

MER evaluatie drinkwaterwinning Schiermonnikoog

PROVINCIE FRYSLÂN

23 juli 2004

Eindrapportage

9M9815



ROYAL HASKONING

thinking in
all dimensions



ROYAL HASKONING

HASKONING NEDERLAND BV
RUIMTELIJKE ONTWIKKELING

Chopinlaan 12
Postbus 8064
9702 KB Groningen
+31 (0)50 521 42 14 Telefoon
+31 (0)50 526 14 53 Fax
info@groningen.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel MER evaluatie drinkwaterwinning
Schiermonnikoog

Status Eindrapportage

Datum 23 juli 2004

Projectnummer 9M9815

Opdrachtgever PROVINCIE FRYSLÂN

Referentie 9M9815/R00003/JSR/Gron

Auteur(s) J.S. Rus

Collegiale toets J. Zwerver

Vrijgegeven door J.S. Rus

Datum/paraaf 27/7/2004

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 INLEIDING	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Doelstelling	1
1.3 Leeswijzer	1
2 INTEGRAAL WATERBEHEERPROJECT, MILIEU-EFFECTRAPPORTAGE EN VERGUNNINGVERLENING	2
2.1 Integraal waterbeheerproject	2
2.2 Milieu-effectrapportage	2
2.3 Vergunningverlening	4
2.4 Huidige situatie	4
3 EVALUATIE INRICHTINGSMAATREGELEN EN WINNINGSREGIEM	6
3.1 Voorkeursvariant (MMA: meest milieu vriendelijke alternatief)	6
3.2 Werkelijk gerealiseerde inrichting, winningshoeveelheden en winningsregiem	7
3.3 Evaluatie genomen maatregelen en winningsregiem	9
4 LEEMTES IN KENNIS	10
5 KNELPUNTEN DRINKWATERWINNING IN RELATIE TOT DE VOORKEURSARIANT EN VERGUNNINGVERLENING	12
6 VOORSPELDE EN GEMETEN EFFECTEN	15
6.1 Hydrologische effecten (grondwaterstanden)	15
6.2 Ecologische effecten	17
6.3 Overige effecten	18
7 ANALYSE DRINKWATERBEHOEFTE OP SCHIERMONNIKOOG	20
8 ADVIES VERGUNNING VERLENING	21
9 REFERENTIES	23

TABELLEN (tussen tekst)

1. Gewonnen hoeveelheden water per jaar per wingebed
2. Draaiuren per jaar pompputten Westerplasgebied
3. Draaiuren, verpompte hoeveelheden en waterstanden opvoergemaal Westerplas
4. Waterkwaliteit pompputten Westerplasgebied
5. Overzicht exploitatiegegevens membraanfiltratie-installatie Schiermonnikoog
6. Totaalprognose drinkwaterverbruik Schiermonnikoog tot 2020

BIJLAGEN

1. Vergunning ex artikel 14 van de grondwet
2. Tijdstijghoogtelijnen geselecteerde waarnemingsbuizen
3. Evaluatie ecologische monitoring (per monitoringsgebied)

FIGUREN (achterin rapport)

1. Overzichtskaart
2. Overzichtskaart waarnemingsbuizen
3. Ontwikkeling reinwaterafgifte op Schiermonnikoog
4. Winningshoeveelheden Westerplas- en Hertenboswinning sinds 1996
5. Vergelijking berekende (voorspelde volgens variant A) en gemeten hydrologische effecten
6. Berekende (voorspelde) hydrologische effecten varianten MER aanvangsonttrekking, inclusief voorkeursvariant: variant C
7. Prognose drinkwaterbehoefte (ruwwateronttrekking) volgens Vitens, oktober 2003
8. Verloop oppervlaktewaterpeil Westerplas bij verschillende varianten

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Op 16 januari 1995 heeft de provincie Fryslân een grondwatervergunning verleend aan de N.V. Waterleiding Friesland voor het onttrekken van grondwater op Schiermonnikoog. Aan deze vergunning heeft het project 'Integraal Waterbeheer Schiermonnikoog' ten grondslag gelegen. Voor het onderdeel grondwaterwinning is indertijd een milieu-effectrapportage (MER) opgesteld. De provincie Fryslân heeft momenteel het voornemen de grondwatervergunning enigszins aan te passen, omdat de beoogde inrichting van de nieuwe winning niet geheel mogelijk is gebleken. Zij wil dit doen mede op basis van een evaluatie van de MER. In het voorliggende document is deze evaluatie nader uitgewerkt.

1.2 Doelstelling

Het doel van de evaluatie is het bepalen in welke mate de uitgangspunten, voorspellingen en voorgestelde inrichtingsmaatregelen, zoals beschreven in de MER overeen komen met de werkelijk gerealiseerde inrichting en de opgetreden effecten. Bij eventuele afwijkingen dienen de oorzaken aangegeven te worden, waarom de destijds voorgestelde maatregelen niet of minder goed realiseerbaar zijn. Tot slot dient advies gegeven te worden over eventuele aanpassing van de toekomstige inrichting en het winningsregiem en de daarmee samenhangende vergunning.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van dit rapport wordt een nadere beschrijving gegeven van de achtergrond van het project en de samenhang tussen het integraal waterbeheerproject, de MER en de vergunningverlening. Vervolgens worden de genomen inrichtings- en winningsmaatregelen geëvalueerd, waarbij deze worden vergeleken met de gekozen voorkeursvariant - waarop de vergunningverlening is gebaseerd - (hoofdstuk 3). In hoofdstuk 4 komen de leemtes in kennis aan de orde, terwijl in hoofdstuk 5 ingegaan wordt op de knelpunten van de drinkwaterwinning in relatie tot voorgenomen activiteit en onttrekkingsvergunning. Een evaluatie van de effecten vindt plaats in hoofdstuk 6. Daarna wordt ingegaan op de toekomstige drinkwaterbehoefte op Schiermonnikoog (hoofdstuk 7) en tot slot wordt advies uitgebracht voor het opstellen van een nieuwe onttrekkingsvergunning (hoofdstuk 8). Tot slot volgt een lijst met referenties (hoofdstuk 9).

2 INTEGRAAL WATERBEHEERPROJECT, MILIEU-EFFECTRAPPORTAGE EN VERGUNNINGVERLENING

2.1 Integraal waterbeheerproject

In 1990 is op Schiermonnikoog het proefproject Integraal Waterbeheer opgezet (Ref.1). Dit project richtte zich op het terugdringen van de verdroging op het westelijk deel van het eiland door een optimaal beheer van het hydrologische systeem. Het herstel van de natuurwaarden in de oorspronkelijke vochtige duinvalleien vormde het belangrijkste doel van het project. Daarnaast was het project zodanig opgezet dat de eigen drinkwatervoorziening van het eiland nu en in de toekomst veilig gesteld wordt. Ook voorziet het project in verbeteringsplannen voor de waterhuishouding in de landbouw. De problemen op Schiermonnikoog, zoals deze zich bij de start van het project lieten omschrijven zijn als volgt samen te vatten (te lezen met als uitgangspunt 1990):

- **Verdroging van het duingebied**
Het laatste decennium is in het duingebied een zorgwekkende verdroging geconstateerd. Natte en vochtige duinvalleien vielen vaker en langer droog en de kenmerkende, kalkrijk grondwater minnende vegetatie ging achteruit.
- **Verdrogingschade in de polder**
In de polder is een aantal jaren geleden de waterhuishouding gewijzigd; als gevolg daarvan blijkt in de zomer in perioden van droogte opbrengstderving door vochttekorten op te treden.
- **Toenemende vraag naar drinkwater**
De N.V. Waterleiding Friesland heeft een vergunning voor het onttrekken van 150.000 m³ grondwater per jaar. Momenteel wordt in de Hertenbosvallei in het westelijke duingebied 140.000 à 150.000 m³ drinkwater per jaar gewonnen. De verwachting is dat bij ongewijzigd beleid - zonder de maatregelen te nemen binnen het IW-beheerproject - in het jaar 2015 circa 230.000 m³ drinkwater benodigd zal zijn.

Het project heeft geresulteerd in een uitvoeringsplan waarin verschillende maatregelen zijn opgenomen. Het plan richt zich in eerste instantie op het herstel van het hydrologische systeem. Hiertoe zijn verschillende waterhuishoudkundige maatregelen voorgesteld waaronder het (aanvankelijk gedeeltelijk) verplaatsen van de drinkwaterwinning, het nemen van waterconserverende maatregelen en het verminderen van de verdamping. Omdat met deze maatregelen alleen de oorspronkelijk aanwezige waardevolle vegetaties niet automatisch terug keren zijn daarnaast beheersmaatregelen voorgesteld om de verruigde vegetaties weer in een jonger successiestadium terug te brengen. Het derde belangrijke aspect in het plan was het terugbrengen van de natuurlijke dynamiek, zodat uiteindelijk op verschillende plaatsen weer waardevolle vochtige duinvalleien opnieuw kunnen ontstaan. Naast het verplaatsen van de drinkwaterwinning voorzag het plan ook in een uitbreiding van de winning ten einde de drinkwatervoorziening voor de toekomst veilig te stellen.

2.2 Milieu-effectrapportage

Van de genomen maatregelen was alleen de verplaatsing en uitbreiding van de waterwinning mer-plichtig. Dit betekende dat in samenhang met de vergunningverlening een Milieu-Effect- Rapport (MER) opgesteld diende te worden, hetgeen in 1994 door Iwaco is gerealiseerd (Ref. 2). De voorgenomen activiteit vormde een samenhangend

onderdeel van het integraal waterbeheerproject en bestond uit het verplaatsen van (een deel van) de grondwaterwinning naar het Westerplasgebied in combinatie met aanvoer van water uit de Banckspolder naar de Westerplas. Indirect konden waterbesparende maatregelen ook tot de voorgenomen activiteit gerekend worden, omdat deze maatregelen niet genomen zouden worden zonder de realisatie van het integraal waterbeheerproject. De verplaatsing is gerealiseerd vanuit een ecologische doelstelling, zodat de voorgenomen activiteit gezien is als een milieuvriendelijke activiteit. Om te komen tot het meest milieuvriendelijk alternatief zijn in de milieueffectrapportage een viertal varianten van verplaatsing onderzocht. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen een aanvangsonttrekking van 150.000 m³/jaar, globaal overeenkomend met de huidige onttrekking en een toekomstige onttrekking van 200.000 m³/jaar (zichtjaar 2015) gebaseerd op de verwachte toename van de drinkwaterbehoefte. De varianten zijn:

Variant A: verplaatsing van de helft (75.000 m³/j) van de huidige waterwinning naar het Westerplasgebied, met constante onttrekkingsverhouding tussen beide wingebieden, zowel bij aanvang als in de toekomst. De onttrekkingstoename zal worden opgevangen door de Westerplaswinning: van 75.000 m³/jaar nu tot 125.000 m³/jaar in het jaar 2015.

Variant B: idem als A, maar met een constante onttrekking in de Hertenbosvallei en het opvangen van de 'zomerpiek' in het Westerplasgebied. De onttrekkingstoename zal worden opgevangen door de Westerplaswinning: van 75.000 m³/jaar nu tot 125.000 m³/jaar in het jaar 2015.

Variant C: idem als A, maar met een constante onttrekking in het Westerplasgebied en het opvangen van de 'zomerpiek' in de Hertenbosvallei. De onttrekkingstoename zal worden opgevangen door de Westerplaswinning: van 75.000 m³/jaar nu tot 125.000 m³/jaar in het jaar 2015.

Variant D: verplaatsing van de gehele waterwinning (150.000 m³/jaar) naar het Westerplasgebied. De winning in het Westerplasgebied zal toenemen naar 200.000 m³/jaar tot het jaar 2015.

In het MER is voor de aanvangssituatie de huidige winning in de Hertenbosvallei, zijnde 150.000 m³/jaar als referentiesituatie of 0-alternatief aangehouden. In de aanvangssituatie is daarom nog geen rekening gehouden met de effecten van waterbesparing, onderdeel uitmakend van het IW-project. Voor de toekomstige situatie is in het MER wel rekening gehouden met waterbesparende maatregelen. Zo wordt voor de toekomstige situatie in het 0-alternatief (autonome ontwikkeling) uitgegaan van een onttrekking van 230.000 m³/jaar, terwijl in de alternatieven die passen binnen het IW-project uitgegaan wordt van een onttrekking in de toekomst van 200.000 m³/jaar. Dit betekent dat in het MER uitgegaan is van een toekomstig effect van waterbesparende maatregelen van 30.000 m³/jaar.

Uit het onderzoek is gebleken dat het verplaatsen van de gehele winning (variant D) de meeste milieuwinst of ecologische winst zou opleveren. Van de varianten met gedeeltelijke verplaatsing (A, B en C) scoorde variant C met het opvangen van de zomerpiek in de Hertenbosvallei het hoogst. Gelet op de nog aanwezige leemtes in kennis ten aanzien van de winningsmogelijkheden in het Westerplasgebied is in het MER-rapport variant C als voorkeursvariant en meest milieuvriendelijk alternatief aangewezen.

2.3 Vergunningverlening

Op 16 januari 1995 is aan Waterleiding Friesland een nieuwe vergunning verleend voor de onttrekking van grondwater voor de drinkwatervoorziening op Schiermonnikoog (zie bijlage 1). Gebaseerd op de uitkomsten van de milieu-effectrapportage hebben Gedeputeerde Staten van Friesland vergunning verleend voor een grondwateronttrekking van:

- maximaal 150.000 m³/jaar in de Hertenbosvallei;
- maximaal 200.000 m³/jaar in het Westerplasgebied.

met dien verstande dat de totale winning van beide wingebieden gezamenlijk in enig jaar niet meer bedraagt dan 200.000 m³/jaar.

In de vergunning is als voorwaarde opgenomen, dat bij aanvang van de winning in het Westerplasgebied 125.000 m³/jaar grondwater wordt gewonnen, gelijkelijk verdeeld over het jaar, en dat de resterende behoefte van 75.000 m³/jaar wordt gewonnen in de Hertenbosvallei. Dit winningregiem komt overeen met variant C uit de milieu-effectrapportage. Na een periode van vijf jaar, doch uiterlijk binnen tien jaar dient de gehele winning plaats te vinden in het Westerplasgebied (variant D uit de milieu-effectrapportage). Ten einde de effecten op het duingebied te minimaliseren dient de winning zo zuidelijk als mogelijk te worden gelokaliseerd. Daarbij kan ook gebruik worden gemaakt van een geleidelijke verlegging van het zwaartepunt van de winning. Zolang nog geen zekerheid bestaat over de mogelijkheid van een permanente, volledige winning in het Westerplasgebied, dient het wingebied in de Hertenbosvallei operationeel te blijven om in calamiteuze situaties dienst te doen.

Opgemerkt moet worden dat in de vergunningverlening in het kader van de grondwaterwet alleen elementen die betrekking hebben op de grondwateronttrekking zijn geregeld. Zo maakt het aanvoeren van water vanuit de Banckspolder naar de Westerplas deel uit van de voorkeursvariant volgens het MER, maar deze activiteit is niet opgenomen in de vergunningverlening volgens de grondwaterwet.

2.4 Huidige situatie

De huidige winning is toegenomen van circa 150.000 m³/jaar in 1994 tot circa 176.000 m³ in 2001-2003 (tabel 1 en figuur 3). Ongeveer de helft van de winning wordt gewonnen in het Westerplasgebied. De totale huidige onttrekking ligt beneden de vergunningshoeveelheid (200.000 m³/jaar).

Tabel 1. Gewonnen hoeveelheden water per jaar per wingebied

	Hertenbosvallei ruwwater		Westerplas ruwwater		Ruwwater totaal		Concentraat en spoelwater		Reinwater	
	m ³	%	m ³	%	m ³	%	m ³	%	m ³	%
1996	13.1375	95,91	5.596	4,09	136.971	100	787	0,57	136.184	99,43
1997	70.932	52,00	65.464	48,00	136.396	100	945	0,69	135.451	99,31
1998	83.133	60,52	54.241	39,48	137.374	100	1121	0,82	136.253	99,18
1999	154.264	90,62	15.965	9,38	170.229	100	27282	16,03	142.947	83,97
2000	86.193	51,49	81.201	48,51	167.394	100	18140	10,84	149.254	89,16
2001	84.865	49,78	85.601	50,22	170.466	100	18211	10,68	152.255	89,32
2002	80.014	45,22	96.949	54,78	176.963	100	20456	11,56	156.507	88,44
					187.188*	100	30930*	16,52*		
2003	91.753	49,02	95.435	50,98	175.688**	100	19430**	11,06**	156.258	88,94

* waarvan 11.500 m³ (incidenteel) inwerkwater

** zonder 11.500 m³ inwerkwater

Uit tabel 1 valt af te leiden dat de hoeveelheid afgeleverd drinkwater (reinwater) in veel mindere mate is gestegen dan de grondwateronttrekking. Dit heeft in belangrijke mate te maken met de sterk toegenomen verliezen aan spoelwater en concentraat-water als gevolg van de inzet van de additionele zuivering.

In november 1996 is de winning in het Westerplasgebied in gebruik genomen. Al in de beginfase werd duidelijk dat de kwaliteit van het gewonnen water een knelpunt vormde. Uit grondwaterkwaliteitsgegevens van waarnemingsputten bleek dat naar het zuiden en zuidoosten toe de grondwaterkwaliteit verslechterde. Hierbij gaat het om problemen van kleur en troebelheid, terwijl ook problemen verwacht werden ten aanzien van het chloride- en kaliumgehalte. Daarom zijn de winputten van de Westerplaswinning aan de noordzijde van de Westerplas gelokaliseerd (figuur 1). Om toch drinkwater van goede kwaliteit te kunnen leveren is in 1999 een membraanfiltratie in gebruik genomen. Deze installatie heeft een capaciteit van circa 25 m³/uur het geen voldoende is voor de Westerplaswinning, zijnde ongeveer de helft van de totale grondwaterwinning.

In de loop van de tijd is de winning regelmatig geëvalueerd (Ref. 3, 4 en 5). In deze tussentijdse rapportages is verslag gedaan van de inrichting van de winning, het winningsregiem, de optredende knelpunten en de hydrologische en ecologische effecten. De ecologische effecten zijn in een afzonderlijk monitoringsprogramma opgenomen, met een rapportage in 2000 (Ref. 6). Tevens is in 2001 een tijdstijghoogtenanalyse uitgevoerd (Ref. 7).

3 EVALUATIE INRICHTINGSMAATREGELEN EN WINNINGSREGIEM

3.1 Voorkeursvariant (MMA: meest milieu vriendelijke alternatief)

Op basis van de effecten en het realiteitsgehalte van de varianten is het volgende meest milieuvriendelijke alternatief gekozen:

Verplaatsing van de helft (75.000 m³/jaar) van de huidige waterwinning naar het Westerplasgebied, waarbij de grondwateronttrekking in het Westerplasgebied gedurende het gehele jaar constant wordt gehouden en de 'zomerpiek' wordt opgevangen door de Hertenboswinning.

