

Grondwaterdynamiek van vegetatiestandplaatsen

Analyse van tijdreeksen - deel 2

P.C. Jansen

M. Knotters

C.P. Beets

Alterra-rapport 428

Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2001

REFERAAT

Jansen, P.C., M. Knotters & C.P. Beets, 2001. *Grondwaterdynamiek van vegetatiestandplaatsen; analyse van tijdreeksen - deel 2*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 428. 152 blz. 3 fig.; 5 tab.; 15 ref.

In 2000 is de grondwaterdynamiek van 26 vegetatiedoeltypen in terreinen van het Staatsbosbeheer gekarakteriseerd. Als vervolg is een tweede set met meetreeksen gekarakteriseerd. Er is gebruik gemaakt van een stochastische differentiaalvergelijking of een transfer-ruismodel. Op basis van neerslagoverschotreeksen van 30 jaar lang is het langjarige grondwaterstandsverloop gesimuleerd op dagbasis. Uit deze reeksen zijn karakteristieken berekend zoals duurlijnen, inundatieduren en regimecurves van de grondwaterspiegel, de aeratiegraad, het vochtgehalte in de onverzadigde zone en het cumulatief verdampingstekort.

Trefwoorden: duurlijn, freatische grondwaterstand, grondwaterdynamiek, inundatie, inundatiefrequentie, stochastische differentiaalvergelijking, Kalmanfilter, regimecurve, transfer-ruismodel

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door NLG 60,00 (€ 27) over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 428. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2001 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: postkamer@alterra.wag-ur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

Woord vooraf	5
Samenvatting	7
1 Inleiding	9
2 Materiaal en methode	11
2.1 De geselecteerde locaties	11
2.2 Modellen	14
2.3 Modelschematisatie	15
2.4 Evaluatie van de kalibratieresultaten	17
2.5 Trendanalyse	18
2.6 Simulatie van de grondwaterdynamiek	19
2.7 Karakteristieken voor de grondwaterdynamiek	20
3 Resultaten	23
3.1 Kalibratie en trendanalyse	23
3.2 Grondwaterkarakteristieken	26
3.3 Discussie	26
3.3.1 Inleiding	26
3.3.2 Meetlocaties	27
3.3.3 Modellen	28
3.3.4 Minimaal benodigde reekslengte; maximum waarnemingsinterval	29
4 Conclusies en aanbevelingen	33
Literatuur	35
1 Beschrijving van de meetplekken	37
2 Initiële waarden van modelparameters voor SSD	79
3 Tijdreeksgrafieken van gemeten en gekalibreerde grondwaterstanden	81
4 Grondwaterkarakteristieken serie 2000	91
5 Grondwaterkarakteristieken serie 2001	105

Woord vooraf

In 2000 is door Alterra in opdracht van het Staatsbosbeheer een analyse uitgevoerd van grondwaterstandgegevens uit verschillende natuurgebieden. In samenspraak met de opdrachtgever zijn uit de meetreeksen karakteristieke curven en kengetallen gedestilleerd die relevant kunnen zijn voor de typering van vegetatiestandplaatsen. Er is relatief veel tijd besteed aan de methodiek en aan de vorm waarin de resultaten zijn weergegeven.

In dit rapport wordt een tweede set met grondwaterstandsreeksen geanalyseerd en gekarakteriseerd. Het accent ligt ditmaal minder op de methodiek en meer op de resultaten van de karakterisering. Hierbij is dankbaar gebruik gemaakt van de ervaringen van het onderzoek van de eerste set meetreeksen. Desalniettemin moest van meerdere meetreeksen, die zich niet of moeizaam in vergelijkingen lieten vangen, beslist worden op welke wijze er toch nuttige informatie aan ontleend kon worden.

Jan Streefkerk van het Staatsbosbeheer en Nicko Straathof van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten bedanken wij hartelijk voor hun waardevolle bijdrage bij het tot stand komen van de uiteindelijke resultaten.

Samenvatting

Om beter inzicht te krijgen in de relatie tussen grondwaterdynamiek en vegetatie wil Staatsbosbeheer de grondwaterdynamiek van natuurgebieden met en waardevolle vegetatie getalsmatig vastleggen. In 2000 is daarom voor 26 locaties de dynamiek van de grondwaterstand geanalyseerd. Er is gebruik gemaakt van een niet-lineair model (SSD) dat de relatie tussen neerslag, verdamping, eventueel oppervlaktewaterpeilen en de grondwaterstand beschrijft. Het model bevat een stochastische component die gebruik maakt van het verschil tussen model en meting bij het optimaliseren van het model en bij het simuleren van grondwaterstandstijdreeksen. Daarnaast worden de modellen KALMAX en KALFTN gebruikt voor alleen de relatie tussen grondwaterstand enerzijds en neerslag en verdamping anderzijds.

Als vervolg op de analyse en karakterisering van de van de 26 meetreeksen is een tweede serie meetreeksen onderzocht. Ditmaal gaat het om 29 meetreeksen die afkomstig zijn uit 14 natuurgebieden waarvoor de grondwaterdynamiek beschreven wordt met een groot aantal karakteristieken. Verondersteld is dat karakteristieken die gebaseerd zijn op een periode van 30 jaar relevant zijn voor de huidige, stabiele, vegetatietypen. Er zijn echter 5 reeksen waarvoor een tendens is aangetoond. Deze zijn verder niet in beschouwing genomen.

Afhankelijk van de resultaten van de kalibratie zijn voor 30 jaar grondwaterstanden gesimuleerd met neerslag- en verdampinggegevens over de periode 1970-2000. Als de verklaarde variantie groter is dan 0.70 is met het model SSD of KALFTN gesimuleerd. Uit de resultaten zijn de volgende karakteristieken berekend:

1. de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG);
2. de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG);
3. de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG);
4. regimecurve van de grondwaterstand met 5, 10, 20, ..., 90, 95 % overschrijdingskansen;
5. de overschrijdingsduurlijn van de grondwaterstand met 5, 10, 20, ..., 90, 95 % overschrijdingskansen;
6. de overschrijdingsfrequenties van inundaties van 5 dagen of langer in de periode van 1 maart – 15 juni met 5, 10, 20, ..., 90, 95 % overschrijdingskansen;
7. de regimecurve van de aeratiegraad met 5, 10, 20, ..., 90, 95 % overschrijdingskansen;
8. de regimecurve van de vochtgehalte met 5, 10, 20, ..., 90, 95 % overschrijdingskansen;
9. de regimecurve van het cumulatieve verdampingstekort met 5, 10, 20, ..., 90, 95 % overschrijdingskansen;
10. het aantal dagen met droogtestress in de wortelzone waarbij de drukhoogte kleiner is dan -12 000 cm met 5, 10, 20, ..., 90, 95 % overschrijdingskansen.

Voor de meetreeksen waarvoor de verklaarde variantie kleiner is dan 0.70 zijn karakteristieken uit de meetgegevens zelf berekend.

1 Inleiding

De samenstelling van de vegetatie hangt samen met de vochttoestand van de standplaats. Deze relatie kan worden gebruikt om veranderingen in de waterhuishouding te vertalen naar veranderingen in de vegetatie. Omgekeerd geven ontwikkelingen in de vegetatie informatie over veranderingen in de vochttoestand. Daarnaast kan deze kennis worden gebruikt om omstandigheden te creëren die nodig zijn om een gewenst vegetatietype tot ontwikkeling te brengen.

In het vegetatiekundig onderzoek wordt de relatie tussen waterhuishouding en soortensamenstelling traditioneel beschreven in de vorm van duurlijnen of regimecurves. Staatsbosbeheer wil voor standplaatsen met waardevolle vegetaties dergelijke vochtkenmerken vastleggen. Daartoe zijn in 2000 van 26 plekken tijdreeksen van grondwaterstanden geanalyseerd (Knotters *et al.*, 2000). Van de reeksen waarvan het verloop goed verklaard kon worden uit het neerslagoverschot (neerslag – verdamping) en fysische bodemeigenschappen is een groot aantal kenmerken berekend uit langjarige simulaties van het grondwaterstandsverloop. Bij dat onderzoek is gebruik gemaakt van een stochastische differentiaalvergelijking om de relatie tussen het neerslagoverschot en de grondwaterstand te modelleren. Karakteristiek voor stochastische modellen, zoals de stochastische differentiaalvergelijking, is de belangrijke rol die de informatie over het verschil tussen model en waarneming van de werkelijkheid speelt in simulaties. Kenmerken voor het dynamische gedrag die worden berekend uit deze simulaties hebben hierdoor een hoger realiteitsgehalte dan wanneer een niet-stochastisch, deterministisch model zou zijn gebruikt.

Naast de berekening van kenmerken van de grondwaterdynamiek kon op grond van de fysische basis van het model ook informatie worden geleverd over de aeratie- en vochtgehalte. Het stochastische karakter van het model maakte het tevens mogelijk om de kenmerken uit te drukken in termen van verwachtingen en overschrijdingskansen. Van de reeksen die minder goed verklaarbaar waren zijn kenmerken berekend uit de meetreeksen zelf.

