
3	Toelichting landbouwschadebepaling	163
4	Gestandaardiseerde scores hoofdcriteria	171
4.1	Rekenexercities D-1 t/m D-7; Gestandaardiseerde scores	173
4.2	Beleidsscenario's S-1 t/m S-5: Gestandaardiseerde scores	175
5	Effect grondwateronttrrekkingen Flevoland op zoet-zout-grens	177
6	Hydrologische effecten Knardijkgebied	181

Figuren:

1 Overzicht GMN-deelonderzoeken en rapportages
2 Ligging studiegebied
3 Effect van de grondwaterwinningen in 1985 op de grondwaterstand
4 Effect van de grondwaterwinningen in 1985 op de kwelintensiteit
5 Rekenexercities D-1 t/m D-7 met aandeel bronnen drinkwatervoorziening
6 Beleidsscenario's S-1 t/m S-7 met aandeel bronnen drinkwatervoorziening
7 Onderscheiden hoofd- en subcriteria
8 Effecten rekenexercities en beleidsscenario's op Potentiële Risico's Volksgezondheid
9 Scores natuur voor rekenexercitie D-1
10 Scores natuur voor rekenexercitie D-2
11 Scores natuur voor rekenexercitie D-3
12 Scores natuur voor rekenexercitie D-4
13 Scores natuur voor rekenexercitie D-5
14 Scores natuur voor rekenexercitie D-6
15 Scores natuur voor rekenexercitie D-7
16 Scores natuur voor rekenexercitie I-1
17 Scores natuur voor rekenexercitie O-1
18 Scores natuur voor rekenexercitie G-1
19 Scores natuur voor beleidsscenario S-1
20 Scores natuur voor beleidsscenario S-2
21 Scores natuur voor beleidsscenario S-3
22 Scores natuur voor beleidsscenario S-4
23 Scores natuur voor beleidsscenario S-5
24 Effecten rekenexercities en beleidsscenario's op A, B, C en D-gebieden
25 Effecten rekenexercities en beleidsscenario's op het energieverbruik
26 Effecten rekenexercities en beleidsscenario's op het grondstoffenverbruik
27 Effecten rekenexercities en beleidsscenario's op de slibproductie
28 Investeringskosten B-gebieden
29 Investeringskosten C-gebieden
30 Effecten rekenexercities en beleidsscenario's op kosten drinkwater en gedeeltelijke inundatie Horstermeerpolder
31 Schade voor de landbouw bij rekenexercitie D-2
32 Schade voor de landbouw bij beleidsscenario S-3
33 Effecten rekenexercities en beleidsscenario's op kosten voor de landbouw en stedelijk gebied
34 Berekende eindzetting bij rekenexercitie D-2
35 Gewichtensets hoofdcriteria
36 Rangorde rekenexercities D-1 t/m D-7 bij gewichtensets I-V
37 Rangorde beleidsscenario's S-1 t/m S-5 bij gewichtensets I-V

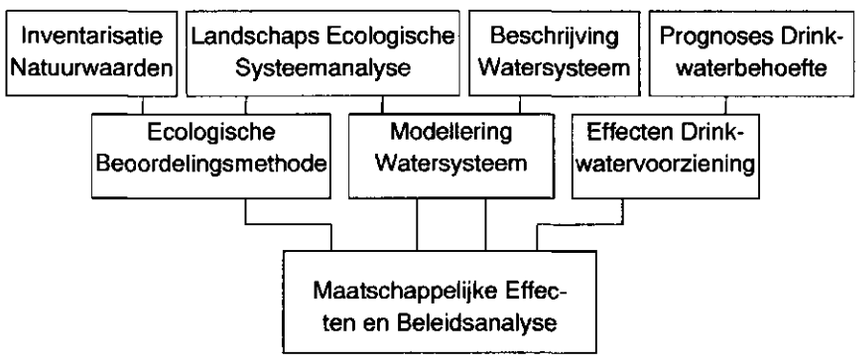
Tabellen:

1 Invulling rekenexercities D-1 t/m D-7 (onttrekking in miljoen m^3/jr.)
2 Invulling rekenexercitie I-1 (onttrekking in miljoen m^3/jr.)
3 Invulling beleidsscenario's S-1 t/m S-5 (onttrekking in miljoen m^3/jr.)
4 Relatieve scores per subcriterium Potentiële Risico's Volksgezondheid
5 Scoretabel Natuur per rekenexercitie/beleidsscenario
6 Grondstoffenverbruik en slibproductie per wintype
7 Basisgegevens landbouwschadebepalingen
8 Consolidatiecoëfficiënten en volumegewichten
9 Indeling stedelijk gebied
10 Berekende schade voor de landbouw
11 Aantal hectaren stedelijk gebied met zetting
12 Jaarlijkse kosten compenserende maatregelen stedelijke wateroverlast

1 Inleiding

In maart 1990 is door de vier provincies Noord-Holland, Utrecht, Gelderland en Flevoland in samenwerking met de VEWIN en de vijf betrokken drinkwaterbedrijven, PWN, WMN, WMG, VNB en FDM het onderzoek "Grondwaterbeheer Midden Nederland", (GMN) gestart. De aanleiding voor dit gezamenlijk onderzoek is voor de diverse provincies verschillend. Duidelijk is dat een oplossing voor de drinkwatervoorziening in de toekomst alleen door een gezamenlijke aanpak kan worden gevonden. De vier provincies zijn namelijk verbonden door één gemeenschappelijk watersysteem; regenwater infiltreert in het Gooi, de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe en bereikt het grondwater. Dit grondwater stroomt alzijdig af naar de omliggende lager gelegen gebieden zoals de Gelderse Vallei en Flevoland. Ingrepen in dit gezamenlijke grondwatersysteem kan provinciegrens-overschrijdende effecten veroorzaken.

In 1991 is IWACO B.V., Adviesbureau voor Water en Milieu, verzocht zowel de hydrologische als de afgeleide maatschappelijke effecten van verschillende rekenexercities en beleidsscenario's te bepalen en een eindafweging in de vorm van een multicriteria-analyse uit te voeren. In deze rapportage wordt daarvoor gebruikt gemaakt van informatie die afkomstig is uit verschillende GMN-deelonderzoeken en rapportages, zoals weergegeven in het onderstaande schema.

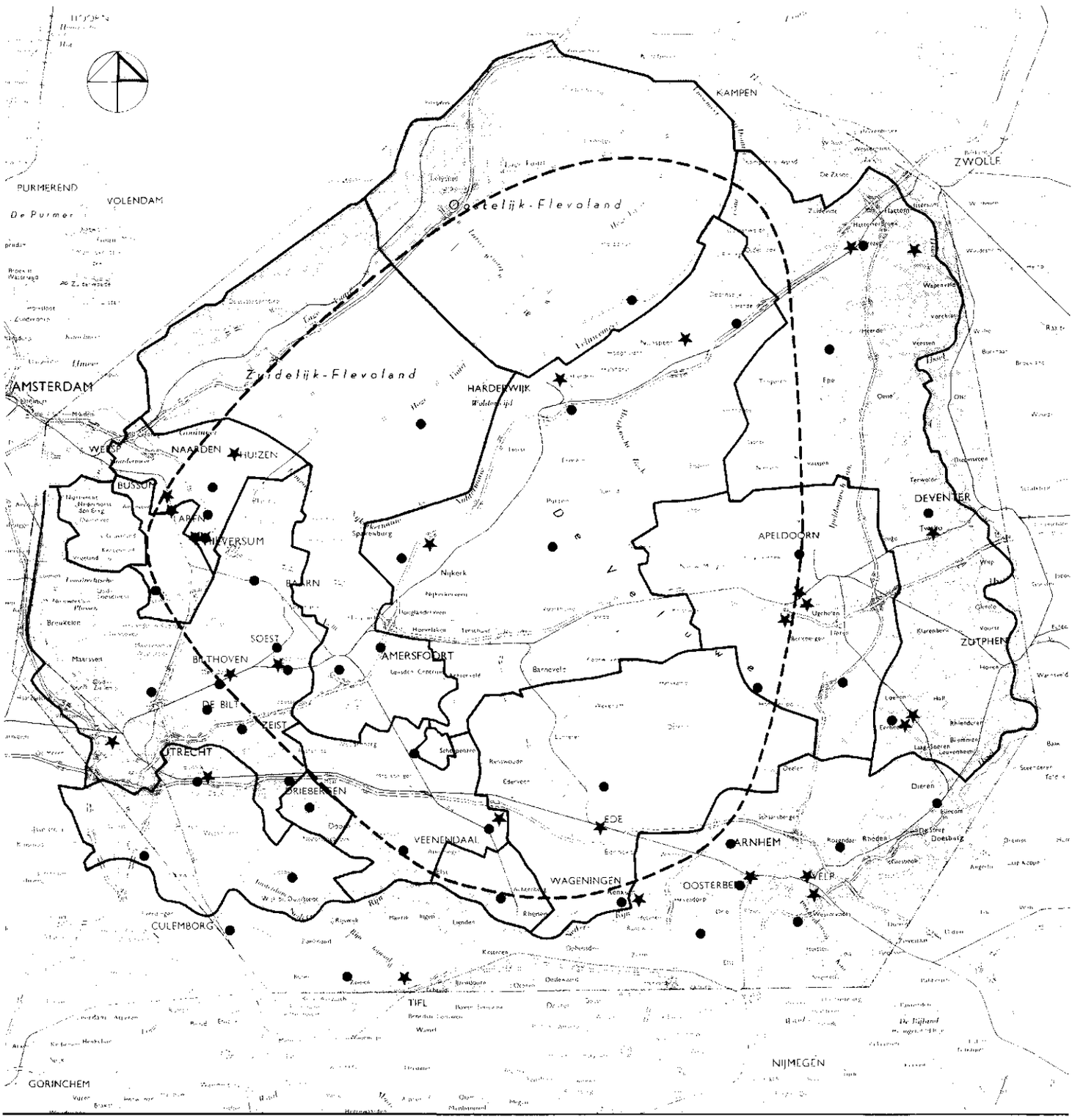


Figuur 1 Overzicht GMN-deelonderzoeken en -rapportages

Om verschillende ingrepen in het watersysteem door te rekenen zijn rekenexercities en beleidsscenario's geformuleerd. Qua inhoud variëren deze van ingrepen in het grond of oppervlaktewater tot aanpassingen van het grondgebruik. Alle ingrepen hebben alleen betrekking op het gebied dat globaal is gelegen tussen de grondwaterscheidingen van de Veluwe, de Utrechtse Heuvelrug en het Gooi. Dit zogenaamde "studiegebied" is weergegeven in figuur 2.

In hoofdstuk 2 wordt de referentiesituatie beschreven ten opzichte waarvan de effecten worden bepaald. De geformuleerde rekenexercities en beleidsscenario's worden toegelicht in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 beschrijft de afgeleide maatschappelijke effecten van de doorgerekende ingrepen, waarna in hoofdstuk 5 de beleidsanalyse aan de orde komt. Conclusies van het onderzoek worden gepresenteerd in hoofdstuk 6. Hoofdstuk 7 tenslotte geeft een overzicht van de geraadpleegde literatuur.

GRONDWATERBEHEER MIDDEN NEDERLAND



Figuur 2 Lokatie grondwateronttrekkingen in 1985

GMN

IWACO

studiegebied

modelgebied

voorzieningsgebieden

grondwateronttrekking voor drinkwater ≥ 500.000 m³/jaar

grondwateronttrekking voor industrie ≥ 500.000 m³/jaar

0 1 5 10 km

2 Referentiesituatie

Diverse ingrepen in het watersysteem zijn doorgerekend middels rekenexercities en beleidsscenario's (zie hoofdstuk 3). De effecten hiervan op verschillende maatschappelijke belangen zijn telkens gerelateerd aan een referentiesituatie. In het geval het effecten betreft die direct een relatie hebben met het hydrologische systeem, is het jaar 1985 als referentiesituatie aangehouden. Deze keuze houdt verband met het volgende:

- Het jaar 1985 is te beschouwen als een redelijk recent, stabiel en gemiddeld hydrologisch jaar, waarbij geen grote veranderingen zijn opgetreden in de onttrekkingssituatie. Dit jaar is daarom ook aangehouden als ijkjaar van de (stationaire) grondwaterstromingsmodellen (zie tevens GMN-rapport "Modellering watersysteem").
- Het merendeel van de ecologische gegevens van de gebieden is verzameld in de periode 1978-1988. De ecologische situatie van 1985 is voor de meeste natuurgebieden goed bekend.

Alle hydrologische effecten die optreden bij de rekenexercities en beleidsscenario's zijn aldus afgezet tegen de hydrologische situatie van 1985. Dergelijke effecten worden uitgedrukt in verandering van (freatische) stijghoogte en flux (kwel- of infiltratie-intensiteit). Per rekenexercitie/beleidsscenario zijn de hydrologische effecten in eerste instantie bepaald met het regionale grondwaterstromingsmodel. Na overzetten van de randvoorwaarden (stijghoogteverandering op de modelranden) zijn de effecten vervolgens op een hoger detailniveau gekwantificeerd op basis van twee deelmodellen. De (deel)modellen zijn beschreven in de GMN rapportage "Modellering watersysteem".

In 1985 is binnen het studiegebied circa 95 miljoen m^3 grondwater gewonnen ten behoeve van de drink- en industriewatervoorziening. Het effect van het stopzetten van deze winningen op de grondwaterstand is weergegeven in figuur 3. Uit dit figuur blijkt dat hierdoor de grondwaterstand op de Veluwe, de Utrechtse Heuvelrug en Het Gooi veelal enkele decimeters zal stijgen. Op de Zuidelijke Veluwe zijn de effecten beduidend groter dan op het Noordelijk deel. Nauwelijks tot geen effecten op de grondwaterstand treden op in de centrale Gelderse Vallei en in Flevoland.

Het stopzetten van de winningen heeft eveneens effect op de kwel (infiltratie)intensiteit, hetgeen is weergegeven in figuur 4. Op veel plaatsen langs de flanken van de Veluwe, de Utrechtse Heuvelrug en Het Gooi zal door deze ingreep de kwelintensiteit toenemen. In de centrale Gelderse Vallei en in Flevoland zijn ook hier veranderingen zeer gering, zodat geconcludeerd kan worden dat in de situatie van 1985 de grondwaterwinningen in deze gebieden nauwelijks tot geen effect hebben op het ondiepe watersysteem.

Bij de bepaling van een aantal maatschappelijke effecten wordt de (drinkwater-) vergunningssituatie 1991 als referentiesituatie aangehouden. Het betreft hier ondermeer de kosten van het drinkwater. In dit geval wordt dus tevens rekening gehouden met investeringen in de periode 1985-1991.

GRONDWATERBEHEER MIDDEN NEDERLAND



Figuur 4 Effect van de grondwaterwinningen in 1985 op de kwelintensiteit

3 Rekenexercities en beleidsscenario's

Door de GMN-Projectgroep zijn een groot aantal rekenexercities en beleidsscenario's geformuleerd. Deze zijn opgebouwd uit één of meerdere van de volgende componenten:

- component grondwater ten behoeve van drinkwatervoorziening (D);
- component grondwater ten behoeve van industrie (I);
- component oppervlaktewater (O);
- component grondgebruik (G).

3.1 Drinkwatervoorziening

Na enige optimalisaties zijn uiteindelijk 7 rekenexercities overgebleven waarbij de component grondwater ten behoeve van drinkwatervoorziening wordt gevarieerd (D-1 t/m D-7). Van deze exercities zijn tevens de afgeleide maatschappelijke effecten bepaald (zie hoofdstuk 4). De invulling van deze rekenexercities is gegeven in tabel 1 en bijlage 1. Naast bestaande grondwaterwinningen zijn tevens nieuwe winlokaties opgenomen.

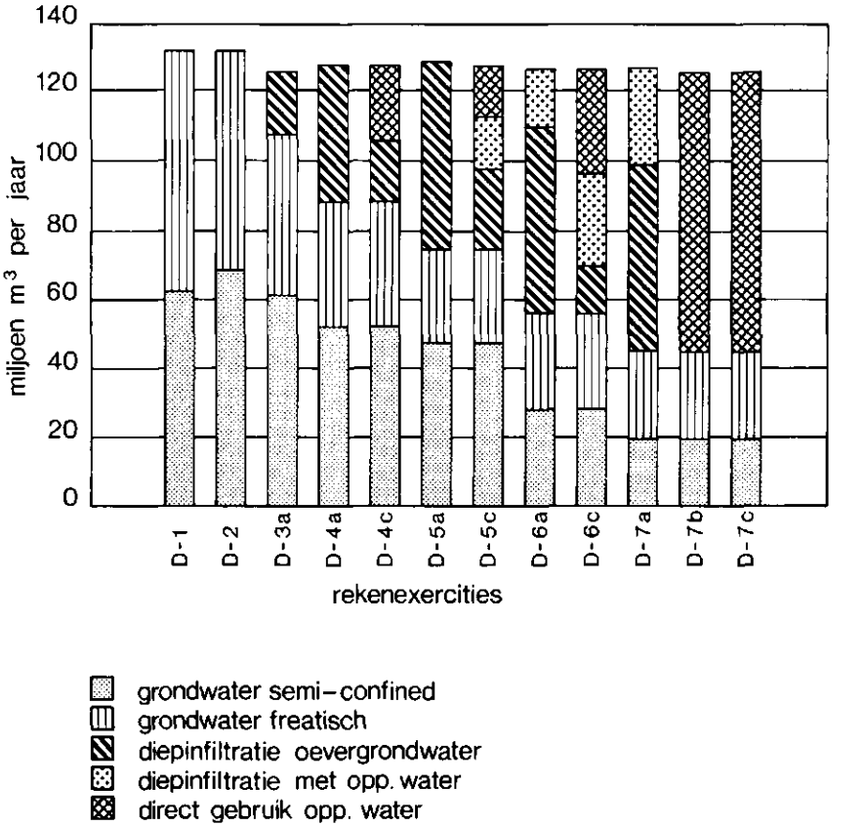
Tabel 1 Invulling rekenexercities D-1 t/m D-7 (onttrekking in miljoen m^3/jr)

Regio	situatie 1985	verg. 1991	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5	D-6	D-7
Noord/west Veluwe	13,4	23,2	23,2	24,2	19,2	11,7	11,7	11,7	11,7
Zuid/mid. Veluwe	9,2	13,6	13,6	19,6	14,0	19,5	9,0	9,0	9,0
Gooi en Eemgebied	13,3	16,0	14,9	21,0	10,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Utr. Heuvelrug	17,7	18,2	18,2	18,0	12,5	7,0	5,0	5,0	5,0
Zuid Geld. Vallei	5,5	5,4	5,4	9,2	5,4	5,4	4,0	4,0	4,0
Flevoland	9,2	18,0	57,0	40,0	47,0	42,0	42,0	23,0	12,0
Totaal	68,3	94,4	132,3	132,0	108,1	88,6	74,7	55,7	44,7

Gezien de drinkwaterbehoefte in 2020 (circa 130 miljoen m^3/jr) zijn alleen D-1 en D-2 dekkend. Bij de overige situaties dient de drinkwatervoorziening naast grondwater tevens gebruik te maken van oppervlaktewater. Daarbij kunnen wederom verschillende situaties worden onderscheiden:

- variant a: aanvulling door middel van diepinfiltratie van oppervlakte- of oevergrondwater (incl. terugwinning);
- variant b: aanvulling door middel van oppervlaktewaterwinning via spaarbekkens;
- variant c: aanvulling door middel van zowel diepinfiltratie van oppervlakte- of oevergrondwater als oppervlaktewaterwinning uit spaarbekkens.

Rekenexercitie D-4a bijvoorbeeld betekent een totale grondwaterwinning ten behoeve van de drinkwatervoorziening van circa 89 miljoen m^3 en een aanvulling van circa 40 miljoen m^3 door middel van diepinfiltratie. In figuur 5 is de invulling van de rekenexercities gegeven voor wat betreft de verschillende bronnen voor de drinkwatervoorziening.



Figuur 5 Rekenexercities D-1 t/m D-7 met aandeel bronnen drinkwatervoorziening

3.2 Industrie

Er is een rekenexercitie geformuleerd waarbij de component grondwaterwinning ten behoeve van industrie is gevarieerd (I-1). De invulling van deze rekenexercitie is gegeven in tabel 2.

Tabel 2 Invulling rekenexercitie I-1 (onttrekking in miljoen m^3/jr)

Regio	sit. 1985	I-1
Noord-west Veluwe	6,4	3,5
Zuid-midden Veluwe	14,2	10,2
Gooi en Eemgebied	2,8	2,8
Utr. Heuvelrug	1,5	1,5
Zuid. Geld. Vallei	2,1	2,1
Flevoland	0,0	0,0
Totaal	27,0	20,1

Bij rekenexercitie I-1 is alleen het laagwaardig gebruik van grondwater voor de industrie in de provincie Gelderland teruggebracht.

3.3 Oppervlaktewater

Met de grondwaterstromingsmodellen kunnen tevens ingrepen in het oppervlaktewater worden doorgerekend mits deze niet te kleinschalig zijn. Minimaal dienen veranderingen plaats te vinden per poldergebied (peilvak) of apart onderscheiden (individuele) waterloop. Via rekenexercitie O-1 zijn de hydrologische effecten doorgerekend van de volgende ingrepen:

- Noordelijk en zuidelijk gedeelte Horstermeerpolder (N-H); peilverhoging: 0,5 m
- Oostelijk gedeelte Nieuwe Keverdijkschepolder (N-H); peilverhoging: 0,3 m
- Hilversumsche Bovenmeent (N-H); peilverhoging: 0,5 m
- Keverdijksche Overscheenschepolder (N-H); peilverhoging: 0,1 m
- Zuidelijk gedeelte Heintjesrak en Broekerpolder (N-H) ; peilverhoging: 0,3 m
- Daarnaast is in rekenexercitie O-1 het peil van het Valleikanaal ten zuiden van Veenendaal opgezet tot NAP+ 4,90 meter.

Deze ingrepen kunnen in principe worden uitgevoerd zonder ingrijpende maatschappelijke consequenties.

3.4 Grondgebruik

Het grondgebruik heeft direct invloed op de grondwateraanvulling vanuit de onverzadigde zone. Het omzetten van (met name dicht) naaldbos in loofbos ("verloofing") heeft als gevolg dat een groter aandeel van de neerslag het grondwater bereikt. Via rekenexercitie G-1 is doorgerekend wat de hydrologische en afgeleide effecten zijn indien 10% van het naaldbos in het studiegebied wordt omgezet in loofbos. Het naaldbos bestaat uit zowel lichte als donkere varianten. De aangegeven 10% komt globaal overeen met het omzetten van 50% van het donkere naaldbos (Douglas e.d.).

3.5 Beleidsscenario's

De hiervoor behandelde rekenexercities betreffen in alle gevallen slechts één van de vier componenten. Op basis van voornamelijk de hydrologische effecten van de rekenexercities zijn door de GMN-projectgroep verschillende beleidsscenario's samengesteld die facetten bevatten van alle componenten.

Voor de grondwateronttrekking ten behoeve van de drinkwatervoorziening zijn de scenario's als volgt ingevuld: (bijlage 1.2 geeft een meer gedetailleerde invulling van de beleidsscenario's).

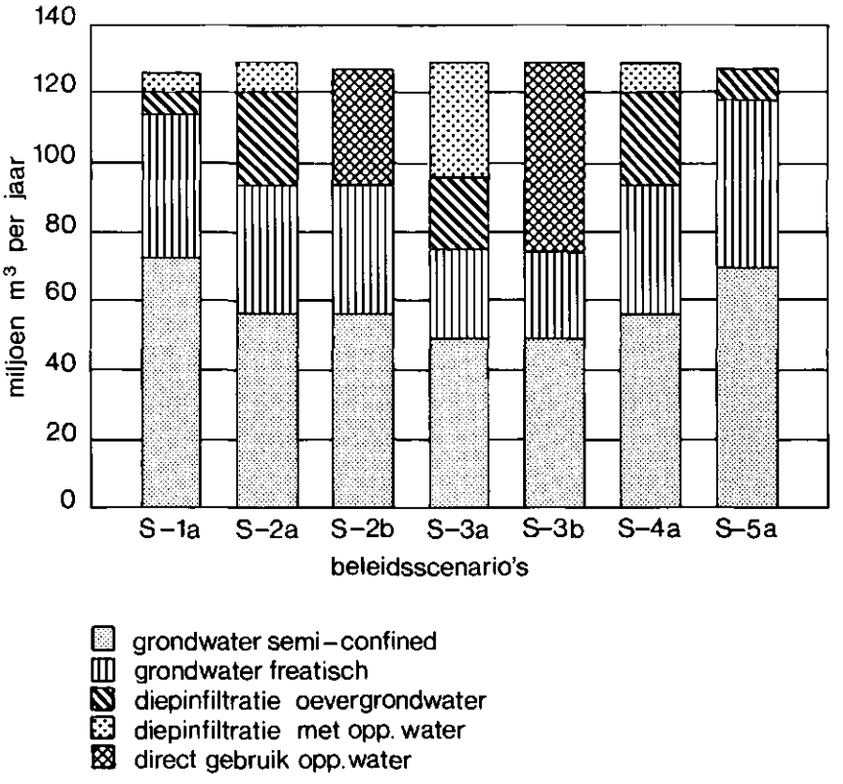
Tabel 3 Invulling beleidsscenario's S-1 t/m S-5 (onttrekking in miljoen m^3/jr)

Regio	situatie 1985	verg. 1991	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5
Noord/West Veluwe	13,4	23,2	16,2	14,2	11,7	14,2	19,2
Zuid/Midden Veluwe	9,2	13,6	14,0	11,0	9,0	11,0	19,5
Gooi-en Eemgebied	13,3	16,0	12,0	12,0	3,0	12,0	12,0
Utrechtse Heuvelrug	17,7	18,2	8,5	8,5	5,0	8,5	15,0
Zuid- Geld. Vallei	5,5	5,4	6,4	6,4	4,0	6,4	6,4
Flevoland	9,2	18,0	57,0	42,0	42,0	42,0	47,0
Totaal	68,3	94,4	114,1	94,1	74,1	94,1	119,1

Bij geen van de beleidsscenario's kan de drinkwaterbehoefte geheel worden gedekt door grondwater. Voor de dekking worden bij de beleidsscenario's twee varianten onderscheiden:

- variant a aanvulling door middel van diepinfiltratie van oppervlakte- of oevergrondwater (incl, terugwinning).
- variant b aanvulling door middel van oppervlaktwaterwinning via spaarbekkens.

In figuur 6 is de invulling van de beleidsscenario's gegeven voor wat betreft de verschillende bronnen van de drinkwatervoorziening.



Figuur 6 Beleidsscenario's S-1 t/m S-5 met aandeel bronnen drinkwatervoorziening

In alle beleidsscenario's is een reductie van de industriële onttrekkingen aangehouden conform rekenexercitie I-1 (zie § 3.2).

In alle beleidsscenario's met uitzondering van scenario S-4a zijn oppervlaktewateringrepen aangehouden zoals die zijn opgenomen in rekenexercitie O-1 (zie § 3.3). Bij scenario S-4a zijn de ingrepen volgens rekenexercities O-1 nog uitgebreid met een gedeeltelijke inundatie van de Horstermeerpolder (NH). Bij deze ingreep wordt ervan uitgegaan dat de bestaande wegen, infrastructuur en woningen niet worden aangetast en dat het overige deel van de polder wordt geïnundeerd tot een peil van circa NAP-1,60 meter.

Tenslotte is bij alle beleidsscenario's een grondgebruiksverandering doorgevoerd zoals wordt beschreven in § 3.4.

4 Maatschappelijke effecten

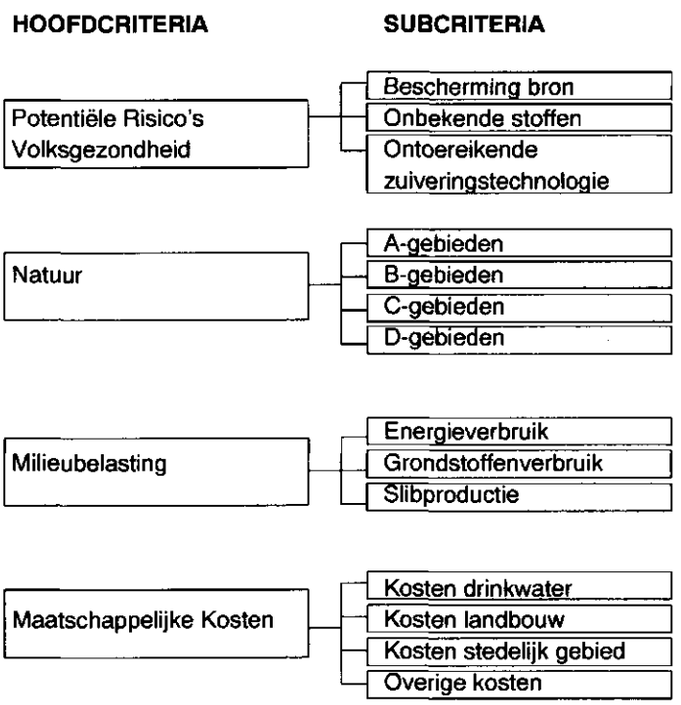
4.1 Algemeen

De ingrepen, doorgerekend middels de rekenexercities en beleidsscenario's, zullen effecten veroorzaken voor verschillende maatschappelijke belangen. Teneinde een afweging te kunnen maken tussen de rekenexercities of beleidsscenario's dient inzicht te worden verkregen in de grootte van deze effecten. In overleg met de GMN-projectgroep is besloten de effecten op de volgende maatschappelijke belangen bij de afweging te betrekken.

- Potentiële Risico's Volksgezondheid;
- Natuur;
- Milieubelasting;
- Maatschappelijke Kosten.

Deze belangen vormen bij de beleidsanalyse (hoofdstuk 5) de hoofdcriteria. De hoofdcriteria zijn weer onderverdeeld in subcriteria die voornamelijk zijn bepaald aan de hand van uitkomsten van de grondwaterstromingsmodellen (effecten op natuur, landbouw en stedelijk gebied) en het VEWIN Integratie Model (effecten op kosten drinkwater, energie- en grondstoffenverbruik). Deze modellen worden uitgebreid besproken in de GMN-rapportages "Modellering Watersysteem" en "Effecten Drinkwatervoorziening". Niet direct kwantificeerbare effecten zijn ingeschat op basis van expert judgement. Figuur 7 geeft een overzicht van de vier onderscheiden maatschappelijke belangen (hoofdcriteria) en de subcriteria waaruit deze zijn opgebouwd.

Bij het bepalen van de effecten is er telkens naar gestreefd een eenduidige systematiek te volgen, zodat de effecten over het hele gebied en bij elk alternatief op een zelfde wijze worden beoordeeld. Alle effecten worden beschouwd ten opzichte van een referentiesituatie (hoofdstuk 2).



Figuur 7 Onderscheiden hoofd- en subcriteria

4.2 Potentiële risico's volksgezondheid

4.2.1 Algemeen

Ten behoeve van het criterium "Potentiële Risico's Volksgezondheid" wordt een inschatting gegeven van de risico's die ontstaan voor de volksgezondheid indien ten gevolge van een calamiteit de drinkwatervoorziening kwantitatief of kwalitatief in gevaar komt. In het Waterleidingbesluit zijn normen opgenomen waaraan de waterleidingbedrijven moeten voldoen in normale omstandigheden. Indien door een grootschalige calamiteit niet voldaan kan worden aan deze normen kan er sprake zijn van risico's voor de volksgezondheid. Ook kan er sprake zijn van het volledig stil komen liggen van de normale drinkwatervoorziening en zal overgeschakeld moeten worden op de zogenaamde "Drinkvoorziening in Bijzondere Omstandigheden".

4.2.2 Methodiek

Voor de evaluatie van het criterium "Potentiële Risico's Volksgezondheid" zijn de volgende calamiteiten en potentiële normoverschrijdingen in beschouwing genomen:

- een snel optredende verontreiniging van de bron en of de voorraad in de spaarbekkens ten gevolge van natte depositie of fall-out. Een plotselinge chemische verontreiniging van de bron, het spaarbekken of een ondiepe freatische grondwaterwinning is ook in beschouwing genomen als een mogelijke calamiteit;
- het in de bron aanwezig zijn van nog niet te detecteren stoffen die mogelijk toxisch of mutageen kunnen zijn. Dergelijke onbekende stoffen kunnen mogelijkerwijs ook in het zuiveringsproces ontstaan indien chemische oxydatie als hoofddesinfectie wordt toegepast;
- door een aanscherping van de normen kan een situatie ontstaan waarin voor sommige stoffen niet meer aan de norm kan worden voldaan. De toegepaste zuiveringstechnieken worden in feite ontoereikend, indien de aanscherping van de normen sneller verloopt dan de ontwikkelingen op zuiveringstechnologisch gebied.

De drie bovengenoemde mogelijkheden vormen de subcriteria waarop het hoofdcriterium "Potentiële Risico's Volksgezondheid" wordt geëvalueerd. In het vervolg worden aan de subcriteria als volgt gerefereerd:
- bescherming bron;
- onbekende stoffen;
- ontoereikende zuiveringstechnologie.

De rekenexercities en beleidsscenario's zijn opgebouwd uit combinaties van verschillende typen winningen. Met betrekking tot het type winning is onderscheid gemaakt tussen:
- grondwaterwinning uit semi-confined aquifers (onder kleilaag);
- grondwaterwinning uit freatische aquifers;
- diepinfiltratie van oevergrondwater of voorgezuiverd oppervlaktewater;
- oppervlaktewaterwinning via spaarbekkens.

Onder diepinfiltratie wordt hier het systeem verstaan van het in de ondergrond brengen van voorgezuiverd water middels diepe putten (diepe infiltratie), inclusief de terugwinning.

De eerder genoemde risico's zijn niet direct meetbaar. Daarom is bij deze studie gekozen voor een relatieve schatting door deskundigen (expert judgement). Als deskundigen zijn hiervoor de vertegenwoordigers van de betreffende waterleidingbedrijven benaderd. Om tot kwantitatieve schattingen te komen is de methode Saaty toegepast (deze wordt in paragraaf 5.1 nader toegelicht). Uit de Saaty-enquêtes zijn per subcriterium scores berekend, die de relatieve risico's van de verschillende wintypen uitdrukken. Een hogere waarde komt overeen met een hoger risico voor de gezondheid. De resultaten zijn in de volgende tabel weergegeven.

Tabel 4 Relatieve scores per subcriterium Potentiële Risico's Volksgezondheid

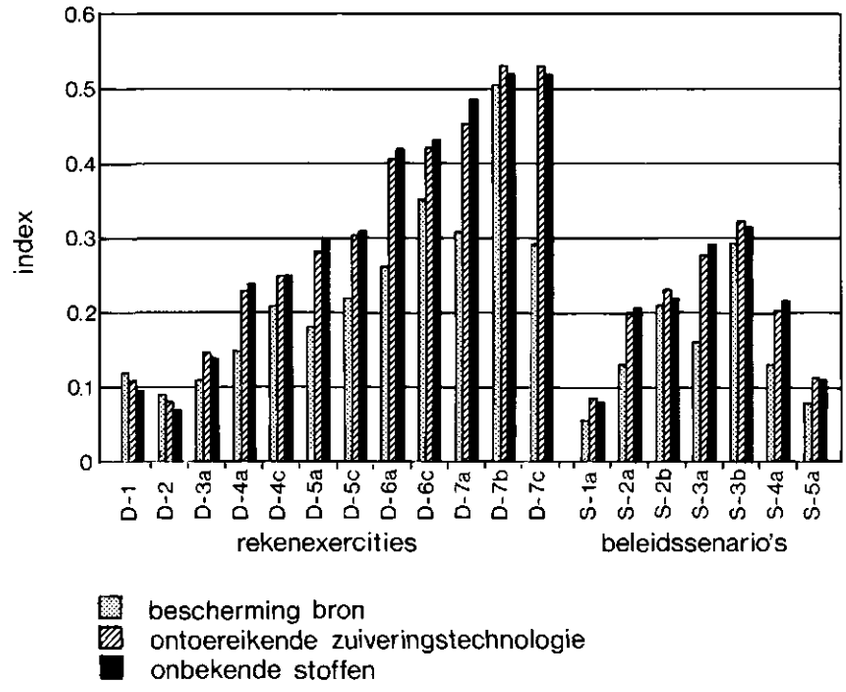
	Bescherming bron	Onbekende stoffen	Ontoereikende zuiveringtechnologie
Grondwater semi-conf.	5	5	4
Grondwater freatisch	14	9	9
Diepinfiltratie	13	33	25
Oppervlaktewater	68	53	62

Voor elk subcriterium wordt de score per rekenexercitie of beleidsscenario als geheel bepaald door de totale waterproducties van verschillende wintypen te vermenigvuldigen met de desbetreffende scores. Vervolgens worden deze getallen opgeteld en weer gedeeld door de totale waterproductie van het alternatief (gewogen gemiddelde). Het gewogen gemiddelde wordt weer gedeeld door de maximaal mogelijke score. (Dit is steeds de score van grondwaterwinning uit semi-confined aquifers.) Deze laatste operatie is noodzakelijk, omdat de maximaal mogelijke scores niet voor alle subcriteria gelijk zijn. Op deze wijze worden voor alle rekenexercities en beleidsscenario's scores verkregen tussen 0 en 1. De waarde 1 wordt nooit bereikt omdat in geen van de alternatieven louter semi-confined grondwater wordt gewonnen.

Omdat deze scores integrale effecten betreffen, zijn de scores verminderd met de score van de huidige situatie teneinde differentiële effecten te verkrijgen. Als huidige situatie is daarbij de vergunningssituatie 1991 aangehouden.

4.2.3 Resultaten

De resultaten zijn per rekenexercitie/beleidsscenario weergegeven in de volgende figuur.



Figuur 8 Effecten rekenexercities en beleidsscenario's op Potentiële Risico's Volksgezondheid.

Een hogere waarde komt overeen met een groter risico voor de volksgezondheid.
Uit figuur 8 blijkt dat bij rekenexercities/beleidsscenario's waarbij minder grondwater wordt aangewend voor de drinkwatervoorziening een groter risico voor de volksgezondheid bestaat.

4.3 Natuur

4.3.1 Algemeen

De hydrologische veranderingen die optreden bij de rekenexercities en beleidsscenario's kunnen belangrijke gevolgen hebben voor de natuurwaarden in het studiegebied en de directe omgeving daarvan. Om deze reden is een systematiek opgezet voor het kwantificeren en beoordelen van deze effecten. De effecten op de natuur verlopen via het grond- en oppervlaktewater. De aandacht is dan ook gericht op de relaties tussen de (verspreiding van) natuurwaarden en de aard en werking van het hydrologisch systeem (watersysteem-benadering). Een gebiedsdekkende effectbeschrijving was in het kader van deze studie niet mogelijk. De effectbeschrijving en effectenbeoordeling voor de natuur heeft zich om deze reden beperkt tot de gebieden met belangrijke (grond)waterafhankelijke natuurwaarden. Er is vanuit gegaan dat deze een representatief beeld geven van de waarde en kwetsbaarheid van de actueel aanwezige natuur in relatie tot de hydrologische omstandigheden. De eveneens aan het watersysteem gerelateerde hydrobiologische en avifaunistische waarden zijn hierbij niet apart beschouwd.

De beoordeling voor de natuur vereist een groot aantal gegevens en bewerkingen. Om deze reden is de beoordelingssystematiek volledig geautomatiseerd. Deelgebieden zijn gedigitaliseerd en met behulp van ARC/INFO gekoppeld aan de grondwaterstromingsmodellen.

De hydrologische effecten van de rekenexercities en beleidsscenario's worden gerelateerd aan de hydrologische referentiesituatie van 1985. Deze worden via een scoresysteem vertaald in een eindbeoordeling van de veranderingen in natuurwaarden.

