



MONITORONDERZOEK



Giethoorn - Wanneperveen

**hydrologische
analyse**



MONITORONDERZOEK GIETHOORN-WANNEPERVEEN

HYDROLOGISCHE ANALYSE

**LANDINRICHTINGSDIENST OVERLIJSEL
MAART 1994**

monitoronderzoek Giethoorn - Wanneperveen hydrologische analyse

MONITORONDERZOEK GIETHOORN-WANNEPERVEEN HYDROLOGISCHE ANALYSE

1.	INLEIDING.	1
1.1	ACHTERGROND VAN HET ONDERZOEK.	1
1.2	DOEL VAN HET ONDERZOEK.	2
1.3	METHODE VAN ONDERZOEK.	2
	- Waterhuishouding	2
	- Vegetatie	2
2.	BESCHRIJVING ONDERZOEKSLOKATIE.	5
3.	VELDONDERZOEK.	7
3.1	WATERHUISHOUDING.	7
3.1.1.	Methode.	7
3.1.2.	Meteorologische omstandigheden.	7
3.1.2.	Grondwaterstanden.	8
	- Landbouwgebied vóór inrichting hoogwaterzone.	9
	- Natuurgebied vóór inrichting hoogwaterzone.	9
	- Landbouwgebied ná inrichting hoogwaterzone.	10
	- Natuurgebied ná inrichting hoogwaterzone.	12
3.2.	SAMENSTELLING VAN HET WATER.	14
3.2.1.	Methode.	14
3.2.2.	Temporele variabiliteit oppervlaktewater.	14
3.2.3.	Temporele variabiliteit grondwater	18
3.2.4.	Ruimtelijke variabiliteit oppervlaktewater.	19
3.2.5.	Ruimtelijke variabiliteit grondwater.	21
4.	VERGELIJKING RESULTATEN VELDONDERZOEK MET VOORSPELDE VERANDERINGEN. ...	23
4.1.	MODELBEREKENINGEN.	23
4.2.	BESCHOUWING RAAIEN BEREKEND-GEMETEN.	24
4.2.1.	Kwantiteit.	24
4.2.2.	Kwaliteit.	25
5.	CONCLUSIES.	27
	LITERATUURLIJST.	29

monitoronderzoek Giethoorn-Wanneperveen hydrologische analyse

BIJLAGEN.

1. LIGGING ONDERZOEKSLOKATIE.
 2. OVERZICHT MEETNET.
 3. METEO-GEGEVENS.
 - 3.1 NEERSLAG.
 - 3.2 VERDAMPING.
 - 3.3 NUTTIGE NEERSLAG.
 4. TIJDSTUIGHOOGTELIJNEN GRONDWATERSTANDEN EN PEILEN.
 5. EFFECT OPSCHONEN SLOOT OP DE GRONDWATERSTAND.
 6. EFFECT HOOGWATERZONE OP DE GRONDWATERSTANDEN IN NATUURGEBIED.
 7. EFFECT HOOGWATERZONE OP DE GRONDWATERSTANDEN IN LANDBOUWGEBIED.
 8. ANALYSERESULTATEN WATERKWALITEITSONDERZOEK.
 - 8.1 ANALYSERESULTATEN
 - 8.2 IONENRATIO EN EGV.
 9. SAMENVATTING GEMETEN EN BEREKENDE GRONDWATERSTANDEN.
 - 9.1 IN TABELVORM.
 - 9.2 GRAFISCHE WEERGAVE RAAI NOORD → ZUID en RAAI WEST → OOST.
-

1. Inleiding

1.1 Achtergrond van het onderzoek

In het kader van het waterbeheersingsplan voor de ruilverkaveling Giethoorn-Wanneperveen worden maatregelen uitgevoerd die voor delen van het van het (landbouw)gebied een vergroting van de drooglegging inhouden. Om de hydrologische effecten van deze maatregelen te voorspellen zijn in 1978 door de Landinrichtingsdienst berekeningen uitgevoerd. Centrale vraag bij deze effectvoorspelling is de mate waarin de waterhuishouding in de omliggende (natuur) gebieden wordt beïnvloed. Door globale, veelal oudere gegevens (opbouw bodemprofiel, kleilagen op ca. 10 á 15 m. minus maaiveld) waarop de berekeningen zijn gebaseerd, zijn een aantal uitgangspunten niet goed te onderbouwen.

Het concept-rapport ex. art 34 wordt door de C.C.C. in 1978 behandeld en goedgekeurd. Tevens wordt besloten tot nader onderzoek en is bepaald dat eventueel noodzakelijke extra beschermingsmaatregelen binnen het "niet voor de landbouw in te richten gebied" dienen plaats te vinden. In paragraaf 3.4.2 van het rapport ex. art 34 is hierover de volgende zinsnede opgenomen: "Uit nader onderzoek zou kunnen blijken dat verlaging van het waterpeil in de landbouwgebieden een nadellig effect heeft op natuurwetenschappelijke waarden in de niet voor de landbouw in te richten gebieden. Indien dit het geval is zullen binnen de laatstgenoemde gebieden maatregelen worden genomen om dit nadellige effect zoveel mogelijk te beperken" (lit 1).

In 1979 vindt de stemming plaats en het plan wordt aangenomen.

In 1980 blijkt uit het bodemkundig onderzoek dat de aan de oppervlakte voorkomende veenlaag dunner is dan in 1978 is aangenomen. In 1981 blijkt uit aanvullend geologisch onderzoek dat in delen van het gebied de weerstand van de kleilagen is overschat. In overleg met de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten wordt besloten om een gedetailleerd onderzoek uit te voeren naar de gevolgen van de peilverlaging voor de waterhuishouding van de "niet voor de landbouw in te richten gebied". Het hydrologisch modelonderzoek (rekenprogramma Gromula) wordt in 1981 afgerond; de berekende gevolgen blijken aanzienlijk groter dan in 1978 is voorzien.

Op grond van deze resultaten wordt de "Werkgroep Giethoorn-Wanneperveen" ingesteld met de opdracht suggesties aan te reiken voor de wijze waarop de beïnvloeding kan worden beperkt. In 1982 brengt deze werkgroep het rapport "Effecten van de peilverlaging op de waterhuishouding van het reservaat" uit (lit 9). In deze studie is uitgegaan van een voor die tijd nieuwe eco-hydrologische voorspellingsmethode; de in de theorie bekende dosis-effect relaties (veranderingen hydrologie -> vegetatie) worden op een concreet praktijkgeval toegepast.

Suggesties uit voornoemd rapport, als aanleg zandwinputten, variërende peilverlaging, en omleiding Nederstouwe, worden door de CCC en/of de Plaatselijke Commissie verworpen.

monitoronderzoek Giethoorn-Wanneperveen hydrologische analyse

In opdracht van de Plaatselijke Commissie wordt in juli 1982 het peil in het landbouwgebied ten noorden en oosten van het reservaat verlaagd. De Landinrichtingsdienst start in 1982 met de voorbereiding (peilbuizen, vegetatiekarteringen) t.b.v. een zogenaamde "evaluatie-achteraf" ofwel het monitoronderzoek.

In 1982 wordt de "Werkgroep Inrichting Reservaatgebied" ingesteld met als opdracht na te gaan welke maatregelen binnen het "niet in te richten gebied" noodzakelijk zijn om de nadelige effecten van peilverlaging in het landbouwgebied te beperken. In 1984 komt de werkgroep met het voorstel voor de inrichting van een hoogwaterzone (lit. 10). Dit resulteert in een concrete planwijziging welke in 1989 wordt uitgevoerd (lit. 11).

1.2 Doel van het onderzoek

In 1982 wordt, in opdracht van de Landinrichtingsdienst, een voor die tijd nieuwe eco-hydrologische voorspellingsmethode toegepast op de concrete plansituatie in de ruilverkaveling Giethoorn-Wanneperveen. Bij deze methode wordt uitgegaan van dosis-effect relaties; voorspelde veranderingen in de hydrologie worden vertaald in veranderingen in de vegetatie.

Het doel van het monitoronderzoek is:

- ♦ het toetsen van de nieuwe eco-hydrologische voorspellingsmethode; de methode van effectvoorspelling berust op theoretische kennis welke nog niet in de praktijk is getoetst,
- ♦ ontwikkelingen in de praktijk volgen en eventueel bijsturen.

1.3 Methode van onderzoek.

Waterhuishouding.

In 1982 wordt, ten tijde van de peilverlaging, een meetnet geïnstalleerd. In een tweetal raaien vindt, 2 keer per maand, een opname van grondwaterstanden plaats. Ten behoeve van het waterkwaliteitsonderzoek vindt op 12 lokaties, 2 keer per jaar, een grondwaterbemonstering plaats. Op 9 lokaties vindt 4 keer per jaar een oppervlaktewaterbemonstering plaats.

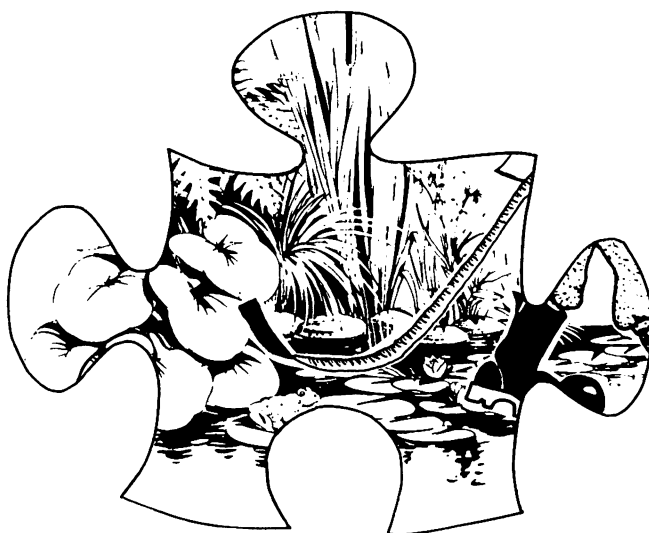
Uit de waarnemen van de peilbuizen is niet de uitgangssituatie in beeld te brengen; het peil is al verlaagd ten tijde van de eerste opnamen. Met behulp van peilbuiswaarnemingen, in combinatie met de grondwatertrappenkartering van 1979-1980 (lit. 7.), worden zo goed mogelijk de werkelijk optredende grondwaterstandsverlagingen berekend. Deze waarden worden vergeleken met de voorspelde verlagingen (lit. 9). Door deze informatie kan er eventueel in het plan bijgestuurd worden.

Het waterkwaliteitsonderzoek geeft inzicht in de veranderingen a.g.v. de extra wegzijging. Ook hier geldt echter dat de uitgangssituatie niet goed in beeld te brengen is.

Vegetatie

Aan de hand van de voorspelde veranderingen in de waterhuishouding wordt in 1981 een verandering in de vegetatie voorspeld. (lit. 9)

De uitgangssituatie van de vegetatie wordt in 1982 vastgelegd aan de hand van proefvlakken. De ontwikkelingen in de vegetatie in deze proefvakken worden gevolgd (lit. 2,3,8)



2. Beschrijving onderzoekslokatie

De onderzoekslokatie ligt grotendeels binnen het "niet voor de landbouw in te richten gebied" van de ruilverkaveling Giethoorn-Wanneperveen (bijlage 1). Gemakshalve wordt in de rest van deze rapportage dit gebied het "natuurgebied" genoemd. Rondom het natuurgebied ligt het landbouwgebied. Het peil is in het gehele gebied vóór de peilverlaging bijna gelijk; boezempel is ca. 0.80 m - N.A.P.. De grondwatertrappen zijn overwegend II en III (lit 7). Ten westen van het ruilverkavelingsgebied liggen de ontginningspolders met een peil van ca. 2.40 m - N.A.P.

Het natuurgebied bestaat grotendeels uit veengronden en moerige gronden. In het landbouwgebied komen daarnaast nog zandgronden voor. Veengronden zijn gronden die tussen de 0 en 80 cm. minus maaiveld voor méér dan de helft van de dikte uit moerig materiaal bestaan; bij moerige gronden is dit minder dan de helft. Veel veengronden hebben een bezandingsdek van ca. 0.15 á 0.40 m (lit 7.).

De ondergrond bestaat uit een goed doorlatend dik zandpakket. Alleen in het zuidelijke deel van het gebied komt in het zandpakket op een diepte van ca. 10 á 15 m. minus maaiveld een kleilaag voor (lit 9).

Het natuurgebied is vóór de ruilverkaveling grotendeels een wegzijgingsgebied; dit wordt veroorzaakt door de ligging van de lage polders ten westen. In het oostelijke deel van het natuurgebied komt waarschijnlijk plaatselijk nog af en toe een kwelsituatie voor.

In het landbouwgebied wordt in het kader van de ruilverkaveling de grondwaterstand verlaagd door een peilverlaging van veelal ca. 0.5 á 1.0 m.. In het natuurgebied neemt als gevolg hiervan de wegzijging nog verder toe en de grondwaterstanden dalen. Door extra wateraanvoer worden de open waterpellen gehandhaafd en de extra wegzijging gedeeltelijk gecompenseerd. Het natuurgebied is nu waterhuishoudkundig te vergelijken met een vergiet; aan alle kanten verliest het heel gemakkelijk zijn water.

Het natuurgebied is gedeeltelijk nog agrarisch in gebruik. De agrariërs spelen in het natuurgebied nog verder in op de nieuwe situatie met een verhoogde wegzijging. Om van de toegenomen wegzijging optimaal te profiteren wordt slootonderhoud achterwege gelaten en worden sloten afgedamd, de aanvoer van water stopt en de grondwaterstanden dalen nog verder.

In het gedeelte van het natuurgebied dat in beheer is bij de Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten worden verlande sloten weer opengetrokken.

3. Veldonderzoek

3.1 Waterhuishouding

3.1.1 Methode.

Op grond van de voorspellingen lijkt het aannemelijk dat de effecten vanaf de rand naar de kern van het natuurgebied afnemen. Om dit te onderzoeken zijn twee raaien dwars over het gebied gelegd. In totaal staan in deze raaien op 22 locaties grondwaterstandsbuizen. De filters van de buizen staan in de zandondergrond; potentiaalbuizen. De filterlengte van de buizen is 0.30 m. Bij de aanwezigheid van eventueel storende lagen, op de overgang van veen op zand, staat tevens een filter in het veen; freatische buizen. De raaien zijn representatief voor een totaal beeld.

Verspreid door het gebied staan op 6 locaties grondwaterstandsbuizen.

De opnamefrequentie van alle buizen is 2 keer per maand. De opnamen starten ná het begin van de peilverlaging in het landbouwgebied in 1982 (lit. 6). Van de situatie vóór peilverlaging is de grondwatertrappenkaart beschikbaar (lit. 7).

Een overzicht van het meetnet is weergegeven in bijlage 2.

3.1.2. Meteorologische omstandigheden.

Het onderzoeksgebied ligt op de grens van de meetdistricten 2 en 6 van het KNMI. Door middeling van waarnemingen uit deze twee districten is een redelijk beeld verkregen van de neerslag en de verdamping in het studiegebied (lit. 4). De actuele verdamping is gelijk gesteld aan 0.8 keer de Penman-verdamping. Gegevens over de meteorologische omstandigheden zijn weergegeven in de bijlagen 3.1 t/m 3.3..

Tabel 1: *Vergelijking meteogegevens in mm/jaar tijdens de gehele onderzoeksperiode met de periode van 2 jaar vóór en 2 jaar ná de inrichting van de hoogwaterzone.*

periode	neerslag	Penman verdamping	actuele verdamping	nuttige neerslag
1981 t/m 1992	804	649	519	285
periode vóór hoogwaterzone: april 1988 t/m maart 1990	741	674	539	202
periode na hoogwaterzone: april 1990 t/m maart 1992	673	660	528	145

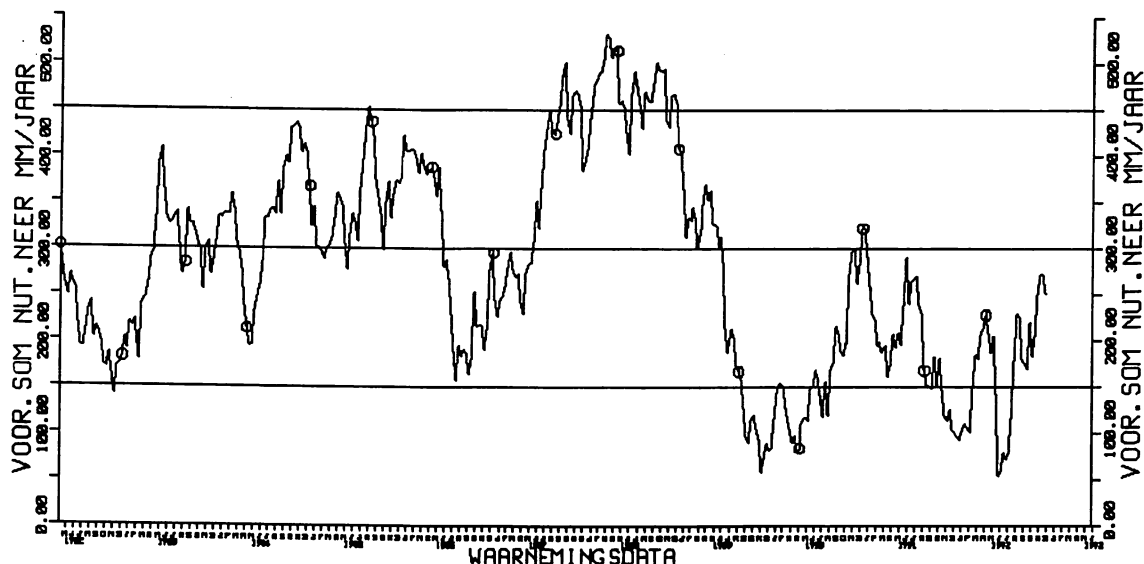
In zowel de periode van 2 jaar vóór als ná de inrichting van de hoogwaterzone is er relatief weinig neerslag gevallen, en is de verdamping relatief groter dan het gemiddelde. De nuttige neerslag is, vooral in de periode ná de inrichting van de hoogwaterzone, gering.

De waarnemingsreeksen van de neerslag, Penman-verdamping, en de nuttige neerslag, die

monitoronderzoek Giethoorn-Wanneperveen hydrologische analyse

zijn weergegeven in mm/decade, laten niet meteen opvallende verschillen in de loop van de tijd zien. De voortschrijdende som, met een somperiode van 1 jaar van de nuttige neerslag, geeft echter wel een zeer duidelijk beeld van de relatief natte en droge perioden. Vanuit de waarnemingsreeks van april 1981 t/m dec 1992, is deze voortschrijdende som berekend en als tijdreeks in grafiek 1. weergegeven.

Grafiek 1. Voortschrijdende som nuttige neerslag in mm/jaar.



Het gemiddelde van deze voortschrijdende som is 268 mm/jaar. De periode nabij 1988 is extreem nat met ca. 500 mm/jaar, en de perioden nabij 1990 en 1992 zijn extreem droog met een nuttige neerslag van ca. 100 mm/jaar.

De periode van twee jaar vóór de inrichting van de hoogwaterzone is een periode die van "nat" (500 mm/jaar) in begin 1988 die overgaat in "droog" (100 mm/jaar) in eind 1989. De periode ná inrichting van de hoogwaterzone is een periode van "droog" (100 mm/jaar) in begin 1990 die, via "gemiddeld" (270 mm/jaar) in begin 1991, overgaat in "droog" (100 mm/etm) in begin 1992.

3.1.3. Grondwaterstanden.

De waarnemingen van grondwaterstanden en de openwaterpellen, over de perioden van mei 1982 t/m. december 1992 (lit. 6), zijn in bijlage 4 weergegeven door middel van tijdstijghoogtelijnen (lit. 5). In de periode van januari 1985 tot december 1987 zijn geen waarnemingen verricht.

De invloed van de meteorologische omstandigheden op de grondwaterstanden is gering. De zeer natte lentemaanden van 1983, gevolgd door een extreem droge zomer, geven op de meeste plaatsen een fluctuaties in de grondwaterstanden te zien van slechts 0.40 á 0.50 m. (ter vergelijking; een grondwatertrap (Gt) II heeft een fluctuatie van ca 0.50 m., een Gt III van ca. 0.85 m en een Gt V van ca. 1.10 m.)

Fluctuaties van 0.60 á 0.70 m komen voor bij de peilbuizen 5 en 6 (rand natuurgebied, invloed wegzijging/slootonderhoud), en de peilbuizen 13 en 14 (centrum natuurgebied, invloed afdammen/dempen/onderhoud sloten).

Een extreem nat jaar (jan 1988 t/m dec 1988) leidt tot een gemiddelde grondwaterstand die ca. 0.08 m hoger ligt dan in de extreem droog jaar (april 1989 t/m maart 1990). Het peil in het landbouwgebied (1.30 á 1.70 m - N.A.P.) ligt in het natte jaar ca. 0.03 m lager, en in het natuurgebied (0.70 á 0.80 m - N.A.P.) ca. 0.01 m hoger dan in het droge jaar. Dit betekent dat in het landbouwgebied de grondwaterstand, in het natte t.o.v. het droge jaar, ca. 0.11 m meer boven het peil, en in het natuurgebied ca. 0.07 m minder onder het peil ligt.

De perioden van 2 jaar vóór (april 1988 t/m maart 1990) en 2 jaar ná (april 1990 t/m/ maart 1992) de inrichting van de hoogwaterzone zijn cijfermatig nader uitgewerkt voor het verkrijgen van een beeld over de werking van de hoogwaterzone. De periode van 2 jaar vóór de inrichting van de hoogwaterzone is bewust niet langer gekozen om allerlei neveneffecten in de berekeningen zoveel mogelijk uit te sluiten.

Landbouwgebied vóór inrichting hoogwaterzone.

Het peil fluctueert tussen -1.34 m. en -1.74 m. N.A.P. met een gemiddelde van -1.58 m. N.A.P.. De gemiddelde grondwaterstand in de raaien 1 en 2 is ca. -1.15 m. N.A.P.. De hoogste en laagste gemeten grondwaterstand liggen op een nivo van respectievelijk ca. -0.75 m. N.A.P. en ca. -1.50 m. N.A.P. ofwel ca. 0.40 m. en ca. 1.05 m. minus maaiveld. Het blijkt dat de gemiddelde grondwaterstand op ca. 0.75 m minus maaiveld ligt; de fluctuatie van de grondwaterstanden ligt binnen een traject van ca. 0.65 m.

Op grond van het verloop van de tijdstijghoogtelijnen wordt geconstateerd dat er een watertoevoer naar het grondwater plaatsvindt. De slootpeilen liggen lager dan de stijghoogten van het grondwater. De conclusie is dat de watertoevoer hier niet vanuit de sloten maar vanuit de omgeving via de ondergrond plaatsvindt ofwel een kwelsituatie. De sloten voeren naast het neerslagoverschot tevens kwelwater af.

Natuurgebied vóór inrichting hoogwaterzone.

Het boezempel fluctueert tussen de -0.70 m. en -0.85 m. N.A.P. met een gemiddelde van -0.74 m. N.A.P.. Gemiddeld ligt de grondwaterstand in het centrum van het natuurgebied op ca. -1.00 m. N.A.P. en aan de randen op ca. -1.15 m. N.A.P. ofwel ca. 0.40 m resp. 0.60 m. minus maaiveld. De hoogste en laagste gemeten grondwaterstand liggen op een niveau van respectievelijk ca. -0.56 m. N.A.P. en ca. -1.48 m. N.A.P. ofwel ca. 0.10 m. en 0.90 m. minus maaiveld. De fluctuatie is ca. 0.35 á 0.75 m..

Uit het verloop van stijghoogten van het grondwater wordt geconstateerd dat er een watertoevoer naar het grondwater plaatsvindt. De slootpeilen liggen hier hoger dan de stijghoogten van het grondwater; het toegevoerde water betreft hier geïnfilterd water vanuit de sloten. Deze infiltratiehoeveelheid is groter dan de wegzijgingshoeveelheid naar de omgeving.

Perceelssloten in het natuurgebied die in agrarisch beheer zijn, (nabij o.a. de peilbuizen 13 en 14), worden afgedamd/gedempt en of niet onderhouden. De aanvoer van water stagneert

en de infiltratie neemt daardoor af. De wegzijging is groter dan de aanvoer door de nuttige neerslag en de infiltratie; de grondwaterstanden dalen.

In 1988 gaat het beheer van het perceel nabij peilbuis 7 over van een agrariër naar de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten. De perceelssloot wordt opgeschoond. Het effect van deze ingreep op de grondwaterstanden is berekend uit de waarnemingen van mei 1982 t/m maart 1990. In de periode mei 1982 t/m maart 1988 is de sloot niet opengetrokken. Deze periode is gebruikt voor het uitvoeren van correlatieberekeningen van peilbuis 7 binnen het invloedsgebied van de sloot, met peilbuizen buiten het invloedsgebied. Door aanvullende extrapolatieberekeningen over de periode met de opengetrokken sloot van mei 1982 t/m maart 1988 is het effect van het open trekken van de sloot in beeld te brengen. In bijlage 5 blijkt dat de grondwaterstanden op 10 m. vanaf de sloot ca. 0.05 m. worden verhoogd door het opschonen van de sloot.

Natuurgebied ná inrichting hoogwaterzone

Het boezempell fluctueert tussen de -0.68 en -0.78 m - N.A.P. met een gemiddelde van -0.73 m. N.A.P. ofwel gemiddeld 0.01 m hoger dan in de periode voor de inrichting van de hoogwaterzone. Dit verschil is minimaal en is te verwaarlozen in de verdere berekeningen.

De oppervlakte van het ingerichte deel van de hoogwaterzone ten noorden van de Auken is ca. 42 ha. Het peil in de hoogwaterzone ligt ca. 0.30 m boven het boezempell; een deel van deze zone is bij dit peil geïnundeerd. Voor de voeding van de hoogwaterzone wordt water vanuit het landbouwgebied opgemalen. Deze opgemalen hoeveelheid is in tabel 2 weergegeven.