In dit rapport wordt een tweede set met meetreeksen van grondwaterstanden geanalyseerd. Het gaat om meetreeksen die afkomstig zijn uit 14 natuurgebieden met korte, grasachtige vegetaties. Op grond van de resultaten van het onderzoek uit 2000 is de statistische analyse van de meetreeksen uitgebreid met 2 modellen die geen rekening houden met de fysische eigenschappen van de bodem, maar die alleen zoeken naar een overeenkomst tussen de grondwaterstand en het verschil tussen neerslag en verdamping.

Het **doel** van het onderzoek is te komen tot een overzicht van vochtkenmerken voor vegetatietypen. Vooralsnog wordt een breed scala aan kenmerken berekend. In een later stadium wordt gekeken welke informatie voor de betreffende vegetatietypen zinvol en welke informatie overbodig is. Een aantal kenmerken

die voor de tweede serie meetreeksen berekend worden ontbreken nog bij de eerste serie meetreeksen. Deze zijn alsnog berekend en zijn in dit rapport opgenomen.

Hoofdstuk 2 geeft een overzicht van de beschikbare gegevens. De methodologische achtergrond van het onderzoek komt slechts kort aan bod; Bierkens en Walvoort (1998), Bierkens en Bron (2000) en Knotters *et al.* (2000) gaan dieper op de theorie van stochastische differentiaalvergelijkingen, transfer-ruismodellen en stochastische simulaties in. In hoofdstuk 3 worden de resultaten besproken. Op grond van de uitkomsten van de kalibraties zijn meetreeksen geselecteerd waarvoor simulaties zijn uitgevoerd. Tot slot wordt een overzicht gegeven van de berekende grondwaterkarakteristieken.

2 **Materiaal en methode**

2.1 **De geselecteerde locaties**



Figuur 1 Ligging van de geselecteerde natuurgebieden (?) en de gebruikte neerslagstations (+)

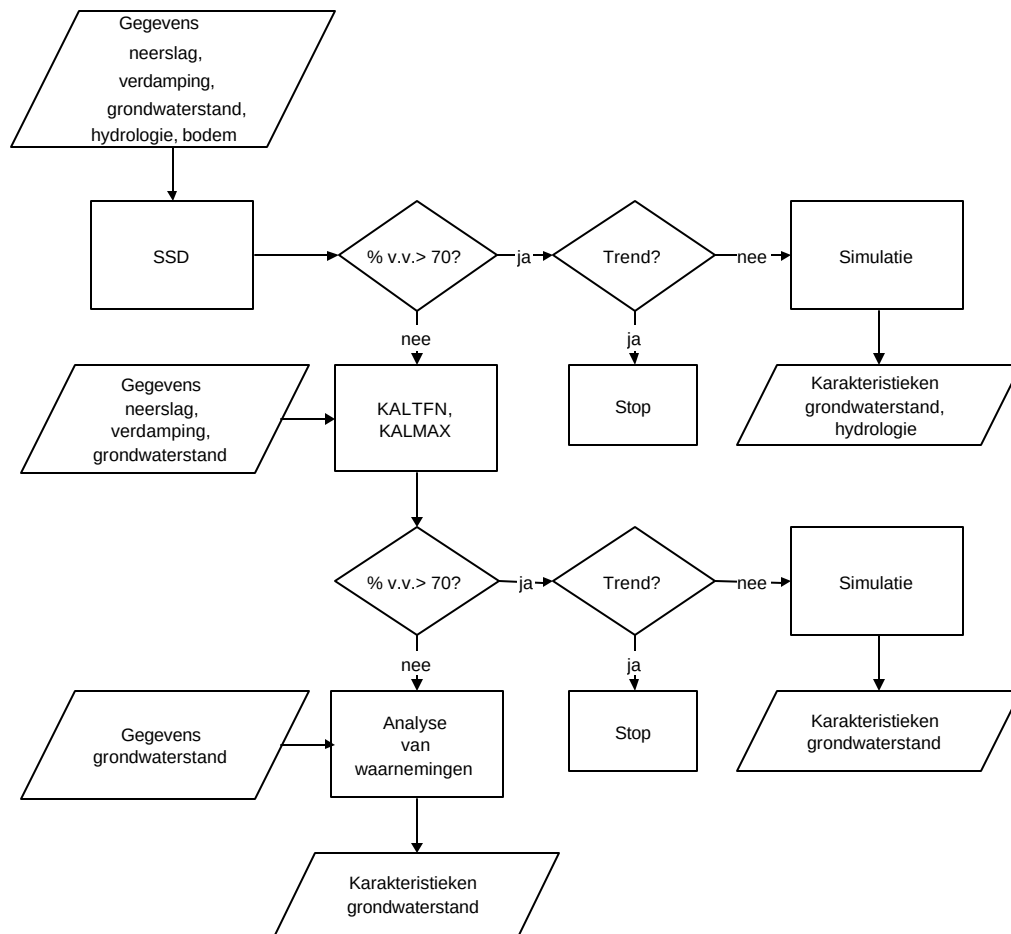
Tabel 1 Overzicht van grondwaterstandtijdreeksen

Terrein, vegetatietype	x-coördinaat (m, RDM)	y-coördinaat (m, RDM)	Buis/Plek	mv. NAP (m)	Begin datum	Eind datum	aantal waar- nemingen
Akmarijp, Cirsio-Molinietum Peucedanetosum	183600	558100	AMRB19.1	-0.40	14-11-1996	13-6-2000	73
Bargerveen, RG Welriekende nachtorchis en Reukgras	265900	523800	BGV B46a.1	19.46	28-12-1993	28-4-2000	147
id., RG Pijpestrootje/ Veenmos	266500	524400	BGV B82a.1	19.39	27-2-1995	28-4-2000	92
id., RG Kleine veenbes	266300	524400	BGV B83a.1	19.65	27-2-1995	28-4-2000	82
id., RG Veenpluis/Veenmos			BGV B83a.2	19.56	27-2-1995	28-4-2000	82
id., RG Eenarig wollegras/ Veenmos	266400	524300	BGV B84a.1	19.58	27-2-1995	28-4-2000	91
id., RG Waterveenmos	266400	524300	BGV B84a.2	19.55	27-2-1995	28-4-2000	91
id., Erico-Sphagnetum magellanic rhynchospor- etosum	266300	524400	BGV B85a.1	20.56	27-2-1995	28-4-2000	94
id., Sphagno- Rhynchosporietum	266300	524400	BGV B85a.2	20.43	27-2-1995	28-4-2000	94
id., Ericetum tetralicis sphagnetosum	266200	524500	BGV B86a.1	19.98	27-2-1995	28-4-2000	94
De Barten, Ranunculo- Senecionetum aquaticae pot. Palustris	204600	548500	DBAB51a.1	?	28-4-1992	27-4-2000	177
id., RG Hennegras	204600	548400	DBAB52a.1	0.69	27-5-1992	27-4-2000	170
id., Ranunculo Senecionetum aquaticae typicum	204600	548400	DBAB52a.2	0.79	27-5-1992	27-4-2000	170
De Marschen, Cirsio- Molinietum Nardetosum	207600	563900	DMAB46.1	2.45	26-8-1998	28-2-2000	32
id., Cirsio-Molinietum nardetosum	207600	563900	DMAB50b. 1	2.52	26-8-1998	28-2-2000	34
Dijkwater, RG Echte koekoeksbloem, Harlekijn en Riet	56000	411200	DIJB4a.2	0.14	13-1-1995	4-5-2000	123
Drentse A zuid, RG Moeraszegge/Scherpe zegge	239100	562600	DRAzB603a .1	4.34	14-7-1997	28-9-2000	62
Grote Moost, Ericetum tetralicis Orchietosum	188100	369200	GMO15FN. 1	30.41	8-10-1999	9-4-2000	333
Haaksbergerveen, Ericetum tetralicis sphagnetosum	250000	461400	HBVB18a.1	32.43	14-1-1994	29-5-2000	140
id., Lycopodio- Rhynchosporietum typicum	250000	461400	HBVB18a.2	32.59	14-1-1994	29-5-2000	140
id., RG Dophei	250000	461400	HBVB18a.3	32.66	14-1-1994	25-5-2000	140
id., RG Beenbreek	250000	461400	HBVB18a.4	32.36	14-1-1994	25-5-2000	140
id., Erico-Sphagnetum magellanicirhyncho- sporetosum	250000	461500	HBVB19a.1	31.97	14-1-1994	29-5-2000	138
id., Lycopodio Rhynchosporietum inops	250100	461300	HBVB20.1	33.48	16-2-1994	29-5-2000	132
Hooghalen, Erico- Sphagnetum magellanic Callunetosum	236300	548800	HHAB15a.1	15.59	14-6-1995	28-4-2000	102
Sang en Goorkens, RG Velddrus	172300	382700	SEGB14a.1	18.30	28-12-1998	27-9-2000	39
Schraallanden langs de Meije, Cirsio-Molinietum Peucedanetosum	115900	461000	SLMB18a.1	-2.01	14-7-1994	26-6-2000	127
id., RG Moerasstruisgras	115900	461000	SLMB18a.2	-2.02	14-7-1994	26-6-2000	127
id., RG Veenpluis/Veenmos	115900	461000	SLMB19a.1	-2.13	16-1-1994	26-6-2000	107
id., RG Gewoon veenmos en pijpestrootje	115900	461000	SLMB19a.2	-2.11	16-1-1994	26-6-2000	107