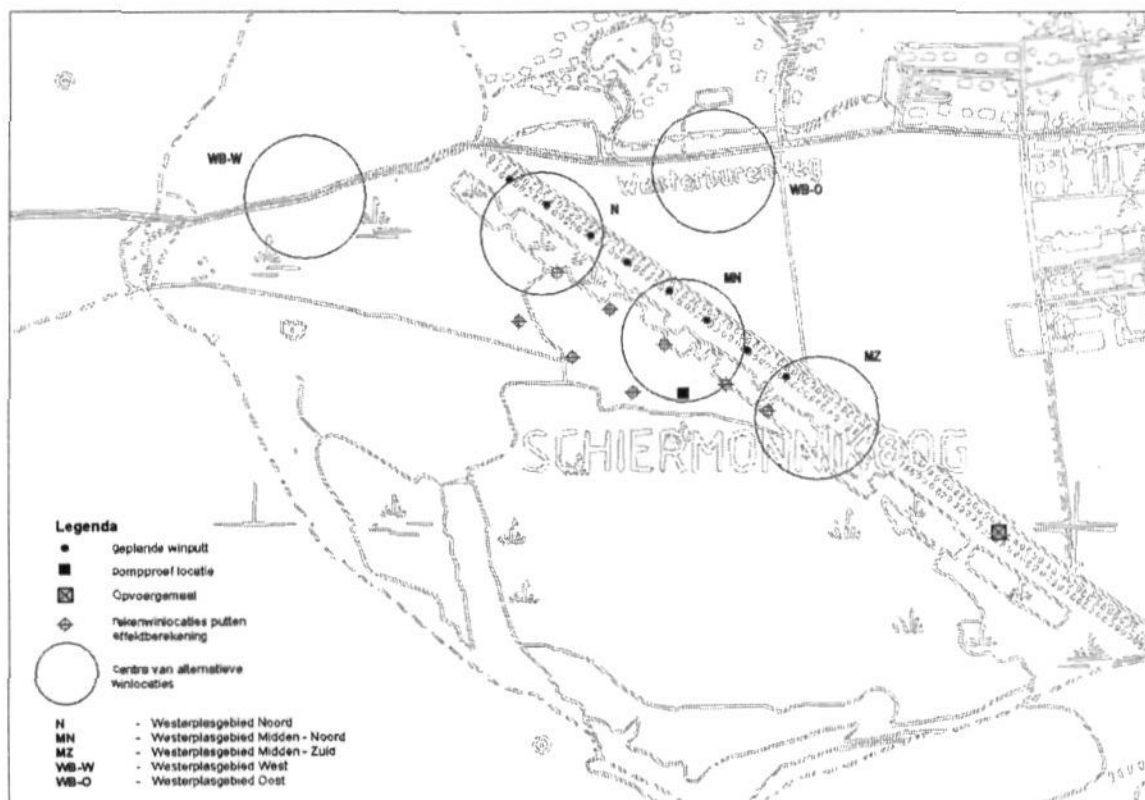
De toekomstige uitbreiding van de waterwinning zal volgens het MMA worden gerealiseerd in het Westerplasgebied. Voorlopig zal de helft van de huidige waterwinning verplaatst worden. Afhankelijk van de effecten van deze verplaatsing zal de totale waterwinning geconcentreerd worden in het Westerplasgebied.

Voor de verplaatsing van de waterwinning naar het Westerplasgebied dienen volgens het MMA de volgende werkzaamheden te worden uitgevoerd:

- Aanleg van circa acht winputten in de dijk tussen de Westerplas en de Banckspolder (afbeelding 1).
- Bouw van een gemaal om oppervlaktewater aan te voeren van (de westelijke punt van) de Banckspolder naar de Westerplas; gerekend is met een aanvulling van circa 75.000 m³/jaar.
- Aanleg van een drinkwatertransportleiding vanaf de winputten naar het bestaande zuiveringsgebouw nabij de Hertenbosvallei.
- Uitvoering van bijkomende werkzaamheden (elektriciteitsvoorziening).
- Monitoringssysteem, eventuele dijkverharding, etc.
- (Indien noodzakelijk) bouw van een aanvullende zuiveringsinstallatie nabij of in het bestaande zuiveringsgebouw.

In het MER is ervan uitgegaan dat de bouw van een aanvullende zuiveringsinstallatie niet nodig zal zijn. Nader onderzoek naar de grondwaterkwaliteit in het Westerplasgebied diende hierin meer duidelijk te geven.

Afbeelding 1. Voorgestelde maatregelen voorkeursvariant



3.2 Werkelijk gerealiseerde inrichting, winningshoeveelheden en winningsregiem

Waterwinning

In plaats van een achttal winputten over een lengte van circa 450 m (afbeelding 1) zijn slechts een viertal winputten, geconcentreerd in de noordwesthoek van het Westerplasgebied gerealiseerd (figuur 1). Dit om redenen dat de waterkwaliteit vanaf de vierde winput in zuidoostelijke richting sterk verslechterd (PPW4, tabel 4). Dit betekent dat het zwaartepunt van de winning ten opzichte van de voorkeursvariant circa 200 m in noordwestelijke richting, ofwel in de richting van de oude Hertenboswinning is verschoven. Hierdoor zal de verplaatsing minder effectief zijn (geworden), enerzijds doordat er dichterbij de oude winning in de Hertenbosvallei wordt gewonnen en anderzijds doordat de compenserende werking (op de grondwaterstand) van de Westerplas minder effectief is (zie verder analyse effecten, hoofdstuk 6). Aan het gestelde in de vergunningverlening van 'het winnen van water uit het Westerplasgebied zo zuidelijk als mogelijk' is voldaan, maar het oorspronkelijke plan van het winnen van grondwater nabij het oppervlaktewater van de Westerplas heeft geen invulling gekregen.

Gelet op de slechte kwaliteit van het grondwater in het Westerplasgebied is al in een vroeg stadium (1999) een aanvullende zuiveringsinstallatie (membraanfiltratie) geïnstalleerd. De aanvullende zuivering leidt tot extra verliezen in de vorm van concentraatwater, waardoor meer ruwwater (circa 21.000 m³/jaar, zie tabel 1 en figuur 4) opgepompt moet worden.

Van de vier geïnstalleerde pompputten in het Westerplasgebied is - om redenen van slechte waterkwaliteit - de meest zuidoostelijk gelegen put (PPW4) de laatste jaren niet

meer in bedrijf. De onttrekking is min of meer gelijk verdeeld over de drie noordwestelijk gelegen pompputten (tabel 2).

Tabel 2. Draaiuren pompputten Westerplas per jaar

	Draaiuren										
	ppw1	%	ppw2	%	ppw3	%	ppw4	%	totaal	%	Opmerking
1997	2.150	18,49	5.350	46,02	4.100	35,27	25	0,22	11.625	100	Schatting uit grafiek
1998	3.117	32,76	3.736	39,26	2.589	27,21	73	0,77	9.515	100	
1999	1.897	25,92	2.315	31,63	409	5,59	2699	36,87	7.320	100	
2000	7.714	28,80	7.200	26,88	6.322	23,60	5550	20,72	26.786	100	
2001	8.047	46,74	7.146	41,51	1.789	10,39	234	1,36	17.216	100	
2002	7.429	36,82	7.409	36,73	5.335	26,44	1	0,00	20.174	100	
2003	6.615	33,97	5.505	28,27	7.332	37,65	20	0,10	19.472	100	

De gewonnen hoeveelheden lagen tot 1999 ongeveer op een niveau van 140.000 m³/jaar (tabel 1, figuur 3), een niveau waarmee ook in de varianten van het MER is gerekend (iets hoger: 150.000 m³/jaar). Na 1999 is de grondwaterwinning toegenomen tot een niveau van circa 176.000 m³/jaar (2002 en 2003, waarbij het inwerkwater in 2003 van 11.500 m³ niet meegerekend is). Deze hoeveelheid ligt nog duidelijk onder de vergunningshoeveelheid van 200.000 m³/jaar. De winningshoeveelheden en daarmee ook de toename zijn min of meer gelijk verdeeld over beide puttenvelden (tabel 1, figuur 4). Deze gelijke verdeling komt overeen met de voorkeursvariant, althans voor de beginperiode van de nieuwe winning. De winningsverdeling komt niet (geheel) overeen met de vergunningverlening, waarbij meer uit het Westerplasgebied onttrokken zou moeten worden (bij 200.000 m³/jaar: 125.000 m³/jaar uit het Westerplasgebied en 75.000 m³/jaar uit de Hertenbosvallei). Echter zowel het (vergunnings-)maximum voor de winning in de Hertenbosvallei (150.000 m³/jaar) als die voor de winning in het Westerplasgebied (200.000 m³/jaar) zijn in de afgelopen tien jaar niet overschreden.

Ook is in zekere mate getracht de winning in het Westerplasgebied zoveel mogelijk constant te houden en de pieken (zomerpieken) op te vangen door de Hertenboswinning. Uit het verloop van de winningshoeveelheden (figuur 4) blijkt dat de beide winningen fluctueren, maar de winning in de Hertenbosvallei het sterkst.

Een ander aspect is dat in het MER in eerste instantie niet uitgegaan is van een aanvullende zuivering voor het te onttrekken grondwater uit het Westerplasgebied. Deze zuivering is om redenen van drinkwaterkwaliteit wel gerealiseerd. Vanwege de verliezen aan concentraat- en spoelwater (circa 20.000 m³/jaar) dient circa 11% meer ruwwater opgepompt te worden.

Wateraanvoergemaal Westerplas

Het aanvoeren van water vanuit de Banckspolder naar de Westerplas maakt deel uit van de voorkeursvariant volgens het MER, maar is niet opgenomen in de vergunningverlening volgens de grondwaterwet. Het gemaal om water vanuit de Banckspolder op te malen naar de Westerplas is in 1996 gerealiseerd. Gemiddeld wordt er ieder jaar circa 90.000 – 130.000 m³ water opgepompt naar de Westerplas, hetgeen meer is dan aangenomen in de MER, zijnde 75.000 m³/jaar. Het betreft met name hoeveelheden in de winterperiode. In de zomer wordt nauwelijks water opgemalen (zie tabel 3).

Tabel 3. Draaiuren, verpompte hoeveelheden en waterstanden opvoergemaal Westerplas jaar 1999 (Ref. 3)

Maand	Uren	Aantal m ³	Gemiddelde waterstand in cm t.o.v. NAP
Jan	0	0	202
Feb	0	0	202
Mrt	121	9.075	200
Apr	182	13.650	197
Mei	154	11.550	184
Jun	126	9.450	181
Jul	106	7.950	170
Aug	95	7.125	165
Sep	94	7.125	165
Okt	144	10.800	174
Nov	146	10.950	178
Dec	240	18.000	204
Totalen:	1.08	105.600	

Het maximale peil van NAP +2,00 m, vastgesteld in overleg met gemeente, waterschap en terreinbeheerder wordt niet of slechts in beperkte mate overschreden.

3.3 Evaluatie genomen maatregelen en winningsregiem

Bij vergelijking van de werkelijk uitgevoerde maatregelen met de voorgestelde maatregelen volgens de voorkeursvariant van het MER en de vergunningverlening kan gesteld worden dat gedeeltelijk aan de opzet van destijds is (kon worden) voldaan. Het zwaartepunt van de nieuwe winning in het Westerplasgebied ligt circa 200 m dichterbij de huidige winning in de Hertenbosvallei, waardoor de berekende grondwaterstandverhogingen enigszins (geschat circa 10-20%) minder zijn dan eerder is voorspeld.

De maxima gesteld in de vergunningverlening zijn zowel ten aanzien van de totale onttrekkingshoeveelheid als voor de afzonderlijke puttenvelden niet overschreden. Wel is sinds 1999 duidelijk sprake van een toename van de grondwateronttrekking: van circa 140.000 m³/jaar voor 1999 tot 176.000 m³/jaar in 2002/2003. De sterke toename (sinds 1999) is deels te verklaren door het in bedrijf nemen van de aanvullende zuivering (membraanfilterinstallatie), waardoor aanzienlijke verliezen aan concentraat- en spoelwater zijn opgetreden (circa 11% meer onttrekking). Ook hierdoor dienen de eerder voorspelde grondwaterstandsverhogingen (op basis van een totale onttrekking van 150.000 m³/jaar) bijgesteld te worden.

Een winningsregiem met een constante onttrekking in het Westerplasgebied is niet gerealiseerd kunnen worden. Wel zijn de piekonttrekkingen in het Westerplasgebied minder groot dan in de Hertenbosvallei. Het gevolg hiervan is dat de verhogingen van de grondwaterstanden in het voorjaar enigszins afwijken (minder groot zullen) zijn dan eerder voorspeld.

LEEMTES IN KENNIS

Bij de keuze van de voorkeursvariant en de daarmee samenhangende vergunningverlening waren de volgende leemtes in kennis nog aanwezig:

- De kwaliteit van het te onttrekken grondwater in het Westerplasgebied met het oog op:
 - Het al of niet noodzakelijk zijn van een aanvullende zuivering.
 - De ligging van het zwaartepunt van de toekomstige Westerplaswinning.
 - De veranderingen in de kwaliteit van het opgepompte water o.i.v. het aantrekken van oppervlaktewater uit de Westerplas.
- Het waterregiem en de hieraan gekoppelde water- en natuurkwaliteit van de Westerplas.
- De verdere ontwikkeling van de drinkwaterbehoefte op het eiland.

Kwaliteit van grondwater in Westerplasgebied

Al in 1994 voor de start van het project was duidelijk dat in het zuidelijke en zuidoostelijke deel van het Westerplasgebied op geringe diepte brak water voorkomt. De winning was daarom gepland in het midden en noordwestelijke deel (zie afbeelding 1). Minder bekend was dat de waterkwaliteit ten aanzien van de kleur en troebelheid grote problemen zou opleveren voor bestaande zuivering. Al snel is duidelijk geworden dat een membraanfilterinstallatie noodzakelijk zou zijn om van het grondwater uit het Westerplasgebied bruikbaar drinkwater te produceren. In tabel 4 wordt – per winningsput – een overzicht gegeven van de kwaliteit van het opgepompte water in de loop van de tijd.

Uit de tabel komt naar voren dat de meest westelijke putten (PPW1 en PPW2) een redelijke kwaliteit hebben met relatief lage kleurintensiteiten (Pt/Co 20-30 mg/l) en tevens betrekkelijk lage natrium-, kalium- en chloridegehaltes. De meest zuidoostelijk gelegen pompput (PPW4) heeft een veel mindere waterkwaliteit en te zien is dat de kleurintensiteit sinds 1996 aanzienlijk is opgelopen tot 230 mg/l Pt/Co. Ook het kalium, natrium en chloridegehalte zijn sterk toegenomen in de tijd. Momenteel wordt de put nog nauwelijks ingezet (zie tabel 2 met draaiuren pompputten).

De verslechtering van de waterkwaliteit komt ook tot uiting in pompput PPW3, met een sterke verhoging van de kleurintensiteit (110 mg/l Pt/Co in 2000), maar met nog beperkte verhogingen van de andere parameters. Put PPW3 is nog altijd in bedrijf.

Een en ander betekent dat het zwaartepunt van de winning nog meer is opgeschoven naar het noordwesten ofwel naar het duingebied.

Ook is duidelijk geworden dat de bufferende of compenserende invloed van het oppervlaktewater van de Westerplas minder effectief zal zijn dan destijds uit de berekeningen naar voren is gekomen. Het zwaartepunt van de grondwaterwinning ligt immers verder van de Westerplas vandaan dan in de grondwatermodelstudie is aangehouden.

De leemte in kennis ten aanzien van de grondwaterkwaliteit in het Westerplasgebied en de bruikbaarheid van het grondwater voor de drinkwatervoorziening is in de loop van de afgelopen 10 jaar grotendeels opgevuld. Duidelijk is dat bruikbaar grondwater met name aan de noordwestzijde van de Westerplas, tegen het duingebied aan te vinden is, en dat zonder ingrijpende zuiveringsmaatregelen grondwaterwinning in het Westerplasgebied moeilijk is.

Invloed op de Westerplas en omgeving

De effecten van wateraanvoer vanuit de Banckspolder naar de Westerplas zijn zo goed als mogelijk ingeschat bij het opstellen van het MER. Er werd een duidelijke verhoging van de waterstand verwacht, alsmede een verzoeting van het Westerplaswater. Ook is een duidelijke verhoging van de grondwaterstand in de omgeving van de Westerplas voorspeld. Hoe een en ander zou uitwerken op de water- en natuurkwaliteit was moeilijk in te schatten. Deze leemte in kennis is door het monitoringsonderzoek van de RUG (Ref. 6) grotendeels opgevuld. Duidelijk is geworden dat door de verzoeting de Westerplas aan vegetatie-natuurwaarden heeft ingeboet. Ook uit waterkwaliteitsmetingen van Wetterskip Fryslân is verzoeting van de plas waarneembaar (Ref. 9). Echter een resulterende totaal analyse van effecten op de Westerplas ontbreekt (zie verder paragraaf 6.2 en 6.3).

Ontwikkeling drinkwaterbehoefte

Zoals uit figuur 3 op te maken valt is de grondwaterwinning sinds 1999 sterk toegenomen (van circa 140.000 m³/jaar voor 1999 tot 176.000 m³/jaar in 2002/2003). Deels is dit te verklaren uit het verlies aan concentraat- en spoelwater van de aanvullende zuivering. Anderzijds is ook de drinkwaterafgifte toegenomen op het eiland (zie reinwaterafgifte, figuur 3). De reinwaterafgifte is toegenomen van circa 140.000 m³/jaar (weinig afwijkende van de ruwwateronttrekking) voor 1999 tot 156.000 m³/jaar in 2003, een toename van circa 11%. Gelet op deze ontwikkelingen is in 2003 door Vitens een nieuwe prognose gesteld (Ref. 8) (zie verder hoofdstuk 7).

KNELPUNTEN DRINKWATERWINNING IN RELATIE TOT DE VOORKEURSVARIANT EN VERGUNNINGVERLENING

Het belangrijkste knelpunt ten aanzien van de nieuwe drinkwaterwinning is de kwaliteit van het grondwater in het Westerplasgebied. Het betreft dan met name de kleur en de troebelheid van het water in combinatie met verhoogde gehalten van andere parameters. Wordt in de Hertenbosvallei water gewonnen met een kleurintensiteit van gemiddeld circa 28 mg/l Pt/Co (2003, zie Ref. 5), de kleurintensiteit van het grondwater in het Westerplasgebied varieert van 20-40 mg/l Pt/Co voor de meest westelijke putten PPW1 en PPW2, tot meer dan 200 mg/l in winput PPW4, de meest oostelijk gelegen winput (zie tabel 4).

Na de ingebruikname van de Westerplaswinning in 1996 bleek dat door de slechte waterkwaliteit het filterbed van de langzame zandfiltratie regelmatig vervuilde en verstopte (Ref. 3). In het najaar van 1998 is de Westerplaswinning daardoor stopgezet en is besloten het water te gaan zuiveren via een anaerobe membraanfiltratie. In 1999 is vanwege de aanleg van deze installatie nauwelijks grondwater uit het Westerplasgebied gepompt (tabel 2). In 2000 was de installatie operationeel, maar in de loop van de tijd zijn de membranen enkele keren vernieuwd.

De capaciteit van de installatie bedraagt ongeveer 25 m³/uur (aan de voedingszijde), waarbij circa 20 m³/uur permeaat geleverd kan worden, voldoende voor het opvangen van ongeveer de helft van de piekbelasting in de zomer.

Een tweede, meer potentieel knelpunt is het verhoogde zoutgehalte van het grondwater in het midden- en oostelijke deel van het Westerplasgebied. Zo blijkt uit monitoringsgegevens (tabel 3) dat het chloride-, natrium- en kaliumgehalte van de meest oostelijke putten (PPW3 en PPW4) is gestegen in de loop van de tijd.

De inzet van de membraanfiltratie heeft meerdere voordelen:

- Voorkomen van verstopping van het filterbed van de langzame zandfiltratie.
- Verlaging van de kleurintensiteit van het water.
- Verlaging van het chloridegehalte (bijdrage aan ontzilting) en de hardheid van het water.

Vanwege de toch al hoge kleurintensiteit van het grondwater in de Hertenbosvallei (meer dan 20 mg/l Pt/Co, met als norm 20 mg/l Pt/co) leidt menging van water uit beide puttenvelden tot een duidelijke verbetering van het (gemengde) reine water. Zo kan in de toekomst een kleurintensiteit van rond de 10 mg/Pt/Co bewerkstelligd worden (Ref. 5).

Een nadeel van de membraanfiltratieinstallatie is het grotere waterverbruik door verliezen aan concentraat- en spoelwater. Zo dient, gerekend over de gehele winning ongeveer 11% meer grondwater opgepompt te worden. Deze extra onttrekking vermindert het positieve effect – op de grondwaterstanden in het duingebied – van de verplaatsing van de winning naar de rand van het eiland.