Tabel 2: *Ingemalen hoeveelheid water in de hoogwaterzone.*

periode	ingemalen m ³	ingemalen mm/etm.
1 juni 1990 - 1 okt. 1990	1.083.000	17
1 okt 1990 - 1 april 1991	1.392.000	18
1 april 1991 - 1 okt. 1991	1.710.000	22
1 okt 1991 - 1 april 1992	1.488.000	19
1 april 1992 - 1 okt 1992	1.632.000	21
1 okt. 1992 - 1 dec. 1992	563.400	15

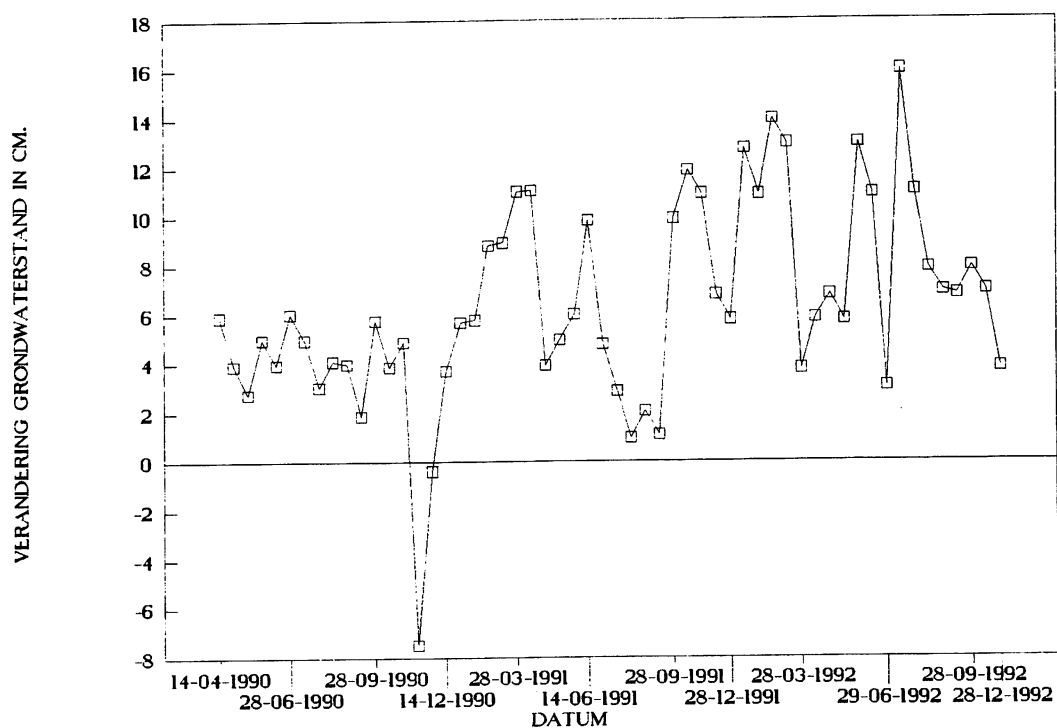
Het blijkt dat vanuit de hoogwaterzone een grote hoeveelheid water wegzijgt. Op jaarbasis is deze hoeveelheid ca. 7000 mm. (Vergelijk deze hoeveelheid eens met de nuttige neerslag van 285 mm/jaar.) De conclusie is dat het systeem van veel water aan het watervoerende pakket toevoegen door middel van een hoogwaterzone werkt!

Het effect van de hoogwaterzone op de grondwaterstanden is berekend uit de waarnemingen van april 1988 t/m december 1992. In de periode april 1988 t/m maart 1990 is de hoogwaterzone nog niet aanwezig. Deze periode is gebruikt voor het uitvoeren van correlatie/extrapolatie berekeningen van peilbuizen binnen het invloedsgebied van de hoogwaterzone, met peilbuizen buiten het invloedsgebied. Door deze berekeningen, met

monitoronderzoek Giethoorn - Wanneperveen hydrologische analyse

verschillende peilbuizen en stambulzen, over de periode met de hoogwaterzone van april 1990 t/m dec 1992, is het effect van de hoogwaterzone in beeld te brengen. In bijlage 6 is één van deze berekeningen opgenomen. Hieruit blijkt dat de hoogwaterzone in het natuurgebied een verhoging van de grondwaterstanden geeft van ca. 0.06 m. op een afstand van ca. 350 m. (peilbuis 7) vanaf de hoogwaterzone. Grafiek 2 laat het effect van de hoogwaterzone ter plaatse van peilbuis 7 zien.

Grafiek 2: Effect hoogwaterzone op de grondwaterstand in cm. in natuurgebied bij peilbuis 7.



monitoronderzoek Giethoorn-Wanneperveen hydrologische analyse

De periode mét de hoogwaterzone is relatief iets droger t.o.v. de periode zonder hoogwaterzone. Het berekende effect zal daardoor in werkelijkheid iets groter zijn. Dit is zo gering dat het hier als te verwaarlozen wordt beschouwd.

Landbouwgebied ná inrichting hoogwaterzone.

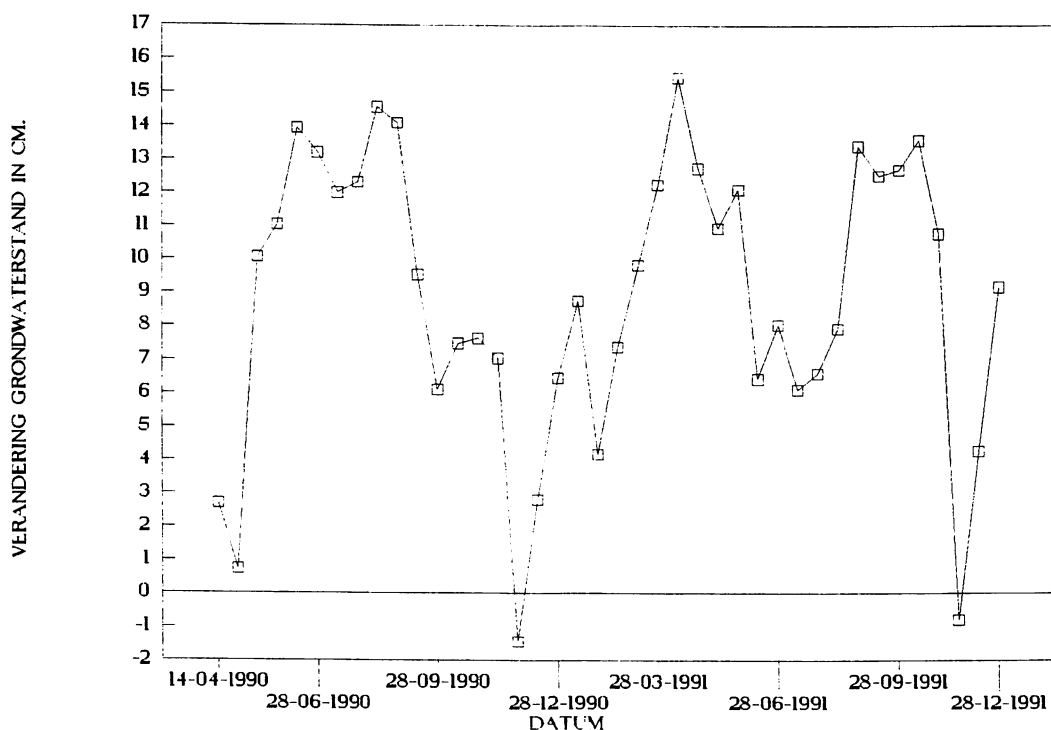
Het peil fluctueert tussen -1.30 m. en -1.70 m. N.A.P. met een gemiddelde van -1.55 m. N.A.P., ofwel 0.03 m hoger dan in de periode vóór de inrichting van de hoogwaterzone.

Het effect van de hoogwaterzone op de grondwaterstanden zijn op dezelfde wijze berekend als bij het natuurgebied. Uit correlatie en extrapolatieberekeningen blijkt dat de verhoging van de grondwaterstanden in het landbouwgebied ca. 7 cm. is (peilbuis 1 en 2). De resultaten van een berekening met peilbuis 2 is opgenomen in bijlage 7. De verhoging wordt mede veroorzaakt door het peil in het landbouwgebied dat gemiddeld ca. 0.03 m. hoger ligt.

Het effect van de peilverhoging met 0.30 m. in de hoogwaterzone is een verhoging van de grondwaterstanden van ca. 0.05 m. op een afstand van ca. 250 m. vanaf de grens met de hoogwaterzone.

De verlaging die in 1992 duidelijk zichtbaar is wordt veroorzaakt door de kavellinrichtingswerken die plaats vinden. De kavelsloten in het landbouwgebied zijn gegraven/opgeschoond.

Grafiek 3: Effect hoogwaterzone op de grondwaterstand in cm. in landbouwgebied bij peilbuis 2.



conclusies:

De meetreeks is te kort voor statistische verwerking, zoals trendanalyse en Gt bepaling, en bevat hiaten in de opnamen. Van de uitgangssituatie zijn geen peilbuisgegevens beschikbaar. De veranderingen in grondwaterstanden door de peilverlaging zijn daardoor niet exact aan te geven. Wel is aan te geven hoe het waterhuishoudkundig systeem in de huidige situatie werkt.

De sloten in het landbouwgebied hebben gedurende het hele jaar een drainerende werking.

De sloten in het natuurgebied hebben gedurende bijna het hele jaar een infiltrerende werking.

Er vindt wegzijging vanuit het reservaatgebied plaats.

De grondwaterstand in het landbouwgebied is t.o.v. N.A.P. gemiddeld ca. 0.10 m. á 0.15 m. lager dan in het natuurgebied

De grondwaterstand in het landbouwgebied is t.o.v. maaiveld gemiddeld ca. 0.15 m. á 0.20 m. lager dan in het natuurgebied

De maximale fluctuatie van de grondwaterstand in het landbouwgebied is ongeveer gelijk aan die in het natuurgebied en bedraagt ca. 0.65 á 0.70 m.

De invloed van de meteorologische omstandigheden op de grondwaterstanden is gering. Deze invloed wordt in het natuurgebied opgevangen door de infiltratie vanuit het oppervlaktewater en in het landbouwgebied door de kwel.

De onderhoudssituatie van de sloten in het natuurgebied is sterk bepalend voor de grondwaterstand aldaar.

De peilverhoging van 0.30 m. in de hoogwaterzone leidt tot een verhoging van de grondwaterstanden van ca. 0.06 m. á 0.07 m. op een afstand van ca. 300 m. buiten de grens met de hoogwaterzone.

Het hele waterhuishoudkundig systeem "hangt" zeer sterk aan de slootpeilen !!!

3.2. Samenstelling van het water

3.2.1. Methode

De extra wegzijging vanuit het natuurgebied leidt tot aanvoer van extra boezemwater. Dit leidt tot een verandering van de concentratie van de in het water aanwezige stoffen. Op grond van de voorspellingen wordt aangenomen dat de waterkwaliteit in het natuurgebied verandert. Om dit te onderzoeken is een kwaliteits-meetnet opgezet.

In het natuurgebied vindt op 9 locaties 4 keer per jaar bemonstering plaats van het oppervlaktewater. De monsters worden geanalyseerd op de parameters: pH, natrium, kalium, orthofosfaat, chloride, nitriet, nitraat, sulfaat, ammonium, tot. anorganisch koolstof, vrij koolzuur, calcium, carbonaat, ijzer, totale hardheid, waterstofcarbonaat, anionen, kationen, geleidingsvermogen,

In het zuidelijk deel van het natuurgebied, het kragengebied, staan op 12 locaties filterbuizen voor het waterkwaliteitsonderzoek. Op iedere locatie staan 3 buizen; één met het filter in de kragge, één onder de kragge en één in de zandondergrond.

De monsters worden geanalyseerd op pH, calcium, chloride, en geleidingsvermogen.

Een overzicht van het meetnet is weergegeven in bijlage 2.

De analyseresultaten zijn vermeld in bijlage 8.

3.2.2. Temporele variabiliteit oppervlaktewater.

Voor de interpretatie van de waarnemingsgegevens is inzicht in de chemische samenstelling van de neerslag en het inlaatwater noodzakelijk. Voor het studiegebied zijn de volgende parameters van het neerslagwater te hanteren.

Samenstelling neerslagwater: (station Leeuwarden 1978 t/m 1980)

pH	4.3
Calcium	0.64 mg/l.
Cloor	5.7 mg/l.

Bij de verwerking van de gegevens moet rekening worden gehouden met indamping in de zomerperiode.

Samenstelling inlaatwater: (jaargemiddelden over de periode 1986 t/m 1989)

pH	7.5 á 8.0
Chloride	25 á 50 mg/l. (einde zomer ca. 2 maal zo'n hoge concentratie dan in het voorjaar.)
EGV	35 á 40 mS/m.
Totaal-Fosfaat	0.10 á 0.20 mg/l.

monitoronderzoek Giethoorn - Wanneperveen hydrologische analyse

Samenstelling inlaatwater (jaargemiddelde)

monsterpunt	K64	K80	K97	K106	K149
<u>pH</u>					
1986	7,7	8,4	7,6	7,8	7,8
1987	7,6	8,3	7,6	7,6	7,7
1988	7,3	8,4	7,2	7,5	7,8
1989	7,5	8,5	7,4	7,7	7,6
<u>Chloride mg/l.</u>					
1986	46	46	55	46	47
1987	35	37	45	37	38
1988	27	—	39	33	31
1989	36	39	48	39	38
<u>EGV mS/m.</u>					
1986	40	39	41	44	44
1987	36	33	43	40	39
1988	33	36	45	39	37
1989	38	36	45	39	40

Ligging van de monsterpunten.

- K64 = Kanaal Beukers-Steenwijk nabij weg Steenwijk-Blokzijl
- K80 = Bovenwijde bij paviljoen
- K97 = Benedenstouwe bij Gasthuisdijk
- K106 = Kanaal Beukers-Steenwijk bij Giethoorn
- K149 = Dorpsgracht Giethoorn.

Totaal-Fosfaat.

In het zuidelijke deel van het reservaatgebied (monsterpunten A,B,C,D) varieren, in de jaren 1983-1986, de waarden van het totaal-fosfaat tussen de ca. 0.30 á 0.80 mg/l. Hierna treedt een sterke daling van het totaal-fosfaatgehalte op en is in 1989 en begin 1990 de waarde van het totaal-fosfaat ca. <0.01 á 0.03 mg/l.

Monsterpunt C vertoont soms waarden voor totaal-fosfaat van ca. 2.0 mg/l.; waarschijnlijk heeft het monster bodemslib bevat.

In het noordelijke deel van het reservaatgebied (monsterpunten E,F,H,K,M) is vanaf ca. 1986 een dalende trend waarneembaar van de waarden voor totaal-fosfaat. Vóór 1986 liggen de waarden voor totaal-fosfaat tussen de 0.30 á 0.60 mg./l.; na 1986 zijn deze waarden ca. 0.05 á 0.30 mg./l.

Monsterpunt K vertoont sterkere fluctuaties in de totaal-fosfaatwaarden dan de overige monsterpunten. Een verklaring hiervoor is waarschijnlijk de geïsoleerde ligging (slecht bereikbaar voor boezemwater) in combinatie met een landbouwkundig gebruik aan de oostzijde van het monsterpunt.

Een verklaring voor de sterke daling van het totaal-fosfaat is nog niet gevonden. De analysetechniek is steeds hetzelfde geweest en geeft geen verklaring voor deze daling. Waarschijnlijk wordt door het beschikbaar zijn van voldoende calcium en ijzer, in combinatie met de pH, het fosfaat vastgelegd.

Conclusie:

In de periode 1983 → 1990 is er in het oppervlaktewater in het reservaatgebied een (sterke) daling van de concentratie aan totaal-fosfaat opgetreden.

Nitraat

Op enkele uitzonderingen na liggen de waarden voor nitraat vaalal onder de 0.05 mg N/l. Uitschieters tot boven de 1.0 mg N/l. komen in het noordelijke deel van het reservaatgebied voor. Uit de waarnemingen is geen trend waarneembaar.

Conclusie:

In de periode 1983 → 1990 is geen trend waarneembaar in het verloop van de concentratie aan nitraat.

pH.

De pH is gemeten in het laboratorium. In het zuidelijk deel van het reservaatgebied dalen de pH-waarden van gemiddeld 7.5 in 1984 naar een gemiddelde pH van 7.2 in 1985 om vervolgens weer te gaan stijgen tot een gemiddelde waarde van ca. 7.6 in 1990. Gemiddeld ligt de pH waarde gedurende winter, voorjaar en de zomer op een gelijk nivo.

In de boezem van het noordelijke deel van het reservaatgebied daalt de pH in 1983 met een gemiddelde waarde van ca. 7.6 naar waarden van ca. 7.3 omstreeks 1984/1985 om vervolgens weer te gaan stijgen tot waarden van gemiddeld ca. 7.8 in 1990. Gemiddeld ligt de pH in de winter/voorjaarsituatie iets hoger dan in de zomer.

De monsterpunten in de kavelsloten laten hier eenzelfde beeld zien maar de pH-waarden liggen daar over het algemeen 0.4 lager dan die van in de boezem.

Conclusie:

Er is een trend waarneembaar richting verhoging van de pH in het noordelijke deel van het reservaat.

Er is géén trend waarneembaar in de veranderingen van de pH-waarden in het zuidelijke deel van het reservaat.

(pH-fluctuaties a.g.v. algen is een bekend fenomeen. Dit kan een verklaring zijn voor de veranderingen die waargenomen zijn. Waarom veranderingen in het noordelijke deel wel en in het zuidelijke deel niet optreden is onbekend.)

Calcium.

In het noordelijke deel heeft het boezemwater gedurende de hele periode calcium-waarden die variëren tussen de ca. 50 en 65 mg. Ca⁺⁺/l. In de winter is de waarde gemiddeld ca. 60 , in het voorjaar ca. 55 en in de zomer ca. 50 mg. Ca⁺⁺/l. Het gemiddelde van de meetwaarden is ca. 55 mg. Ca⁺⁺/l.

In het zuidelijke deel zijn de gemiddelde calcium-waarden omstreeks 1984/1985 ca. 40 mg. Ca⁺⁺/l.; in 1990 zijn deze waarden opgelopen tot ca. 50 mg. Ca⁺⁺/l.

Conclusie:

Er is geen of een lichte trend waarneembaar tot een verhoging van de concentratie aan Calcium.

Chloride

In het noordelijk deel heeft het boezemwater een chloridegehalte variërend van ca. 30 á 70 mg/l. met een gemiddelde van ca. 45 mg/l. Aan het einde van de zomer zijn de waarden ca. 25% hoger dan in de rest van het jaar.

In de kavelsloten variëren de chloridegehalten van ca. 30 á 50 mg/l. met een gemiddelde van ca. 40 mg/l. Ook hier zijn aan het einde van de zomer de waarden ca. 25% hoger dan in de rest van het jaar.

In het zuidelijke deel heeft het boezemwater een chloridegehalte variërend van ca. 30 á 55 mg/l met een gemiddelde van ca. 40 mg/l. Aan het einde van de zomer zijn de waarden ca. 25% hoger dan in de rest van het jaar.

Conclusie:

Aan het einde van een droge periode stijgen de chloride-concentraties door verdamping van het water. Vooral op plaatsen waar het boezemwater weinig stroomt komen daardoor relatief hoge chloride-concentraties voor aan het einde van een droge periode.

Ionenratio

In het zuidelijke deel is de Ionenratio ($IR = [Ca]/([Ca]+[Cl])$) van de monsterpunten ca. 70% in het voorjaar en ca. 65% in de rest van het jaar. Het water is lithoclien ofwel duidelijk invloed van grondwater.

In het noordelijke deel is de Ionenratio van het boezemwater ruim 70% in het voorjaar en bijna 70% in de rest van het jaar. De kavelsloten hebben over het algemeen een lagere

ionenratio; deze varieert van ca. 60% (monsterpunt K) , 65% (monsterpunten E, M) tot 70% (monsterpunt F).

De lagere ionenratio na het voorjaar is te verklaren door het grotere aandeel van water dat van buiten het gebied aangevoerd wordt. De ionenratio van het aangevoerde water is ca. 50%.

De lagere ionenratio in de kavelsloten is te verklaren door een groter aandeel van regenwater.

Er is geen trend waarneembaar in de verandering van de ionenratio in de loop van de jaren.

Conclusie

Het oppervlaktewater is lithocleen ofwel het water bevat in verhouding tot chloor relatief veel calcium .

De lagere ionenratio in de zomer is het gevolg waterinklaar; relatief grotere invloed gebiedsvreemd water.

3.2.3. Temporele variabiliteit grondwater.

Chloride

Het chloridegehalte varieert gedurende het seizoen. Een middeling van alle waarnemingen geeft het volgende beeld over de seizoenen.

Chloridegehalte mg/Cl-/l			
	voorjaar	zomer	winter
in de kragge	25	23	32
onder de kragge	30	28	36
In de zandondergrond	43	38	40

Er is enige relatie met de meteorologische omstandigheden. Enkele maanden na een droge periode is een stijging van het chloridegehalte waarneembaar. Over het algemeen is deze stijging het snelst waarneembaar onder de kragge, en pas veel later in de zandondergrond. Er is geen trend waarneembaar gedurende de loop van de meetperiode.

pH

Het algemene beeld is dat geen duidelijk trend in de loop van tijd waar te nemen is. Verschil in pH in de kragge, onder de kragge, in de zandondergrond is aanwezig maar niet in die zin dat de pH bovenin lager is dan onderin; ook het omgekeerde komt voor. Een grafische weergave van het pH-verloop in de tijd staat in bijlage 8.1.

Calcium

Het gemiddelde van alle waarnemingen geeft het volgende beeld over de seizoenen:

	Ca ⁺⁺ in mg/liter		
	voorjaar	zomer/herfst	winter
in de kragge	21	21	22
onder de kragge	31	26	30
in de zandondergrond	30	24	24

Het water in de kragge heeft in alle meetpunten een vrij konstante concentratie aan calcium. Fluctuaties komen voor, onder de kragge met in de zomer/herfst de laagste waarden, en in de zandondergrond met in het voorjaar de hoogste waarden. Er is geen trend waarneembaar gedurende de loop van de meetperiode.

Conclusie:

Het boezemwater, met een concentratie aan Ca⁺⁺ van ca. 45 mg/l. dringt waarschijnlijk via het water onder de kragge het gebied binnen. Met enige vertraging leidt dit tot een hogere concentratie aan Ca⁺⁺ in de kragge en in de zandondergrond.

Ionenratio

In en onder de kragge is de Ionenratio veelal tussen de 50% en 75%.

In de zandondergrond is de Ionenratio veelal tussen de 30% en 80%; er komen echter grote verschillen voor tussen de lokaties.

Er is geen duidelijk trend in de tijd waar te nemen; soms lichte stijging IR in de zandondergrond waar te nemen.

Er zijn grote verschillen waar te nemen in de "opbouw" van het verloop van de IR in het profiel tussen de 12 lokaties.

Een overzicht van de Ionenratio is weergegeven in bijlage 8.2.

conclusie:

Sterke beïnvloeding water onder de kragge door het boezemwater.

Het water onder de kragge staat vóór 1984 al onder invloed van, en is beïnvloed door het boezemwater. Na 1984 zijn geen trendmatige veranderingen waar te nemen.

3.2.4. Ruimtelijke variabiliteit oppervlaktewater.

Totaal-fosfaat.

In het zuidelijke deel is het gemiddelde van de meetwaarden (14-08-1984 t/m 8-8-1990) in het boezemwater 0.39 mg/l.

Monsterpunt B, zijlsloot op 500 m. vanaf de Hoosjesgracht, heeft veelal een lagere waarde voor totaal-fosfaat dan het boezemwater in de monsterpunten A en D.

In het noordelijke deel is het gemiddelde van de meetwaarden (14-08-1984 t/m 8-8-1990) in het boezemwater 0.27 mg/l.

Monsterpunten E en F hebben veelal een lagere waarde voor totaal-fosfaat dan het

boezemwater in het nabij gelegen monsterpunt H.

Conclusie:

Het (aangevoerde) boezemwater heeft een hogere concentratie aan totaal-fosfaat dan het "gebiedseigen" oppervlaktewater in het natuurgebied.

Het boezemwater in het noordelijk deel van het reservaat heeft een lagere concentratie aan totaal-fosfaat dan in het zuidelijke deel.

Nitraat.

Het boezemwater in het noordelijke deel van het reservaat bevat een hogere concentratie aan nitraat dan in het zuidelijk deel. In het gehele gebied bevat het boezemwater een hogere nitraatconcentratie dan het water in de sloten op enige afstand van de boezem.

Conclusie:

Het water in de boezemvaarten heeft een hogere concentratie aan nitraat dan het gebiedseigen water.

Het water in de boezemvaarten in het noordelijke deel van het reservaat heeft een hogere concentratie aan nitraat dan in het zuidelijke deel.

pH.

In het noordelijke deel van het reservaat is de pH van het boezemwater, op incidentele uitzonderingen na, hoger dan dat van het water in de kavelsloten.

In het zuidelijke deel van het reservaat is de pH van het boezemwater hoger dan het oppervlaktewater in de sloten. Het boezemwater nabij monsterpunt D heeft een hogere pH dan bij monsterpunt A.

Het boezemwater in het noordelijke deel heeft aan het einde van de zomerperiode een lagere pH dan in het zuidelijke deel. In de rest van het seizoen is geen duidelijk verschil waar te nemen.

Conclusie:

Het boezemwater heeft een hogere pH dan het gebiedseigen water.

Calcium.

In het zuidelijke deel is het gemiddelde van de Ca-waarden, gedurende de meetperiode van 27-03-1984 t/m 12-12-1990, 48 mg. Ca^{++}/l . In de boezem, en voor de monsterpunten op 50 en 500 m. vanaf de aanvoerweg 42 mg. Ca^{++}/l .

In het noordelijke deel heeft het water in de boezem, gedurende de meetperiode van 14-08-1984 t/m 23-01-1990, een gemiddelde Ca-waarde van 57 mg. Ca^{++}/l . In de kavelsloten is de Calcium-waarde ca. 10 mg. Ca^{++}/l . lager. Een uitzondering hierop vormt monsterpunt K waar het calciumgehalte gemiddeld slechts 30 mg. Ca^{++}/l . is.

Conclusie:

Het boezemwater bevat een hogere concentratie aan calcium dan het water in de sloten.

Het boezemwater in het noordelijke deel bevat een hogere concentratie aan calcium dan in het zuidelijke deel.

Ionenratio.

In het zuidelijke deel is de Ionenratio van de vier monsterpunten ongeveer gelijk. In het noordelijke deel is de Ionenratio van het boezemwater ca. 5% hoger dan dat van in de kavelsloten.

Conclusie:

Het water in de kavelsloten bestaat gedeeltelijk uit aangevoerd boezemwater.

3.2.5. Ruimtelijke variabiliteit grondwater.

In het zuidelijke deel van het natuurgebied vindt bemonstering van het "grondwater" plaats. Dit houdt hier in een bemonstering van het water, in de kragge, onder de kragge, en in de zandondergrond.

Chloride.

Lokatie met Chloridegehalte					
	hoger dan gemiddelde			lager dan gemiddelde	
in de kragge	1	8	12	3	6
onder de kragge	1		12	3	6
In de zandondergrond	1	4	5	3	6

Er is geen direct verband tussen Chloride onder de kragge en de afstand tot het open boezemwater. Lokatie 1 en 3 laten juist een ander beeld zien dan verwacht. Lokatie 3 is waarschijnlijk moeilijk bereikbaar voor het boezemwater; ter plaatse komt een opslagplaats voor gemaaid riet voor met zand aan de oppervlakte.

Het water volgt onder de kragge niet de kortste weg, maar de weg van de minste weerstand hetgeen hier een omweg in kan houden. Waarschijnlijk speelt hier de mate van ontwikkeling (dikte) van de kragge een grote rol ofwel in dit gebied de dikte van de "blublaag" onder de kragge.

conclusie:

De ontwikkeling van de kragge is sterk bepalend voor de toegankelijkheid van het boezemwater.

pH.