Terrein, vegetatietype	x-coördinaat (m, RDM)	y-coördinaat (m, RDM)	Buis/Plek	mv. NAP (m)	Begin datum	Eind datum	aantal waar- nemingen
id., RG Snavelzegge/Water- aardbei	115900	461000	SLMB19a.3	-2.31	16-1-1994	26-6-2000	107
id., RG Kussentjesmos	115600	460900	SLMB2.1	-1.97	14-7-1994	26-6-2000	129
id., Cirsio-Molinietum typicum	115600	460900	SLMB4.1	-2.00	14-7-1994	26-6-2000	129
Stadsgaten Hasselt, Cirsio- Molinietum typicum	206400	511200	SGHB4a.1	-0.58	27-4-1988	14-9-2000	231
id., RG Moerasstruisgras	206400	511200	SGHB5a.1	-0.48	27-4-1988	14-9-2000	261
id., Grote wederik, Hennegras en Poelruit	206400	511100	SGHB6a.1	-0.60	27-4-1988	14-9-2000	252
Veerslootlanden, Blauwe knoop en Blauwe zegge	206100	515000	VSLB5.1	-0.60	28-3-1988	14-9-2000	250
id., Cirsio-Molinietum nardetosum	206100	515100	VSLB7a.1	-0.60	27-4-1988	14-9-2000	249
Vroongronden Schouwen, Lolio-Cynosuretum	42300	415600	VGSB3.1	4.29	13-1-1995	28-4-2000	121
luzuletosum campestris							
id., RG Blauwe knoop en Blauwe zegge	42300	415600	VGSB3.2	4.15	13-1-1995	28-4-2000	121
id., RG Zwarte zegge en Moeras-struisgras	42300	415600	VGSB3.3	3.92	13-1-1995	28-4-2000	121

Door het Staatsbosbeheer zijn uit 14 verschillende natuurgebieden grondwater-standseries geselecteerd waarvoor karakteristieken voor de grondwaterdynamiek berekend worden. De gebieden liggen verspreid over Nederland (figuur 1). Binnen de meeste gebieden zijn vaak van meerdere plekken meetreeksen verzameld. Het gaat daarbij om reeksen die in de nabijheid liggen van specifieke vegetatietypen. De karakteristieken zijn gecorrigeerd met het verschil in maaiveldshoogte tussen de meetplek en plek waar het betreffende vegetatietype voorkomt. De samenstelling van de vegetatie en een uitgebreide beschrijving van de terreincondities zijn zijn opgenomen in aparte rapporten (Beets *et al.*, 2000, 2001). In totaal zijn 29 meetreeksen samengesteld die voor 41 plekken gebruikt worden. Er zijn aanzienlijke verschillen tussen het aantal waarnemingen en de meetperiode van de verschillende meetreeksen (tabel 1). Zo omvatten de meetreeksen in De Marschen ruim 30 waarnemingen die in een periode van 1,5 jaar zijn verricht, terwijl de reeks van Grote Moost 333 (dag-)waarnemingen telt over een periode korter dan één jaar. Daarnaast zijn er langjarige meetreeksen zoals die van de Stadsgaten Hasselt en Veerslootlanden die uit ongeveer 250 waarnemingen bestaan. In aanhangsel 1 wordt een beschrijving gegeven van de afzonderlijke meetlocaties.

2.2 Modellen



Figuur 2 Stroomschema van de modellerings- en simulatieprocedure

Voor het berekenen van de grondwaterkarakteristieken uit de meetreeksen van grondwaterstanden wordt gebruik gemaakt van de stochastische modellen KALMAX, KALFTN en SSD. Deze modellen zijn opgenomen en toegelicht in het rekenprogramma VIDENTE (Bierkens en Bron, 2000). Figuur 2 geeft schematisch de procedure van modelselectie en simulatie weer die gevolgd is.

Het model KALMAX is gebaseerd op een eenvoudig eerste-orde autoregressief model voor de relatie tussen het potentiële neerslagoverschot en de grondwaterstand, het zogenaamde ARX(1,0)-model:

$$H_t - c = a(H_{t-\Delta t} - c) + bP_t + e_t, \quad (1)$$

waarin H_t de grondwaterstand op tijdstip t is [L], Δt de intervallengte is [T], P_t het potentiële neerslagoverschot tussen tijdstip $t - \Delta t$ en t is ($\Delta t = 1$ dag in dit onderzoek) [LT⁻¹], a [-], b [T] en c [L] parameters zijn en e_t een proces is van onderling onafhankelijke fouten [L] met verwachtingswaarde 0 en een eindige en

constante variante $s_e^2 [L^2]$. Knotters en Bierkens (1999a, 2000) beschrijven de fysische basis van dit eenvoudige tijdreeksmodel.

In het ARX(1,0)-model volgt de ruiscomponent dezelfde autoregressieve structuur als de transfercomponent, zoals blijkt uit de volgende alternatieve notatie van vergelijking (1):

$$\begin{aligned} H_t &= H_t^* + N_t, \\ H_t^* &= aH_{t-\Delta t}^* + bP_t, \\ N_t - c &= a(N_{t-\Delta t} - c) + e_t, \end{aligned} \quad (2)$$

waarin H_t^* de transfercomponent is die het deel van de grondwaterstand beschrijft dat uit het neerslagoverschot kan worden verklaard, en N_t de ruiscomponent is die alle overige, onbekende, invloeden bevat.

Het model KALTFN is gebaseerd op een eerste-orde transfer-ruismodel, dat in tegenstelling tot het ARX(1,0)-model een ruiscomponent heeft met een eigen eerste-orde autoregressieve structuur, en dus algemener is dan vergelijking (2):

$$\begin{aligned} H_t &= H_t^* + N_t, \\ H_t^* &= dH_{t-\Delta t}^* + bP_t, \\ N_t - c &= f(N_{t-\Delta t} - c) + e_t, \end{aligned} \quad (3)$$

waarin d de autoregressieve parameter van de transfer-component is en f de autoregressieve parameter van de ruiscomponent.

Een uitgebreide beschrijving van de stochastische differentiaalvergelijking van de modellen is te vinden in Bierkens (1998) en in Knotters *et al.* (2000).

2.3 Modelschematisatie

Neerslag en verdamping

Voor alle 3 de modellen (KALMAX, KALFTN en SSD) zijn neerslag en verdampingsgegevens op dagbasis vereist. De neerslag is ontleend aan het neerslagstation van het KNMI dat het dichtst bij het natuurgebied ligt (figuur 1). Dit zijn de officiële dagsommen die zijn waargenomen om 8.00 uur. De verdamping wordt door het KNMI voor een beperkt aantal hoofdstations vastgesteld. Het betreft de referentiegwasverdamping volgens Makkink. Het referentiegwas is gras. Aangenomen is dat de verdamping van de grasachtige vegetatietypen op de geselecteerde locaties vergelijkbaar is. In tabel 2 staat welke neerslag- en verdampingsgegevens voor de verschillende gebieden worden gebruikt.

Door het tijdstip waarop de regenmeter wordt afgelezen zal veel van de gemeten hoeveelheid neerslag de vorige dag al zijn gevallen. Voor de berekeningen is er

daarom van uitgegaan dat de gewasverdamping, die betrekking heeft op de periode van 0.00 tot 24.00, betrekking heeft op het vorige etmaal.

Tabel 2 Neerslag en verdampingsreeksen

Gebied	meteo – station	
	Neerslag	Verdamping
Akmarijp	Joure	Eelde
Bargerveen	Klazinaveen	Eelde
De Barten	Drachten	Eelde
De Marschen	Oldeholtspade	Eelde
Dijkwater	Kerkwerpe	Vlissingen
Drentse A	Eext	Eelde
Grote Moost	Heibloem	Eindhoven
Haaksbergerveen	Rekken	Twenthe
Hooghalen	Schoonlo	Eelde
Sang en Goorkens	Helmond	Eindhoven
Schraallanden De Meije	Zegveld	De Bilt
Stadsgaten Hasselt	Rouveen	Eelde
Veerslootlanden	Rouveen	Eelde
Vroongronden Schouwen	Haamstede	Vlissingen

Bodem en waterhuishouding

De modellen KALMAX en KALFTN rekenen uitsluitend met het dagelijkse neerslagoverschot. Voor het model SSD komen daar fysische eigenschappen van de bodem en enkele karakteristieken van de waterhuishouding bij. Bij de fysische bodemeigenschappen gaat het met name om de porositeit. Hiervoor is gebruik gemaakt van de kenmerken van de gronden uit de Staringreeks (Wösten *et al.*, 1994). De keuze van bodemtype is gebaseerd op de beschrijving van de betreffende locatie (aanhangsel 1). Voor iedere locatie kan slecht één bodemtype gekozen worden. Deze staan in tabel 3.