4.3.2 Methodiek

Onderzoeksgebied en indeling in hoofdgebieden en deelgebieden
De effectbeoordeling is gericht op de gebieden gelegen binnen het studiegebied (figuur 2). Daarnaast zijn bij de beoordeling gedeelten meegenomen van het Vechtplassengebied en van het Kromme Rijn-gebied.

Binnen het onderzoeksgebied zijn 31 zogenaamde hoofdgebieden onderscheiden met meer of minder waardevolle (grond)waterafhankelijke vegetaties. Niet alle hoofdgebieden kunnen bestempeld worden als even waardevol. Daarom zijn alle hoofdgebieden onderling weer gewaardeerd op basis van hun actuele natuurwaarde. Deze waardering heeft plaatsgevonden door de leden van de GMN-werkgroep Ecologie. Potentiële natuurwaarden zijn bij de waardering slechts in beperkte mate betrokken. Faunistische waarden en "droge" natuurwaarden zijn hierbij niet meegenomen.

Bij de waardering van de hoofdgebieden zijn 4 klassen onderscheiden, die als volgt omschreven zijn:

A: verspreide natuurwaarden aanwezig met hoge potenties
B: zeldzame natuurwaarden verspreid aanwezig
C: zeldzame tot zeer zeldzame natuurwaarden in grotere gebieden en/of in concentraties aanwezig; gebieden groter dan bij A of B
D: zeer zeldzame natuurwaarden aanwezig in een groot aaneengesloten gebied

De hoofdgebieden zijn onderverdeeld in 140 zogenaamde deelgebieden. De indeling in deelgebieden is gebaseerd op ecologische en hydrologische kenmerken. Van belang bij de indeling in deelgebieden is daarnaast dat de te handhaven of na te streven hydrologische situatie voor de onderscheiden gebieden eenduidig vast te leggen is.

Hydrologische criteria en streefwaarden
Voor elk onderscheiden deelgebied is vervolgens een gebiedsbeschrijving gemaakt. Deze gebiedsbeschrijving is gebaseerd op gebiedskennis en landschapsecologische inzichten (GMN-rapport "Landschaps-Ecologische Systeem-Analyse"). Hierbij zijn de ecohydrologische relaties van het gebied met zijn omgeving kort beschreven. Op basis hiervan is vastgesteld welke de meest cruciale standplaatsfactoren voor de (grond)waterafhankelijke vegetaties van het gebied zijn. De hieraan gerelateerde hydrologische situatie is vastgelegd in een drietal criteria:
- grondwaterstandsverandering (in m);
- fluxverandering (verandering van kwel- of infiltratie-intensiteit in mm/d);
- verandering in oppervlak kwelgebied (in % van de gebiedsoppervlakte).

Met deze criteria worden de belangrijkste hydrologische standplaatsfactoren voor (grond)waterafhankelijke plantensoorten vastgelegd. Dit zowel wat betreft waterkwantiteits- als waterkwaliteitsaspecten. Deze laatste zijn in hoofdzaak afgeleid uit waterbalansonderzoek. Het relatieve aandeel van de componenten grondwater, gebiedseigen oppervlaktewater, suppletiewater en neerslagwater bepalen in belangrijke mate de veranderingen in waterkwaliteit/-samenstelling.

Per criterium is aangegeven welke hydrologische verandering gewenst is om de huidige natuurwaarden in stand te houden of deze juist te herstellen (=streefwaarden). Een onderbouwing hiervan wordt gegeven in de GMN-rapportage "Ecologische beoordelingsmethodiek". Als referentiesituatie voor zowel de hydrologische als de ecologische situatie is hierbij het jaar 1985 aangehouden.

Score-systeem
Met behulp van het regionale grondwaterstromingsmodel en de twee deelmodellen (GMN-rapportage "Modellering watersysteem") is het mogelijk de hydrologische veranderingen die optreden bij de rekenexercities en beleidsscenario's te bepalen. Deze hydrologische veranderingen zullen leiden tot een bepaalde vooruitgang of juist achteruitgang van de natuurwaarden in de onderscheiden deelgebieden ten opzichte van 1985. Om deze effecten op de natuur te kwantificeren is gebruik gemaakt van de volgende score-indeling:
- ernstige aantasting -2
- achteruitgang -1
- geen/nauwelijks invloed 0
- geringe vooruitgang +1
- duidelijke vooruitgang +2

De streefwaarde (de gewenste optimale hydrologische situatie vanuit natuuroptiek) komt hierbij overeen met de bovengrens van de +2 score. Vervolgens zijn ook voor de andere scores hydrologische klassegrenzen geformuleerd. Opgemerkt dient te worden dat de verdeling over de klassen niet lineair is. De hydrologische waarde waarbij "matige vooruitgang" in natuurwaarden verwacht wordt is bijvoorbeeld niet persé de helft van de hydrologisch optimale situatie. Hetzelfde geldt bij achteruitgang in natuurwaarden. In het positieve en het negatieve bereik zijn de klasse-breedten dan ook niet altijd identiek. De achtergronden hiervan worden toegelicht in de rapportage van de GMN-rapportage "Ecologische beoordelingsmethodiek".De berekende hydrologische veranderingen worden op een dergelijke wijze omgezet in een score voor elk van de drie onderscheiden hydrologische criteria.

Aggregatie tot een score per deelgebied
De hydrologische criteria zijn niet in alle deelgebieden even belangrijk. Zo zijn er deelgebieden waar de grondwaterstand de cruciale factor is, terwijl in andere deelgebieden bijvoorbeeld de kwelintensiteit (flux) een overheersende rol speelt. Per deelgebied is een totaalscore bepaald met behulp van een relatieve gewichtenverdeling per criterium. De toekenning van deze gewichten heeft plaatsgevonden op basis van ecologische en hydrologische gebiedskennis. Het totaal van de som van de gewichten voor de drie criteria is per deelgebied gelijk gesteld aan 1.

Vermenigvuldiging van de scores met de toegekende gewichten leidt tot een gewogen score voor de afzonderlijke criteria. Sommatie van deze gewogen scores voor de drie criteria leidt tot een eindscore per deelgebied. Deze score geeft een beeld van de effecten van de beleidsscenario's op deelgebied-niveau. Dit is het meest gedetailleerde niveau waarop de effectvoorspelling plaatsvindt.

Aggregatie tot score per hoofdgebied
Vervolgens worden de scores per deelgebied geaggregeerd tot het niveau van hoofdgebieden. Scores voor hoofdgebieden worden bepaald door middel van een relatieve gewichtenverdeling per deelgebied. Op deze wijze kan aan deelgebieden een groter gewicht toegekend worden indien deze kritischer zijn of een groter belang hebben. De gewichten zijn wederom vastgesteld op basis van ecologische en hydrologische gebiedskennis. Het totaal van de som van de gewichten van de deelgebieden dient gelijk te zijn aan 1. De scores voor de hoofdgebieden worden vastgesteld door vermenigvuldiging van de scores voor de deelgebieden met de betreffende gewichtsfactor. Vervolgens worden deze gewogen deelgebiedsscores gesommeerd. Dit resulteert in een score voor elk afzonderlijk hoofdgebied die varieert van -2 tot +2.

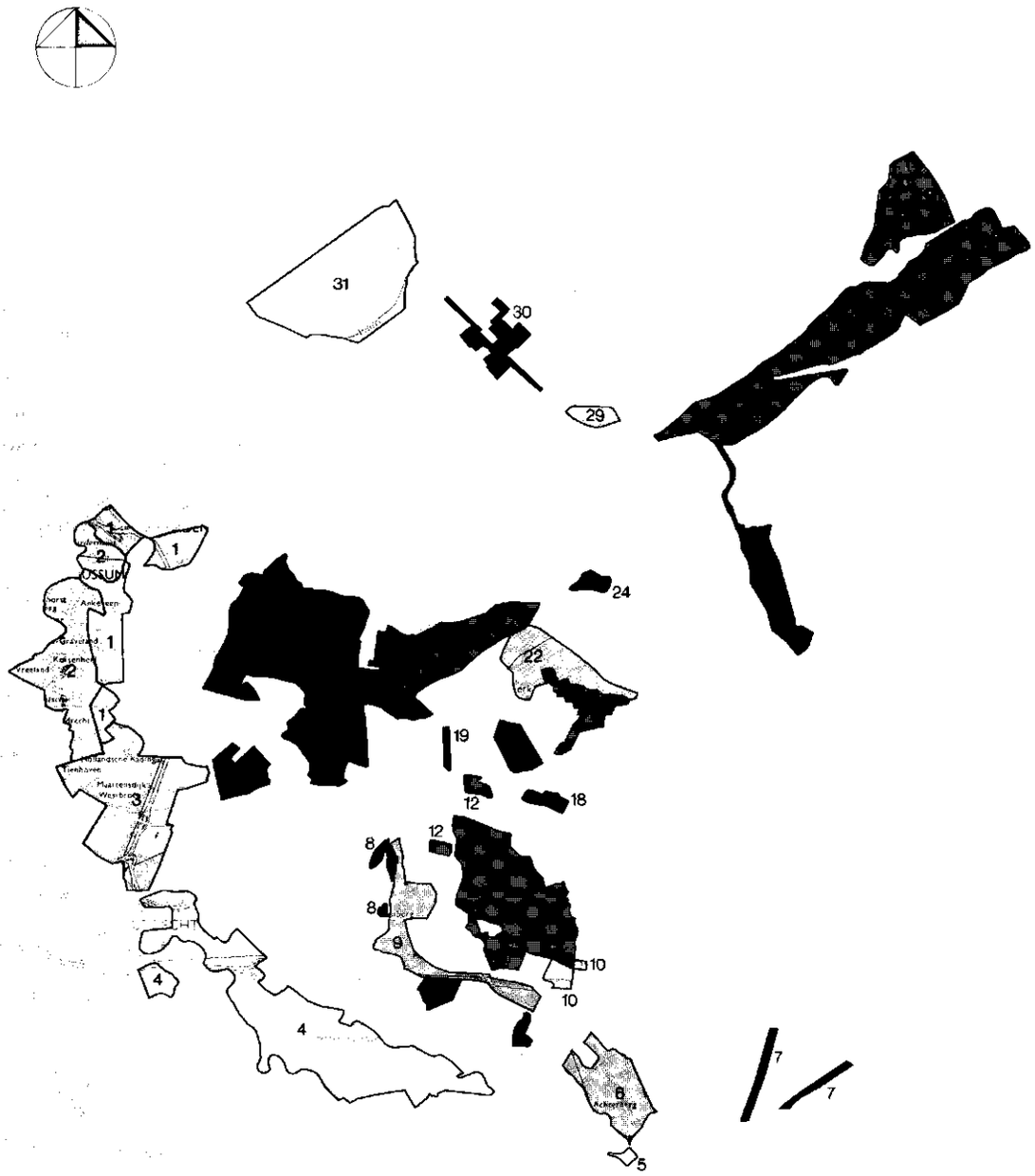
4.3.3 Resultaten

Bijlage 2.1 geeft een overzicht van de hydrologische situatie van de deelgebieden voor het referentiejaar 1985, zoals deze berekend is met het regionale grondwaterstromingsmodel en de twee deelmodellen. In bijlage 2.1 is tevens een toelichting van de tabel opgenomen. Deze tabel wordt toegelicht in bijlage 3.3.

De hydrologische veranderingen van de rekenexercities en de beleidsscenario's D-1 tot en met D-7, I-1, O-1 en G-1 en de beleidsscenario's S-1 tot en met S-5 ten opzichte van de referentiesituatie zijn weergegeven in bijlage 2.2. Ook deze veranderingen zijn vastgesteld op basis van modelberekeningen. In deze bijlage zijn tevens de streefwaarden (bovengrens van de +2 scores) voor de drie hydrologische criteria aangegeven. Indien het niet relevant geacht werd een bepaalde streefwaarde te formuleren is dit in de kolom aangegeven met een aantal sterretjes.

Aan de hydrologische veranderingen zijn scores toegekend die geaggregeerd worden tot eindscores voor de deelgebieden, en vervolgens tot eindscores voor de hoofdgebieden. Tabel 5 geeft een overzicht van de scores voor de hoofdgebieden van genoemde rekenexercities en beleidsscenario's. Deze resultaten zijn gevisualiseerd in de figuren 9 tot en met 23.

GRONDWATERBEHEER MIDDEN NEDERLAND



Figuur 9 Scores natuur in hoofdgebieden voor Rekenexercitie D1

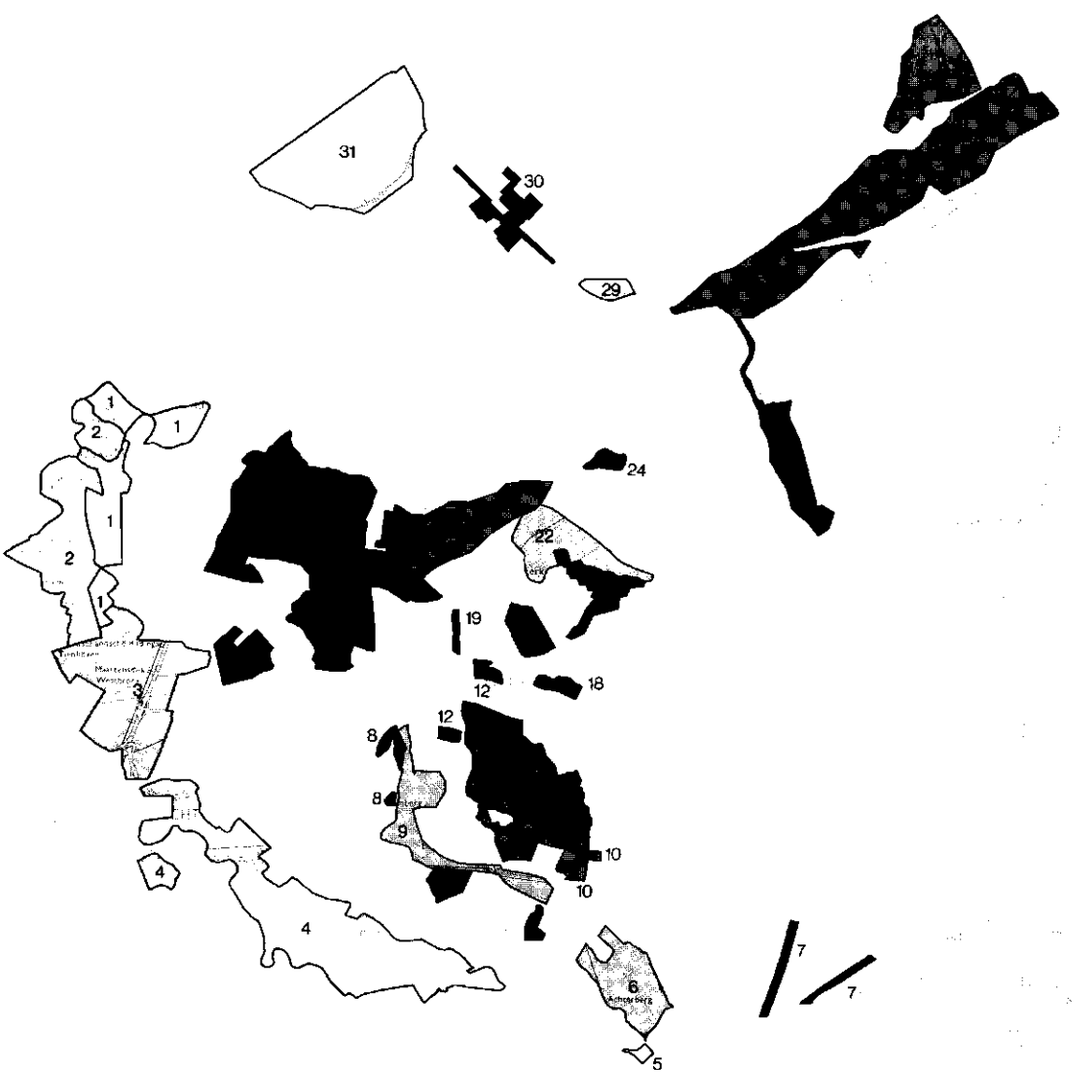
GMN

IWACO

0 1 5 10 km

+2.0 — +1.5
+1.5 — +1.0
+1.0 — +0.5
+0.5 — +0.1
+0.1 — −0.1
−0.1 — −0.5
−0.5 — −1.0
−1.0 — −1.5
−1.5 — −2.0

GRONDWATERBEHEER MIDDEN NEDERLAND



Figuur 10 Scores natuur in hoofdgebieden voor Rekenexercitie D 2

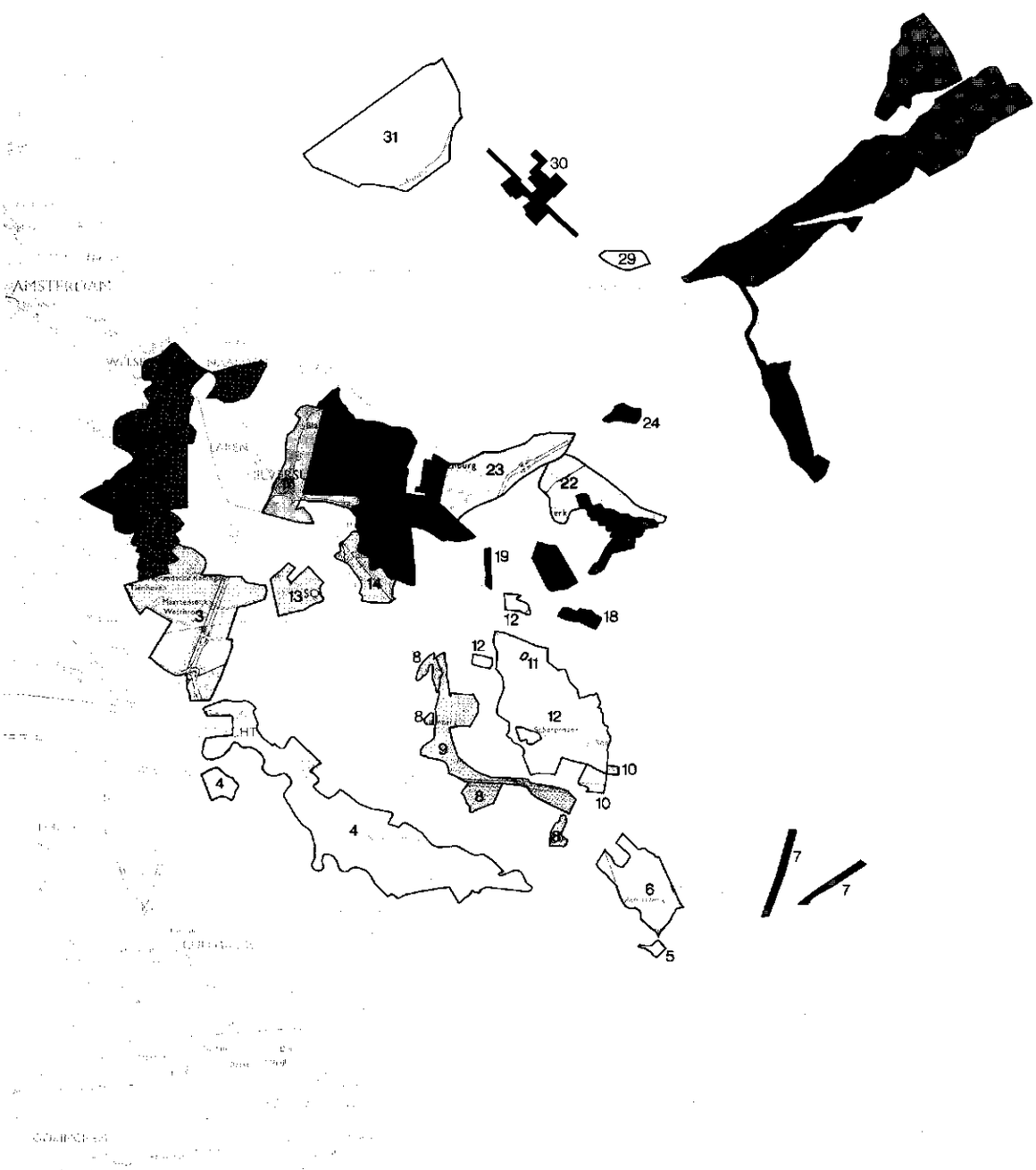
GMN

IWACO

0 1 5 10 km

+2.0 — +1.5
+1.5 — +1.0
+1.0 — +0.5
+0.5 — +0.1
+0.1 — −0.1
−0.1 — −0.5
−0.5 — −1.0
−1.0 — −1.5
−1.5 — −2.0

GRONDWATERBEHEER MIDDEN NEDERLAND



Figuur 11 Scores natuur in hoofdgebieden voor Rekenexercitie D3

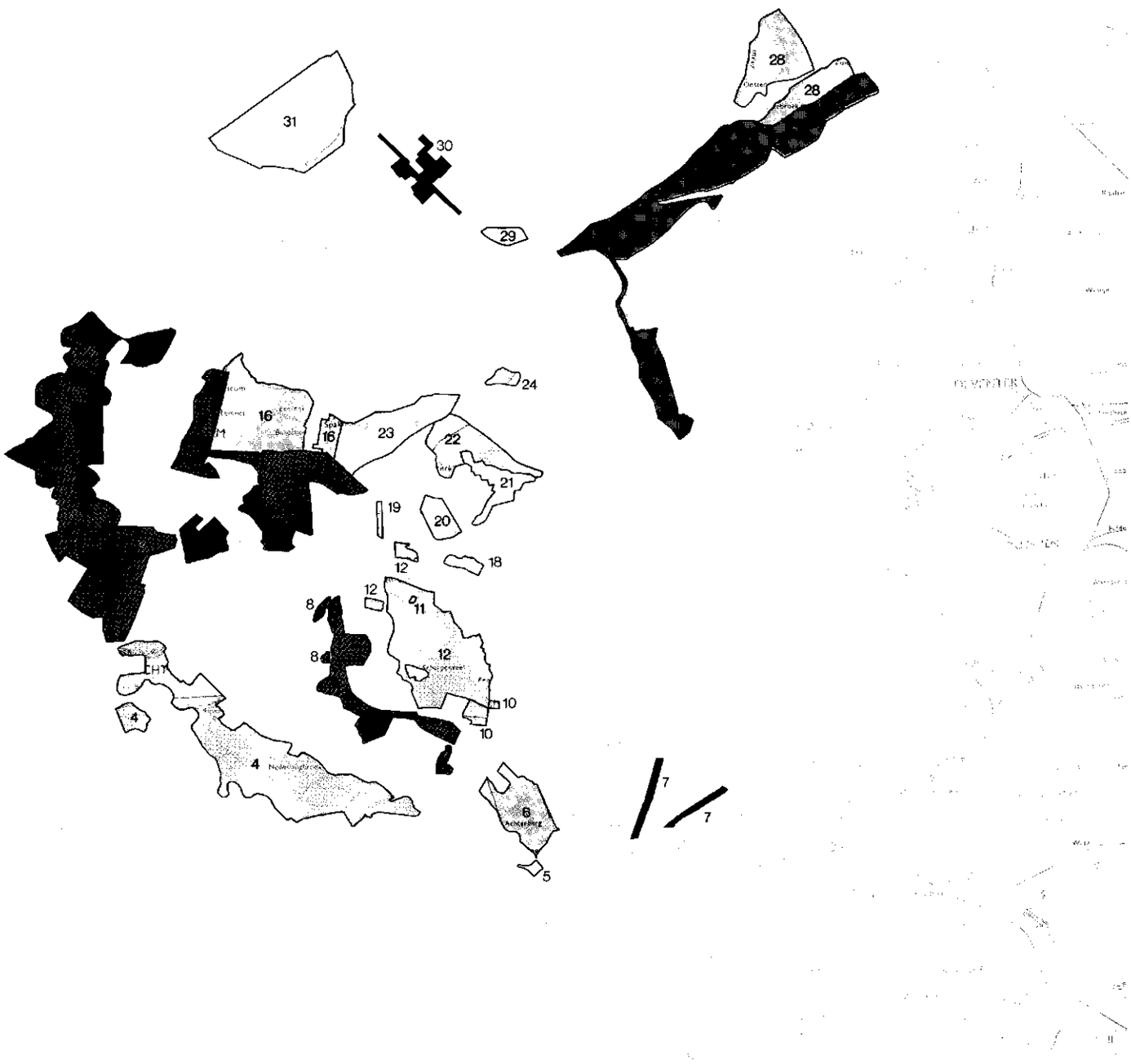
GMN

IWACO

+2.0 — +1.5
+1.5 — +1.0
+1.0 — +0.5
+0.5 — +0.1
+0.1 — −0.1
−0.1 — −0.5
−0.5 — −1.0
−1.0 — −1.5
−1.5 — −2.0

0 1 5 10 km

GRONDWATERBEHEER MIDDEN NEDERLAND



Figuur 12 Scores natuur in hoofdgebieden voor Rekenexercitie D4

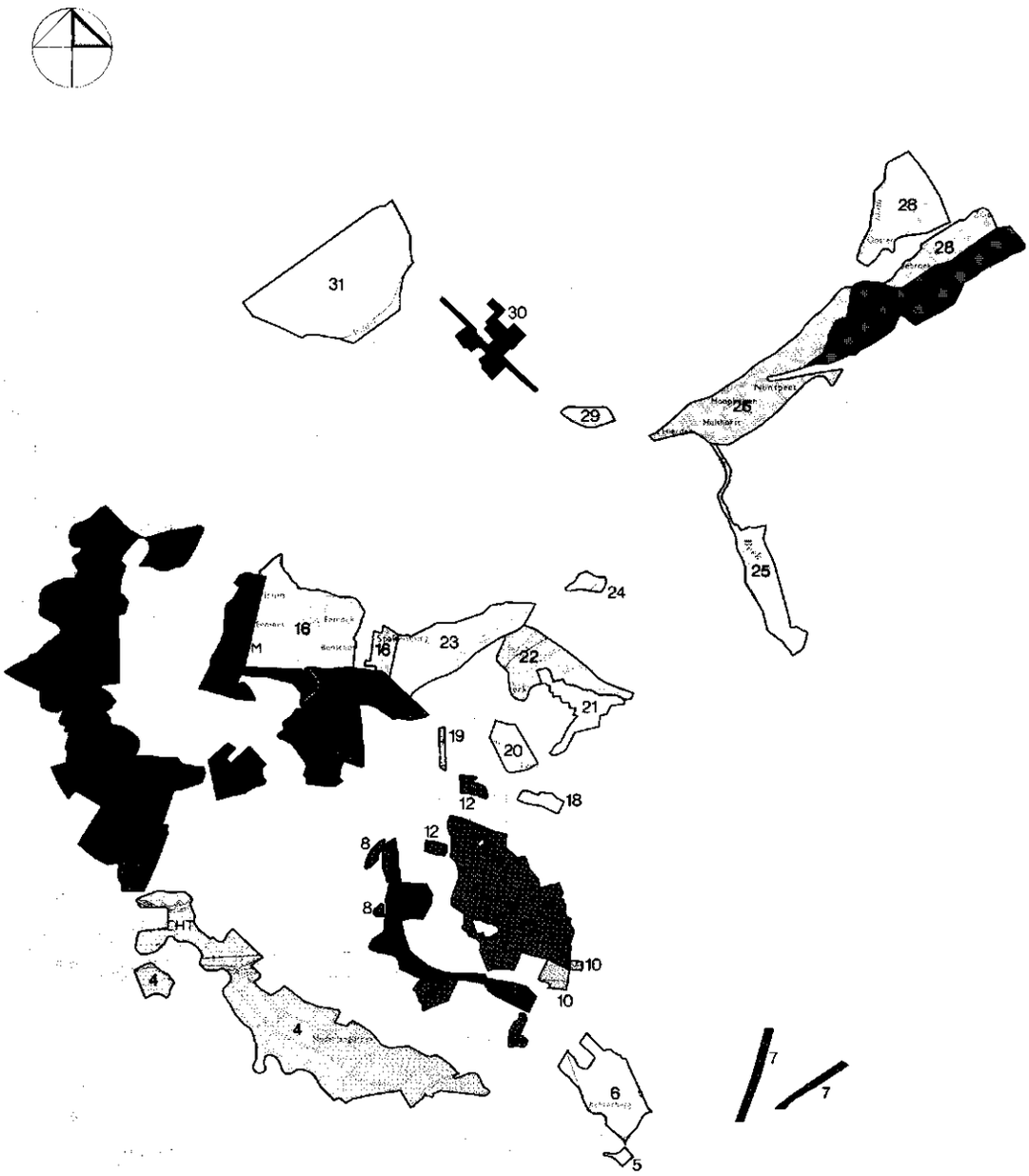
GMN

IWACO

+2.0 — +1.5
+1.5 — +1.0
+1.0 — +0.5
+0.5 — +0.1
+0.1 — −0.1
−0.1 — −0.5
−0.5 — −1.0
−1.0 — −1.5
−1.5 — −2.0

0 1 5 10 km

GRONDWATERBEHEER MIDDEN NEDERLAND



Figuur 13 Scores natuur in hoofdgebieden voor Rekenexercitie D5

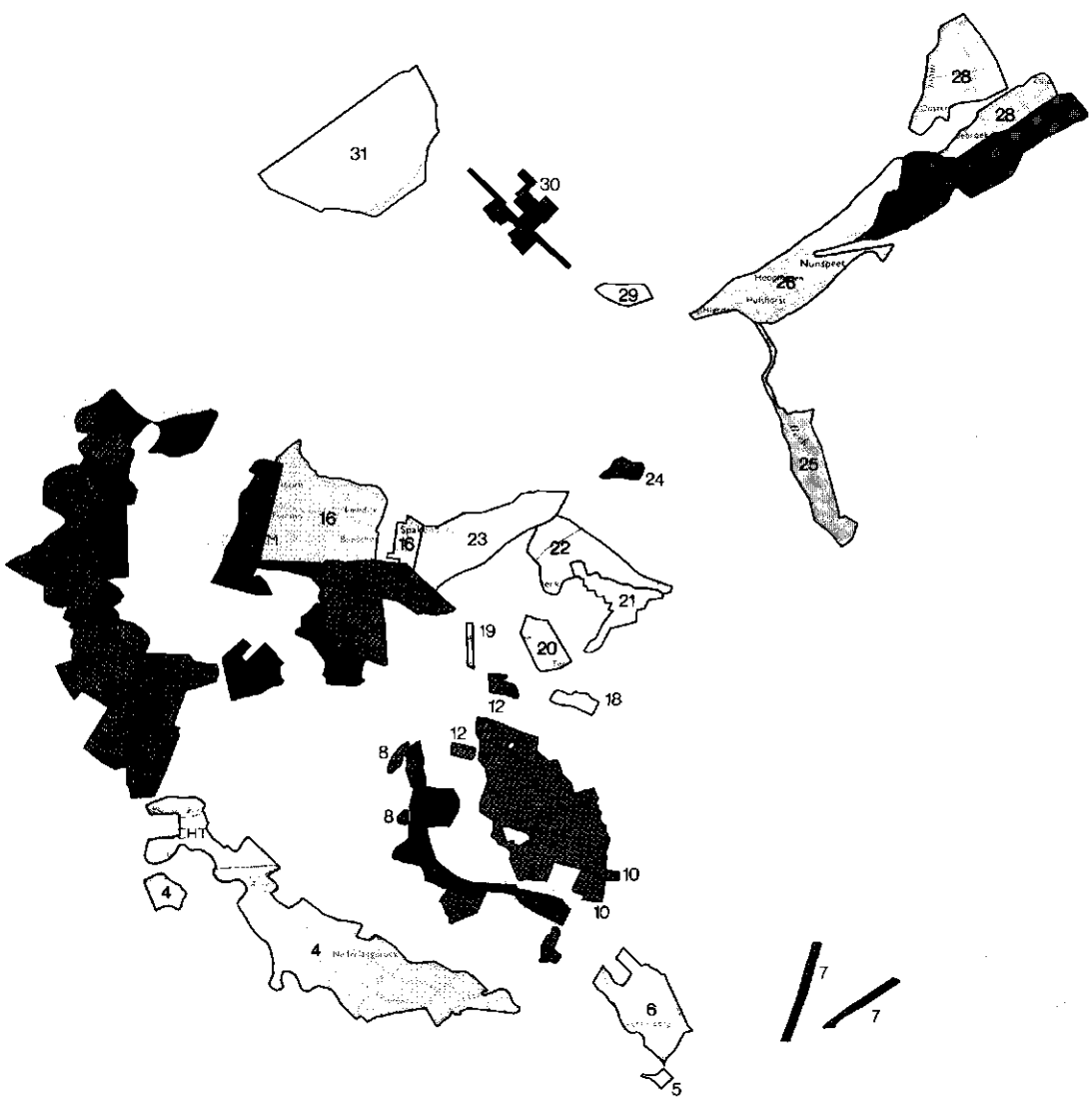
GMN

IWACO

+2.0 — +1.5
+1.5 — +1.0
+1.0 — +0.5
+0.5 — +0.1
+0.1 — -0.1
-0.1 — -0.5
-0.5 — -1.0
-1.0 — -1.5
-1.5 — -2.0

0 1 5 10 km

GRONDWATERBEHEER MIDDEN NEDERLAND



Figuur 14 Scores natuur in hoofdgebieden voor Rekenexercitie D6

GMN

IWACO

+2.0 — +1.5
+1.5 — +1.0
+1.0 — +0.5
+0.5 — +0.1
+0.1 — −0.1
−0.1 — −0.5
−0.5 — −1.0
−1.0 — −1.5
−1.5 — −2.0

0 1 5 10 km

GRONDWATERBEHEER MIDDEN NEDERLAND



Figuur 15 Scores natuur in hoofdgebieden voor Rekenexercitie D7

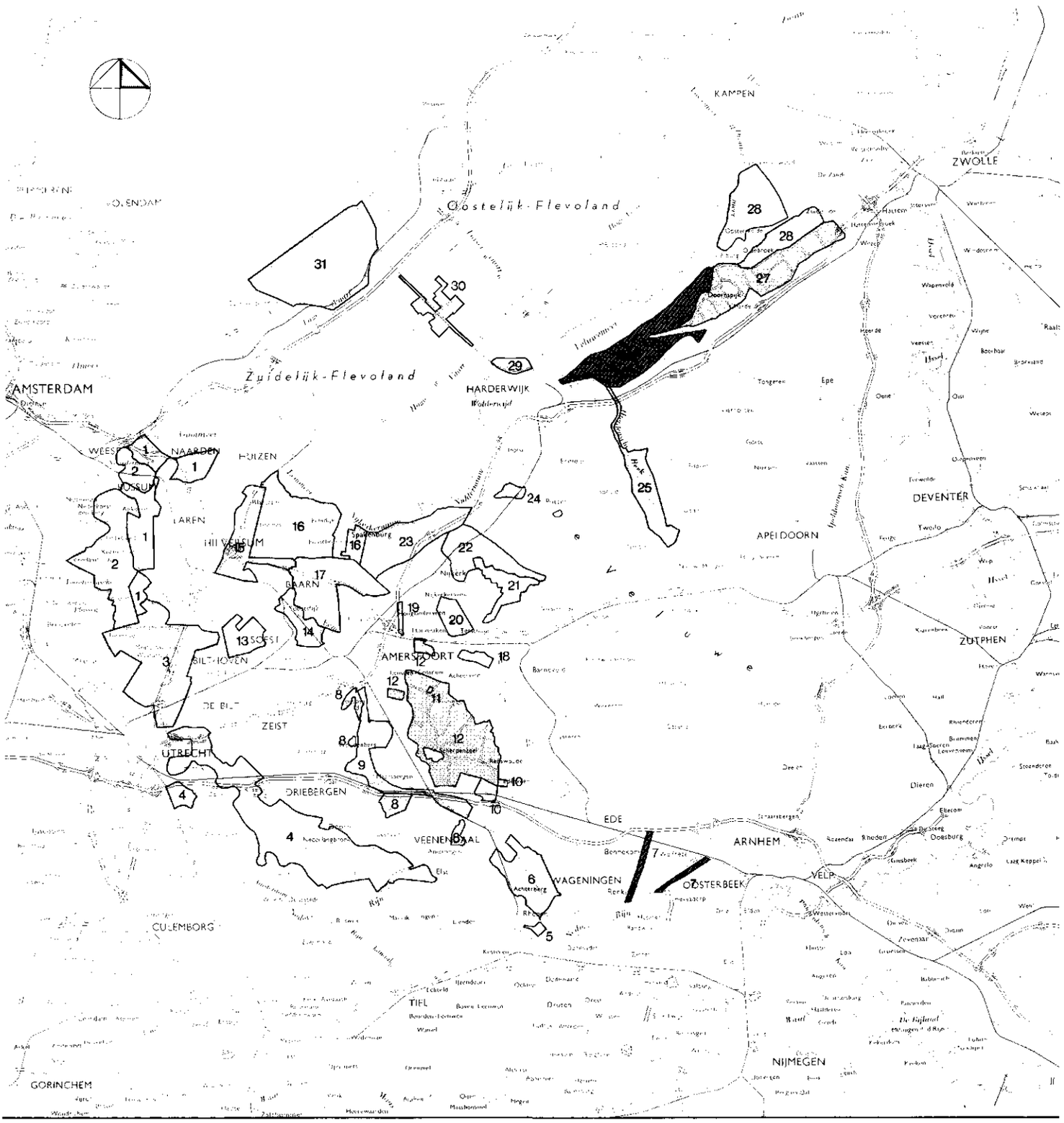
GMN

+2.0 — +1.5
+1.5 — +1.0
+1.0 — +0.5
+0.5 — +0.1
+0.1 — -0.1
-0.1 — -0.5
-0.5 — -1.0
-1.0 — -1.5
-1.5 — -2.0

0 1 5 10 km

IWACO

GRONDWATERBEHEER MIDDEN NEDERLAND



Figuur 16 Scores natuur in hoofdgebieden voor Reductie industrie I1

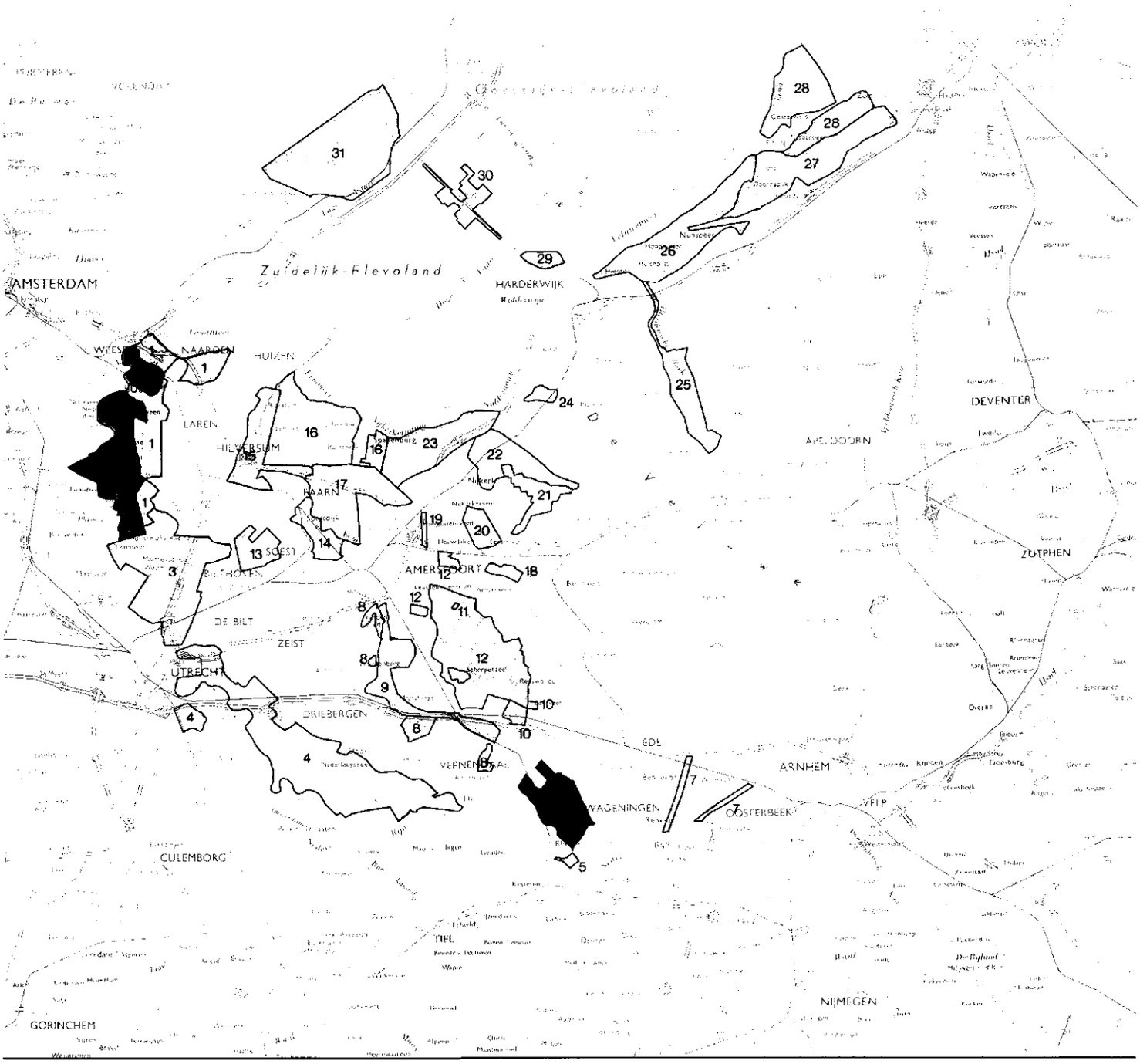
GMN

+2.0 — +1.5
+1.5 — +1.0
+1.0 — +0.5
+0.5 — +0.1
+0.1 — −0.1
−0.1 — −0.5
−0.5 — −1.0
−1.0 — −1.5
−1.5 — −2.0