Het gemiddelde van de pH waarde per monsterpunt ligt tussen de 5.1 en 6.5. Er is geen relatie aanwezig tussen de pH en de afstand van het monsterpunt tot het boezemwater. Wel is enige relatie aanwezig tussen het bereikbaar zijn van het monsterpunt voor boezemwater via stroming onder de kragge, en de pH. Op plaatsen met een dikke kragge en een dunne "blublaag" onder de kragge zijn de pH waarden in de zandondergrond het laagst. Het boezemwater heeft een hogere pH dan het grondwater. Door toestroming van boezemwater neemt de pH in de zandondergrond toe. Bij deze toestroming volgt het water niet de kortste weg maar de weg van de minste weerstand.

Conclusie:

Het boezemwater dringt door tot onder de kragge. Op plaatsen waar het boezemwater gemakkelijk doordringt leidt dit tot hogere pH waarden van het grondwater in de zandondergrond.

Calcium.

Lokatie met Calciumgehalte							
	hoger dan gemiddelde			lager dan gemiddelde			
In de kragge	1	11	12	2	3	5	6
onder de kragge	1	11	12	2			
in de zandondergrond	3		12	1	2	5	8

De hoge waarden in de zandondergrond zijn waarschijnlijk te verklaren door het toestromen van water via de zandondergrond uit de nabij gelegen boezemvaart.

conclusie:

Het water vanuit de boezem dringt zowel via de "blublaag" als via de zandondergrond het gebied binnen.

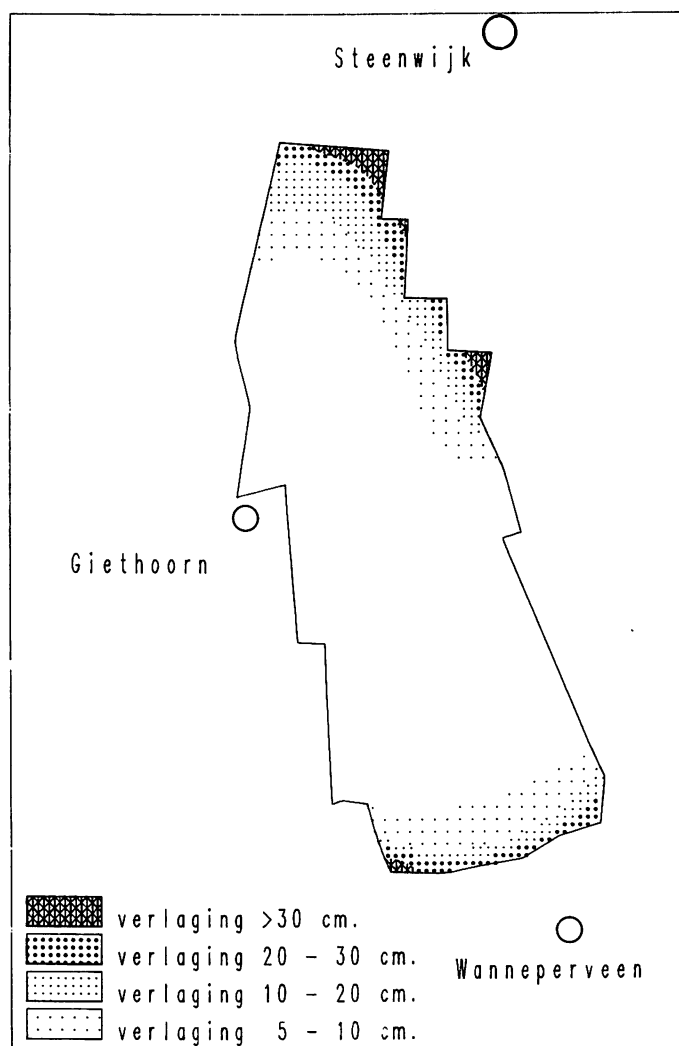


4. Vergelijking resultaten veldonderzoek met voorspelde veranderingen.

4.1. Modelberekeningen

Door de "Werkgroep Giethoorn-Wanneperveen" zijn in 1982 de hydrologische gevolgen van de ruilverkaveling voor de waterhuishouding van het reservaatgebied voorspeld. De berekende grondwaterstandsverlagingen voor de winterperiode zijn weergegeven in bijlage 9.1; de vermelde verlagingen zijn gemiddelde waarden over het perceel. Een ruimtelijk weergave van deze verlagingen in het reservaatgebied is in figuur 1 weergegeven.

Figuur 1: Voorspelde verlaging van de grondwaterstand in de winterperiode in het reservaatgebied.



Uit de berekeningen blijkt dat de kwel, vanuit de hogere gronden ten noordoosten en oosten, het reservaatgebiedsgebied niet bereikt. Het reservaatgebied is een wegzijgingsgebied; door de ruilverkaveling neemt deze wegzijging in de winterperiode toe met ca. 6600 m³/etm. ofwel ca. 0.5 mm/etm.

In het reservaatgebied wordt een deel van de neerslag via de sloten afgevoerd. Aan de randen overtreft de wegzijging (> 3 mm/etm) echter de neerslag (2 mm/etm) zodat daar per saldo wateraanvoer vanuit het centrum plaatsvindt.

In de zomerperiode neemt de hoeveelheid in te laten boezemwater van 50.000 m³/etm. toe met ca. 7500 m³/etm. ofwel met ruim 0.5 mm/etm.

Bij de effectbeschrijving wordt ervan uitgegaan dat door de extra wegzijging een extra hoeveelheid vervuld boezemwater het gebied binnen dringt.

4.2. Beschouwing raaien berekend--gemeten

4.2.1 Kwantiteit.

Over de periode "na peilverlaging in het landbouwgebied (april 1982)" tot "instellen verhoogde peil hoogwaterzone (april 1990)" worden de meetresultaten vergeleken met de voorspelde waterstanden volgens het Gromula-model (1982). In bijlage 9.1 is, met korte toelichtende tekst, hiervan een overzicht gegeven. Voor de raaien noord → zuid en de raai west → oost worden de resultaten hiernaast grafisch weergegeven in bijlage 9.2. Bij de interpretatie van deze weergave dient met de hierna genoemde kanttekeningen rekening worden gehouden:

- Tijdens de weergegeven periode zijn in het landbouwgebied ten oosten van het natuurgebied plaatselijk sloten gedempt, verdiept en gegraven; de kavellinrichtingswerken zijn gedeeltelijk voltooid. In het landbouwgebied ten noorden van het natuurgebied zijn nog geen sloten gedempt, verdiept of gegraven; de kavellinrichtingswerken moeten daar nog plaats vinden. De werkelijke inrichting van het landbouwgebied is nog niet zover als in het model is verondersteld. Het peil in het landbouwgebied is tijdens de meetperiode ca. -1.70 m. N.A.P. i.p.v. -1.80 m. N.A.P.
- De berekende verlaging is 'opgehangen' aan de grondwatertrappenkartering (vlakwaarneming) terwijl de metingen resultaten weergegeven van puntwaarnemingen. Tijdens de kartering is rechtstreeks gekarteerd op de grondwatertrap zonder vermelding van de GHG en GLG. Bij vergelijking van model ⇌ gemeten kunnen hierdoor afwijkingen voorkomen met uitersten van ca. 0.25 meter.

Vergelijking berekende met de gemeten resultaten geeft het volgende beeld:
landbouwgebied.

In het landbouwgebied zijn de gemeten verlagingen ca 0.10 á 0.35 m. minder dan de berekende verlagingen.

Verklaring:

- Peil ca. 0.10 m. minder verlaagd dan in model verondersteld.
- Slotenpatroon nog niet geheel gegraven.

natuurgebied.

In het natuurgebied zijn de gemeten verlagingen op sommige plaatsen ca 0.00 á 0.20 m. kleiner, en op andere plaatsen ca. 0.00 á 0.10 m. groter, dan de berekende verlagingen (excl. peilbuis 13 die een afwijkend beeld laat zien van 0.30 m).

Verklaring:

- Peil in landbouwgebied ca. 0.10 m. minder verlaagd dan in model verondersteld.
- Slotenpatroon in landbouwgebied nog niet geheel gegraven.
- Onderhoud sloten in natuurgebied; het oppervlaktewater bereikt onvoldoende de omgeving van de peilbuizen nabij het centrum van het natuurgebied; door de infiltratiesituatie komen de grondwaterstanden op een lager nivo te liggen.
- Probleem van vergelijking vlakwaarneming ⇌ puntwaarneming.
- Schijngrondwaterspiegels; de filters van de peilbuizen bevinden zich op ca. 1 meter beneden maaiveld. De gemeten waarden kunnen hierdoor, bij het voorkomen van slecht doortlatende lagen, een lagere waarden aangeven dan de werkelijk voorkomende grondwaterstand. De grondwatertrappenkartering laat het beeld zien

van de grondwaterstanden in de bovengrond; de peilbuls waarnemingen die van de grondwaterpotentiaal in de zandondergrond.

conclusie:

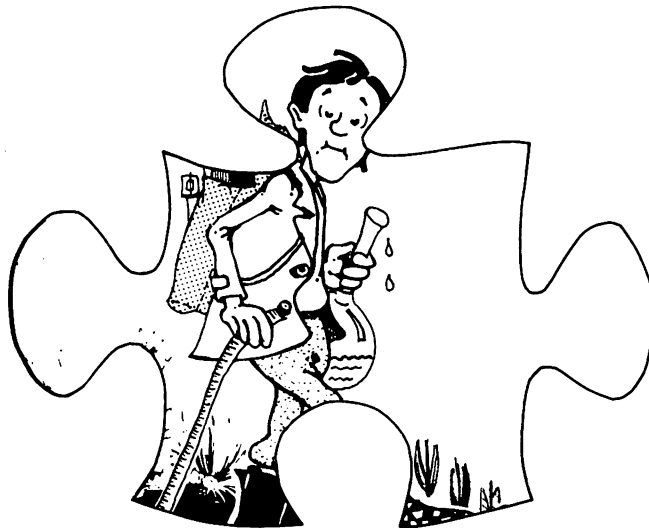
De voorspellingen van 1982 geven een redelijk beeld van de werkelijke veranderingen van grondwaterstanden die verwacht mochten worden; door plaatselijk een ander beheer dan destijds is verondersteld, treden afwijkingen op.

4.2.2. Kwaliteit.

Bij de effectvoorspelling in 1982 wordt er vanuit gegaan dat door de lagere grondwaterstanden, en de extra wegzijging waardoor meer boezemwater het gebied binnendringt, het natuurgebied een eutrofiëring ondergaat.

Uit de metingen is géén, of een lichte trend waarneembaar dat er meer boezemwater het gebied binnen dringt. De kwaliteit van het boezemwater verandert in de loop van de meetperiode; met name de concentratie aan Totaal-fosfaat neemt af. Dit laatste wijkt duidelijk af van hetgeen in 1982 is aangenomen.

De extra wegzijging die optreedt a.g.v. de ruilverkaveling kan in het noordelijke deel van het "niet voor de landbouw in te richten gebied" tot een (geringe) verhoging van de pH van het boezemwater hebben geleid.



5. Conclusies.

Het monitoronderzoek is gestart nadat het peil in het landbouwgebied is verlaagd; de uitgangssituatie is vastgelegd door de grondwatertrappenkartering en niet in peilbulswaarnemingen. Hierdoor zijn de hydrologische effecten moeilijk aan te geven; de peilbulswaarnemingen ná de ingreep worden vergeleken met de grondwatertrappenkartering van vóór de ingreep.

De sloten in het onderbemaalen landbouwgebied draineren, en de sloten in het natuurgebied op boezempeil infiltreren. Het landbouwgebied is een kwelgebied en het natuurgebied is een wegzijgingsgebied.

In het wegzijgingsgebied heeft het slootonderhoud een grote invloed op de grondwaterstanden aldaar.

De voorspelde verlagingen van de grondwaterstanden in het natuurgebied a.g.v de peilverlaging in het landbouwgebied geven een redelijk beeld van de werkelijk opgetreden verlaging. Door plaatselijk een ander beheer dan destijds is verondersteld (o.a. peil en slootonderhoud) treden afwijkingen op.

In de periode van vóór de inrichting van de hoogwaterzone zijn de waargenomen effecten van de peilverlaging op de waterhuishouding van het reservaat zijn gelijk aan of geringer dan de in 1982 voorspelde.

De peilverhoging in de hoogwaterzone leidt tot hogere grondwaterstanden in de omgeving en daardoor tot een verminderde infiltratie vanuit de sloten in het natuurgebied en tot extra kwel in de sloten van het landbouwgebied.

De peilverlaging in het landbouwgebied heeft geresulteerd in voor de landbouw ideale grondwaterstanden in zowel de periode vóór als ná de inrichting van de hoogwaterzone.

Waterkwaliteit periode vóór inrichting hoogwaterzone 1983 → 1990:

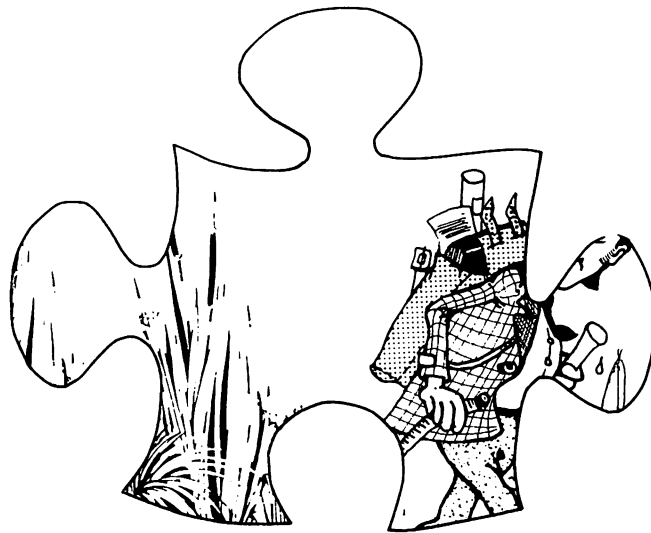
- concentratie totaal-fosfaat (sterk) gedaald,
- pH geen trend waarneembaar of lichte verhoging,
- concentratie calcium geen trend waarneembaar of lichte verhoging,
- concentratie chloride geen trend waarneembaar; zomers hoger door indamping,
- ionenratio geen trend waarneembaar; zomers relatief laag door waterinlaat.
- de concentraties aan totaal-fosfaat, nitraat, calcium, en de pH en ionenratio zijn in het boezemwater hoger dan in het "gebiedselgen" water,

De voorspelde veranderingen m.b.t. de waterkwaliteit wijken sterk af voor wat betreft het totaal-fosfaat. Er werd verondersteld dat door de aanvoer van extra boezemwater de concentratie aan totaal-fosfaat zou toenemen; juist deze is sterk gedaald.

monitoronderzoek Giethoorn-Wanneperveen hydrologische analyse

Het aangevoerde water dringt ver het gebied binnen.

In het zuidelijke deel dringt het boezemwater via het water onder de kragge het gebied binnen.



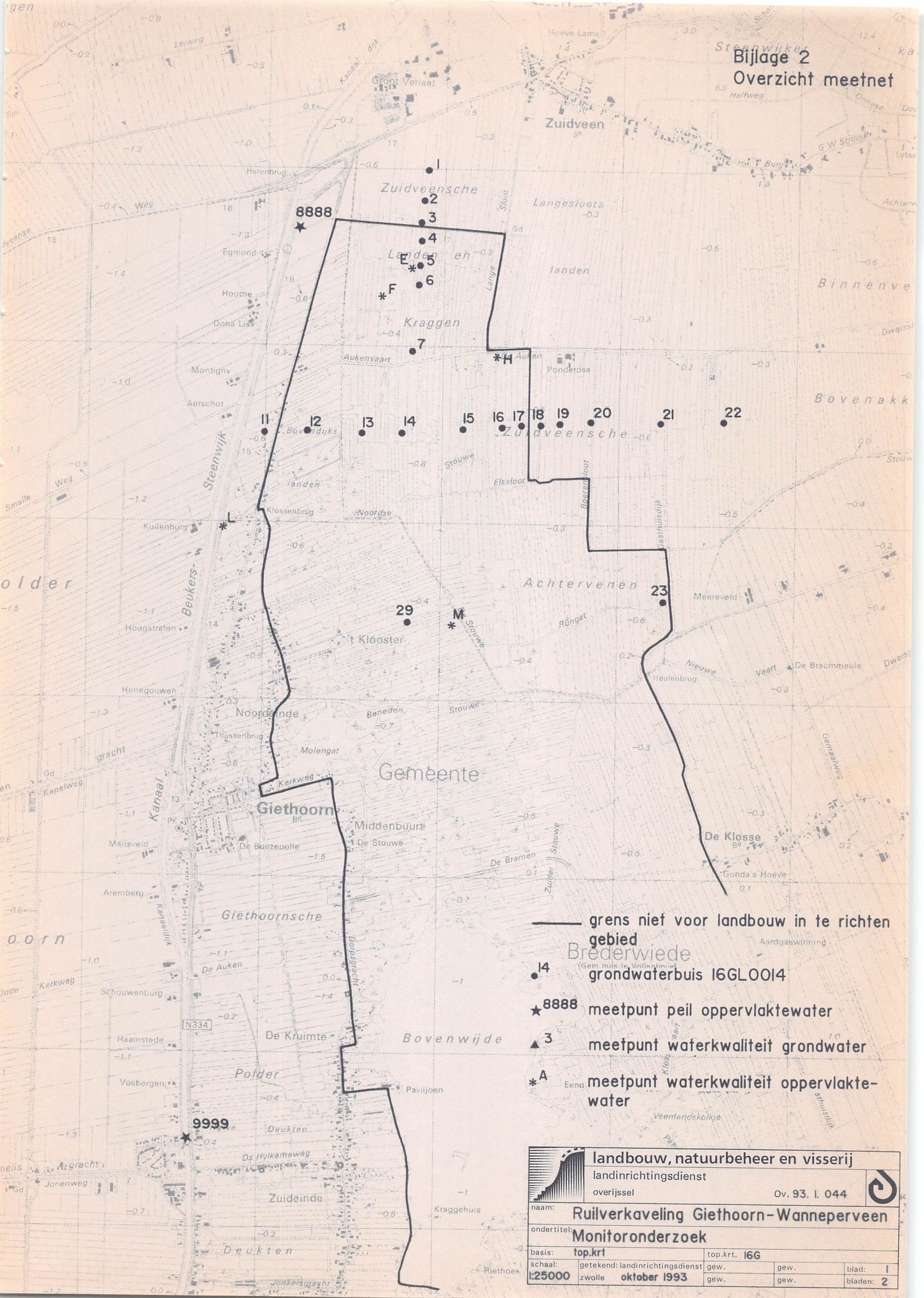
Literatuurlijst

1. Centrale Cultuurtechnische Commissie, 1978. Rapport voor de ruilverkaveling Giethoorn Wanneperveen.
2. Heidemij Adviesburo, december 1983. Monitoronderzoek ruilverkaveling Giethoorn-Wanneperveen, vegetatieonderzoek 1982/1983, noordelijke deel.
3. Heidemij Adviesburo, Monitoronderzoek ruilverkaveling Giethoorn-Wanneperveen, vegetatieonderzoek 1982/1989.
4. Landinrichtingsdienst, februari 1987. Meteo "een handleiding voor gebruikers". Programmapakket voor archiveren en bewerken meteorologische waarnemingsreeksen.
5. Landinrichtingsdienst, juli 1985. Hydropak "een handleiding voor de gebruiker". Programmapakket voor archiveren en bewerken van hydrologische en meteorologische waarnemingsreeksen.
6. Landinrichtingsdienst. - grondwaterstandswaarnemingen 1982 t/m 1992.
 - analyseresultaten waterkwalfeltsonderzoek 1982 t/m 1992.
7. Stichting voor Bodemkartering, september 1980. Ruilverkaveling Giethoorn-Wanneperveen rapport nr.: 1451.
8. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten, februari 1984. Monitoronderzoek ruilverkaveling Giethoorn-Wanneperveen. Vastlegging van de beginsituatie in de (trilveen)rietlanden zuidoostelijk van de bovenwlede (zomer 1983).
9. Werkgroep Giethoorn-Wanneperveen, januari 1982. Ruilverkaveling Giethoorn-Wanneperveen. Effecten van de peilverlaging op de waterhuishouding van het reservaat.
10. Werkgroep Inrichting Reservaatsgebieden ruilverkaveling Giethoorn-Wanneperveen, augustus 1984. Hydrologisch rapport inzake de inrichting van de bufferzone in het noordelijk deel van het reservaatgebied.
11. Werkgroep Inrichting Reservaatsgebieden ruilverkaveling Giethoorn-Wanneperveen, januari 1988. Rapport van de Werkgroep Inrichting Reservaatsgebieden in de ruilverkaveling Giethoorn-Wanneperveen.
12. Zuiveringsschap West-Overijssel. Kwaliteit oppervlaktewater 1986
13. Zuiveringsschap West-Overijssel. Kwaliteit oppervlaktewater 1987

monitoronderzoek Giethoorn-Wanneperveen hydrologische analyse

14. Zuiveringsschap West-Overijssel. Kwaliteit oppervlaktewater 1988
15. Zuiveringsschap West-Overijssel. Kwaliteit oppervlaktewater 1989

Bijlage 2 Overzicht meetnet



— grens niet voor landbouw in te richten gebied
 Brederwiede
 grondwaterbuis I6GLO014

- ★ 8888 meetpunt peil oppervlaktewater
- ▲ 3 meetpunt waterkwaliteit grondwater
- * A meetpunt waterkwaliteit oppervlakte-water

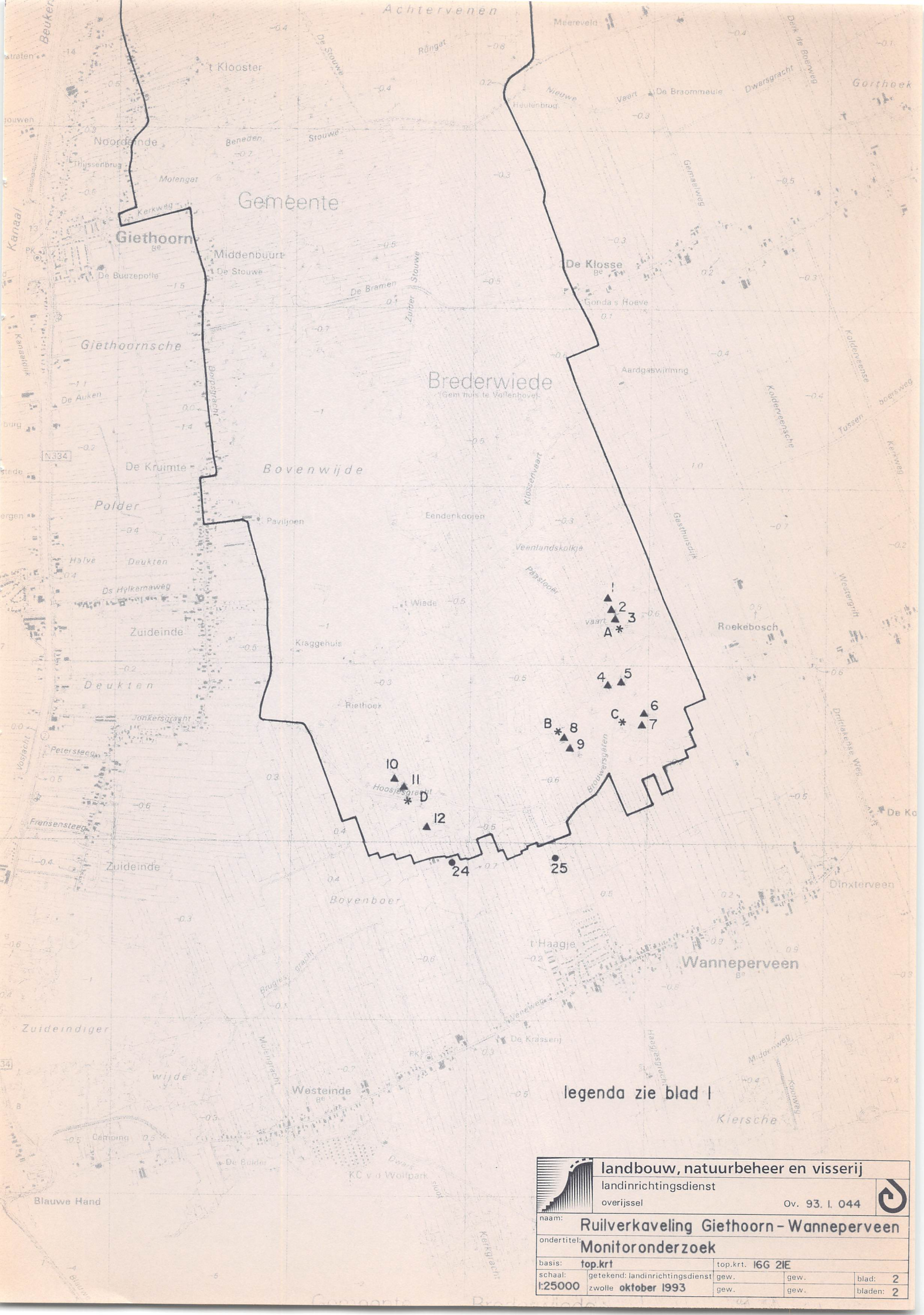


landbouw, natuurbeheer en visserij
 landinrichtingsdienst
 overijssel

Ov. 93. I. 044

naam: **Ruilverkaveling Giethoorn-Wanneperveen**
 ondertitel: **Monitoronderzoek**

basis: top.krt	top.krt. I6G			
schaal: 1:25000	getekend: landinrichtingsdienst	gew.	gew.	blad: I
	zwolle oktober 1993	gew.	gew.	bladen: 2



legenda zie blad I



landbouw, natuurbeheer en visserij

landinrichtingsdienst

overijssel

ov. 93. I. 044



naam:

Ruilverkaveling Giethoorn - Wanneperveen

ondertitel:

Monitoronderzoek

basis: top.krt

top.krt. I6G 2IE

schaal: 1:25000

getekend: landinrichtingsdienst

gew. oktober 1993

gew.

gew.