Voor iedere locatie moeten de eigenschappen van één, twee of drie drainageniveau's worden opgegeven. Behalve de diepte van het drainageniveau dient ook aangegeven te worden of het peil in de waterloop beheerst wordt, en zo ja, volgens welk regime. Het model SSD kan niet met grondwaterstanden boven maaiveld rekenen. Daarom worden voor de plekken met hoge grondwaterstanden de berekeningen uitgevoerd ten opzichte van een referentiehoogte die minimaal gelijk is aan de hoogste waterstand. De vereiste referentiehoogtes zijn afgelezen uit de meetreeksen met grondwaterstanden van de locaties. Het aantal drainageniveau's en het eventuele oppervlaktewaterregime zijn ontleend aan de beschrijving van de plekken (aanhangsel 1). In tabel 3 staat een samenvatting van de gebruikte gegevens. In aanhangsel 2 staan de parameterwaarden die voor de uitgangssituatie gebruikt zijn. In een aantal gevallen is afgeweken van de omschreven situatie omdat bijvoorbeeld het oppervlaktewaterregime niet verenigbaar was met de gemeten grondwaterstanden. De drainagewaterstanden en de verticale flux (van of naar de diepere ondergrond) dient ook opgegeven te worden, maar deze worden bij de kalibratie door het model aangepast. Ze kunnen daardoor sterk van de realiteit afwijken en verliezen daarmee hun fysische betekenis. De berekeningen worden uitgevoerd voor alle plekken waar de grondwaterstandsbuizen staan.

Tabel 3 Gebruikte gegevens voor de modelschematisatie

Grondwater-reeks	Buiscode	Bodem Staring reeks *)	Referentie-hoogte tov mv (cm)	Opp.water regime	Aantal drainage-niveau's	Initiele gr.w.st. (cm tov mv)
Akmarijp	AMRB19.1	B17	20	Ja	2	0
Bargerveen	BGVB46a.1	B16	10	Nee	1	-7
id.	BGVB82a.1	B16	10	Nee	1	2
id.	BGVB83a.1	B16	0	Nee	1	-12
id.	BGVB84a.1	B16	10	Nee	1	-4
id.	BGVB85a.1	B16	0	Nee	1	-7
id.	BGVB86a.1	B16	5	Nee	1	-2
De Barten	DBAB51a.1	B16	20	Ja	2	1
id.	DBAB52a.1	B16	30	Ja	2	10
De Marschen	DMAB46.1	O6	10	Nee	1	11
id.	DMAB50b.1	O6	0	Nee	1	-7
Dijkwater	DIJWB4a.2	O2	0	Nee	2	-15
Drentse A	DRAzB603a.1	B16	15	Nee	2	0
Grote Moost	GMO15FN.1	O3	0	Ja	1	-12
Haaksberger-veen	HBVB18a.1	O16	25	Nee	2	10
id.	HBVB19a.1	O16	10	Nee	2	6
id.	HBVB20.1	O2	50	Nee	1	14
Hooghalen	HHA15a.1	O16	10	Nee	1	-7
Sang en Goorkens	SEGB14a.1	B4	0	Nee	2	14
Schraallanden de Meije	SLMB18a.1	B16	0	Ja	1	-39
id.	SLMB19a.1	B16	10	Ja	1	8
id.	SLMB2.1	B18	0	Ja	1	-51
id.	SLMB4.1	B16	0	Ja	1	-34
Stadsgaten	SGHB4a.1					
Hasselt		B18	10	Ja	2	-23
id.	SGHB5a.1	B18	0	Ja	2	-39
id.	SGHB6a.1	B18	0	Ja	2	-32
Veersloot	VSLB5.1	O17	0	Ja	2	-9
Landen						
id.	VSLB7a.1	O17	0	Ja	2	-60
Vroongronden	VGSB3.1	O1	0	Nee	1	-14
Schouwen						

Ondergrond		Bovengrond	
*)	O1 Leemarm fijn zand	B4	Zeer sterk lemig fijn zand
	O2 Zwak lemig fijn zand	B16	Zandig veen en veen
	O6 Keileem	B17	Venige klei
	O17 Mesotroof/eutroof veen	B18	Kleilig veen

2.4 Evaluatie van de kalibratieresultaten

De tijdsduur waarover de kalibratie plaatsvindt is gelijk aan de periode van de meetreeks. De eerst gemeten grondwaterstand wordt als initiële grondwaterstand gebruikt.

De fit van de 3 modellen is beschreven met de root mean squared error (*RMSE*) en de percentage verklaarde variantie. De *RMSE* is een maat voor de absolute

nauwkeurigheid van het model. Vallen voorspellingen en waarnemingen volledig samen dan is de *RMSE* gelijk aan 0. De *RMSE* wordt als volgt berekend:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n}},$$

waarin $e_i, i = 1 \dots n$ de reeks verschilwaarden is tussen de waargenomen grondwaterstanden en de deterministische voorspellingen. De *RMSE* kan worden gezien als de optelsom van de systematische en toevallige fouten. Als n groot is, dan geldt bij benadering:

$$RMSE = \sqrt{ME^2 + SE^2},$$

waarin SE^2 de variantie van de foutenterm e is en dus de 'toevallige' afwijking van het model t.o.v. de werkelijkheid weergeeft, en ME de *mean error* of systematische fout is. Voor situaties met een zeer geringe fluctuaties van de grondwaterstand is de *RMSE* per definitie erg klein.

De percentage percentage verklaarde variantie is een maat voor de relatieve precisie van het model. In dit onderzoek is het percentage verklaarde variantie als volgt berekend:

$$\text{perc. verkl. variantie} = \frac{S^2 - SE^2}{S^2} \times 100\%,$$

waarin S^2 de variantie van de grondwaterstand is die is geschat uit de waarnemingen. Verondersteld is dat de modellen voldoende betrouwbaar zijn als het percentage verklaarde variantie groter is dan 70 %.

2.5 Trendanalyse

Voor de berekening van de karakteristieken is het belangrijk dat deze niet gebaseerd zijn op meetreeksen die een trend vertonen. Om dat te verifiëren wordt ook een trendanalyse uitgevoerd. Van reeksen die een trend vertonen wordt het recente gedeelte van de reeks in beschouwing genomen als dat gedeelte geen trend vertoont. Als ook dat gedeelte deel uitmaakt van de trend wordt de reeks niet in beschouwing genomen.

De trendanalyse vindt plaats op de residuen van het gekalibreerde model. De procedure is als volgt:

1. de residuen N worden berekend als het verschil tussen de deterministische modelvoorspelling en de waargenomen grondwaterstand;
2. de residueek wordt equidistant gemaakt, met een halfmaandelijks meetinterval;
3. het volgende transfer-ruismodel wordt aangepast:

$$N_t = N_t^* + e_t$$

$$N_t^* = w_0 L_t$$

$$e_t - c = f_1(e_{t-1} - c) + a_t$$

Hierin is e_t de ruiscomponent die verondersteld wordt een eerste-orde autoregressief proces te volgen, a_t is verondersteld een witte-ruisproces te volgen met eindige en constante variantie en gemiddelde 0. Verder is L_t een lineaire trend met stappen van 1/24; hierdoor krijgt de coëfficiënt w_0 de betekenis van lineair-trendmatige verandering in cm/jaar.

2.6 Simulatie van de grondwaterdynamiek

Voor de plekken waarvan de kalibratie aan de gestelde randvoorwaarden voldoet wordt de grondwaterstand voor een periode van 30 jaar gesimuleerd. Hiermee worden twee componenten van onzekerheid in rekening gebracht:

- onzekerheid over de samenhang tussen neerslag en verdamping, en eventueel oppervlaktewaterpeilen, en grondwaterstand. Dit is de 'modelonzekerheid';
- onzekerheid over de neerslag en de verdamping die op zullen treden in enig toekomstig jaar. Het weer in een toekomstig jaar wordt benaderd met het weer van de laatste 30 jaar. Dit is de periode waarover het heersende klimaat is gedefinieerd.

De simulatieprocedure is nu als volgt:

1. transformeer een reeks met dagsommen van neerslag en verdamping met lengte L en eventueel reeksen van oppervlaktewaterpeilen met behulp van de gekalibreerde stochastische differentiaalvergelijking in N realisaties van het grondwaterstandsverloop. In dit onderzoek is $L=12053$ wat overeenstemt met 33 jaar. N is op 100 gesteld;
2. verwijder de eerste drie jaar van de gesimuleerde reeksen, om 'opwarmfouten' te elimineren. Er resteren nu N reeksen van lengte $L^*=10957$, wat overeenstemt met 30 jaar dagcijfers;
3. de variatie tussen de 30 jaren wordt veroorzaakt door de natuurlijke variatie in neerslag en verdamping. De variatie tussen de 100 realisaties wordt veroorzaakt door de onzekerheid over de samenhang tussen neerslag en verdamping, eventueel oppervlaktewaterpeilen en grondwaterstand. De simulaties leveren $30 \times 100 = 3000$ mogelijke grondwaterstandsverlopen op die in enig toekomstig jaar op kunnen treden. Hieruit worden de karakteristieken voor de grondwaterdynamiek berekend.