0 1 5 10 km

IWACO

GRONDWATERBEHEER MIDDEN NEDERLAND

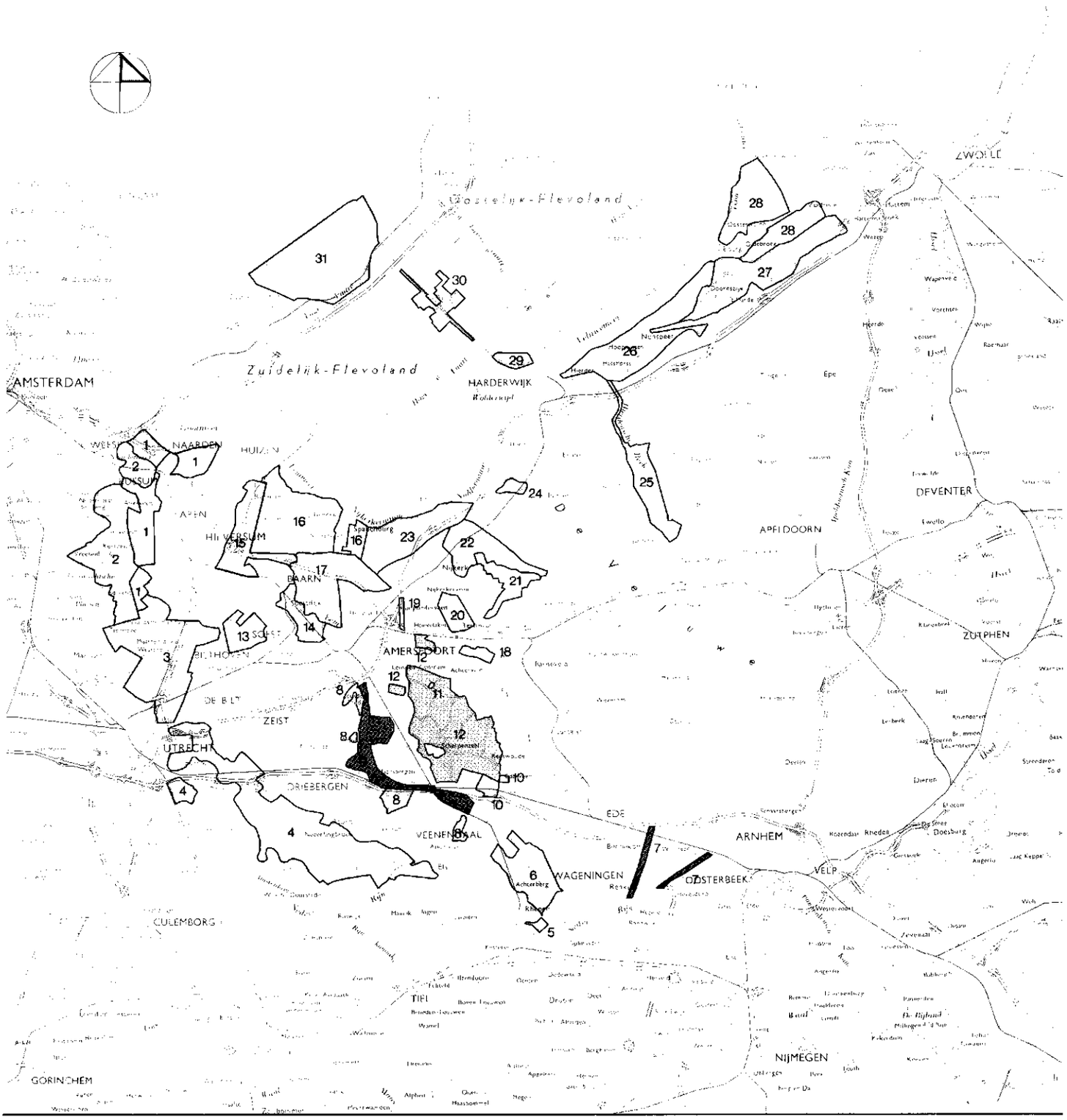


Figuur 17 Scores natuur in hoofdgebieden voor Oppervlaktewaterpeilveranderingen O1

GMN

IWACO

GRONDWATERBEHEER MIDDEN NEDERLAND



Figuur 18 Scores natuur in hoofdgebieden voor 10% Verloofing G1

GMN

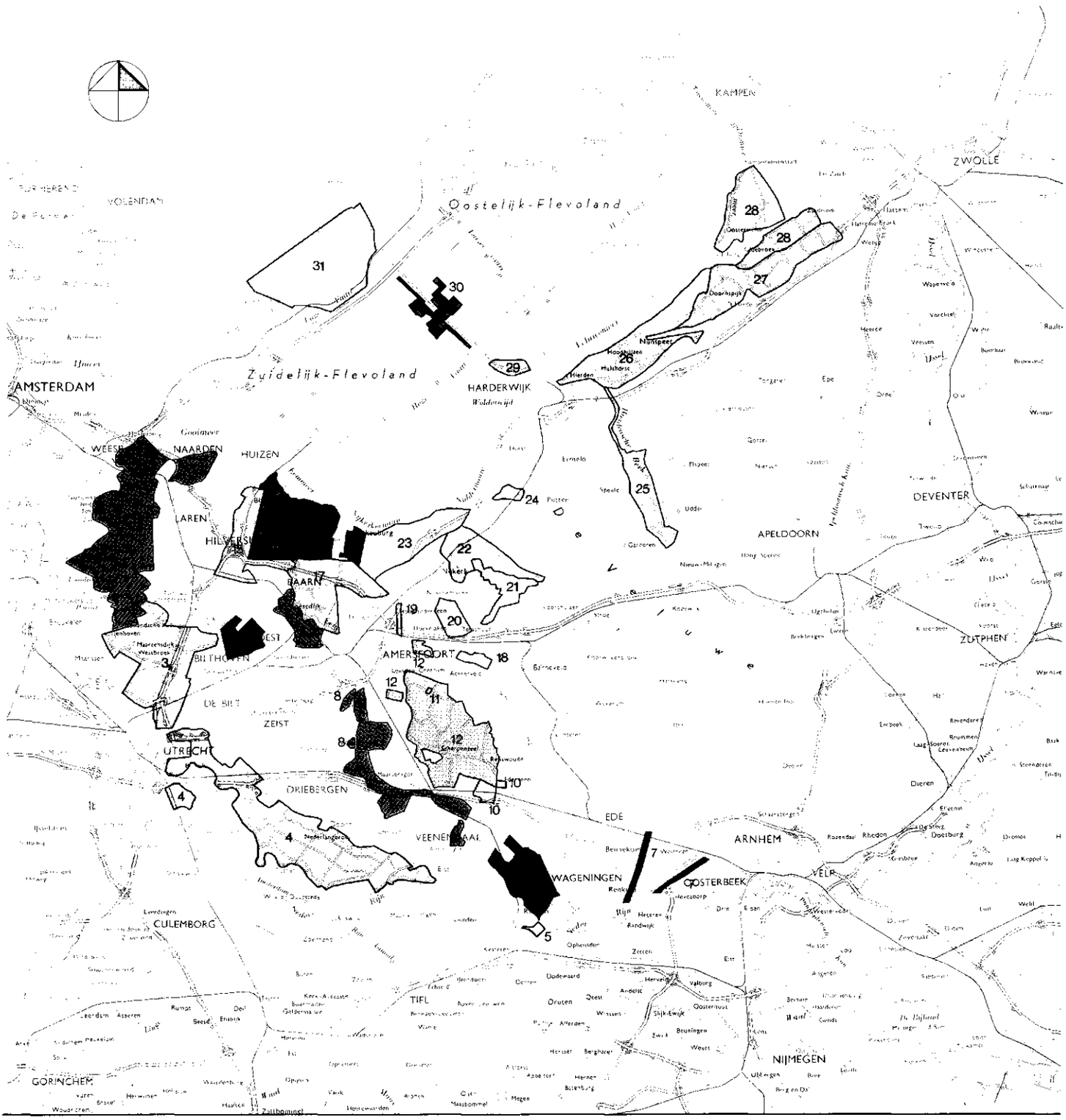
IWACO

0 1 5 10 km

+2.0 — +1.5
+1.5 — +1.0
+1.0 — +0.5
+0.5 — +0.1
+0.1 — −0.1
−0.1 — −0.5
−0.5 — −1.0
−1.0 — −1.5
−1.5 — −2.0

−1.5 — −2.0

GRONDWATERBEHEER MIDDEN NEDERLAND



Figuur 20 Scores natuur in hoofdgebieden voor Scenario 2

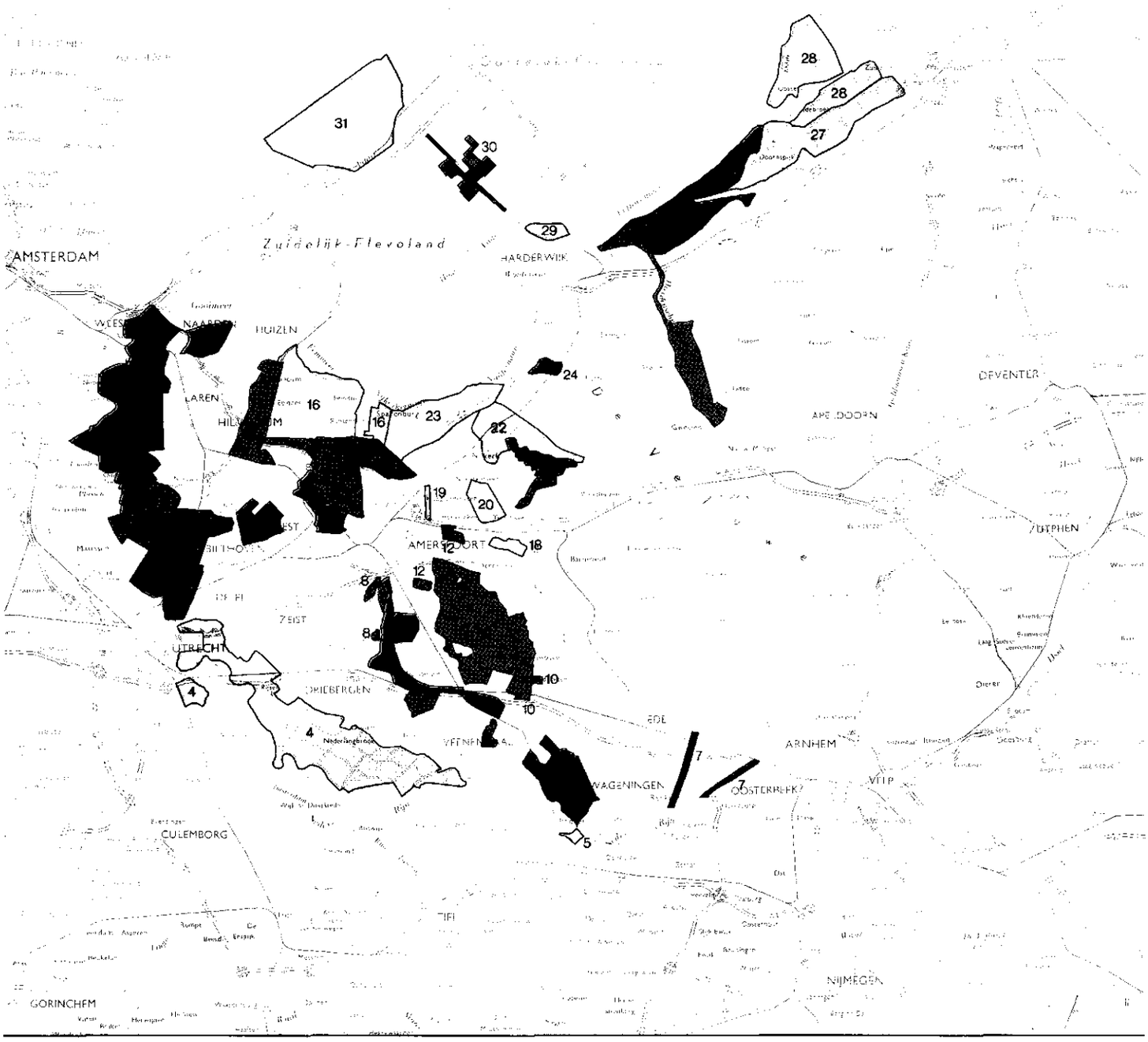
GMN

IWACO

	+ 2.0 — + 1.5
	+ 1.5 — + 1.0
	+ 1.0 — + 0.5
	+ 0.5 — + 0.1
	+ 0.1 — − 0.1
	− 0.1 — − 0.5
	− 0.5 — − 1.0
	− 1.0 — − 1.5
	− 1.5 — − 2.0

0 1 5 10 km

GRONDWATERBEHEER MIDDEN NEDERLAND



Figuur 21 Scores natuur in hoofdgebieden voor Scenario 3

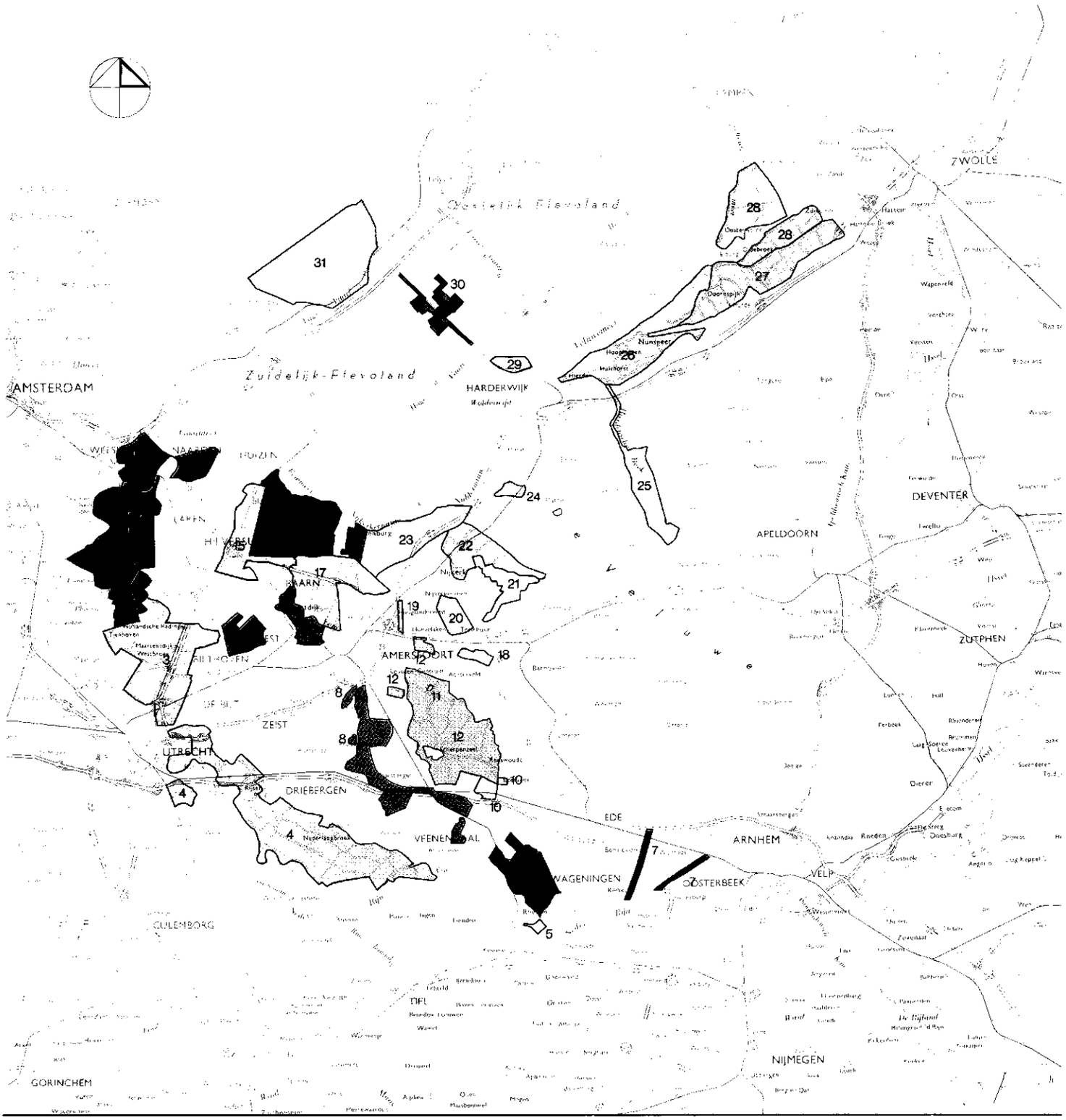
GMN

IWACO

+2.0 — +1.5
+1.5 — +1.0
+1.0 — +0.5
+0.5 — +0.1
+0.1 — −0.1
−0.1 — −0.5
−0.5 — −1.0
−1.0 — −1.5
−1.5 — −2.0

0 1 5 10 km

GRONDWATERBEHEER MIDDEN NEDERLAND



Figuur 22 Scores natuur in hoofdgebieden voor Scenario 4

GMN

IWACO

	+ 2.0 — + 1.5
	+ 1.5 — + 1.0
	+ 1.0 — + 0.5
	+ 0.5 — + 0.1
	+ 0.1 — − 0.1
	− 0.1 — − 0.5
	− 0.5 — − 1.0
	− 1.0 — − 1.5
	− 1.5 — − 2.0

0 1 5 10 km

GRONDWATERBEHEER MIDDEN NEDERLAND



Figuur 23 Scores natuur in hoofdgebieden voor Scenario 5

GMN

IWACO

	+ 2.0 — + 1.5
	+ 1.5 — + 1.0
	+ 1.0 — + 0.5
	+ 0.5 — + 0.1
	+ 0.1 — − 0.1
	− 0.1 — − 0.5
	− 0.5 — − 1.0
	− 1.0 — − 1.5
	− 1.5 — − 2.0

0 1 5 10 km

Tabel 5 Natuurscore per hoofdgebied

nr.	Deelgebied naam	provincie	waarde hoofd-gebied	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5	D-6	D-7	I-1	O-1	G-1	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5
1	Westflank Gooi	NH	C	-.37	-.02	.84	1.02	1.02	1.02	1.02	.00	.16	.00	.85	.85	1.04	1.01	.83
2	Vechtplassen	NH/U	D	-.20	.01	.52	.68	.68	.76	.76	.00	.85	.00	.90	.90	1.11	1.74	.90
3	Noorderpark	U/NH	D	-.22	-.38	.14	.55	.63	.63	.63	.00	.00	.02	.24	.24	.60	.24	.02
4	Heuvelr. zuidflank	U	B	.00	.00	.00	.12	.12	.12	.12	.00	.00	.00	.12	.12	.12	.12	.00
5	Blauwe kamer	U	A	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
6	Z. Vallei	U/G	C	-.11	-.40	-.08	-.35	-.04	-.04	-.04	.00	1.51	.00	1.46	1.51	1.53	1.51	1.44
7	Beken Renkum	G	B	-1.50	-2.00	-.50	-2.00	.75	.75	.75	.50	.00	.50	1.00	1.50	1.75	1.50	-.25
8	Heuvelr.O-infiltr.	U	C	-1.15	-1.90	.25	.65	.85	.85	.90	.00	.00	.00	.65	.65	.80	.65	.00
9	Heuvelrug O.-kwel	U	C	-.20	-.43	.13	.92	1.23	1.23	1.35	.08	.00	.52	.70	.78	1.23	.78	.00
10	C. Vallei Kampjes	G/U	C	.00	-.90	.00	.14	.40	.54	.54	.00	.00	.00	.00	.00	.54	.00	-.20
11	C. Vallei Zandbr.	U	C	-1.20	-1.20	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	-.60
12	C. Vallei overig	G/U	B	-.63	-1.02	-.09	.18	.75	.75	.93	.20	.00	.25	.14	.31	.81	.31	-.31
13	Soesterveen e.o.	U	B	-1.37	-1.54	.43	1.36	1.70	1.70	1.70	.00	.00	.00	1.36	1.36	1.87	1.36	.53
14	Flank Soest	U	C	-1.84	-2.00	.24	1.08	1.08	1.08	1.08	.00	.00	.00	.78	.78	1.08	.78	-.30
15	Oost Flank Gooi	U	C	-1.72	-1.72	-.10	.91	.91	1.11	1.21	.00	.00	.00	-.42	-.06	.98	-.06	-.76
16	Eemgebied klei	U/NH	B	-1.79	-1.89	-1.57	-.42	-.42	.22	.22	.00	.00	.00	-1.34	-1.10	.00	-1.10	-1.57
17	Eemgebied veen	U	A	-1.96	-1.96	-1.24	.56	.72	.72	1.12	.00	.00	.00	-.24	-.24	.76	-.24	-1.36
18	N. Vallei Kallenbr.	G	C	-1.00	-1.00	-1.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	-1.00
19	N. Vallei Landg. Hoe.	G	B	-1.58	-1.58	-.70	.00	.28	.28	.40	.00	.00	.00	.00	.00	.28	.00	-.98
20	N. Vallei Zwarte Br.	G	C	-1.70	-1.70	-1.20	.00	.00	.20	.50	.00	.00	.00	-.70	.00	.00	.00	-1.20
21	N. Vallei A&K. Heide	G	C	-.60	-1.00	-.60	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.60	.00	.00
22	N. Vallei Veldbeek	G	C	-.28	-.28	-.28	.22	.22	.22	.22	.00	.00	.00	.08	.22	.46	.22	.08
23	Randmeerk. Nijkerk	G	B	-.60	-.60	-.30	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	-.30
24	Volenbeekgebied	G	B	-2.00	-2.00	-1.60	.00	.00	.80	.80	.00	.00	.00	.00	.00	.80	.00	.00
25	Hierdense Beek	G	C	-1.30	-1.65	-1.65	-.90	-.20	-.20	.00	.20	.00	.00	-.40	.00	.55	.00	-.40
26	Harderwijk/Doornsp.	G	C	-.98	-.74	-.74	-.52	-.40	-.36	-.20	.60	.00	.00	-.20	.48	.72	.48	-.04
27	Doornspijk/Oldebr.	G	B	-.65	-.65	-.65	-.60	-.60	-.52	-.52	.18	.00	.00	-.25	-.20	-.20	-.20	-.25
28	Polders Elburg	G	C	-.80	-.80	-.80	-.40	-.40	-.40	-.40	.00	.00	.00	-.40	-.40	-.40	-.40	-.40
29	Harderbroek	F	A	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
30	Knardijkgebied	F	A	-1.60	-1.51	-1.51	-1.51	-1.51	-1.42	-.27	.00	.00	.00	-1.60	-1.42	-1.42	-1.42	-1.51
31	Oostvaarderspl.	F	B	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00

4.4 Milieubelasting

4.4.1 Algemeen

De verschillende waterwinmethoden waaruit de rekenexercities en beleidsscenario's zijn samengesteld kunnen leiden tot verschillende effecten op het milieu. Bij deze studie wordt in dit kader aandacht besteed aan het verbruik van energie, grondstoffen en de productie van slib. Deze drie aspecten vormen de subcriteria van het maatschappelijk belang "Milieubelasting". De wijze waarop de aspecten ingevuld zijn is hieronder toegelicht.

4.4.2 Methodiek

Energieverbruik

Het energieverbruik voor de verschillende waterwinmethoden is per rekenexercitie/beleidsscenario berekend met het VEWIN Integratie Model (VIM). De berekening omvat het verbruik in alle winlokaties en sommeert de geproduceerde hoeveelheid over 30 jaar. Het energieverbruik is uitgedrukt in miljoen kWh per jaar. Het betreft hier het verbruik ten opzichte van de vergunningssituatie 1991 (differentieel effect).

Grondstoffenverbruik

Bij het grondstoffenverbruik zijn alleen de meest relevante grondstoffen beschouwd. De hoeveelheden zijn uitgedrukt in ton per jaar per miljoen m^3 water. De benodigde grondstoffen zijn afhankelijk van het type winning. In de huidige situatie wordt alleen grondwater gewonnen en is het grondstoffenverbruik nihil

verondersteld. Indien andere type winningen worden ingeschakeld, zal het grondstoffenverbruik duidelijk toenemen. Daarbij zijn de in tabel 6 opgenomen waarden aangehouden.

Tabel 6 Grondstoffenverbruik en slibproductie per wintype

Type winning	Grondstoffenverbruik in ton/mln m^3/jaar						Slibproductie in ton/mln m^3/jaar	
	ijzer-sulfaat	zwavel-zuur	vlok-hulpm.	natron-loog	chloor-gas	actief kool	WCA-slib	AW-slib
Grondwater semi-confined	0	0	0	0	0	0	0,5	2
Grondwater freatisch	0	0	0	0	0	0	0,5	2
Diepinfiltratie van oevergrondwater	5	0,5	1	94	0	4	5	0
Diepinfiltratie van oppervlaktewater	45	3,5	3	94	0	4	45	0
Oppervlaktewater via spaarbekkens	45	3,5	3	94	1	4	25	11

De waarden in tabel 6 zijn gebaseerd op praktijkcijfers, afkomstig van verschillende waterleidingbedrijven, aangevuld met waarden die zijn ingeschat op basis van expert judgement.

Slibproductie
Bij de slibproductie wordt onderscheid gemaakt tussen de productie van WCA-slib (Wet Chemisch Afval) en gewoon (AW)-slib. De hoeveelheden zijn uitgedrukt in ton per jaar per miljoen m^3 water. Om net als bij de andere aspecten een differentieel effect te verkrijgen is de slibproductie in de vergunningssituatie 1991 in mindering gebracht op de bij de rekenexercitie/beleidsscenario's berekende hoeveelheid.

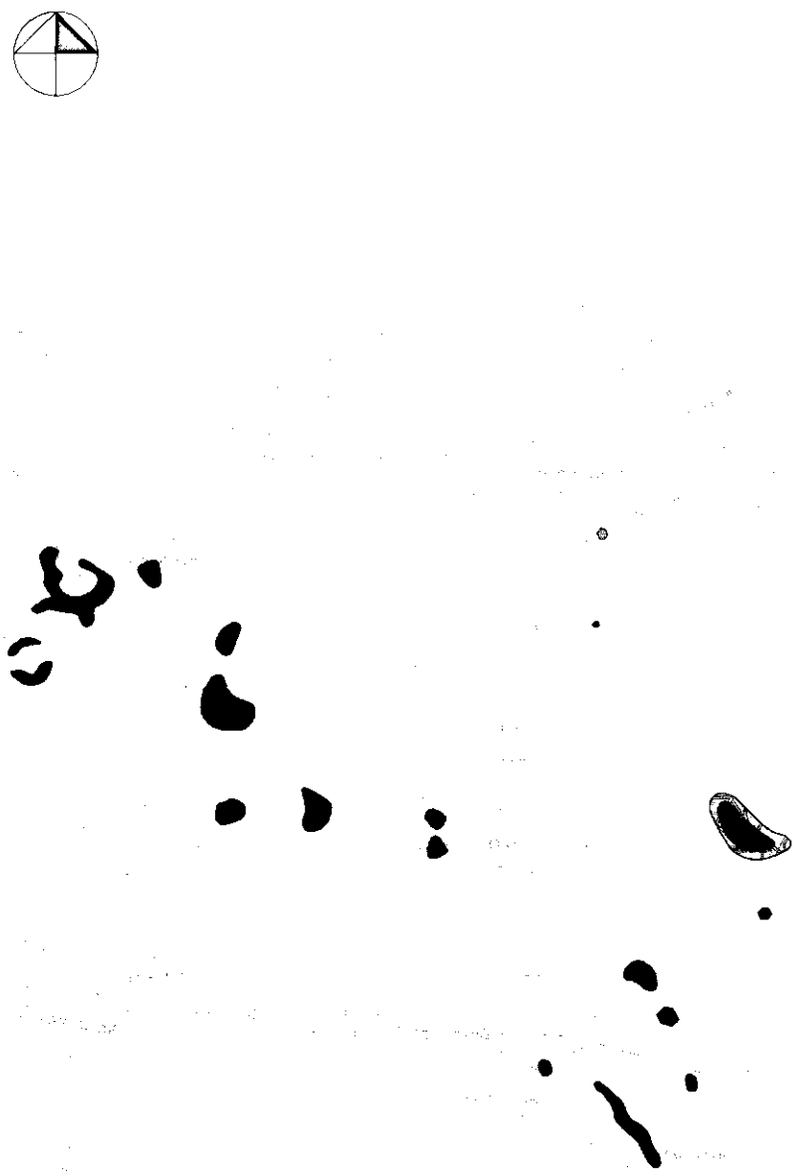
Voor het vaststellen van de totale hoeveelheden benodigde grondstoffen en geproduceerd afval zijn de vastgestelde hoeveelheden uit tabel 6 vermenigvuldigd met het relatieve aandeel per wintype. Voor de rekenexercities en beleidsscenario's zijn deze relatieve aandelen per wintype aangegeven in de figuren 5 en 6.

4.4.3 Resultaten

In de figuren 25, 26 en 27 zijn per rekenexercitie/beleidsscenario het energieverbruik, het grondstoffenverbruik en de slibproductie weergegeven. In alle gevallen betreft het hier veranderingen ten opzichte van de vergunningssituatie 1991.

4.5

GRONDWATERBEHEER MIDDEN NEDERLAND



Figuur 32 Schade voor de landbouw bij beleidsscenario 3

GMN

IWACO

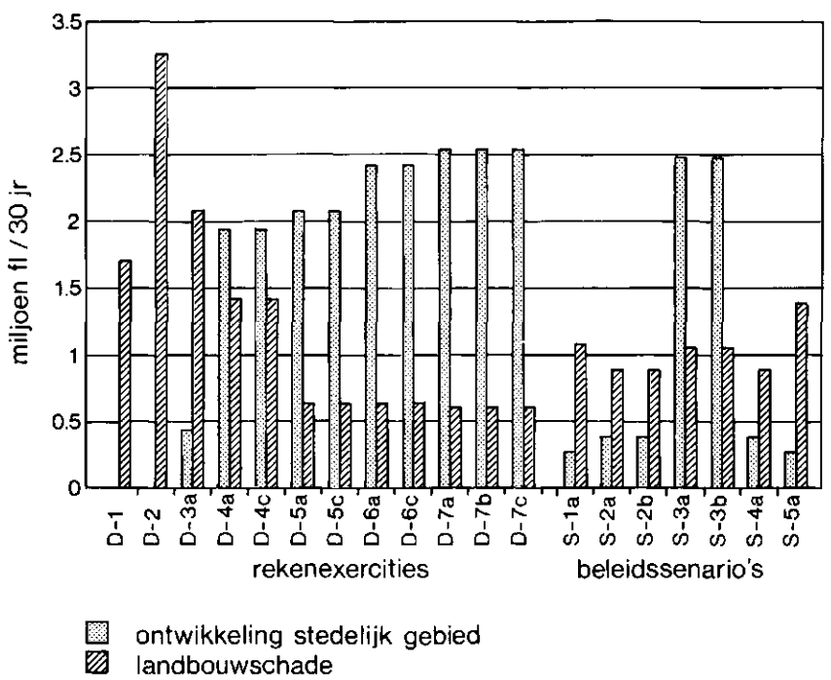
geringe droogteschade

matige droogteschade

schade door wateroverlast

0 1 5 10 km

In tabel 10 zijn jaarlijkse kosten vermeld, die pas in een eindsituatie van toepassing zijn. Omdat niet alle ingrepen direct gerealiseerd zullen worden is aangenomen dat de kosten lineair zullen toenemen van nul in de uitgangssituatie tot het berekende bedrag in het jaar 2020. Over deze kosten is dan de contante waarde berekend. De uiteindelijke kosten over 30 jaar zijn weergegeven in figuur 33.



Figuur 33 Effecten rekenexercities en beleidsscenario's op kosten voor de landbouw en stedelijk gebied

Stedelijk gebied

De berekende eindzettingen in stedelijk gebied zijn voor de rekenexercities D-1 tot en met D-7 en scenario's S-1 tot en met S-5 weergegeven in tabel 11.

Tabel 11 Aantal hectaren stedelijk gebied met zetting

Eindzetting (mm)	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5	D-6	D-7	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5
5-10	2234	4338	1124	912	0	0	0	921	891	912	891	1029
10-25	895	545	0	0	0	0	0	895	458	0	458	895
25-40	0	458	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

In het stedelijk gebied treden de grootste zettingen op bij rekenexercitie D-2. De berekende eindzettingen zijn weergegeven in figuur 11. Bij rekenexercitie D-2 worden in drie gebieden eindzettingen berekend van meer dan 10 mm:

- Spakenburg/Bunschoten : 37 mm
- Nijkerk : 27 mm
- Hoogland : 12 mm

In alle gevallen is er hier sprake van consolidatie van diepere kleilagen (dieper dan 20 meter) en zullen nauwelijks zettingsverschillen op korte afstand optreden. De veroorzaakte schade voor het stedelijk gebied wordt dan ook nihil verondersteld.

5 Beleidsanalyse

5.1 Algemeen

Teneinde zowel de rekenexercities als de beleidsscenario's onderling te kunnen vergelijken op meerdere aspecten zijn multicriteria-analyses uitgevoerd van beide sets. Bij de rekenexercities heeft de analyse alleen betrekking op de qua componentinvulling vergelijkbare exercities D-1 tot en met D-7 (inclusief alle a, b en c varianten). Bij de analyse van de beleidsscenario's zijn alle geformuleerde alternatieven (S-1 t/m S-5) betrokken.

Het doel van de multicriteria-analyse is een beter inzicht te krijgen in de grote hoeveelheid informatie en uiteindelijk te komen tot een voorkeursrangorde van verschillende alternatieven. De resultaten uit het vorige hoofdstuk zijn hiertoe in eerste instantie geordend en gestandaardiseerd. Tevens zijn aan verschillende (sub)criteria gewichten toegekend. Daarbij is in de meeste gevallen gebruik gemaakt van de zogenaamde Saaty-enquête.

In de Saaty-enquête worden de criteria paarsgewijs met elkaar vergeleken. Aan elke vergelijking kan door de geënquêteerde een score worden toegekend. De geënquêteerde kan kiezen uit een verzameling van bijgevoegde standaardscores. Alle paarsgewijze vergelijkingen resulteren in een matrix van scores, waaruit de gewichtsfactoren van de criteria kunnen worden berekend. De gewichtsfactoren worden uitgedrukt in een percentage.

Voor de afweging van de rekenexercities en de scenario's is gebruik gemaakt van het BOSDA-model (Beslissings Ondersteunend Systeem voor Discrete Alternatieven). Dit model is ontwikkeld door het Instituut voor Milieuvraagstukken van de Vrije Universiteit te Amsterdam. Het model herbergt meerdere afwegingsmethoden. Bij deze analyse is gekozen voor afweging via de methode van het Gewogen Gemiddelde. Voor deze methode dienen gewichtsfactoren te worden vastgesteld voor de hoofd- en subcriteria. Met behulp van deze gewichten kunnen de scores in opeenvolgende stappen worden samengevoegd of geaggregeerd tot scores op het niveau van de hoofdcriteria. Voorafgaand aan elke aggregatiestap moeten de effecten of scores steeds worden gestandaardiseerd.

De laatste aggregatie van de scores van de vier hoofdcriteria levert een totaalscore op. Met behulp van deze totaalscore kan dan de rangorde worden bepaald van de rekenexercities of de beleidsscenario's.

Het BOSDA maakt het mogelijk gevoeligheidsanalyses uit te voeren op allerlei factoren. In de analyse is met name de gevoeligheid bestudeerd van de berekende of geschatte effecten. Doel is na te gaan in welke mate de onnauwkeurigheid van de berekeningen en schattingen doorwerkt in de rangorde van de alternatieven.

5.2 Standaardisatie en aggregatie

Voordat de afweging kan plaatsvinden op het niveau van de vier hoofdcriteria dienen alle effecten te zijn herleid tot scores met waarden tussen 0 en 1. In het algemeen geldt dat voorafgaand aan elke aggregatiestap of afweging standaardisatie moet worden toegepast op de effecten. Standaardisatie in niet nodig, wanneer de effecten in dezelfde eenheden zijn uitgedrukt en de subcriteria hetzelfde gewicht kennen (zoals bij Maatschappelijke Kosten). Bij de effecten op de Natuur is een enigszins afwijkende procedure gevolgd, vanwege de speciale invoereisen van het BOSDA-model.

Sommige standaardisatie- en aggregatiestappen op lager niveau zijn uitgevoerd in aparte spreadsheetmodellen. Na invoer van gegevens in het BOSDA-model heeft daar verdere aggregatie plaatsgevonden.

Opgemerkt wordt dat bij de standaardisatie en de hierop volgende stappen steeds onderscheid wordt gemaakt tussen de verzameling rekenexercities en de verzameling beleidsscenario's.

5.2.1 Potentiële Risico's Volksgezondheid

Het hoofdcriterium Potentiële Risico's Volksgezondheid bestaat uit drie subcriteria, die staan voor de risico's met betrekking tot: "Bescherming bron", "Onbekende stoffen" en "Ontoereikende Zuiveringstechnologie" (zie § 4.2). De scores voor de drie subcriteria van Volksgezondheid zijn op dezelfde wijze uitgedrukt in dimensieloze indices tussen 0 en 1 (zie figuur 8). Voor deze geldt, dat hoe groter de waarde is des te slechter de situatie wordt uit het oogpunt van risico's voor de volksgezondheid. Er wordt aan herinnerd, dat overschakeling van grondwaterwinning naar oppervlaktewaterwinning, direct dan wel indirect (diepinfiltratie), meestal meer risico's oplevert voor overschrijding van drinkwaternormen. Omdat deze getallen een verslechtering vertegenwoordigen worden ze als negatieve waarden in het BOSDA-model ingevoerd.

Omdat de scores van de drie subcriteria hetzelfde karakter hebben kunnen ze direct worden geaggregeerd. Voor aggregatie binnen het BOSDA-model is een gewogen gemiddelde toegepast op basis van de gewichten die zijn toegekend aan de subcriteria. De gewichten zijn vastgesteld door middel van Saaty-enquêtes onder de leden van de werkgroep Drinkwater. De gewichtsfactoren bedragen respectievelijk 66%, 16% en 18% voor respectievelijk de risico's als gevolg van: "Bescherming bron", "Onbekende stoffen" en "Ontoereikende zuiveringstechnologie".