Tabel 4. Waterkwaliteit pompputten Westerplasgebied

ppw1						ppw2					
Parameter	Datum/eenheid	25-1-1994	10-9-1996	25-3-1999	6-3-2000	Parameter	Datum/eenheid	15-11-1994	10-9-1996	25-3-1999	6-3-2000
Zuurgraad	pH	7,99	8,25	8,05	8,05	Zuurgraad	pH	8,2	8,05	8	7,85
Kleurintensiteit (Pt/Co)	mg/l	43,5	-	39	23	Kleurintensiteit (Pt/Co)	mg/l	28	-	30	26
Ammonium	mg/l	1,12	0,56	0,54	0,5	Ammonium	mg/l	0,65	0,51	0,56	0,53
Sulfaat	mg/l	13,725	14,7	14,3	7,6	Sulfaat	mg/l	7	5,8	4,84	6,27
Chloride	mg/l	47	44	43	43,5	Chloride	mg/l	49	46	47	47,5
Calcium	mg/l	36,75	28	26	43	Calcium	mg/l	69	83	66	70
IJzer	mg/l	0,22	0,22	0,26	0,12	IJzer	mg/l	0,39	0,24	0,43	0,37
Magnesium	mg/l	18,13	25,2	25	22,3	Magnesium	mg/l	14	16,1	13,9	14,1
Natrium	mg/l	43,4	50,1	37,3	31,7	Natrium	mg/l	25,6	26,5	26	30,8
Kalium	mg/l	8,8	11,6	11,2	9,6	Kalium	mg/l	5,4	6,6	5,7	5,9
Geleidingsvermogen K20	mS/m	49,4	48	46,8	48,7	Geleidingsvermogen K20	mS/m	50,7	49,9	50,7	51,9
ppw3						ppw4					
Parameter	Datum/eenheid	3-11-1994	10-9-1996	25-3-1999	6-3-2000	Parameter	Datum/eenheid	10-11-1994	10-9-1996	25-3-1999	6-3-2000
Zuurgraad	pH	8,4	8,15	8,15	8,1	Zuurgraad	pH	8,1	8,3	8,25	8,1
Kleurintensiteit (Pt/Co)	mg/l	16	-	92	110	Kleurintensiteit (Pt/Co)	mg/l	26	-	250	230
Ammonium	mg/l	0,55	0,49	0,42	0,41	Ammonium	mg/l	0,61	0,57	0,46	0,66
Sulfaat	mg/l	13	8,3	7,55	7,05	Sulfaat	mg/l	3,4	5,4	6,61	5,7
Chloride	mg/l	45	45	48	48,6	Chloride	mg/l	38	47	69	72,3
Calcium	mg/l	38	41	32	33	Calcium	mg/l	32	29	25	35
IJzer	mg/l	0,05	0,28	0,22	0,16	IJzer	mg/l	0,09	0,28	0,27	0,21
Magnesium	mg/l	26	23,3	18,6	19,6	Magnesium	mg/l	6,9	19,1	15,8	18,1
Natrium	mg/l	36,1	52,3	57,3	58,5	Natrium	mg/l	42,3	84,6	103	91,3
Kalium	mg/l	8	10,9	9,9	10,3	Kalium	mg/l	7,7	11,1	9,4	10
Geleidingsvermogen K20	mS/m	49,8	51,7	51	53,2	Geleidingsvermogen K20	mS/m	48,6	55,4	63,5	63

Volgens de huidige vergunning dient de grondwaterwinning binnen vijf tot tien jaar geheel verplaatst te worden naar het Westerplasgebied. Dit is feitelijk niet mogelijk gezien de slechte waterkwaliteit en de verstoppingsproblematiek van de membranen van de zuivering. Een en ander zou ook betekenen dat de zuivering sterk zou moeten worden uitgebreid met alle bijkomende gevolgen:

- Relatief grote investeringen (uitbreiding membraanzuivering, extra pompputten, leidingwerk, etc.)
- Vergroting van onttrekking (ruwwaterproductie) door toename van het aandeel verlieswater (concentraat- en spoelwater).
- Noodzakelijke opharding van het gezuiverde water (momenteel zorgt het water uit de Hertenbosvallei voor de juiste hardheid).
- Herinrichting en operationeel houden van de winning in de Hertenbosvallei in verband met de calamiteitsfunctie van deze winning.
- Hoge onderhoudskosten en een weinig duurzame onttrekking in het Westerplasgebied

Het is aannemelijk te veronderstellen dat indien genoemde knelpunten bekend waren, de voorkeursvariant van het MER en daarmee de vergunningverlening er anders hadden uitgezien. Een algehele toekomstige verplaatsing van de winning naar het Westerplasgebied zou, gelet op de noodzakelijke investeringen en negatieve milieueffecten (extra onttrekking ten behoeve van concentraat- en spoelwater, aspecten van energie- en afvalstoffen, etc.) waarschijnlijk vervallen zijn.

Er zou waarschijnlijk wel besloten zijn tot een gedeeltelijke verplaatsing naar de rand van het duingebied in combinatie met een aanvullende membraanzuivering. Gelet op de toch al mindere waterkwaliteit van de winning in de Hertenbosvallei (ten aanzien van het kleurgehalte) zou een dergelijke installatie – naast genoemde nadelen – ook voordelen bieden voor de gemengde reinwaterkwaliteit.

Gelet op de ligging van de huidige putten ten opzichte van het oppervlaktewater van de Westerplas kan ook de vraag gesteld worden of de maatregel van aanvoer van polderwater naar de Westerplas genomen zou zijn. Door de relatief grote afstand tussen de putten en het oppervlaktewatersysteem van de Westerplas is het compenserend effect van het oppervlaktewater (op eventuele grondwaterstandsverlagingen in de omgeving) van de Westerplas geringer dan voorspeld.

6 VOORSPELDE EN GEMETEN EFFECTEN

6.1 Hydrologische effecten (grondwaterstanden)

Voorspelde effecten

In het kader van het MER-onderzoek zijn meerdere varianten doorgerekend met verschillende winningscombinaties en hoeveelheden. De inrichting met het onttrekkingsregiem van beide winningen, zoals deze nu de laatste jaren is gerealiseerd komt het beste overeen met variant A van het MER-onderzoek. Deze variant betrof een verplaatsing van de helft ($75.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$) van de huidige winning naar het Westerplasgebied, met een constante onttrekkingsverhouding tussen beide wingebieden. De totale onttrekking in variant A bedraagt $150.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$. De effecten - in de vorm van veranderingen van de voorjaarsgrondwaterstand - van deze variant staan in figuur 5. Onderscheid dient gemaakt te worden tussen effecten rondom de winning in de Hertenbosvallei en die in het Westerplasgebied. In de directe omgeving van de Hertenbosvallei zijn voor genoemde A-variant beperkte grondwaterstandsverhogingen voorspeld in de orde van grootte van 5 tot 10 cm en direct nabij de winning tot 20 -cm.

In het Westerplasgebied worden grondwaterstands dalingen verwacht. Echter door het effect van wateraanvoer naar de Westerplas, hetgeen leidt tot aanzienlijke waterstandsverhogingen, worden de verlagingseffecten van de winning overschaduwd door de verhogingseffecten van de wateraanvoer. Het resultaat is een grondwaterstandsverhoging in het midden- en zuidelijke deel van de Westerplas van 10 tot 20 cm (zie figuur 5).

De hydrologische effecten volgens variant A verschillen met die van de voorkeursvariant (variant C uit het MER-rapport). Met name in de omgeving van de Hertenbosvallei zijn de grondwaterstandsverhogingen groter dan in variant A, terwijl de grondwaterstandsverhogingen in het Westerplasgebied minder groot zijn (vergelijk in figuur 6 variant A met variant C).

Ten opzichte van variant A van het MER-onderzoek zijn in werkelijkheid nog enkele afwijkingen opgetreden:

- Verplaatsing van het zwaartepunt van de winning naar het noordwesten.
- Afwijkingen in onttrekkingshoeveelheden. Zo is in het begin (1997-2000) minder water uit het Westerplasgebied (gemiddeld circa $54.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$) en meer water uit de Hertenbosvallei (gemiddeld circa $99.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$) onttrokken, dan in variant A is aangehouden in de berekening (zijnde $75.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$). Na 2000 zijn de onttrokken hoeveelheden in het Westerplasgebied drastisch omhoog gegaan (zie tabel 1).

Voor de periode 1997-2000 (waarop de analyse van gemeten effecten is gebaseerd, zie hierna) dienen de voorspelde verhogingen in de omgeving van de Hertenbosvallei globaal met een factor 51/75 aangepast te worden (verplaatsing van $51.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$ in plaats van $75.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$, gerekend bij een totale productie van $150.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$), terwijl de verhogingen in het Westerplasgebied enigszins groter zullen zijn.

In en na 2000 is weliswaar de Westerplaswinning aanzienlijk uitgebreid, maar dit ging niet gepaard met een extra vermindering van de winning in de Hertenbosvallei (gemiddelde capaciteit over 2001-2003: $86.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$, ofwel een vermindering ten opzichte van de uitgangscapaciteit van $150.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$ van $64.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$). Dus voor

deze periode dienen de verhogingen volgens variant A in de omgeving van de Hertenbosvallei met een factor van 64/75 aangepast te worden en de grondwaterstand in het Westerplasgebied leidt waarschijnlijk tot een (beperkte) verlaging in de directe omgeving van de winputten.

Gemeten effecten

In de omgeving van beide puttenvelden zijn meerdere waarnemingsputten met filters op verschillende dieptes geïnstalleerd (figuur 2). De waarnemingsputten in de omgeving van de Westerplaswinning zijn van recentere datum (vanaf 1992-1994) dan die van de Hertenboswinning. Enkele tijdstijghoogtelijnen zijn in deze MER-evaluatie opgenomen (zie figuur 2 en bijlage 2).

Op het oog (zie tijdstijghoogtelijnen, bijlage 2) zijn de effecten van verplaatsing van de winning nauwelijks zichtbaar, hetgeen te verklaren is uit het feit dat de effecten van neerslag/verdamping vele malen groter zijn dan de effecten van de winning, althans op enige afstand van de winning.

Daarom is in 2001 een, meer wetenschappelijk verantwoorde, statistische tijdstijghoogteanalyse uitgevoerd (Ref. 7). Het betrof een zogenaamde ARIMA-modellering met als - voor de stijghoogte/grondwaterstand - sturende/verklarende variabelen: neerslag en verdamping, grondwateronttrekking in Hertenbosvallei en in het Westerplasgebied en de wateraanvoer naar het Westerplasgebied. De analyse is uitgevoerd op 35 waarnemingsbuizen(filters), waarvan er circa tien een ondiep filter hebben. Er zijn gegevens gebruikt van 1985-2000 en voor de waarnemingsbuizen in het Westerplasgebied de periode 1992-2000.

Uit de analyse bleek dat veel berekende ARIMA-coëfficiënten niet significant bleken te zijn, hetgeen wil zeggen dat de omvang van de berekende effecten relatief klein is ten opzichte van de (natuurlijke) variatie in de berekende effecten. Echter om toch een uitspraak te kunnen doen over de effecten van de verplaatsing van de winning zijn met behulp van genoemde coëfficiënten stijghoogteveranderingen (verhogingen) berekend. De aldus berekende stijghoogteveranderingen (verhogingen) bedroegen 1 à 3 cm, met in het Westerplasgebied verhogingen tot 5 cm (zie figuur 5).

De ARIMA-berekeningen voor de stijghoogteveranderingen in de omgeving van de Hertenbosvallei zijn gemaakt voor een afname van de winningscapaciteit van de Hertenboswinning van 75.000 m³/jaar. De ARIMA-berekeningen voor de stijghoogteveranderingen in de omgeving van de Westerplas zijn gemaakt voor de realisatie van een nieuwe winning aldaar (75.000 m³/jaar) in combinatie met een afname van de Hertenboswinning (minus 75.000 m³/jaar) en het aanvoeren van water naar de Westerplas (9.000 m³/maand).

De verhogingen in het Westerplasgebied kunnen geheel toegeschreven worden aan de verhoogde waterstand in de Westerplas als gevolg van de opmaling van water uit de Banckspolder. Voor de duidelijkheid dient ook opgemerkt te worden dat de aldus vastgestelde effecten betrekking hebben op alle waarnemingen in genoemde analyseperiode en niet alleen op de voorjaarsperiode, waarop de resultaten van de voorspellingen betrekking hebben.

Evaluatie voorspelde en gemeten effecten

Bij vergelijking (figuur 5) van de voorspelde en gemeten effecten blijkt in eerste instantie dat de voorspelde effecten in de vorm van grondwaterstandsverhogingen volgens variant A hoger uitvallen, dan de gemeten effecten (vertaald naar een halvering van de winning ofwel een afname van 75.000 m³/jaar in de Hertenbosvallei) volgens de tijdstijghoogteanalyse (ARIMA-analyse). Zo liggen de gemeten grondwaterstandsverhogingen in de omgeving van de Hertenbosvallei in de orde van

grootte van 2 à 3 cm, terwijl de berekende effecten – in de vorm van verhogingen van de voorjaarsgrondwaterstand – variëren van 5 tot 10 cm. Voor een gemiddelde jaarsituatie zouden de berekende effecten hoger uitkomen: 7 tot 12 cm (voorjaarsgrondwaterstandveranderingen zijn ongeveer 0,7 x gemiddelde grondwaterstandveranderingen, zie MER-rapport), te vergelijken met de gemeten effecten.

Gesteld kan worden dat de gemeten effecten duidelijk geringer zijn dan de berekende effecten. Dit kan erop wijzen dat het doorlaatvermogen van de ondergrond groter en/of de weerstand van slechtdoorlatende lagen kleiner is dan aangehouden in de grondwatermodellering (Ref. 11).

Deze conclusie moet echter met de nodige voorzichtigheid gesteld worden aangezien de tijdstijghoogteanalyse betrekking heeft gehad op een relatief korte periode met sterke fluctuaties in de neerslag.

6.2 Ecologische effecten

In de periode 1993-1999 is de ontwikkeling van de vegetatie in relatie tot de abiotische omstandigheden in de omgeving van de grondwaterwinning nauwkeurig gemonitord. Hierover is in 2000 een uitgebreid rapport uitgebracht (Ref. 6). De monitoring richtte zich op de volgende aandachtsgebieden: Kapenglop, Hertenbosvallei, Vuurtorenvallei en de Westerplas. Verder zijn enkele, onbeïnvloede referentievalleien onderzocht (de Primaire vallei en de Arnicavallei).

De hoofdconclusies uit dit monitoringsonderzoek zijn:

- De effecten van een verminderde grondwaterwinning zijn in de onderzochte valleien, mede onder de invloed van perioden met veel neerslag, niet vast te stellen.
- In de meetperiode is de situatie in de valleien natter geworden. Deze vernatting kan gelet op de regenrijke periodes niet toegeschreven worden aan een verminderde grondwaterwinning.
- Rond de Westerplas is door het veranderde hydrologische regiem, met inlaat van oppervlaktewater uit de Banckspolder, de eutrofiering toegenomen. Eveneens heeft een lichte verzoeting plaats gevonden. Dit heeft geleid tot een afname van natuurwaarden in de Westerplas. Zo is het areaal aan Lidsteng en Oeverkruid sinds de wateraanvoer uit de Banckspolder in areaal achteruitgegaan. Eventuele positieve ecologische effecten langs de rand van de Westerplas, waar de grondwaterstand aanzienlijk is verhoogd, worden niet in het rapport vermeld.
- In de overige valleien rond de waterwinningen is in niet geplagde delen soms een achteruitgang in natuurwaarden waargenomen (Kapenglop), op de geplagde delen is juist een toename in natuurwaarden vast gesteld.

In bijlage 3 zijn de belangrijkste conclusies per monitoringsgebied opgenomen.

De resultaten van dit ecologisch monitoringsonderzoek komen overeen met die van het grondwaterstandsmmeetnet. Zowel vanuit de hydrologie, als vanuit de ecologie zijn de effecten van de gedeeltelijke verplaatsing van de winning nauwelijks meetbaar. Een uitzondering vormt daarbij het Westerplasgebied (zie volgend punt).

6.3 Overige effecten

Waterhuishouding Westerplas

Voordat het opvoergemaal in werking trad varieerde de waterstand in de Westerplas van NAP +1,25 m in de zomer tot NAP +1,55 m in de winter (zie figuur 8). In de huidige situatie met wateraanvoer ligt de waterstand aanzienlijk hoger en varieert van NAP +1,65 m in de zomer tot NAP +2,10 m in de winter. De waterstandsverhogingen zijn aanzienlijk groter dan berekend in het MER (figuur 8). Dit is enerzijds te verklaren door de grotere wateraanvoer (110.000 -130.000 m³/jaar ten opzichte van de aangehouden 75.000 m³/jaar) en mogelijk anderzijds door het geringere infiltratieverlies naar de ondergrond.

De aanvoer van water en de daarmee samengaannde peilstijging heeft geleid tot:

- Grotere wateroppervlakte.
- Grotere waterdiepte.
- Grotere waterinhoud.
- Veranderende waterkwaliteit (verzoeting).

Voor de situatie van wateraanvoer varieerde het zoutgehalte van de plas van 110 tot 260 mg Cl- /l. Uit metingen van Wetterskip Fryslân (Ref. 9) blijkt dat in 1997 en 2002 het chloridegehalte varieerde van 55 tot 110 mg/l, hetgeen wijst op een duidelijke verzoeting van het oppervlaktewater. Volgens de gegevens van het Wetterskip trad er in de zomer van 2002 een duidelijk eutrofiëring piek op, met relatief hoge fosfaat (0,45 mg/l) en stikstofgehalten (3,2 mg/l). Deze eutrofiëringpiek kan mogelijk toegeschreven worden aan verhoogde nitraat- en fosfaatgehalten in het aangevoerde oppervlaktewater.

Genoemde effecten van verzoeting en gedeeltelijke eutrofiëring zijn ook onderkend in het MER. De doorwerking naar de ondergrond met extra infiltratie is in het MER waarschijnlijk te positief beoordeeld. Ervan uitgaande dat de waterstand in de Westerplas met 40 tot 55 cm is gestegen zou verwacht worden dat de grondwaterstanden in de nabijheid van de Westerplas ook in sterkere mate verhoogd zouden zijn dan nu is gemeten.

Membraanfiltratie Westerplaswinning

De aanvullende zuivering van het gewonnen grondwater in het Westerplasgebied in de vorm van een anaerobe nanofiltratie leidt tot meerdere, relevante milieueffecten:

- Extra grondwateronttrekking in verband met spoel- en concentraatwater.
- Energieverbruik.
- Grondstoffengebruik.
- Afvalstoffenproductie.

Het extra grondwatergebruik is al in andere onderdelen van deze evaluatie aan de orde geweest. In het MER is destijds rekening gehouden met verliezen van 10.000 à 15.000 m³/jaar. Uit gegevens van de laatste jaren (tabel 1) blijkt dat deze verliezen eerder rond de 20.000 m³/jaar liggen.

Tabel 5. Overzicht exploitatiegegevens membraanfiltratieinstallatie Schiermonnikoog*

Exploitatie membraanfiltratieinstallatie Hierbij is uitgegaan van de huidige inzet van de installatie, productie van circa 80.000 m ³ drinkwater (+/- de helft van de totale drinkwaterproductie op Schiermonnikoog)	
Reinigingsfrequentie	Eens per 5 á 6 weken
Reinigingsduur	1 werkdag
Chemicaliëngebruik	25 kg Permactlean P33 (zeepoplossing) 25 kg Permactlean P77 (zure oplossing)
Energieverbruik	48.000 kWh
Spoelwaterproductie (concentraat)	20% (circa 20.000m ³) (in 2001 werkelijk 18.500m ³)

* tabel overgenomen van tabel 4.1, evaluatierapport 2001, Ref. 4.