2.7 Karakteristieken voor de grondwaterdynamiek

De volgende karakteristieken worden berekend voor de plekken waarvan het percentage percentage verklaarde variantie van de meetreeksen met SSD groter is dan 0.70:

1. de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG);
2. de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG);
3. de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG);
4. regimecurve van de grondwaterstand met 5, 10, 20, ..., 90, 95 % overschrijdingskans;
5. de overschrijdingsduurlijn van de grondwaterstand met 5, 10, 20, ..., 90, 95 % overschrijdingskans;
6. de overschrijdingsfrequenties van inundaties van 5 dagen of langer in de periode van 1 maart – 15 juni met 5, 10, 20, ..., 90, 95 % overschrijdingskans;
7. de regimecurve van de aeratiegraad met 5, 10, 20, ..., 90, 95 % overschrijdingskans;
8. de regimecurve van de vochtgehalte met 5, 10, 20, ..., 90, 95 % overschrijdingskans;
9. de regimecurve van het cumulatieve verdampingstekort met 5, 10, 20, ..., 90, 95 % overschrijdingskans;
10. het aantal dagen met droogtestress in de wortelzone waarbij de drukhoogte kleiner is dan -12 000 cm met 5, 10, 20, ..., 90, 95 % overschrijdingskans.

Als het percentage percentage verklaarde variantie met SSD kleiner is dan 70 % maar met KALMAX of KALFTN wel groter is dan 70 % worden de kengetallen en karakteristieken 1 t/m 6 berekend. Voor de overige reeksen worden deze karakteristieken, maar dan zonder percentielen, uit de waarnemingen zelf berekend. Voor de overschrijdingsfrequentie van inundaties wordt het totale aantal dagen berekend dat inundatie optreedt in de periode 1 maart – 15 juni.

De **regimecurve** geeft het verwachte verloop in enig toekomstig jaar aan van grondwaterstand, vochtgehalte, aeratiegraad en cumulatief verdampingstekort, gegeven de huidige klimatologische omstandigheden. Deze worden gegeven voor het weer van de laatste 30 jaar. De gemiddelde lijn verbindt de meest aannemelijke waarden die bijv. de grondwaterstand op een dag in een willekeurig toekomstig jaar aanneemt. De 5, 10, 20, ..., 90, 95 % lijnen verbinden de waarden waarboven bijv. de grondwaterstand zich op een dag in een willekeurig toekomstig jaar met 5, 10, 20, ..., 90, 95 % waarschijnlijkheid zal bevinden. De 50 %-lijn is de mediaan. Deze zal bij een normale verdeling samenvallen met het gemiddelde. De verdeling van bijv. grondwaterstanden wijkt hier echter van af, bijvoorbeeld door de aanwezigheid van drainagemiddelen die het verloop afromen of dempen, zodat de mediane en de gemiddelde regimecurve niet samenvallen. Per buis zijn $12 \times 4 = 48$ regimecurven geconstrueerd.

De **overschrijdingsduurlijn** is de cumulatieve frequentieverdeling van de grondwaterstand in een toekomstig jaar. Dit zijn dus de grondwaterstanden, van hoog naar laag gesorteerd. Het is belangrijk te onderkennen dat de niveaus niet het

aangegeven aantal dagen *achtereen* overschrijden; dit in tegenstelling tot de curven die worden genoemd onder punt 6. Voor elk niveau wordt met het gemiddelde de meest aannemelijke overschrijdingsduur in een willekeurig toekomstig jaar aangegeven, als de huidige klimatologische omstandigheden ongewijzigd blijven. Met de 5, 10, 20, ..., 90, 95 %-lijnen worden de duren aangegeven die met 5, 10, 20, ..., 90, 95 % waarschijnlijkheid in een willekeurig jaar worden overschreden. Per buis wordt dus een bundel van 12 overschrijdingsduurlijnen geconstrueerd.

Bij de ***inundatieduur*** van 5 dagen of langer is de verwachte, meest aannemelijke waarde uitgerekend, alsmede de waarden waarboven de duur zich met 5, 10, 20, ..., 90, 95 % waarschijnlijkheid bevindt. Omdat inundatie in het groeiseizoen het meest kritisch voor de vegetatie is en de kans hierop in het voorjaar het grootst is, wordt hiervoor de periode 1 maart – 15 juni als randvoorwaarde aangehouden.

Het ***aantal dagen droogtestress*** is een maat die gebruikt wordt als maat voor het traject waarin droogteminnaars (xerofyten) deel uitmaken van de vegetatie.). Bij meer dan 13 dagen waarin de drukhoogte in de wortelzone kleiner is dan -12 000 cm mogen xerofyten verwacht worden en bij meer dan 32 dagen domeert het aandeel xerofyten. De drukhoogte wordt niet rechtstreeks berekend maar wordt met behulp van zogenaamde reprofuncties afgeleid uit bodemtype en GLG (Jansen en Runhaar, 2001).

3 Resultaten

3.1 Kalibratie en trendanalyse

In aanhangsel 3 zijn de tijdreeksgrafieken van de gekalibreerde grondwaterstanden opgenomen, almede de gemeten grondwaterstanden. De grondwaterstanden volgens KALMAX zijn niet opgenomen omdat deze grote overeenkomst vertonen met die volgens KALTFN. In tabel 4 zijn de percentages verklaarde variantie en de RMSE van de 3 gebruikte modellen opgenomen. Een kleine RMSE gaat niet altijd samen met een hoge percentage verklaarde variantie. Dat geldt met name voor de plekken waar de fluctuatie van de grondwaterstand klein is. In het Bargerveen en in De Meije is de fluctuatie kleiner dan 20 cm, terwijl de percentage verklaarde variantie erg klein is.

De meetplekken met een lagere percentage verklaarde variantie zijn allemaal erg nat, met waterstanden die langdurig boven maaiveld uitkomen. De parameters wijken in de meeste gevallen sterk af van de initiële waarden (tabel 3). De redenen daarvoor kunnen zijn:

1. De effectiviteit van de geïnventariseerde drainagemiddelen is (gedeeltelijk) ineffectief;
2. Het veronderstelde oppervlaktewaterregime is anders en/of door de jaren heen niet identiek;
3. Via de onderrand wordt een constante flux verondersteld die als een extra drainage kan worden beschouwd. In werkelijkheid zal er in de gebieden een wisselende flux (kwel – wegzijging) plaatsvinden die vaak een sinusachtig verloop heeft. Dergelijke onbekende factoren zijn wel van invloed op de grondwaterdynamiek, maar kunnen niet met het SSD beschreven worden;
4. SSD kan geen rekening houden met waterstanden boven maaiveld. De referentiehoogte is in die gevallen verhoogd, maar daarmee vindt de waterbeweging in de geschematiseerde grondkolom plaats en niet in het maaiveld.

Opvallend bij de kalibratie was verder dat bij slechts één van de 3 vrijwel identieke meetreeksen van Stadsgaten Hasselt een goede fit kon worden gemaakt. Bij de beide andere lukte dat niet.

Bij de Schraallanden langs de Meije is tot eind 1995 de waterhuishouding regelmatig veranderd. Daarom zijn de 4 plekken ook met de meetreeks vanaf eind 1995 gekalibreerd. Dit leverde soms een kleine toename, maar soms ook een afname van de verklaarde variantie op. In alle gevallen is de verklaarde variantie < 0.70 .

Tabel 4 Percentage verklaarde variantie (r^2) en de root mean squared error (RMSE) van de van de voorspelde grondwaterstanden volgens de modellen KALMAX, KALFTN en SSD.