Op de geaggregeerde scores voor het hoofdcriterium wordt in laatste instantie binnen het BOSDA-model een ratio-standaardisatie toegepast, zodat de hoogste score binnen een serie rekenexercities of beleidsscenario's de waarde 1 krijgt. Deze gestandaardiseerde waarden zijn opgenomen in de bijlagen 4.1 en 4.2.

5.2.2 Natuur

De effecten op Natuur zijn reeds uitgedrukt in dimensieloze scores tussen -2 en +2 voor de A-, B-, C- en D-gebieden, zoals beschreven in § 4.3. Negatieve scores duiden op achteruitgang, positieve op vooruitgang van de natuurwaarden. Allereerst zijn de scores geaggregeerd tot een enkele score voor het hoofdcriterium Natuur via een spreadsheetmodel. Deze score vormt een gewogen gemiddelde van de scores voor de afzonderlijke gebieden. Daartoe zijn gewichtsfactoren toegekend aan de A-, B-, C- en D- gebieden met behulp van Saaty-enquêtes onder de deelnemers van de werkgroep Ecologie: de gebieden hebben respectievelijk de gewichten 4%, 10%, 25% en 61% meegekregen. Na aggregatie komen in de totaalscore voor de Natuur ook negatieve waarden voor, namelijk voor rekenexercities D-1 en D-2 en beleidsscenario S-5. Voor deze alternatieven is er dus in zijn totaliteit sprake van achteruitgang van de natuurwaarden. Er mogen echter in de input van het BOSDA-model niet zowel negatieve als positieve waarden voorkomen binnen een enkel criterium. Om die reden zijn de positieve (verbetering) en de negatieve (verslechtering) waarden als aparte subcriteria ingevoerd elk met een gelijk gewicht.

Binnen het BOSDA model worden deze deelscores weer automatisch geaggregeerd tot een totaalscore. Vanwege het voorkomen van zowel negatieve als positieve waarden en het feit dat er geen lineaire schaal is aangehouden, is het alleen zinvol interval-standaardisatie uit te voeren. Interval-standaardisatie houdt in dat de laagste score binnen de verzameling alternatieven de waarde nul krijgt en de hoogste de waarde 1. De overige scores krijgen naar verhouding tussenliggende waarden. De gestandaardiseerde waarden zijn opgenomen in de bijlagen 4.1 en 4.2.

5.2.3 Milieubelasting

Voor het hoofdcriterium Milieubelasting zijn de effecten bepaald van de rekenexercities en beleidsscenario's op het energieverbruik, het grondstoffenverbruik en de slibproductie (zie § 4.4). Met betrekking tot het grondstoffenverbruik is onderscheid gemaakt tussen 6 verschillende stoffen, die gebruikt worden in het zuiveringsproces. Voor de slibproductie is zowel de productie van AW-slib als WCA-slib bepaald.

Voor het bepalen van het totale effect op de Milieubelasting is een dubbele aggregatiestap nodig. Allereerst is een ratio-standaardisatie toegepast op alle effecten. Daarna zijn de 6 grondstoffen geaggregeerd op basis van gewogen gemiddelden tot een score voor "Grondstoffenverbruik". Op een zelfde manier is het effect op de slibproductie bepaald op basis van de productie van AW- en WCA-slib. De gewichtsfactoren voor deze aggregaties zijn vastgesteld in de Werkgroep Drinkwater:

Grondstoffenverbruik		**Slibproductie**	
- IJzersulfaat	10%	- AW-slib	10%
- Zwavelzuur	10%	- WCA-slib	90%
- Vlokhulpmiddel	10%		
- Natronloog	10%		
- Chloorgas	30%		
- Actief Kool	30%		

Vervolgens zijn de scores voor Energieverbruik, Grondstoffenverbruik en slibproductie weer geaggregeerd toe een enkele score op basis van het gewogen gemiddelde. De gewichten van de drie subcriteria zijn wederom bepaald in de werkgroep Drinkwater. Deze bedragen respectievelijk 40%, 40% en 20%. Na aggregatie heeft uiteindelijk nog een ratio-standaardisatie plaatsgevonden om te komen tot een finale score. De gestandaardiseerde waarden zijn opgenomen in de bijlagen 4.1 en 4.2.

5.2.4 Maatschappelijke Kosten

De Maatschappelijke Kosten zijn opgebouwd uit de volgende posten; (zie § 4.5)

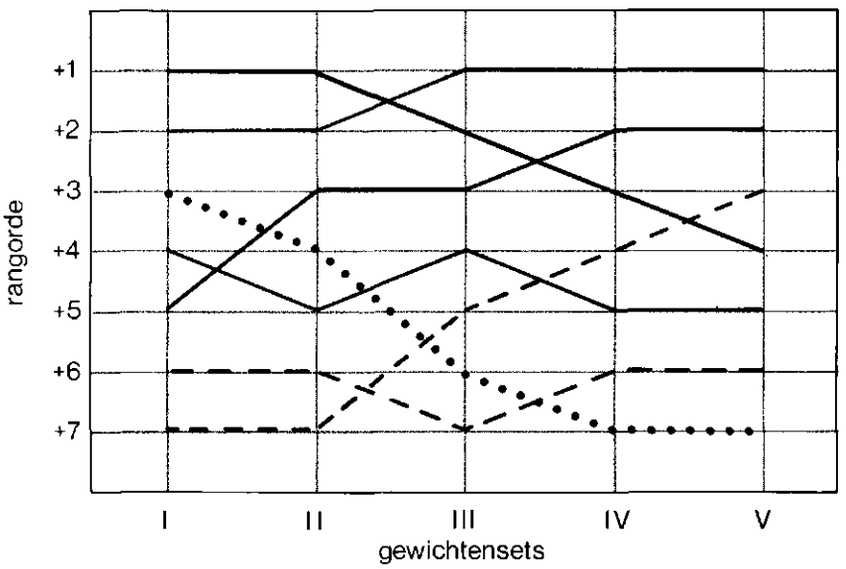
- drinkwaterproductie;
- schadevergoeding landbouw;
- ontwatering stedelijk gebied;
- overig (gedeeltelijke inundatie Horstermeerpolder)

De kosten zijn alle uitgedrukt in contante waarden. Aggregatie tot het niveau van het hoofdcriterium kan simpelweg plaatsvinden door optelling van de kosten. Daarna volgt weer een ratio-standaardisatie.

5.3 Gewichten hoofdcriteria

De hoofdcriteria worden gevormd door de maatschappelijke belangen die reeds in hoofdstuk 4 zijn beschreven. De belangrijkste tegenstellingen worden bij deze studie aangetroffen tussen de belangen drinkwatervoorziening en natuur. Derhalve zijn Saaty-enquêtes gehouden onder vertegenwoordigers van de waterleidingbedrijven (Werkgroep Drinkwater) en de Werkgroep Ecologie. Daarnaast zijn Saaty-enquêtes gehouden onder de provinciale medewerkers die zitting hebben in de projectgroep. Het doel van de enquêtes was om de gewichtsfactoren te bepalen voor de 4 hoofdcriteria, waarmee de uiteindelijke afweging kan worden uitgevoerd. Bij de toekenning van de gewichten is aan de geënquêteerde tevens inzichtelijk gemaakt hoe groot de in hoofdstuk 4 berekende effecten zijn ten opzichte van de volumestromen, kosten e.d. in de huidige situatie, hetgeen duidelijk weerslag kan hebben op de waardering van het betreffende aspect.

Rangorde van beleidsscenario's
s-1 t/m s-5 bij gewichtensets I t/m V



scenario 1a
scenario 2a
scenario 2b
scenario 3a
scenario 3b
scenario 4a
scenario 5a

Figuur 37

Om de gevoeligheid te testen van de waardering die door de Werkgroep Ecologie is toegekend aan de A-, B-, C-, en D-gebieden (§ 4.3) zijn de volgende veranderingen in gewicht doorgerekend:

A-gebieden	:	4%	naar	5%
B-gebieden	:	10%	naar	20%
C-gebieden	:	25%	naar	33%
D-gebieden	:	61%	naar	42%

Deze aanpassingen leiden tot geringe wijzigingen in de uiteindelijke score. Bij de gewichtenset van de drinkwaterbedrijfstak (set I) wisselen scenario's S-4a en S-5a van positie. Bij de provinciale set (set III) nemen scenario's S-1a en S-4a nu een gedeelde eerste plaats in. Bij de ecologie set (set V) wisselen scenario S-4a en S-3a van positie, waardoor laatstgenoemde nu de hoogste positie inneemt.

6 Conclusies

Met betrekking tot "Potentiële Risico's Volksgezondheid"

- Bij de bepaling van de effecten op de "Potentiële Risico's voor de Volksgezondheid" zijn de gewichten die op basis van expert judgement aan de subcriteria zijn toegekend van groot belang voor de uiteindelijke score.
- Bij rekenexercities en beleidsscenario's waarbij meer oppervlaktewater (direct of indirect) wordt aangewend voor de drinkwatervoorziening bestaat een groter risico voor de volksgezondheid. De winning van semi-confined grondwater brengt de minste risico's met zich mee.

Met betrekking tot "Natuur"

- Het systeem dat opgezet is voor de effectbepaling op de "Natuur" beperkt zich tot het vastleggen van de effecten op de (natte) vegatatiekundige en floristische waarden. Hoewel andere natuurwaarden (zoals hydrobiologische en avifaunische waarden) hierbij niet meegenomen zijn, kan, op basis van het regionale karakter van de studie, geconcludeerd worden dat met dit systeem de verandering in natuurwaarden op een voldoende detailniveau kan worden vastgesteld.
- Ook kan geconcludeerd worden dat het opgezette natuurbeoordelingssysteem voldoende onderscheidend werkt ten aanzien van de geformuleerde rekenexercities en beleidsscenario's.
- In het beoordelingssysteem zijn de streefwaarden de meest kritische/gevoelige parameters. Op basis van aanvullend onderzoek, gebiedskennis en modelberekeningen zijn deze streefwaarden nader onderbouwd. In het kader van onderhavige beleidsmatige studie wordt deze onderbouwing voldoende geacht.
- Indien gestreefd wordt naar volledig herstel van natuurwaarden zijn naast reductie van grondwaterwinningen (t.b.v. drinkwatervoorziening en industrie) ingrepen in het oppervlaktewater(beheer) noodzakelijk.

Met betrekking tot "Milieubelasting"

- Zowel het energie- en grondstoffenverbruik als de slibproductie nemen toe indien meer oppervlaktewater of oevergrondwater wordt aangewend voor de drinkwatervoorziening. Deze toename is echter gering ten opzichte van de huidige verbruiken en produkties in andere sectoren in Midden Nederland.

Met betrekking tot "Maatschappelijke Kosten"

- Indien de winning van grondwater (gedeeltelijk) wordt vervangen door diepinfiltratie of oppervlaktewaterwinning via spaarbekkens leidt dit tot hogere kosten voor de drinkwatervoorziening. Bij de bepaling van deze kosten met het VIM is de werkelijke situatie vergaand geschematiseerd en is een groot aantal aannamen gedaan, hetgeen impliceert dat aan de resultaten een relatieve waarde moet worden toegekend.-De opbrengstverandering voor de landbouw is uitgedrukt in termen van verandering van droogteschade en schade door wateroverlast ten opzichte van de referentiesituatie 1985. Gezien de regionale schaal waarop de opbrengstverandering wordt bepaald kunnen op lokale schaal geen uitspraken worden gedaan over de exacte landbouwschade. Het systeem is dan ook opgezet om op regionale schaal de rekenexercities of scenario's onderling te vergelijken. De berekende schade voor de landbouw is gering ten opzichte van de kosten voor de drinkwatervoorziening.
- De eindzettingen in stedelijk gebied bedragen bij de varianten met de grootste grond-wateronttrekking (D-1 en D-2) maximaal circa 35 mm (ten opzichte van de referentiesituatie 1985). De zetting wordt voornamelijk veroorzaakt door consolidatie van diepere kleilagen. Naar verwachting is de schade voor bebouwing en infrastructuur, die met name wordt veroorzaakt door zettingsverschillen op korte afstand, nihil.

- Indien de grondwaterwinning in sterke mate zal worden gereduceerd kunnen wateroverlastsituaties optreden in met name uitbreidingswijken van de oudere woonkernen. Kosten voor compenserende maatregelen worden voornamelijk gevormd door aanleg of uitbreiding van ontwateringssystemen. Voor de kostenschatting is gebruik gemaakt van kostenfuncties en drempelwaarden, waarbij de uiteindelijke kosten sterk afhankelijk zijn van de keuze van deze drempelwaarden. De kosten zijn in alle gevallen gering ten opzichte van de kosten voor de drinkwatervoorziening.

Met betrekking tot de Multicriteria-analyse

- Indien gestreefd wordt naar compromis-vorming lijken bij de rekenexercities de alternatieven D-4a, D-4b en D-5a de beste aanknopingspunten te hebben.
- De rekenexercities D-1 en D-2 scoren alleen goed in de visie van de drinkwaterbedrijfstak en bereiken de laatste plaatsen bij de gewichtenset van de ecologen.
- De rekenexercities D-6 en D-7 met diverse dekkingsvarianten vormen bij alle beschouwende gewichtensets inferieure alternatieven.
- Bij de beleidsscenario's komen de alternatieven S-1a, S-3a en S-4a als meest kansrijk naar voren. De b-varianten scoren telkens minder goed
- Door de effecten van de gedeeltelijke inundatie van de Horstermeerpolder bereikt beleidsscenario S-4a steeds een hogere positie dan scenario S-2a (Qua component-invulling zijn deze beleidsscenario's verder identiek).
- Beleidsscenario S-5a is bij alle beschouwende gewichtensets inferieur aan scenario S-1a. Dit scenario scoort voor de twee belangrijkste maatschappelijke belangen (Potentiële Risico's Volksgezondheid en Natuur) lager dan scenario S-1a.
- Uit de gevoeligheidsanalyses is berekend wat de kans is dat een bepaald scenario een positie inneemt bij variatie van de effecten tussen de betrouwbaarheidsintervallen. Het blijkt dat de meeste posities van de scenario's in de rangschikking van de multi-criteria analyse redelijke zaken zijn. De eerste posities hebben bij alle gewichtensets een kans van meer dan 60%. De tweede en de derde posities hebben lagere kanswaarden tussen 40% en 60%.-Tenslotte is het effect van een minder extreme gewichtsverdeling van de (A, B, C en D) natuurgebieden bekeken. Met name de D-gebieden krijgen hierdoor een lager gewicht. Volgens de visie van zowel de drinkwaterbedijfstak als de ecologen zakt hierdoor beleidsscenario S-4a een positie, terwijl volgens deze laatste groep beleidsscenario S-3a de eerste plaats bereikt.

7 Literatuur

1 Bouwmans, J.M.M.
Achtergrond en Toepassing van de TCGB-tabel; Nota secretariaat TCGB Utrecht, 1990.

2 Janssen, R. en M. van Herwijnen
Beslissingsondersteund systeem voor discrete alternatieven (BOSDA), systeembeschrijving en handleiding; Instituut voor Milieuvraagstukken Vrije Universiteit, Amsterdam 1992.

3 IWACO B.V.
Grondwaterbeheer Midden Nederland; Notitie over hydrologische effecten voor grondwaterwinning in Flevoland op de natuurgebieden bij de Knardijk, Rotterdam 1992

4 Landinrichtingsdienst
De invloed van de waterhuishouding op de landbouwkundige productie; Rapport van de werkgroep HELP-tabel, Mededelingen Landbouwinrichtingsdienst 176, Utrecht, 1987.

5 Provincie Gelderland
Grondwateroverlast in stedelijk gebied; Rapport van de begeleidingscommissie waterhuishouding bebouwd gebied, Arnhem, 1988.

6 Vries, F. de
Bodemfysische karakterisering van de gronden in de provincie Utrecht; Rapport 193, DLO-Staringcentrum, Wageningen, 1991.

Bijlage 1 Grondwaterontrekkingen

Bijlage 1.1 Rekenexercities D-1 t/m D-7: Grondwateronttrekkingen t.b.v. de drinkwatervoorziening (in mln. m^3/jaar)

pompstation	sit. 85	verg. 91	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5	D-6	D-7
Putten ondiep	4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Putten diep	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Harderwijk	3,3	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
de Haere	2,4	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Elburg	0,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Speuld	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Holk	3,1	10,0	10,0	11,0	6,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Subtot. N/W Veluwe	**13,4**	**23,2**	**23,2**	**24,2**	**19,2**	**11,7**	**11,7**	**11,7**	**11,7**
Edese bos ondiep	5,1	6,0	6,0	3,0	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0
Edese bos diep	0,0	0,0	0,0	6,0	3,0	4,0	2,0	2,0	2,0
Wageningse berg	3,2	3,6	3,6	3,6	3,0	5,0	2,0	2,0	2,0
Wekerom /Essen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hoenderloo ondiep	0,9	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Hoenderloo diep	0,0	2,0	2,0	3,0	4,0	4,0	2,0	2,0	2,0
Subtot. Z/M Veluwe	**9,2**	**13,6**	**13,6**	**19,6**	**14,0**	**19,5**	**9,0**	**9,0**	**9,0**
Grindweg	2,5	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Laren (PWN)	3,2	6,9	3,5	2,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Huizen	1,0		3,4	2,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Laren (WMN)	6,6	8,0	8,0	6,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eempolder	0,0	0,0	0,0	10,0	5,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Subtot. Gooi/Eemgebied	**13,3**	**16,0**	**14,9**	**21,0**	**10,0**	**3,0**	**3,0**	**3,0**	**3,0**
Soestduinen	9,6	9,0	9,0	9,0	6,0	3,0	2,0	2,0	2,0
A'foort Hoge Weg	3,6	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0
Amersfoort Berg	2,0	3,0	3,0	3,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Baarn	1,1	1,2	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Soest	0,5	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hoog Vuursche	0,0	0,0	0,0	3,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Subtot. Utr. Heuvelrug	**17,7**	**18,2**	**18,2**	**18,0**	**12,5**	**7,0**	**5,0**	**5,0**	**5,0**
Woudenberg	1,0	1,4	1,4	3,0	1,4	1,4	1,0	1,0	1,0
Rhenen	1,7	2,0	2,0	3,2	2,0	3,0	2,0	2,0	2,0
Veenendaal	2,8	2,0	2,0	3,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Subtot. Z.Geld. Vallei	**5,5**	**5,4**	**5,4**	**9,2**	**5,4**	**5,4**	**4,0**	**4,0**	**4,0**
Bremerberg	5,8	8,0	12,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	6,0
Fledite	3,4	10,0	12,0	10,0	10,0	6,0	6,0	5,0	3,0
Harderbroek	0,0	0,0	10,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	0,0
GZ 60	0,0	0,0	7,0	8,0	7,0	6,0	6,0	5,0	3,0
MZFlevoland I	0,0	0,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	0,0	0,0
MZFlevoland II	0,0	0,0	8,0	0,0	8,0	8,0	8,0	0,0	0,0
Subtot. Flevoland	**9,2**	**18,0**	**57,0**	**40,0**	**47,0**	**42,0**	**42,0**	**23,0**	**12,0**
TOTAAL	**68,3**	**94,4**	**132,3**	**132,0**	**108,1**	**88,6**	**74,7**	**55,7**	**44,7**

Bijlage 2.1 Referentiesituatie 1985, inclusief toelichting

Deelgebiednr.
Dit nummer is opgebouwd uit 4 cijfers:
- de eerste 2 cijfers refereren aan de onderscheiden hoofdgebieden (1 t/m 31);
- de laatste 2 cijfers betreffen een doornummering van de deelgebieden per hoofdgebied (01 t/m maximaal 13).

Aantal knooppunten en oppervlakte
Deze kolommen geven een overzicht van het aantal knooppunten van het regionale model of de deelmodellen waarop de hydrologische berekeningen gebaseerd zijn alsmede de totale oppervlakte van het deelgebied.

Flux freatisch
Het grondwaterstromingsmodel berekent een zogenaamde freatische flux. Dit is in feite de verticale stroomsnelheid van het grondwater op het niveau van de slootbodems. In het geval dat geen drainagemiddelen aanwezig zijn kan in plaats van het slootbodemniveau, het freatisch vlak worden gehanteerd.
Een negatieve waarde van de flux duidt op een kwelsituatie, waarbij door de sloten, naast het neerslagoverschot, nog een hoeveelheid water uit de diepere ondergrond wordt afgevoerd.
Een positieve waarde van de flux duidt op een infiltratiesituatie, waarbij de sloten (indien aanwezig) alleen neerslagwater afvoeren. Tevens is het mogelijk dat via de sloten water wordt ingelaten (suppletie) waardoor een relatief grote positieve flux kan ontstaan. De freatische flux is op een drietal wijzen verwerkt in de tabel: mm/dag, $m^3/d*1000$ en %inf.

mm/d
Dit betreft de gemiddelde freatische flux over het deelgebied, uitgedrukt in mm/dag. Binnen bepaalde deelgebieden kunnen zowel kwel- als infiltratiesituaties optreden. Daarom is deze waarde in de laatste twee hoofdkolommen van de tabel uitgesplitst in een waarde voor het kwel- en een waarde voor het infiltratiegedeelte. Het dient te worden benadrukt dat het hier een gemiddelde flux betreft over het jaar 1985. Deze waarde geeft dus geen informatie over de fluctuaties over het jaar heen.

m^3/dag
Vermenigvuldiging van de freatische flux met het gebiedsoppervlak resulteert in een kwel- of infiltratiedebiet voor de jaarsituatie van 1985.

% Infiltratie
Het percentage infiltratiewater geeft een indicatie omtrent de herkomst van het slootwater (gemiddelde situatie 1985). Het slootwater kan bestaan uit:
- water uit de diepere ondergrond ("kwelwater")
- neerslagwater
- suppletiewater

In de meeste gevallen is sprake van een gemengde herkomst. Het neerslagoverschot wordt hierbij procentueel afgezet tegen de hoeveelheid kwelwater of suppletiewater.

Indien het percentage infiltratiewater **kleiner is dan 100%** is er sprake van gemengd kwel- en neerslagwater. Het percentage geeft deze mengverhouding weer (%inf. = 25% betekent 25% neerslagwater en 75% kwelwater).

Indien het percentage infiltratiewater **gelijk is aan 100%** is het slootwater geheel afkomstig uit het neerslagoverschot. Dit kan zowel optreden bij een freatische flux van nul, als in situaties waarbij slechts een deel van het neerslagoverschot door de sloten wordt afgevoerd en de rest naar het diepere grondwater infiltreert.

Indien het percentage **groter is dan 100%** is er behalve neerslagwater in de sloten tevens water dat van elders aangevoerd wordt. Dit kan bijvoorbeeld suppletiewater zijn. Een percentage van 400% betekent hier een mengverhouding van 1:3, namelijk 25% neerslagwater en 75% suppletiewater.

Bijlage 2.2 Tabellen hydrologische veranderingen en streefwaarden

REKENEXERCITIE D-1

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
702	RENKUMSE BEKEN BEN.	-.10	.00	.00	0	0	.20	***	***
703	HEELS. BEKEN BOV.	-.15	.00	.00	0	0	.50	***	***
704	HEELS. BEKEN BEN.	-.08	-.04	-.12	0	0	.20	***	***
801	HAZEWATER	-.12	.00	.00	0	0	.45	***	***
802	INGEBORG	-.09	.00	-.01	0	0	.40	.10	***
803	TREEKERPLAS	-.04	-.02	-.01	0	-9	.20	.10	***
804	LEERSUMSE PLAS	-.02	.00	.00	0	0	.20	***	***
805	EGELMEER E.O.	.02	.00	.00	0	0	.25	***	***
901	HEETVELD	-.04	-.06	-.18	1	0	.15	.10	5
902	GEERESTEIN	-.01	-.05	-.19	1	0	.05	.10	***
903	HEYGRAAF	-.01	-.04	-.17	1	0	.20	.10	5
904	SLOTEN MAARSBERGEN	-.01	-.02	-.09	1	0	.02	.02	***
905	OVERBERG	.00	.00	.00	0	0	.20	.02	***
1001	MEEUWENKAMPJE	.00	.01	.00	0	0	.10	.10	***
1002	RAND MEEUWENKAMPJE	.00	.00	.01	0	0	.10	.10	***
1003	ALLEMANSKAMPJE	.00	.00	.00	0	0	.10	.30	***
1004	RAND ALLEMANSKAMPJE	.00	-.01	.00	0	0	.10	.10	***
1101	GROOT ZANDBRINK	-.03	.00	.00	0	0	.20	.50	***
1201	RENSWOUDE	.00	-.02	-.24	1	0	.25	.02	***
1202	SCHERPENZEEL	-.01	-.02	-.15	0	0	.25	.02	***
1203	WOLFWINKEL	-.01	.00	.00	0	0	.25	***	***
1204	GROOT WAGENSVELD	-.01	-.04	-.03	1	0	.10	.02	***
1205	SCH'ZEEL/ACHTERVELD	-.01	-.04	-.59	2	0	.25	.02	***
1206	BREEHOEF	-.01	-.05	-.02	3	0	.35	.02	***
1207	MODDERBEEK	-.01	-.05	-.53	2	-1	.30	.02	***
1208	SCHOOLSTEEGBOSJES	.00	-.06	-.07	3	0	.30	.02	***
1209	ZWARTE GOOR	-.03	-.08	-.11	0	0	.25	.10	10
1301	PLUISMEER	-.10	-.01	-.01	2	0	.30	***	***
1302	PIJNENBURG	-.08	-.01	-.06	2	0	.30	.20	***
1303	SOESTERVEEN	-.06	-.36	-1.05	15	-10	.40	1.00	10
1401	GROTE MELM	-.02	-.12	-.24	7	-5	***	.60	***
1402	KLEINE MELM	-.02	-.14	-.28	7	-20	***	1.00	***
1403	FLANK SOEST	-.09	-.24	-1.12	0	-26	.30	1.20	10
1501	RAND NOORDP./VEEN	-.22	-.03	-.05	0	-10	.15	***	***
1502	NOORDPOLDER TE VEEN	-.04	-.27	-.90	10	0	.10	.20	***
1503	RAND ZUIDP./VEEN	-.30	.00	.00	0	0	.30	***	***
1504	ZUIDPOLDER TE VEEN	-.15	-.26	-.91	20	-8	.25	.50	20
1505	GROENEVELD	-.21	-.25	-.82	0	0	.30	.50	20
1506	GROENEVELD O	-.25	.00	.00	0	0	.30	.30	***
1507	ZUIDP./VELD BAARN	-.03	-.07	-.28	5	0	***	.15	***
1601	GOOI ZOMERKADE	-.03	-.03	-.07	0	0	.05	.50	10
1602	NOORDPOLDER TE VELD	-.01	-.05	-.37	5	-33	.10	.05	***
1603	ZUIDPOLDER TE VELD	-.02	-.11	-.72	8	0	***	.15	***
1604	MAATPOLDER W	-.02	-.04	-.36	5	-22	***	.03	***
1606	BIKKERPOLDER	-.02	-.08	-.96	9	0	***	.05	***
1607	OOSTERPOLDER	.00	-.09	-.02	5	0	***	.03	***
1701	POLDER HAAR	-.02	-.10	-1.30	8	-3	***	.05	***
1702	ZELDERT	-.01	-.06	-.66	4	-2	***	.10	***
1703	COELHORST	-.02	-.07	-.25	5	-4	***	.05	5
1801	KALLENBROEK W	-.04	-.06	-.10	4	-5	.20	***	***
1802	KALLENBROEK O	-.04	-.04	-.03	6	-51	.20	***	***
1901	HOEVELAKEN Z	-.08	-.08	-.02	0	-61	.30	.05	***
1902	HOEVELAKEN N	-.11	-.09	-.08	0	0	.30	.05	***
2001	ZWARTEBROEK Z	-.02	-.08	-.33	6	0	.10	.05	***

REKENEXERCITIE D-1

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d *1000	% inf %	% opp %	dgws m	dflux mm/d	dopp %
2002	ZWARTEBROEK N	-.03	-.14	-.19	6	0	.20	.05	***
2101	APPELSE HEI	-.02	-.02	-.17	0	0	.20	***	***
2102	LG MEERVELD	-.01	-.02	-.02	0	0	.20	***	***
2201	LG NIJKERK	-.01	-.02	-.16	2	0	.20	.05	***
2202	VELDBEEK BEN.	-.02	-.02	-.12	1	-13	.20	.05	***
2203	VELDBEEK BOV.	-.06	-.07	-.11	0	0	.20	.05	5
2301	ARKENHEEM	-.01	-.04	-.69	5	-21	.20	.03	***
2302	PUTTERPOLDER	.00	-.01	-.05	1	-6	.20	.03	***
2401	VOLENBEEK	-.08	-.10	-.21	3	-20	.15	.50	5
2501	HIERDENSE BEEK BOV.	-.05	-.04	-.53	2	0	.10	.05	***
2502	HIERDENSE BEEK MID.	-.19	-.04	-.14	6	0	***	.10	***
2503	HIERDENSE BEEK BEN.	-.13	-.56	-.53	2	0	***	.15	***
2601	HULSHORST	-.04	-.15	-1.47	2	0	.10	.03	5
2602	KUST HIERDEN	-.03	-.16	-.47	6	0	.10	.05	***
2603	HOOPHUIZEN	-.02	-.10	-.92	1	0	.10	.03	***
2604	KUST DOORNSPIJK	-.03	-.13	-1.37	2	0	.10	.03	***
2701	WESSINGE	-.05	-.06	-.58	5	-4	.10	.05	5
2702	HOGE ENK	-.04	-.18	-1.46	2	0	.10	.03	***
2703	'T HARDE/WEZEP	-.01	.00	-.04	0	0	.10	***	***
2704	OLDEBROEK ZO	-.01	-.03	-.17	5	0	.10	.50	5
2801	POLDER 'T GOOR	-.02	-.09	-.11	4	0	***	.50	***
2802	POLDER OLDEBROEK	.00	-.03	-.42	0	0	***	.10	***
2803	POLDER OOSTERWOLDE	.00	.00	-.13	1	0	***	.70	30
2901	HARDERBROEK	-.02	-.15	-.21	14	-29	***	.50	***
2902	RAND HARDERBROEK	-.02	-.22	-.44	5	0	***	.50	***
3001	WILGENRESERVAAT	-.03	-.83	-2.08	47	-61	.20	.35	10
3002	KNARBOS	-.05	-.85	-6.03	42	-52	.20	.20	10
3101	OOSTVAARDERSPL. NAT	-.03	-.03	-1.82	0	0	***	.50	***
3102	OOSTVAARDERSPL. DR.	.00	-.09	-.69	6	0	***	.50	***

REKENEXERCITIE D-2

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
2002	ZWARTEBROEK N	-.04	-.17	-.23	8	0	.20	.05	***
2101	APPELSE HEI	-.03	-.02	-.20	0	0	.20	***	***
2102	LG MEERVELD	-.02	-.03	-.03	0	0	.20	***	***
2201	LG NIJKERK	-.01	-.02	-.19	2	0	.20	.05	***
2202	VELDBEEK BEN.	-.02	-.02	-.14	2	-13	.20	.05	***
2203	VELDBEEK BOV.	-.07	-.08	-.13	0	0	.20	.05	5
2301	ARKENHEEM	-.01	-.06	-.94	5	-28	.20	.03	***
2302	PUTTERPOLDER	.00	-.01	-.06	1	-6	.20	.03	***
2401	VOLENBEEK	-.08	-.10	-.22	3	-20	.15	.50	5
2501	HIERDENSE BEEK BOV.	-.06	-.05	-.64	2	0	.10	.05	***
2502	HIERDENSE BEEK MID.	-.21	-.04	-.15	6	0	***	.10	***
2503	HIERDENSE BEEK BEN.	-.14	-.59	-.57	2	0	***	.15	***
2601	HULSHORST	-.04	-.15	-1.49	2	0	.10	.03	5
2602	KUST HIERDEN	-.03	-.15	-.46	6	0	.10	.05	***
2603	HOOPHUIZEN	-.02	-.09	-.84	1	0	.10	.03	***
2604	KUST DOORNSPIJK	-.02	-.09	-.92	1	0	.10	.03	***
2701	WESSINGE	-.05	-.06	-.56	5	-4	.10	.05	5
2702	HOGE ENK	-.04	-.18	-1.44	2	0	.10	.03	***
2703	'T HARDE/WEZEP	-.02	.00	-.05	0	0	.10	***	***
2704	OLDEBROEK ZO	-.01	-.03	-.17	5	0	.10	.50	5
2801	POLDER 'T GOOR	-.02	-.09	-.10	3	0	***	.50	***
2802	POLDER OLDEBROEK	.00	-.03	-.42	0	0	***	.10	***
2803	POLDER OOSTERWOLDE	.00	.00	-.13	1	0	***	.70	30
2901	HARDERBROEK	-.01	-.11	-.15	9	-29	***	.50	***
2902	RAND HARDERBROEK	-.01	-.15	-.29	3	0	***	.50	***
3001	WILGENRESERVAAT	-.02	-.54	-1.34	28	-42	.20	.35	10
3002	KNARBOS	-.04	-.54	-3.84	20	-32	.20	.20	10
3101	OOSTVAARDERSPL. NAT	-.02	-.03	-1.58	0	0	***	.50	***
3102	OOSTVAARDERSPL. DR.	.00	-.08	-.61	5	0	***	.50	***

REKENEXERCITIE D-3

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
101	OVERSCHEENSE P.	.00	.02	.09	0	0	***	.20	10
102	GOOIKUST	.01	.03	.20	-3	-3	.20	.80	30
103	LAGIESKAMP	.06	.43	.26	0	25	.15	1.00	30
104	HILVERSUMSE MEENT O	.07	.28	.71	0	9	.15	.80	20
105	HILVERSUMSE MEENT W	.01	.06	.10	-2	4	***	.20	***
106	BUSSUMSE MEENT	.18	.68	.63	0	29	.30	2.00	60
107	STICHTSE ANKEVEEN O	.04	.37	.41	0	17	.10	.80	30
108	KORTENHOEFSE PL. O	.03	.32	.72	0	8	.10	.80	20
109	GRAVELANDSE P. W	.07	.27	.94	-30	0	.20	.60	***
110	GRAVELANDSE P. O	.11	.41	.80	0	0	.25	1.00	15
111	STER-OOST	.01	.15	.56	-8	9	***	1.00	***
201	NAARDERMEER W	.00	.02	.11	0	1	***	.30	5
202	NAARDERMEER O	.01	.29	.74	-9	9	***	1.00	20
203	HOL. ANKEVEEN W	.01	.02	.01	-3	0	***	.20	***
204	HOL. ANKEVEEN M	.01	.05	.09	-6	0	***	.30	***
205	HOL. ANKEVEEN O	.01	.27	.38	-19	8	***	.90	25
206	STICHTSE ANKEVEEN W	.00	.02	.07	-4	0	***	.25	***
207	STICHTSE ANKEVEEN M	.02	.04	.04	-5	0	***	.20	***
208	HORSTERMEER	.00	.11	.27	0	0	***	.10	***
209	KORTENHOEFSE PL. W	.01	.02	.09	-4	0	***	.30	***
210	KORTENHOEFSE PL. MO	.01	.09	.31	0	3	***	.30	15
211	KORTENHOEFSE PL. MW	.00	.01	.03	0	0	***	.20	***
212	WIJDE BLIK	.00	.01	.03	-1	0	***	.10	***
213	VUNTUS STER W	.00	.02	.16	0	0	***	.10	5
301	EGELSHOEK	.01	.07	.25	-1	0	.05	.40	***
302	TIENHOVEN	.00	.00	.02	-1	0	***	1.00	20
303	WESTBROEK	.00	.02	.14	-2	0	***	.50	15
304	GAGELPOLDER	.00	.01	.02	-1	0	***	1.50	50
305	ACHTIENHOVEN	.01	.04	.25	-1	2	***	1.00	15
306	RUIGENHOEK	.00	.04	.30	-6	1	***	.50	25
307	GROENEKAN HR Z	.02	.02	.19	-4	0	.20	1.00	20
308	GROENEKAN HR M	.02	.04	.12	-4	0	.20	1.00	20
309	GROENEKAN HR N	.02	.15	.57	0	12	.20	1.00	20
310	BILTHOVEN VUURSE	.05	.00	.00	0	0	.20	1.00	20
401	GROENRAVEN	.01	.04	.49	0	0	.20	.50	20
402	OUD WULVENBROEK	.00	.00	.01	0	0	.10	.10	10
403	KROMME RIJN	.00	.01	.41	-1	0	***	.20	10
404	KROMME RIJN FLANK	.01	.01	.11	-1	0	.20	.50	***
405	KOLLAND	.00	.00	.00	0	0	***	.20	***
406	AMERONGER BP	.00	.00	.00	0	0	***	.50	5
501	BLAUWE KAMER	-.01	-.02	-.01	0	0	***	***	***
601	BLAUWE HEL	.00	.01	.00	0	0	***	.20	***
602	HEL	.00	.00	.00	0	0	***	.20	***
603	ACHTERB. HOOIL. O	.00	-.01	.00	0	0	.25	.15	10
604	ACHTERB. HOOIL. W	-.01	-.01	.00	0	0	.20	.20	10
605	VELDERBROEK	.00	-.03	-.05	1	0	.10	.15	5
606	DE KAMPEN	-.02	-.06	-.15	4	0	.10	.20	***
607	ACHTERBERG FLANK	-.02	-.04	-.05	0	-18	.10	.20	***
608	DE MEENT	-.02	-.02	-.11	0	0	.10	.20	5
609	BENNEKOMSE MEENT	.00	.00	.00	0	0	.15	.20	***
610	RAND BENNEK.MEENT	.00	.00	.00	0	0	.20	.20	***
611	WAGENINGSE HOOIL. O	.00	.00	.00	0	0	.20	.20	10
612	WAGENINGSE HOOIL. W	.00	.00	.00	0	0	.25	.20	10
701	RENKUMSE BEKEN BOV.	.08	.00	.00	0	0	.50	***	***