blad: 2

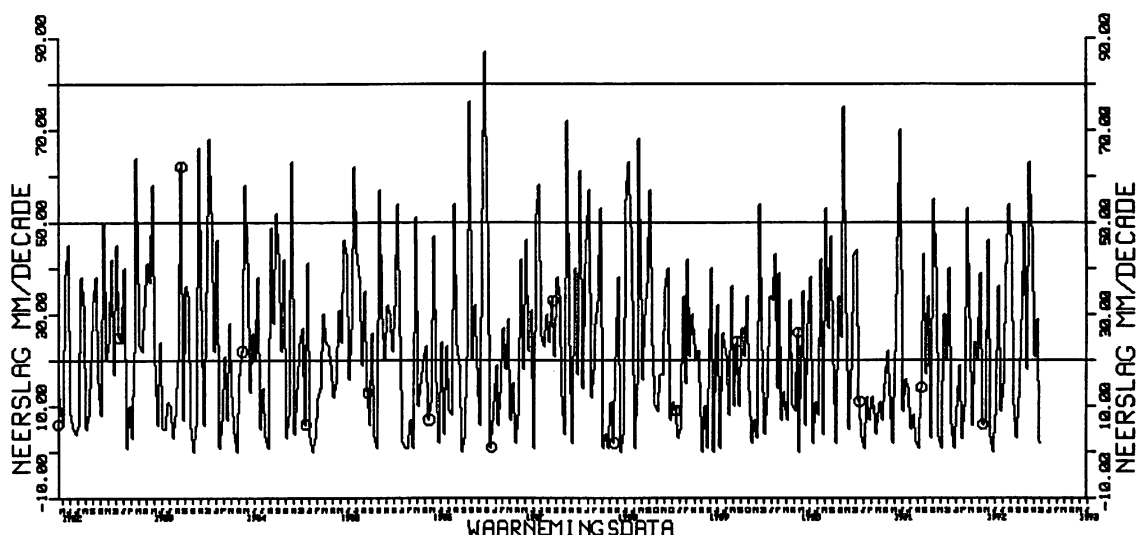
bladen: 2

Bijlage 3.1

Meteogegevens: neerslag

		1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	GEM.
JAN	1	49.5	37.5	45.0	67.5	26.5	31.5	49.5	60.9	11.2	4.1	44.0	40.3	39.0
	2	39.0	0.0	25.0	52.0	5.5	53.5	1.0	13.6	8.6	11.9	10.9	6.2	18.9
	3	3.0	33.0	24.0	21.5	41.0	25.0	6.5	40.7	2.7	33.7	3.2	1.3	19.6
FEB	1	26.5	12.5	40.0	46.0	3.0	1.5	18.5	56.5	5.4	33.3	0.6	9.8	21.1
	2	11.5	5.0	0.5	1.0	0.0	1.0	5.5	11.8	33.7	43.0	12.3	19.4	12.1
	3	2.0	0.5	9.5	7.0	3.0	1.0	12.5	18.0	14.7	13.6	7.0	3.3	7.7
MAR	1	32.5	33.0	2.5	21.0	12.0	6.5	27.0	28.2	42.0	39.0	12.1	9.7	22.1
	2	82.0	36.0	22.0	7.0	14.0	1.0	18.0	32.7	21.1	6.9	7.7	52.8	25.1
	3	22.5	2.0	63.5	27.5	30.0	50.5	28.5	52.7	29.5	12.8	3.8	29.3	29.4
APR	1	1.5	21.5	22.5	11.5	24.0	9.5	6.5	1.2	19.8	6.9	11.1	6.4	11.9
	2	2.0	6.5	22.0	4.0	23.0	14.5	15.0	4.2	21.9	32.8	7.0	24.0	14.7
	3	6.0	5.5	32.0	0.0	18.5	20.0	2.0	1.2	15.3	10.1	14.6	19.5	12.1
MAY	1	9.5	37.0	40.5	17.0	11.5	23.0	8.0	11.4	0.0	8.9	22.0	39.4	19.0
	2	19.5	6.0	36.5	21.5	15.0	7.0	41.5	1.7	9.6	26.1	11.9	6.3	16.9
	3	31.0	13.5	58.0	57.5	30.5	10.5	18.0	21.1	0.6	0.1	1.9	7.4	20.8
JUN	1	17.0	6.0	18.5	41.0	24.0	47.0	45.5	37.8	39.8	35.3	22.3	46.3	31.7
	2	16.5	38.5	6.0	12.5	46.0	14.5	21.5	0.4	0.2	6.1	46.7	2.8	17.6
	3	51.0	45.0	23.5	26.0	43.0	1.5	31.0	3.9	26.1	28.2	69.8	0.0	29.1
JUL	1	13.0	8.0	4.5	20.0	15.5	23.5	1.0	55.4	32.0	37.8	8.9	7.8	19.0
	2	31.0	5.0	5.0	37.5	27.0	4.0	52.0	63.0	0.9	2.3	15.6	36.0	23.3
	3	22.0	3.5	10.5	4.5	61.5	22.5	58.0	48.5	26.2	11.3	13.6	8.7	24.2
AUG	1	5.5	7.0	10.0	14.0	43.0	9.0	24.5	1.4	21.4	7.5	4.9	15.3	13.6
	2	15.5	38.0	2.5	2.5	37.5	7.5	22.5	14.8	7.9	42.2	7.7	40.8	20.0
	3	10.0	32.0	8.0	0.5	18.5	54.0	29.5	67.7	35.7	4.3	2.2	53.5	26.3
SEP	1	0.0	5.0	19.5	48.5	35.0	22.5	24.0	15.5	9.9	52.7	1.3	47.0	23.4
	2	44.5	7.5	62.0	27.5	12.5	18.5	33.0	29.6	24.3	26.8	14.4	10.4	25.9
	3	8.5	20.0	7.0	51.5	5.5	0.0	20.5	37.0	9.8	46.7	43.3	2.8	21.1
OCT	1	40.5	32.5	36.0	42.5	26.0	2.5	37.5	56.8	27.4	18.8	17.2	11.8	29.1
	2	49.0	38.0	33.5	21.5	2.5	21.0	33.5	23.3	20.5	1.7	34.1	29.0	25.6
	3	39.5	14.5	4.5	41.5	1.0	76.0	12.0	10.1	34.4	33.5	2.8	49.8	26.6
NOV	1	6.5	7.5	0.0	2.5	56.5	20.0	4.0	8.5	13.4	25.4	55.1	17.6	18.1
	2	34.0	50.0	5.5	8.0	29.0	31.5	72.0	16.5	1.5	74.5	40.1	62.8	35.5
	3	46.5	20.5	65.5	62.5	20.0	18.0	23.0	17.1	7.3	30.2	3.0	48.5	30.2
DEC	1	45.0	24.0	31.0	4.0	32.0	5.5	2.0	36.2	2.5	5.0	0.5	20.7	17.4
	2	11.0	42.0	6.0	14.0	30.0	52.5	39.5	39.5	54.0	18.0	29.5	28.5	30.4
	3	13.5	17.0	34.5	24.0	22.0	86.5	16.5	7.2	22.0	42.7	20.2	1.7	25.7
SOM		858	711	837	869	846	794	861	946	653	834	623	817	804
GEM.		23.8	19.8	23.3	24.1	23.5	22.1	23.9	26.3	18.1	23.2	17.3	22.7	22.3

Neerslag in mm/decade over de periode van mei 1982 t/m december 1992

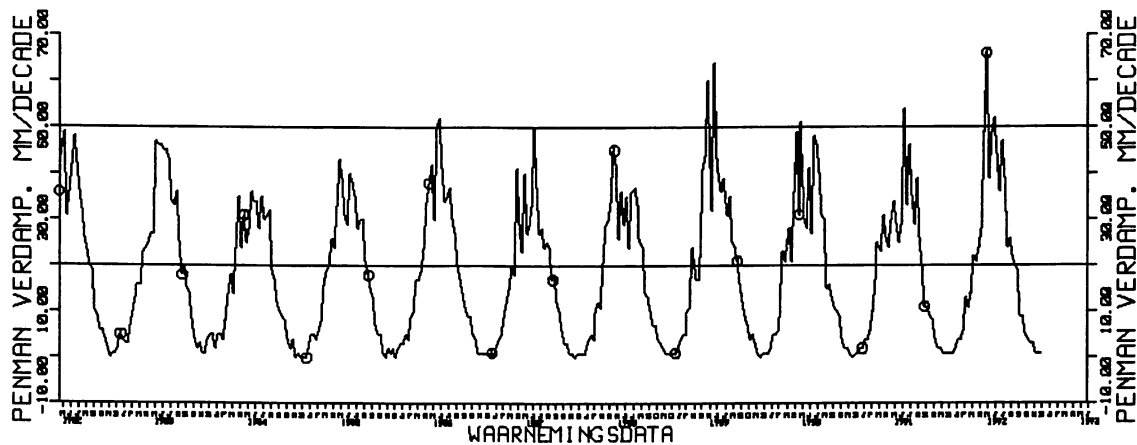


Bijlage 3 .2

Meteogegevens: verdamping

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	GEM.
JAN 1	1.5	0.5	1.5	4.5	0.0	0.0	1.0	0.9	0.9	0.6	1.3	0.9	1.1
2	1.0	0.0	4.5	5.0	0.0	2.0	1.0	1.3	1.3	1.0	1.7	0.9	1.6
3	0.5	0.0	4.0	2.0	2.0	3.0	0.0	1.4	2.1	1.5	1.5	1.8	1.7
FEB 1	4.0	3.0	2.5	4.5	4.5	3.0	3.0	3.5	4.4	4.8	3.7	3.7	3.7
2	4.0	5.0	3.0	4.5	4.5	4.5	4.0	5.3	5.1	4.9	4.3	4.3	4.5
3	4.5	4.5	6.5	3.5	3.5	4.0	4.5	4.4	5.3	6.0	5.6	5.7	4.8
MAR 1	8.0	11.5	10.0	8.0	5.5	8.5	9.0	10.1	10.3	8.8	10.4	13.4	9.5
2	10.0	13.5	13.0	13.5	8.0	10.0	11.5	11.8	11.1	22.8	16.6	11.4	12.8
3	21.5	14.5	15.5	17.5	16.0	16.5	15.0	11.3	23.8	21.0	25.1	14.4	17.7
APR 1	18.5	23.0	16.0	13.5	19.0	16.5	20.3	20.7	16.6	27.8	23.0	21.9	19.7
2	30.5	23.5	23.0	24.0	19.5	19.0	18.0	29.1	17.1	21.1	31.1	20.6	23.0
3	23.5	24.0	23.5	34.5	25.5	24.0	40.7	30.2	21.9	36.0	25.6	23.6	27.8
MAY 1	29.5	28.0	24.5	23.5	24.0	34.0	28.6	33.9	41.4	48.8	23.9	27.7	30.7
2	37.5	36.0	26.5	30.5	32.5	38.0	23.3	44.8	43.5	30.8	29.5	48.8	35.1
3	38.0	44.0	26.5	25.0	42.5	42.0	40.3	41.8	60.0	51.0	34.2	66.1	42.6
JUN 1	40.0	48.5	46.5	27.5	39.0	30.0	26.6	26.2	32.3	30.4	29.4	38.5	34.6
2	31.0	31.0	46.0	36.0	30.5	49.5	29.3	36.3	63.5	27.6	24.8	48.8	37.9
3	31.0	36.0	45.5	34.0	29.0	51.5	33.4	29.0	43.0	41.4	28.6	51.6	37.8
JUL 1	40.0	41.5	45.0	34.0	39.5	41.0	49.8	34.8	40.4	27.4	54.0	44.1	41.0
2	32.0	47.5	44.5	27.5	37.5	34.0	37.0	23.6	35.5	48.1	32.7	35.5	36.3
3	35.5	41.5	43.0	34.5	34.5	34.5	27.1	35.8	39.0	45.8	45.9	47.0	38.7
AUG 1	33.0	35.5	34.0	30.0	28.0	36.5	27.8	36.9	31.3	40.2	34.8	39.0	33.9
2	28.0	32.0	33.0	30.5	29.5	29.5	23.9	32.5	34.5	31.4	28.6	23.8	29.8
3	26.0	26.0	35.5	32.0	30.0	27.0	25.1	25.5	25.0	30.0	38.6	25.9	28.9
SEP 1	26.0	23.0	25.0	19.0	21.0	19.5	23.6	24.1	23.8	15.1	26.0	21.6	22.3
2	18.0	20.0	18.0	16.5	17.5	16.5	17.4	14.3	20.9	16.3	19.9	20.0	17.9
3	17.5	18.5	19.5	12.0	14.5	13.5	17.9	13.1	15.5	13.1	11.3	19.0	15.5
OCT 1	13.5	9.5	14.5	9.5	13.0	11.0	12.3	10.1	11.5	10.6	10.9	8.8	11.3
2	7.0	8.5	14.0	8.5	7.0	9.0	9.8	6.8	9.0	9.6	8.9	8.6	8.9
3	5.5	6.0	7.5	8.0	4.5	8.5	6.4	6.6	6.9	9.3	8.1	5.1	6.9
NOV 1	3.5	5.5	3.5	3.5	5.0	5.0	3.0	4.3	3.7	3.6	3.5	3.5	4.0
2	3.0	3.5	1.5	1.5	1.0	3.5	2.5	2.8	4.6	2.0	2.3	2.5	2.6
3	4.0	2.0	2.5	4.0	0.0	0.5	1.4	2.0	2.9	2.0	2.0	2.6	2.2
DEC 1	0.0	0.0	0.5	0.0	2.0	1.0	0.6	0.6	0.9	0.7	0.8	0.8	0.7
2	0.0	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	0.4	0.5	0.3	0.4	0.7	0.6	0.6
3	0.5	0.5	3.5	0.0	1.5	1.0	0.6	0.6	0.5	0.8	0.6	0.7	0.9
SOM	628	669	684	583	593	649	596	617	710	693	650	713	649
GEM.	17.4	18.6	19.0	16.2	16.5	18.0	16.6	17.1	19.7	19.2	18.1	19.8	18.0

Verdamping in mm/decade over de periode van mei 1982
t/m december 1992

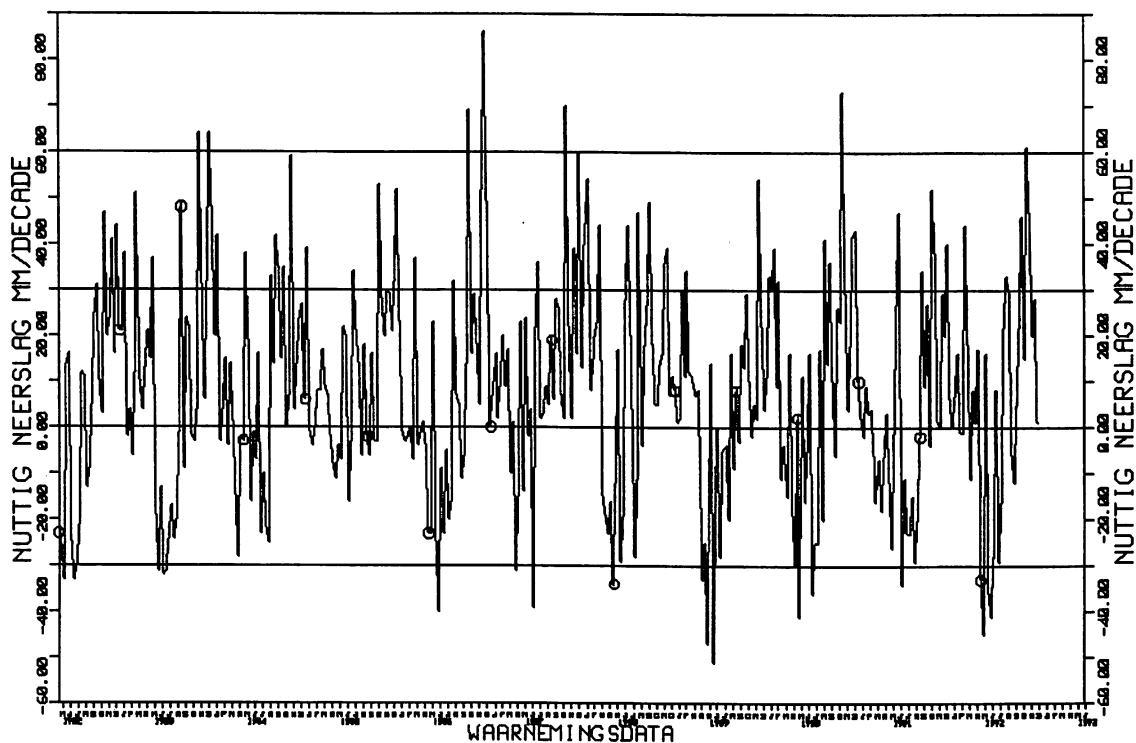


Bijlage 3.3

Meteogegevens: nuttige neerslag

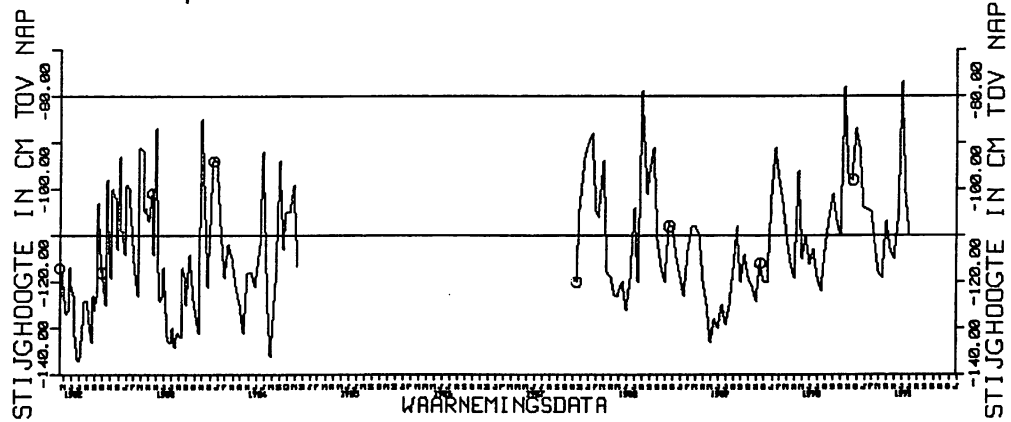
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	GEM.
JAN 1	48.3	37.1	43.8	63.9	26.5	31.5	48.7	60.2	10.5	3.6	43.0	39.6	38.1
2	38.2	0.0	21.4	48.0	5.5	51.9	0.2	12.6	7.6	11.1	9.5	5.5	17.6
3	2.6	33.0	20.8	19.9	39.4	22.6	6.5	39.6	1.0	32.5	2.0	-0.1	18.3
FEB 1	23.3	10.1	38.0	42.4	-0.6	-0.9	16.1	53.7	1.9	29.5	-2.4	6.8	18.2
2	8.3	1.0	-1.9	-2.6	-3.6	-2.6	2.3	7.6	29.6	39.1	8.9	16.0	8.5
3	-1.6	-3.1	4.3	4.2	0.2	-2.2	8.9	14.5	10.5	8.8	2.5	-1.3	3.8
MAR 1	26.1	23.8	-5.5	14.6	7.6	-0.3	19.8	20.1	33.8	32.0	3.8	-1.0	14.6
2	74.0	25.2	11.6	-3.8	7.6	-7.0	8.8	23.3	12.2	-11.3	-5.6	43.7	14.9
3	5.3	-9.6	51.1	13.5	17.2	37.3	16.5	43.7	10.5	-4.0	-16.3	17.8	15.2
APR 1	-13.3	3.1	9.7	0.7	8.8	-3.7	-9.7	-15.4	6.5	-15.3	-7.3	-11.1	-3.9
2	-22.4	-12.3	3.6	-15.2	7.4	-0.7	0.6	-19.1	8.2	15.9	-17.9	7.5	-3.7
3	-12.8	-13.7	13.2	-27.6	-1.9	0.8	-30.6	-23.0	-2.2	-18.7	-5.9	0.6	-10.1
MAY 1	-14.1	14.6	20.9	-1.8	-7.7	-4.2	-14.9	-15.7	-33.1	-30.1	2.9	17.2	-5.5
2	-10.5	-22.8	15.3	-2.9	-11.0	-23.4	22.9	-34.1	-25.2	1.5	-11.7	-32.7	-11.2
3	0.6	-21.7	36.8	37.5	-3.5	-23.1	-14.2	-12.3	-47.4	-40.7	-25.5	-45.5	-13.3
JUN 1	-15.0	-32.8	-18.7	19.0	-7.2	23.0	24.2	16.8	14.0	11.0	-1.2	15.5	4.0
2	-8.3	13.7	-30.8	-16.3	21.6	-25.1	-1.9	-28.6	-50.6	-16.0	26.9	-36.2	-12.6
3	26.2	16.2	-12.9	-1.2	19.8	-39.7	4.3	-19.3	-8.3	-4.9	46.9	-41.3	-1.2
JUL 1	-19.0	-25.2	-31.5	-7.2	-16.1	-9.3	-38.8	27.6	-0.3	15.9	-34.3	-27.5	-13.8
2	5.4	-33.0	-30.6	15.5	-3.0	-23.2	22.4	44.1	-27.5	-36.2	-10.6	7.6	-5.8
3	-6.4	-29.7	-23.9	-23.1	33.9	-5.1	36.3	19.9	-5.0	-25.3	-23.1	-28.9	-6.7
AUG 1	-20.9	-21.4	-17.2	-10.0	20.6	-20.2	2.3	-28.1	-3.6	-24.7	-22.9	-15.9	-13.5
2	-6.9	12.4	-23.9	-21.9	13.9	-16.1	3.4	-11.2	-19.7	17.1	-15.2	21.8	-3.9
3	-10.8	11.2	-20.4	-25.1	-5.5	32.4	9.4	47.3	15.7	-19.7	-28.7	32.8	3.2
SEP 1	-20.8	-13.4	-0.5	33.3	18.2	6.9	5.1	-3.8	-9.1	40.6	-19.5	29.7	5.6
2	30.1	-8.5	47.6	14.3	-1.5	5.3	19.1	18.2	7.6	13.8	-1.5	-5.6	11.6
3	-5.5	5.2	-8.6	41.9	-6.1	-10.8	6.2	26.5	-2.6	36.2	34.3	-12.4	8.7
OCT 1	29.7	24.9	24.4	34.9	15.6	-6.3	27.7	48.7	18.2	10.3	8.5	4.8	20.1
2	43.4	31.2	22.3	14.7	-3.1	13.8	25.7	17.9	13.3	-6.0	27.0	22.1	18.5
3	35.1	9.7	-1.5	35.1	-2.6	69.2	6.9	4.8	28.9	26.1	-3.7	45.7	21.1
NOV 1	3.7	3.1	-2.8	-0.3	52.5	16.0	1.6	5.1	10.4	22.5	52.3	14.8	14.9
2	31.6	47.2	4.3	6.8	28.2	28.7	70.0	14.3	-2.2	72.9	38.3	60.8	33.4
3	43.3	18.9	63.5	59.3	20.0	17.6	21.9	15.5	5.0	28.6	1.4	46.4	28.4
DEC 1	45.0	24.0	30.6	4.0	30.4	4.7	1.5	35.7	1.8	4.4	-0.1	20.1	16.8
2	11.0	41.2	5.6	13.6	29.2	51.7	39.2	39.1	53.8	17.7	28.9	28.0	29.9
3	13.1	16.6	31.7	24.0	20.8	85.7	16.0	6.7	21.6	42.1	19.7	1.1	24.9
SOM	356	176	290	402	372	275	384	453	85	280	103	246	285
GEM.	9.9	4.9	8.1	11.2	10.3	7.6	10.7	12.6	2.4	7.8	2.9	6.8	7.9

Nuttige neerslag in mm/decade over de periode van mei 1982 t/m december 1992



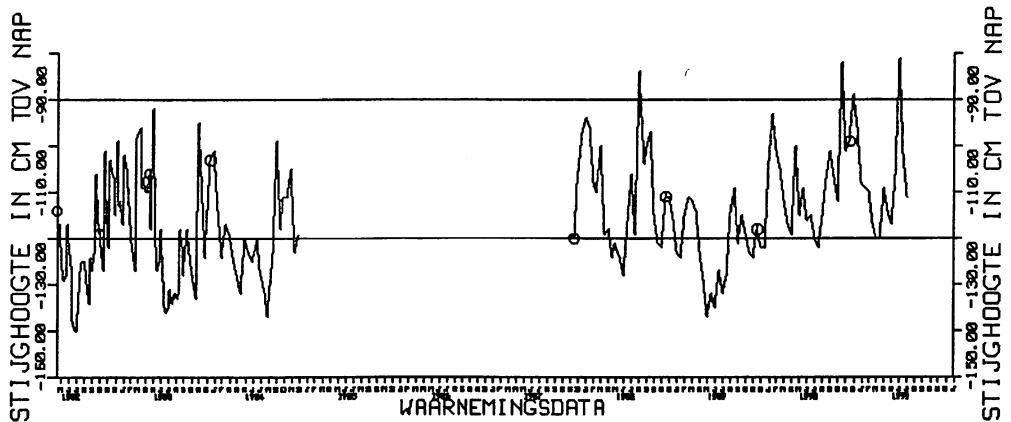
Bijlage 4 Tijdstijghoogtelijnen grondwaterstanden en peilen.