Gebied	Buis	SSD		KALFTN		KALMAX	
		r^2	RMSE	r^2	RMSE	r^2	RMSE
Akmarijp	AMRB19.1	0.67	14.1	0.61	15.3	0.52	17.0
Bargerveen	BGV B46a.1	0.69	10.6	0.70	10.3	0.67	10.8
id.	BGV B82a.1	-	3.2	0.24	2.6	0.00	3.1
id.	BGV B83a.1	-	4.8	0.29	3.1	0.05	3.5
id.	BGV B84a.1	0.11	5.3	0.60	3.5	0.56	3.7
id.	BGV B85a.1	0.03	4.7	0.52	3.2	0.60	3.0
id.	BGV B86a.1	-	7.2	0.43	5.4	0.33	5.9
De Barten	DBAB51a.1	-	18.4	0.79	6.7	0.75	7.4
id.	DBAB52a.1	-	17.1	0.74	7.1	0.73	7.3
De Marschen	DMAB46.1	0.85	9.4	0.71	12.6	0.69	13.2
id.	DMAB50b.1	0.90	10.22	0.81	13.3	0.78	14.2
Dijkwater	DIJB4a.2	0.76	17.7	0.82	15.3	0.80	16.1
Drentse A	DRAzB603a.1	-	6.4	0.45	3.0	0.40	3.1
Grote Moost	GMO15FN.1	0.79	5.8	0.18	10.4	0.56	7.1
Haaksbergerveen	HBVB18a.1	0.70	7.9	0.81	6.3	0.67	8.2
id.	HBVB19a.1	0.47	5.4	0.57	4.9	0.35	6.1
id.	HBVB20.1	0.80	16.8	0.87	12.0	0.86	12.5
Hooghalen	HHA15a.1	-	14.9	0.66	7.3	0.55	8.4
Sang en Goorkens	SEGB14a.1	0.19	9.4	0.73	5.3	0.74	5.2
De Meije	SLMB18a.1	0.18	7.2	0.47	5.0	0.49	4.9
id.	idem kort	0.20	5.6	0.42	4.8	0.43	4.7
id.	SLMB19a.1	0.22	8.3	0.54	6.3	0.54	6.3
id.	idem kort	0.19	6.3	0.53	4.7	0.52	4.8
id.	SLMB2.1	0.14	10.2	0.57	6.6	0.57	6.6
id.	idem kort	0.38	5.8	0.64	4.3	0.65	4.3
id.	SLMB4.1	0.33	8.8	0.72	4.6	0.67	5.0
id.	idem kort	0.23	8.6	0.69	4.4	0.69	4.4
Hasselt	SGHB4a.1	-	13.2	0.60	6.5	0.59	6.5
id.	SGHB5a.1	0.62	9.8	0.64	9.3	0.64	9.3
id.	SGHB6a.1	-	20.2	0.59	8.5	0.59	8.4
Veerslootlanden	VSLB5.1	-	17.7	0.71	8.4	0.71	8.4
id.	VSLB7a.1	0.38	12.1	0.48	12.8	0.48	12.8
Vroongronden	VGSB3.1	0.84	15	0.82	15.3	0.78	16.9

Voor de 7 buizen waarvan de verklaarde variantie groter is dan 0.70 zijn de gekalibreerde waarden voor het oppervlaktewaterregime, drainage-eigenschappen en de bodemflux in tabel 5 opgenomen. Ze hebben uitsluitend betekenis voor het SSD-model. Voor andere doeleinden hebben deze waarden geen fysische betekenis.

Tabel 5 Gekalibreerde kengetallen voor de beschrijving van de hydrologie in het SSD-model voor buizen met een percentage verklaarde variantie > 0.70

Grondwater-Reeks	Buiscode	Opp. regime 1		Drainage 1		Opp. regime 2		Drainage 2		Flux cm/d
		1)	2)	3)	4)	1)	2)	3)	4)	
De Marschen	DMA46.1	C	2	E	7	C	-40	E	981	0.0
	DMA50b.1	C	-2	E	5	C	-150	C	4738	0.0
Dijkwater	DIJW4a.2	C	-20	E	9	C	-80	E	534	0.0
Grote Moost	GMO15F1	C	-8	E	411	C	-20	C	143	0.5
Haaksbergerveen	HAV18a.1	C	10	E	31	C	-25	E	67	0.4
	HAV20.1	C	-75	E	750					0.0
Vroongronden Schouwen	VGS3.1	C	-25	E	407					-0.3

1) V=variabel; C=constant

2) niveau tov referentie (cm)

3) E=uitdrogend; C=gecontroleerd

4) drainageweerstand

De trendanalyse die is uitgevoerd toonde aan dat er een verloop in de grondwaterstanden optreedt in de meetgegevens van de 3 buizen in het gebied Stadsgaten Hasselt (**SGHB4a.1**, **SGHB5a.1**, **SGHB6a.1**), in Veerslootlanden bij **VSLB7a.1** en in de Schraalgraslanden langs de Meije bij **SLMB2.1**. Deze meetreeksen zijn verder niet in beschouwing genomen. De resultaten van de trendanalyse staan in Tabel 6.

Tabel 6 Resultaten van de trendanalyse. Verklaring der symbolen: zie paragraaf 2.5. Als de absolute waarde van t groter is dan 2 is er een aanwijzing voor een trend. De waarde van $\hat{w}_0$ geeft de trendmatige verandering in cm/jaar. Tussen haakjes: standaardfouten. Vet: aanwijzing voor een trend.

Buiscode	$\hat{w}_0$ [cm/jaar]	t	$\hat{c}$ [cm]	$\hat{f}_1$ [-]
AMRB19.1	-4.08(3.75)	-1.09	8.26(8.06)	0.7320(0.0851)
BGV B46a.1	-0.001(0.828)	0.00	2.15(3.05)	0.5258(0.0725)
BGV B82a.1	0.137(0.255)	0.54	-0.366(0.757)	0.404(0.103)
BGV B83a.1	-0.316(0.356)	-0.89	0.655(0.985)	0.483(0.108)
BGV B84a.1	0.285(0.352)	0.81	-0.74(1.03)	0.420(0.104)
BGV B85a.1	-0.124(0.262)	-0.47	0.288(0.764)	0.195(0.106)
BGV B86a.1	-0.905(0.552)	-1.64	2.45(1.64)	0.4846(0.0976)
DBAB51a.1	-0.464(0.291)	-1.60	1.79(1.35)	0.3151(0.0733)
DBAB52a.1	-0.666(0.346)	-1.93	2.75(1.60)	0.4125(0.0722)
DMAB46.1	1.12(6.63)	0.17	-0.62(6.10)	0.510(0.180)
DMAB50b.1	-1.03(6.47)	-0.16	-13.98(5.96)	0.458(0.170)
DIJW B4a.2	-0.76(1.38)	-0.55	2.13(4.31)	0.4262(0.0839)
DRAz B603a.1	0.781(0.432)	1.81	-1.211(0.818)	0.097(0.142)
GMO15FN.1	-1.68(3.49)	-0.48	-2.40(1.86)	0.8538(0.0289)
HBVB18a.1	0.717(0.479)	1.50	-2.17(1.74)	0.4931(0.0758)
HBVB19a.1	0.360(0.403)	0.89	-1.12(1.47)	0.5446(0.0733)
HBVB20.1	0.13(1.23)	0.11	-0.09(4.46)	0.6711(0.0668)
HHA15a.1	0.50(1.06)	0.48	-1.30(3.05)	0.6467(0.0790)
SEGB14a.1	-1.59(2.35)	-0.68	1.48(2.55)	0.363(0.155)
SLMB18a.1	-0.536(0.425)	-1.26	1.22(1.48)	0.5473(0.0767)
SLMB19a.1	0.080(0.754)	0.11	-0.36(2.44)	0.6175(0.0788)
SLMB2.1	0.622(0.302)	2.06	-1.93(1.03)	-0.1003(0.0900)
SLMB4.1	0.196(0.323)	0.61	-0.58(1.12)	0.3327(0.0865)
SGHB4a.1	-0.492(0.194)	-2.53	3.10(1.43)	0.5086(0.0611)
SGHB5a.1	-0.691(0.238)	-2.90	4.30(1.73)	0.4260(0.0594)
SGHB6a.1	-0.644(0.251)	-2.57	3.94(1.82)	0.5368(9.44)
VSLB5.1	-0.140(0.231)	-0.60	1.07(1.70)	0.4601(0.0584)
VSLB7a.1	1.521(0.362)	4.20	-9.86(2.64)	0.5626(0.0542)
VGSB3.1	0.06(2.15)	0.03	-3.31(6.72)	0.7347(0.0642)

3.2 Grondwaterkarakteristieken

Voor de buizen waarvan de verklaarde variantie groter is dan 0.70 is een simulatie uitgevoerd voor een periode van 30 jaar. Volgens SSD voldoen 7 buizen aan dit criterium (tabel 5) en volgens KALTFN of KALMAX 6 buizen. Omdat de verschillen tussen KALFTN en KALMAX over het algemeen erg klein zijn is verder alleen mer KALTFN gerekend. De verklaarde variantie van 12 buizen was onvoldoende. Volgens de opsomming in paragraaf 2.7 zijn hieruit grondwaterkarakteristieken berekend. Alle meetplekken zijn zodanig nat dat geen vochtstress optreedt waarbij de drukhoogte in de bovengrond kleiner is dan -12000cm.

Van de eerste serie meetreeksen die in 2000 geanalyseerd zijn (Knotters *et al.*, 2000) worden hier als aanvulling ook nog de karakteristieken berekend. De resultaten staan in aanhangsel 4. Het gaat daarbij om:

SB6	(Reitma B8) voor de regimecurve van het vochtgehalte en de inundatie met gebruik making van SSD	
SB13	(Eexterveld B608a)	idem
SB14/15	(StelkampsveldsB2)	idem
SB16	(Put van Bulle B11a)	idem
SB21	(Bennekomse Ment B4)	idem
SB22	(Groot Zandbrink B12)	idem
SB24	(Groot Zandbrink B10a)	idem
SB25	(Punthuizen B8c)	idem
SB5	(Oude Riet B16a) met gebruik making van KALTFN	
SB1	(Wijnjeterperschar B132) zonder model (gegevens uit meetreeksen)	
SB2	(Wijnjeterperschar B138)	idem
SB3-4	(Ule Krite B3c)	idem
SB7-8	(Roodzanden B2b)	idem
SB19	(Schotsman B2)	idem
SB20	(Blauwe Hel B14b)	idem
SB26	(Korenburgerveen B2d)	idem

SB17 (Dijkwater) is in serie 2001 opgenomen als DIJWB4a2.