Het energieverbruik van de nanofiltratie is zoals verwacht hoog (48.000 kwh/jaar, zie tabel 5). Het energieverbruik is ongeveer vijf keer zo hoog dan dat bij de gebruikelijke wijze van zuiveren met behulp van langzame zandfiltratie.

De installatie moet onder huidige omstandigheden eens in de vijf á zes weken gereinigd worden (circa acht tot tien keer per jaar). De werkdruk, het water wordt onder druk door de membranen geleid, varieert ongeveer tussen de 7 en 17 bar. Als door het vervuilen van de membranen de druk is opgelopen tot circa 17 bar dan wordt de installatie gereinigd. Hiervoor worden achtereenvolgens twee soorten reinigingsmiddelen gebruikt, Permactlean P33 en P77. P33 is een basische zeepoplossing die gebruikt wordt om de neergeslagen humuszuren in de membranen op te lossen en te verwijderen. P77 is een zure oplossing(citroenzuurachtig) die gebruikt wordt om metaal- en ammonianeerslagen op te lossen. Van beide reinigingsmiddelen wordt per reinigingsbeurt circa 25 kg gebruikt. Per jaar wordt dan ongeveer 225 kg van beide reinigingsmiddelen gebruikt. Het reinigen van de membraaninstallatie duurt ongeveer één werkdag.

Opgemerkt kan worden dat met betrekking tot het grondstoffengebruik destijds in het MER nog uitgegaan is van de toepassing van anti-scalant en HCL.

De nanofiltratie gaat gepaard met de productie van 'brine' of concentraat. Het zoutgehalte van dit concentraat is echter betrekkelijk laag. Het concentraat wordt afgevoerd naar het riool. Het concentraat met een hoog ijzergehalte heeft een positieve werking op de afvalwaterzuivering doordat een geringere dosering van ijzerchloride nodig is.

Als conclusie kan gesteld worden dat de membraanfiltratie leidt tot meerdere negatieve milieueffecten. Deze zijn echter ook al in het MER onderkend. De extra grondwateronttrekking benodigd voor het af te voeren concentraat is echter aanzienlijk groter dan aangenomen in het MER.

ANALYSE DRINKWATERBEHOEFTE OP SCHIERMONNIKOOG

In de tijd dat het MER is opgesteld werd uitgegaan van een toekomstige drinkwaterbehoefte van 200.000 m³/jaar (ruwwaterproductie, richtjaar 2015), rekeninghoudend met een verdere intensivering van de waterbesparing en een reservecapaciteit van 10% (Ref.10).

In de autonome ontwikkeling, zonder waterbesparende maatregelen werd een drinkwaterbehoefte in de vorm van ruwwaterproductie geraamd van 230.000 m³/jaar in 2015. Tot 1999 bleef de grondwateronttrekking redelijk steken op het niveau van circa 140.000 m³/jaar. Vanaf 1999 is echter de onttrekking duidelijk toegenomen tot een niveau van circa 176.000 m³/jaar in 2002/2003 (zie tabel 1 en figuur 3). Zoals eerder in dit rapport is aangegeven, is de toename enerzijds het gevolg van het verlies aan concentraat- en spoelwater bij de membraanfiltratie, maar is anderzijds het drinkwatergebruik toegenomen. De reinwaterproductie is in de periode 1999- 2002 met circa 13% gestegen ten opzichte van de situatie in 1992. Daarom is in 2003 een nieuwe prognose opgesteld, waarbij de verwachte toekomstige veranderingen in zowel het klein verbruik als het COAR-verbruik in kaart zijn gebracht (Ref. 8). Volgens deze analyse wordt zowel voor het huishoudelijk verbruik, als voor het COAR-verbruik een toename in het drinkwater verwacht: in totaal van 155.000 m³ in 2002 tot 163.000 m³ in 2015 en 166.000 m³ in 2020 (zie tabel 6).

Tabel 6. Totaal prognose drinkwaterverbruik Schiermonnikoog tot 2020 (uit Ref. 8)

Jaar	Huishoudelijk verbruik m ³ /jaar	COAR-verbruik m ³ /jaar	Niet in rekening gebracht verbruik m ³ /jaar	Totaal reinwaterafgifte m ³ /jaar
2002	66.500	84.000	4.500	155.000
2010	71.000	85.000	4.600	161.000
2015	72.000	86.500	4.700	163.000
2020	73.000	88.000	4.800	166.000

In de prognose wordt verder uitgegaan van het constant blijven van de interne verliezen, te rekenen op circa 12,5% van de totale winning (ruwwater). Volgens deze aanname zal dan in 2015 circa 186.000 m³/jaar aan ruwwater onttrokken moeten worden en in 2020 circa 190.000 m³/jaar. Indien ook nog een reservecapaciteit van 10% wordt ingebouwd loopt de ruwwaterbehoefte op tot 205.000 m³/jaar in 2015 en tot 209.000 m³ in 2020.

In figuur 7 is de drinkwaterprognose opgesteld door Vitens gegeven.

Opgemerkt kan worden dat de hier berekende ruwwaterprognoses (205.000 m³/jaar in 2015 en 209.000 m³/jaar in 2020, rekening houdend met 10% reservecapaciteit iets hoger uitkomen dan aangegeven in figuur 7: 199.000 m³/jaar in 2015 en 205.000 m³/jaar in 2020.

ADVIES VERGUNNING VERLENING

Op basis van de eerder gegeven evaluatie worden de volgende aanbevelingen gedaan ten aanzien van de toekomstige vergunningverlening:

- Het handhaven van de huidige winningsverdeling tussen de winning in de Hertenbosvallei (50%) en de winning in het Westerplasgebied (50%). Dit om de volgende redenen:
 - Uit de stijghoogteanalyses blijkt (vooralsnog) dat de effecten van grondwaterstandverhoging ten gevolge van verplaatsing van de winning geringer zijn dan destijds berekend. Waarschijnlijk is het doorlaatvermogen van het watervoerend pakket groter en/of de weerstand van scheidende lagen kleiner dan aangehouden in de grondwatermodelberekeningen.
 - Ook in de ecologische monitoring is het effect van verplaatsing van de winning (en daarmee de vermindering van de grondwaterwinning in de Hertenbosvallei) niet in de vegetatieontwikkeling terug gevonden.
 - Verplaatsing van de gehele winning naar het Westerplasgebied leidt tot een extra grondwateronttrekking, die op kan lopen tot 50.000 m³/jaar, ofwel meer dan 20% van de winning. Deze extra onttrekking doet afbreuk aan de hoofddoelstelling van het IW-project om de verdroging tegen te gaan.
 - Verplaatsing van de gehele winning naar het Westerplasgebied is kostbaar en eist veel zuiveringsinspanning. Al het te onttrekken water zal via een membraanfilter geleid moeten worden. Het water zal echter ook aangehard moeten worden.
 - Verplaatsing van de gehele winning naar het Westerplasgebied vereist een 'stand-by' winning in de Hertenbosvallei van aanzienlijke omvang om calamiteiten te kunnen oplossen.
 - Het spreiden van de grondwaterwinning over twee puttenvelden maakt de winning minder kwetsbaar voor calamiteiten en vormt daarbij een meer duurzame oplossing, ook voor de toekomst, waarbij het drinkwaterverbruik mogelijk nog zal toenemen.
 - Hoewel de membraanfiltratie van de Westerplaswinning leidt tot extra zuiveringskosten en een toename van de grondwateronttrekking, heeft zij ook een positief effect op de kwaliteit van het reinwater van de gehele winning. Door de menging van water uit beide puttenvelden kan de kleur in aanzienlijke mate verbeterd worden, zodanig dat een kleurintensiteit van circa 10 mg/l Pt/Co gehaald kan worden en geen ontheffing meer nodig is. Door de menging met water uit de Hertenbosvallei behoeft het water ook niet aangehard te worden.
- Gelet op de zuiveringsproblemen die kunnen ontstaan bij wisselende debietsverhoudingen tussen beide puttenvelden lijkt het niet verstandig om in de vergunning op te nemen dat de 'zomerpiek' door de winning in de Hertenbosvallei opgevangen dient te worden. Dit te meer daar de effecten op de grondwaterstand en daarmee de verschillen in voorjaar- en zomersituatie gering zijn.
- De parapluevergunning van 200.000 m³/jaar voor de gehele onttrekking te handhaven en de onttrekking op beide puttenvelden te beperken tot maximaal 150.000 m³/jaar
- De mogelijkheid te bieden om – indien noodzakelijk – extra putten te boren in het wingebed van de Westerplas en hiervoor een zoekgebied voor aan te geven. Dit vanwege het feit dat door het uitvallen van putten om redenen van de kwaliteit van het onttrokken water (zoals nu PPW4 en mogelijk in de toekomst PPW3) de duurzaamheid van het puttenveld in gevaar kan komen.

- Het voorlopig handhaven van de aanvoer van water uit de Banckspolder naar de Westerplas. Deze maatregel echter niet als randvoorwaarde op te nemen in de vergunningverlening. Wel wordt aangeraden de wateraanvoer naar de Westerplas als afzonderlijke maatregel te evalueren en te bespreken met belanghebbende organisaties.

REFERENTIES

1. Stuurgroep proefproject verdroging Schiermonnikoog, 1993. Proefproject Integraal Waterbeheer Schiermonnikoog. Uitvoeringsplan, 27 mei 1993.
2. Iwaco, 1994. MER Drinkwaterwinning Schiermonnikoog, rapportnr. 2218140.
3. NUON Water, 2000. Evaluatie Waterwinning Schiermonnikoog, 1999. F.D. Bonnema, 31 augustus 2000.
4. NUON Water, 2002. Evaluatie waterwinning Schiermonnikoog, 2001.
5. Vitens, Laboratorium en Procestechnologie, 2004. Schiermonnikoog, Jaarrapportage 2003.
6. RUG en Everts & de Vries e.a., 2000. Monitoring anti-verdrogingsmaatregelen Schiermonnikoog 1993-1999. F.H. Everts en A.P. Grootjans, rapportnr. EV 00/13.
7. Iwaco, 2001. Tijd-stijghoogteanalyse Schiermonnikoog. Rapport nr. 26112, 9 november 2001.
8. Vitens Waternet afdeling Grondstof, 2003. Prognose drinkwaterverbruik Schiermonnikoog tot 2020. A.T. Oosterhof, oktober 2003.
9. Wetterskip Fryslân, 2004. Gegevens van metingen waterkwaliteit Westerplas 1997 en 2002.
10. Milfac, 1992. Rapportage toekomstige waterbehoefte Schiermonnikoog. Milfac-projectnummer G435/1, 28 oktober 1992.
11. Iwaco, 1993. Proefproject verdroging Schiermonnikoog. Eindrapport grondwatermodelstudie. Iwaco-rapportnr. 22.0849.0, februari 1993.



ROYAL HASKONING

Bijlage 1

Vergunning ex artikel 14 van de grondwaterwet

Bijlage 1provinsje fryslân
provincie friesland

N.V. Waterleiding Friesland
Postbus 400
8901 BE LEEUWARDEN

19-1-95	Nr. 681
D	
Hprod	
HDS	
AHprod	
Prod.02	
u	Ko
DSAL	
OPBERGEN	

ruimte en milieu
postbus 20120
8900 hm leeuwarden
bezoekadres :
tweebaksmarkt 52
leeuwarden
telefoon : 058 - 925925
telefax : 058 - 925123

Leeuwarden, 16 januari 1995

Ons kenmerk : RM/94-40914/B9
Afdeling : Waterhuishouding
Toestel : ...394/J.J.A. Thissen/H
Uw kenmerk : -
Bijlage(n) : div.

Onderwerp:
Vergunning cf. Grondwaterwet Schiermonnikoog.

Op 3 juni 1994 heeft u een vergunning aangevraagd zoals bedoeld in artikel 14 van de Grondwaterwet.
Het grondwater zal worden onttrokken ten behoeve van de drinkwatervoorziening op Schiermonnikoog.

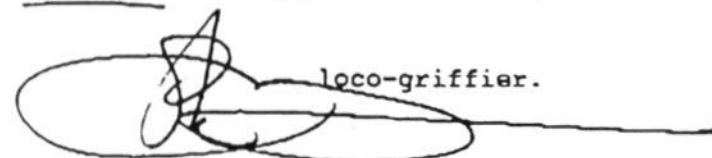
Hierbij zenden wij u ter kennisgeving op grond van artikel 18 van de Grondwaterwet een exemplaar:

- van de vergunning
- van de kennisgeving
- van het rapport.

De grondwaterstandsmmeetpunten worden in overleg met verschillende instanties bepaald. De bijlage genoemd in de vergunning betreffende deze meetpunten zal dan ook pas later worden toegevoegd.

Gedeputeerde staten van Friesland,

 voorzitter,

 loco-griffier.

het provinciehuis bevindt zich op
loopafstand van het centraal
station leeuwarden.

bij correspondentie de datum en
ons kenmerk vermelden.

Vergunning

Op 3 juni 1994 heeft de N.V. Waterleiding Friesland een aanvraag ingediend voor een vergunning, zoals bedoeld in artikel 14 van de Grondwaterwet. Het grondwater zal worden gebruikt voor de drinkwatervoorziening. Het grondwater wordt onttrokken uit de Hertenbosvallei en het Westerplasgebied op Schiermonnikoog.

Voor de hoeveelheid te onttrekken grondwater is een vergunning nodig. Voor deze vergunning is een milieu-effectrapportage (m.e.r.) verplicht. Het in dat kader gemaakte milieu-effectrapport, alsmede de bijbehorende stukken zijn als bijlage bij deze vergunning gevoegd.

Op dit moment heeft de WLF een vergunning voor het onttrekken van 150.000 m³/jaar. De huidige winning vindt plaats in het Hertenbosvallei. Om de verdroging te bestrijden wordt deze winning afgebouwd en zal uiteindelijk zoveel mogelijk verplaatst worden naar de Westerplas.

Het provinciaal beleid voor grondwateronttrekkingen staat in het Eerste Waterhuishoudingsplan Friesland 1992-1995 en de notitie Grondwaterbeheer.

Ten aanzien van deze aanvraag en ons beleid voor grondwateronttrekking hebben wij overwogen dat:

- de WLF voldoende drinkwater dient te leveren;
- de effecten van de winning in het milieu-effect rapport uitvoerig en voldoende zijn behandeld;
- de winning in de Hertenbosvallei wordt teruggedrongen;
- de vergunning dd. 18 augustus 1961 vervalt op het moment dat deze beschikking van kracht is.

Daarom hebben wij, onder gelijktijdige intrekking van de vergunning van Minister van VROM van 18 augustus 1961,

besloten

I. aan de N.V. Waterleiding Friesland de benodigde vergunning te verlenen voor een grondwateronttrekking van:

- 1) maximaal 150.000 m³/jaar in de Hertenbosvallei, gelegen te Schiermonnikoog kadastraal bekend sectie A, no's 706 en 707.
 - 2) maximaal 200.000 m³/jaar in de Westerplas, gelegen te Schiermonnikoog kadastraal bekend sectie B no's 2636, 2651 en 2602.
- met dien verstande dat de totale winning van beide wingebieden gezamenlijk in enig jaar niet meer bedraagt dan 200.000 m³.

Bij deze beschikking behoort het door ons opgestelde rapport over de vergunningaanvraag.

Voorwaarden

Aan deze vergunning verbinden wij de volgende voorwaarden:

1. de vergunninghouder is verplicht tot het tweewekelijks waarnemen van de waarnemingsputten, zoals aangegeven op de bijgevoegde kaarten (bijlage 1 en 2). De gegevens dienen zodanig te worden genoteerd, dat een continu inzicht bestaat in het verloop van de grondwaterstanden.

Tevens dient de vergunninghouder te zorgen voor een goed functioneren van de meetpunten; zonodig dient onderhoud te worden gepleegd of voor vervanging te worden gezorgd.

2. de verzamelde grondwaterstandsgegevens dienen tezamen met alle overige relevante gegevens te worden opgenomen in het monitoringsplan van het Integraal waterbeheer project.
Daarnaast dienen de grondwaterstandsgegevens binnen 2 maanden na opname in het TNO-grondwaterarchief te zijn opgenomen.

3. *M*jaarlijks dienen na afloop van het kalenderjaar de onttrekkingsgegevens op maandbasis aan ons te worden toegezonden.

4. a. de verdeling tussen de beide wingebieden dient bij de aanvang van de winning overeenkomstig variant C uit het milieu-effectrapport te zijn namelijk: in de Westerplas wordt gelijkmatig verdeeld over het jaar 125.000 m³ grondwater gewonnen, de resterende behoefte 75.000 m³ (inclusief de "zomerpiek") wordt in de Hertenbosvallei gewonnen.

b. na een periode van 5 jaar doch uiterlijk binnen 10 jaar dient de gehele winning plaats te vinden uit het wingebied Westerplas (variant D uit het milieu-effectrapport).

c. teneinde de effecten op het duingebied te minimaliseren dient de winning in het Westerplasgebied zo zuidelijk als mogelijk te worden gelokaliseerd; daarbij kan ook gebruik worden gemaakt van een geleidelijke verlegging van het zwaartepunt van de winning.

d. jaarlijks dient (tot het moment dat de winning geheel in de Westerplas is gesitueerd) overleg plaats te vinden tussen de vergunninghouder, de terreinbeherende instantie en ons kollege waarin de winning van het afgelopen jaar wordt geëvalueerd en afspraken worden gemaakt over het winningsregime van het komende jaar.

e. zolang nog geen zekerheid bestaat over de mogelijkheid van een permanente, volledige winning in de Westerplas dient het wingebied Hertenbos operationeel te blijven om in calamiteuze situaties dienst te doen.

- II. dat de vergunning van de Minister van VROM van 18 augustus 1961 wordt ingetrokken.

Beroep

Degene wiens belang rechtstreeks bij dit besluit is betrokken kan tegen dit besluit binnen zes (6) weken na bekendmaking daarvan een beroepschrift indienen bij de afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State met een afschrift aan Gedeputeerde Staten van Friesland, Afdeling Waterhuishouding, t.a.v. J.J.A. Thissen, Postbus 20120, 8900 HM te Leeuwarden.

Het beroepschrift dient te worden ondertekend en dient tenminste te bevatten :

- a. de naam en het adres van de indiener;
- b. de dagtekening;
- c. een omschrijving van het besluit waartegen het beroep is gericht;
- d. de gronden van het beroep.

Het indienen van beroep is mogelijk voor:

- de aanvrager
- degenen die bedenkingen hebben ingebracht tegen de ontwerp-beschikking
- de belanghebbenden aan wie redelijkerwijs niet kan worden verweten geen

bedenkingen te hebben ingebracht tegen de ontwerp-beschikking.

Het besluit wordt van kracht met ingang van de dag na het einde van de beroepstermijn, tenzij vóór deze datum beroep is ingesteld en, met toepassing van artikel 8.81 van de Algemene Wet Bestuursrecht, een verzoek wordt gedaan tot het treffen van een voorlopige voorziening en/of een schorsing: het besluit wordt dan niet van kracht voordat op het verzoek is beslist.

Het verzoek om een voorlopige voorziening en/of een schorsing moet worden ingediend bij de Voorzitter van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State, postbus 20019, 2500 EA 's-Gravenhage.