REKENEXERCITIE D-3

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
702	RENKUMSE BEKEN BEN.	.03	.00	.00	0	0	.20	***	***
703	HEELS. BEKEN BOV.	-.06	.00	.00	0	0	.50	***	***
704	HEELS. BEKEN BEN.	.00	.00	.00	0	0	.20	***	***
801	HAZEWATER	.16	.00	.00	0	0	.45	***	***
802	INGEBORG	.10	.00	.00	-1	0	.40	.10	***
803	TREEKERPLAS	.05	.02	.01	0	0	.20	.10	***
804	LEERSUMSE PLAS	.00	.00	.00	0	0	.20	***	***
805	EGELMEER E.O.	.02	.00	.00	0	0	.25	***	***
901	HEETVELD	.03	.06	.18	-2	0	.15	.10	5
902	GEERESTEIN	.00	.02	.07	-1	0	.05	.10	***
903	HEYGRAAF	.01	.02	.12	-1	0	.20	.10	5
904	SLOTEN MAARSBERGEN	.00	-.01	-.02	0	0	.02	.02	***
905	OVERBERG	.01	.01	.05	0	0	.20	.02	***
1001	MEEUWENKAMPJE	.00	.04	.01	0	0	.10	.10	***
1002	RAND MEEUWENKAMPJE	.01	.01	.03	0	0	.10	.10	***
1003	ALLEMANSKAMPJE	.00	.01	.00	0	0	.10	.30	***
1004	RAND ALLEMANSKAMPJE	.00	.01	.00	0	0	.10	.10	***
1101	GROOT ZANDBRINK	-.01	.00	.00	0	0	.20	.50	***
1201	RENSWOUDE	.00	-.01	-.09	1	0	.25	.02	***
1202	SCHERPENZEEL	-.01	-.01	-.08	0	0	.25	.02	***
1203	WOLFWINKEL	.00	.00	.00	0	0	.25	***	***
1204	GROOT WAGENSVELD	-.01	-.02	-.02	0	0	.10	.02	***
1205	SCH'ZEEL/ACHTERVELD	.00	-.02	-.28	1	0	.25	.02	***
1206	BREEHOEF	.00	-.03	-.01	2	0	.35	.02	***
1207	MODDERBEEK	.00	-.02	-.18	0	0	.30	.02	***
1208	SCHOOLSTEEGBOSJES	.00	.00	.00	0	0	.30	.02	***
1209	ZWARTE GOOR	-.01	-.04	-.05	0	0	.25	.10	10
1301	PLUISMEER	.06	.00	.01	0	0	.30	***	***
1302	PIJNENBURG	.14	.02	.07	-3	0	.30	.20	***
1303	SOESTERVEEN	.06	.39	1.17	-26	10	.40	1.00	10
1401	GROTE MELM	-.01	-.01	-.03	0	0	***	.60	***
1402	KLEINE MELM	.00	.04	.08	-2	3	***	1.00	***
1403	FLANK SOEST	.08	.11	.53	0	7	.30	1.20	10
1501	RAND NOORDP./VEEN	-.02	-.01	-.02	0	-10	.15	***	***
1502	NOORDPOLDER TE VEEN	-.01	-.13	-.44	5	0	.10	.20	***
1503	RAND ZUIDP./VEEN	.13	.00	.00	0	0	.30	***	***
1504	ZUIDPOLDER TE VEEN	.02	.05	.17	-3	0	.25	.50	20
1505	GROENEVELD	.16	.20	.61	0	16	.30	.50	20
1506	GROENEVELD O	.23	.00	.00	0	0	.30	.30	***
1507	ZUIDP./VELD BAARN	-.02	-.04	-.14	2	0	***	.15	***
1601	GOOI ZOMERKADE	-.03	-.03	-.07	0	0	.05	.50	10
1602	NOORDPOLDER TE VELD	-.01	-.04	-.28	5	-16	.10	.05	***
1603	ZUIDPOLDER TE VELD	-.01	-.03	-.20	2	0	***	.15	***
1604	MAATPOLDER W	-.02	-.04	-.35	5	-22	***	.03	***
1606	BIKKERPOLDER	-.02	-.09	-1.06	10	-8	***	.05	***
1607	OOSTERPOLDER	.00	-.09	-.02	5	0	***	.03	***
1701	POLDER HAAR	-.01	-.07	-.90	6	-3	***	.05	***
1702	ZELDERT	.00	-.03	-.31	2	-2	***	.10	***
1703	COELHORST	-.01	-.02	-.05	1	-3	***	.05	5
1801	KALLENBROEK W	-.03	-.04	-.07	3	-5	.20	***	***
1802	KALLENBROEK O	-.03	-.03	-.02	4	-51	.20	***	***
1901	HOEVELAKEN Z	-.04	-.03	-.01	0	0	.30	.05	***
1902	HOEVELAKEN N	-.06	-.05	-.05	0	0	.30	.05	***
2001	ZWARTEBROEK Z	-.01	-.05	-.22	4	0	.10	.05	***

REKENEXERCITIE D-3

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
2002	ZWARTEBROEK N	-.02	-.09	-.13	4	0	.20	.05	***
2101	APPELSE HEI	-.02	-.02	-.14	0	0	.20	***	***
2102	LG MEERVELD	-.01	-.02	-.02	0	0	.20	***	***
2201	LG NIJKERK	-.01	-.01	-.12	1	0	.20	.05	***
2202	VELDBEEK BEN.	-.01	-.02	-.10	1	-13	.20	.05	***
2203	VELDBEEK BOV.	-.06	-.06	-.10	0	0	.20	.05	5
2301	ARKENHEEM	-.01	-.03	-.49	4	-16	.20	.03	***
2302	PUTTERPOLDER	.00	-.01	-.04	1	-6	.20	.03	***
2401	VOLENBEEK	-.07	-.08	-.18	2	0	.15	.50	5
2501	HIERDENSE BEEK BOV.	-.06	-.05	-.57	2	0	.10	.05	***
2502	HIERDENSE BEEK MID.	-.19	-.04	-.13	6	0	***	.10	***
2503	HIERDENSE BEEK BEN.	-.13	-.53	-.51	2	0	***	.15	***
2601	HULSHORST	-.04	-.14	-1.37	2	0	.10	.03	5
2602	KUST HIERDEN	-.03	-.14	-.43	6	0	.10	.05	***
2603	HOOPHUIZEN	-.02	-.09	-.77	1	0	.10	.03	***
2604	KUST DOORNSPIJK	-.02	-.09	-.89	1	0	.10	.03	***
2701	WESSINGE	-.05	-.06	-.55	5	-4	.10	.05	5
2702	HOGE ENK	-.04	-.18	-1.42	2	0	.10	.03	***
2703	'T HARDE/WEZEP	-.02	.00	-.05	0	0	.10	***	***
2704	OLDEBROEK ZO	-.01	-.03	-.17	5	0	.10	.50	5
2801	POLDER 'T GOOR	-.02	-.08	-.10	3	0	***	.50	***
2802	POLDER OLDEBROEK	.00	-.03	-.42	0	0	***	.10	***
2803	POLDER OOSTERWOLDE	.00	.00	-.13	1	0	***	.70	30
2901	HARDERBROEK	-.01	-.11	-.15	10	-29	***	.50	***
2902	RAND HARDERBROEK	-.01	-.16	-.31	3	0	***	.50	***
3001	WILGENRESERVAAT	-.03	-.73	-1.81	46	-42	.20	.35	10
3002	KNARBOS	-.05	-.72	-5.09	31	-32	.20	.20	10
3101	OOSTVAARDERSPL. NAT	-.03	-.03	-1.70	0	0	***	.50	***
3102	OOSTVAARDERSPL. DR.	.00	-.09	-.65	5	0	***	.50	***

REKENEXERCITIE D-4

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
2002	ZWARTEBROEK N	.00	-.01	-.02	1	0	.20	.05	***
2101	APPELSE HEI	.00	.01	.07	0	0	.20	***	***
2102	LG MEERVELD	.00	.00	.00	0	0	.20	***	***
2201	LG NIJKERK	.00	.00	-.03	1	0	.20	.05	***
2202	VELDBEEK BEN.	.00	.01	.05	-1	0	.20	.05	***
2203	VELDBEEK BOV.	.10	.11	.19	-9	0	.20	.05	5
2301	ARKENHEEM	.00	-.01	-.14	1	-6	.20	.03	***
2302	PUTTERPOLDER	.00	.00	-.02	0	0	.20	.03	***
2401	VOLENBEEK	.04	.03	.06	-1	0	.15	.50	5
2501	HIERDENSE BEEK BOV.	-.03	-.03	-.28	1	0	.10	.05	***
2502	HIERDENSE BEEK MID.	-.10	-.02	-.07	3	0	***	.10	***
2503	HIERDENSE BEEK BEN.	-.07	-.30	-.28	1	0	***	.15	***
2601	HULSHORST	-.02	-.09	-.83	1	0	.10	.03	5
2602	KUST HIERDEN	-.02	-.09	-.27	4	0	.10	.05	***
2603	HOOPHUIZEN	-.01	-.06	-.49	0	0	.10	.03	***
2604	KUST DOORNSPIJK	-.01	-.07	-.75	1	0	.10	.03	***
2701	WESSINGE	-.04	-.05	-.46	5	0	.10	.05	5
2702	HOGE ENK	-.04	-.17	-1.36	2	0	.10	.03	***
2703	'T HARDE/WEZEP	-.01	.00	-.04	0	0	.10	***	***
2704	OLDEBROEK ZO	-.01	-.03	-.15	4	0	.10	.50	5
2801	POLDER 'T GOOR	-.02	-.08	-.09	3	0	***	.50	***
2802	POLDER OLDEBROEK	.00	-.02	-.39	0	0	***	.10	***
2803	POLDER OOSTERWOLDE	.00	.00	-.13	1	0	***	.70	30
2901	HARDERBROEK	-.01	-.09	-.12	8	-29	***	.50	***
2902	RAND HARDERBROEK	-.01	-.13	-.26	2	0	***	.50	***
3001	WILGENRESERVAAT	-.03	-.61	-1.52	34	-42	.20	.35	10
3002	KNARBOS	-.04	-.60	-4.26	23	-32	.20	.20	10
3101	OOSTVAARDERSPL. NAT	-.02	-.02	-1.42	0	0	***	.50	***
3102	OOSTVAARDERSPL. DR.	.00	-.07	-.54	5	0	***	.50	***

REKENEXERCITIE D-5

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
101	OVERSCHEENSE P.	.01	.07	.36	0	2	***	.20	10
102	GOOIKUST	.12	.32	2.22	-8	12	.20	.80	30
103	LAGIESKAMP	.09	.67	.42	-3	34	.15	1.00	30
104	HILVERSUMSE MEENT O	.10	.44	1.12	-14	11	.15	.80	20
105	HILVERSUMSE MEENT W	.02	.09	.14	-2	4	***	.20	***
106	BUSSUMSE MEENT	.24	1.20	1.12	-25	40	.30	2.00	60
107	STICHTSE ANKEVEEN O	.05	.54	.61	0	19	.10	.80	30
108	KORTENHOEFSE PL. O	.05	.51	1.12	-9	8	.10	.80	20
109	GRAVELANDSE P. W	.11	.42	1.48	-48	0	.20	.60	***
110	GRAVELANDSE P. O	.17	.66	1.29	-2	0	.25	1.00	15
111	STER-OOST	.02	.28	1.04	-14	11	***	1.00	***
201	NAARDERMEER W	.00	.05	.24	0	1	***	.30	5
202	NAARDERMEER O	.02	.48	1.21	-14	12	***	1.00	20
203	HOL. ANKEVEEN W	.01	.03	.02	-5	0	***	.20	***
204	HOL. ANKEVEEN M	.01	.07	.13	-9	0	***	.30	***
205	HOL. ANKEVEEN O	.02	.40	.56	-25	12	***	.90	25
206	STICHTSE ANKEVEEN W	.00	.04	.11	-6	0	***	.25	***
207	STICHTSE ANKEVEEN M	.03	.06	.05	-7	0	***	.20	***
208	HORSTERMEER	.00	.16	.41	0	0	***	.10	***
209	KORTENHOEFSE PL. W	.01	.03	.14	-5	0	***	.30	***
210	KORTENHOEFSE PL. MO	.02	.14	.50	0	8	***	.30	15
211	KORTENHOEFSE PL. MW	.00	.02	.05	0	0	***	.20	***
212	WIJDE BLIK	.00	.01	.04	-2	0	***	.10	***
213	VUNTUS STER W	.00	.03	.29	0	1	***	.10	5
301	EGELSHOEK	.03	.16	.56	-3	0	.05	.40	***
302	TIENHOVEN	.00	.01	.05	-1	0	***	1.00	20
303	WESTBROEK	.00	.06	.36	-5	0	***	.50	15
304	GAGELPOLDER	.01	.02	.04	-2	0	***	1.50	50
305	ACHTIENHOVEN	.01	.12	.69	-4	2	***	1.00	15
306	RUIGENHOEK	.02	.12	.88	-16	1	***	.50	25
307	GROENEKAN HR Z	.06	.05	.48	-9	2	.20	1.00	20
308	GROENEKAN HR M	.07	.10	.37	-12	0	.20	1.00	20
309	GROENEKAN HR N	.07	.52	1.93	0	20	.20	1.00	20
310	BILTHOVEN VUURSE	.20	.00	.00	0	0	.20	1.00	20
401	GROENRAVEN	.04	.09	1.23	0	0	.20	.50	20
402	OUD WULVENBROEK	.00	.00	.01	0	0	.10	.10	10
403	KROMME RIJN	.01	.03	1.09	-3	0	***	.20	10
404	KROMME RIJN FLANK	.03	.03	.36	-2	0	.20	.50	***
405	KOLLAND	.01	.01	.02	0	0	***	.20	***
406	AMERONGER BP	.01	.02	.04	0	0	***	.50	5
501	BLAUWE KAMER	.00	-.01	-.01	0	0	***	***	***
601	BLAUWE HEL	.01	.02	.00	-1	0	***	.20	***
602	HEL	.01	.01	.01	0	0	***	.20	***
603	ACHTERB. HOOIL. O	.00	.00	.01	0	0	.25	.15	10
604	ACHTERB. HOOIL. W	.00	.00	.01	0	0	.20	.20	10
605	VELDERBROEK	.00	.00	.00	0	0	.10	.15	5
606	DE KAMPEN	-.01	-.03	-.08	3	0	.10	.20	***
607	ACHTERBERG FLANK	-.01	-.03	-.04	0	-10	.10	.20	***
608	DE MEENT	.00	.00	-.02	0	1	.10	.20	5
609	BENNEKOMSE MEENT	.00	.01	.00	0	0	.15	.20	***
610	RAND BENNEK.MEENT	.00	.01	.00	0	0	.20	.20	***
611	WAGENINGSE HOOIL. O	.01	.01	.01	-1	0	.20	.20	10
612	WAGENINGSE HOOIL. W	.00	.00	.01	0	0	.25	.20	10
701	RENKUMSE BEKEN BOV.	.25	.00	.00	0	0	.50	***	***

REKENEXERCITIE D-5

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d *1000	% inf %	% opp %	dgws m	dflux mm/d	dopp %
702	RENKUMSE BEKEN BEN.	.13	.04	.04	0	0	.20	***	***
703	HEELS. BEKEN BOV.	.08	.00	.00	0	0	.50	***	***
704	HEELS. BEKEN BEN.	.08	.04	.12	0	0	.20	***	***
801	HAZEWATER	.48	.00	.00	0	0	.45	***	***
802	INGEBORG	.32	.01	.00	-1	0	.40	.10	***
803	TREEKERPLAS	.17	.08	.04	0	8	.20	.10	***
804	LEERSUMSE PLAS	.05	.00	.01	0	0	.20	***	***
805	EGELMEER E.O.	.08	.00	.00	0	0	.25	***	***
901	HEETVELD	.10	.20	.62	-5	1	.15	.10	5
902	GEERESTEIN	.02	.10	.43	-2	0	.05	.10	***
903	HEYGRAAF	.05	.11	.51	-4	4	.20	.10	5
904	SLOTEN MAARSBERGEN	.01	.04	.13	0	0	.02	.02	***
905	OVERBERG	.02	.08	.27	-1	0	.20	.02	***
1001	MEEUWENKAMPJE	.02	.13	.05	-1	0	.10	.10	***
1002	RAND MEEUWENKAMPJE	.02	.05	.11	-2	0	.10	.10	***
1003	ALLEMANSKAMPJE	.01	.04	.00	0	0	.10	.30	***
1004	RAND ALLEMANSKAMPJE	.01	.05	.02	0	0	.10	.10	***
1101	GROOT ZANDBRINK	.02	.00	.00	0	0	.20	.50	***
1201	RENSWOUDE	.01	.02	.24	0	3	.25	.02	***
1202	SCHERPENZEEL	.00	.01	.08	0	4	.25	.02	***
1203	WOLFWINKEL	.01	.00	.00	0	0	.25	***	***
1204	GROOT WAGENSVELD	.00	.02	.01	-1	0	.10	.02	***
1205	SCH'ZEEL/ACHTERVELD	.00	.02	.35	-1	0	.25	.02	***
1206	BREEHOEF	.01	.03	.01	-1	0	.35	.02	***
1207	MODDERBEEK	.01	.04	.35	-1	0	.30	.02	***
1208	SCHOOLSTEEGBOSJES	.02	.09	.10	-2	6	.30	.02	***
1209	ZWARTE GOOR	.01	.02	.03	0	0	.25	.10	10
1301	PLUISMEER	.30	.02	.03	-4	0	.30	***	***
1302	PIJNENBURG	.41	.09	.31	-14	1	.30	.20	***
1303	SOESTERVEEN	.19	1.27	3.77	-50	20	.40	1.00	10
1401	GROTE MELM	.01	.11	.21	-5	6	***	.60	***
1402	KLEINE MELM	.03	.25	.49	-9	16	***	1.00	***
1403	FLANK SOEST	.25	.62	2.95	-31	23	.30	1.20	10
1501	RAND NOORDP./VEEN	.09	.05	.12	0	0	.15	***	***
1502	NOORDPOLDER TE VEEN	.01	.02	.06	0	0	.10	.20	***
1503	RAND ZUIDP./VEEN	.37	.05	.07	0	0	.30	***	***
1504	ZUIDPOLDER TE VEEN	.12	.33	1.12	-17	21	.25	.50	20
1505	GROENEVELD	.39	.55	1.76	-13	37	.30	.50	20
1506	GROENEVELD O	.46	.00	.00	0	0	.30	.30	***
1507	ZUIDP./VELD BAARN	.01	.01	.06	-2	0	***	.15	***
1601	GOOI ZOMERKADE	-.02	-.02	-.04	0	0	.05	.50	10
1602	NOORDPOLDER TE VELD	.00	-.01	-.07	1	0	.10	.05	***
1603	ZUIDPOLDER TE VELD	.00	.05	.32	-3	0	***	.15	***
1604	MAATPOLDER W	-.01	-.01	-.14	2	-13	***	.03	***
1606	BIKKERPOLDER	-.01	-.04	-.45	4	0	***	.05	***
1607	OOSTERPOLDER	.00	-.04	-.01	3	0	***	.03	***
1701	POLDER HAAR	.00	-.01	-.10	1	0	***	.05	***
1702	ZELDERT	.01	.03	.23	-1	0	***	.10	***
1703	COELHORST	.01	.05	.21	-3	0	***	.05	5
1801	KALLENBROEK W	.00	.01	.01	0	0	.20	***	***
1802	KALLENBROEK O	.00	.00	.00	-1	0	.20	***	***
1901	HOEVELAKEN Z	.01	.02	.01	0	0	.30	.05	***
1902	HOEVELAKEN N	.01	.00	.00	0	0	.30	.05	***
2001	ZWARTEBROEK Z	.00	.00	.00	0	0	.10	.05	***

REKENEXERCITIE D-5

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
2002	ZWARTEBROEK N	.00	.00	-.01	1	0	.20	.05	***
2101	APPELSE HEI	.01	.01	.08	0	0	.20	***	***
2102	LG MEERVELD	.00	.00	.00	0	0	.20	***	***
2201	LG NIJKERK	.00	.00	-.02	0	0	.20	.05	***
2202	VELDBEEK BEN.	.01	.01	.06	-1	0	.20	.05	***
2203	VELDBEEK BOV.	.11	.11	.20	-9	0	.20	.05	5
2301	ARKENHEEM	.00	-.01	-.12	1	-6	.20	.03	***
2302	PUTTERPOLDER	.00	.00	-.02	0	0	.20	.03	***
2401	VOLENBEEK	.04	.03	.07	-1	0	.15	.50	5
2501	HIERDENSE BEEK BOV.	-.02	-.02	-.18	0	0	.10	.05	***
2502	HIERDENSE BEEK MID.	-.07	-.02	-.05	2	0	***	.10	***
2503	HIERDENSE BEEK BEN.	-.05	-.23	-.22	0	0	***	.15	***
2601	HULSHORST	-.02	-.07	-.65	1	0	.10	.03	5
2602	KUST HIERDEN	-.02	-.08	-.23	3	0	.10	.05	***
2603	HOOPHUIZEN	-.01	-.05	-.40	0	0	.10	.03	***
2604	KUST DOORNSPIJK	-.01	-.07	-.68	1	0	.10	.03	***
2701	WESSINGE	-.04	-.05	-.42	5	0	.10	.05	5
2702	HOGE ENK	-.03	-.16	-1.32	2	0	.10	.03	***
2703	'T HARDE/WEZEP	-.01	.00	-.03	0	0	.10	***	***
2704	OLDEBROEK ZO	-.01	-.03	-.13	4	0	.10	.50	5
2801	POLDER 'T GOOR	-.02	-.08	-.09	3	0	***	.50	***
2802	POLDER OLDEBROEK	.00	-.02	-.36	0	0	***	.10	***
2803	POLDER OOSTERWOLDE	.00	.00	-.12	1	0	***	.70	30
2901	HARDERBROEK	-.01	-.09	-.12	7	-29	***	.50	***
2902	RAND HARDERBROEK	-.01	-.13	-.26	2	0	***	.50	***
3001	WILGENRESERVAAT	-.03	-.61	-1.52	34	-42	.20	.35	10
3002	KNARBOS	-.04	-.60	-4.24	23	-32	.20	.20	10
3101	OOSTVAARDERSPL. NAT	-.02	-.02	-1.41	0	0	***	.50	***
3102	OOSTVAARDERSPL. DR.	.00	-.07	-.54	5	0	***	.50	***

REKENEXERCITIE D-6

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
101	OVERSCHEENSE P.	.02	.10	.52	0	5	***	.20	10
102	GOOIKUST	.14	.45	3.12	-8	16	.20	.80	30
103	LAGIESKAMP	.10	.71	.45	-8	34	.15	1.00	30
104	HILVERSUMSE MEENT O	.11	.47	1.18	-16	13	.15	.80	20
105	HILVERSUMSE MEENT W	.02	.10	.15	-3	4	***	.20	***
106	BUSSUMSE MEENT	.25	1.29	1.20	-30	40	.30	2.00	60
107	STICHTSE ANKEVEEN O	.05	.56	.63	0	19	.10	.80	30
108	KORTENHOEFSE PL. O	.05	.53	1.17	-10	8	.10	.80	20
109	GRAVELANDSE P. W	.11	.44	1.54	-50	0	.20	.60	***
110	GRAVELANDSE P. O	.18	.68	1.34	-5	0	.25	1.00	15
111	STER-OOST	.02	.30	1.09	-14	14	***	1.00	***
201	NAARDERMEER W	.00	.07	.30	0	3	***	.30	5
202	NAARDERMEER O	.02	.53	1.33	-15	14	***	1.00	20
203	HOL. ANKEVEEN W	.01	.04	.02	-5	0	***	.20	***
204	HOL. ANKEVEEN M	.01	.08	.14	-10	0	***	.30	***
205	HOL. ANKEVEEN O	.02	.42	.58	-26	12	***	.90	25
206	STICHTSE ANKEVEEN W	.00	.04	.11	-6	0	***	.25	***
207	STICHTSE ANKEVEEN M	.03	.07	.06	-7	0	***	.20	***
208	HORSTERMEER	.00	.17	.43	0	0	***	.10	***
209	KORTENHOEFSE PL. W	.01	.03	.15	-5	0	***	.30	***
210	KORTENHOEFSE PL. MO	.02	.15	.52	0	8	***	.30	15
211	KORTENHOEFSE PL. MW	.00	.02	.05	0	0	***	.20	***
212	WIJDE BLIK	.00	.01	.04	-2	0	***	.10	***
213	VUNTUS STER W	.00	.04	.31	0	2	***	.10	5
301	EGELSHOEK	.03	.17	.58	-3	0	.05	.40	***
302	TIENHOVEN	.00	.01	.05	-1	0	***	1.00	20
303	WESTBROEK	.00	.06	.38	-6	0	***	.50	15
304	GAGELPOLDER	.01	.02	.04	-2	0	***	1.50	50
305	ACHTIENHOVEN	.01	.13	.72	-4	2	***	1.00	15
306	RUIGENHOEK	.02	.13	.91	-17	3	***	.50	25
307	GROENEKAN HR Z	.06	.05	.49	-9	2	.20	1.00	20
308	GROENEKAN HR M	.07	.11	.38	-12	0	.20	1.00	20
309	GROENEKAN HR N	.07	.55	2.01	0	20	.20	1.00	20
310	BILTHOVEN VUURSE	.21	.00	.00	0	0	.20	1.00	20
401	GROENRAVEN	.04	.10	1.25	0	0	.20	.50	20
402	OUD WULVENBROEK	.00	.00	.01	0	0	.10	.10	10
403	KROMME RIJN	.01	.03	1.12	-3	0	***	.20	10
404	KROMME RIJN FLANK	.03	.03	.37	-2	0	.20	.50	***
405	KOLLAND	.01	.01	.02	0	0	***	.20	***
406	AMERONGER BP	.01	.02	.04	0	0	***	.50	5
501	BLAUWE KAMER	.00	-.01	-.01	0	0	***	***	***
601	BLAUWE HEL	.01	.02	.00	-1	0	***	.20	***
602	HEL	.01	.01	.01	0	0	***	.20	***
603	ACHTERB. HOOIL. O	.00	.00	.01	0	0	.25	.15	10
604	ACHTERB. HOOIL. W	.00	.00	.01	0	0	.20	.20	10
605	VELDERBROEK	.00	.00	.00	0	0	.10	.15	5
606	DE KAMPEN	-.01	-.03	-.08	3	0	.10	.20	***
607	ACHTERBERG FLANK	-.01	-.03	-.04	0	-10	.10	.20	***
608	DE MEENT	.00	.00	-.02	0	1	.10	.20	5
609	BENNEKOMSE MEENT	.00	.01	.00	0	0	.15	.20	***
610	RAND BENNEK.MEENT	.00	.01	.00	0	0	.20	.20	***
611	WAGENINGSE HOOIL. O	.01	.01	.01	-1	0	.20	.20	10
612	WAGENINGSE HOOIL. W	.00	.00	.01	0	0	.25	.20	10
701	RENKUMSE BEKEN BOV.	.25	.00	.00	0	0	.50	***	***

REKENEXERCITIE D-6

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
702	RENKUMSE BEKEN BEN.	.13	.04	.04	0	0	.20	***	***
703	HEELS. BEKEN BOV.	.08	.00	.00	0	0	.50	***	***
704	HEELS. BEKEN BEN.	.08	.04	.12	0	0	.20	***	***
801	HAZEWATER	.50	.00	.00	0	0	.45	***	***
802	INGEBORG	.33	.01	.00	-1	0	.40	.10	***
803	TREEKERPLAS	.18	.09	.04	0	8	.20	.10	***
804	LEERSUMSE PLAS	.05	.00	.01	0	0	.20	***	***
805	EGELMEER E.O.	.09	.00	.00	0	0	.25	***	***
901	HEETVELD	.11	.21	.65	-5	1	.15	.10	5
902	GEERESTEIN	.02	.10	.45	-2	0	.05	.10	***
903	HEYGRAAF	.05	.12	.53	-4	4	.20	.10	5
904	SLOTEN MAARSBERGEN	.01	.04	.14	-1	0	.02	.02	***
905	OVERBERG	.03	.08	.28	-1	0	.20	.02	***
1001	MEEUWENKAMPJE	.02	.13	.05	-1	0	.10	.10	***
1002	RAND MEEUWENKAMPJE	.02	.05	.11	-2	0	.10	.10	***
1003	ALLEMANSKAMPJE	.01	.05	.00	0	0	.10	.30	***
1004	RAND ALLEMANSKAMPJE	.01	.05	.02	0	0	.10	.10	***
1101	GROOT ZANDBRINK	.03	.00	.00	0	0	.20	.50	***
1201	RENSWOUDE	.01	.02	.27	0	3	.25	.02	***
1202	SCHERPENZEEL	.00	.01	.09	0	4	.25	.02	***
1203	WOLFWINKEL	.01	.00	.00	0	0	.25	***	***
1204	GROOT WAGENSVELD	.00	.03	.02	-1	0	.10	.02	***
1205	SCH'ZEEL/ACHTERVELD	.01	.02	.41	-1	0	.25	.02	***
1206	BREEHOEF	.01	.03	.01	-2	0	.35	.02	***
1207	MODDERBEEK	.01	.05	.42	-2	0	.30	.02	***
1208	SCHOOLSTEEGBOSJES	.02	.09	.11	-3	6	.30	.02	***
1209	ZWARTE GOOR	.01	.04	.05	0	0	.25	.10	10
1301	PLUISMEER	.32	.02	.03	-4	0	.30	***	***
1302	PIJNENBURG	.42	.09	.33	-15	1	.30	.20	***
1303	SOESTERVEEN	.20	1.34	3.96	-51	20	.40	1.00	10
1401	GROTE MELM	.02	.13	.26	-6	6	***	.60	***
1402	KLEINE MELM	.04	.28	.55	-10	18	***	1.00	***
1403	FLANK SOEST	.27	.68	3.26	-35	23	.30	1.20	10
1501	RAND NOORDP./VEEN	.14	.08	.19	0	0	.15	***	***
1502	NOORDPOLDER TE VEEN	.02	.11	.36	-3	0	.10	.20	***
1503	RAND ZUIDP./VEEN	.42	.07	.10	0	0	.30	***	***
1504	ZUIDPOLDER TE VEEN	.15	.41	1.39	-21	21	.25	.50	20
1505	GROENEVELD	.42	.63	1.99	-19	37	.30	.50	20
1506	GROENEVELD O	.51	.00	.00	0	0	.30	.30	***
1507	ZUIDP./VELD BAARN	.01	.03	.14	-3	0	***	.15	***
1601	GOOI ZOMERKADE	.00	.00	.00	0	0	.05	.50	10
1602	NOORDPOLDER TE VELD	.00	.01	.07	-1	0	.10	.05	***
1603	ZUIDPOLDER TE VELD	.01	.08	.52	-5	0	***	.15	***
1604	MAATPOLDER W	.00	.00	-.01	0	0	***	.03	***
1606	BIKKERPOLDER	.00	-.01	-.15	1	0	***	.05	***
1607	OOSTERPOLDER	.00	-.02	-.01	2	0	***	.03	***
1701	POLDER HAAR	.00	.01	.15	-1	0	***	.05	***
1702	ZELDERT	.01	.04	.38	-2	0	***	.10	***
1703	COELHORST	.01	.06	.25	-4	0	***	.05	5
1801	KALLENBROEK W	.00	.01	.02	-1	0	.20	***	***
1802	KALLENBROEK O	.01	.01	.01	-2	0	.20	***	***
1901	HOEVELAKEN Z	.02	.03	.01	0	0	.30	.05	***
1902	HOEVELAKEN N	.03	.01	.01	0	0	.30	.05	***
2001	ZWARTEBROEK Z	.00	.01	.05	-1	0	.10	.05	***

REKENEXERCITIE D-6

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
2002	ZWARTEBROEK N	.01	.02	.02	0	0	.20	.05	***
2101	APPELSE HEI	.01	.01	.11	0	0	.20	***	***
2102	LG MEERVELD	.01	.01	.00	0	0	.20	***	***
2201	LG NIJKERK	.00	.00	.01	0	0	.20	.05	***
2202	VELDBEEK BEN.	.01	.01	.08	-1	0	.20	.05	***
2203	VELDBEEK BOV.	.11	.12	.21	-10	0	.20	.05	5
2301	ARKENHEEM	.00	.00	-.01	0	0	.20	.03	***
2302	PUTTERPOLDER	.00	.00	-.01	0	0	.20	.03	***
2401	VOLENBEEK	.05	.05	.10	-1	0	.15	.50	5
2501	HIERDENSE BEEK BOV.	-.01	-.01	-.11	0	0	.10	.05	***
2502	HIERDENSE BEEK MID.	-.04	-.01	-.03	2	0	***	.10	***
2503	HIERDENSE BEEK BEN.	-.04	-.15	-.14	0	0	***	.15	***
2601	HULSHORST	-.01	-.05	-.47	0	0	.10	.03	5
2602	KUST HIERDEN	-.01	-.05	-.16	2	0	.10	.05	***
2603	HOOPHUIZEN	-.01	-.04	-.30	0	0	.10	.03	***
2604	KUST DOORNSPIJK	-.01	-.06	-.64	0	0	.10	.03	***
2701	WESSINGE	-.04	-.04	-.40	5	0	.10	.05	5
2702	HOGE ENK	-.03	-.16	-1.30	2	0	.10	.03	***
2703	'T HARDE/WEZEP	-.01	.00	-.03	0	0	.10	***	***
2704	OLDEBROEK ZO	-.01	-.02	-.13	4	0	.10	.50	5
2801	POLDER 'T GOOR	-.02	-.08	-.09	3	0	***	.50	***
2802	POLDER OLDEBROEK	.00	-.02	-.35	0	0	***	.10	***
2803	POLDER OOSTERWOLDE	.00	.00	-.12	1	0	***	.70	30
2901	HARDERBROEK	-.01	-.06	-.08	4	0	***	.50	***
2902	RAND HARDERBROEK	-.01	-.08	-.16	1	0	***	.50	***
3001	WILGENRESERVAAT	-.01	-.21	-.53	9	-42	.20	.35	10
3002	KNARBOS	-.02	-.23	-1.61	6	0	.20	.20	10
3101	OOSTVAARDERSPL. NAT	-.01	.00	-.41	0	0	***	.50	***
3102	OOSTVAARDERSPL. DR.	.00	-.02	-.16	1	0	***	.50	***

REKENEXERCITIE D-7

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
101	OVERSCHEENSE P.	.02	.10	.55	0	5	***	.20	10
102	GOOIKUST	.15	.48	3.31	-8	16	.20	.80	30
103	LAGIESKAMP	.10	.72	.45	-9	34	.15	1.00	30
104	HILVERSUMSE MEENT O	.11	.47	1.20	-17	13	.15	.80	20
105	HILVERSUMSE MEENT W	.02	.10	.15	-3	4	***	.20	***
106	BUSSUMSE MEENT	.25	1.30	1.22	-31	40	.30	2.00	60
107	STICHTSE ANKEVEEN O	.06	.57	.64	0	19	.10	.80	30
108	KORTENHOEFSE PL. O	.05	.53	1.18	-11	8	.10	.80	20
109	GRAVELANDSE P. W	.11	.44	1.55	-50	0	.20	.60	***
110	GRAVELANDSE P. O	.18	.69	1.36	-6	0	.25	1.00	15
111	STER-OOST	.02	.30	1.10	-14	14	***	1.00	***
201	NAARDERMEER W	.00	.07	.32	0	3	***	.30	5
202	NAARDERMEER O	.02	.54	1.36	-15	14	***	1.00	20
203	HOL. ANKEVEEN W	.01	.04	.02	-5	0	***	.20	***
204	HOL. ANKEVEEN M	.01	.08	.14	-10	0	***	.30	***
205	HOL. ANKEVEEN O	.02	.42	.59	-26	12	***	.90	25
206	STICHTSE ANKEVEEN W	.00	.04	.11	-6	0	***	.25	***
207	STICHTSE ANKEVEEN M	.03	.07	.06	-7	0	***	.20	***
208	HORSTERMEER	.00	.17	.43	0	0	***	.10	***
209	KORTENHOEFSE PL. W	.01	.03	.15	-6	0	***	.30	***
210	KORTENHOEFSE PL. MO	.02	.15	.53	0	8	***	.30	15
211	KORTENHOEFSE PL. MW	.00	.02	.05	0	0	***	.20	***
212	WIJDE BLIK	.00	.01	.05	-2	0	***	.10	***
213	VUNTUS STER W	.00	.04	.31	0	2	***	.10	5
301	EGELSHOEK	.03	.17	.59	-3	0	.05	.40	***
302	TIENHOVEN	.00	.01	.05	-1	0	***	1.00	20
303	WESTBROEK	.00	.06	.39	-6	0	***	.50	15
304	GAGELPOLDER	.01	.02	.04	-2	0	***	1.50	50
305	ACHTIENHOVEN	.01	.13	.72	-4	2	***	1.00	15
306	RUIGENHOEK	.02	.13	.92	-17	3	***	.50	25
307	GROENEKAN HR Z	.06	.05	.49	-9	2	.20	1.00	20
308	GROENEKAN HR M	.07	.11	.38	-12	0	.20	1.00	20
309	GROENEKAN HR N	.07	.55	2.03	0	20	.20	1.00	20
310	BILTHOVEN VUURSE	.21	.00	.00	0	0	.20	1.00	20
401	GROENRAVEN	.04	.10	1.26	0	0	.20	.50	20
402	OUD WULVENBROEK	.00	.00	.01	0	0	.10	.10	10
403	KROMME RIJN	.01	.03	1.12	-3	0	***	.20	10
404	KROMME RIJN FLANK	.03	.03	.37	-2	0	.20	.50	***
405	KOLLAND	.01	.01	.02	0	0	***	.20	***
406	AMERONGER BP	.01	.02	.04	0	0	***	.50	5
501	BLAUWE KAMER	.00	-.01	-.01	0	0	***	***	***
601	BLAUWE HEL	.01	.02	.00	-1	0	***	.20	***
602	HEL	.01	.01	.01	0	0	***	.20	***
603	ACHTERB. HOOIL. O	.00	.00	.01	0	0	.25	.15	10
604	ACHTERB. HOOIL. W	.00	.00	.01	0	0	.20	.20	10
605	VELDERBROEK	.01	.00	.00	0	0	.10	.15	5
606	DE KAMPEN	-.01	-.03	-.08	3	0	.10	.20	***
607	ACHTERBERG FLANK	-.01	-.03	-.04	0	-10	.10	.20	***
608	DE MEENT	.00	.00	-.02	0	1	.10	.20	5
609	BENNEKOMSE MEENT	.00	.01	.00	0	0	.15	.20	***
610	RAND BENNEK.MEENT	.00	.01	.00	0	0	.20	.20	***
611	WAGENINGSE HOOIL. O	.01	.01	.02	-1	0	.20	.20	10
612	WAGENINGSE HOOIL. W	.00	.00	.01	0	0	.25	.20	10
701	RENKUMSE BEKEN BOV.	.25	.00	.00	0	0	.50	***	***

REKENEXERCITIE D-7

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
702	RENKUMSE BEKEN BEN.	.13	.04	.04	0	0	.20	***	***
703	HEELS. BEKEN BOV.	.08	.00	.00	0	0	.50	***	***
704	HEELS. BEKEN BEN.	.08	.04	.12	0	0	.20	***	***
801	HAZEWATER	.52	.00	.00	0	0	.45	***	***
802	INGEBORG	.35	.01	.01	-1	0	.40	.10	***
803	TREEKERPLAS	.19	.10	.04	0	8	.20	.10	***
804	LEERSUMSE PLAS	.07	.00	.01	0	0	.20	***	***
805	EGELMEER E.O.	.09	.00	.00	0	0	.25	***	***
901	HEETVELD	.11	.23	.71	-5	1	.15	.10	5
902	GEERESTEIN	.02	.13	.57	-2	0	.05	.10	***
903	HEYGRAAF	.06	.14	.64	-5	4	.20	.10	5
904	SLOTEN MAARSBERGEN	.02	.08	.27	-1	0	.02	.02	***
905	OVERBERG	.03	.10	.37	-1	0	.20	.02	***
1001	MEEUWENKAMPJE	.02	.15	.06	-1	0	.10	.10	***
1002	RAND MEEUWENKAMPJE	.02	.06	.12	-2	2	.10	.10	***
1003	ALLEMANSKAMPJE	.01	.05	.00	0	0	.10	.30	***
1004	RAND ALLEMANSKAMPJE	.01	.06	.02	0	0	.10	.10	***
1101	GROOT ZANDBRINK	.03	.00	.00	0	0	.20	.50	***
1201	RENSWOUDE	.01	.04	.45	0	3	.25	.02	***
1202	SCHERPENZEEL	.00	.02	.21	-2	4	.25	.02	***
1203	WOLFWINKEL	.02	.00	.00	0	0	.25	***	***
1204	GROOT WAGENSVELD	.00	.04	.02	-1	0	.10	.02	***
1205	SCH'ZEEL/ACHTERVELD	.01	.05	.87	-2	0	.25	.02	***
1206	BREEHOEF	.02	.10	.04	-5	0	.35	.02	***
1207	MODDERBEEK	.01	.06	.51	-2	0	.30	.02	***
1208	SCHOOLSTEEGBOSJES	.02	.11	.12	-3	6	.30	.02	***
1209	ZWARTE GOOR	.01	.04	.06	0	0	.25	.10	10
1301	PLUISMEER	.33	.02	.03	-4	0	.30	***	***
1302	PIJNENBURG	.42	.09	.33	-15	1	.30	.20	***
1303	SOESTERVEEN	.20	1.36	4.03	-52	20	.40	1.00	10
1401	GROTE MELM	.02	.14	.27	-7	6	***	.60	***
1402	KLEINE MELM	.04	.29	.57	-10	18	***	1.00	***
1403	FLANK SOEST	.27	.71	3.38	-36	23	.30	1.20	10
1501	RAND NOORDP./VEEN	.15	.09	.20	0	0	.15	***	***
1502	NOORDPOLDER TE VEEN	.03	.13	.43	-4	0	.10	.20	***
1503	RAND ZUIDP./VEEN	.43	.07	.11	0	0	.30	***	***
1504	ZUIDPOLDER TE VEEN	.15	.43	1.47	-22	21	.25	.50	20
1505	GROENEVELD	.43	.65	2.05	-20	37	.30	.50	20
1506	GROENEVELD O	.52	.00	.00	0	0	.30	.30	***
1507	ZUIDP./VELD BAARN	.02	.04	.16	-3	0	***	.15	***
1601	GOOI ZOMERKADE	.00	.00	.00	0	0	.05	.50	10
1602	NOORDPOLDER TE VELD	.00	.01	.10	-2	0	.10	.05	***
1603	ZUIDPOLDER TE VELD	.01	.09	.58	-5	0	***	.15	***
1604	MAATPOLDER W	.00	.01	.03	0	0	***	.03	***
1606	BIKKERPOLDER	.00	-.01	-.06	0	0	***	.05	***
1607	OOSTERPOLDER	.00	.00	.00	0	0	***	.03	***
1701	POLDER HAAR	.00	.02	.23	-1	0	***	.05	***
1702	ZELDERT	.01	.05	.43	-2	0	***	.10	***
1703	COELHORST	.01	.07	.27	-4	0	***	.05	5
1801	KALLENBROEK W	.01	.02	.04	-1	14	.20	***	***
1802	KALLENBROEK O	.01	.01	.01	-2	0	.20	***	***
1901	HOEVELAKEN Z	.02	.04	.02	0	0	.30	.05	***
1902	HOEVELAKEN N	.03	.02	.01	0	0	.30	.05	***
2001	ZWARTEBROEK Z	.01	.02	.08	-1	0	.10	.05	***