De berekende kengetallen en regimecurves van de meetreeksen van de serie meetreeksen van 2001 zijn opgenomen in aanhangsel 5. Er is bij de resultaten onderscheid gemaakt in het model waarmee de reeksen geanalyseerd zijn:

- SSD model – serie 2001
- KALTFN model - serie 2001
- Geen model – serie 2001 (uit meetgegevens)

3.3 Discussie

3.3.1 Inleiding

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van stochastische methoden, waarmee onzekerheid kan worden gekwantificeerd, in tegenstelling tot deterministische,

fysisch-mechanistisch geöriënteerde methoden, die naast een voorspelling geen kwantitatieve informatie geven over onzekerheid. Daarmee zijn de laatste methoden niet nauwkeuriger dan de eerste, of omgekeerd, zoals bijvoorbeeld blijkt uit Bierkens en Walvoort (1998), Knotters en Van Walsum (1997) en Knotters en De Gooijer (1999). In de resultaten die in dit rapport zijn gepresenteerd en die op CR-rom aan het Staatsbosbeheer zijn verstrekt, komt onzekerheid tot uitdrukking in overschrijdingskansen en in voorspellingsintervallen. Met voorspellingsintervallen wordt bedoeld de verticale afstand tussen de lijnen die voor verschillende overschrijdingskansen (percentielen) in de grafieken zijn weergegeven. De afstand tussen het 5^{de} en het 95^{ste} percentiel is bijvoorbeeld het 90-%-voorspellingsinterval, dat wil zeggen het bereik waarvan met 90 % zekerheid kan worden gezegd dat daarin de werkelijke waarde ligt. Onzekerheden hebben verschillende bronnen, zoals de hydrologie op de meetlocaties, de toekomstige weersomstandigheden, de nauwkeurigheid van de meetgegevens en de modelschematisaties. In deze paragraaf zal bij een aantal van deze bronnen worden ingegaan op de mogelijkheden en onmogelijkheden tot onzekerheidsreductie. De ervaringen die tijdens dit onderzoek zijn opgedaan worden hier gerapporteerd en bediscussieerd.

3.3.2 Meetlocaties

De plek waar de grondwaterstandsbuis staat is in de meeste gevallen niet dezelfde als het vegetatievlak waarvoor kengetallen en regimecurves zijn opgesteld. Er is wel als voorwaarde gesteld dat de afstand tussen meetbuis en vegetatievlak niet te groot mag zijn (maximaal 25 m) en dat standplaatscondities vergelijkbaar moeten zijn. Verschillen in vegetatietypen impliceren echter dat er *wel* verschillen in standplaatscondities zijn, maar daar kunnen ook andere condities dan alleen het grondwaterregime debet aan zijn.

Er moet echter rekening mee worden gehouden dat verschillen in bodemopbouw en maaiveldshoogte tussen meetplek en vegetatieplek tot verschillen kunnen leiden. Een verschil in bodemopbouw kan betekenen dat er verschillen in porositeit zijn en diensgevolge verschillen in grondwaterdynamiek. Een verschil in maaiveldshoogte kan hetzelfde effect hebben, omdat de dikte van de onverzadigde zone en daarmee de bergingscoëfficiënt verschilt. Bovendien zullen de inundatieduur en -frequentie verschillen, als de grondwaterstand tot in het maaiveld rijkt. De tijdsduur van inundaties zal niet gelijk zijn, ook als af- en toestroming van het inundatiewater wel vergelijkbaar zijn. Bij een groot aantal plekken van de geanalyseerde meetreeksen treden regelmatig (langdurige) inundaties op. Gegevens zoals plasberging, herkomst van het inundatiewater, toe- en afstromingsweg zijn niet bekend.

Bij diepe grondwaterstanden kan de vochtvoorziening achterblijven bij de verdampingsvraag van de vegetatie. Verschillen in grondwaterstandsdiepte kunnen dus ook tot verschillen in verdamping leiden. Van de geanalyseerde meetplekken is dat mogelijk het geval bij de Vroongronden op Schouwen.

3.3.3 Modellen

Een hoge verklaarde variantie met SSD gaat vrijwel altijd samen met een hoge verklaarde variantie met KALFTN. De grondwaterstanden kunnen dan goed uit het neerslagoverschot verklaard worden en er zijn weinig (discontinue) invloeden die de natuurlijke fluctuatie verstoren. De extra informatie die het SSD-model boven het KALFTN-model oplevert zijn de regimecurves voor het vochtgehalte en de aeratiegraad. Bij de interpretatie van deze curves moet echter niet uit het oog worden verloren dat de fysische eigenschappen van de gekozen standaardgrond uit de Staringreeks voor het gehele profiel gelden; het profiel is in het SSD-model geschematiseerd tot één bodemfysische horizont. De mate waarin de regimecurves voor het vochtgehalte en de aeratiegraad overeenstemmen met de werkelijkheid hangt af van de representativiteit van deze bodemfysische schematisatie.

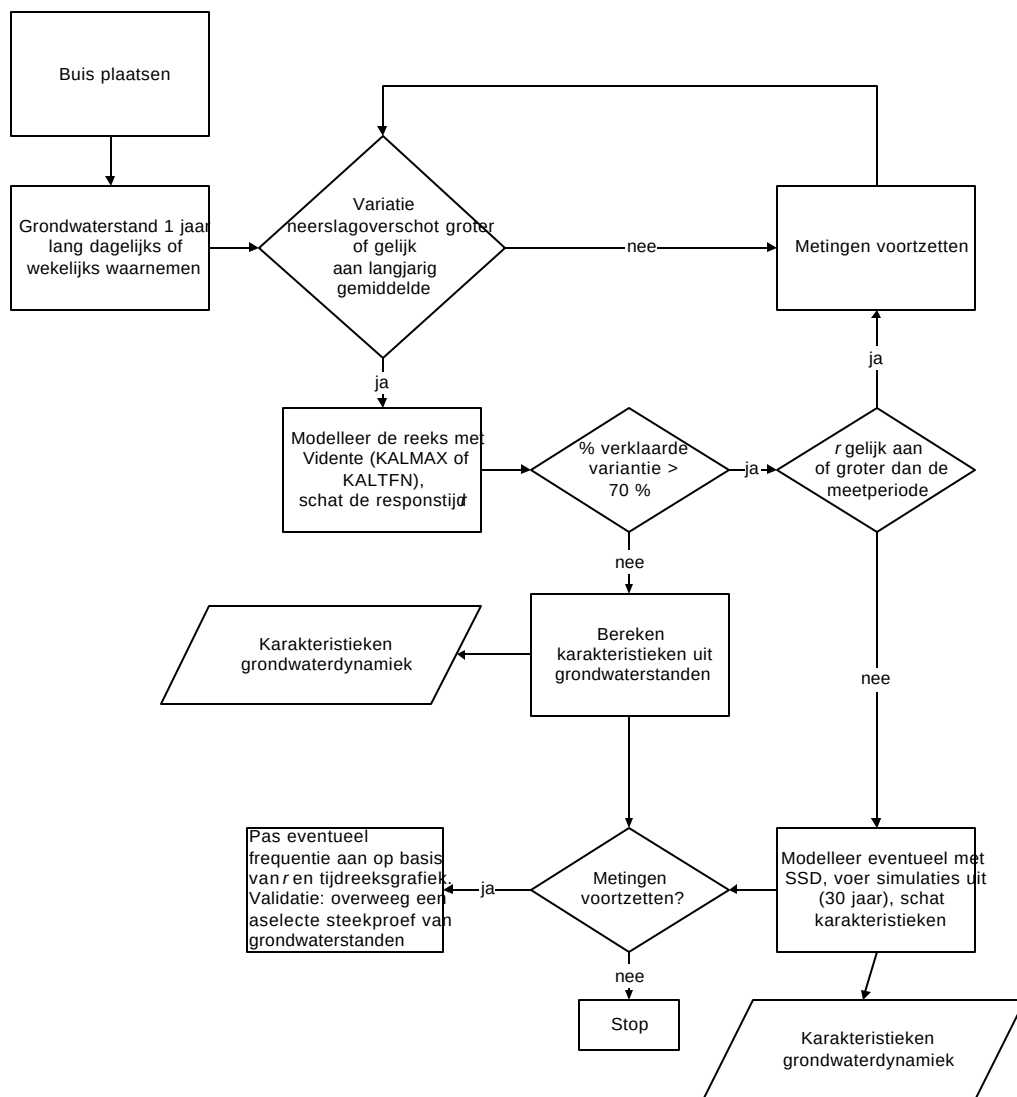
Een lage verklaarde variantie met het SSD-model en een grote verklaarde variantie met KALFTN kan het gevolg zijn van parameters in het SSD-model die de natuurlijke fluctuatie van het grondwaterregime als het ware 'tegenwerken'. Dat kan bijvoorbeeld de gekozen standaardgrond zijn die een te grote of te kleine porositeit heeft. Ook kan het zijn dat het opgegeven oppervlaktewaterregime, waarvan is aangenomen dat het ieder jaar hetzelfde is, in werkelijkheid anders is. De kalibratie van de plekken waarvoor een variabel oppervlaktewaterregime is opgegeven bevestigen dat: een constant peil blijkt beter te voldoen dan het opgegeven jaarlijkse regime.