<1 TEKEN PER 24 WAARNEMINGEN>	
BUISNAAM	F TEKEN VERSC
16G L 0001 0 0	
OBJECT :	
GIETHOORN-WANNEPERVEEN	
LANDINRICHTINGDIENST	
AFDELING ONDERZOEK	
ZWOLLE	
26-AUG-1991	LAGEE



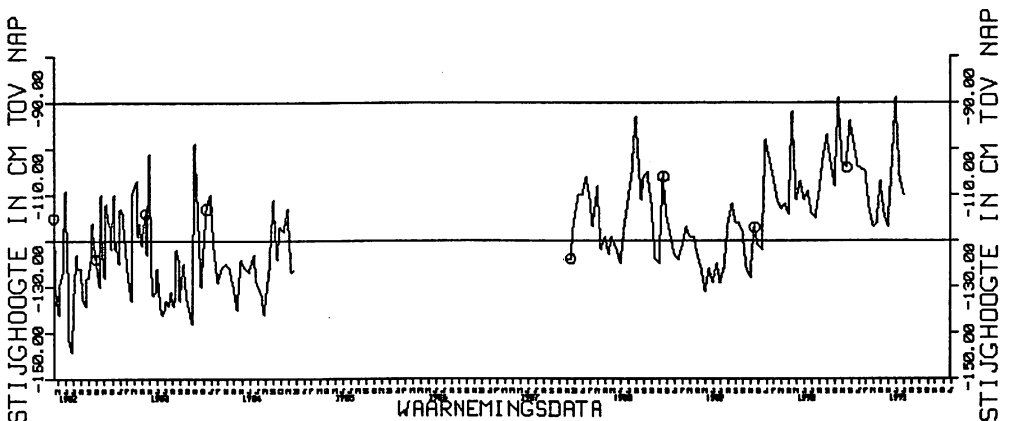
Peilbuis 16GL0001 Grondwaterstanden vanaf 12 mei 1982

<1 TEKEN PER 24 WAARNEMINGEN>	
BUISNAAM	F TEKEN VERSC
16G L 0002 0 0	
OBJECT :	
GIETHOORN-WANNEPERVEEN	
LANDINRICHTINGDIENST	
AFDELING ONDERZOEK	
ZWOLLE	
26-AUG-1991	LAGEE



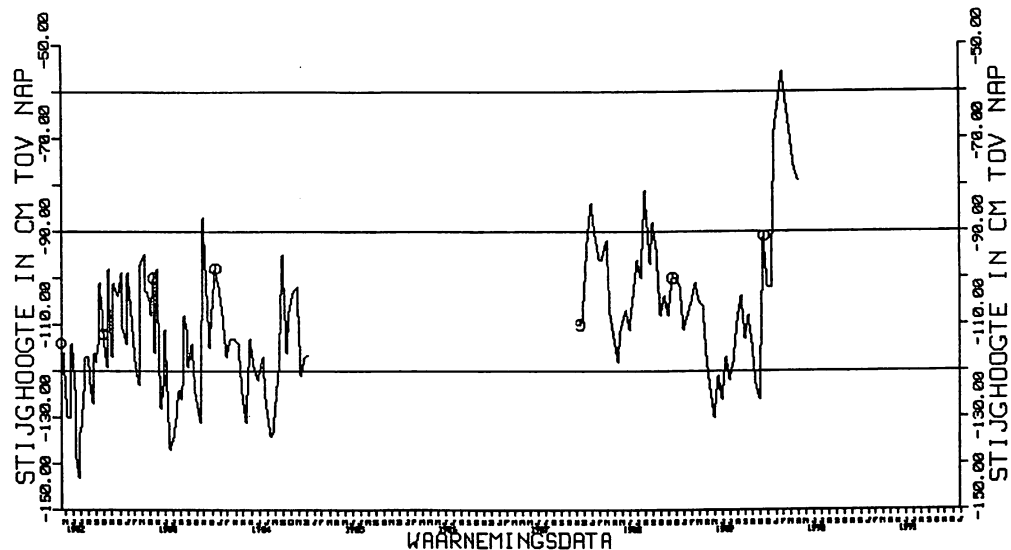
Peilbuis 16GL0002 Grondwaterstanden vanaf 12 mei 1982

<1 TEKEN PER 24 WAARNEMINGEN>	
BUISNAAM	F TEKEN VERSC
16G L 0003 0 0	
OBJECT :	
GIETHOORN-WANNEPERVEEN	
LANDINRICHTINGDIENST	
AFDELING ONDERZOEK	
ZWOLLE	
26-AUG-1991	LAGEE



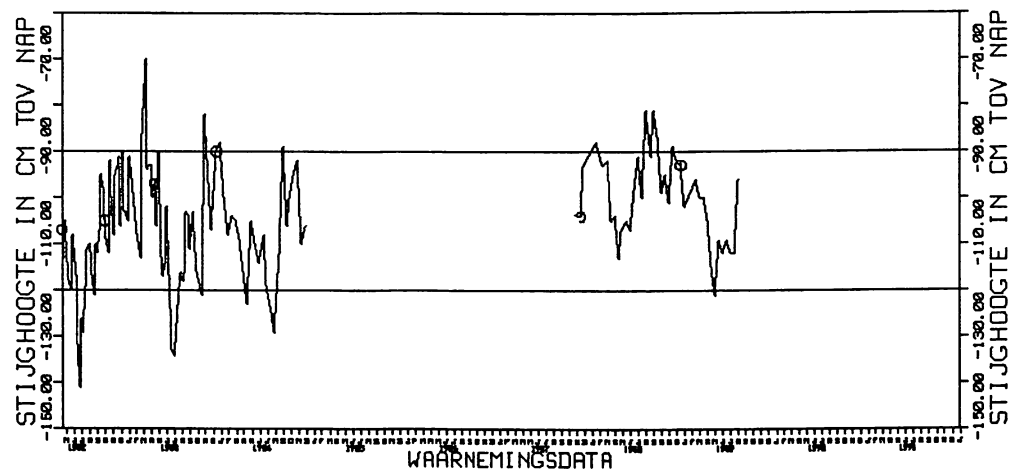
Peilbuis 16GL0003 Grondwaterstanden vanaf 12 mei 1982

<1 TEKEN PER 24 WAARNEMINGEN>	
BUISNAAM	F TEKEN VERSCH
16G L 0004 0 0	
OBJECT :	
GIETHOORN-WANNEPERVEEN	
LANDINRICHTINGDIENST	
AFDELING ONDERZOEK	
ZWOLLE	
26-AUG-1991	LAGEE



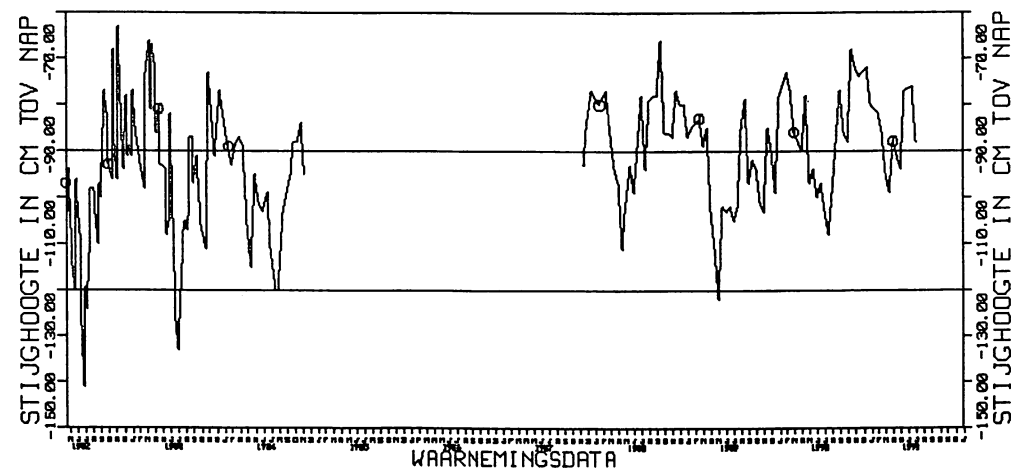
Pellbuis 16GL0004 Grondwaterstanden vanaf 12 mei 1982

<1 TEKEN PER 24 WAARNEMINGEN>	
BUISNAAM	F TEKEN VERSCH
16G L 0005 0 0	
OBJECT :	
GIETHOORN-WANNEPERVEEN	
LANDINRICHTINGDIENST	
AFDELING ONDERZOEK	
ZWOLLE	
26-AUG-1991	LAGEE



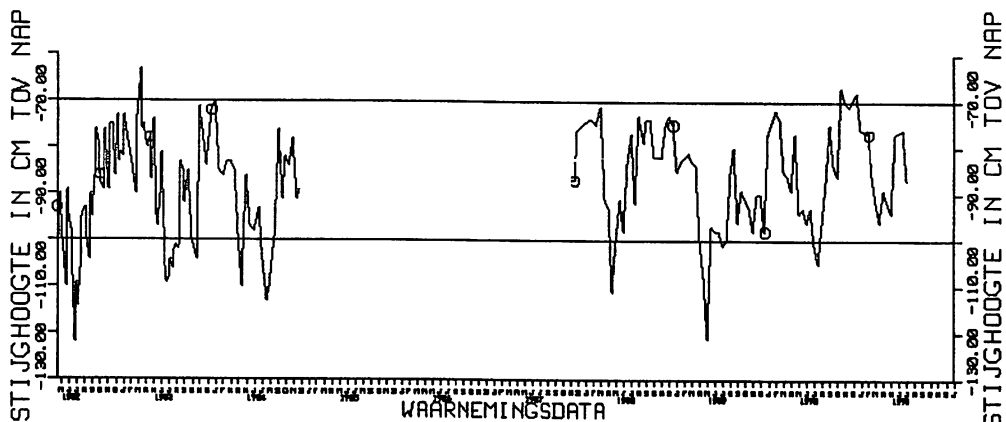
Pellbuis 16GL0005 Grondwaterstanden vanaf 12 mei 1982

<1 TEKEN PER 24 WAARNEMINGEN>	
BUISNAAM	F TEKEN VERSCH
16G L 0006 0 0	
OBJECT :	
GIETHOORN-WANNEPERVEEN	
LANDINRICHTINGDIENST	
AFDELING ONDERZOEK	
ZWOLLE	
26-AUG-1991	LAGEE



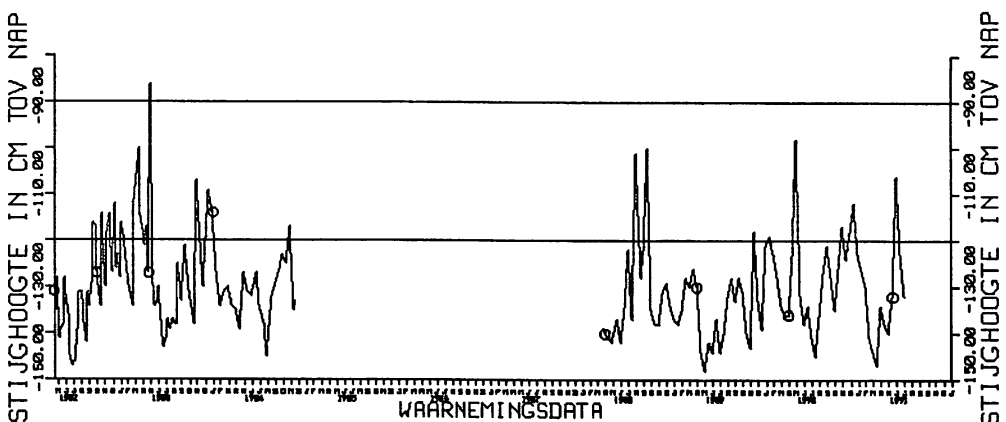
Pellbuis 16GL0006 Grondwaterstanden vanaf 12 mei 1982

<1 TEKEN PER 24 WAARNEMINGEN>		
BUISNAAM	F	TEKEN
16G L 0007	0	0
OBJECT :		
GIETHOORN-WANNEPERVEEN		
LANDINRICHTINGDIENST		
AFDELING ONDERZOEK		
ZWOLLE		
26-AUG-1991	LAGEE	



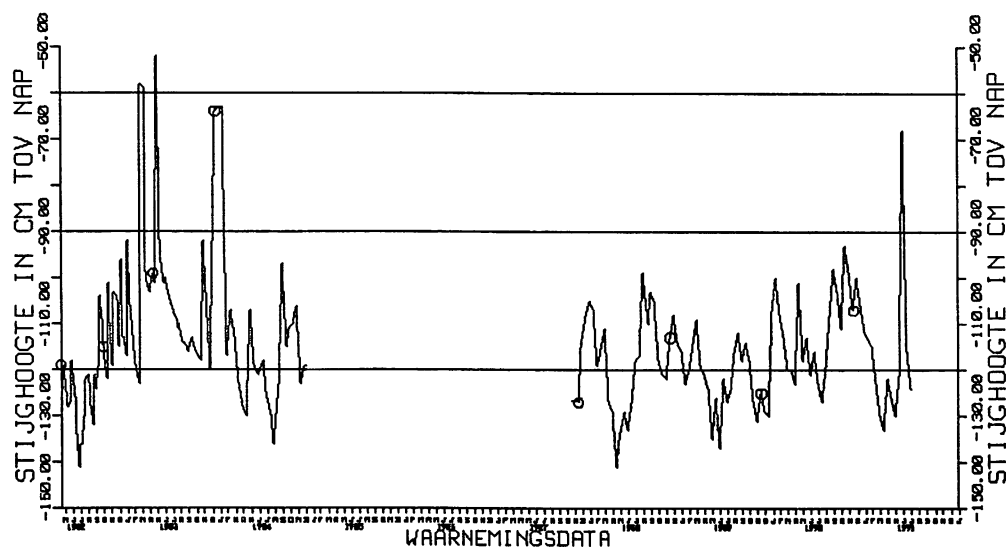
Peilbuis 16GL0007 Grondwaterstanden vanaf 12 mei 1982

<1 TEKEN PER 24 WAARNEMINGEN>		
BUISNAAM	F	TEKEN
16G L 0012	0	0
OBJECT :		
GIETHOORN-WANNEPERVEEN		
LANDINRICHTINGDIENST		
AFDELING ONDERZOEK		
ZWOLLE		
26-AUG-1991	LAGEE	



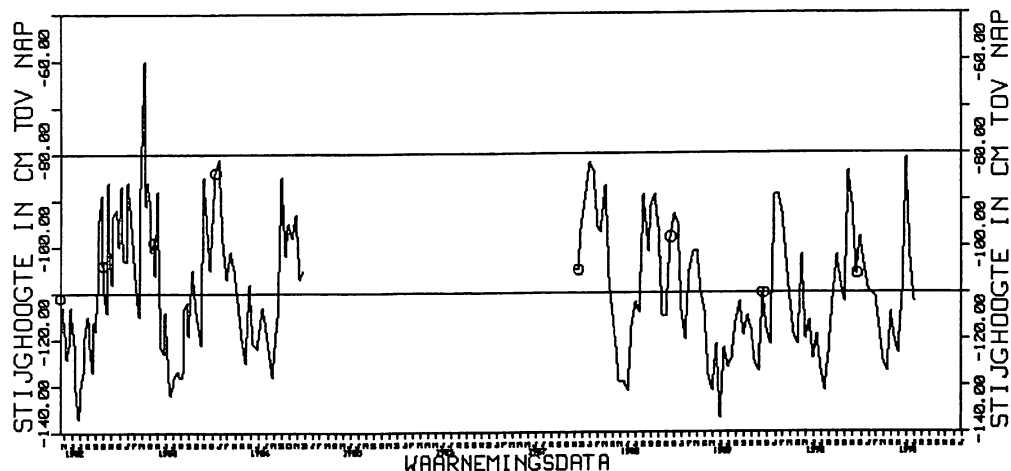
Peilbuis 16GL0012 Grondwaterstanden vanaf 12 mei 1982

<1 TEKEN PER 24 WAARNEMINGEN>		
BUISNAAM	F	TEKEN
16G L 0013	0	0
OBJECT :		
GIETHOORN-WANNEPERVEEN		
LANDINRICHTINGDIENST		
AFDELING ONDERZOEK		
ZWOLLE		
26-AUG-1991	LAGEE	



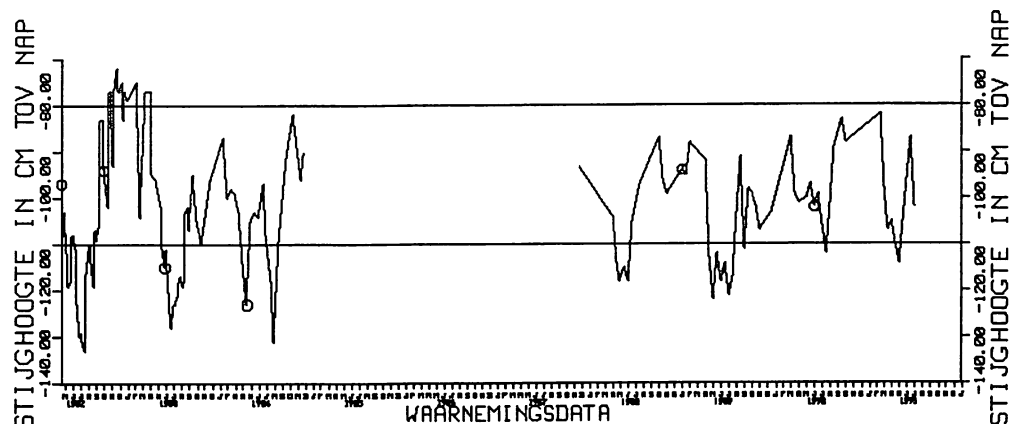
Peilbuis 16GL0013 Grondwaterstanden vanaf 12 mei 1982

<1 TEKEN PER 24 WAARNEMINGEN>		
BUISNAAM	F\TEKEN	VERSC#
16G L 0014	0	0
OBJECT :		
GIETHOORN-WANNEPERVEEN		
LANDINRICHTINGDIENST		
AFDELING ONDERZOEK		
ZWOLLE		
26-AUG-1991	LAGEE	



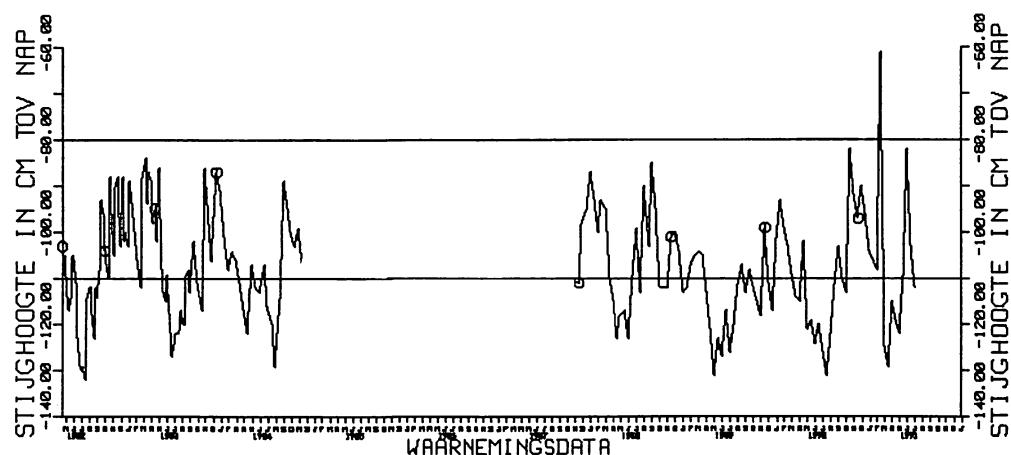
Pellbuis 16GL00014 Grondwaterstanden vanaf 12 mei 1982

<1 TEKEN PER 24 WAARNEMINGEN>		
BUISNAAM	F\TEKEN	VERSC#
16G L 0015	0	0
OBJECT :		
GIETHOORN-WANNEPERVEEN		
LANDINRICHTINGDIENST		
AFDELING ONDERZOEK		
ZWOLLE		
26-AUG-1991	LAGEE	



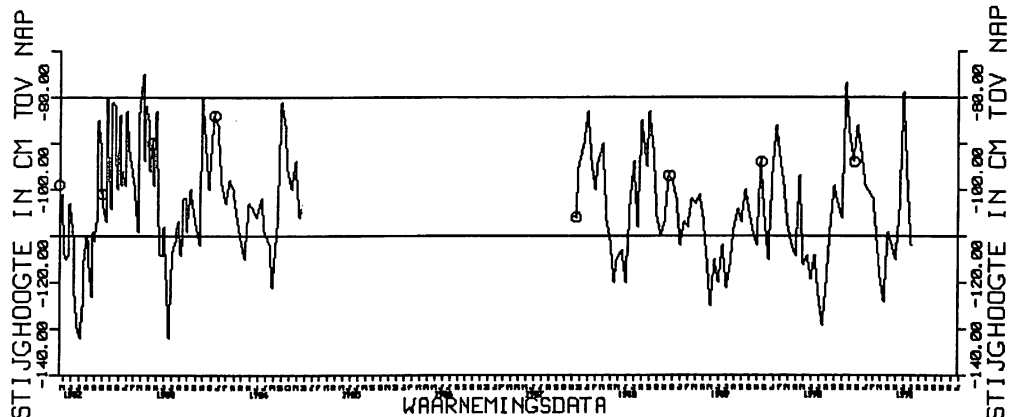
Pellbuis 16GL00015 Grondwaterstanden vanaf 12 mei 1982

<1 TEKEN PER 24 WAARNEMINGEN>		
BUISNAAM	F\TEKEN	VERSC#
16G L 0016	0	0
OBJECT :		
GIETHOORN-WANNEPERVEEN		
LANDINRICHTINGDIENST		
AFDELING ONDERZOEK		
ZWOLLE		
26-AUG-1991	LAGEE	



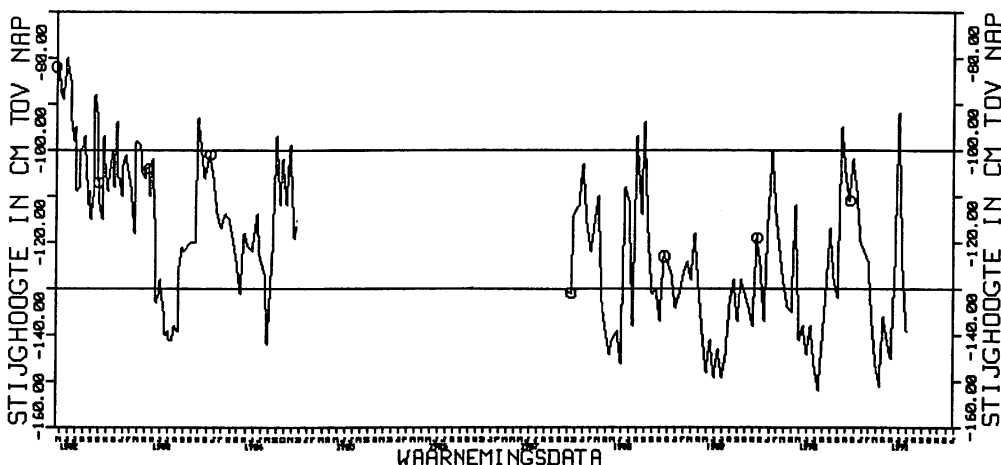
Pellbuis 16GL00016 Grondwaterstanden vanaf 12 mei 1982

<1 TEKEN PER 24 WAARNEMINGEN>		
BUISNAAM	F	TEKEN
16G L 0017	0	0
OBJECT :		
GIETHOORN-WANNEPERVEEN		
LANDINRICHTINGDIENST		
AFDELING ONDERZOEK		
ZWOLLE		
26-AUG-1991	LAGEE	



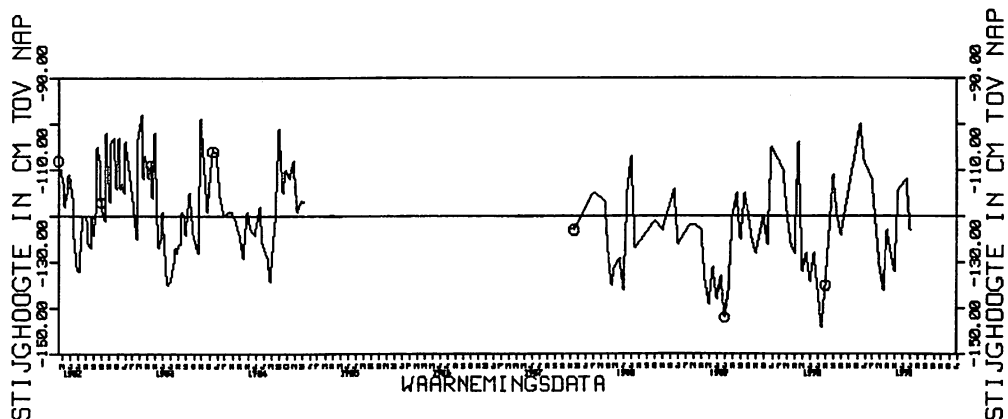
Peilbuis 16GL00017 Grondwaterstanden vanaf 12 mei 1982

<1 TEKEN PER 24 WAARNEMINGEN>		
BUISNAAM	F	TEKEN
16G L 0018	0	0
OBJECT :		
GIETHOORN-WANNEPERVEEN		
LANDINRICHTINGDIENST		
AFDELING ONDERZOEK		
ZWOLLE		
26-AUG-1991	LAGEE	



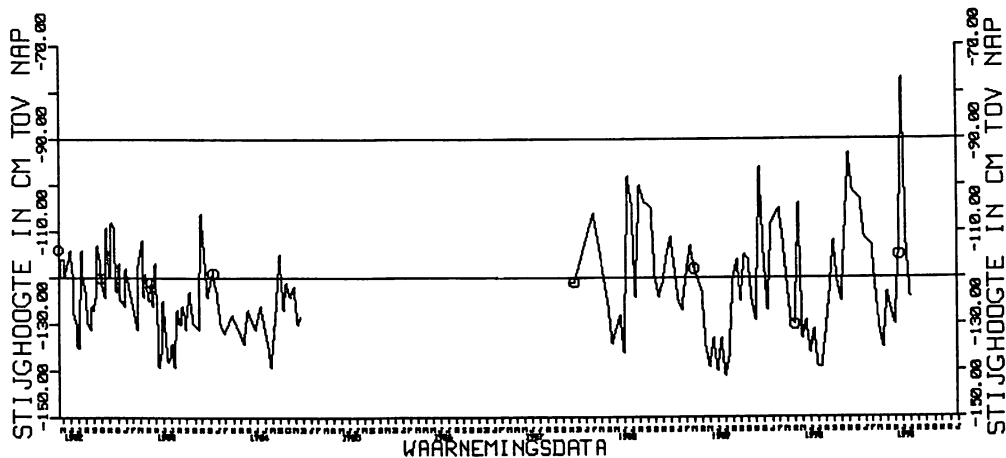
Peilbuis 16GL00018 Grondwaterstanden vanaf 12 mei 1982

<1 TEKEN PER 24 WAARNEMINGEN>		
BUISNAAM	F	TEKEN
16G L 0019	0	0
OBJECT :		
GIETHOORN-WANNEPERVEEN		
LANDINRICHTINGDIENST		
AFDELING ONDERZOEK		
ZWOLLE		
26-AUG-1991	LAGEE	



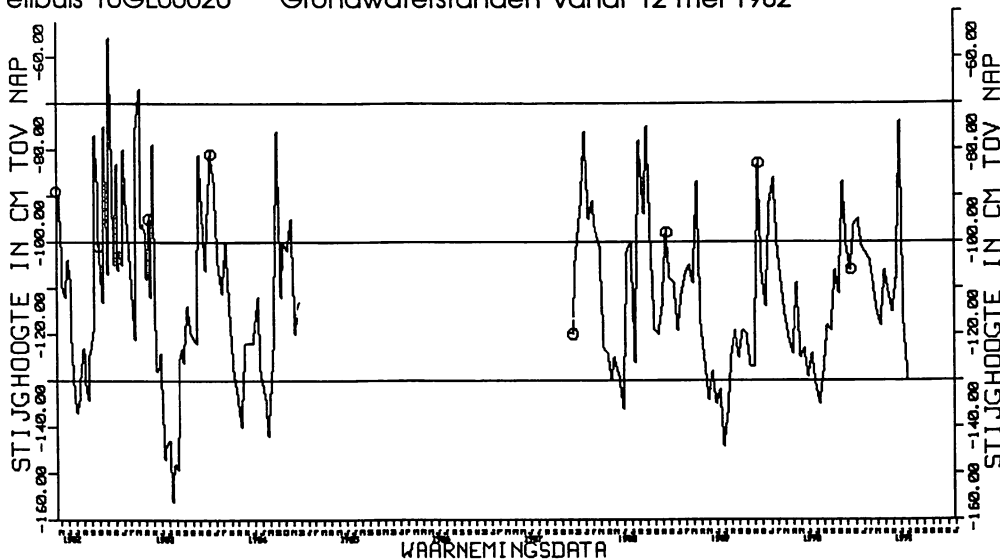
Peilbuis 16GL00019 Grondwaterstanden vanaf 12 mei 1982