REKENEXERCITIE D-7

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
2002	ZWARTEBROEK N	.01	.03	.03	-1	0	.20	.05	***
2101	APPELSE HEI	.01	.02	.13	0	0	.20	***	***
2102	LG MEERVELD	.01	.01	.00	0	0	.20	***	***
2201	LG NIJKERK	.00	.00	.02	0	0	.20	.05	***
2202	VELDBEEK BEN.	.01	.01	.09	-2	0	.20	.05	***
2203	VELDBEEK BOV.	.12	.12	.22	-10	0	.20	.05	5
2301	ARKENHEEM	.00	.00	.04	0	5	.20	.03	***
2302	PUTTERPOLDER	.00	.00	.00	0	0	.20	.03	***
2401	VOLENBEEK	.06	.06	.13	-1	0	.15	.50	5
2501	HIERDENSE BEEK BOV.	-.01	-.01	-.05	0	0	.10	.05	***
2502	HIERDENSE BEEK MID.	-.02	.00	-.02	1	0	***	.10	***
2503	HIERDENSE BEEK BEN.	-.02	-.08	-.07	0	0	***	.15	***
2601	HULSHORST	-.01	-.03	-.28	0	0	.10	.03	5
2602	KUST HIERDEN	.00	-.03	-.09	1	0	.10	.05	***
2603	HOOPHUIZEN	-.01	-.02	-.15	0	0	.10	.03	***
2604	KUST DOORNSPIJK	-.01	-.03	-.31	0	0	.10	.03	***
2701	WESSINGE	-.04	-.04	-.35	5	0	.10	.05	5
2702	HOGE ENK	-.03	-.16	-1.27	2	0	.10	.03	***
2703	'T HARDE/WEZEP	-.01	.00	-.03	0	0	.10	***	***
2704	OLDEBROEK ZO	-.01	-.02	-.12	4	0	.10	.50	5
2801	POLDER 'T GOOR	-.02	-.07	-.08	3	0	***	.50	***
2802	POLDER OLDEBROEK	.00	-.02	-.34	0	0	***	.10	***
2803	POLDER OOSTERWOLDE	.00	.00	-.12	1	0	***	.70	30
2901	HARDERBROEK	.00	-.01	-.01	0	0	***	.50	***
2902	RAND HARDERBROEK	.00	-.01	.00	0	0	***	.50	***
3001	WILGENRESERVAAT	.00	-.05	-.12	2	0	.20	.35	10
3002	KNARBOS	-.01	-.04	-.28	1	0	.20	.20	10
3101	OOSTVAARDERSPL. NAT	-.01	.00	-.16	0	0	***	.50	***
3102	OOSTVAARDERSPL. DR.	.00	.00	-.07	1	0	***	.50	***

REKENEXERCITIE G-1

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
101	OVERSCHEENSE P.	.00	.00	.00	0	0	***	.20	10
102	GOOIKUST	.00	.00	.01	0	0	.20	.80	30
103	LAGIESKAMP	.00	.01	.00	0	0	.15	1.00	30
104	HILVERSUMSE MEENT O	.00	.01	.00	0	0	.15	.80	20
105	HILVERSUMSE MEENT W	.00	.00	.01	0	0	***	.20	***
106	BUSSUMSE MEENT	.01	.01	.00	0	0	.30	2.00	60
107	STICHTSE ANKEVEEN O	.00	.00	.00	0	0	.10	.80	30
108	KORTENHOEFSE PL. O	.00	.01	.01	0	0	.10	.80	20
109	GRAVELANDSE P. W	.00	.01	.03	-1	0	.20	.60	***
110	GRAVELANDSE P. O	.00	.01	.02	0	0	.25	1.00	15
111	STER-OOST	.00	.01	.03	0	1	***	1.00	***
201	NAARDERMEER W	.00	.00	.00	0	0	***	.30	5
202	NAARDERMEER O	.00	.01	.02	0	0	***	1.00	20
203	HOL. ANKEVEEN W	.00	.00	.00	0	0	***	.20	***
204	HOL. ANKEVEEN M	.00	.00	.00	0	0	***	.30	***
205	HOL. ANKEVEEN O	.00	.00	.00	0	0	***	.90	25
206	STICHTSE ANKEVEEN W	.00	.00	.00	-1	0	***	.25	***
207	STICHTSE ANKEVEEN M	.00	.00	.00	0	0	***	.20	***
208	HORSTERMEER	.00	.00	.00	0	0	***	.10	***
209	KORTENHOEFSE PL. W	.00	.00	.00	0	0	***	.30	***
210	KORTENHOEFSE PL. MO	.00	.01	.01	0	0	***	.30	15
211	KORTENHOEFSE PL. MW	.00	.00	.00	0	0	***	.20	***
212	WIJDE BLIK	.00	.00	.00	0	0	***	.10	***
213	VUNTUS STER W	.00	.00	.01	0	0	***	.10	5
301	EGELSHOEK	.00	.00	.03	0	0	.05	.40	***
302	TIENHOVEN	.00	.00	.00	0	0	***	1.00	20
303	WESTBROEK	.00	.00	.02	-1	0	***	.50	15
304	GAGELPOLDER	.00	.00	.01	0	0	***	1.50	50
305	ACHTIENHOVEN	.00	.01	.06	0	2	***	1.00	15
306	RUIGENHOEK	.00	.00	.06	-1	1	***	.50	25
307	GROENEKAN HR Z	.01	.00	.03	-1	0	.20	1.00	20
308	GROENEKAN HR M	.00	.01	.02	-1	0	.20	1.00	20
309	GROENEKAN HR N	.00	.04	.14	0	9	.20	1.00	20
310	BILTHOVEN VUURSE	.01	-.01	-.01	0	0	.20	1.00	20
401	GROENRAVEN	.00	.00	.00	0	0	.20	.50	20
402	OUD WULVENBROEK	.00	.00	.00	0	0	.10	.10	10
403	KROMME RIJN	.00	.00	.00	0	0	***	.20	10
404	KROMME RIJN FLANK	.01	.00	.00	0	0	.20	.50	***
405	KOLLAND	.01	.00	.00	0	0	***	.20	***
406	AMERONGER BP	.01	.02	.04	0	0	***	.50	5
501	BLAUWE KAMER	.00	.00	.00	0	0	***	***	***
601	BLAUWE HEL	.00	.00	.00	0	0	***	.20	***
602	HEL	.00	.00	.00	0	0	***	.20	***
603	ACHTERB. HOOIL. O	.00	.00	.00	0	0	.25	.15	10
604	ACHTERB. HOOIL. W	.00	.00	.01	0	0	.20	.20	10
605	VELDERBROEK	.01	.01	.02	0	0	.10	.15	5
606	DE KAMPEN	.00	.01	.02	0	0	.10	.20	***
607	ACHTERBERG FLANK	.01	.00	.01	0	0	.10	.20	***
608	DE MEENT	.01	.01	.03	0	1	.10	.20	5
609	BENNEKOMSE MEENT	.00	.00	.00	0	0	.15	.20	***
610	RAND BENNEK.MEENT	.00	.01	.00	0	0	.20	.20	***
611	WAGENINGSE HOOIL. O	.00	.00	.01	0	0	.20	.20	10
612	WAGENINGSE HOOIL. W	.00	.00	.01	0	0	.25	.20	10
701	RENKUMSE BEKEN BOV.	.15	.00	.00	0	0	.50	***	***

REKENEXERCITIE G-1

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
702	RENKUMSE BEKEN BEN.	.09	.00	.00	0	0	.20	***	***
703	HEELS. BEKEN BOV.	.17	.00	.00	0	0	.50	***	***
704	HEELS. BEKEN BEN.	.08	.00	.00	0	0	.20	***	***
801	HAZEWATER	.04	-.03	-.03	2	0	.45	***	***
802	INGEBORG	.04	-.02	-.02	2	0	.40	.10	***
803	TREEKERPLAS	.04	.00	.00	0	0	.20	.10	***
804	LEERSUMSE PLAS	.03	-.01	-.03	2	0	.20	***	***
805	EGELMEER E.O.	.02	-.01	-.01	1	0	.25	***	***
901	HEETVELD	.01	.03	.08	-1	0	.15	.10	5
902	GEERESTEIN	.00	.01	.06	0	0	.05	.10	***
903	HEYGRAAF	.01	.02	.12	-1	0	.20	.10	5
904	SLOTEN MAARSBERGEN	.01	.02	.06	0	0	.02	.02	***
905	OVERBERG	.01	.02	.07	0	0	.20	.02	***
1001	MEEUWENKAMPJE	.00	.01	.00	0	0	.10	.10	***
1002	RAND MEEUWENKAMPJE	.00	.01	.01	0	0	.10	.10	***
1003	ALLEMANSKAMPJE	.00	.01	.00	0	0	.10	.30	***
1004	RAND ALLEMANSKAMPJE	.00	.01	.00	0	0	.10	.10	***
1101	GROOT ZANDBRINK	.01	.00	.00	0	0	.20	.50	***
1201	RENSWOUDE	.00	.00	.06	0	3	.25	.02	***
1202	SCHERPENZEEL	.00	.00	.02	0	2	.25	.02	***
1203	WOLFWINKEL	.01	.00	.00	1	0	.25	***	***
1204	GROOT WAGENSVELD	.00	.01	.00	0	0	.10	.02	***
1205	SCH'ZEEL/ACHTERVELD	.00	.00	.06	0	0	.25	.02	***
1206	BREEHOEF	.00	.01	.00	0	0	.35	.02	***
1207	MODDERBEEK	.00	.01	.04	0	0	.30	.02	***
1208	SCHOOLSTEEGBOSJES	.01	.01	.00	0	0	.30	.02	***
1209	ZWARTE GOOR	.00	.00	.00	0	0	.25	.10	10
1301	PLUISMEER	.02	-.01	-.01	2	0	.30	***	***
1302	PIJNENBURG	.03	.00	.00	0	0	.30	.20	***
1303	SOESTERVEEN	.01	.05	.16	-5	4	.40	1.00	10
1401	GROTE MELM	.00	.01	.01	0	0	***	.60	***
1402	KLEINE MELM	.00	.01	.02	0	0	***	1.00	***
1403	FLANK SOEST	.01	.02	.10	0	0	.30	1.20	10
1501	RAND NOORDP./VEEN	.01	.00	.01	0	0	.15	***	***
1502	NOORDPOLDER TE VEEN	.00	.00	.01	0	0	.10	.20	***
1503	RAND ZUIDP./VEEN	.01	.00	.00	0	0	.30	***	***
1504	ZUIDPOLDER TE VEEN	.00	.01	.02	0	0	.25	.50	20
1505	GROENEVELD	.01	.02	.04	0	0	.30	.50	20
1506	GROENEVELD O	.01	.00	.00	0	0	.30	.30	***
1507	ZUIDP./VELD BAARN	.00	.00	.00	0	0	***	.15	***
1601	GOOI ZOMERKADE	.00	.00	.00	0	0	.05	.50	10
1602	NOORDPOLDER TE VELD	.00	.00	.00	0	0	.10	.05	***
1603	ZUIDPOLDER TE VELD	.00	.00	.01	0	0	***	.15	***
1604	MAATPOLDER W	.00	.00	.00	0	0	***	.03	***
1606	BIKKERPOLDER	.00	.00	.00	0	0	***	.05	***
1607	OOSTERPOLDER	.00	.00	.00	0	0	***	.03	***
1701	POLDER HAAR	.00	.00	.02	0	0	***	.05	***
1702	ZELDERT	.00	.00	.02	0	0	***	.10	***
1703	COELHORST	.00	.00	.01	0	0	***	.05	5
1801	KALLENBROEK W	.00	.01	.01	0	0	.20	***	***
1802	KALLENBROEK O	.00	.00	.00	0	0	.20	***	***
1901	HOEVELAKEN Z	.00	.00	.00	0	0	.30	.05	***
1902	HOEVELAKEN N	.00	.00	.00	0	0	.30	.05	***
2001	ZWARTEBROEK Z	.00	.00	.00	0	0	.10	.05	***

REKENEXERCITIE I-1

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
702	RENKUMSE BEKEN BEN.	.12	.03	.03	0	0	.20	***	***
703	HEELS. BEKEN BOV.	.08	.00	.00	0	0	.50	***	***
704	HEELS. BEKEN BEN.	.08	.05	.14	0	0	.20	***	***
801	HAZEWATER	.01	.00	.00	0	0	.45	***	***
802	INGEBORG	.01	.00	.00	0	0	.40	.10	***
803	TREEKERPLAS	.01	.00	.00	0	0	.20	.10	***
804	LEERSUMSE PLAS	.01	.00	.00	0	0	.20	***	***
805	EGELMEER E.O.	.00	.00	.00	0	0	.25	***	***
901	HEETVELD	.00	.01	.02	0	0	.15	.10	5
902	GEERESTEIN	.00	.00	.02	0	0	.05	.10	***
903	HEYGRAAF	.00	.00	.02	-1	0	.20	.10	5
904	SLOTEN MAARSBERGEN	.00	.00	.01	0	0	.02	.02	***
905	OVERBERG	.00	.01	.02	0	0	.20	.02	***
1001	MEEUWENKAMPJE	.00	.01	.00	0	0	.10	.10	***
1002	RAND MEEUWENKAMPJE	.00	.01	.01	0	0	.10	.10	***
1003	ALLEMANSKAMPJE	.00	.01	.00	0	0	.10	.30	***
1004	RAND ALLEMANSKAMPJE	.00	.01	.00	0	0	.10	.10	***
1101	GROOT ZANDBRINK	.00	.00	.00	0	0	.20	.50	***
1201	RENSWOUDE	.00	.00	.04	0	0	.25	.02	***
1202	SCHERPENZEEL	.00	.00	.02	0	2	.25	.02	***
1203	WOLFWINKEL	.00	.00	.00	0	0	.25	***	***
1204	GROOT WAGENSVELD	.00	.01	.00	0	0	.10	.02	***
1205	SCH'ZEEL/ACHTERVELD	.00	.00	.04	0	0	.25	.02	***
1206	BREEHOEF	.00	.01	.00	0	0	.35	.02	***
1207	MODDERBEEK	.00	.01	.03	0	0	.30	.02	***
1208	SCHOOLSTEEGBOSJES	.00	.00	.00	0	0	.30	.02	***
1209	ZWARTE GOOR	.00	.00	.00	0	0	.25	.10	10
1301	PLUISMEER	.00	.00	.00	0	0	.30	***	***
1302	PIJNENBURG	.01	.01	.00	0	0	.30	.20	***
1303	SOESTERVEEN	.00	.01	.03	-1	2	.40	1.00	10
1401	GROTE MELM	.00	.00	.00	0	0	***	.60	***
1402	KLEINE MELM	.00	.00	.01	0	0	***	1.00	***
1403	FLANK SOEST	.00	.00	.02	0	0	.30	1.20	10
1501	RAND NOORDP./VEEN	.00	.00	.00	0	0	.15	***	***
1502	NOORDPOLDER TE VEEN	.00	.00	.00	0	0	.10	.20	***
1503	RAND ZUIDP./VEEN	.00	.00	.00	0	0	.30	***	***
1504	ZUIDPOLDER TE VEEN	.00	.00	.00	0	0	.25	.50	20
1505	GROENEVELD	.00	.00	.00	0	0	.30	.50	20
1506	GROENEVELD O	.00	.00	.00	0	0	.30	.30	***
1507	ZUIDP./VELD BAARN	.00	.00	.00	0	0	***	.15	***
1601	GOOI ZOMERKADE	.00	.00	.00	0	0	.05	.50	10
1602	NOORDPOLDER TE VELD	.00	.00	.00	0	0	.10	.05	***
1603	ZUIDPOLDER TE VELD	.00	.00	.01	0	0	***	.15	***
1604	MAATPOLDER W	.00	.00	.00	0	0	***	.03	***
1606	BIKKERPOLDER	.00	.00	.00	0	0	***	.05	***
1607	OOSTERPOLDER	.00	.00	.00	0	0	***	.03	***
1701	POLDER HAAR	.00	.00	.01	0	0	***	.05	***
1702	ZELDERT	.00	.00	.00	0	0	***	.10	***
1703	COELHORST	.00	.00	.00	0	0	***	.05	5
1801	KALLENBROEK W	.00	.01	.01	0	0	.20	***	***
1802	KALLENBROEK O	.00	.00	.01	-1	0	.20	***	***
1901	HOEVELAKEN Z	.00	.00	.00	0	0	.30	.05	***
1902	HOEVELAKEN N	.00	.00	.00	0	0	.30	.05	***
2001	ZWARTEBROEK Z	.00	.00	.01	0	0	.10	.05	***

REKENEXERCITIE I-1

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d *1000	% inf %	% opp %	dgws m	dflux mm/d	dopp %
2002	ZWARTEBROEK N	.00	.01	.00	0	0	.20	.05	***
2101	APPELSE HEI	.00	.00	.01	0	0	.20	***	***
2102	LG MEERVELD	.00	.00	.00	0	0	.20	***	***
2201	LG NIJKERK	.00	.00	.00	0	0	.20	.05	***
2202	VELDBEEK BEN.	.00	.00	.01	0	0	.20	.05	***
2203	VELDBEEK BOV.	.00	.00	.01	0	0	.20	.05	5
2301	ARKENHEEM	.00	.00	.01	0	3	.20	.03	***
2302	PUTTERPOLDER	.00	.00	.00	0	0	.20	.03	***
2401	VOLENBEEK	.00	.00	.00	0	0	.15	.50	5
2501	HIERDENSE BEEK BOV.	.00	.00	.08	-1	0	.10	.05	***
2502	HIERDENSE BEEK MID.	.03	.01	.02	-1	0	***	.10	***
2503	HIERDENSE BEEK BEN.	.02	.10	.10	-1	0	***	.15	***
2601	HULSHORST	.02	.05	.55	-1	0	.10	.03	5
2602	KUST HIERDEN	.02	.05	.13	-1	0	.10	.05	***
2603	HOOPHUIZEN	.00	.02	.25	0	0	.10	.03	***
2604	KUST DOORNSPIJK	.01	.05	.54	-1	0	.10	.03	***
2701	WESSINGE	.01	.02	.30	-5	0	.10	.05	5
2702	HOGE ENK	.01	.02	.14	0	0	.10	.03	***
2703	'T HARDE/WEZEP	.02	.01	.13	0	0	.10	***	***
2704	OLDEBROEK ZO	.00	.02	.13	-2	0	.10	.50	5
2801	POLDER 'T GOOR	.00	.01	.02	0	0	***	.50	***
2802	POLDER OLDEBROEK	.00	.01	.21	0	0	***	.10	***
2803	POLDER OOSTERWOLDE	.00	.00	.03	0	0	***	.70	30
2901	HARDERBROEK	.00	.00	.00	-1	0	***	.50	***
2902	RAND HARDERBROEK	.00	.00	.01	0	0	***	.50	***
3001	WILGENRESERVAAT	.00	.00	.01	0	0	.20	.35	10
3002	KNARBOS	.00	.00	.02	0	0	.20	.20	10
3101	OOSTVAARDERSPL. NAT	.00	.01	.00	0	0	***	.50	***
3102	OOSTVAARDERSPL. DR.	.00	.00	.00	0	0	***	.50	***

REKENEXERCITIE O-1

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
101	OVERSCHEENSE P.	.03	-.07	-.41	0	-3	***	.20	10
102	GOOIKUST	.00	.01	.04	-1	0	.20	.80	30
103	LAGIESKAMP	.02	.14	.09	0	25	.15	1.00	30
104	HILVERSUMSE MEENT O	.04	-.17	-.43	0	0	.15	.80	20
105	HILVERSUMSE MEENT W	.21	-.97	-1.47	51	-40	***	.20	***
106	BUSSUMSE MEENT	.02	.07	.06	0	0	.30	2.00	60
107	STICHTSE ANKEVEEN O	.03	.26	.29	0	13	.10	.80	30
108	KORTENHOEFSE PL. O	.01	.09	.19	0	5	.10	.80	20
109	GRAVELANDSE P. W	-.01	-.03	-.11	3	0	.20	.60	***
110	GRAVELANDSE P. O	-.03	.85	1.67	-20	2	.25	1.00	15
111	STER-OOST	.00	.00	-.01	0	0	***	1.00	***
201	NAARDERMEER W	.01	.11	.50	0	2	***	.30	5
202	NAARDERMEER O	.01	.24	.60	-8	12	***	1.00	20
203	HOL. ANKEVEEN W	.01	.13	.08	-18	0	***	.20	***
204	HOL. ANKEVEEN M	.01	.16	.27	-14	0	***	.30	***
205	HOL. ANKEVEEN O	.02	.29	.41	-20	12	***	.90	25
206	STICHTSE ANKEVEEN W	.02	.17	.48	-24	0	***	.25	***
207	STICHTSE ANKEVEEN M	.04	.09	.08	-11	0	***	.20	***
208	HORSTERMEER	.24	-3.13	-8.03	1	0	***	.10	***
209	KORTENHOEFSE PL. W	.06	.24	1.02	-34	0	***	.30	***
210	KORTENHOEFSE PL. MO	.02	.09	.31	0	5	***	.30	15
211	KORTENHOEFSE PL. MW	.01	.07	.17	0	0	***	.20	***
212	WIJDE BLIK	.01	.19	.55	-30	0	***	.10	***
213	VUNTUS STER W	.00	.02	.14	0	0	***	.10	5
301	EGELSHOEK	.00	-.01	-.01	0	0	.05	.40	***
302	TIENHOVEN	.00	.00	.00	0	0	***	1.00	20
303	WESTBROEK	.00	.00	-.01	0	0	***	.50	15
304	GAGELPOLDER	.00	.00	.00	0	0	***	1.50	50
305	ACHTIENHOVEN	.00	.00	.00	0	0	***	1.00	15
306	RUIGENHOEK	.00	.00	.00	0	0	***	.50	25
307	GROENEKAN HR Z	.00	.00	.00	0	0	.20	1.00	20
308	GROENEKAN HR M	.00	.00	.00	0	0	.20	1.00	20
309	GROENEKAN HR N	.00	.00	-.01	0	0	.20	1.00	20
310	BILTHOVEN VUURSE	.00	.00	.00	0	0	.20	1.00	20
401	GROENRAVEN	.00	.00	.00	0	0	.20	.50	20
402	OUD WULVENBROEK	.00	.00	.00	0	0	.10	.10	10
403	KROMME RIJN	.00	.00	.00	0	0	***	.20	10
404	KROMME RIJN FLANK	.00	.00	.00	0	0	.20	.50	***
405	KOLLAND	.00	.00	.00	0	0	***	.20	***
406	AMERONGER BP	.00	.00	.00	0	0	***	.50	5
501	BLAUWE KAMER	.10	.86	.40	-9	0	***	***	***
601	BLAUWE HEL	.12	.41	.06	-16	22	***	.20	***
602	HEL	.12	.42	.27	-15	12	***	.20	***
603	ACHTERB. HOOIL. O	.20	.33	.68	-8	28	.25	.15	10
604	ACHTERB. HOOIL. W	.08	.21	.30	-15	10	.20	.20	10
605	VELDERBROEK	.03	.12	.24	-3	0	.10	.15	5
606	DE KAMPEN	.02	.08	.20	-4	0	.10	.20	***
607	ACHTERBERG FLANK	.12	.09	.14	0	0	.10	.20	***
608	DE MEENT	.02	.06	.27	0	5	.10	.20	5
609	BENNEKOMSE MEENT	.11	.37	.11	-8	0	.15	.20	***
610	RAND BENNEK.MEENT	.09	.40	.11	-8	14	.20	.20	***
611	WAGENINGSE HOOIL. O	.09	.20	.26	-15	6	.20	.20	10
612	WAGENINGSE HOOIL. W	.21	.39	.57	-17	38	.25	.20	10
701	RENKUMSE BEKEN BOV.	.00	.00	.00	0	0	.50	***	***

REKENEXERCITIE O-1

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
702	RENKUMSE BEKEN BEN.	.00	.00	.00	0	0	.20	***	***
703	HEELS. BEKEN BOV.	.00	.00	.00	0	0	.50	***	***
704	HEELS. BEKEN BEN.	.00	.00	.00	0	0	.20	***	***
801	HAZEWATER	.00	.00	.00	0	0	.45	***	***
802	INGEBORG	.00	.00	.00	0	0	.40	.10	***
803	TREEKERPLAS	.00	.00	.00	0	0	.20	.10	***
804	LEERSUMSE PLAS	.00	.00	.00	0	0	.20	***	***
805	EGELMEER E.O.	.00	.00	.00	0	0	.25	***	***
901	HEETVELD	.00	.00	.00	0	0	.15	.10	5
902	GEERESTEIN	.00	.00	.00	0	0	.05	.10	***
903	HEYGRAAF	.00	.00	.00	0	0	.20	.10	5
904	SLOTEN MAARSBERGEN	.00	.00	.00	0	0	.02	.02	***
905	OVERBERG	.00	.00	.01	0	0	.20	.02	***
1001	MEEUWENKAMPJE	.00	.01	.00	0	0	.10	.10	***
1002	RAND MEEUWENKAMPJE	.00	.00	.01	0	0	.10	.10	***
1003	ALLEMANSKAMPJE	.00	.01	.00	0	0	.10	.30	***
1004	RAND ALLEMANSKAMPJE	.00	.00	.00	0	0	.10	.10	***
1101	GROOT ZANDBRINK	.00	.00	.00	0	0	.20	.50	***
1201	RENSWOUDE	.00	.00	.01	0	0	.25	.02	***
1202	SCHERPENZEEL	.00	.00	.00	0	0	.25	.02	***
1203	WOLFWINKEL	.00	.00	.00	0	0	.25	***	***
1204	GROOT WAGENSVELD	.00	.00	.00	0	0	.10	.02	***
1205	SCH'ZEEL/ACHTERVELD	.00	.00	.00	0	0	.25	.02	***
1206	BREEHOEF	.00	.00	.00	0	0	.35	.02	***
1207	MODDERBEEK	.00	.00	.00	0	0	.30	.02	***
1208	SCHOOLSTEEGBOSJES	.00	.00	.00	0	0	.30	.02	***
1209	ZWARTE GOOR	.00	.00	.00	0	0	.25	.10	10
1301	PLUISMEER	.00	.00	.00	0	0	.30	***	***
1302	PIJNENBURG	.00	.00	.00	0	0	.30	.20	***
1303	SOESTERVEEN	.00	.00	.00	0	0	.40	1.00	10
1401	GROTE MELM	.00	.00	.00	0	0	***	.60	***
1402	KLEINE MELM	.00	.00	.00	0	0	***	1.00	***
1403	FLANK SOEST	.00	.00	.00	0	0	.30	1.20	10
1501	RAND NOORDP./VEEN	.00	.00	.00	0	0	.15	***	***
1502	NOORDPOLDER TE VEEN	.00	.00	.00	0	0	.10	.20	***
1503	RAND ZUIDP./VEEN	.00	.00	.00	0	0	.30	***	***
1504	ZUIDPOLDER TE VEEN	.00	.00	.00	0	0	.25	.50	20
1505	GROENEVELD	.00	.00	.00	0	0	.30	.50	20
1506	GROENEVELD O	.00	.00	.00	0	0	.30	.30	***
1507	ZUIDP./VELD BAARN	.00	.00	.00	0	0	***	.15	***
1601	GOOI ZOMERKADE	.00	.00	.00	0	0	.05	.50	10
1602	NOORDPOLDER TE VELD	.00	.00	.00	0	0	.10	.05	***
1603	ZUIDPOLDER TE VELD	.00	.00	.00	0	0	***	.15	***
1604	MAATPOLDER W	.00	.00	.00	0	0	***	.03	***
1606	BIKKERPOLDER	.00	.00	.00	0	0	***	.05	***
1607	OOSTERPOLDER	.00	.00	.00	0	0	***	.03	***
1701	POLDER HAAR	.00	.00	.00	0	0	***	.05	***
1702	ZELDERT	.00	.00	.00	0	0	***	.10	***
1703	COELHORST	.00	.00	.00	0	0	***	.05	5
1801	KALLENBROEK W	.00	.00	.00	0	0	.20	***	***
1802	KALLENBROEK O	.00	.00	.00	0	0	.20	***	***
1901	HOEVELAKEN Z	.00	.00	.00	0	0	.30	.05	***
1902	HOEVELAKEN N	.00	.00	.00	0	0	.30	.05	***
2001	ZWARTEBROEK Z	.00	.00	.00	0	0	.10	.05	***

REKENEXERCITIE O-1

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
2002	ZWARTEBROEK N	.00	.00	.00	0	0	.20	.05	***
2101	APPELSE HEI	.00	.00	.00	0	0	.20	***	***
2102	LG MEERVELD	.00	.00	.00	0	0	.20	***	***
2201	LG NIJKERK	.00	.00	.00	0	0	.20	.05	***
2202	VELDBEEK BEN.	.00	.00	.00	0	0	.20	.05	***
2203	VELDBEEK BOV.	.00	.00	.00	0	0	.20	.05	5
2301	ARKENHEEM	.00	.00	.00	0	0	.20	.03	***
2302	PUTTERPOLDER	.00	.00	.00	0	0	.20	.03	***
2401	VOLENBEEK	.00	.00	.00	0	0	.15	.50	5
2501	HIERDENSE BEEK BOV.	.00	.00	.00	0	0	.10	.05	***
2502	HIERDENSE BEEK MID.	.00	.00	.00	0	0	***	.10	***
2503	HIERDENSE BEEK BEN.	.00	.00	.00	0	0	***	.15	***
2601	HULSHORST	.00	.00	.00	0	0	.10	.03	5
2602	KUST HIERDEN	.00	.00	.00	0	0	.10	.05	***
2603	HOOPHUIZEN	.00	.00	.00	0	0	.10	.03	***
2604	KUST DOORNSPIJK	.00	.00	.00	0	0	.10	.03	***
2701	WESSINGE	.00	.00	.00	0	0	.10	.05	5
2702	HOGE ENK	.00	.00	.00	0	0	.10	.03	***
2703	'T HARDE/WEZEP	.00	.00	.00	0	0	.10	***	***
2704	OLDEBROEK ZO	.00	.00	.00	0	0	.10	.50	5
2801	POLDER 'T GOOR	.00	.00	.00	0	0	***	.50	***
2802	POLDER OLDEBROEK	.00	.00	.00	0	0	***	.10	***
2803	POLDER OOSTERWOLDE	.00	.00	.00	0	0	***	.70	30
2901	HARDERBROEK	.00	.00	.00	0	0	***	.50	***
2902	RAND HARDERBROEK	.00	.00	.00	0	0	***	.50	***
3001	WILGENRESERVAAT	.00	.00	.00	0	0	.20	.35	10
3002	KNARBOS	.00	.00	.00	0	0	.20	.20	10
3101	OOSTVAARDERSPL. NAT	.00	.00	.00	0	0	***	.50	***
3102	OOSTVAARDERSPL. DR.	.00	.00	.00	0	0	***	.50	***

SCENARIO 1

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
101	OVERSCHEENSE P.	.03	-.07	-.41	0	-7	***	.20	10
102	GOOIKUST	.00	.01	.08	-1	0	.20	.80	30
103	LAGIESKAMP	.07	.47	.29	0	32	.15	1.00	30
104	HILVERSUMSE MEENT O	.11	.05	.13	0	9	.15	.80	20
105	HILVERSUMSE MEENT W	.23	-.93	-1.40	51	-40	***	.20	***
106	BUSSUMSE MEENT	.15	.54	.51	-1	29	.30	2.00	60
107	STICHTSE ANKEVEEN O	.05	.56	.63	0	27	.10	.80	30
108	KORTENHOEFSE PL. O	.04	.35	.77	0	10	.10	.80	20
109	GRAVELANDSE P. W	.05	.18	.63	-20	0	.20	.60	***
110	GRAVELANDSE P. O	.06	1.18	2.32	-35	2	.25	1.00	15
111	STER-OOST	.01	.12	.44	-7	6	***	1.00	***
201	NAARDERMEER W	.02	.13	.55	0	2	***	.30	5
202	NAARDERMEER O	.02	.46	1.16	-15	17	***	1.00	20
203	HOL. ANKEVEEN W	.01	.15	.09	-20	0	***	.20	***
204	HOL. ANKEVEEN M	.02	.20	.34	-17	0	***	.30	***
205	HOL. ANKEVEEN O	.04	.52	.73	-34	27	***	.90	25
206	STICHTSE ANKEVEEN W	.02	.19	.54	-27	0	***	.25	***
207	STICHTSE ANKEVEEN M	.05	.14	.12	-16	0	***	.20	***
208	HORSTERMEER	.24	-3.06	-7.87	1	0	***	.10	***
209	KORTENHOEFSE PL. W	.07	.26	1.08	-36	0	***	.30	***
210	KORTENHOEFSE PL. MO	.02	.15	.57	0	10	***	.30	15
211	KORTENHOEFSE PL. MW	.01	.08	.19	0	0	***	.20	***
212	WIJDE BLIK	.01	.19	.58	-31	0	***	.10	***
213	VUNTUS STER W	.00	.03	.28	0	1	***	.10	5
301	EGELSHOEK	.01	.06	.21	-1	0	.05	.40	***
302	TIENHOVEN	.00	.00	.03	-1	0	***	1.00	20
303	WESTBROEK	.01	.03	.17	-2	0	***	.50	15
304	GAGELPOLDER	.00	.01	.03	-1	0	***	1.50	50
305	ACHTIENHOVEN	.01	.07	.40	-2	4	***	1.00	15
306	RUIGENHOEK	.01	.05	.38	-7	2	***	.50	25
307	GROENEKAN HR Z	.04	.03	.26	-4	0	.20	1.00	20
308	GROENEKAN HR M	.04	.04	.13	-4	0	.20	1.00	20
309	GROENEKAN HR N	.04	.21	.79	0	6	.20	1.00	20
310	BILTHOVEN VUURSE	.17	-.01	-.01	0	0	.20	1.00	20
401	GROENRAVEN	.03	.05	.64	0	0	.20	.50	20
402	OUD WULVENBROEK	.00	.01	.01	0	0	.10	.10	10
403	KROMME RIJN	.01	.03	1.00	-3	0	***	.20	10
404	KROMME RIJN FLANK	.03	.03	.37	-3	0	.20	.50	***
405	KOLLAND	.00	.01	.02	-1	0	***	.20	***
406	AMERONGER BP	.00	.01	.02	0	0	***	.50	5
501	BLAUWE KAMER	.11	.95	.45	-9	0	***	***	***
601	BLAUWE HEL	.12	.41	.07	-15	22	***	.20	***
602	HEL	.12	.44	.28	-14	12	***	.20	***
603	ACHTERB. HOOIL. O	.20	.35	.69	-9	29	.25	.15	10
604	ACHTERB. HOOIL. W	.09	.24	.32	-16	10	.20	.20	10
605	VELDERBROEK	.02	.14	.26	-4	0	.10	.15	5
606	DE KAMPEN	.01	.04	.09	-2	2	.10	.20	***
607	ACHTERBERG FLANK	.09	.08	.10	0	0	.10	.20	***
608	DE MEENT	-.02	.01	.05	0	1	.10	.20	5
609	BENNEKOMSE MEENT	.11	.42	.13	-8	0	.15	.20	***
610	RAND BENNEK.MEENT	.10	.45	.12	-7	0	.20	.20	***
611	WAGENINGSE HOOIL. O	.09	.22	.28	-15	4	.20	.20	10
612	WAGENINGSE HOOIL. W	.22	.40	.58	-20	41	.25	.20	10
701	RENKUMSE BEKEN BOV.	.21	-.03	-.03	2	0	.50	***	***