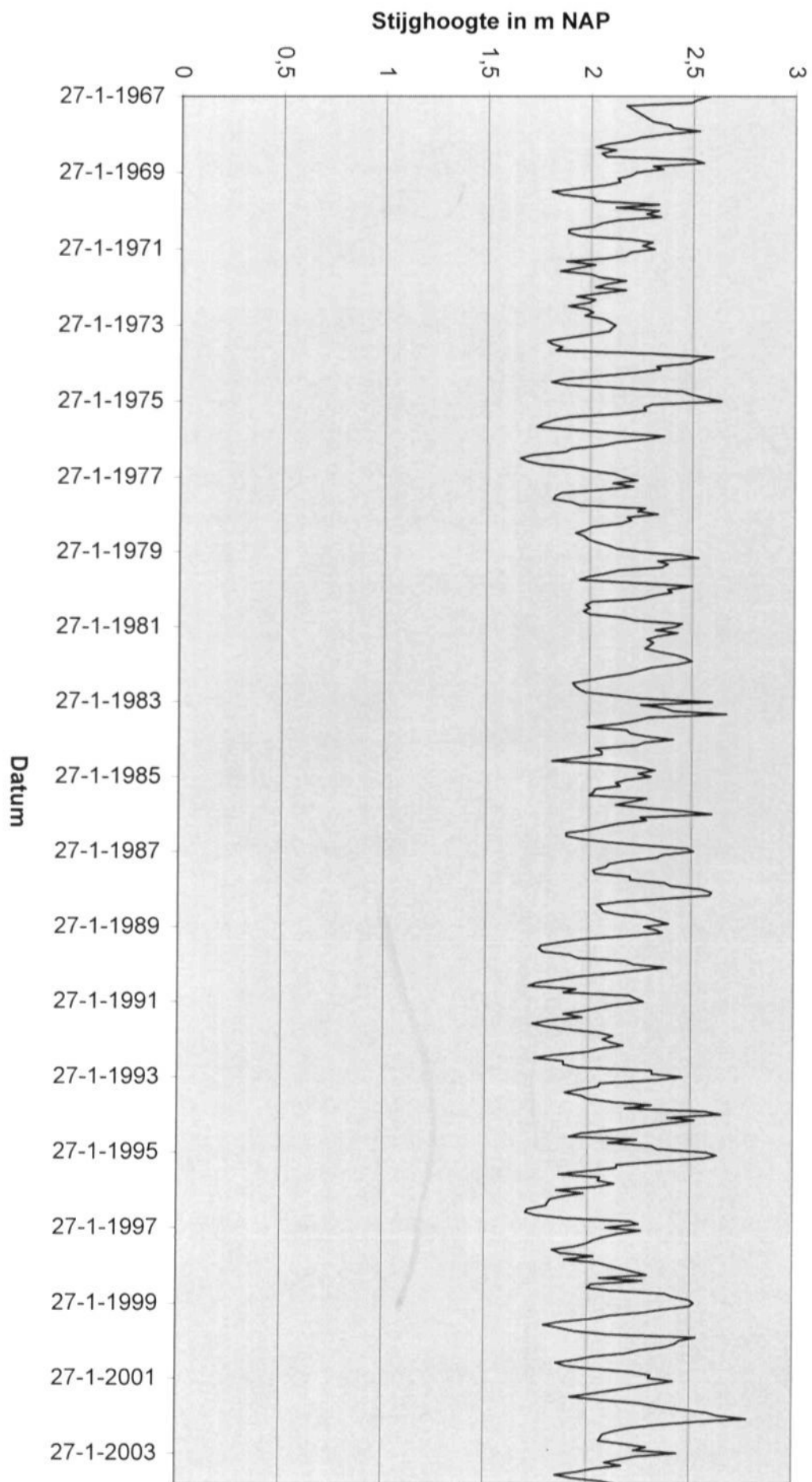
Voor de uitvoering van de aan de vergunning verbonden voorwaarden dient u contact op te nemen met mevrouw J. Thissen (058-925394) of de heer D. Rienks (058-925443) van de afdeling waterhuishouding van de provincie Friesland.



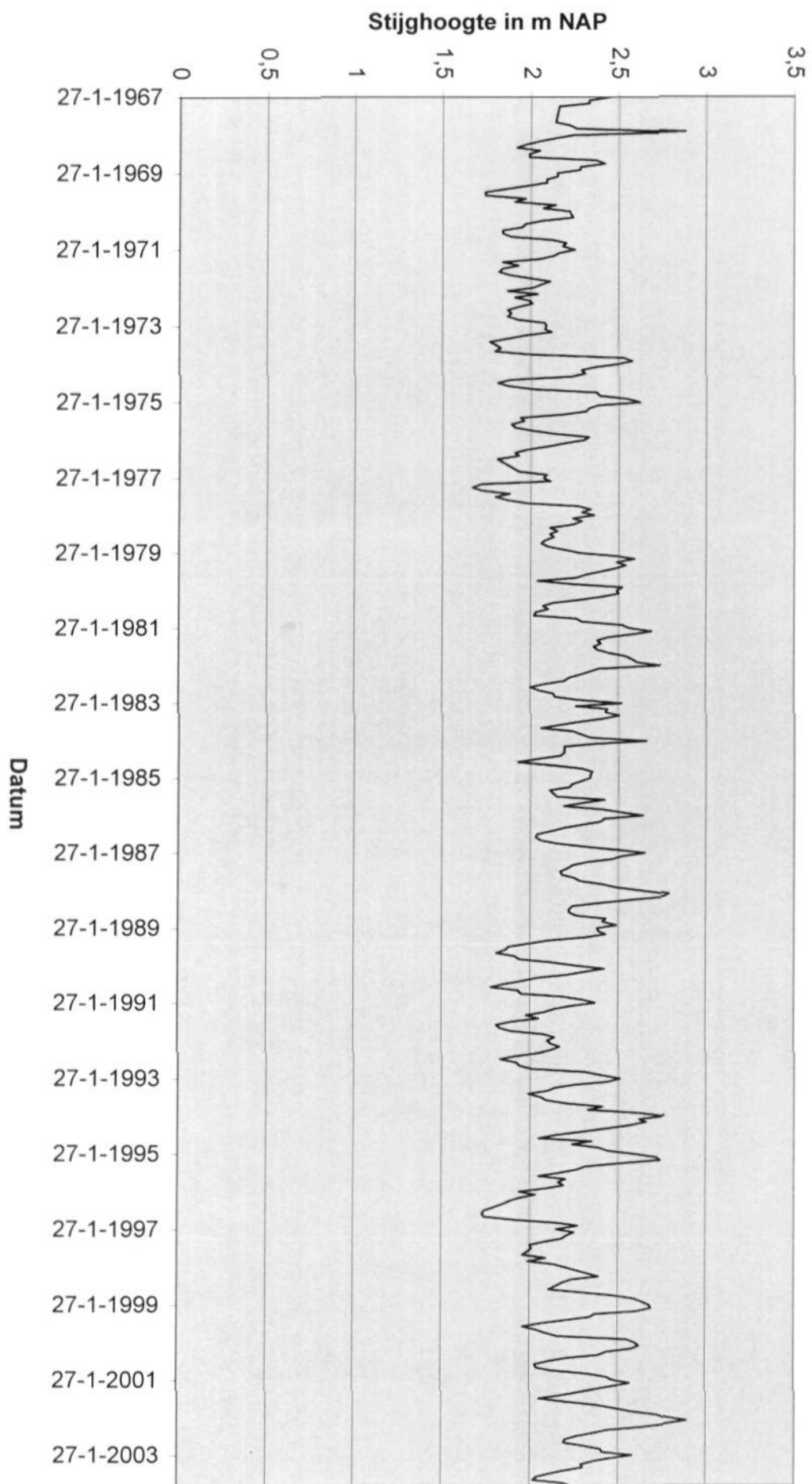
Bijlage 2 **Tijdstijghoogtelijnen geselecteerde waarnemingsbuizen**

Overzicht geselecteerde waarnemingsbuizen en de diepte van de filters

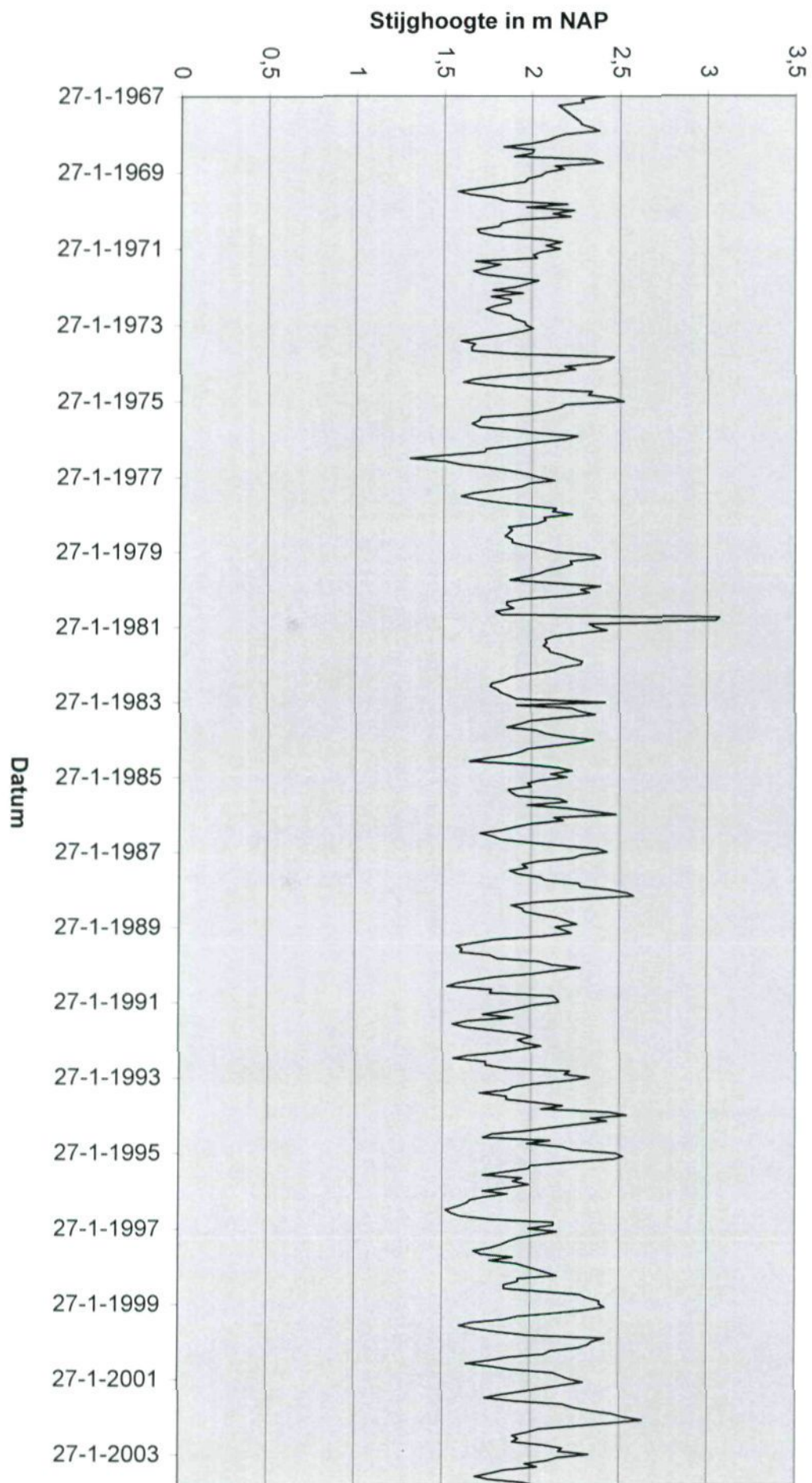
Buis	Diepte filter (NAP)
02GP0206a	-6,7
02GP0219a	-10,3
02GP0220a	-10,85
02GP0225a	-12,5
02GP0227a	-11,3
02GP0306a	-2,64
02GP0307a	-2,64
02GP0308a	-3,66
02GP0309a	-1,01
02GP0311a	-2,28