<1 TEKEN PER 24 WAARNEMINGEN>		
BUISNAAM	F	TEKEN
16G L 0020	0	0
OBJECT :		
GIETHOORN-WANNEPERVEEN		
LANDINRICHTINGDIENST		
AFDELING ONDERZOEK		
ZWOLLE		
26-AUG-1991	LAGEE	



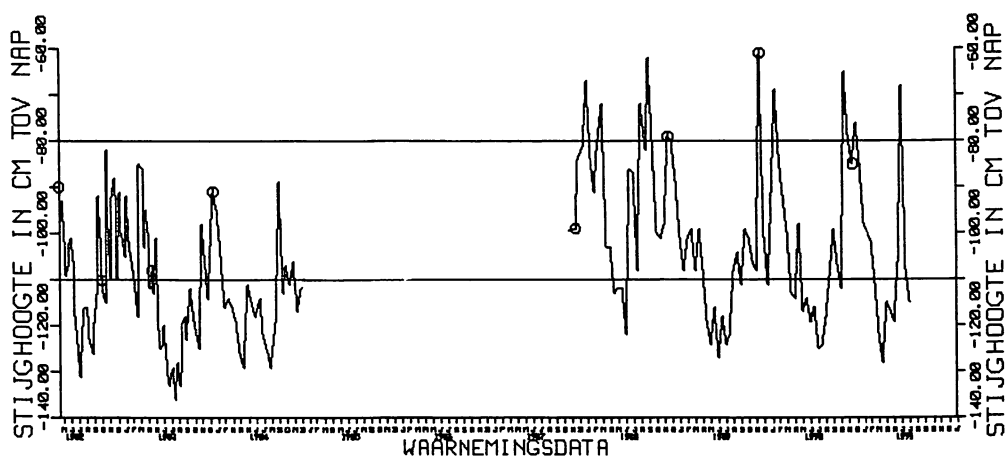
Peilbuis 16GL00020 Grondwaterstanden vanaf 12 mei 1982

<1 TEKEN PER 24 WAARNEMINGEN>		
BUISNAAM	F	TEKEN
16G L 0021	0	0
OBJECT :		
GIETHOORN-WANNEPERVEEN		
LANDINRICHTINGDIENST		
AFDELING ONDERZOEK		
ZWOLLE		
26-AUG-1991	LAGEE	



Peilbuis 16GL00021 Grondwaterstanden vanaf 12 mei 1982

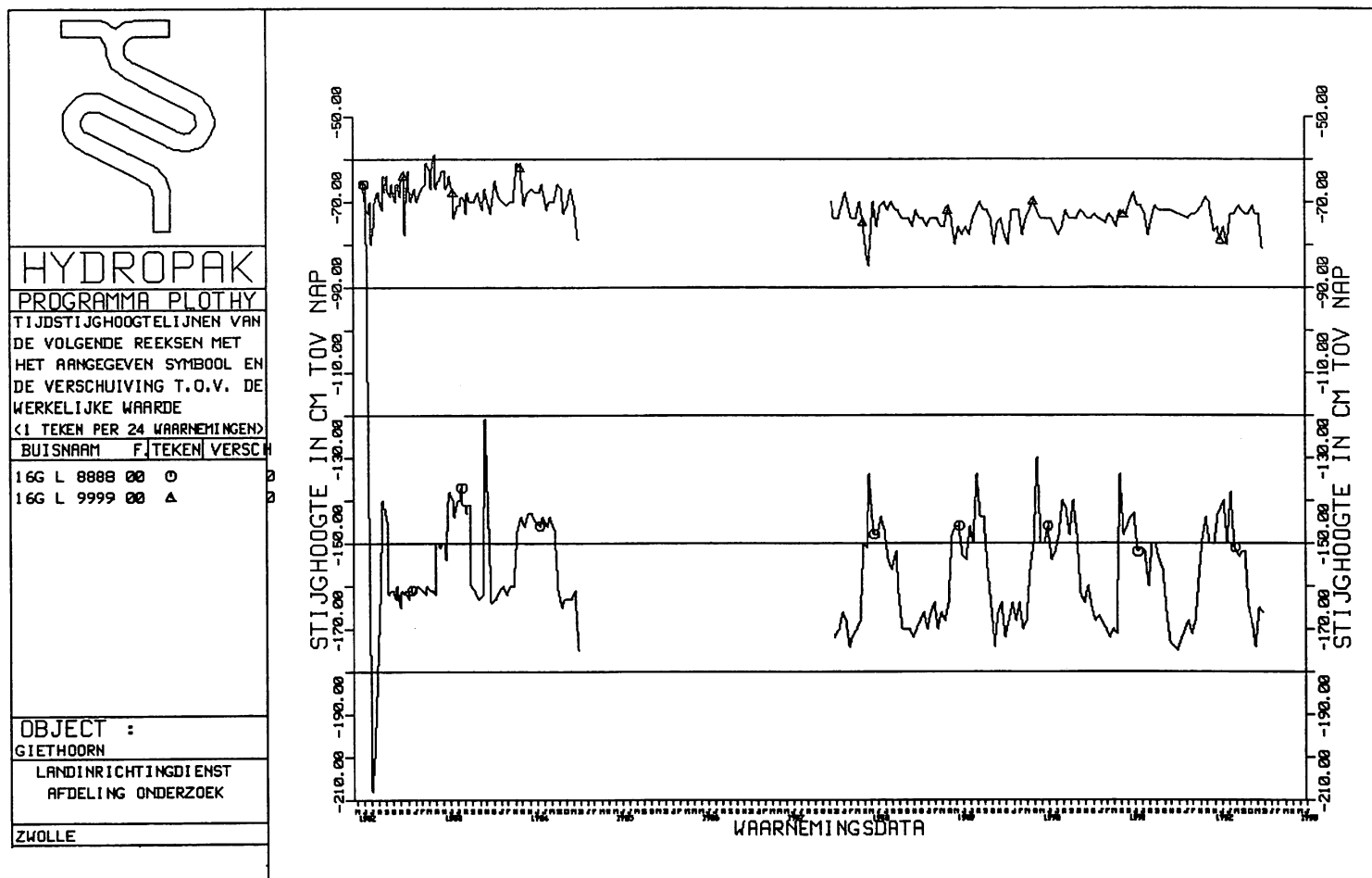
<1 TEKEN PER 24 WAARNEMINGEN>		
BUISNAAM	F	TEKEN
16G L 0022	0	0
OBJECT :		
GIETHOORN-WANNEPERVEEN		
LANDINRICHTINGDIENST		
AFDELING ONDERZOEK		
ZWOLLE		
26-AUG-1991	LAGEE	



Peilbuis 16GL00022 Grondwaterstanden vanaf 12 mei 1982

"Peilbuis" 16GL8888 Peil open water bemalen landbouwgebied
vanaf 12 mei 1982

"Peilbuis" 16GL9999 Peil open water boezemgebied vanaf
12 mei 1982



Bijlage 5 Effect opschonen sloot op de grondwaterstand. Blad 1

Correlatie periode : 12-MAY-1982 t/m 30-MAR-1988

Aantal geselecteerde waarnemingen : 102

Buis	soort	gemiddelde	std.afwijking
16GL0007	(peil)	- 89.47059	12.26902
16GL0016	(stam)	-106.5980	11.84743

Correlatie coefficienten :

	16GL0007	16GL0016
16GL0007	1.000000	
16GL0016	0.931224	1.000000

Regressie coefficienten :

Buis	coefficient	std.afwijking	T-waarde
16GL0016	0.9643617	3.7741534E-02	25.55174

Intercept : 13.32848
Mult.correlatie coeff.: 0.93122
Residuele variantie : 4.49370
F-waarde : 652.89130

Extrapolatie periode : 01-APR-1988 t/m 30-MAR-1990

Aantal geselecteerde waarnemingen : 47

Buis	soort	gemiddelde	std.afwijking
16GL0007	(peil)	- 88.2340	11.20406
16GL0016	(stam)	-110.3830	9.56568

Correlatie coefficienten :

	16GL0007	16GL0016
16GL0007	1.000000	
16GL0016	0.863846	1.000000

Mult.correlatie coeff.: 0.8638467
Residuele variantie : 5.706468

	gemiddelde	std.afwijking	maximum	minimum
Observed	: -88.23404	11.20404	-72.00000	-121.0000
Calculated	: -93.12066	9.224664	-68.64227	-113.0029
Vershil (O-C):	4.886604	5.662315	12.68004	-7.9970

T-toets met H0 : gemiddelde "O-C" = 0.0

T-waarde : 5.916459 met 46 vrijheidsgraden ---> Significant

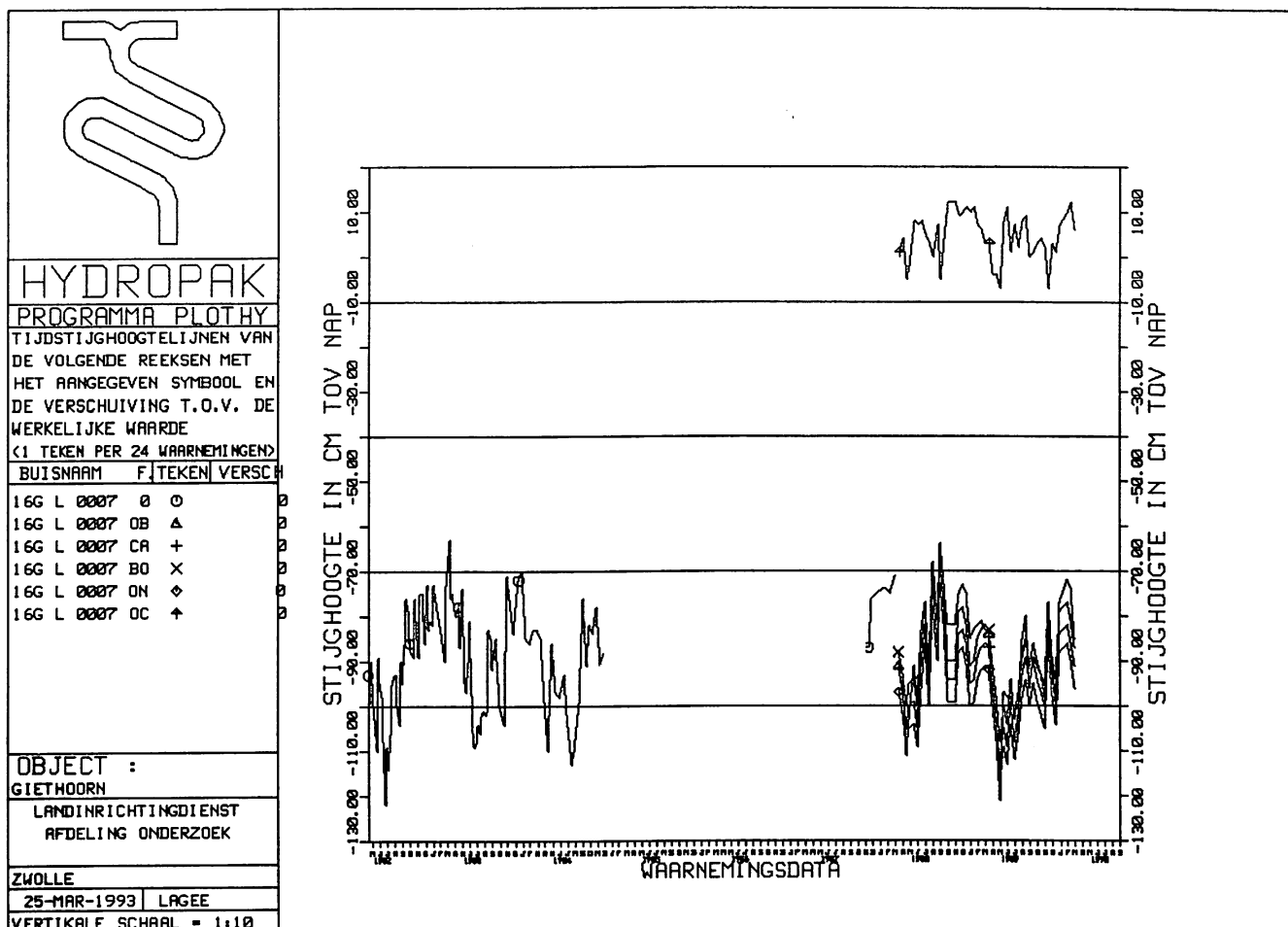
Bij 95.00 % betrouwbaarheid significant indien absolute waarde > 2.042300

Excentriciteit U : 5.361600 (groter dan 2 is significant)

Bijlage 5

Blad 2

DATUM	OBSERVED	CALCULATED	VERSCHIL
14-APR-1988	-91.00000	-92.75131	1.75131
29-APR-1988	-93.00000	-97.57312	4.57312
13-MAY-1988	-111.0000	-105.2880	-5.71198
28-MAY-1988	-103.0000	-100.4662	-2.53379
14-JUN-1988	-91.00000	-99.50185	8.50184
28-JUN-1988	-98.00000	-105.2880	7.28801
13-JUL-1988	-83.00000	-91.78695	8.78694
28-JUL-1988	-77.00000	-82.14333	5.14333
13-AUG-1988	-92.00000	-95.64440	3.64440
28-AUG-1988	-73.00000	-73.46408	0.46408
17-SEP-1988	-79.00000	-86.00078	7.00077
29-SEP-1988	-74.00000	-68.64227	-5.35772
14-OCT-1988	-74.00000	-78.28589	4.28588
28-OCT-1988	-82.00000	-94.68004	12.68004
14-NOV-1988	-82.00000	-94.68004	12.68004
28-NOV-1988	-82.00000	-94.68004	12.68004
14-DEC-1988	-75.00000	-84.07206	9.07206
28-DEC-1988	-73.00000	-83.10770	10.10770
14-JAN-1989	-75.00000	-86.96514	11.96514
28-JAN-1989	-85.00000	-95.64440	10.64440
14-FEB-1989	-83.00000	-94.68004	11.68004
28-FEB-1989	-82.00000	-89.85823	7.85823
14-MAR-1989	-81.00000	-87.92950	6.92950
28-MAR-1989	-83.00000	-86.96514	3.96514
14-APR-1989	-84.00000	-87.92950	3.92950
28-APR-1989	-100.0000	-95.64440	-4.35559
13-MAY-1989	-108.0000	-103.3593	-4.64070
29-MAY-1989	-121.0000	-113.0029	-7.99709
14-JUN-1989	-97.00000	-105.2880	8.28801
28-JUN-1989	-98.00000	-109.1455	11.14546
14-JUL-1989	-98.00000	-99.50185	1.50184
28-JUL-1989	-101.0000	-108.1811	7.18109
14-AUG-1989	-100.0000	-102.3949	2.39492
28-AUG-1989	-85.00000	-93.71568	8.71567
14-SEP-1989	-80.00000	-89.85823	9.85823
28-SEP-1989	-96.00000	-95.64440	-0.35559
14-OCT-1989	-89.00000	-90.82259	1.82259
28-OCT-1989	-91.00000	-94.68004	3.68003
14-NOV-1989	-93.00000	-97.57312	4.57312
28-NOV-1989	-98.00000	-100.46620	2.46620
14-DEC-1989	-90.00000	-82.14333	-7.85666
28-DEC-1989	-90.00000	-93.71568	3.71567
14-JAN-1990	-98.00000	-99.50185	1.50184
29-JAN-1990	-77.00000	-84.07206	7.07206
27-FEB-1990	-72.00000	-82.14333	10.14333
14-MAR-1990	-74.00000	-86.00078	12.00078
28-MAR-1990	-85.00000	-91.78695	6.78694



Toelichting:

- O = werkelijke waarden correlatieperiode
- OB = werkelijke waarden extrapolatieperiode
- CA = berekende waarden extrapolatieperiode
- BO = bovengrens T-toets
- ON = ondergrens T-toets
- OC = O - CA ofwel effect opschonen sloot

Bijlage 6 Effect hoogwaterzone op de grondwaterstanden Blad 1 en natuurgebied.

Correlatie periode : 01-APR-1988 t/m 30-MAR-1990

Aantal geselecteerde waarnemingen : 47

Buis	soort	gemiddelde	std.afwijking
16GL0007	(peil)	-88.2340	11.20406
16GL0016	(stam)	-110.3830	9.565685

Correlatie coëfficiënten :

	16GL0007	16GL0016
16GL0007	1.000000	
16GL0016	0.8638467	1.000000

Regressie coëfficiënten :

Buis	coëfficiënt	std.afwijking	T-waarde
16GL0016	1.011803	8.7957397E-02	11.50333

Intercept : 23.45181
Mult.correlatie coeff.: 0.8638467
Residuele variantie : 5.706468
F-waarde : 132.3267

Extrapolatie periode : 01-APR-1990 t/m 31-DEC-1992

Aantal geselecteerde waarnemingen : 56

Buis	soort	gemiddelde	std.afwijking	dagen verschuiving
16GL0007	(peil)	-85.05357	9.778306	0
16GL0016	(stam)	-113.5179	10.16051	0

Correlatie coëfficiënten :

	16GL0007	16GL0016
16GL0007	1.000000	
16GL0016	0.917292	1.000000

Mult.correlatie coeff.: 0.9172924
Residuele variantie : 3.929750

	gemiddelde	std.afwijking	maximum	minimum
Observed	: -85.05357	9.778280	-67.00000	-107.0000
Calculated	: -91.40593	10.28047	-59.51605	-109.0944
Verschil (O-C):	6.352351	4.108593	15.95277	-7.483948

T-toets met H0 : gemiddelde "O-C" = 0.0

T-waarde : 11.57005 met 55 vrijheidsgraden ---> Significant

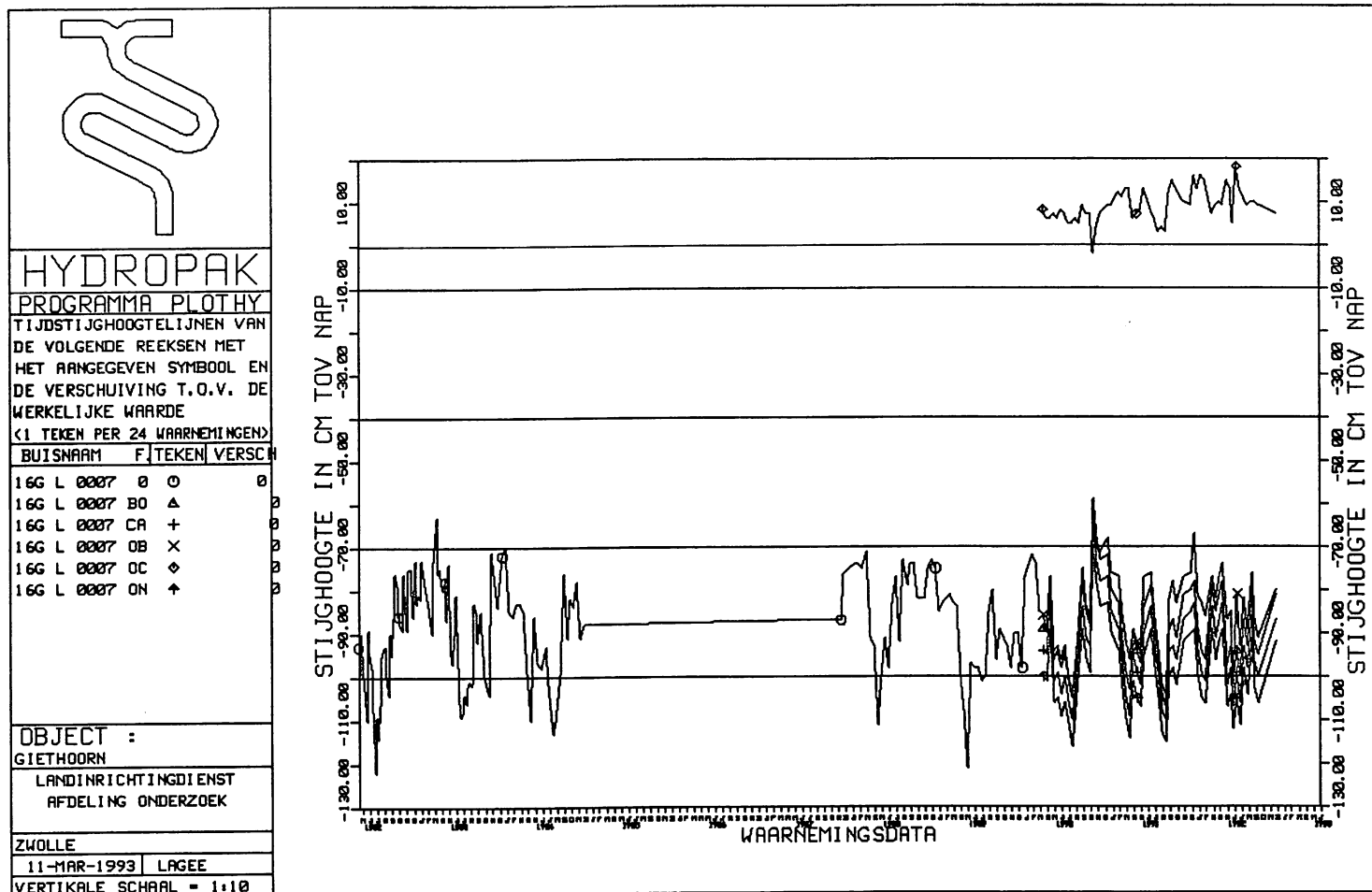
Bij 95.00 % betrouwbaarheid significant indien absolute waarde > 2.042300

Excentriciteit U : 6.621758 (groter dan 2 is significant)

Bijlage 6

Blad 2

DATUM	OBSERVED	CALCULATED	VERSCHIL
14-APR-1990	-86.00000	-91.89375	5.893753
28-APR-1990	-89.00000	-92.90556	3.905556
14-MAY-1990	-77.00000	-79.75211	2.752113
28-MAY-1990	-94.00000	-98.97638	4.976379
14-JUN-1990	-93.00000	-96.95277	3.952766
28-JUN-1990	-96.00000	-102.0118	6.011787
13-JUL-1990	-93.00000	-97.96458	4.964577
28-JUL-1990	-101.0000	-104.0354	3.035393
14-AUG-1990	-105.0000	-109.0944	4.094414
28-AUG-1990	-96.00000	-99.98818	3.988182
14-SEP-1990	-87.00000	-88.85835	1.858345
28-SEP-1990	-75.00000	-80.76392	5.763916
14-OCT-1990	-84.00000	-87.84654	3.846542
28-OCT-1990	-86.00000	-90.88195	4.881950
14-NOV-1990	-67.00000	-59.51605	-7.483948
28-NOV-1990	-70.00000	-69.63409	-0.3659134
14-DEC-1990	-71.00000	-74.69310	3.693100
14-JAN-1991	-68.00000	-73.68130	5.681297
28-JAN-1991	-76.00000	-81.77573	5.775726
28-FEB-1991	-77.00000	-85.82294	8.822937
14-MAR-1991	-86.00000	-94.92916	8.929161
28-MAR-1991	-92.00000	-103.0236	11.02359
14-APR-1991	-96.00000	-107.0708	11.07081
28-APR-1991	-89.00000	-92.90556	3.905556
14-MAY-1991	-92.00000	-96.95277	4.952766
28-MAY-1991	-94.00000	-99.98818	5.988182
14-JUN-1991	-77.00000	-86.83474	9.834740
14-JUL-1991	-76.00000	-80.76392	4.763916
28-JUL-1991	-87.00000	-89.87015	2.870148
14-AUG-1991	-96.00000	-96.95277	0.9527664
31-AUG-1991	-104.0000	-106.0590	2.058998
14-SEP-1991	-107.0000	-108.0826	1.082603
28-SEP-1991	-82.00000	-91.89375	9.893753
14-OCT-1991	-78.00000	-89.87015	11.87015
28-OCT-1991	-83.00000	-93.91736	10.91736
28-NOV-1991	-77.00000	-83.79933	6.799332
28-DEC-1991	-76.00000	-81.77573	5.775726
14-JAN-1992	-67.00000	-79.75211	12.75211
28-JAN-1992	-81.00000	-91.89375	10.89375
13-FEB-1992	-83.00000	-96.95277	13.95277
28-FEB-1992	-86.00000	-98.97638	12.97638
28-MAR-1992	-77.00000	-80.76392	3.763916
13-APR-1992	-82.00000	-87.84654	5.846542
28-APR-1992	-77.00000	-83.79933	6.799332
14-MAY-1992	-74.00000	-79.75211	5.752113
1-JUN-1992	-87.00000	-99.98818	12.98818
15-JUN-1992	-85.00000	-95.94096	10.94096
29-JUN-1992	-102.0000	-105.0472	3.047188
14-JUL-1992	-81.00000	-96.95277	15.95277
28-JUL-1992	-93.00000	-104.0354	11.03539
14-AUG-1992	-82.00000	-89.87015	7.870148
28-AUG-1992	-89.00000	-95.94096	6.940964
14-SEP-1992	-76.00000	-82.78753	6.787529
28-SEP-1992	-87.00000	-94.92916	7.929161
14-OCT-1992	-91.00000	-97.96458	6.964577
28-DEC-1992	-80.00000	-83.79933	3.799332



Toelichting:

- O = werkelijke waarden correlatieperiode
- OB = werkelijke waarden extrapolatieperiode
- CA = berekende waarden extrapolatieperiode
- BO = bovengrens T-toets
- ON = ondergrens T-toets
- OC = O - CA ofwel effect hoogwaterzone in natuurgebied.