SCENARIO 1

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
702	RENKUMSE BEKEN BEN.	.21	.02	.02	0	0	.20	***	***
703	HEELS. BEKEN BOV.	.14	-.03	-.05	3	0	.50	***	***
704	HEELS. BEKEN BEN.	.13	.04	.13	0	0	.20	***	***
801	HAZEWATER	.29	-.03	-.03	2	0	.45	***	***
802	INGEBORG	.20	-.02	-.01	2	0	.40	.10	***
803	TREEKERPLAS	.12	.05	.02	0	0	.20	.10	***
804	LEERSUMSE PLAS	.04	-.01	-.03	1	0	.20	***	***
805	EGELMEER E.O.	.00	-.01	-.01	1	0	.25	***	***
901	HEETVELD	.06	.13	.40	-2	7	.15	.10	5
902	GEERESTEIN	.01	.06	.26	0	0	.05	.10	***
903	HEYGRAAF	.03	.08	.35	-2	0	.20	.10	5
904	SLOTEN MAARSBERGEN	.00	.02	.06	-1	0	.02	.02	***
905	OVERBERG	.00	.00	.01	0	0	.20	.02	***
1001	MEEUWENKAMPJE	.00	-.02	.00	0	0	.10	.10	***
1002	RAND MEEUWENKAMPJE	.00	.00	-.01	1	0	.10	.10	***
1003	ALLEMANSKAMPJE	.00	.00	.00	0	0	.10	.30	***
1004	RAND ALLEMANSKAMPJE	.00	-.01	.00	0	0	.10	.10	***
1101	GROOT ZANDBRINK	.00	.00	.00	0	0	.20	.50	***
1201	RENSWOUDE	.00	-.01	-.06	0	0	.25	.02	***
1202	SCHERPENZEEL	.00	.00	-.03	0	-2	.25	.02	***
1203	WOLFWINKEL	.00	.00	.00	1	0	.25	***	***
1204	GROOT WAGENSVELD	-.01	-.01	-.01	1	0	.10	.02	***
1205	SCH'ZEEL/ACHTERVELD	.00	.00	-.03	0	0	.25	.02	***
1206	BREEHOEF	.00	-.01	.00	1	0	.35	.02	***
1207	MODDERBEEK	.00	.01	.10	0	0	.30	.02	***
1208	SCHOOLSTEEGBOSJES	.01	.05	.06	-1	3	.30	.02	***
1209	ZWARTE GOOR	.00	.00	.00	0	0	.25	.10	10
1301	PLUISMEER	.23	.01	.01	-2	0	.30	***	***
1302	PIJNENBURG	.47	.16	.59	-12	8	.30	.20	***
1303	SOESTERVEEN	.19	1.06	3.14	-26	13	.40	1.00	10
1401	GROTE MELM	.00	.02	.05	-2	4	***	.60	***
1402	KLEINE MELM	.02	.14	.28	-5	7	***	1.00	***
1403	FLANK SOEST	.16	.34	1.63	-15	15	.30	1.20	10
1501	RAND NOORDP./VEEN	-.06	-.01	-.03	0	0	.15	***	***
1502	NOORDPOLDER TE VEEN	-.03	-.17	-.55	4	0	.10	.20	***
1503	RAND ZUIDP./VEEN	.03	.00	.00	0	0	.30	***	***
1504	ZUIDPOLDER TE VEEN	.00	-.01	-.04	1	-7	.25	.50	20
1505	GROENEVELD	.06	.07	.24	0	8	.30	.50	20
1506	GROENEVELD O	.29	.00	.00	0	0	.30	.30	***
1507	ZUIDP./VELD BAARN	-.01	-.03	-.12	2	0	***	.15	***
1601	GOOI ZOMERKADE	-.02	-.02	-.05	0	0	.05	.50	10
1602	NOORDPOLDER TE VELD	-.01	-.03	-.27	5	0	.10	.05	***
1603	ZUIDPOLDER TE VELD	-.01	-.04	-.23	2	0	***	.15	***
1604	MAATPOLDER W	-.02	-.04	-.32	4	-22	***	.03	***
1606	BIKKERPOLDER	-.02	-.07	-.97	9	0	***	.05	***
1607	OOSTERPOLDER	.00	-.04	-.01	3	0	***	.03	***
1701	POLDER HAAR	-.01	-.05	-.59	3	-1	***	.05	***
1702	ZELDERT	.00	-.01	-.11	1	0	***	.10	***
1703	COELHORST	.00	.02	.07	-1	0	***	.05	5
1801	KALLENBROEK W	-.01	-.02	-.03	1	0	.20	***	***
1802	KALLENBROEK O	-.01	-.01	-.01	3	-51	.20	***	***
1901	HOEVELAKEN Z	-.01	.00	.00	0	0	.30	.05	***
1902	HOEVELAKEN N	-.01	-.02	-.02	0	0	.30	.05	***
2001	ZWARTEBROEK Z	-.01	-.03	-.13	2	0	.10	.05	***

SCENARIO 1

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
2002	ZWARTEBROEK N	-.01	-.05	-.08	2	0	.20	.05	***
2101	APPELSE HEI	.00	.00	-.05	0	0	.20	***	***
2102	LG MEERVELD	-.01	-.01	-.01	0	0	.20	***	***
2201	LG NIJKERK	-.01	-.01	-.07	1	0	.20	.05	***
2202	VELDBEEK BEN.	.00	.00	.00	0	0	.20	.05	***
2203	VELDBEEK BOV.	.04	.04	.06	-3	0	.20	.05	5
2301	ARKENHEEM	.00	-.02	-.32	2	-11	.20	.03	***
2302	PUTTERPOLDER	.00	-.01	-.02	1	0	.20	.03	***
2401	VOLENBEEK	.01	-.01	-.03	1	0	.15	.50	5
2501	HIERDENSE BEEK BOV.	.00	.00	-.14	0	0	.10	.05	***
2502	HIERDENSE BEEK MID.	-.09	-.04	-.13	6	0	***	.10	***
2503	HIERDENSE BEEK BEN.	-.06	-.25	-.24	1	0	***	.15	***
2601	HULSHORST	.00	-.01	-.11	0	0	.10	.03	5
2602	KUST HIERDEN	-.01	-.05	-.16	4	-15	.10	.05	***
2603	HOOPHUIZEN	-.01	-.03	-.30	0	0	.10	.03	***
2604	KUST DOORNSPIJK	-.01	-.03	-.33	0	0	.10	.03	***
2701	WESSINGE	.00	-.01	-.06	0	0	.10	.05	5
2702	HOGE ENK	-.03	-.11	-.92	1	0	.10	.03	***
2703	'T HARDE/WEZEP	.02	.01	.09	0	0	.10	***	***
2704	OLDEBROEK ZO	.01	.02	.09	0	0	.10	.50	5
2801	POLDER 'T GOOR	-.02	-.06	-.08	3	0	***	.50	***
2802	POLDER OLDEBROEK	.00	.01	.11	0	0	***	.10	***
2803	POLDER OOSTERWOLDE	.00	.00	-.05	0	0	***	.70	30
2901	HARDERBROEK	-.02	-.13	-.19	12	-29	***	.50	***
2902	RAND HARDERBROEK	-.01	-.19	-.39	4	0	***	.50	***
3001	WILGENRESERVAAT	-.03	-.82	-2.06	49	-42	.20	.35	10
3002	KNARBOS	-.05	-.83	-5.88	36	-52	.20	.20	10
3101	OOSTVAARDERSPL. NAT	-.03	-.04	-1.67	0	0	***	.50	***
3102	OOSTVAARDERSPL. DR.	.00	-.08	-.63	5	0	***	.50	***

SCENARIO 2

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
101	OVERSCHEENSE P.	.03	-.06	-.35	0	-7	***	.20	10
102	GOOIKUST	.01	.03	.20	-3	0	.20	.80	30
103	LAGIESKAMP	.07	.49	.31	0	38	.15	1.00	30
104	HILVERSUMSE MEENT O	.11	.06	.16	0	9	.15	.80	20
105	HILVERSUMSE MEENT W	.23	-.93	-1.40	51	-40	***	.20	***
106	BUSSUMSE MEENT	.16	.56	.53	-1	29	.30	2.00	60
107	STICHTSE ANKEVEEN O	.05	.57	.65	0	27	.10	.80	30
108	KORTENHOEFSE PL. O	.04	.36	.79	0	10	.10	.80	20
109	GRAVELANDSE P. W	.05	.18	.65	-21	0	.20	.60	***
110	GRAVELANDSE P. O	.06	1.19	2.35	-35	2	.25	1.00	15
111	STER-OOST	.01	.12	.46	-7	6	***	1.00	***
201	NAARDERMEER W	.02	.14	.57	0	2	***	.30	5
202	NAARDERMEER O	.02	.48	1.21	-16	17	***	1.00	20
203	HOL. ANKEVEEN W	.01	.15	.09	-20	0	***	.20	***
204	HOL. ANKEVEEN M	.02	.21	.35	-17	0	***	.30	***
205	HOL. ANKEVEEN O	.04	.52	.74	-34	27	***	.90	25
206	STICHTSE ANKEVEEN W	.02	.19	.54	-27	0	***	.25	***
207	STICHTSE ANKEVEEN M	.05	.14	.12	-17	0	***	.20	***
208	HORSTERMEER	.24	-3.06	-7.86	1	0	***	.10	***
209	KORTENHOEFSE PL. W	.07	.26	1.08	-36	0	***	.30	***
210	KORTENHOEFSE PL. MO	.02	.16	.58	0	10	***	.30	15
211	KORTENHOEFSE PL. MW	.01	.08	.19	0	0	***	.20	***
212	WIJDE BLIK	.01	.19	.58	-31	0	***	.10	***
213	VUNTUS STER W	.00	.03	.29	0	1	***	.10	5
301	EGELSHOEK	.01	.07	.22	-1	0	.05	.40	***
302	TIENHOVEN	.00	.00	.03	-1	0	***	1.00	20
303	WESTBROEK	.01	.03	.18	-2	0	***	.50	15
304	GAGELPOLDER	.00	.01	.03	-1	0	***	1.50	50
305	ACHTIENHOVEN	.01	.08	.41	-2	4	***	1.00	15
306	RUIGENHOEK	.01	.05	.39	-7	2	***	.50	25
307	GROENEKAN HR Z	.04	.03	.26	-4	0	.20	1.00	20
308	GROENEKAN HR M	.04	.04	.14	-4	0	.20	1.00	20
309	GROENEKAN HR N	.04	.22	.80	0	6	.20	1.00	20
310	BILTHOVEN VUURSE	.17	-.01	-.01	0	0	.20	1.00	20
401	GROENRAVEN	.03	.05	.65	0	0	.20	.50	20
402	OUD WULVENBROEK	.00	.01	.01	0	0	.10	.10	10
403	KROMME RIJN	.01	.03	1.02	-3	0	***	.20	10
404	KROMME RIJN FLANK	.04	.04	.38	-3	0	.20	.50	***
405	KOLLAND	.00	.01	.02	-1	0	***	.20	***
406	AMERONGER BP	.00	.01	.03	0	0	***	.50	5
501	BLAUWE KAMER	.11	.96	.45	-9	0	***	***	***
601	BLAUWE HEL	.13	.42	.07	-15	22	***	.20	***
602	HEL	.12	.45	.28	-14	12	***	.20	***
603	ACHTERB. HOOIL. O	.21	.36	.71	-10	29	.25	.15	10
604	ACHTERB. HOOIL. W	.10	.25	.34	-16	10	.20	.20	10
605	VELDERBROEK	.03	.16	.31	-5	2	.10	.15	5
606	DE KAMPEN	.02	.06	.15	-3	2	.10	.20	***
607	ACHTERBERG FLANK	.10	.09	.12	0	0	.10	.20	***
608	DE MEENT	-.01	.02	.11	0	1	.10	.20	5
609	BENNEKOMSE MEENT	.11	.42	.13	-9	0	.15	.20	***
610	RAND BENNEK.MEENT	.11	.45	.13	-7	0	.20	.20	***
611	WAGENINGSE HOOIL. O	.09	.23	.29	-16	4	.20	.20	10
612	WAGENINGSE HOOIL. W	.22	.40	.59	-21	41	.25	.20	10
701	RENKUMSE BEKEN BOV.	.41	-.03	-.03	2	0	.50	***	***

SCENARIO 2

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
702	RENKUMSE BEKEN BEN.	.26	.13	.15	0	0	.20	***	***
703	HEELS. BEKEN BOV.	.25	-.03	-.05	3	0	.50	***	***
704	HEELS. BEKEN BEN.	.20	.07	.22	0	0	.20	***	***
801	HAZEWATER	.31	-.03	-.03	2	0	.45	***	***
802	INGEBORG	.21	-.02	-.01	2	0	.40	.10	***
803	TREEKERPLAS	.13	.05	.02	0	0	.20	.10	***
804	LEERSUMSE PLAS	.04	-.01	-.03	1	0	.20	***	***
805	EGELMEER E.O.	.01	-.01	-.01	1	0	.25	***	***
901	HEETVELD	.07	.14	.43	-2	7	.15	.10	5
902	GEERESTEIN	.01	.06	.28	0	0	.05	.10	***
903	HEYGRAAF	.04	.08	.37	-2	0	.20	.10	5
904	SLOTEN MAARSBERGEN	.00	.02	.07	-1	0	.02	.02	***
905	OVERBERG	.01	.01	.04	0	0	.20	.02	***
1001	MEEUWENKAMPJE	.01	.02	.01	0	0	.10	.10	***
1002	RAND MEEUWENKAMPJE	.00	.01	.02	0	0	.10	.10	***
1003	ALLEMANSKAMPJE	.00	.02	.00	0	0	.10	.30	***
1004	RAND ALLEMANSKAMPJE	.01	.03	.01	0	0	.10	.10	***
1101	GROOT ZANDBRINK	.01	.00	.00	0	0	.20	.50	***
1201	RENSWOUDE	.00	.01	.08	0	0	.25	.02	***
1202	SCHERPENZEEL	.00	.00	.01	0	0	.25	.02	***
1203	WOLFWINKEL	.00	.00	.00	1	0	.25	***	***
1204	GROOT WAGENSVELD	.00	.01	.01	0	0	.10	.02	***
1205	SCH'ZEEL/ACHTERVELD	.00	.00	.06	0	0	.25	.02	***
1206	BREEHOEF	.00	.00	.00	1	0	.35	.02	***
1207	MODDERBEEK	.00	.02	.20	0	1	.30	.02	***
1208	SCHOOLSTEEGBOSJES	.01	.06	.07	-1	3	.30	.02	***
1209	ZWARTE GOOR	.01	.01	.02	0	0	.25	.10	10
1301	PLUISMEER	.24	.01	.01	-2	0	.30	***	***
1302	PIJNENBURG	.48	.16	.61	-12	8	.30	.20	***
1303	SOESTERVEEN	.19	1.09	3.23	-27	13	.40	1.00	10
1401	GROTE MELM	.00	.03	.08	-2	4	***	.60	***
1402	KLEINE MELM	.03	.17	.33	-6	7	***	1.00	***
1403	FLANK SOEST	.17	.39	1.86	-19	16	.30	1.20	10
1501	RAND NOORDP./VEEN	-.04	-.01	-.02	0	0	.15	***	***
1502	NOORDPOLDER TE VEEN	-.02	-.13	-.41	3	0	.10	.20	***
1503	RAND ZUIDP./VEEN	.05	.00	.00	0	0	.30	***	***
1504	ZUIDPOLDER TE VEEN	.01	.02	.06	-1	0	.25	.50	20
1505	GROENEVELD	.08	.10	.33	0	8	.30	.50	20
1506	GROENEVELD O	.32	.00	.00	0	0	.30	.30	***
1507	ZUIDP./VELD BAARN	-.01	-.02	-.07	1	0	***	.15	***
1601	GOOI ZOMERKADE	-.01	-.02	-.04	0	0	.05	.50	10
1602	NOORDPOLDER TE VELD	-.01	-.03	-.22	4	0	.10	.05	***
1603	ZUIDPOLDER TE VELD	-.01	-.02	-.13	1	0	***	.15	***
1604	MAATPOLDER W	-.01	-.03	-.26	3	-22	***	.03	***
1606	BIKKERPOLDER	-.01	-.06	-.80	7	0	***	.05	***
1607	OOSTERPOLDER	.00	-.04	-.01	3	0	***	.03	***
1701	POLDER HAAR	.00	-.03	-.40	2	-1	***	.05	***
1702	ZELDERT	.00	.00	-.01	0	0	***	.10	***
1703	COELHORST	.00	.03	.11	-2	0	***	.05	5
1801	KALLENBROEK W	.00	.00	.00	0	0	.20	***	***
1802	KALLENBROEK O	.00	.00	.00	1	0	.20	***	***
1901	HOEVELAKEN Z	.00	.01	.01	0	0	.30	.05	***
1902	HOEVELAKEN N	.00	.00	-.01	0	0	.30	.05	***
2001	ZWARTEBROEK Z	.00	-.01	-.05	1	0	.10	.05	***

SCENARIO 4

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
2002	ZWARTEBROEK N	.00	-.02	-.04	1	0	.20	.05	***
2101	APPELSE HEI	.01	.01	.02	0	0	.20	***	***
2102	LG MEERVELD	.00	.00	.00	0	0	.20	***	***
2201	LG NIJKERK	-.01	.00	-.03	1	0	.20	.05	***
2202	VELDBEEK BEN.	.01	.01	.05	0	0	.20	.05	***
2203	VELDBEEK BOV.	.07	.07	.10	-6	0	.20	.05	5
2301	ARKENHEEM	.00	-.01	-.22	2	-9	.20	.03	***
2302	PUTTERPOLDER	.00	-.01	-.01	0	0	.20	.03	***
2401	VOLENBEEK	.04	.03	.05	-1	0	.15	.50	5
2501	HIERDENSE BEEK BOV.	.02	.01	.11	-1	0	.10	.05	***
2502	HIERDENSE BEEK MID.	-.01	-.02	-.08	3	0	***	.10	***
2503	HIERDENSE BEEK BEN.	-.01	-.04	-.03	0	0	***	.15	***
2601	HULSHORST	.02	.04	.39	-2	5	.10	.03	5
2602	KUST HIERDEN	.00	-.01	-.04	1	0	.10	.05	***
2603	HOOPHUIZEN	.00	.01	.10	0	0	.10	.03	***
2604	KUST DOORNSPIJK	.00	.03	.29	-1	0	.10	.03	***
2701	WESSINGE	.00	.00	.03	0	4	.10	.05	5
2702	HOGE ENK	-.03	-.10	-.81	1	0	.10	.03	***
2703	'T HARDE/WEZEP	.02	.01	.09	0	0	.10	***	***
2704	OLDEBROEK ZO	.01	.02	.10	0	0	.10	.50	5
2801	POLDER 'T GOOR	-.01	-.05	-.06	2	0	***	.50	***
2802	POLDER OLDEBROEK	.00	.01	.16	0	0	***	.10	***
2803	POLDER OOSTERWOLDE	.00	.00	-.04	0	0	***	.70	30
2901	HARDERBROEK	-.01	-.08	-.11	7	-29	***	.50	***
2902	RAND HARDERBROEK	.00	-.12	-.24	3	0	***	.50	***
3001	WILGENRESERVAAT	-.02	-.63	-1.58	31	-42	.20	.35	10
3002	KNARBOS	-.04	-.61	-4.33	22	-20	.20	.20	10
3101	OOSTVAARDERSPL. NAT	-.02	-.03	-1.40	0	0	***	.50	***
3102	OOSTVAARDERSPL. DR.	.00	-.07	-.53	4	0	***	.50	***

SCENARIO 5

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
101	OVERSCHEENSE P.	.02	-.08	-.42	0	-7	***	.20	10
102	GOOIKUST	.00	.01	.03	0	0	.20	.80	30
103	LAGIESKAMP	.06	.45	.28	0	32	.15	1.00	30
104	HILVERSUMSE MEENT O	.10	.04	.10	0	7	.15	.80	20
105	HILVERSUMSE MEENT W	.23	-.93	-1.41	51	-40	***	.20	***
106	BUSSUMSE MEENT	.15	.52	.49	-1	29	.30	2.00	60
107	STICHTSE ANKEVEEN O	.05	.55	.62	0	22	.10	.80	30
108	KORTENHOEFSE PL. O	.04	.33	.73	0	10	.10	.80	20
109	GRAVELANDSE P. W	.05	.16	.57	-18	0	.20	.60	***
110	GRAVELANDSE P. O	.05	1.15	2.26	-33	2	.25	1.00	15
111	STER-OOST	.00	.09	.33	-5	6	***	1.00	***
201	NAARDERMEER W	.02	.13	.54	0	2	***	.30	5
202	NAARDERMEER O	.02	.45	1.13	-15	17	***	1.00	20
203	HOL. ANKEVEEN W	.01	.15	.09	-20	0	***	.20	***
204	HOL. ANKEVEEN M	.02	.20	.34	-17	0	***	.30	***
205	HOL. ANKEVEEN O	.04	.51	.72	-34	27	***	.90	25
206	STICHTSE ANKEVEEN W	.02	.19	.54	-27	0	***	.25	***
207	STICHTSE ANKEVEEN M	.05	.13	.12	-16	0	***	.20	***
208	HORSTERMEER	.24	-3.07	-7.88	1	0	***	.10	***
209	KORTENHOEFSE PL. W	.07	.26	1.07	-35	0	***	.30	***
210	KORTENHOEFSE PL. MO	.02	.15	.54	0	9	***	.30	15
211	KORTENHOEFSE PL. MW	.01	.08	.19	0	0	***	.20	***
212	WIJDE BLIK	.01	.19	.58	-31	0	***	.10	***
213	VUNTUS STER W	.00	.03	.25	0	1	***	.10	5
301	EGELSHOEK	.00	.03	.11	-1	0	.05	.40	***
302	TIENHOVEN	.00	.00	.02	0	0	***	1.00	20
303	WESTBROEK	.00	.02	.08	-1	0	***	.50	15
304	GAGELPOLDER	.00	.00	.02	0	0	***	1.50	50
305	ACHTIENHOVEN	.01	.03	.17	-1	4	***	1.00	15
306	RUIGENHOEK	.01	.02	.17	-3	0	***	.50	25
307	GROENEKAN HR Z	.02	.02	.12	-2	0	.20	1.00	20
308	GROENEKAN HR M	.02	.02	.06	-2	0	.20	1.00	20
309	GROENEKAN HR N	.02	.08	.29	0	0	.20	1.00	20
310	BILTHOVEN VUURSE	.07	-.01	-.01	0	0	.20	1.00	20
401	GROENRAVEN	.01	.02	.33	0	0	.20	.50	20
402	OUD WULVENBROEK	.00	.00	.01	0	0	.10	.10	10
403	KROMME RIJN	.01	.02	.54	-1	0	***	.20	10
404	KROMME RIJN FLANK	.02	.02	.21	-2	0	.20	.50	***
405	KOLLAND	.00	.01	.01	-1	0	***	.20	***
406	AMERONGER BP	.00	.00	.02	0	0	***	.50	5
501	BLAUWE KAMER	.10	.93	.44	-9	0	***	***	***
601	BLAUWE HEL	.12	.41	.07	-15	22	***	.20	***
602	HEL	.12	.44	.27	-14	12	***	.20	***
603	ACHTERB. HOOIL. O	.20	.34	.68	-9	29	.25	.15	10
604	ACHTERB. HOOIL. W	.09	.22	.30	-15	10	.20	.20	10
605	VELDERBROEK	.02	.11	.20	-3	0	.10	.15	5
606	DE KAMPEN	.00	.00	.01	0	2	.10	.20	***
607	ACHTERBERG FLANK	.08	.06	.07	0	0	.10	.20	***
608	DE MEENT	-.03	.00	-.01	0	0	.10	.20	5
609	BENNEKOMSE MEENT	.11	.41	.12	-8	0	.15	.20	***
610	RAND BENNEK.MEENT	.10	.44	.12	-7	0	.20	.20	***
611	WAGENINGSE HOOIL. O	.09	.21	.27	-15	4	.20	.20	10
612	WAGENINGSE HOOIL. W	.21	.39	.57	-20	41	.25	.20	10
701	RENKUMSE BEKEN BOV.	-.03	-.03	-.03	2	0	.50	***	***

SCENARIO 5

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d	% inf	% opp	dgws	dflux	dopp
				*1000	%	%	m	mm/d	%
702	RENKUMSE BEKEN BEN.	.03	-.01	-.02	2	0	.20	***	***
703	HEELS. BEKEN BOV.	.00	-.03	-.05	3	0	.50	***	***
704	HEELS. BEKEN BEN.	.02	-.01	-.02	0	0	.20	***	***
801	HAZEWATER	.04	-.03	-.03	2	0	.45	***	***
802	INGEBORG	.03	-.02	-.02	2	0	.40	.10	***
803	TREEKERPLAS	.04	.01	.00	0	0	.20	.10	***
804	LEERSUMSE PLAS	.01	-.01	-.03	1	0	.20	***	***
805	EGELMEER E.O.	-.01	-.01	-.01	1	0	.25	***	***
901	HEETVELD	.00	.02	.06	0	0	.15	.10	5
902	GEERESTEIN	.00	-.01	.00	1	0	.05	.10	***
903	HEYGRAAF	.01	.02	.09	0	0	.20	.10	5
904	SLOTEN MAARSBERGEN	.00	.00	-.01	0	0	.02	.02	***
905	OVERBERG	.00	-.01	-.05	1	0	.20	.02	***
1001	MEEUWENKAMPJE	.00	-.05	-.01	1	0	.10	.10	***
1002	RAND MEEUWENKAMPJE	-.01	-.02	-.04	1	0	.10	.10	***
1003	ALLEMANSKAMPJE	-.01	-.01	.00	0	0	.10	.30	***
1004	RAND ALLEMANSKAMPJE	.00	-.03	-.01	0	0	.10	.10	***
1101	GROOT ZANDBRINK	-.02	.00	.00	0	0	.20	.50	***
1201	RENSWOUDE	-.01	-.02	-.24	0	-1	.25	.02	***
1202	SCHERPENZEEL	.00	-.01	-.11	0	-2	.25	.02	***
1203	WOLFWINKEL	-.01	.00	.00	1	0	.25	***	***
1204	GROOT WAGENSVELD	-.01	-.04	-.02	1	0	.10	.02	***
1205	SCH'ZEEL/ACHTERVELD	.00	-.02	-.39	1	0	.25	.02	***
1206	BREEHOEF	-.01	-.03	-.01	2	0	.35	.02	***
1207	MODDERBEEK	-.01	-.03	-.31	1	0	.30	.02	***
1208	SCHOOLSTEEGBOSJES	.00	-.02	-.03	1	0	.30	.02	***
1209	ZWARTE GOOR	-.01	-.05	-.07	0	0	.25	.10	10
1301	PLUISMEER	.07	.00	.00	1	0	.30	***	***
1302	PIJNENBURG	.23	.06	.20	-9	2	.30	.20	***
1303	SOESTERVEEN	.09	.43	1.30	-15	9	.40	1.00	10
1401	GROTE MELM	-.01	-.05	-.08	2	-2	***	.60	***
1402	KLEINE MELM	.00	-.01	-.03	1	-2	***	1.00	***
1403	FLANK SOEST	.03	.01	.06	0	1	.30	1.20	10
1501	RAND NOORDP./VEEN	-.07	-.01	-.03	0	0	.15	***	***
1502	NOORDPOLDER TE VEEN	-.03	-.18	-.61	4	0	.10	.20	***
1503	RAND ZUIDP./VEEN	.00	.00	.00	0	0	.30	***	***
1504	ZUIDPOLDER TE VEEN	-.02	-.04	-.15	3	-7	.25	.50	20
1505	GROENEVELD	.01	.00	.00	0	0	.30	.50	20
1506	GROENEVELD O	.22	.00	.00	0	0	.30	.30	***
1507	ZUIDP./VELD BAARN	-.02	-.05	-.18	3	0	***	.15	***
1601	GOOI ZOMERKADE	-.02	-.02	-.06	0	0	.05	.50	10
1602	NOORDPOLDER TE VELD	-.01	-.04	-.30	5	0	.10	.05	***
1603	ZUIDPOLDER TE VELD	-.01	-.05	-.34	3	0	***	.15	***
1604	MAATPOLDER W	-.02	-.04	-.36	5	-32	***	.03	***
1606	BIKKERPOLDER	-.02	-.09	-1.12	10	-8	***	.05	***
1607	OOSTERPOLDER	.00	-.09	-.02	5	0	***	.03	***
1701	POLDER HAAR	-.01	-.08	-1.00	6	-3	***	.05	***
1702	ZELDERT	.00	-.04	-.41	2	0	***	.10	***
1703	COELHORST	-.01	-.03	-.11	2	0	***	.05	5
1801	KALLENBROEK W	-.02	-.04	-.07	3	0	.20	***	***
1802	KALLENBROEK O	-.02	-.02	-.02	3	-100	.20	***	***
1901	HOEVELAKEN Z	-.04	-.05	-.01	0	0	.30	.05	***
1902	HOEVELAKEN N	-.06	-.06	-.05	0	0	.30	.05	***
2001	ZWARTEBROEK Z	-.01	-.06	-.24	4	0	.10	.05	***

SCENARIO 5

DEELGEBIED		DGWS	DFLUX	FREATISCH		DKWEL	STREEFWAARDEN		
nr.	naam	m	mm/d	m^3/d *1000	% inf %	% opp %	dgws m	dflux mm/d	dopp %
2002	ZWARTEBROEK N	-.02	-.09	-.13	3	0	.20	.05	***
2101	APPELSE HEI	.00	.00	-.07	0	0	.20	***	***
2102	LG MEERVELD	-.01	-.01	-.01	0	0	.20	***	***
2201	LG NIJKERK	-.01	-.01	-.10	1	0	.20	.05	***
2202	VELDBEEK BEN.	.00	.00	-.01	1	0	.20	.05	***
2203	VELDBEEK BOV.	.04	.04	.05	-3	0	.20	.05	5
2301	ARKENHEEM	-.01	-.03	-.51	4	-16	.20	.03	***
2302	PUTTERPOLDER	.00	-.01	-.03	1	0	.20	.03	***
2401	VOLENBEEK	.01	-.01	-.03	1	0	.15	.50	5
2501	HIERDENSE BEEK BOV.	.00	-.01	-.17	0	0	.10	.05	***
2502	HIERDENSE BEEK MID.	-.09	-.04	-.14	6	0	***	.10	***
2503	HIERDENSE BEEK BEN.	-.06	-.25	-.24	1	0	***	.15	***
2601	HULSHORST	.00	-.01	-.05	0	0	.10	.03	5
2602	KUST HIERDEN	-.01	-.05	-.15	3	-15	.10	.05	***
2603	HOOPHUIZEN	-.01	-.02	-.17	0	0	.10	.03	***
2604	KUST DOORNSPIJK	.00	.01	.13	0	0	.10	.03	***
2701	WESSINGE	.00	-.01	-.03	0	0	.10	.05	5
2702	HOGE ENK	-.03	-.11	-.89	1	0	.10	.03	***
2703	'T HARDE/WEZEP	.02	.01	.09	0	0	.10	***	***
2704	OLDEBROEK ZO	.01	.02	.09	0	0	.10	.50	5
2801	POLDER 'T GOOR	-.01	-.05	-.07	3	0	***	.50	***
2802	POLDER OLDEBROEK	.00	.01	.11	0	0	***	.10	***
2803	POLDER OOSTERWOLDE	.00	.00	-.04	0	0	***	.70	30
2901	HARDERBROEK	-.01	-.10	-.14	8	-29	***	.50	***
2902	RAND HARDERBROEK	.00	-.14	-.28	3	0	***	.50	***
3001	WILGENRESERVAAT	-.03	-.73	-1.84	40	-42	.20	.35	10
3002	KNARBOS	-.04	-.71	-5.08	28	-32	.20	.20	10
3101	OOSTVAARDERSPL. NAT	-.02	-.03	-1.61	0	0	***	.50	***
3102	OOSTVAARDERSPL. DR.	.00	-.08	-.61	5	0	***	.50	***

Bijlage 2.3 Effectbeschrijving natuur per rekenexercitie/beleids-scenario

Bijlage 2.3 Effectbeschrijving natuur per rekenexercitie/beleidsscenario

Rekenexercitie D-1

De vraag naar drinkwater tot 2020 wordt geheel gedekt met grondwater. De geplande gewonnen hoeveelheid grondwater op het oude land bedraagt 75.3 miljoen m^3/jaar terwijl in Zuidelijk Flevoland de maximaal haalbaar geachte hoeveelheid grondwater (57 miljoen m^3) wordt gewonnen. De effecten als gevolg van deze winning in Flevoland treden hoofdzakelijk op in het Knardijkgebied. Uit nader detailonderzoek is gebleken dat er mogelijkheden zijn voor compenserende maatregelen met behulp van het oppervlaktewatersysteem, wat geen gevolgen voor de functie van het gebied heeft.
Op het oude land zullen, ook bij een maximale uitbreiding van de winningen in Flevoland, negatieve effecten optreden voor de natuur binnen het gehele studiegebied maar ook aan de westzijde van het Gooi. Hier bevinden zich o.a. de beide D-gebieden het Vechtplassengebied (hoofdgebied 2) en het Noorderpark (hoofdgebied 3) met zeer uitgebreide en gevarieerde moeras-ecosystemen, waaronder trilvenen, blauwgraslanden en broekbossen.
Bovengenoemde negatieve effecten zijn zowel een gevolg van daling van de grondwaterstanden als van het verminderen of wegvallen van kwelstromen. Te lage grondwaterstanden veroorzaken enerzijds vochttekorten en anderzijds een toenemende eutrofiëring omdat extra zuurstof in de bodem kan doordringen wat resulteert in een versnelde afbraak van dood organisch materiaal. Een vermindering van kwelstromen heeft tot gevolg dat de chemische samenstelling van het grondwater wijzigt door een grotere invloed van (zuur) regenwater en/of (geëutrofieerd) gebiedsvreemd water.
De grootste negatieve effecten treden op aan de gehele oostflank van de Heuvelrug van Huizen tot Veenendaal (hoofdgebied 8, 13, 14 en 15), in de noordelijke Vallei (hoofdgebied 14, 16, 17, 19, 20) en in delen van de centrale Vallei (hoofdgebied 11), in de stroomgebieden van de Hierdense beek (hoofdgebied 25) en de Volenbeek (hoofdgebied 24), in de Renkumse en Heelsumse Beekdalen (hoofdgebied 7) en in het Knardijkgebied (hoofdgebied 30).
De minst negatieve effecten binnen het studiegebied treden op in de laagst gelegen delen van de zuidelijke Vallei en in het dal van de Veldbeek.
Voor de gemiddelde totaalscores van zowel de A-, B- als C-gebieden zouden de gevolgen van deze variant resulteren in een aanmerkelijke achteruitgang. De achteruitgang voor de gemiddelde totaalscore van de D-gebieden blijft hiermee vergeleken relatief beperkt.

kenexercitie D-2

Ook bij deze rekenexercitie wordt de vraag naar drinkwater tot 2020 geheel gedekt door grondwaterwinning. In tegenstelling tot rekenexercitie D-1 is de winning in Zuidelijk Flevoland slechts uitgebreid tot 40 miljoen m^3 per jaar. Ter compensatie zijn op het oude land de winningen gespreid uitgebreid (geplande capaciteit: 92 miljoen m^3/jaar) vergeleken met variant D-1.
Zoals te verwachten leveren deze ingrepen eveneens negatieve effecten op in het gehele studiegebied. Voor een aantal gebieden zijn de effecten ernstiger vergeleken met rekenexercitie D-1. Met name kunnen genoemd worden het centrale en zuidelijke deel van de Vallei (hoofdgebied 10, 12), een regio waar de grondwaterafhankelijke natuurwaarden van oudsher voor een groot deel afhankelijk zijn van de regionale kwel afkomstig van zowel de Utrechtse heuvelrug als het Veluwemassief. Ook betekent deze variant een verdere ernstige aantasting van de Renkumse en Heelsumse Beken (hoofdgebied 7), met o.a. belangrijke macrofauna-levensgemeenschappen, op de zuid-west Veluwe.
Het is mogelijk om door reallokatie van winningen zeer waardevolle gebieden te ontzien. Doordat nu ook de kwelaanvoer naar het Naardermeer, in het D-gebied de Vechtplassen (hoofdgebied 2) ten westen van het Gooi, in tegenstelling tot exercitie D-1 niet verder wordt aangetast blijft in het gehele hoofdgebied de situatie 1985 ongeveer gehandhaafd. In de gebieden dichterbij de winlokaties,

op de westflank van het Gooi (hoofdgebied 2), blijven echter negatieve effecten optreden (ten opzichte van 1985).
De totaalscore voor de D-gebieden blijft overigens op hetzelfde niveau als in variant D-1 omdat de kwelaanvoer naar het tweede D-gebied -Het Noorderpark (hoofdgebied 3)- extra onder druk komt te staan. De C- en B-gebieden daarentegen vertonen vergeleken met variant D-1 gemiddeld een verdere achteruitgang, terwijl de totaalscore voor de A-gebieden vrijwel gelijk blijft.

Rekenexercitie D-3

Bij deze rekenexercitie worden de grondwaterwinningen op het oude land deels gereälloceerd en gereduceerd (geplande capaciteit: 61.1 miljoen m^3/jaar), met name op het Gooi en de Heuvelrug, en wordt de winning in Zuidelijk Flevoland uitgebreid naar 47 miljoen m^3 grondwater per jaar. In tegenstelling tot beide vorige varianten betekent dit dat een deel van de vraag naar drinkwater in 2020 (23.9 miljoen m^3/jaar) op een andere wijze dan uit grondwater dient te worden aangevuld.
Als gevolg van bovengenoemde reductie treden rond de Heuvelrug/'t Gooi voor enkele gebieden positieve effecten op ten opzichte van de situatie 1985. De meeste vooruitgang wordt geboekt op de westflank van 't Gooi (hoofdgebied 1), zowel voor grondwaterstand als kwelaanvoer, en in het daaraan grenzende D-gebied de Vechtplassen (hoofdgebied 2), voor wat betreft de kwelaanvoer. Ook het andere D-gebied -Het Noorderpark (hoofdgebied 3)- laat een verbetering voor de kwelaanvoer zien, zij het in wat mindere mate. Aan de oostrand van de Heuvelrug, van Soest tot Veenendaal (hoofdgebied 8,9,13,14), treedt eveneens enig herstel op ten opzichte van 1985. Dit geldt zowel voor de hoger gelegen gebieden, infiltratiemilieu's als vochtige heide en vennen die vooral afhankelijk zijn van hoge grondwaterstanden, als voor de lager gelegen gebieden aan de voet van de flank waar de kwelaanvoer ook zeer belangrijk is.
Omdat echter, ten opzichte van 1985, in de regio's noord Veluwe en zuid-midden Veluwe en in zeer aanzienlijke mate in Flevoland de onttrokken hoeveelheid grondwater is toegenomen, treden negatieve effecten op in de Eempolders en de noordelijke Vallei, in het Knardijkgebied en op de noordelijke en zuidelijke Veluwezoom. De grootste achteruitgang wordt berekend in het Eemgebied (deelgebied 16), de stroomgebieden van de Volenbeek (deelgebied 24) en de Hierdense beek (deelgebied 25) en in het Knardijkgebied (deelgebied 30). In de centrale Vallei (deelgebied 10, 11, 12) en de zuidelijke Vallei (deelgebied 6) treedt een stabilisatie op ten opzichte van 1985.
Hoewel er dus lokaal verbeteringen optreden blijkt echter dat de gemiddelde totaalscore voor zowel de A-, B- als C-gebieden nog steeds negatief uitvalt. Enkel de D-gebieden laten nu een licht positieve gemiddelde totaalscore zien.