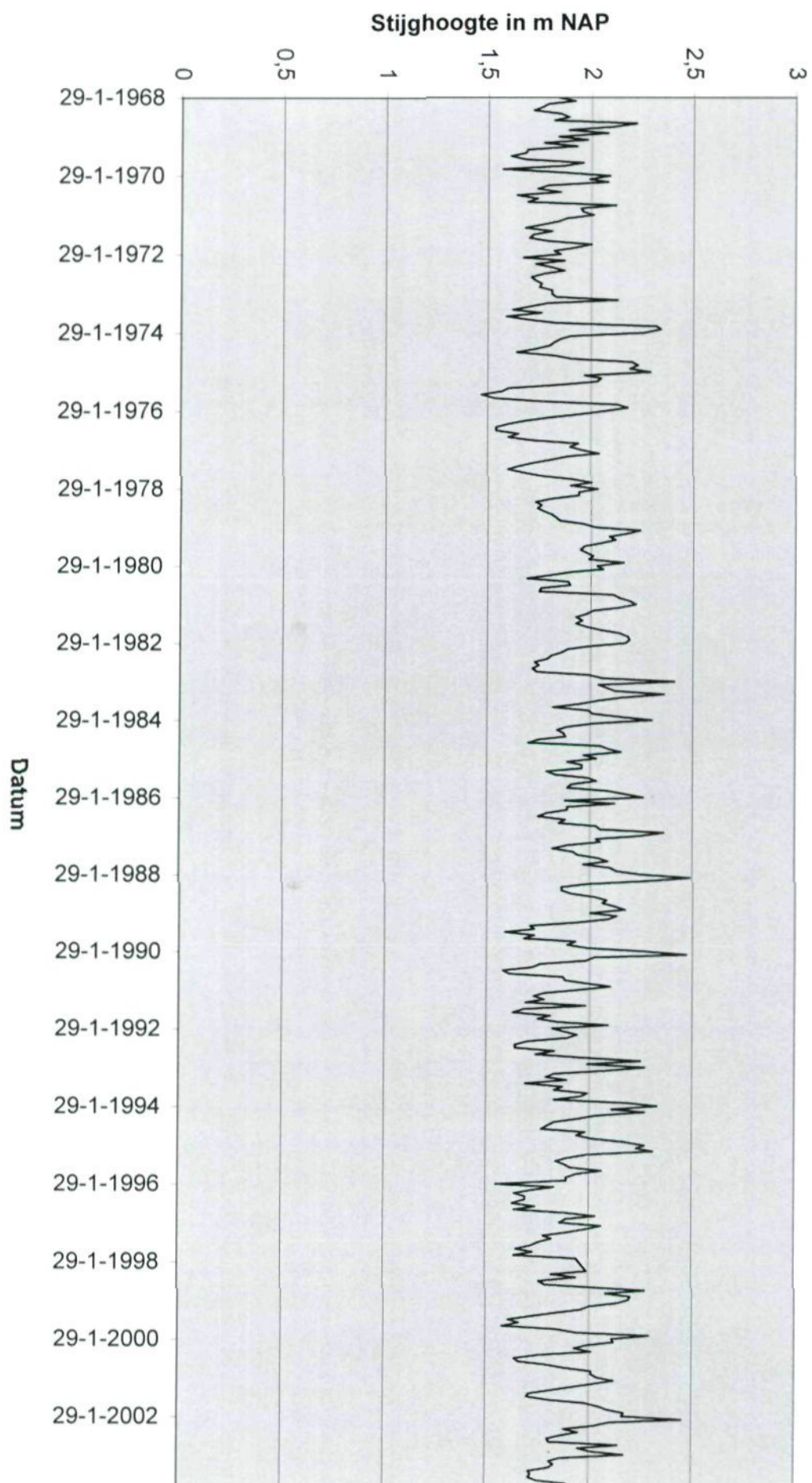
02gpo206a



02GP0219a

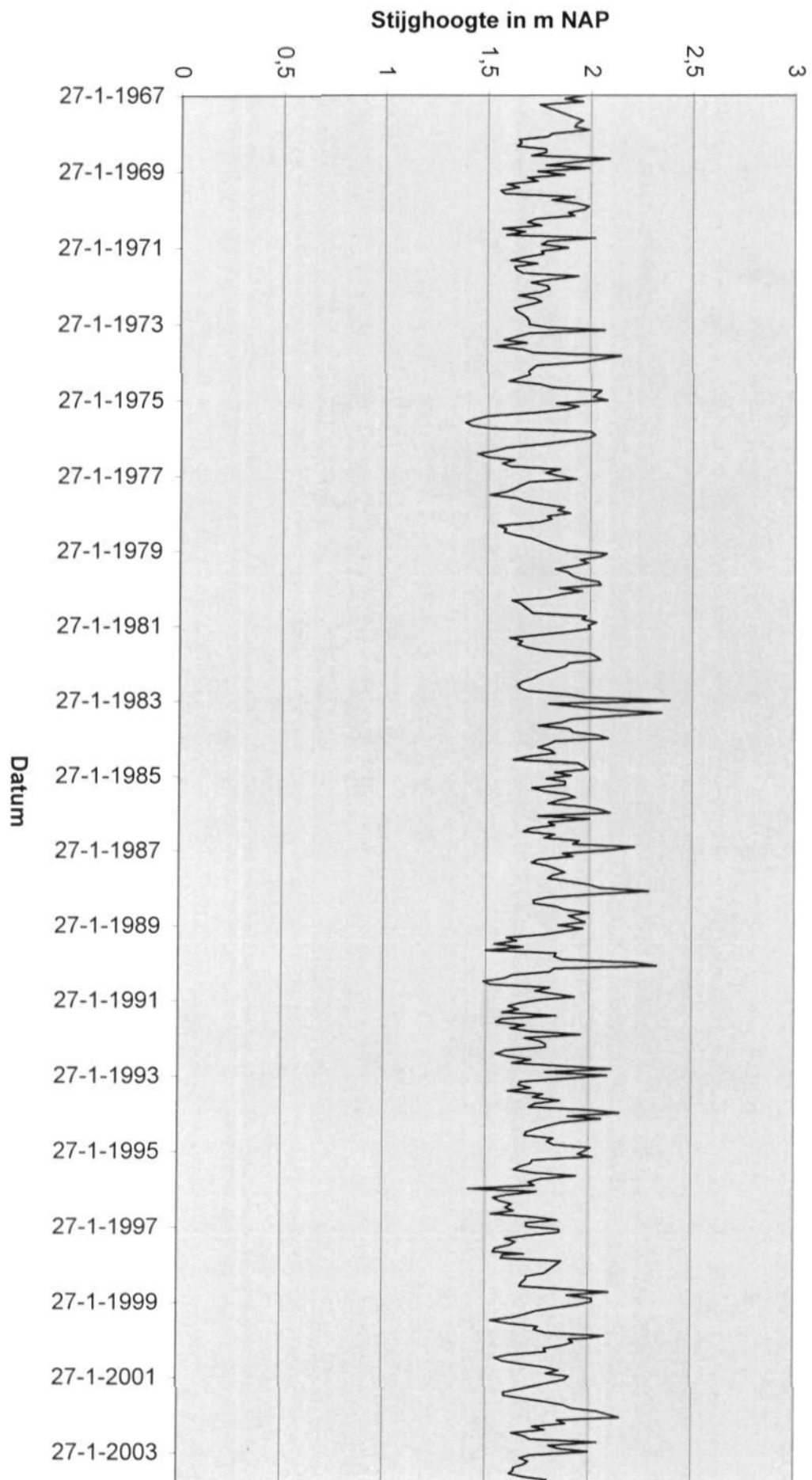


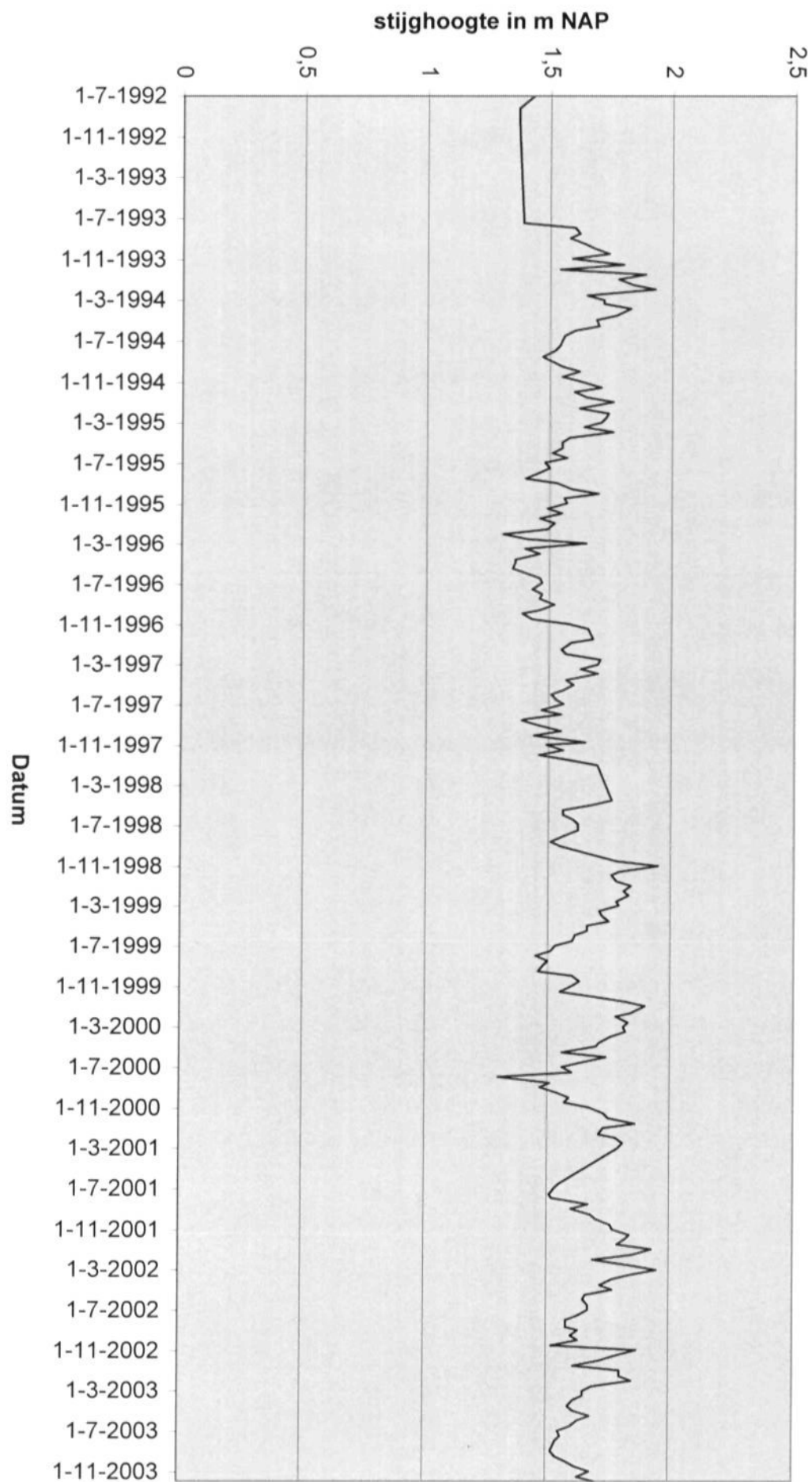
02gp0220a



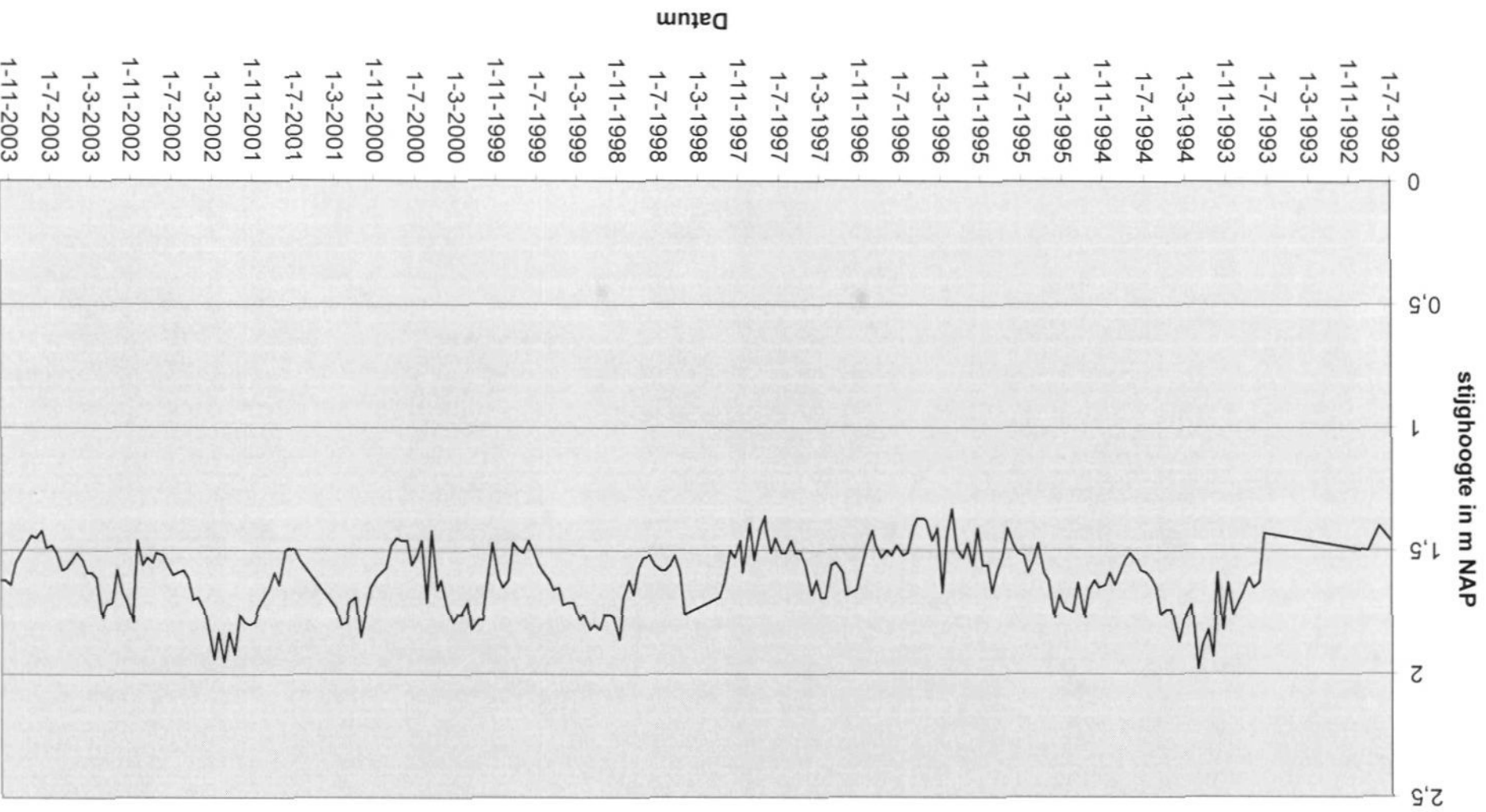
02gpp225a

02gp0227a

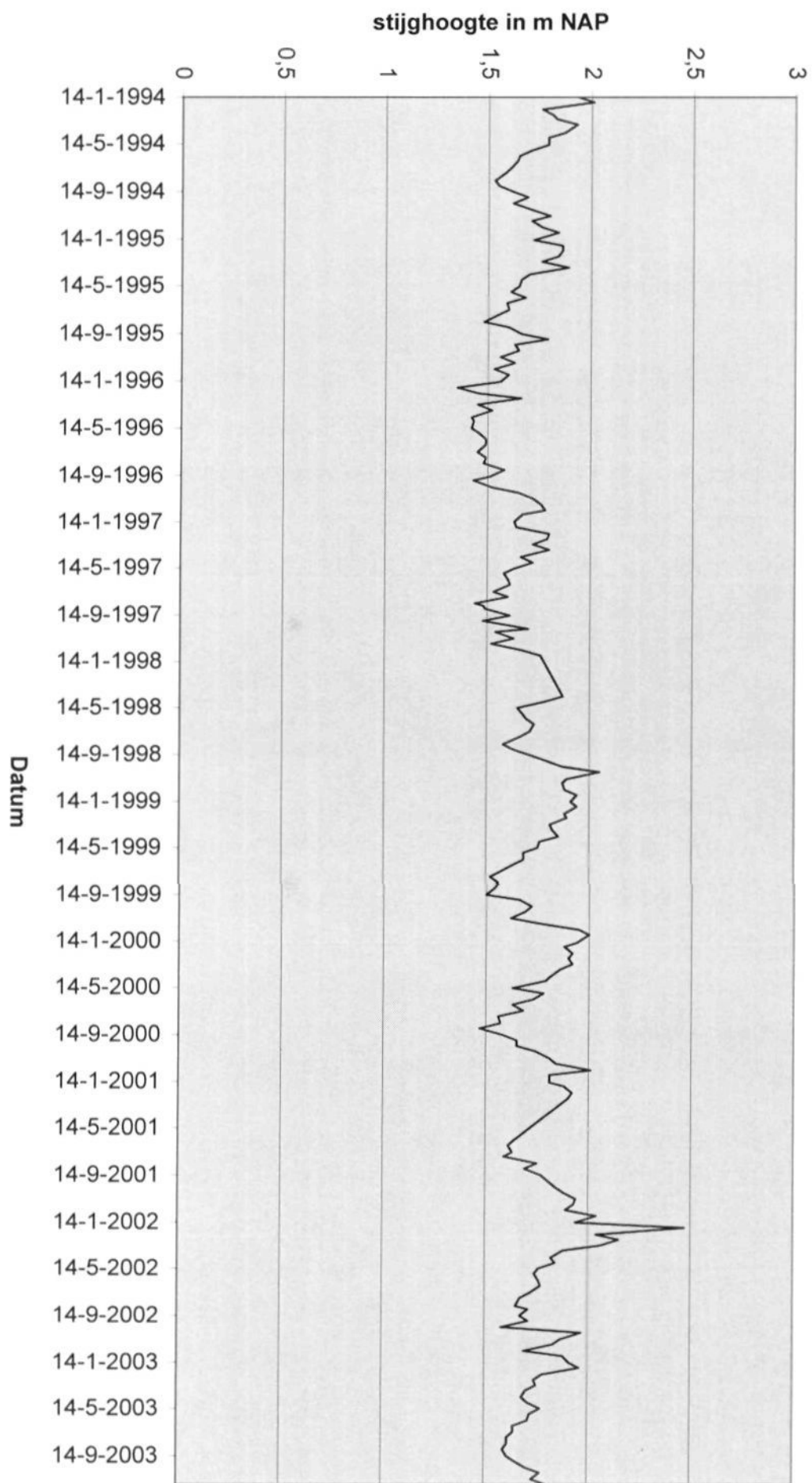




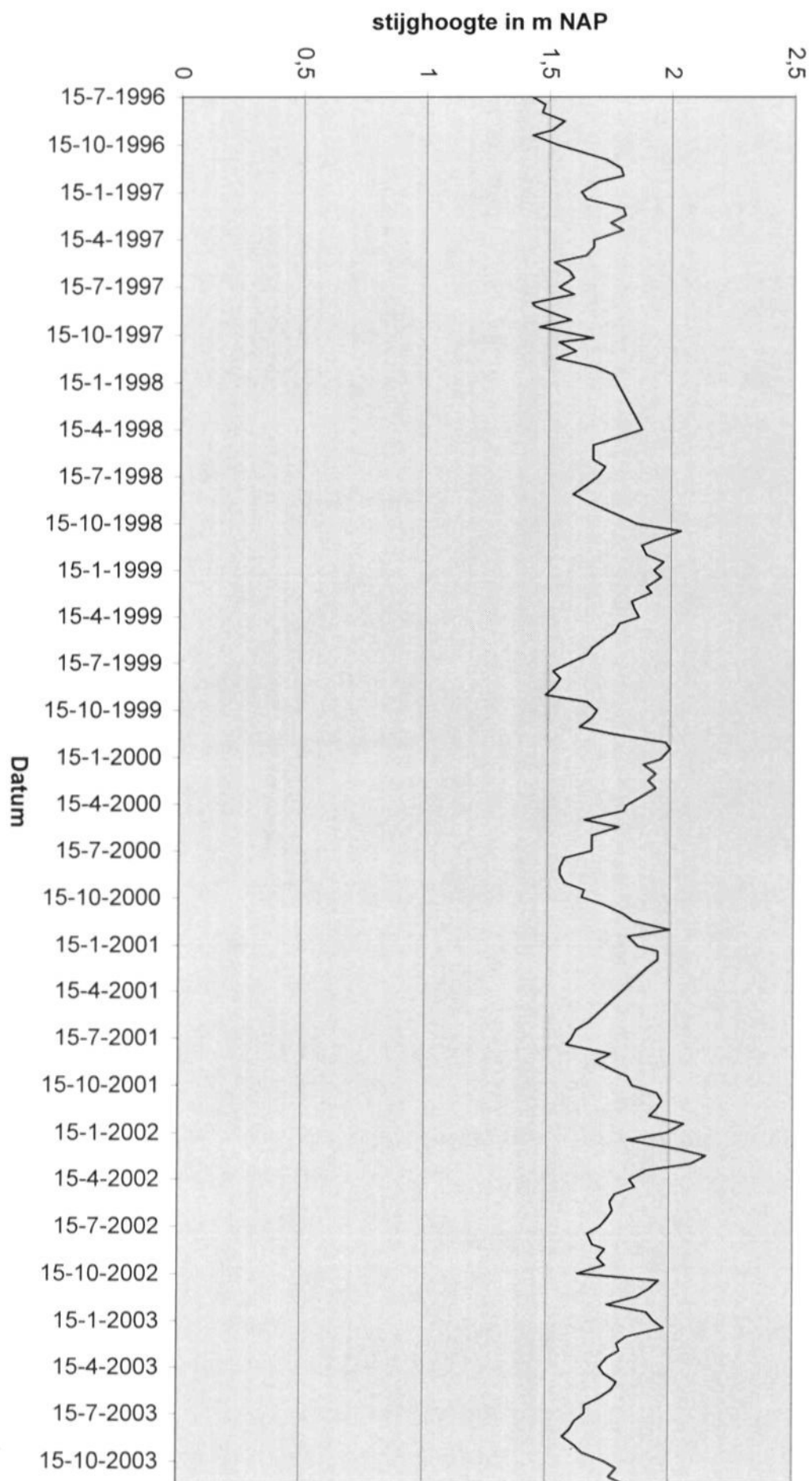
02GP0306a

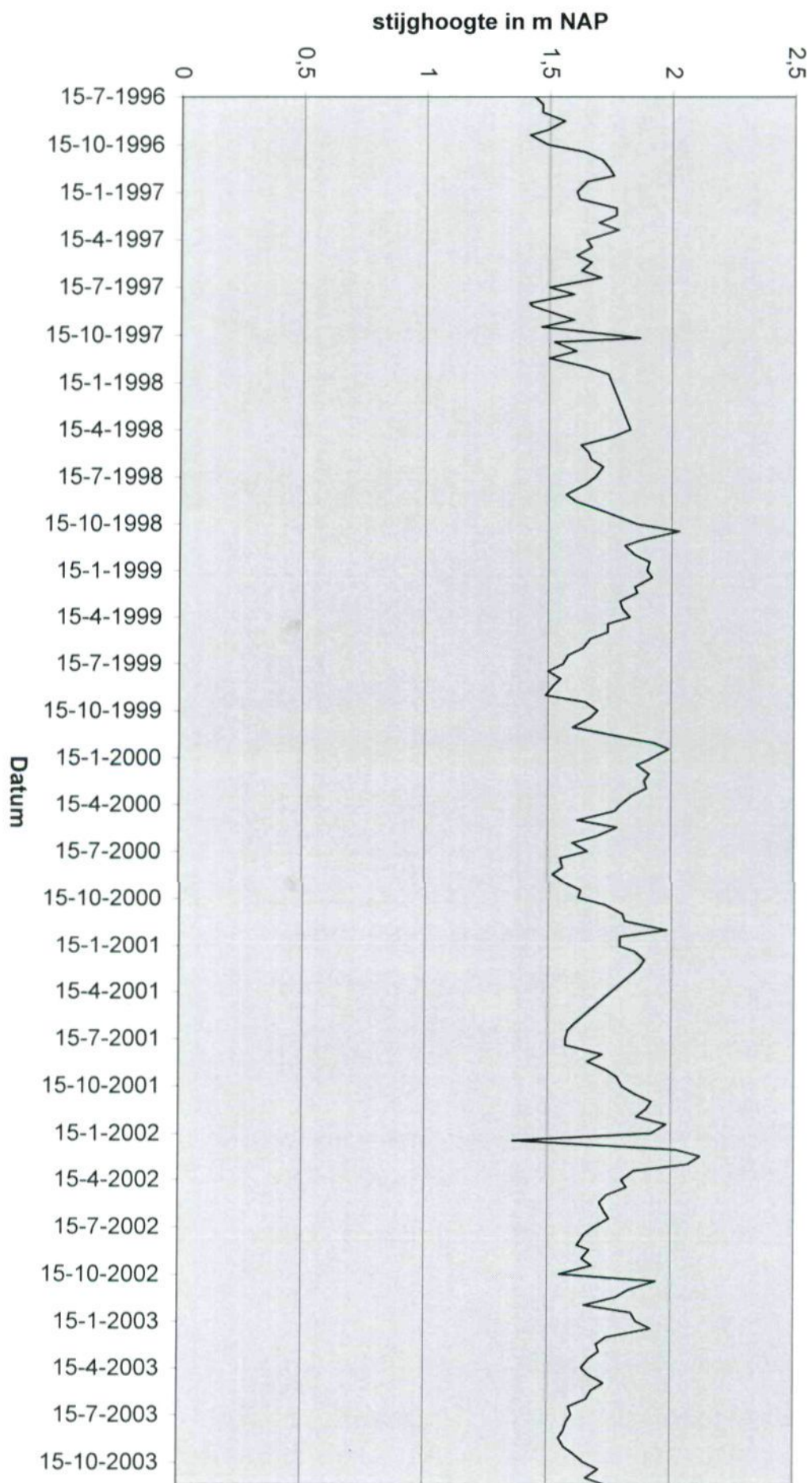


02GP0307a



02GP0308a





02GP0311a



Bijlage 3

Evaluatie ecologische monitoring (per monitoringsgebied)

7 Evaluatie duinvalleiherstel op Schiermonnikoog

Bij de evaluatie van het duinvalleiherstel op Schiermonnikoog worden eerst de beïnvloede valleien besproken en vervolgens de referentie valleien (Primaire vallei en Arnica-vallei). Bij de bespreking van de afzonderlijke valleien wordt onderscheid gemaakt tussen effecten die samenhangen met de anti-verdrogingsmaatregelen (verplaatsing winningen, inlaat oppervlakte water) en effecten van aanvullende maatregelen als plaggen, uitgraven en verstuuving

7.1 Kapenglop

De meest oostelijke vallei van het Kapenglop, waar Knopbies in de 60er jaren dominant was, functioneerde in die tijd naar alle waarschijnlijkheid als een doorstroom vallei. In de winter en het voorjaar kwelde kalkrijk grondwater op aan de oostzijde, stroomde door de vallei en infiltreerde weer aan de westzijde. In de zeer natte zomer van 1987 functioneerde het hydrologische systeem nog steeds op die manier (Sival et al. 1997), zij het niet optimaal. Uit onze eigen analyses van het grondwater komt naar voren dat het kalkrijk grondwater het maaiveld nog maar hoogst zelden bereikt. De hoog op de hoogtegradiënt gelegen plagproef van 1991 verloor tijdens de waarnemingsperiode veel van zijn Rode lijstsoorten. Dit geeft al aan dat het milieu hier minder geschikt is geworden voor kalkminnende vegetaties. Lager op de hoogtegradiënt en meer naar het zuidwesten lijkt het plaggen van 1994 goede resultaten af te werpen. Hier vestigden zich reeds ca 8 Rode lijstsoorten. Stapeling van organische stof is nog niet meetbaar.