Bijlage 7 Effect hoogwaterzone op de grondwaterstanden Blad 1 in landbouwgebied

Correlatie periode : 01-APR-1988 t/m 30-MAR-1990

Aantal geselecteerde waarnemingen : 48

Buis	soort	gemiddelde	std.afwijking	dagen verschuiving
16GL0002	(peil)	-116.6458	10.90479	0
16GL0016	(stam)	-110.0208	9.790333	0

Correlatie coëfficiënten :

	16GL0002	16GL0016
16GL0002	1.000000	
16GL0016	0.9201966	1.000000

Regressie coëfficiënten :

Buis	coëfficiënt	std.afwijking	T-waarde
16GL0016	1.024945	6.4287201E-02	15.94322

Intercept : -3.880554
Mult.correlatie coëff.: 0.9201966
Residuele variantie : 4.314902
F-waarde : 254.1862

Extrapolatie periode : 01-APR-1990 t/m 31-DEC-1992

Aantal geselecteerde waarnemingen : 47

Buis	soort	gemiddelde	std.afwijking	dagen verschuiving
16GL0002	(peil)	-110.1489	11.37881	0
16GL0016	(stam)	-110.7660	12.66665	0

Correlatie coëfficiënten :

	16GL0002	16GL0016
16GL0002	1.000000	
16GL0016	0.8276923	1.000000

Mult.correlatie coëff.: 0.8276923
Residuele variantie : 6.456148

	gemiddelde	std.afwijking	maximum	minimum
Observed	: -110.1489	11.37879	-81.00000	-130.0000
Calculated	: -117.4095	12.98269	-87.92603	-138.1483
Verschil (O-C):	7.260612	7.313073	16.84898	-16.87441

T-toets met H0 : gemiddelde "O-C" = 0.0

T-waarde : 6.806472 met 46 vrijheidsgraden ---> Significant

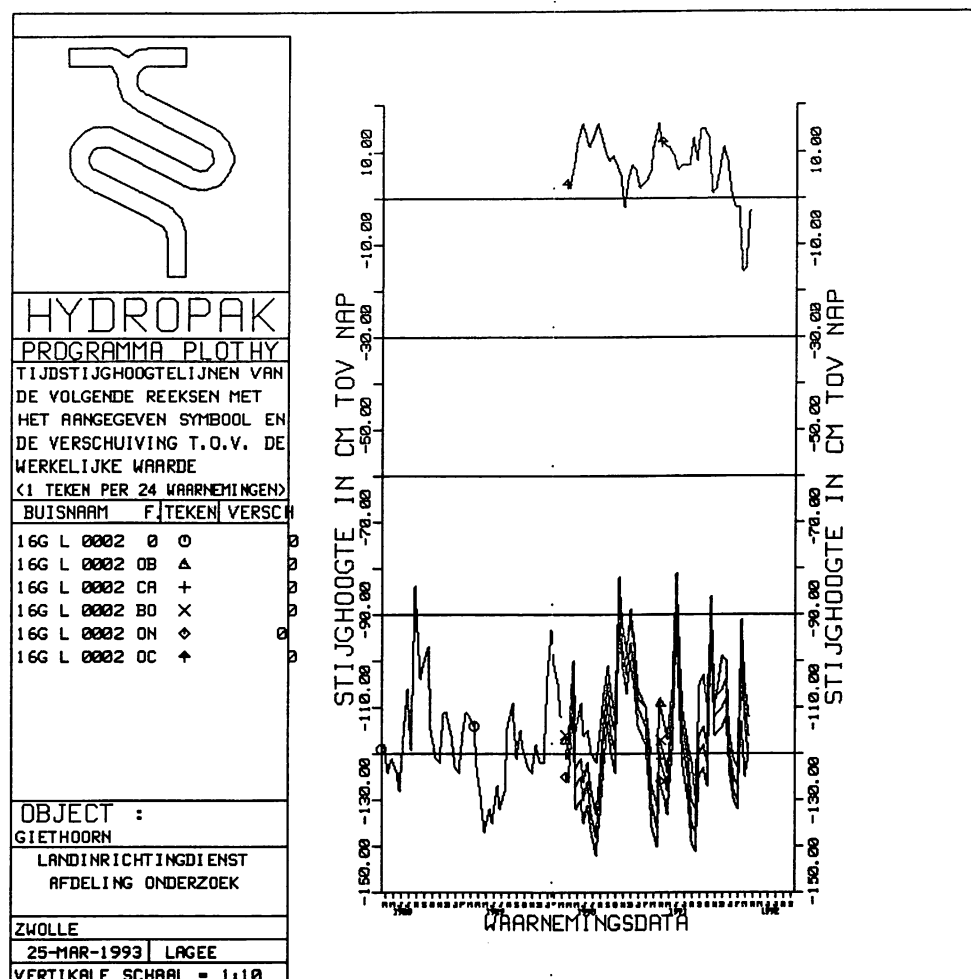
Bij 95.00 % betrouwbaarheid significant indien absolute waarde > 2.042300

Excentriciteit U : 6.043599 (groter dan 2 is significant)

Bijlage 7

Blad 2

DATUM	OBSERVED	CALCULATED	VERSCHIL
14-APR-1990	-117.0000	-120.7243	3.724258
28-APR-1990	-119.0000	-121.7492	2.749207
14-MAY-1990	-100.0000	-108.4249	8.424919
28-MAY-1990	-115.0000	-127.8989	12.89887
14-JUN-1990	-109.0000	-125.8490	16.84898
28-JUN-1990	-116.0000	-130.9737	14.97371
13-JUL-1990	-115.0000	-126.8739	11.87393
28-JUL-1990	-120.0000	-133.0236	13.02359
14-AUG-1990	-122.0000	-138.1483	16.14832
28-AUG-1990	-115.0000	-128.9238	13.92383
14-SEP-1990	-107.0000	-117.6494	10.64942
28-SEP-1990	-101.0000	-109.4499	8.449867
14-OCT-1990	-107.0000	-116.6245	9.624481
28-OCT-1990	-112.0000	-119.6993	7.699318
14-NOV-1990	-82.00000	-87.92603	5.926025
28-NOV-1990	-101.0000	-98.17548	-2.824524
14-DEC-1990	-99.00000	-103.3002	4.300201
28-DEC-1990	-89.00000	-96.12559	7.125587
14-JAN-1991	-96.00000	-102.2753	6.275253
28-JAN-1991	-108.0000	-110.4748	2.474815
28-FEB-1991	-110.0000	-114.5746	4.574593
14-MAR-1991	-117.0000	-123.7991	6.799095
28-MAR-1991	-120.0000	-131.9987	11.99866
14-APR-1991	-120.0000	-136.0984	16.09843
28-APR-1991	-109.0000	-121.7492	12.74921
14-MAY-1991	-114.0000	-125.8490	11.84898
28-MAY-1991	-117.0000	-128.9238	11.92383
14-JUN-1991	-106.0000	-115.5995	9.599533
28-JUN-1991	-81.00000	-87.92603	6.926025
14-JUL-1991	-102.0000	-109.4499	7.449867
28-JUL-1991	-111.0000	-118.6744	7.674370
14-AUG-1991	-118.0000	-125.8490	7.848984
31-AUG-1991	-122.0000	-135.0735	13.07349
14-SEP-1991	-129.0000	-137.1234	8.123383
28-SEP-1991	-105.0000	-120.7243	15.72426
14-OCT-1991	-103.0000	-118.6744	15.67437
28-OCT-1991	-109.0000	-122.7741	13.77415
14-NOV-1991	-90.00000	-91.00086	1.000862
28-NOV-1991	-110.0000	-112.5247	2.524704
28-DEC-1991	-99.00000	-110.4748	11.47482
14-JAN-1992	-100.0000	-108.4249	8.424919
28-JAN-1992	-119.0000	-120.7243	1.724258
13-FEB-1992	-128.0000	-125.8490	-2.151016
28-FEB-1992	-130.0000	-127.8989	-2.101128
14-MAR-1992	-113.0000	-96.12559	-16.87441
28-MAR-1992	-125.0000	-109.4499	-15.55013
13-APR-1992	-120.0000	-116.6245	-3.375519



Toelichting:

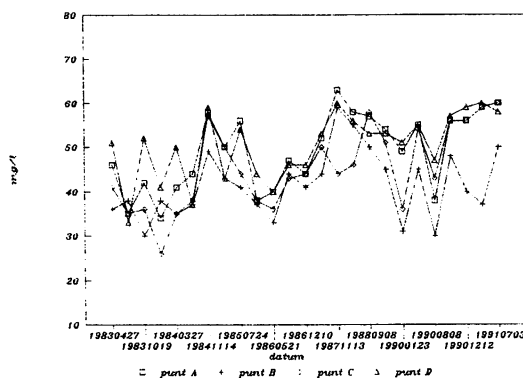
- O = werkelijke waarden correlatieperiode
- OB = werkelijke waarden extrapolatieperiode
- CA = berekende waarden extrapolatieperiode
- BO = bovengrens T-toets
- ON = ondergrens T-toets
- OC = O - CA ofwel effect hoogwaterzone in landbouwgebied.

Bijlage 8 Analyseresultaten waterkwaliteitsonderzoek Blad 1

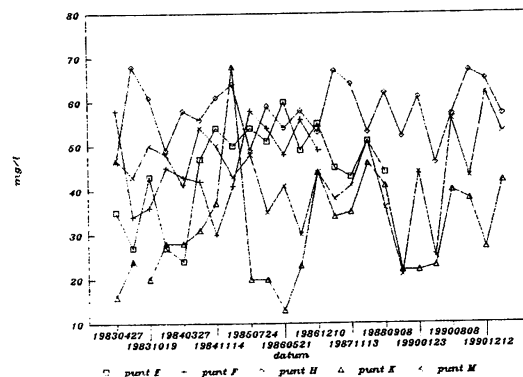
Calcium mg/l

Monsterpunt				Datum	Monsterpunt				
A	B	C	D		E	F	H	K	M
-	-	-	-	1983/04/27	35	-	60	22	-
-	-	-	-	1983/07/22	27	-	47	15	-
-	-	-	-	1983/10/19	43	-	55	77	-
-	-	-	-	1984/02/01	27	-	37	20	-
46	36	41	51	1984/03/27	24	58	-	-	61
35	38	35	33	1984/08/14	47	34	46	16	47
42	30	36	52	1984/11/14	54	36	68	24	43
34	38	26	41	1985/04/18	50	45	61	20	50
41	35	35	50	1985/07/24	54	43	49	28	48
44	37	38	37	1985/11/18	51	42	58	28	41
58	49	57	59	1986/05/21	60	30	56	31	54
50	43	50	43	1986/09/18	49	41	61	37	50
56	41	44	54	1986/12/10	55	58	64	68	43
38	37	38	44	1987/07/21	45	54	49	20	48
40	33	36	40	1987/11/13	43	48	59	20	35
47	44	43	46	1988/04/26	51	56	54	13	41
44	41	44	46	1988/09/08	44	49	58	23	30
52	44	50	53	1989/09/20	-	-	53	44	44
63	59	44	60	1990/01/23	-	-	67	34	38
58	55	46	56	1990/04/17	-	-	64	35	41
57	50	58	53	1990/08/08	-	-	53	46	51
54	45	51	53	1990/10/30	-	-	62	41	36
49	31	36	51	1990/12/12	-	-	52	22	21
55	45	54	55	1991/04/24	-	-	61	22	44
38	30	43	47	1991/07/03	-	-	46	23	25
56	48	56	57	1991/10/16	-	-	57	40	56
56	40	56	59	1991/12/04	-	-	67	38	43
59	37	59	60	1992/06/29	-	-	65	27	62
60	50	60	58	1992/10/20	-	-	57	42	53

CALCIUM in mg/l



CALCIUM in mg/l

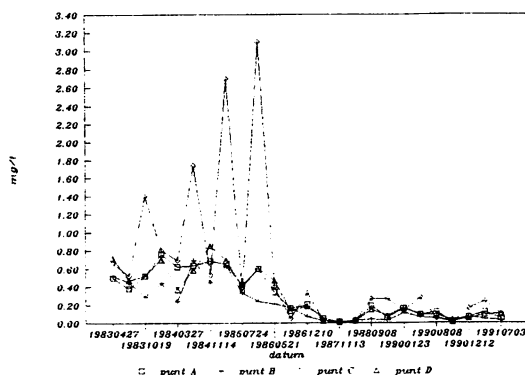


Bijlage 8
Blad 2

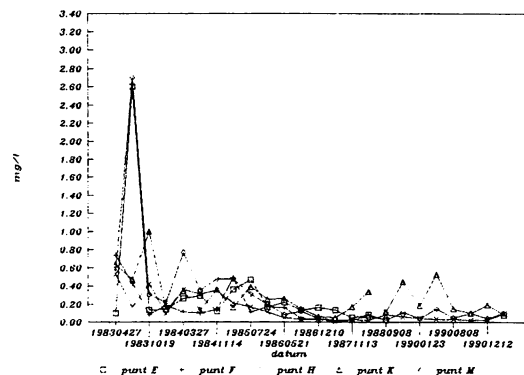
Totaal fosfaat mg/l

Monsterpunt				Datum	Monsterpunt				
A	B	C	D		E	F	H	K	M
-	-	-	-	1983/04/27	0.10	-	0.15	0.09	-
-	-	-	-	1983/07/22	2.6	-	0.16	0.38	-
-	-	-	-	1983/10/19	0.13	-	0.52	0.19	-
-	-	-	-	1984/02/01	0.14	-	0.58	0.16	-
0.50	0.52	0.66	0.72	1984/03/27	0.26	0.74	-	-	-
0.38	0.45	0.52	0.47	1984/08/14	0.29	0.43	0.56	0.63	0.53
0.52	0.29	1.40	0.52	1984/11/14	0.12	0.08	2.70	0.47	0.17
0.76	0.44	0.80	0.70	1985/04/18	0.36	0.18	0.30	1.00	0.42
0.62	0.24	0.69	0.37	1985/07/24	0.47	0.11	0.22	0.14	0.09
0.63	0.69	1.74	0.58	1985/11/18	0.17	0.10	0.77	0.34	0.36
0.68	0.45	0.53	0.85	1986/05/21	0.22	0.14	0.35	0.13	0.31
0.65	0.63	2.70	0.69	1986/09/18	0.13	0.49	0.48	0.36	0.35
0.42	0.33	0.35	0.40	1986/12/10	0.16	0.11	0.48	0.16	0.21
0.60	0.24	3.10	0.60	1987/07/21	0.13	0.17	0.31	0.39	0.17
0.34	0.21	0.40	0.47	1987/07/13	0.05	0.16	0.20	0.25	0.11
0.16	0.17	0.05	0.13	1988/04/26	0.08	0.04	0.08	0.26	0.05
0.20	0.07	0.33	0.18	1988/09/08	0.02	0.03	0.12	0.15	0.03
0.05	0.02	0.03	0.02	1989/09/20	-	-	0.04	0.06	0.03
0.01	0.01	0.01	0.01	1990/01/23	-	-	0.02	0.05	0.01
0.02	0.02	0.03	0.02	1990/04/17	-	-	0.02	0.17	0.02
0.19	0.04	0.27	0.15	1990/08/08	-	-	0.07	0.34	0.02
0.06	0.03	0.27	0.08	1990/10/30	-	-	0.02	0.11	0.08
0.16	0.11	0.14	0.17	1990/12/12	-	-	0.11	0.45	0.06
0.09	0.06	0.28	0.09	1991/04/24	-	-	0.04	0.18	0.04
0.12	0.05	0.05	0.09	1991/07/03	-	-	0.15	0.53	0.03
0.01	0.02	0.01	0.03	1991/10/16	-	-	0.05	0.15	0.03
0.06	0.07	0.16	0.05	1991/12/04	-	-	0.10	0.10	0.02
0.12	0.04	0.24	0.09	1992/06/29	-	-	0.04	0.19	0.02
0.05	0.03	0.10	0.10	1992/10/20	-	-	0.10	0.08	0.10

TOTAAL FOSFAAT in mg/l



TOTAAL FOSFAAT in mg/l

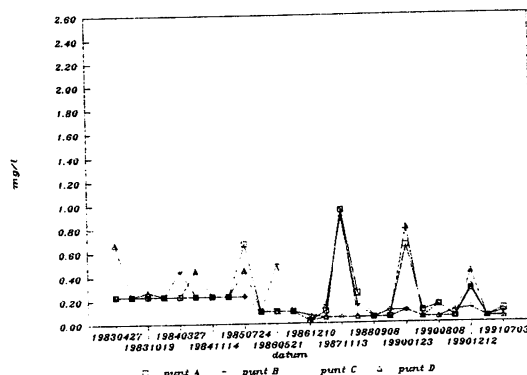


Bijlage 8
Blad 3

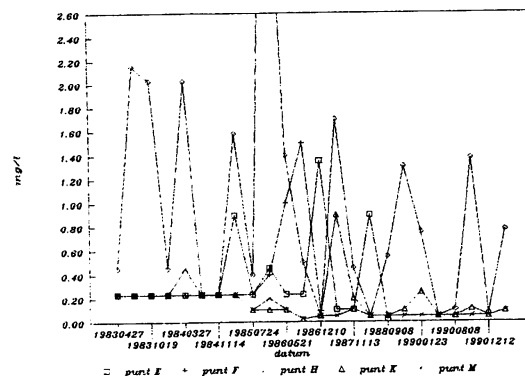
Nitraat mg/l

Monsterpunt				Datum	Monsterpunt				
A	B	C	D		E	F	H	K	M
-	-	-	-	1983/04/27	<0.23	-	1.35	<0.23	-
-	-	-	-	1983/07/22	<0.23	-	<0.23	<0.23	-
-	-	-	-	1983/10/19	<0.23	-	0.90	<0.23	-
-	-	-	-	1984/02/01	<0.23	-	1.80	0.23	-
<0.23	<0.23	<0.23	0.67	1984/03/27	<0.23	<0.23	-	-	1.12
<0.23	<0.23	<0.23	<0.23	1984/08/14	<0.23	<0.23	0.45	<0.23	<0.23
<0.23	<0.23	<0.23	0.27	1984/11/14	<0.23	<0.23	2.15	<0.23	<0.23
<0.23	<0.23	<0.23	<0.23	1985/04/18	0.90	<0.23	2.03	<0.23	0.23
<0.23	<0.23	0.45	<0.23	1985/07/24	<0.23	<0.23	0.45	<0.23	<0.23
0.23	<0.23	<0.23	0.45	1985/11/18	0.45	<0.23	2.03	<0.23	0.45
<0.23	<0.23	<0.23	<0.23	1986/05/21	<0.23	<0.23	<0.23	<0.23	<0.23
<0.23	<0.23	<0.23	<0.23	1986/09/18	<0.23	<0.23	<0.23	<0.23	<0.23
0.67	<0.23	<0.23	0.45	1986/12/10	1.35	<0.23	1.58	<0.23	<0.23
<0.1	0.1	0.1	<0.1	1987/07/21	0.1	0.4	0.4	<0.1	0.1
0.1	0.5	0.1	0.1	1987/11/13	<0.1	1.0	5.2	0.1	0.2
<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1988/04/26	0.9	1.5	1.4	<0.1	<0.1
<0.02	<0.02	0.07	<0.02	1988/09/08	<0.02	0.09	0.5	0.02	<0.02
0.10	0.15	<0.05	<0.05	1989/09/20	-	-	<0.05	<0.05	<0.05
0.95	0.90	<0.05	0.95	1990/01/23	-	-	1.70	0.90	0.05
0.25	0.15	<0.05	<0.05	1990/04/17	-	-	0.45	0.20	0.10
0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1990/08/08	-	-	<0.05	<0.05	<0.05
<0.05	<0.05	0.10	0.05	1990/10/30	-	-	0.55	<0.05	<0.05
0.65	0.10	0.10	0.80	1990/12/12	-	-	1.30	0.10	<0.05
0.10	0.05	0.05	0.05	1991/04/24	-	-	0.75	0.25	0.05
0.15	0.05	0.15	0.05	1991/07/03	-	-	0.05	0.05	0.05
0.05	0.10	0.05	0.05	1991/10/16	-	-	0.10	0.05	0.05
0.28	0.12	0.30	0.43	1991/12/04	-	-	1.37	0.11	0.05
0.05	0.05	0.05	0.05	1992/06/29	-	-	0.07	0.05	0.05
0.11	0.05	0.09	0.05	1992/10/20	-	-	0.77	0.09	0.09

NITRAAT in mg/l



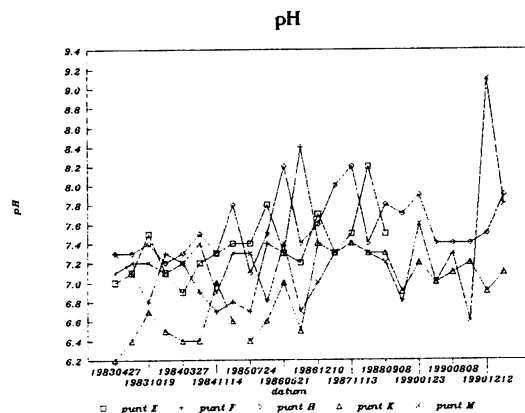
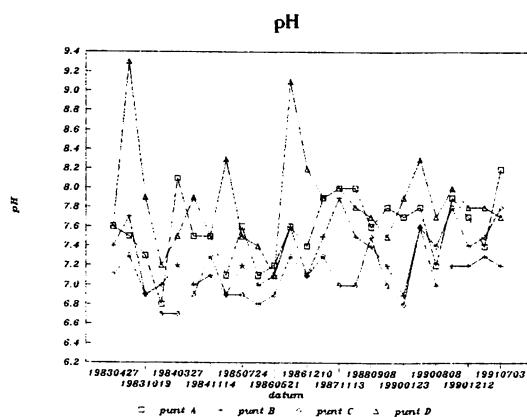
NITRAAT in mg/l



Bijlage 8
Blad 4

pH

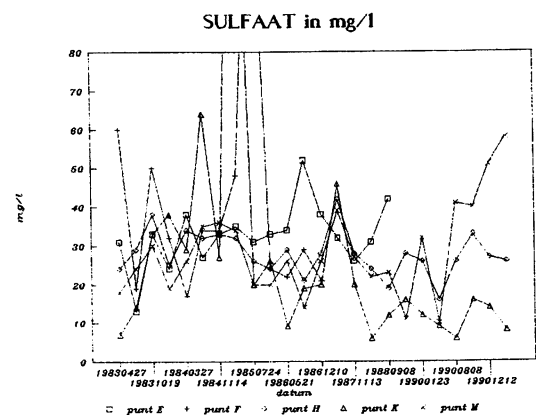
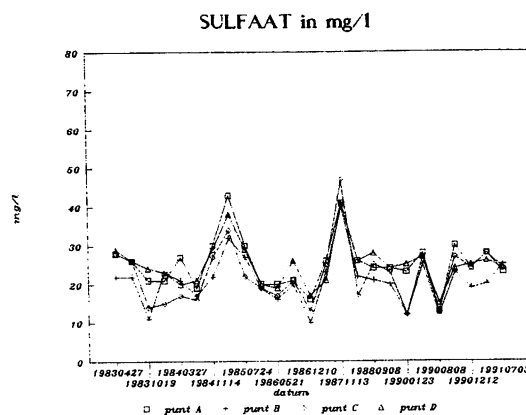
Monsterpunt				Datum	Monsterpunt				
A	B	C	D		E	F	H	K	M
-	-	-	-	1983/04/27	7.0	-	7.8	7.1	-
-	-	-	-	1983/07/22	7.1	-	7.2	6.0	-
-	-	-	-	1983/10/19	7.5	-	7.9	6.3	-
-	-	-	-	1984/02/01	7.1	-	7.1	6.5	-
7.6	7.4	7.1	7.6	1984/03/27	6.9	7.3	-	-	-
7.5	7.7	7.3	9.3	1984/08/14	7.2	7.1	7.3	6.2	7.1
7.3	6.9	6.9	7.9	1984/11/14	7.3	6.8	7.3	6.4	7.2
6.8	7.0	6.7	7.2	1985/04/18	7.4	7.3	7.4	6.7	7.2
8.1	7.2	6.7	7.5	1985/07/24	7.4	7.2	7.2	6.5	7.1
7.5	7.0	6.9	7.9	1985/11/18	7.8	6.9	7.3	6.4	7.2
7.5	7.1	7.3	7.5	1986/05/21	7.3	6.7	7.5	6.4	7.4
7.1	6.9	6.9	8.3	1986/09/18	7.2	6.8	7.3	7.0	6.9
7.6	7.2	6.9	7.5	1986/12/10	7.7	6.7	7.8	6.6	7.3
7.1	7.0	6.8	7.4	1987/07/21	7.3	7.4	7.1	6.4	7.3
7.2	7.1	6.9	7.1	1987/07/13	7.5	7.3	7.5	6.6	6.8
7.6	7.6	7.3	9.1	1988/04/26	8.2	8.4	8.2	7.0	7.4
7.4	7.1	7.1	8.2	1988/09/08	7.5	7.4	7.4	6.5	6.7
7.9	7.5	7.3	7.9	1989/09/20	-	-	7.6	7.4	7.0
8.0	7.9	7.0	8.0	1990/01/23	-	-	8.0	7.3	7.3
8.0	7.5	7.0	7.8	1990/04/17	-	-	8.2	7.4	7.4
7.6	7.4	7.5	7.7	1990/08/08	-	-	7.4	7.3	7.3
7.8	7.2	7.0	7.5	1990/10/30	-	-	7.8	7.3	7.2
7.7	6.9	6.8	7.9	1990/12/12	-	-	7.7	6.9	6.8
7.8	7.6	7.6	8.3	1991/04/24	-	-	7.9	7.2	7.6
7.2	7.0	7.4	7.7	1991/07/03	-	-	7.4	7.0	7.0
7.9	7.2	7.8	8.0	1991/10/16	-	-	7.4	7.1	7.3
7.7	7.2	7.4	7.8	1991/12/04	-	-	7.4	7.2	6.6
7.4	7.3	7.5	7.8	1992/06/29	-	-	7.5	6.9	9.1
8.2	7.2	7.8	7.7	1992/10/20	-	-	7.9	7.1	7.8



Bijlage 8
Blad 5

Sulfaat mg/l

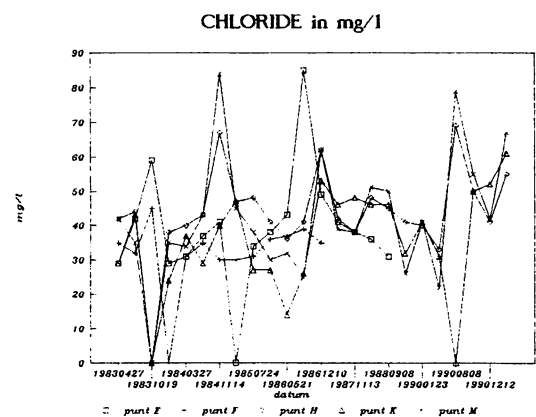
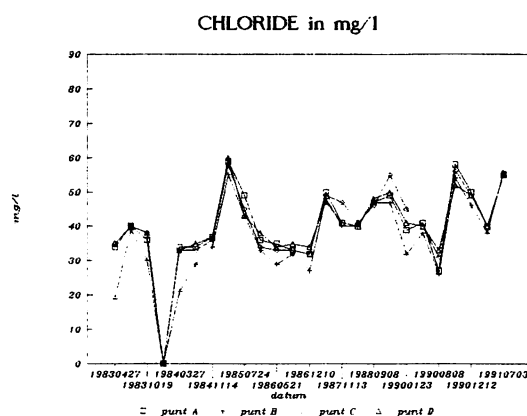
Monsterpunt				Datum	Monsterpunt				
A	B	C	D		E	F	H	K	M
-	-	-	-	1983/04/27	31	-	35	21	-
-	-	-	-	1983/07/22	13	-	25	24	-
-	-	-	-	1983/10/19	33	-	20	240	-
-	-	-	-	1984/02/01	24	-	36	35	-
28	22	28	29	1984/03/27	38	60	-	-	-
26	22	26	26	1984/08/14	27	19	24	7	18
21	11	14	24	1984/11/14	33	50	29	14	24
21	23	15	23	1985/04/18	35	32	38	33	30
27	21	17	20	1985/07/24	31	17	25	38	19
19	17	16	21	1985/11/18	33	34	34	29	26
30	22	27	29	1986/05/21	34	34	32	64	35
43	32	34	38	1986/09/18	52	48	33	27	36
30	27	22	29	1986/12/10	38	145	32	185	34
20	19	19	20	1987/07/21	32	24	26	20	20
20	16	17	19	1987/11/13	26	22	24	26	20
21	20	21	26	1988/04/26	31	29	29	9	26
16	10	13	17	1988/09/08	42	21	21	19	14
26	23	25	21	1989/09/20	-	-	28	20	26
41	40	47	41	1990/01/23	-	-	42	46	39
26	22	17	26	1990/04/17	-	-	28	20	27
24	21	25	28	1990/08/08	-	-	24	6	22
24	20	23	24	1990/10/30	-	-	19	12	23
23	12	12	25	1990/12/12	-	-	28	16	11
28	25	27	27	1991/04/24	-	-	26	12	32
13	12	13	15	1991/07/03	-	-	16	9	10
30	23	27	24	1991/10/16	-	-	26	6	41
24	19	24	25	1991/12/04	-	-	33	16	40
28	20	28	26	1992/06/29	-	-	27	14	51
23	25	24	24	1992/10/20	-	-	26	8	58