Rekenexercitie D-4

Vergeleken met rekenexercitie D-3 worden de grondwaterwinningen op het oude land verder gereduceerd (geplande capaciteit: 46.6 miljoen m^3/jaar) terwijl de winning in Zuidelijk Flevoland 42 miljoen m^3 per jaar zal bedragen. Deze verdeling houdt in dat een aanvulling van 43.4 miljoen m^3 dient plaats te vinden uit oevergrondwater en/of oppervlaktewater.
Een uitzondering op de verdere reductie op het oude land ten opzichte van rekenexercitie D-3 is de toename van grondwaterwinning in de regio Zuid/Midden Veluwe. De reden is dat in deze variant is afgezien van herstel van de B-gebieden van de Heelsumse en Renkumse beken (hoofdgebied 7) op de zuidelijke Veluwezoom. Het gevolg hiervan is dan ook een ernstige verdere aantasting voor deze beekdalen, vergelijkbaar met de situatie in variant D-2.
Ook de hoofdgebieden aan de noordelijke Veluwerand vertonen nog steeds een achteruitgang ten opzichte van 1985. Het betreft hier voornamelijk de component kwelaanvoer.
Alle gebieden rond de Heuvelrug/'t Gooi en in de Vallei vertonen nu verbeteringen of op zijn minst geen verdere achteruitgang ten opzichte van 1985. Twee uitzonderingen zijn de kleipolders in het Eemgebied (hoofdgebied 16) en de zuidelijke Vallei (hoofdgebied 6). De gebieden die het meest profiteren van de

gereduceerde winningen zijn gelegen op en aan de voet van de flanken van 't Gooi en de Heuvelrug.
Wat verder opvalt is de matige score van de hoofdgebieden 25, 26 en 27 op de Noord-Veluwe. Dit resultaat is toe schrijven aan een combinatie van factoren. Ten eerste heeft een grote grondwaterwinning in Flevoland een licht uitstralend effect naar het oude land. Ten tweede is in deze variant de winning op de centrale Veluwe, met name bij Hoenderloo, uitgebreid ten opzichte van 1985. Ten derde is voor de pompstations op de Noord-Veluwe zelf de situatie 1992 aangehouden. Dit betekent een uitbreiding van de capaciteit van in totaal 2.4 miljoen m^3 per jaar, ten opzichte van 1985, voor de pompstations in de directe omgeving van bovengenoemde hoofdgebieden. De achterliggende gedachte bij dit derde punt was dat de Noord-Veluwezoom gekenmerkt wordt door een zeer sterke flux, zodat (kleine) hydrologische veranderingen minder snel zouden leiden tot biotische veranderingen.
Samenvattend laten de D-gebieden vergeleken met variant D-3 een hogere gemiddelde totaalscore zien, met name doordat de kwelaanvoer naar het Noorderpark (hoofdgebied 3) nu ook toeneemt. Ook de gemiddelde totaalscore voor de C-gebieden slaat nu licht door naar de positieve kant. Voor de A- en B-gebieden is deze score nog steeds, in geringe mate, negatief.

kenexercitie D-5

Ook deze rekenexercitie houdt weer een verdergaande reductie in van de grondwaterwinningen op het oude land (geplande hoeveelheid: 32.7 m^3/jaar) ten opzichte van de vorige variant D-4. De winning in Zuidelijk Flevoland zal, evenals in variant D-4, 42 miljoen m^3 per jaar bedragen. Dit betekent dat 57.3 miljoen m^3 drinkwater op een andere wijze dan uit grondwater dient te worden gewonnen.
Opvallend bij deze variant is dat nu in de centrale en zuidelijke Vallei en de zuidelijke Veluwezoom voor geen enkel hoofdgebied meer een achteruitgang wordt geconstateerd ten opzichte van 1985. Met uitzondering van het neutraal scorende hoofdgebied 6 halen met name de lager gelegen hoofdgebieden een duidelijk hogere positieve score. Ook de natuur van de Renkumse en Heelsumse Beekdalen profiteert duidelijk bij deze variant.
Verder gaan het stroomgebied van de Hierdense Beek (hoofdgebied 25), maar ook het stroomafwaarts hiervan gelegen gebied Harderwijk-Doornspijk (hoofdgebied 26) hier minder achteruit dan in rekenexercitie D-4, ondanks het gegeven dat in de regio Noord-Veluwe en in Flevoland niets wordt gewijzigd aan de onttrokken hoeveelheden grondwater. Deze verminderde achteruitgang wordt dus berekend als gevolg van het terugschroeven van de winningen op de centrale Veluwe, met name bij Hoenderloo. Hieruit blijkt dat de invloed van een uitbreiding op de centrale Veluwe gekenmerkt wordt door een brede uitstraling. In dit kader past nog de opmerking dat de waardevolle grondwaterafhankelijke natuur op de oostelijke Veluweflank (o.a. de sprengen en beken) mogelijk ook zal worden beïnvloed door een uitbreiding op de centrale Veluwe. Deze invloed kan met het gebruikte hydrologisch model echter niet worden gekwantificeerd.
De gemiddelde totaalscore voor de D-gebieden valt positiever uit vergeleken met variant D-4 doordat de winningen op de Heuvelrug verder worden teruggedraaid.
De gemiddelde totaalscore voor de B-gebieden behaalt bij deze variant voor het eerst een positieve waarde. Bij een vergelijking met variant D-4 blijkt dat dit grotendeels wordt veroorzaakt door de betere score in de centrale Vallei (hoofdgebied 12) en de zuidelijk Veluwezoom (hoofdgebied 7).
Ook de gemiddelde totaalscore voor de C-gebieden bereikt een hogere positieve waarde, voornamelijk door de grotere vooruitgang in de gebieden langs de oostflank van de Heuvelrug ten zuiden van Amersfoort en door een verminderde achteruitgang in de gebieden aan de Noord-Veluwezoom.
De gemiddelde totaalscore voor de A-gebieden blijft licht negatief. Dit wordt geheel veroorzaakt door het feit dat in het Knardijkgebied (hoofdgebied 30) een afname in de kwelaanvoer optreedt bij de voorgestelde uitbreidingen in Flevoland.

Verder dient nog opgemerkt te worden dat de voorgestelde maatregel ook positieve effecten zal opleveren voor de waardevolle grondwaterafhankelijke natuur op de oostflank van de Veluwe (sprengen, beken en beekdalen).

Beleidsscenario 1

In dit scenario wordt jaarlijks totaal 114.1 miljoen m^3 drinkwater uit grondwater gewonnen. Hiervan wordt de helft (57 miljoen m^3) gewonnen in Zuidelijk Flevoland en de andere helft verspreid op het oude land. Dit betekend dat de totale capaciteit op het oude land vergelijkbaar is met de situatie in het ijkjaar 1985 (59.1 miljoen m^3/jaar).
De grootste positieve effecten treden op in de zuidelijke Vallei (hoofdgebied 6) als gevolg van het opzetten van het peil in het Valleikanaal, de beken bij Renkum en Heelsum (hoofdgebied 7) door de reductie van industriële winningen en deels als gevolg van de 'verloofing' en in Soesterveen (hoofdgebied 13) voornamelijk door een reductie van winningen ter plaatse ten behoeve van de drinkwatervoorziening.
In iets mindere mate treden ook positieve effecten op aan de westflank van 't Gooi (hoofdgebied 1) en het aangrenzende Vechtplassengebied (hoofdgebied 2) als gevolg van een peilverhoging in de Horstermeerpolder en enkele andere polders in de regio, alsmede een reductie van de winningen in 't Gooi. Ook de oostflank van de Heuvelrug profiteert van een reductie van winningen terwijl ook de 'verloofing' in deze zone het grootste effect laat zien (zie ook rekenexercitie G-1).
Negatieve effecten ten opzichte van de situatie in 1985 treden op langs de Noord-Veluwe (hoofdgebieden 25, 26, 27, 28), in de noordelijke Vallei (hoofdgebied 20) in het Eemgebied (hoofdgebied 16, 17), op de oostflank van 't Gooi en in het Knardijkgebied (hoofdgebied 30).
De achteruitgang op de Noord-Veluwe, ondanks de 'verloofing' en de reductie van industriële onttrekkingen, wordt veroorzaakt door de uitbreidingen in Flevoland en op de centrale Veluwe, alsmede het feit dat voor de pompstations in deze zone zelf de capaciteit is uitgebreid naar de situatie 1992.
De achteruitgang in de noordelijke Vallei en het aangrenzende Eempoldergebied kan toegeschreven worden aan de uitbreiding in Flevoland en in de regio zelf (Holk, Eempolder).
In het Knardijkgebied is de achteruitgang geheel toe te schrijven aan de uitbreiding in Flevoland. Dit is tevens de belangrijkste reden dat de gemiddelde totaalscore van de A-gebieden negatief is.
Voor de B- en C-gebieden zorgen de reallokaties en de aanvullende maatregelen buiten de drinkwatersfeer ervoor dat de gemiddelde totaalscore nog juist positief uitvalt.
De D-gebieden met de meest waardevolle grondwaterafhankelijke natuur behalen de hoogste positieve gemiddelde totaalscore eveneens door een combinatie van maatregelen (reallokatie en peilverhoging).

Beleidsscenario 2

Vergeleken met scenario 1 wordt de jaarlijkse drinkwaterproductie uit grondwater op het vasteland met 5 miljoen m^3 verder teruggebracht naar 52.1 miljoen m^3 door een reductie van de pompstations Putten en Edese-bos. In Zuidelijk Flevoland wordt nu jaarlijks 42 miljoen m^3 grondwater gewonnen.De beekdalen bij Renkum (hoofdgebied 7) profiteren het meest van de halvering van het pompstation Edese-bos, daarnaast treedt een zeer lichte extra verbetering op bij de positieve effecten in de zuidelijke en centrale Vallei (hoofdgebied 6, 12).

Vergeleken met scenario 1 treedt verder een lichte vermindering op in de achteruitgang van een aantal gebieden langs de Randmeren. Het betreft hier de oostflank van 't Gooi (hoofdgebied 15), een deel van de Eempolders (hoofdgebied 16) en Doornspijk-Oldebroek (hoofdgebied 27). In Zwartebroek (hoofdgebied 20) verandert de achteruitgang in een stabilisatie ten opzichte van 1985, terwijl de achteruitgang in het gebied Harderwijk-Doornspijk omgekeerd wordt in een, overigens kleine, vooruitgang. In deze laatste twee gebieden speelt mogelijk ook de reductie van het pompstation Putten een rol, voor het overige wor-

den bovengenoemde positieve effecten veroorzaakt door de vermindering van de capaciteit in Flevoland ten opzichte van scenario 1.
De resultaten in de rest van het studiegebied blijven vrijwel onveranderd vergeleken met scenario 1. Dit betekent dat gemiddelde score van de D-gebieden onveranderd (positief) blijft. De reeds licht positieve gemiddelde score van de B- en C-gebieden verbetert enigszins. Doordat het Knardijkgebied (hoofdgebied 30) minder negatief scoort wordt eveneens een zeer lichte verbetering van de, overigens nog altijd negatieve, gemiddelde score van de A-gebieden berekend.

Beleidsscenario 3

Vergeleken met scenario 2 worden de winningen op het oude land in alle regio's gereduceerd met als resultaat dat jaarlijks 32.7 miljoen m^3 wordt gewonnen, wat een extra reductie van bijna 20 miljoen m^3 betekend. Vergeleken met de situatie in het ijkjaar 1985 (59.1 miljoen m^3/jaar) is de winning op het oude land nu bijna gehalveerd. De capaciteit in Zuidelijk Flevoland blijft evenals in scenario 2 jaarlijks 42 miljoen m^3.
Vrijwel alle deelgebieden vertonen nu een positieve score of minimaal een stabilisatie ten opzichte van de situatie in 1985. Uitzonderingen zijn weer het Knardijkgebied (hoofdgebied 30), maar ook Doornspijk-Oldebroek (hoofdgebied 28) en de polders bij Elburg (hoofdgebied 29). De licht negatieve score in de laatste twee gebieden kan deels worden toegeschreven aan de winning in Zuidelijk Flevoland en deels aan het feit dat de onttrekkingen ten behoeve van drinkwaterproductie bij Elburg en 't Harde zijn toegenomen ten opzichte van 1985. In het aangrenzende en vergelijkbare gebied Harderwijk/Doornspijk treedt desondanks een positief effect op, wat grotendeels verklaard kan worden door de reductie van industriële winningen ter plaatse.
Door de vergaande reductie in 't Gooi worden extra positieve effecten in de beide zeer belangrijke D-gebieden het Vechtplassengebied (hoofdgebied 2) en het Noorderpark (hoofdgebied 3) berekend.
De verspreide reductie op het oude land zorgt, vergeleken met de vorige scenario's, voor een hogere positieve gemiddelde totaalscore voor zowel de C- als de B-gebieden.
Ook de A-gebieden gaan vooruit. Uitzondering is weer het Knardijkgebied (hoofdgebied 30) waardoor de gemiddelde totaalscore nog juist negatief uitvalt.

Beleidsscenario 4

Dit scenario is identiek aan scenario 2 met dat verschil dat, naast een peilverhoging in enkele polders in het Vechtplassengebied, delen van de Horstermeerpolder worden geïnundeerd.
Vergeleken met scenario 2 leidt dit tot extra positieve effecten in het Vechtplassengebied (hoofdgebied 2) terwijl ook de aangrenzende westflank van het Gooi (hoofdgebied 1) hiervan meeprofiteert. Voor het overige scoren alle gebieden identiek aan scenario 2.
In bijna alle verschillende deelgebieden van hoofdgebied 2 wordt nu de maximale score gehaald, wat inhoudt dat de kwelaanvoer vanuit 't Gooi in deze gebieden aanzienlijk toeneemt. Uitzonderingen zijn de Horstermeerpolder zelf, die zelfs negatief scoort doordat de inundatie de kwelaanvoer doet afnemen, en het Naardermeer. De positieve effecten in het Naardermeer, het meest waardevolle deelgebied binnen de Vechtplassen, zijn minder groot bij een vergelijking met scenario 3. De oorzaak hiervan dat het Naardermeer minder profiteert van de bovengenoemde inundatie is dat het binnen de Vechtplassen op de grootste afstand ligt van de Horstermeerpolder terwijl in scenario 3 in 't Gooi veel minder grondwater gewonnen wordt.
Door de bovengenoemde effecten zal de inlaat in het Vechtplassengebied van gebiedsvreemd water in drogere periodes veel minder noodzakelijk zijn. Doordat enerzijds de natuurlijke samenstelling van het water in deze gebieden in het algemeen niet meer beïnvloed wordt, en anderzijds het kwelareaal weer zal toenemen, zullen de omvangrijke en gevarieerde moeras-ecosystemen, zoals trilvenen, broekbossen en natte schraallanden, niet verder worden aangetast en zich kunnen herstellen.

Op de westflank van 't Gooi neemt eveneens in vrijwel alle deelgebieden de kwelaanvoer toe, terwijl ook deels de hier gewenste grondwaterstandsverhogingen gerealiseerd worden.

Beleidsscenario 5

In scenario 5 wordt op het oude land in totaal jaarlijks 72.1 miljoen m^3 grondwater gewonnen ten behoeve van drinkwaterproductie, wat ongeveer vergelijkbaar is met de situatie in 1992 (76.4 miljoen m^3/jaar). Daarnaast wordt 47 miljoen m^3 gewonnen in Zuidelijk Flevoland. Vergeleken met scenario 1 is de gewonnen hoeveelheid grondwater op het oude land toegenomen met 13 miljoen m^3 per jaar. Deze toename is min of meer verspreid over de verschillende regio's. Uitzonderingen zijn 't Gooi en de zuidelijke Vallei, waar de situatie identiek is aan scenario 1.
De gemiddelde totaalscore van de D-gebieden valt vergeleken met scenario 1 minder positief uit als gevolg van een verminderde kwelaanvoer naar het Noorderpark (deelgebied 3) door uitbreiding van de drinkwaterwinning op de Utrechtse Heuvelrug.
Behalve in het Vechtplassengebied (hoofdgebied 2) wordt nog slechts in een drietal andere hoofdgebieden enige mate van herstel berekend. Het gaat hier om de aan het Vechtplassengebied grenzende westflank van 't Gooi (hoofdgebied 1), de zuidelijke Vallei (hoofdgebied 6) en Soesterveen (hoofdgebied 13). De Gooise westflank profiteert van de reallokaties op 't Gooi zelf en de in de Horstermeerpolder en enkele andere polders in het Vechtplassengebied ingestelde peilverhogingen. De zuidelijke Vallei profiteert van de peilverhoging in het Valleikanaal. Het kleine herstel in het Soesterveen wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door de verminderde grondwaterwinning ter plaatse van pompstation Soestduinen.
Op de Zuid-Veluwe wordt de 'winst' voor de natuur door het reduceren van industriële winningen omgezet in een 'verlies' voor de natuur als gevolg van een toename van de winningen voor de drinkwatervoorziening.
Doordat nu veel hoofdgebieden achteruitgaan ten opzichte van 1985 wordt, in tegenstelling tot de overige scenario's, voor de gemiddelde totaalscore van de C- en B-gebieden een negatief resultaat berekend.
Ook de gemiddelde totaalscore van de A-gebieden bereikt de laagste waarde doordat nu behalve het Knardijkgebied (hoofdgebied 30) ook het Eemgebied (hoofdgebied 17) op het oude land verder wordt aangetast.

Bijlage 3 Toelichting landbouw-schadebepaling

Bijlage 3 Toelichting landbouwschadebepaling

Het TCGB-Growin-pakket

De TCGB-tabel is door de Technische Commissie Grondwater Beheer ontwikkeld om snel en doeltreffend de meest voorkomende landbouwschades, die optreden bij grondwaterstandsverandering, uit te kunnen rekenen. Bij deze tabel hoort het GROWIN-programmapakket dat het mogelijk maakt om de landbouwschadeberekeningen geautomatiseerd te berekenen. Dit pakket is door IWACO geschikt gemaakt voor gebruik op een MS-DOS computer.

Aangezien het merendeel van de schadegevallen optreedt bij grasland op zandgronden is de TCGB-tabel voor deze categorie ontwikkeld. In deze tabel zijn de opbrengstdepressiepercentages voor een groot aantal bodemprofieltypen, grondwaterstandsverlopen en meteorologische omstandigheden opgeslagen. De opbrengstdepressies zijn gebaseerd op bodemvochtberekeningen met behulp van het model MUST2 (de Laat, 1982) en op de relatie tussen enerzijds vochttekort en wateroverlast en anderzijds opbrengstdepressies (TCGB-nota, juli 1990). Het GROWIN-programmapakket kan door combinaties en interpolaties van verschillende basisgegevens (type bodem, grondwaterstandsverloop en meteorologische omstandigheden) opbrengstdepressies berekenen voor een bepaald gebied en een bepaald jaar. Simulaties voor verschillende grondwaterstandsverlagingen of -verhogingen kunnen hiermee relatief snel uitgevoerd worden.

HELP-tabellen

In gebieden met moerige-, klei- of veengronden kan het TCGB-Growin-pakket niet toegepast worden. In deze gebieden is gebruik gemaakt van de HELP-tabellen (werkgroep HELP-tabellen 1987). Deze tabellen hebben de mogelijkheid de landbouwschade voor zowel grasland als bouwland te berekenen voor een breed scala van bodemtypen (naast verschillende typen zandgronden ook veengronden, moerige gronden en verschillende type kleigronden).

Meteorologische gegevens

Omdat opbrengstdepressies samenhangen met vochttekorten die op hun beurt mede bepaald worden door meteorologische omstandigheden zijn voor opbrengstdepressieberekeningen gegevens vereist betreffende:

- de werkelijke neerslag (per decade = per periode van 10 dagen);
- de werkelijke verdamping (per decade).

De opbrengstdepressies in de TCGB-tabel zijn berekend voor neerslag- en verdampingscijfers van het meteostation De Bilt. Deze gegevens maken onderdeel uit van de TCGB-Growin-databank. Voor de GMN-studie zijn deze gegevens als basis genomen. Van een lange reeks jaren is van ieder jaar voor dit station de droogtegraad bepaald. De droogtegraad is een maat voor de vochtcondities in een bepaald jaar. In het GROWIN-pakket wordt de droogtegraad gekarakteriseerd door de (frequentie van) het Maximaal Cumulatief Verdampings Overschot (MCVO).

Uit de droogtegraadgegevens van een lange reeks jaren kan van een jaar de overschrijdingskans van de droogtegraad bepaald worden. Voor het meteostation De Bilt is deze overschrijdingskans bepaald op basis van de meetreeks 1911-1986.

Opbrengstdepressieberekeningen kunnen uitgevoerd worden voor een werkelijk jaar of voor een gemiddeld jaar. Omdat in deze studie een uitspraak gedaan moet worden over de te verwachten (toekomstige) landbouwschade, kan in dit geval alleen voor de laatste optie worden gekozen; voor toekomstige jaren zijn immers nog geen werkelijke meteorologische gegevens beschikbaar.

Bodem-fysische gegevens

De bodem-fysische eigenschappen die in het TCGB-Growin-pakket gebruikt worden bij het berekenen van opbrengstdepressies zijn:

- de dikte van de effectieve wortelzone;
- het type pF-curve van de effectieve wortelzone;
- het type ondergrond.

De bodemtypen van de 1:250.000 bodemkaart van Nederland zijn in digitale vorm gebruikt als basis. De waarden zijn direct aan de knooppunten van het regionale grondwaterstromingsmodel gekoppeld. Er is voor deze schaal gekozen, omdat deze qua detail goed overeenkomt met het regionale karakter van de GMN-studie.

Zoals al eerder beschreven berekent het TCGB-Growin-pakket de opbrengstveranderingen door grondwaterstandsvariaties van grasland op zandgrond. In het pakket zijn in totaal 251 bodemprofiel-typen opgenomen. Deze zijn opgebouwd uit combinaties van 6 diktes voor de wortelzone, 5 typen pF-curves, en 11 typen ondergrond.

Van de 105 bodemtypen die volgens de 1:250.000 bodemkaart binnen het modelgebied voorkomen kunnen er 56 aan één van de 251 TCGB-bodemprofieltypen toegekend worden. In tabel 3.1 is weergegeven hoe deze koppeling heeft plaatsgevonden. Voor de knooppunten waaraan bodemtypen toegekend zijn die niet aan het TCGB-Growin-pakket gekoppeld kunnen worden is per scenario gekeken hoe groot de freatische veranderingen zijn. In de meeste gevallen betreft het hier kleiige, venig en moerige gronden, waar bij de rekenexercities slechts geringe (< 5 cm) grondwaterstandsveranderingen optreden.

Tabel 3.1 Bodemfysische karakteristieken

Code bodemtype	Type ondergrond	Dikte wortelzone (cm)	Type pF-curve
A4	A	15	1
A8	D	25	2
A9	D	25	4
R1	D	40	5
R1-G	D	40	5
R2	D	40	5
R9	D	40	5
V10	C	30	11
V11	C	30	11
V5	E	30	11
V6	E	30	11
V6/V14	E	30	11
V7	E	15	11
V9	C	30	11
Z10	C	40	4
Z11	B	40	2
Z11g	B	40	1
Z12	B	20	2
Z12g	B	20	1
Z13	B	20	1
Z14	D	40	2
Z16	D	40	2
Z17	D	40	2
Z18	D	40	2
Z18g	D	40	1
Z19	D	40	1
Z2	B	20	4
Z20	C	30	4
Z20g	C	30	1
Z21	C	25	2
Z21-G	C	25	2
Z21g	C	25	1
Z23	B	20	3
Z24	B	20	4
Z25	B	20	1
Z26	D	40	4
Z26g	D	40	1
Z27	A	15	2
Z28	A	15	1
Z3	B	20	1
Z4	A	15	1
Z5	B	20	2
Z5g	B	20	1
Z6	B	20	1
Z7	B	25	2
Z7g	B	25	1
Z8	B	25	2
Z8-G	B	25	2
Z8g	B	25	1
Z9	B	25	1
bA9	D	25	4
bR1	D	40	5
bR1-G	D	40	5
bR2	D	40	5
bZ3	B	20	1
mR1	D	40	5

Voor de gebieden waarin zowel het gebruik van het TCGB-Growin-pakket niet mogelijk is, als de grondwaterstandsveranderingen meer dan 5 cm bedragen, zijn de veranderingen in opbrengstdepressie berekend middels de HELP-tabellen.

Hydrologische gegevens

De beschikbaarheid van water wordt mede bepaald door de diepte van het freatisch vlak. In de huidige situatie wordt dit beschreven door de grondwatertrappenkaarten van het gebied. Als basis voor de hydrologische gegevens zijn gedigitaliseerde grondwatertrappenkaarten (schaal 1:50.000) gebruikt. Zoals ook bij de bodemtypen het geval is, is aan ieder knooppunt een grondwatertrap toegekend.

De 1:250.000 bodemkaarten bleken voor deze berekeningen een te grove indeling van grondwaterstanden aan te houden. De ruimtelijke variatie van grondwatertrappen vertoont over het algemeen een rustiger beeld dan die van bodemtypen. Om deze reden is als basiskaart voor de bodem-hydrologische gegevens gekozen voor de 1:50.000 bodemkaarten.

Volgens deze kaarten worden binnen het modelgebied in totaal 24 grondwatertrappen en grondwatertrapcombinaties onderscheiden.

Het TCGB-Growin-pakket vraagt als invoergegevens waarden voor:
- de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG);
- de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG);
- de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG).

Niet alle combinaties van GVG en GLG kunnen met het pakket doorgerekend worden. In tabel 3.2 is weergegeven hoe de verschillende grondwatertrappen en grondwatertrapcombinaties omgezet zijn naar waarden voor de GHG, GVG en GLG. Bij de omzetting is rekening gehouden met de randvoorwaarden van het TCGB-Growin-pakket. Bij de volgende gebieden is het niet mogelijk gebleken de grondwatertrappenkaart geschikt te maken voor de invoer van het TCGB-Growin-pakket:

- gebieden met grondwatertrappen I en I/II;
- gebieden met open water;
- gebieden waaraan geen grondwatertrap toegekend is (bijv. stedelijk gebied).

Vanwege het grondgebruik of de optredende grondwaterstandsveranderingen zijn deze gebieden met betrekking tot verandering van de landbouwschade niet of nauwelijks van belang.

Geohydrologische gegevens

Met behulp van het regionale grondwaterstromingsmodel is per knooppunt de verandering in de freatische grondwaterstand bepaald. Daarbij zijn gebieden met schijngrondwaterspiegels niet meegenomen. Met het grondwaterstromingsmodel worden immers geen veranderingen van schijngrondwaterstanden berekend. Deze zullen over het algemeen ook ongevoelig zijn voor veranderingen in de regionale grondwaterstroming. Conform de gebruikelijke procedures zijn voor de schadeberekeningen alleen landbouwgronden beschouwd waar door de ingrepen een grondwaterstandsverandering optreedt van meer dan 5 centimeter.
Voor de gebieden waarin zowel het gebruik van het TCGB-Growin-pakket niet mogelijk is, als de grondwaterstandsveranderingen meer dan 5 cm bedragen, zijn de veranderingen in opbrengstdepressie berekend middels de HELP-tabellen.

Tabel 3.2 Karakterisering grondwatertrappen

GT	GHG	GVG	GLG
II	20	35	70
II*	25	40	70
II/III	20	35	85
II/IV	35	50	95
III	20	40	100
III*	30	60	100
III*/VI	40	65	110
III/III*	25	50	100
III/IV	35	55	110
III/V	20	40	120
III/VI	40	70	135
III/VII	65	90	150
IV	50	70	120
IV/VI	55	85	150
IV/VII*	100	120	180
V	20	40	135
V*	30	60	135
V*/VI	45	80	150
VI	60	100	170
VI/VII	85	120	190
VII	110	140	205
VII*	150	180	240

(alle getallen in cm-mv)

Grondgebruikgegevens

Grondgebruikgegevens zijn nodig om per knooppunt het specifieke normbedrag te bepalen. Dit bedrag wordt gebruikt om de met behulp van het TCGB-Growinpakket of de HELP-tabellen bepaalde landbouwschade (in %ha) om te rekenen naar schadebedragen. De gegevens betreffende het grondgebruik zijn afkomstig van met behulp van satellietfoto's samengestelde kaarten van gewastypen. Met deze gegevens is per knooppunt bepaald hoeveel procent van het knoopinvloedsgebied bestaat uit grasland, hoeveel uit bouwland, en hoeveel uit "overig" (zie tabel 3.3).

Tabel 3.3 Grondgebruik en gewastypes

Grondgebruik	Gewastype
Grasland	Gras
Bouwland	Alfalfa, peulvruchten, bolgewassen, maïs, uien, suikerbieten, aardappelen, wortels, fruit en graan
Overig	Loofbomen, naaldbomen, natuurgebied, braakliggend terrein, open water en bebouwd gebied

Bijlage 4 Gestandaardiseerde scores hoofdcriteria

Bijlage 5 Effect grondwateronttrekkingen Flevoland op zoet-zout-grens

Bijlage 5 Effect grondwateronttrekkingen Flevoland op zoet-zout-grens

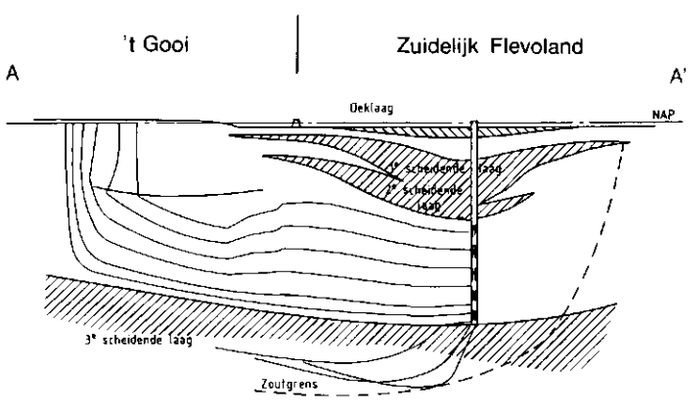
Inleiding

Bij nagenoeg alle rekenexercities wordt de grondwaterwinning in Flevoland uitgebreid. In alle gevallen betreft het een uitbreiding in het derde watervoerend pakket onder doorgaans goed ontwikkelde kleilagen van de Formatie van Drente en/of de Eemformatie.
In Zuidelijk Flevoland is in het derde watervoerend pakket aan de kant van het oude land zoet water aanwezig. Meer naar het noord-westen wordt in dit pakket echter zout water aangetroffen. Ook in het onderliggende vierde watervoerend pakket is het grondwater doorgaans zout. Bij een sterke uitbreiding van de grondwaterwinning in Flevoland is het niet ondenkbaar dat op korte of lange termijn zout water wordt aangetrokken. Middels een aantal stroomlijnberekeningen is getracht hierin een beter inzicht te verkrijgen.

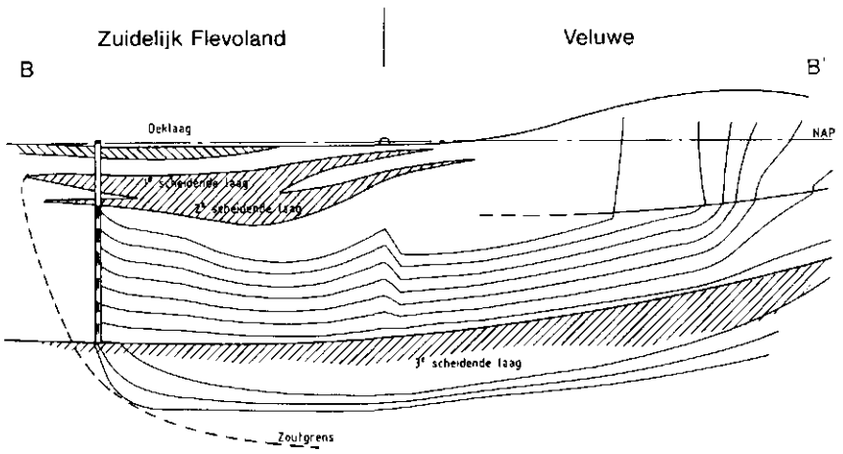
Stroomlijnberekeningen en resultaten

Direct aan het TRIWACO grondwaterstromingsmodel (zie GMN-rapportage "modellering watersysteem") is de module TRACE gekoppeld waarmee stroomlijnberekeningen kunnen worden uitgevoerd. Op elk willekeurig punt kunnen stroomlijnen worden gestart en kunnen berekeningen worden gemaakt die de verplaatsing van het grondwater (stroomafwaarts of stroomopwaarts) beschrijven. De resultaten kunnen door middel van kaarten of dwarsdoorsneden worden gepresenteerd.
Bij de berekening is uitgegaan van een situatie waarbij in Zuidelijk Flevoland de grootste hoeveelheid grondwater wordt gewonnen, vergelijkbaar met rekenexercitie D-1 of beleidsscenario S-1a.

De potentiële grondwaterwinningen GZ-60 en Midden Zuidelijk Flevoland I en II liggen het dichtst bij de zoet-zout grens in het derde watervoerend pakket. De herkomst van het water bij deze drie winningen is vastgesteld aan de hand van diverse stroomlijnberekeningen. In de figuren 5.1 en 5.2 zijn dwarsdoorsneden met de stroomlijnen weergegeven in een ZW-NO profiel (figuur 5.1) en in een NW-ZO profiel (figuur 5.2). Tevens is in de figuren aangegeven waar het zoet-zout grensvlak zich bevindt.



Figuur 5.1 ZW-NO doorsnede met stroomlijnen naar winning GZ-60



Figuur 5.2 NW-ZO doorsnede met stroomlijnen naar Midden Zuidelijk Flevoland II

Uit de figuren blijkt dat het water lateraal wordt aangevoerd via het derde watervoerend pakket. Een gedeelte van het water is echter afkomstig uit het vierde watervoerende pakket. Dit laatste betekent dat in sommige gevallen problemen kunnen ontstaan met de "upconing" van wellicht zout water uit het vierde pakket. Dit is ondermeer sterk afhankelijk van de hydraulische weerstand van de derde scheidende laag, die juist in dit gebied moeilijk is vast te stellen. Op basis van de berekeningen worden niet direct problemen verwacht met laterale toestroming van zout water.

Daarnaast zijn enkele stroomlijnen gestart op het zoet-zout grensvlak. In alle gevallen kon worden geconstateerd dat, ondanks de grondwaterwinning in Zuidelijk Flevoland, het grensvlak in het derde watervoerende pakket zich niet in de richting van de winningen verplaatst.

Conclusies en aanbevelingen

- Het onderzoek naar de mogelijke verzilting van diepe grondwaterwinningen in Flevoland heeft slechts een indicatief karakter.

- In een situatie waarbij een grote hoeveelheid grondwater wordt onttrokken in Zuidelijk Flevoland (rekenexercitie D-1, beleidsscenario S-1a) geven de berekeningen geen aanwijzingen voor problemen met laterale aantrekking van zout grondwater. Wellicht kunnen lokaal wel problemen optreden met "upconing" van zout water vanuit het vierde watervoerend pakket. Door een optimalisatie van winningslokatie en diepte zijn dergelijke problemen naar alle waarschijnlijkheid te voorkomen.

- Door ontbrekende gegevens blijven vooralsnog onduidelijkheden bestaan omtrent de exacte ligging van het zoet-zout grensvlak en de hydraulische weerstand van de derde scheidende laag. Beide zijn van groot belang bij het vaststellen van mogelijke verziltingsrisico's.

- Aanbevolen wordt deze aspecten nader te onderzoeken en een optimalisatie uit te voeren naar de exacte winningslokaties.

Bijlage 6 Hydrologische effecten Knardijkgebied

Bijlage 6 Hydrologische effecten Knardijkgebied

Inleiding

Tijdens het onderzoek "Grondwaterbeheer Midden-Nederland" is een groot aantal alternatieven bestudeerd voor de toekomstige drinkwatervoorziening in de vier provincies Noord-Holland, Utrecht, Flevoland en Gelderland. Uit deze studie kwam naar voren dat een grootschalige uitbreiding van de grondwaterwinning in de Provincie Flevoland een gewenste maatregel zou zijn.

De effecten van een dergelijke ingreep op de natuurgebieden rond de Knardijk in Flevoland kunnen met het grote regionale grondwaterstromingsmodel niet duidelijk in beeld worden gebracht. Om die reden is IWACO B.V. verzocht een lokaal model op te stellen, waarin ook het lokale ontwateringssysteem is opgenomen. Met het model dient een indicatief beeld te worden geschetst van de hydrologische effecten van diverse ingrepen in het watersysteem. Ook zal met behulp van het model worden onderzocht welke maatregelen haalbaar zijn om de effecten tegen te gaan.

Een belangrijke randvoorwaarde daarbij is, dat gesteld wordt dat voor de hier voorkomende vegetaties, de waterkwaliteit van ondergeschikt belang is zodat tevens gebruik kan worden gemaakt van oppervlaktewater. Een meer uitgebreide beschrijving van het onderzoek wordt gegeven in de notitie: Hydrologische effecten van grondwaterwinning in Flevoland op de natuurgebieden bij de Knardijk (lit. 3).

Hydrologisch model en resultaten van de berekeningen

Het onderzoek richt zich op de natuurgebieden ten westen van de Knardijk, waaronder het Wilgenbos. In dit gebied worden de grootste hydrologische effecten verwacht. Voor het onderzoek zijn langs twee ZW-NO gerichte profiellijnen hydrologische modellen opgesteld. Het eerste profiel loopt over het Wilgenbos; het tweede over het zuidelijker gelegen Knarbos.

Het model is een eindig-differentie model, dat de tijdsafhankelijke stroming berekent in zowel de verzadigde als de onverzadigde zone. De onverzadigde zone berekent de grondwateraanvulling en capillaire opstijging in een-dimensionale verticale richting. In de verzadigde zone module wordt de een-dimensionale horizontale grondwaterstroming berekend. De door het regionale grondwaterstromingsmodel bepaalde kwelintensiteit is bij de verzadigde zone module als randvoorwaarde aangehouden. Het model is mathematisch beschreven met de simulatietaal TUTSIM.

Uitgegaan is van het jaar 1985 als referentiejaar. In de GMN-studie geldt dit jaar als referentie voor het bepalen van de natuureffecten. Bovendien waren van dit jaar waarnemingen van de grondwaterstand in het Wilgenbos voorhanden, welke zijn gebruikt voor het ijken van het model.

Er zijn steeds voor vier situaties simulatieberekeningen uitgevoerd:
a) simulatie van de situatie van 1985,
b) simulatie van de effecten als gevolg van grondwaterwinning in Flevoland;
c) simulatie van de peilverhoging in de naastgelegen Ooievaarstocht en de Lepelaartocht.
d) simulatie van verhoging van de slootbodems in en rond het Wilgenbos en Knarbos.

Met behulp van het niet-stationaire model zijn de verlopen berekend van de grondwaterstanden en de afvoeren van vaarten, sloten en drains voor de hierboven beschreven situaties.

De effecten van de grondwaterwinning zijn het grootst langs het profiel over het Knarbos. Dientengevolge dalen de grondwaterstanden het meest langs dit profiel. Dalingen van maximaal 30 à 35 cm kunnen worden verwacht in het Knarbos. Langs het Wilgenbosprofiel bedragen de dalingen maximaal 15 à 20 cm. In het Wilgenbosprofiel bedragen de dalingen maximaal 15 à 20 cm. In het Wilgenbos zelf zijn de maximale verlagingen slechts 10 cm.

Als eerste compenserende maatregel zijn de peilen van de vaarten opgezet met 40 cm. Het blijkt dat het effect hiervan zich uitstrekt tot circa 500 m vanaf de vaarten. In het Knarbos lijkt een peilverhoging van 40 cm te weinig te zijn om het negatieve effect van de winning in het oostelijke gedeelte van het Knarbos en het landbouwgebied dichtbij de Lepelaartocht teniet te doen. Een verhoging van circa 60 cm is daar gewenst. In het geval van het Wilgenbos lijkt een verhoging van 20 cm al voldoende. Verhoging van het peil in de westelijke Lepelaartocht is nauwelijks van invloed op de natuurgebieden. Deze maatregel dient slechts om de verlaging van de grondwaterstand in het landbouwgebied tegen te gaan.

Omdat het verhogen van het peil weinig effect heeft op de westelijke gedeelten van het Wilgenbos en Knarbos is een tweede maatregel onderzocht. Deze maatregel bestaat uit het verhogen van de slootbodems van de sloten in en rond de natuurgebieden. In het Knarbos is de slootbodem verhoogd met 20 cm, met als gevolg dat de grondwaterstanden bijna met dezelfde groottes stijgen. Om in het westelijk gedeelte van het Knarbos de oude grondwaterstand voorafgaand aan de winning te bereiken, zouden de sloten eigenlijk met 30 à 40 cm moeten worden verhoogd. Voor het Wilgenbosprofiel is in de berekeningen een verhoging van 10 cm toegepast. Deze verhoging blijkt nagenoeg voldoende, hoewel voor de zomersituatie wellicht een iets grotere verhoging van 15 cm gewenst zou zijn.

Conclusies en aanbevelingen

Zonder dat een gedetailleerde optimalisatie is uitgevoerd kan op grond van de resultaten worden geconcludeerd, dat combinatie van peilverhoging in de vaarten en verhoging van de slootbodems de dalingen van de grondwaterstand kunnen compenseren.

Voor het Wilgenbos profiel houdt dit in:
- een peilverhoging van 20 cm in de Ooievaarstocht tot NAP -5.00 m;
- een peilverhoging van 30 cm in de Lepelaartocht tot NAP -5.90 m, gecombineerd met
- een verhoging van de slootbodems van 15 cm.

In het Knarbosprofiel wordt de volgende combinatie voorspeld:
- een peilverhoging van 60 cm in de Ooievaarstocht tot NAP -4.60 m;
- een peilverhoging van 60 cm in de Lepelaartocht tot NAP -5.60 m, gecombineerd met
- een verhoging van de slootbodems van 35 cm.

Zoals reeds eerder vermeld betreft het hier uitkomsten die zijn verkregen met een model waarbij de werkelijke situatie vergaand is geschematiseerd. De uitkomsten hebben dan ook slechts een indicatieve waarde. Geadviseerd wordt in een later stadium de ingrepen nogmaals door te rekenen met een numeriek quasi-dimensionaal tijdsafhankelijk grondwaterstromingsmodel waarmee wel een gedetailleerde optimalisatie kan worden uitgevoerd.