Tijdens de meetperiode hebben we een vernatting waargenomen. Deze vernatting is niet duidelijk toe te schrijven aan de anti-verdrogingsmaatregelen daar periodes met hoge neerslag in de winter en voorjaarsperiode 1993/1994, 1994/1995 en 1998/1999 een dergelijk conclusie niet toelaat.

De vernatting heeft geleid tot een verdere achteruitgang van de kwaliteit van het duinblauwgrasland. Aan de andere kant zien we dat plagmaatregelen tot een goed herstel van karakteristieke pioniervegetaties leidt. In vergelijking tot de plagproef in het westelijk deel van de Hertenbosvallei dat infiltratiegebied is, en waar het herstel minder goed gaat, indiceert de ontwikkeling in het Kapenglop een relatief goede hydrologische situatie. In hoeverre deze zich in de meetperiode heeft verbeterd blijft evenwel onduidelijk.

Nu er steeds grotere delen van het Kapenglop geplagd worden, zou het zeer gewenst zijn om de toevoer van grondwater naar de vallei te vergroten. Dit kan gebeuren door het waterpeil in de ijsbaan 50-100cm te verhogen in de winterperiode. Dit zal tevens een verhoging van de grondwaterstand in de infiltratiegebieden rond het Kapenglop tot gevolg hebben en derhalve ook een vergroting van de grondwatertoevoer naar de vallei.

De sterke achteruitgang van de kwaliteit van het duinblauwgrasland en de goede kwaliteit van het herstel na de plagmaatregelen, rechtvaardigt waarbij beheer het Kapenglop op nog grotere schaal wordt geplagd.

7.2 Vuurtorenvallei

De Vuurtorenvallei is een grondwater gevoede vallei die waarschijnlijk voor 1990 in de invloedssfeer van de grondwaterwinning lag. De vegetatie is tussen 1991 en 1999 weinig veranderd. Wel is duidelijk dat de hoeveelheid organische stof gedurende deze tijd sterk is toegenomen.

Ook hier zijn effecten van langdurige inundaties op de vegetatie waarneembaar, waarbij gezien de weersfluctuaties, het onduidelijk blijft of dit samenhangt met de verplaatsing van de winning.

De vegetatieontwikkeling in de plagproef lijkt weinig representatief. De plagproef ligt te hoog op de gradiënt en is feitelijk veel te klein. Het grootste deel van de plagproef ontwikkelt zich naar een vochtig droog duingrasland.

Maaibeheer draagt er toe bij dat de vallei niet dichtgroeit met Kruiwilg. Periodiek maaien is derhalve gewenst om de Rode lijstsoorten te behouden. Daarbij moet evenwel de rand worden ontzien voor eveneens waardevol kruiwilgstruweel met Rondbladig wintergroen. Op de lang termijn is te verwachten dat door de snelle opbouw van organische stof de vallei moet worden geplagd. Het huidige aantal Rode lijstsoorten geeft aan dat een dergelijke maatregel op korte termijn minder gewenst is tenzij dit plaatselijk gebeurd als experiment.

7.3 Hertenbosvallei

Uit de beschikbare meetgegevens komt naar voren dat de Hertenbosvalleien infiltratievalleien zijn. In de gemaaide valleien die vlak bij de waterwinningsputten zijn gelegen vindt een sterke verzuring plaats. *De veenmosgroei is de laatste 10 jaar sterk toegenomen. De Rode lijst-soort Rondbladig zonnedaauw heeft hier sterk van geprofiteerd. De soort komt met tientallen individuen voor op de Veenmoskussens.* In het noordelijk deel van deze vallei, die ook onder invloed van de winning staat, is een dergelijke verzuring niet opgetreden. In de onderzoeksperiode is het aantal basenminnende soorten, zoals de Moeraswespenorchis en Parnassia sterk toegenomen. Deze uitbreiding is hier het gevolg van instuivend kalkrijk zand uit het noordelijk dungebied. Dit is een mooi voorbeeld hoe natuurlijke processen in het duinbeheer verzuringschade kunnen compenseren.

De ontwikkeling geeft aan dat de Hertenbosvallei natter is geworden. Met het natter geworden is in het oostelijk deel de verzuring toegenomen. De vernatting is derhalve waarschijnlijk het gevolg van een grotere stagnatie van regenwater. Ook hier kan niet worden vastgesteld of de vernatting het gevolg is van verplaatsing van de winning, daar neerslagfluctuaties hier door heen spelen.

Het plagexperiment in het westelijk deel van de Hertenbosvallei heeft slechts een beperkt aantal Rode lijstsoorten opgeleverd (Oeverkruid, Dwergzegge, Dwergglas en Dwergbloem). Vooral Oeverkruid komt in grote aantallen voor. Ondanks de lage pH is de hoeveelheid opgehoopte organisch materiaal in de toplaag nog heel beperkt. Riet rukt langs de randen van het gebied sterk op, maar het centrum lijkt zich redelijk te handhaven. Aanvullend maaibeheer is hier gewenst om de plagproef niet te snel te laten dichtgroeien.

De plagproef herstelt zich kwalitatief het slechts van alle plagproeven binnen het onderzoeksgebied. Dit geeft aan dat de hydrologie niet optimaal is wat samenhangt met het infiltratiekarakter van de vallei. Voorts komt regelmatig maaibeheer de karakteristieke heischrale graslanden ten goede.

7.4 Westerplas

In de Westerplas is als enige vallei een verandering in de waterhuishouding vastgesteld. De vegetatie wijst erop dat de plas licht zoeter is geworden wat wijst op een grotere infiltratie en verminderde invloed van zwak brak grondwater. *Daarnaast heeft een lichte eutrofiering plaatsgevonden. Deze verandering kunnen in verband worden gebracht met de maatregelen, namelijk het opzetten van de peilen in de belendende polder, inlaat van dit water en verplaatsing van de winning richting plas.*

Door de hydrologisch veranderingen zijn de natuurwaarden in de plas achteruit gegaan. De gemeenschap van Oeverkruid en die van Lidsteng die beide relatief hoge natuurwaarden

vertegenwoordigen zijn in areaal achteruit gegaan.

7.5 Primaire vallei

In deze referentie vallei heeft het nieuw uitgegraven deel een lager maaiveldniveau dan de bestaande vallei. Dit heeft als onbedoeld effect gehad dat in dit deel van de vallei het neerslagwater niet op het maaiveld blijft staan, maar zich in het nieuw gegraven deel verzamelde. Elders in de Primaire vallei heeft deze langdurige stagnatie van neerslagwater in 1993/1994 en 1994/1995 tot gevolg gehad dat veel Rode lijstsoorten zijn verdwenen. Deze inundaties hangen samen met de weersfluctuaties tijdens de meetperiode.

Uit de grondwateranalyses kan worden afgeleid dat de Primaire vallei een infiltratiegebied is. Het neerslagwater dat infiltreert lost vrijwel direct kalk op dat hier nog in relatief hoge concentraties aanwezig is (ca. 1%). Hierdoor blijft de toplaag basenrijk. De vegetatieontwikkeling in de nieuw gegraven vallei gaat zeer langzaam. Na 6 jaar is de vallei nog steeds zeer spaarzaam begroeid en stapeling van organische stof is nog niet meetbaar. Alle Rode lijstsoorten uit de naastgelegen vallei (11 soorten) hebben zich inmiddels ook in de nieuw gegraven vallei gevestigd, hoewel de meeste in geringe aantallen. Het herstel van sommige plagproeven in het Kapenglop is hiermee vergelijkbaar.

Slecht herstel van knopbiesvegetaties na langdurige inundaties wordt waarschijnlijk mede versterkt door het stringente maaibeheer in de vallei. Aanbevolen wordt zo laat mogelijk (september) te maaien, en zonodig bij hoge standen een jaar over te slaan.

7.6 Arnica-vallei

Hoewel de veenmosgroei in de Arnica vallei de laatste 15 jaar sterk is toegenomen, is de vegetatie in de grondwater beïnvloede laagten opmerkelijk stabiel gebleven. Moeraskartelblad en Vlozegge handhaven zich hier al meer dan 40 jaar. Het kappen van het aangrenzende bos heeft nog niet geleid tot nieuwe vestigingen van deze soorten. Om de zaadverspreiding een handje te helpen is het aan te bevelen om een deel van de gemaaide vegetatie uit te spreiden in het nieuw gekapte stuk.

8 Eindevaluatie

De vegetatieontwikkeling en de standplaatsmetingen laten in de meeste valleien een duidelijke invloed van perioden met verhoogde neerslag zien. Effecten van een verminderde grondwaterwinning zijn, mede hierdoor, niet vast te stellen. Rond de Westerplas is door de veranderde produktiewijze de *eutrofiering gering toegenomen en heeft enige verzoeting plaatsgevonden. Dit heeft ook geleid tot een geringe afname van natuurwaarden.* In de overige valleien rond de winplaatsen is vrijwel geen achteruitgang van de natuurwaarden waargenomen. Dit geeft aan dat de situatie hier stabiel is. In hoeverre een verbetering is opgetreden door de anti-verdrogingsmaatregelen is niet vast te stellen *ondanks de vernatting die is waargenomen. De interfererende fluctuaties in de neerslag liggen hieraan ten grondslag.*

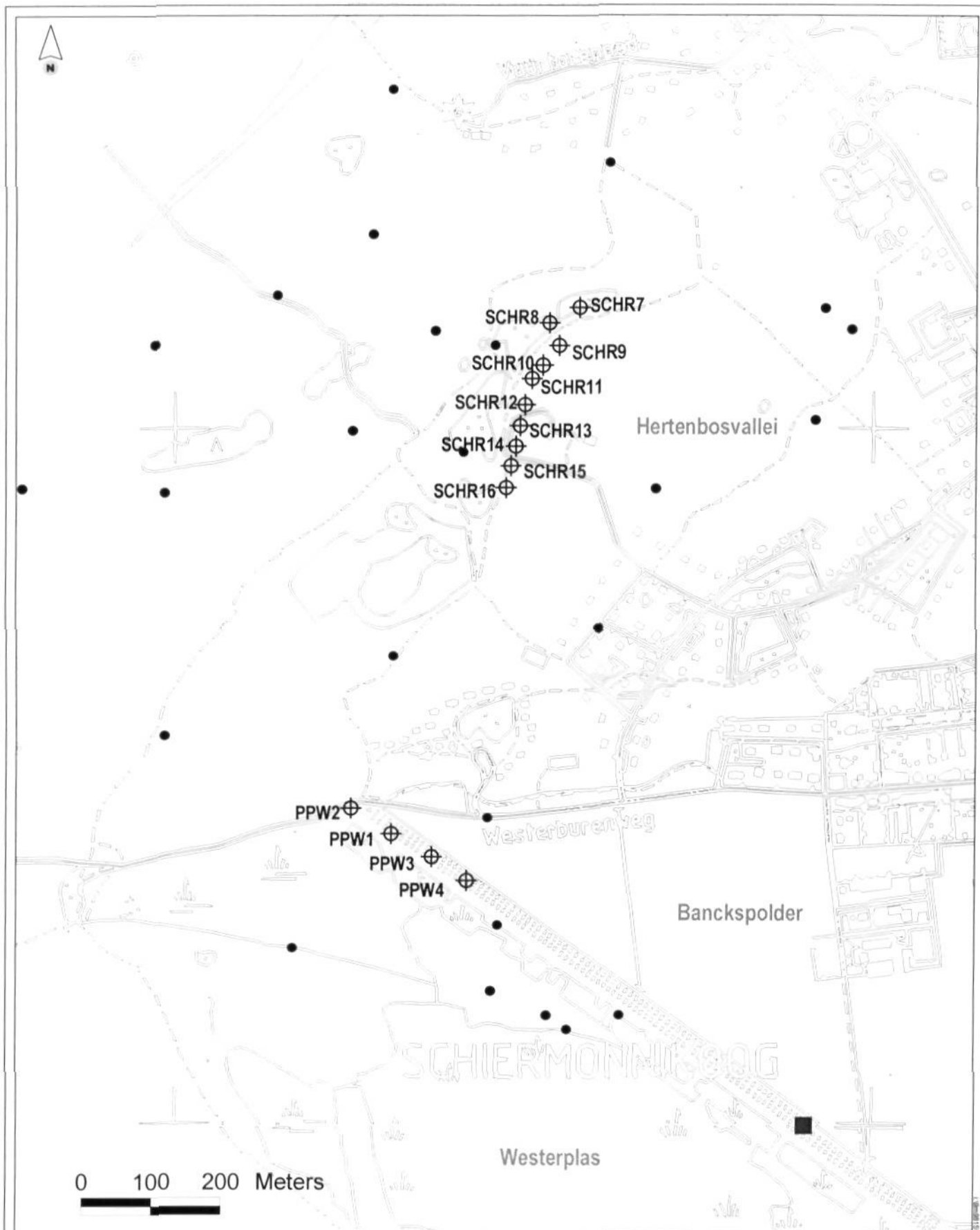
In de Vuurtorenvallei is het aantal Rode lijstsoorten nog zeer hoog (13 soorten). De hoeveelheid organische stof in de toplaag neemt echter snel toe, waardoor ook de verzuring toeneemt. Het is te verwachten dat veel Rode-lijstsoorten zich hier niet langdurig zullen kunnen handhaven bij gelijkblijvend beheer. In het noordelijk deel van de Hertenbosvallei namen de natuurwaarden in de onderzoeksperiode duidelijk toe, een gevolg van instuivend zand vanuit de noordelijke stuivende duinen.

De herstelmaatregelen in het Kapenglop, de Primaire vallei en het westelijk deel van de Hertenbosvallei hebben duidelijk een positief resultaat gehad. De winst aan natuurwaarden was het grootst in de Primaire vallei, maar hier waren de milieuomstandigheden ook zeer gunstig. Alle doelsoorten waren er op enkele meters afstand aanwezig. Een onbedoeld positief effect van het graven van een vrij diepe plas in dit gebied is het vrijwaren van langdurige overstromingen in het naastliggende niet vergraven gedeelte van de vallei. Hierdoor bleven veel natuurwaarden bestaan die elders in de vallei verloren gingen. In het Kapenglopgebied was de winst aan natuurwaarden het hoogst in de meest oostelijke vallei (Knopbiesvallei). Dit valleitje wordt nog zeer spaarzaam met kalkrijk grondwater gevoed en hier waren ook nog relictpopulaties van Rode lijstsoorten aanwezig (dank zij eerdere kleinschalige plagexperimenten). Het grootste deel van het Kapenglop wordt in het voorjaar niet meer doorstroomd met kalkrijk grondwater. Het is zeer aan te bevelen om gedurende de winter de waterstanden in de ijsbaanvallei met 50-100cm te verhogen. Deze maatregel zal in het Kapenglop zeer waarschijnlijk de grondwatervoeding vergroten en het rendement van de plagactiviteiten verhogen. In het westelijk deel van de Hertenbosvallei is de natuurwinst na plagen beperkt. Slechts pioniervegetaties van slecht gebufferde milieus zijn tot ontwikkeling gekomen, maar weten zich goed te handhaven. In vergelijking met andere natuurontwikkelingsprojecten op de Waddeneilanden scoren de maatregelen op Schiermonnikoog matig (Hertenbosvallei, noord-oostelijk deel van het Kapenglop), goed (zuidoostelijke deel van het Kapenglop) en zeer goed (Primaire vallei).



ROYAL HASKONING

Figuren



Legenda

- Waarnemingsputten
- ⊕ Pompputten
- Opvoergemaal

Titel:
Overzichtskaart

Project:
MER evaluatie Schiermonnikoog

Opdrachtgever:
Provincie Fryslân

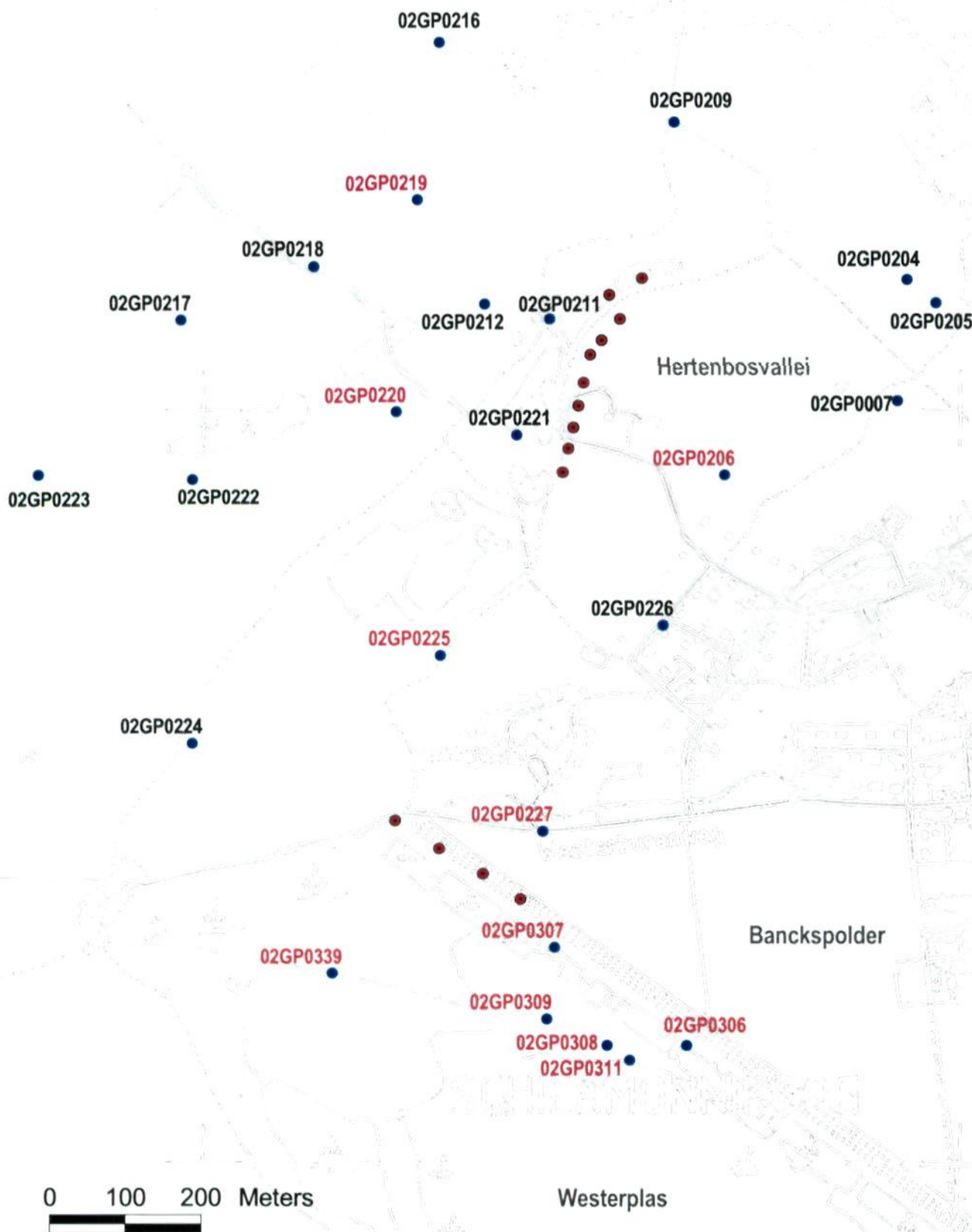
Datum:
24-03-2004

Schaal:
1:7500

Figuur:

1





0 100 200 Meters

Westerplas

Legenda

● Grondwaterstand meetnet

● Pompputten

02gp0219 Stijghoogte opgenomen in bijlage 2

Titel:
Overzichtskaart waarnemingsbuizen

Project:
MER evaluatie Schiermonnikoog

Opdrachtgever:
Provincie Fryslân

Datum:
23-07-2004

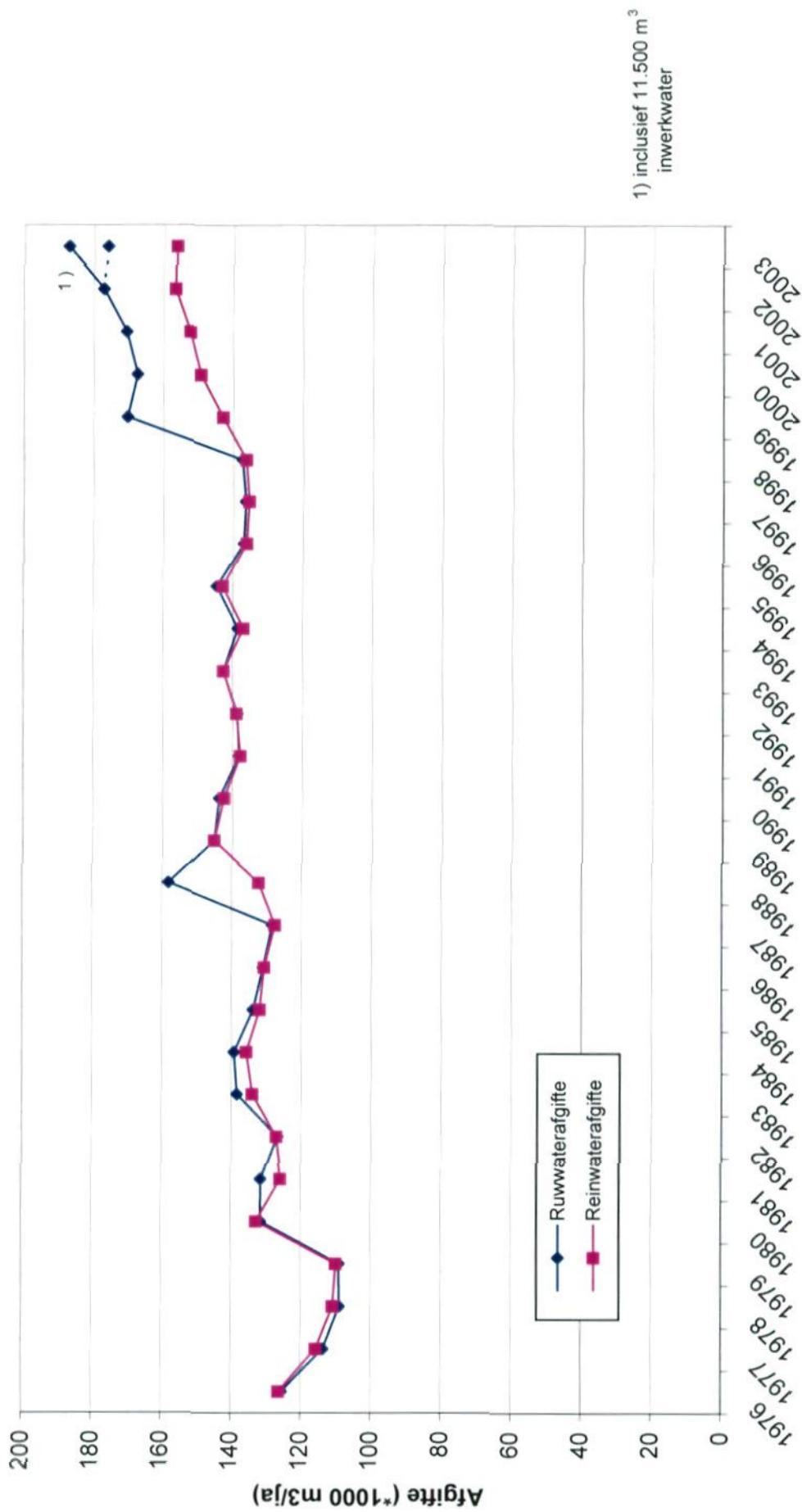
Schaal:
1:7500

Figuur:

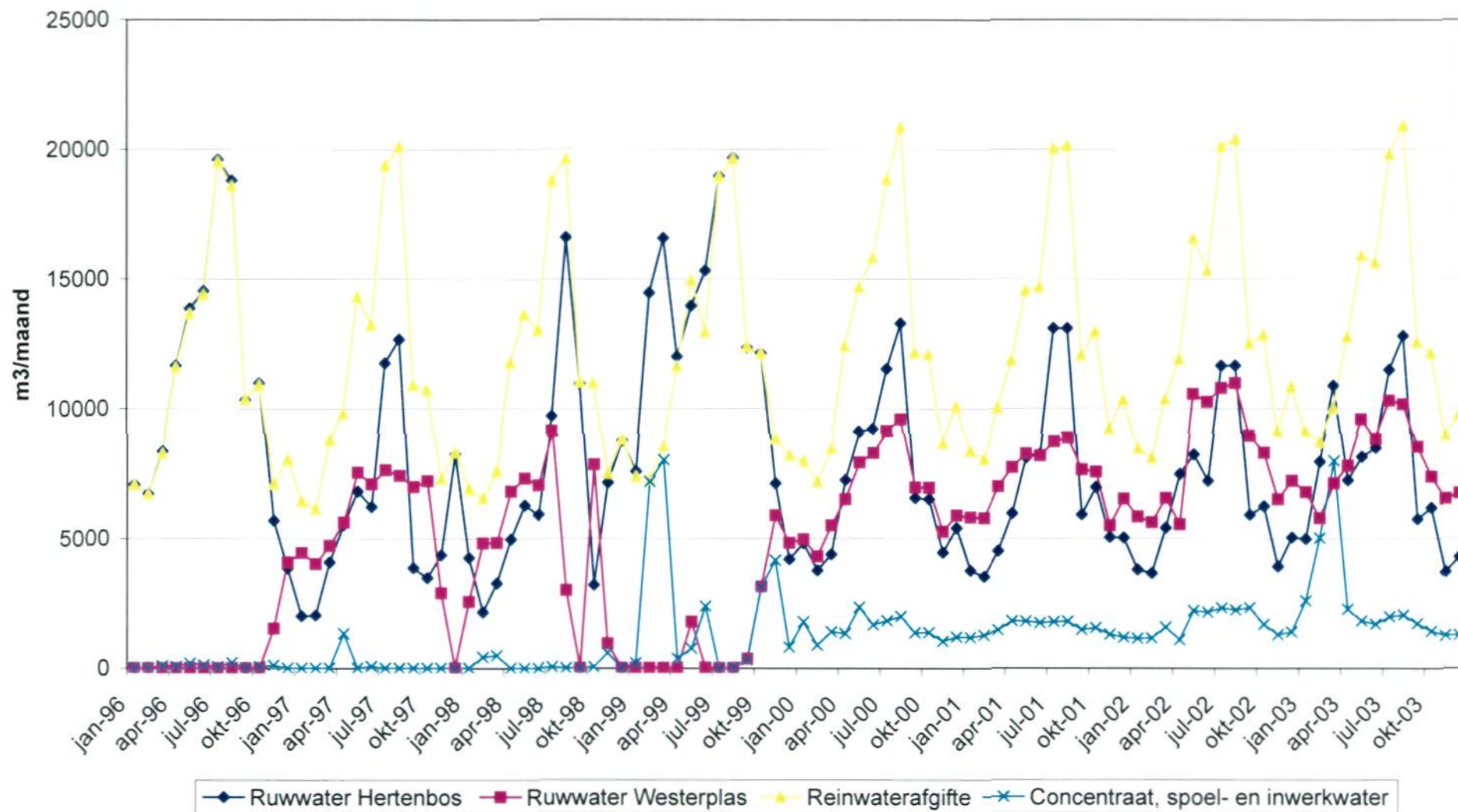
2

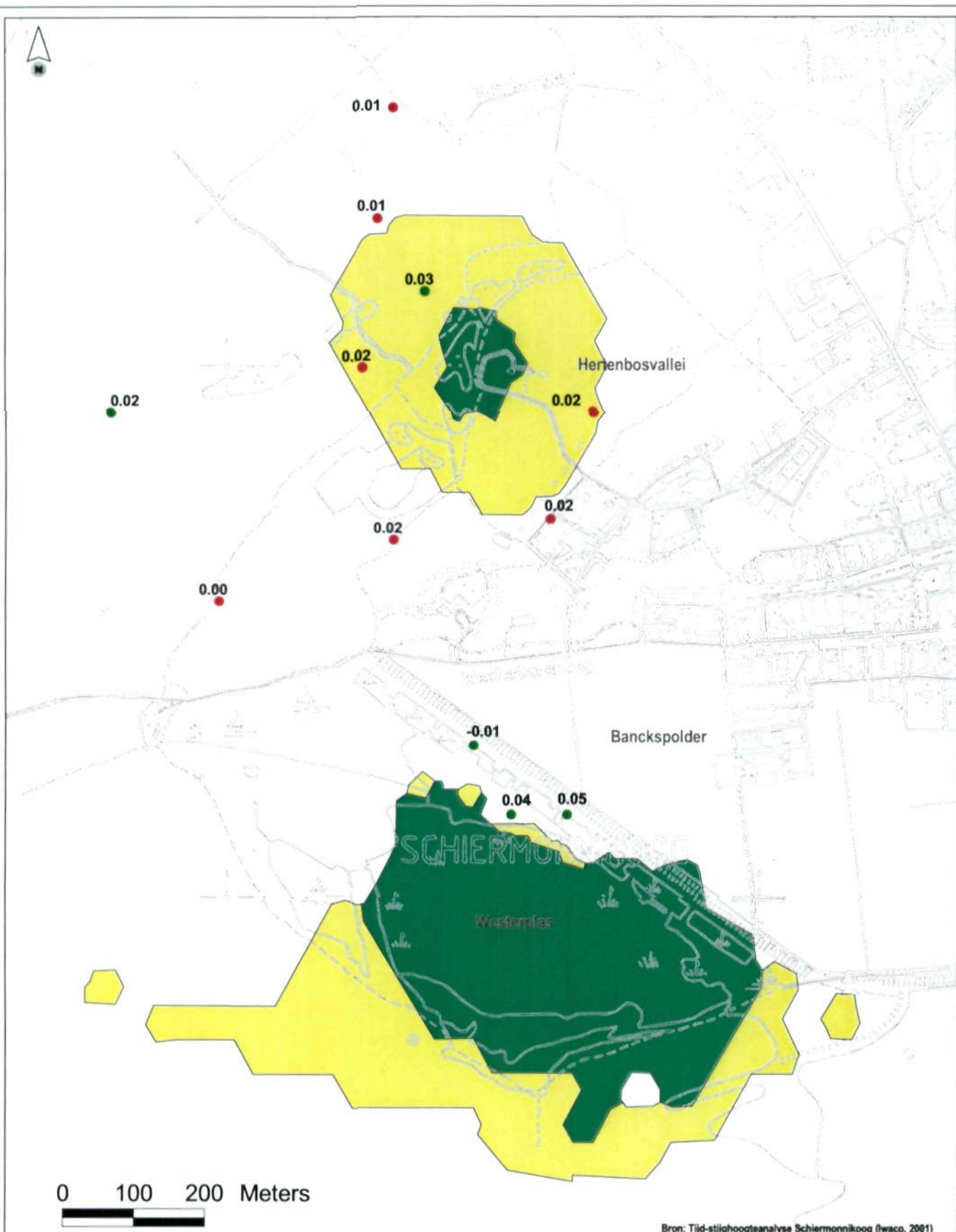


Figuur 3: Ontwikkeling ruwwaterafgifte en reinwaterafgifte op Schiermonnikoog



Figuur 4: Winningshoeveelheden Westerplas- en Hertenboswinning





Bron: Tijd-stijghoogteanalyse Schiermonnikoog (Iwaco, 2001)

Legenda

Berekend



5 - 10 cm grondwaterstandsverhoging



10 - 20 cm grondwaterstandsverhoging

Gemeten



Effecten ondiep (significant)



Effecten ondiep (niet significant)

Titel:
Vergelijking berekende (voorspelde)
en gemeten hydrologische effecten

Project:
MER evaluatie Schiermonnikoog

Opdrachtgever:
Provincie Fryslân

Datum:
24-03-2004

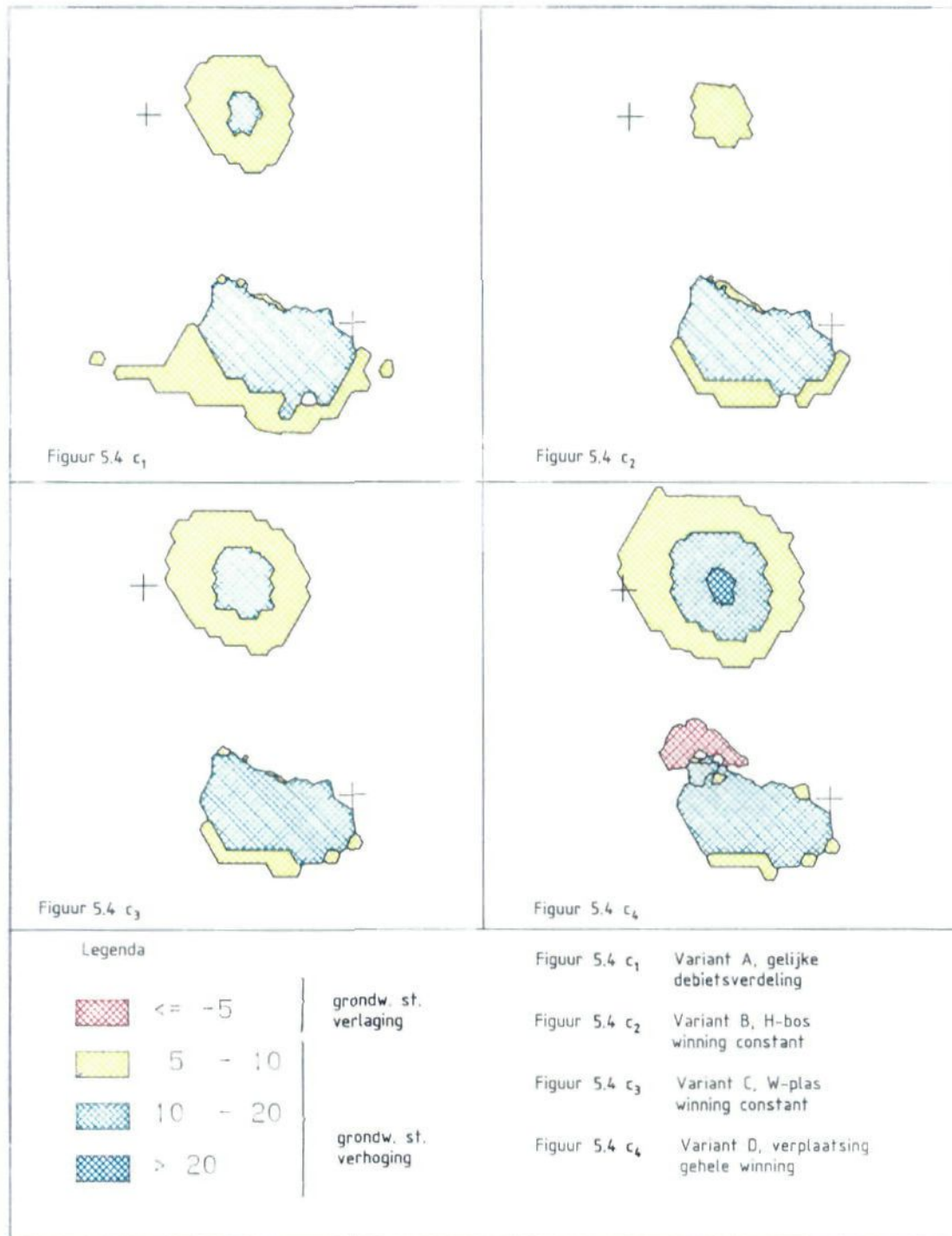
Schaal:
1:10000

Figuur:

5



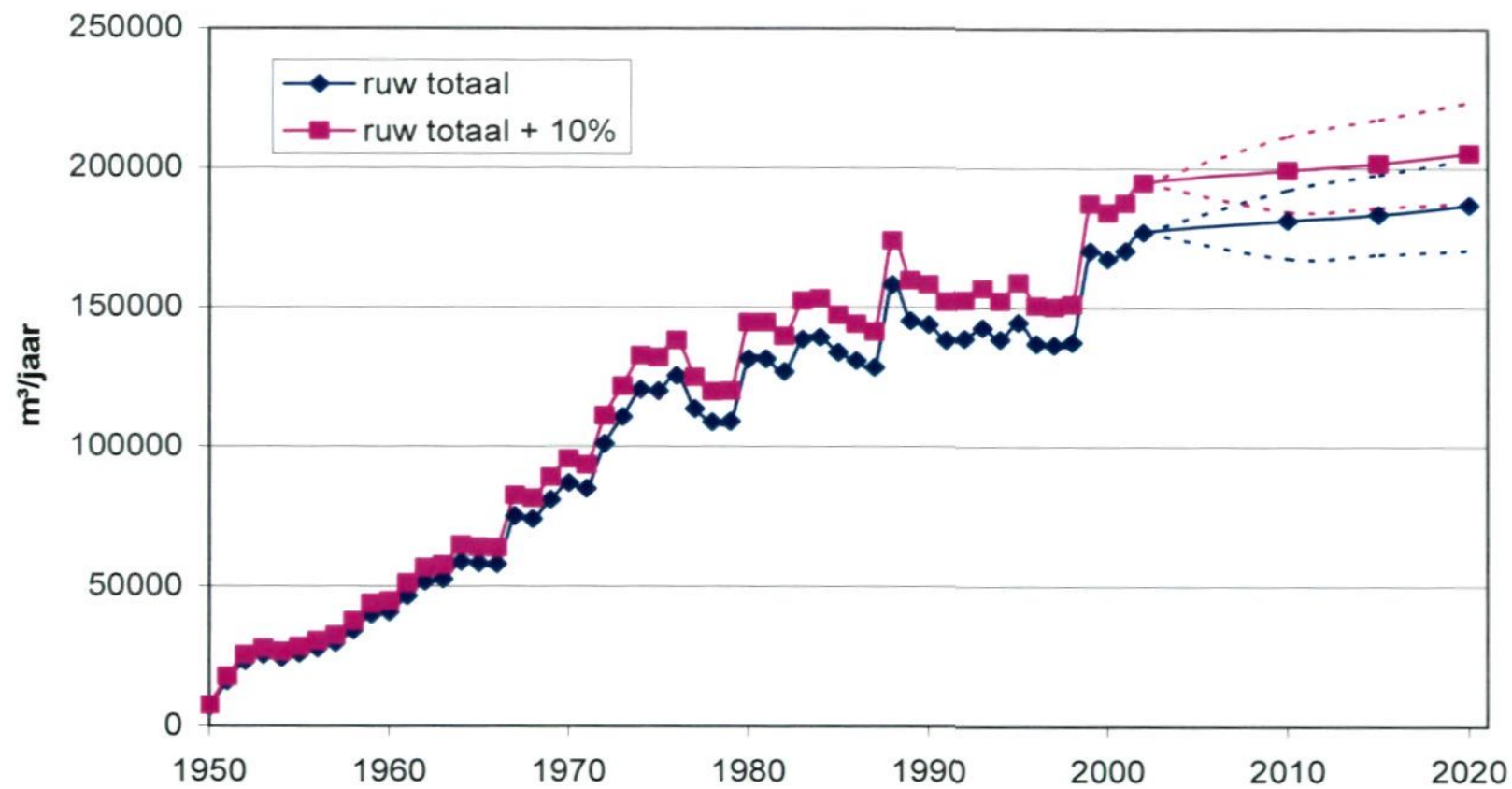
Figuur 6: Berekende (voorspelde) hydrologische effecten voorkeursvariant



5.4c Verandering van de voorjaarsgrondwaterstand (cm) ten opzichte van het nul-alternatief. Varianten A, B, C en D; aanvangsonttrekking

Bron: 'MER Drinkwaterwinning Schiermonnikoog' (Iwaco, maart 1994)

Figuur 7: Prognose drinkwaterbehoefte



Bron: Prognose drinkwaterverbruik Schiermonnikoog tot 2020 (Vitens, oktober 2003)