Bijlage 8
Blad 6

Chloride mg/l

Monsterpunt				Datum	Monsterpunt				
A	B	C	D		E	F	H	K	M
-	-	-	-	1983/04/27	29	-	42	29	-
-	-	-	-	1983/07/22	42	-	40	23	-
-	-	-	-	1983/10/19	59	-	60	36	-
-	-	-	-	1984/02/01	29	-	34	29	-
34	19	35	35	1984/03/27	31	35	-	-	39
40	39	40	40	1984/08/14	37	32	42	29	42
36	30	38	38	1984/11/14	41	45	44	43	35
-	-	-	-	1985/04/18	-	-	-	-	-
34	21	33	33	1985/07/24	34	31	38	24	35
34	29	33	35	1985/11/18	38	35	40	37	34
37	34	36	37	1986/05/21	43	30	43	29	43
59	55	58	60	1986/09/18	85	30	67	40	84
49	43	45	43	1986/12/10	49	31	47	47	45
36	33	34	38	1987/07/21	41	36	48	27	38
35	29	33	34	1987/11/13	38	37	41	27	30
33	32	33	35	1988/04/26	36	39	36	14	32
32	27	32	34	1988/09/08	31	35	41	26	25
50	48	49	47	1989/09/20	-	-	62	53	62
41	40	47	41	1990/01/23	-	-	42	46	39
40	40	41	40	1990/04/17	-	-	38	48	38
47	47	46	48	1990/08/08	-	-	48	46	51
49	47	55	50	1990/10/30	-	-	45	46	50
39	32	45	41	1990/12/12	-	-	41	32	26
41	38	40	40	1991/04/24	-	-	40	41	41
27	26	31	33	1991/07/03	-	-	33	31	22
58	54	56	52	1991/10/16	-	-	69	-	79
50	46	49	49	1991/12/04	-	-	50	50	55
40	38	40	40	1992/06/29	-	-	41	52	42
55	56	55	55	1992/10/20	-	-	55	61	67

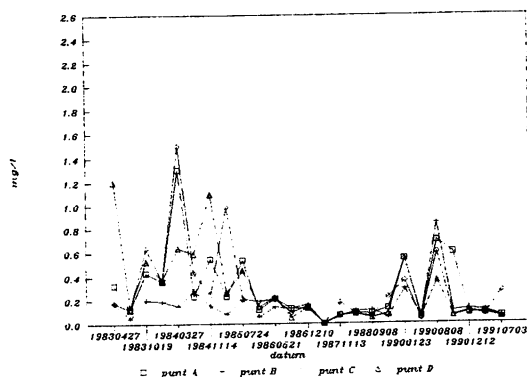


Bijlage 8
Blad 7

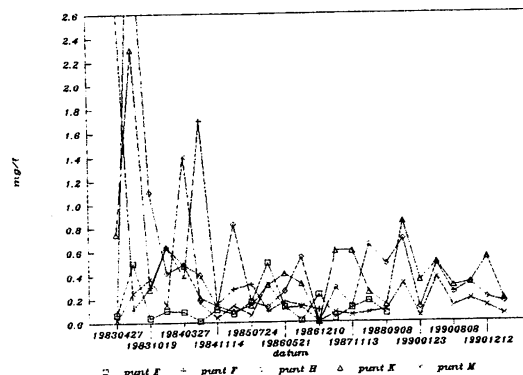
IJzer mg/l

Monsterpunt				Datum	Monsterpunt				
A	B	C	D		E	F	H	K	M
-	-	-	-	1983/04/27	0.07	-	0.77	0.48	-
-	-	-	-	1983/07/22	0.50	-	0.46	0.75	-
-	-	-	-	1983/10/19	0.04	-	0.44	6.80	-
-	-	-	-	1984/02/01	0.10	-	0.63	0.46	-
0.33	0.17	0.18	1.20	1984/03/27	0.09	3.10	-	-	0.57
0.12	0.05	0.12	0.13	1984/08/14	0.01	0.11	0.06	0.75	0.02
0.43	0.20	0.64	0.53	1984/11/14	0.11	0.30	3.80	2.30	0.25
0.36	0.19	0.37	0.37	1985/04/18	0.07	0.64	1.10	0.28	0.37
1.30	0.15	1.50	0.64	1985/07/24	0.17	0.38	0.42	0.64	0.15
0.23	0.28	0.43	0.59	1985/11/18	0.50	1.70	0.49	0.48	1.40
0.55	0.15	0.25	1.10	1986/05/21	0.13	0.15	0.40	0.21	0.16
0.23	0.08	0.99	0.26	1986/09/18	0.01	0.28	0.13	0.14	0.04
0.54	0.20	0.21	0.45	1986/12/10	0.23	0.32	0.83	0.09	0.14
0.12	0.06	0.19	0.14	1987/07/21	0.03	0.09	0.17	0.14	0.06
0.21	0.14	0.21	0.22	1987/11/13	0.12	0.17	0.13	0.31	0.32
0.13	0.13	0.09	0.05	1988/04/26	0.18	0.14	0.26	0.41	0.12
0.13	0.16	0.15	0.14	1988/09/08	0.07	0.10	0.55	0.32	0.13
-	-	-	-	1989/09/20	-	-	-	-	-
0.07	0.06	0.18	0.07	1990/01/23	-	-	0.29	0.60	0.08
0.09	0.10	0.08	0.08	1990/04/17	-	-	0.13	0.60	0.06
0.08	0.11	0.06	0.05	1990/08/08	-	-	0.65	0.25	0.08
0.13	0.05	0.22	0.08	1990/10/30	-	-	0.49	0.14	0.10
0.55	0.29	0.36	0.55	1990/12/12	-	-	0.70	0.85	0.32
0.06	0.06	0.04	0.05	1991/04/24	-	-	0.12	0.35	0.05
0.70	0.85	0.60	0.36	1991/07/03	-	-	0.49	0.50	0.37
0.60	0.10	0.06	0.06	1991/10/16	-	-	0.24	0.30	0.13
0.08	0.12	0.10	0.09	1991/12/04	-	-	0.33	0.33	0.19
0.09	0.10	0.07	0.08	1992/06/29	-	-	0.20	0.54	0.13
0.06	0.06	0.27	0.05	1992/10/20	-	-	0.16	0.19	0.06

IJZER in mg/l



IJZER in mg/l

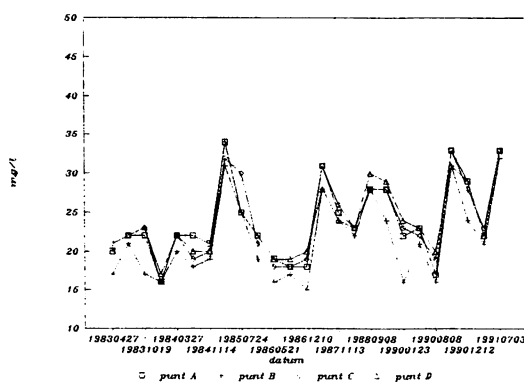


Bijlage 8
Blad 9

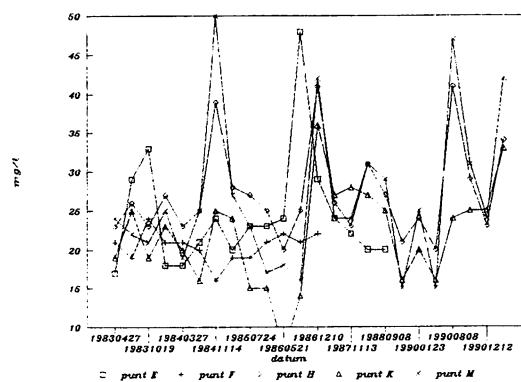
Natrium mg/l

Monsterpunt				Datum	Monsterpunt				
A	B	C	D		E	F	H	K	M
-	-	-	-	1983/04/27	17	-	25	19	-
-	-	-	-	1983/07/22	29	-	24	22	-
-	-	-	-	1983/10/19	33	-	35	29	-
-	-	-	-	1984/02/01	18	-	20	18	-
20	17	21	20	1984/03/27	18	21	-	-	24
22	21	22	22	1984/08/14	21	19	23	19	24
22	17	23	23	1984/11/14	24	24	26	25	22
16	16	16	17	1985/04/18	20	21	23	19	21
22	20	22	22	1985/07/24	23	21	27	23	25
22	18	19	20	1985/11/18	23	20	23	20	19
21	19	20	20	1986/05/21	24	16	25	16	25
34	31	32	34	1986/09/18	48	19	39	25	50
25	25	30	25	1986/12/10	29	19	28	24	27
22	19	21	22	1987/07/21	24	21	27	15	23
19	16	18	19	1987/11/13	22	22	25	15	17
18	17	18	19	1988/04/26	20	21	20	7	18
18	15	19	20	1988/09/08	20	22	25	14	16
31	28	31	28	1989/09/20	-	-	41	36	42
25	24	26	24	1990/01/23	-	-	26	27	24
23	22	23	23	1990/04/17	-	-	23	28	24
28	28	28	30	1990/08/08	-	-	31	27	31
28	24	28	29	1990/10/30	-	-	27	25	29
22	16	23	24	1990/12/12	-	-	21	16	15
23	21	22	23	1991/04/24	-	-	24	20	25
17	16	19	20	1991/07/03	-	-	20	16	15
33	31	33	31	1991/10/16	-	-	41	24	47
29	24	28	29	1991/12/04	-	-	29	25	31
22	21	23	22	1992/06/29	-	-	23	25	24
33	32	33	33	1992/10/20	-	-	34	33	42

NATRIUM in mg/l



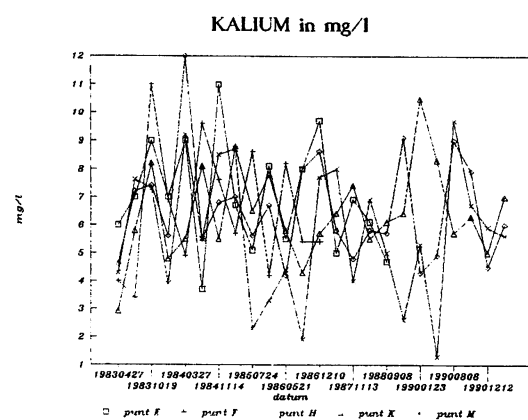
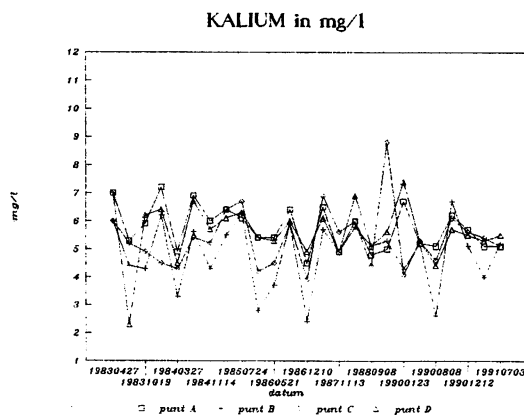
NATRIUM in mg/l



Bijlage 8
Blad 10

Kalium mg/l

Monsterpunt				Datum	Monsterpunt				
A	B	C	D		E	F	H	K	M
-	-	-	-	1983/04/27	6.0	-	8.0	8.0	-
-	-	-	-	1983/07/22	7.0	-	5.0	3.0	-
-	-	-	-	1983/10/19	9.0	-	11.0	7.0	-
-	-	-	-	1984/02/01	7.0	-	9.0	7.0	-
7.0	6.0	6.0	7.0	1984/03/27	9.0	4.0	-	-	6.0
5.3	4.4	5.2	2.3	1984/08/14	3.7	3.4	4.6	2.9	4.3
5.9	4.3	4.9	6.2	1984/11/14	11.0	11.0	7.2	5.8	7.6
7.2	6.2	4.5	6.4	1985/04/18	6.7	6.9	7.4	8.2	7.3
4.9	3.3	4.3	4.5	1985/07/24	5.1	4.9	5.6	4.8	3.9
6.9	5.6	5.4	6.7	1985/11/18	8.1	9.6	12.0	5.5	9.2
6.0	4.3	5.2	5.7	1986/05/21	5.5	7.6	5.5	8.1	5.5
6.4	5.5	6.4	6.1	1986/09/18	8.0	5.7	6.8	5.5	8.5
6.1	6.3	6.7	6.3	1986/12/10	9.7	8.6	7.0	8.8	8.7
5.4	2.8	4.2	5.4	1987/07/21	5.0	4.2	5.6	6.5	2.3
5.4	3.7	4.5	5.3	1987/11/13	6.9	8.2	6.7	7.8	3.3
6.4	5.9	5.9	6.0	1988/04/26	6.1	5.4	4.2	5.8	4.4
4.5	2.4	3.9	4.9	1988/09/08	4.7	5.4	8.0	4.3	1.9
6.5	5.7	6.9	6.1	1989/09/20	-	-	8.6	5.7	7.7
4.9	4.9	5.6	4.9	1990/01/23	-	-	5.8	6.4	8.0
6.0	5.8	6.0	6.9	1990/04/17	-	-	4.8	7.4	4.0
4.8	5.1	4.4	5.1	1990/08/08	-	-	5.8	5.5	6.9
5.0	5.3	8.8	5.6	1990/10/30	-	-	5.7	6.1	5.0
6.7	4.3	4.1	7.4	1990/12/12	-	-	9.1	6.4	2.6
5.2	5.2	5.3	5.3	1991/04/24	-	-	4.3	10.5	5.3
5.1	2.6	4.6	4.4	1991/07/03	-	-	4.9	8.3	1.3
6.2	6.7	6.1	5.7	1991/10/16	-	-	9.0	5.7	9.7
5.7	5.1	5.6	5.5	1991/12/04	-	-	7.9	6.3	6.7
5.1	4.0	5.4	5.3	1992/06/29	-	-	4.5	5.0	5.9
5.1	5.2	5.1	5.5	1992/10/20	-	-	6.0	7.0	5.6

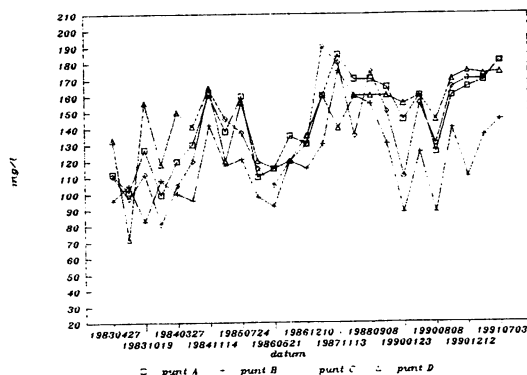


Bijlage 8
Blad 11

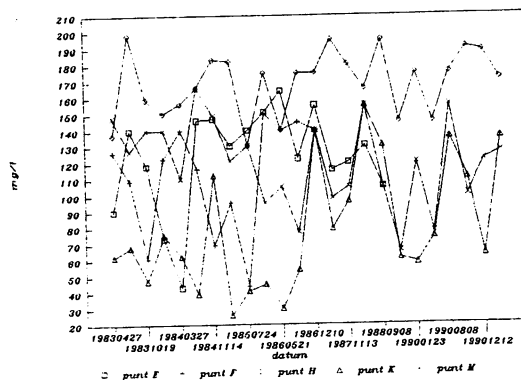
Waterstofcarbonaat mg/l

Monsterpunt				Datum	Monsterpunt				
A	B	C	D		E	F	H	K	M
-	-	-	-	1983/04/27	90	-	161	61	-
-	-	-	-	1983/07/22	140	-	145	42	-
-	-	-	-	1983/10/19	118	-	170	16	-
-	-	-	-	1984/02/01	73	-	82	33	-
112	96	111	133	1984/03/27	43	126	-	-	158
101	105	97	72	1984/08/14	146	109	137	62	148
127	83	112	156	1984/11/14	147	61	198	68	127
99	108	81	118	1985/04/18	130	122	159	47	140
120	100	105	150	1985/07/24	140	140	150	75	140
130	96	120	141	1985/11/18	151	116	156	62	110
161	142	164	165	1986/05/21	164	69	166	39	166
138	117	146	120	1986/09/18	122	95	183	112	149
160	121	137	156	1986/12/10	155	44	182	26	121
110	98	115	120	1987/07/21	115	150	130	41	130
115	92	105	115	1987/11/13	120	140	175	45	95
135	120	120	120	1988/04/26	130	145	140	30	105
130	115	130	135	1988/09/08	105	140	175	54	77
160	130	190	160	1989/09/20	-	-	175	140	140
185	175	180	140	1990/01/23	-	-	195	79	98
170	160	135	160	1990/04/17	-	-	180	96	105
170	155	175	160	1990/08/08	-	-	165	155	155
165	130	150	160	1990/10/30	-	-	195	130	105
145	88	110	155	1990/12/12	-	-	145	61	65
160	125	155	160	1991/04/24	-	-	175	58	120
125	88	130	145	1991/07/03	-	-	145	74	77
160	140	165	170	1991/10/16	-	-	175	135	155
165	110	170	175	1991/12/04	-	-	190	110	100
169	135	170	173	1992/06/29	-	-	188	63	121
181	145	181	174	1992/10/20	-	-	171	135	126

WATERSTOFCARBONAAT in mg/l



WATERSTOFCARBONAAT in mg/l

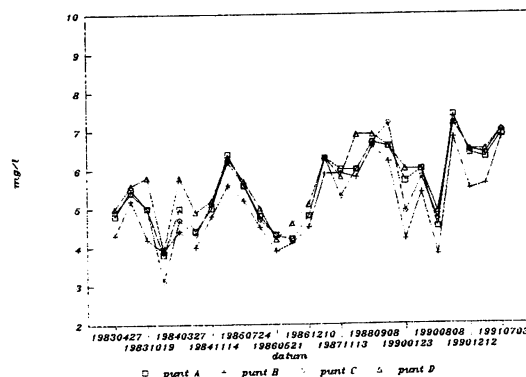


Bijlage 8
Blad 12

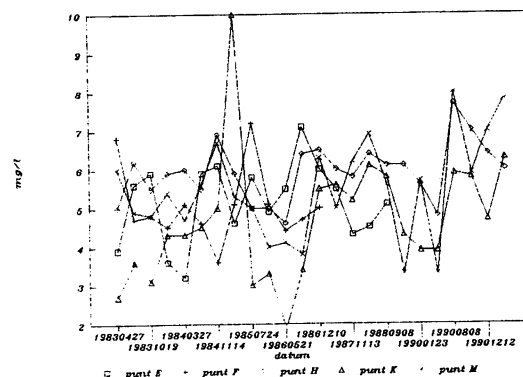
Magnesium mg/l

Monsterpunt				Datum	Monsterpunt				
A	B	C	D		E	F	H	K	M
-	-	-	-	1983/04/27	3.9	-	5.9	3.2	-
-	-	-	-	1983/07/22	5.6	-	6.4	3.2	-
-	-	-	-	1983/10/19	5.9	-	6.3	8.6	-
-	-	-	-	1984/02/01	3.6	-	4.8	3.3	-
4.8	4.3	4.9	5.0	1984/03/27	3.2	6.8	-	-	5.8
5.5	5.2	5.4	5.6	1984/08/14	5.9	4.7	5.0	2.7	6.0
5.0	4.2	5.0	5.8	1984/11/14	6.1	4.8	6.2	3.6	4.9
3.8	3.9	3.1	3.9	1985/04/18	4.6	4.5	5.5	3.1	4.8
5.0	4.4	4.7	5.8	1985/07/24	5.8	5.1	5.9	4.3	5.4
4.4	4.0	4.3	4.9	1985/11/18	4.9	4.6	6.0	4.3	4.7
5.0	4.8	5.1	5.2	1986/05/21	5.5	3.6	5.5	4.5	5.6
6.4	5.6	6.2	6.3	1986/09/18	7.1	5.1	6.9	5.0	6.7
5.6	5.2	5.6	5.7	1986/12/10	6.0	7.2	5.9	10.0	5.3
4.8	4.5	4.7	5.0	1987/07/21	5.5	5.1	5.0	3.0	5.0
4.3	3.9	4.3	4.2	1987/11/13	4.3	4.4	5.0	3.3	4.0
4.2	4.1	4.2	4.6	1988/04/26	4.5	4.7	4.6	1.9	4.1
4.8	4.5	4.8	5.1	1988/09/08	5.1	5.0	6.4	3.4	3.8
6.3	5.9	6.3	6.3	1989/09/20	-	-	6.5	5.5	6.3
6.0	5.9	5.3	5.8	1990/01/23	-	-	6.0	5.6	5.0
6.0	5.8	6.0	6.9	1990/04/17	-	-	5.8	5.2	6.2
6.7	6.6	6.7	6.9	1990/08/08	-	-	6.4	6.1	6.9
6.6	6.2	7.2	6.6	1990/10/30	-	-	6.1	5.8	5.6
5.7	4.2	4.9	6.0	1990/12/12	-	-	6.1	4.3	3.3
6.0	5.4	5.8	6.0	1991/04/24	-	-	5.6	3.9	5.7
4.5	3.8	4.7	4.9	1991/07/03	-	-	4.8	3.9	3.3
7.4	6.8	7.2	7.2	1991/10/16	-	-	7.7	5.9	8.0
6.4	5.5	6.5	6.5	1991/12/04	-	-	7.0	5.8	5.9
6.3	5.6	6.4	6.5	1992/06/29	-	-	6.4	4.7	7.0
6.9	6.8	7.0	7.0	1992/10/20	-	-	6.0	6.3	7.8

MAGNESIUM in mg/l



MAGNESIUM in mg/l



Bijlage 9.1 Samenvatting gemeten en berekende grondwaterstandsgegevens in tabelvorm

RAAI VAN NOORD NAAR ZUID

PEILBUIJS	m.NAP MAAI- veld	Grondwaterstanden in meters t.o.v van NAP						in meters		
		<u>STIBOKA</u>		<u>GROMULA</u>	<u>GEMETEN</u>			<u>VERLAGING</u>		
		GHG	GLG	1 APRIL	1 APRIL	WINTER	ZOMER	GROMULA	GEMETEN	VERSCI
Landbouwgebied										
16GL0001	-0.40	-0.70	-1.40	-1.30	-1.05	-1.10	-1.20	0.60	0.35	0.25
16GL0002	-0.45	-0.75	-1.45	-1.40	-1.10	-1.10	-1.20	0.65	0.35	0.30
16GL0003	-0.40	-0.70	-1.40	-1.25	-1.20	-1.20	-1.20	0.55	0.50	0.05
Natuurgebied										
16GL0004	-0.50	-0.80	-1.50	-1.15	-1.05	-1.05	-1.15	0.35	0.25	0.10
16GL0005	-0.60	-0.80	-1.30	-1.10	-1.00	-1.00	-1.10	0.30	0.20	0.10
16GL0006	-0.60	-0.80	-1.30	-0.95	-0.85	-0.85	-1.00	0.15	0.05	0.10
16GL0007	-0.55	-0.75	-1.35	-0.85	-0.80	-0.80	-0.95	0.10	0.05	0.05
16GL0014	-0.50	-0.80	-1.40	-0.90	-1.00	-1.00	-1.15	0.10	0.20	-0.10

RAAI VAN WEST NAAR OOST

PEILBUIS	m.NAP MAAI- veld	Grondwaterstanden in meters t.o.v van NAP						in meters		
		STIBOKA		GROMULA		GEMETEN		VERLAGING		
		GHG	GLG	1 APRIL	1 APRIL	WINTER	ZOMER	GROMULA	GEMETEN	VERSCI
Natuurgebied										
16GL0012	-0.80	-1.10	-1.70	-1.30	-1.30	-1.30	-1.30	0.25	0.20	0.05
16GL0013	-0.40	-0.70	-1.30	-0.80	-1.10	-1.15	-1.10	0.10	0.40	-0.30
16GL0014	-0.50	-0.80	-1.40	-0.90	-1.00	-1.00	-1.15	0.10	0.20	-0.10
16GL0015	-0.75	-0.85	-1.15	-0.95	-0.90	-0.95	-1.05	0.10	0.05	0.05
16GL0016	-0.50	-0.80	-1.40	-0.95	-1.00	-1.00	-1.10	0.15	0.20	-0.05
16GL0017	-0.40	-0.70	-1.30	-0.95	-1.00	-1.00	-1.05	0.25	0.30	-0.05
Landbouwgebied										
16GL0018	-0.55	-0.85	-1.35	-1.35	-1.15	-1.15	-1.25	0.50	0.30	0.20
16GL0019	-0.50	-0.80	-1.40	-1.40	-1.15	-1.15	-1.25	0.60	0.35	0.25
16GL0020	-0.50	-0.80	-1.40	-1.50	-1.20	-1.20	-1.25	0.70	0.40	0.30
16GL0021	-0.35	-0.55	-1.05	-1.25	-1.00	-1.05	-1.20	0.70	0.45	0.25
16GL0022	-0.15	-0.35	-1.15	-1.05	-0.95	-1.00	-1.10	0.70	0.60	0.10

Verduidelijkingen bij de kolommen:

- Peilbuis : nummer van de peilbuis
- Maaiveld : maaiveld ter plaatse van de peilbuis; afgerond op 0.05 meter..
- Stiboka : Hoogte maaiveld t.o.v. NAP minus GHG/GLG = GHG/GLG t.o.v. NAP.
- Gromula : Resultaten modelberekeningen 1982. Er is een wintersituatie doorgerekend waarbij verondersteld wordt dat de berekende standen ongeveer omstreeks 1 april zullen optreden.
- Gemeten 1 april : gemiddelde grondwaterstand op 1 april berekend uit voortschrijdend gemiddelde over periode van 2 maand.
- Gemeten winter : gemiddelde grondwaterstand berekend uit voortschrijdend gemiddelde over een periode van 6 maanden (winterperiode)
- Gemeten zomer : gemiddelde grondwaterstand berekend uit voortschrijdend gemiddelde over een periode van 6 maanden (zomerperiode)
- Verlaging Gromula : berekende verlaging door Gromula model in 1982.
- Verlaging gemeten : GHG Stiboka minus gemeten 1 april.
- Verschil : Verlaging Gromula minus verlaging gemeten; positieve waarden betekent minder verlaging dan voorspelt.

Bijlage 9.2 Grafische weergave raai noord --> zuid en raai west --> oost