Een lage verklaarde variantie met zowel met SSD als KALFTN duidt erop dat er buiten neerslag en verdamping factoren zijn die de natuurlijke fluctuatie sterk beïnvloeden. Voorbeelden zijn meetfouten, verstopte filters, e.d., maar opvallend is, dat veel van de plekken erg nat zijn met vaak langdurige inundaties. De standen worden dan sterk beïnvloed door bijvoorbeeld het boezempeil en oppervlakkige toe- en afstroming van water. De bergingscapaciteit boven maaiveld is veel groter dan onder maaiveld. De modellen veronderstellen slechts één medium en zijn daarmee in feite niet geschikt voor dergelijke situaties. Een verloop met standen boven en beneden maaiveld kan worden opgevat als een vorm van drempel-nietlineariteit, waarbij het maaiveld de drempel is die het verloop in twee regimes verdeelt. Mogelijk is het TARSO-model (*Threshold Auto-Regressive Single output Open loop*. Knotters en De Gooijer, 1999) geschikt om deze situaties te beschrijven. Het model is met succes toegepast op de relatie tussen neerslagoverschot en grondwaterstand. Er is echter nog geen ervaring met situaties waarin het maaiveld een drempel is. Daarnaast dient het model te worden veralgemeniseerd voor situaties waarin de waarnemingsfrequentie onregelmatig is. Het voordeel van het TARSO-model is dat er behalve tijdreeksen van het neerslagoverschot en de grondwaterstand geen andere informatie nodig is. In tegenstelling hiermee vereist een fysisch-mechanistische modellering van de plasberging en oppervlakkige toe- en afstroming veel gedetailleerde informatie over de maaiveldshoogten en de weerstand van het maaiveld.

3.3.4 Minimaal benodigde reekslengte; maximum waarnemingsinterval

Knotters en Bierkens (1999b) geven een beschrijving van de reekslengte die minimaal nodig is om de grondwaterdynamiek te kunnen karakteriseren op basis van de responstijden, gegroepeerd naar grondwatertrap. De situaties die in dit rapport worden gekarakteriseerd behoren alle tot de ondiepe grondwatertrappen met responstijden die korter zijn dan een jaar. Dit zijn dus systemen die snel reageren op veranderingen in het neerslagoverschot. Een reeks die de seizoensfluctuatie goed beschrijft, dus zowel hoge als lage standen bevat, is voldoende lang om de relatie tussen het neerslagoverschot en de grondwaterstand te kunnen modelleren. Natte en droge omstandigheden moeten zich dus beide hebben voorgedaan. De meetperiode kan dus aanmerkelijk korter zijn dan de 8 jaar die voorheen werd voorgeschreven voor het bepalen van grondwatertrappen (Van der Sluijs, 1990). Niet alleen de reekslengte, ook de lengte van het waarnemingsinterval is van belang. Deze moet in elk geval korter zijn dan de responstijd. De gebruikelijke halfmaandelijke frequentie blijkt bij ondiepe, snel reagerende systemen te kort te zijn. Daarom wordt geadviseerd om de grondwaterstand wekelijks of dagelijks te meten, bijvoorbeeld met een *diver*. Ook kan op den duur de waarnemingsfrequentie worden aangepast aan de variatie van de grondwaterstand die optreedt in een bepaalde tijd van het jaar (veel variatie betekent vaak meten). Variabele meetfrequenties zijn vanuit operationeel oogpunt vooral aantrekkelijk als er een *diver* is geïnstalleerd. In figuur 3 is een mogelijke meetstrategie voor de terreinen van het Staatsbosbeheer grafisch voorgesteld.

Door het stroomschema in Figuur 3 te volgen kan in relatief natte terreinen snel informatie worden verkregen over de grondwaterdynamiek (Gt I-V). In droge terreinen met relatief traag reagerende systemen kan hetzelfde schema worden gevolgd, alleen kan dan worden gestart met een halfmaandelijke waarnemingsfrequentie gedurende een periode van twee à drie jaar (Gt VI-VII). Het onderscheid tussen 'nat' en 'droog' is enigszins subjectief en als er nog geen grondwaterstanden zijn gemeten dan is het ook nog een 'kip-ei-keuzeprobleem', maar beslissingen nemen aan de hand van Figuur 3 is in elk geval verstandiger dan zomaar wat gaan meten.



Figuur 3 Stroomschema voor de meetstrategie in natuurterreinen van het Staatsbosbeheer. Het schema is met name van toepassing op de natte natuurterreinen (grondwaterstanden tot maximaal ca. 150 cm beneden maaiveld).

De keuze in Figuur 3 om de metingen voort te zetten nadat er grondwaterkarakteristieken zijn geschat, kan verschillende redenen hebben:

1. *monitoring*, dat wil zeggen dat veranderingen in het hydrologisch systeem snel gesignaleerd moeten kunnen worden. Met behulp van het model voor de relatie tussen neerslagoverschot en grondwaterstand dat met behulp van Vidente is gefit kan de grondwaterstand worden voorspeld. Zodra de waargenomen grondwaterstand buiten het voorspellingsinterval vallen dat vooraf is gedefinieerd, bijvoorbeeld een 95%-voorspellingsinterval, is er een aanwijzing dat het systeem is veranderd. Een verstopt filter kan hier overigens ook toe worden gerekend;
2. *validatie*, dat wil zeggen dat een model op zijn praktische bruikbaarheid wordt getoetst. Als de buis in een terrein staat waarvoor ruimte-tijd-voorspellingen van de grondwaterstand worden gemaakt met bijvoorbeeld een regionaal hydrologisch stromingsmodel (bijvoorbeeld SIMGRO, zie Querner en Van

- Lanen, 2001) of een geregionaliseerd tijdreeksmodel (Knotters, 2001), dan kunnen de waarnemingen dienen als onafhankelijke waarnemingsset. Waarnemingen volgens een aselekt steekproefontwerp kunnen dan bijzonder nuttig zijn, als het doel is om de onzekerheid te kwantificeren;
3. *toetsing*. Dit is vooral van belang als een ingreep is voorgenomen, en moet worden vastgesteld of deze ingreep effectief is geweest. De toets kan dan betrekking hebben op het verschil in gemiddelde grondwaterstand in een periode vóór en na de ingreep, H_0 = geen verschil (zie De Gruijter, 2000). Als de waarnemingen zijn verzameld volgens een strategie waarbij de insluitkansen bekend zijn (bijvoorbeeld een aselechte of gestratificeerd-aselechte strategie) dan kan een eenvoudige toets plaatsvinden, waarbij uiteraard wel rekening gehouden dient te worden met de invloed van weersschommelingen;
 4. *voorlichting en educatie*. Het kan aantrekkelijk zijn om de bezoekers van een terrein te informeren over het grondwaterstandsverloop;
 5. *toezicht*. Een grondwaterstandsmetnet dat regelmatig wordt bezocht door de terreinbeheerder kan ook een nevenfunctie hebben ten aanzien van het uitoefenen van toezicht in het terrein.

Als besloten wordt om de metingen voort te zetten, dan kan de waarnemingsfrequentie eventueel worden aangepast. Als bijvoorbeeld de responstijd lang is t.o.v. de intervallengte, kan de frequentie worden verlaagd van dagelijks of wekelijks naar halfmaandelijks. Ook kan op basis van de tijdreeksgrafieken er toe worden besloten om in periodes met veel variatie vaker te meten dan in periodes met weinig variatie. Afhankelijk van het doel van de metingen kan worden gekozen voor een aselechte waarnemingsstrategie, zoals hierboven bij 'validatie' en 'toetsing' is toegelicht.

Zoals uit Figuur 3 blijkt, is het alleen nodig om simulaties voor periodes van 30 jaar uit te voeren conform de methodiek van Knotters en Van Walsum (1997) als het neerslagoverschot een belangrijke verklarende variabele is van de grondwaterstand.

4 Conclusies en aanbevelingen

1. Systemen waarbij veelvuldig standen boven het maaiveld worden gemeten kunnen niet met een model worden beschreven dat is gebaseerd op stroming van water door een grondkolom, zoals het SSD-model en ééndimensionale fysisch-mechanistische stromingsmodellen zoals SWAP. Lineaire tijdreeksmodellen bieden meestal geen alternatief, omdat door het grote verschil in berging het maaiveld een drempel in een niet-lineair systeem vormt. Tijdreeksmodellen die expliciet rekening houden met deze drempel-nietlineariteit, in het bijzonder TARSO-modellen, dienen verder ontwikkeld te worden om toegepast te kunnen worden op systemen met inundaties;
2. Figuur 2 en 3 kunnen dienen ter ondersteuning van beslissingen van het Staatsbosbeheer ten aanzien van de lengte van de waarnemingsperiode, de hoogte van de waarnemingsfrequentie en de waarnemingsstrategie;
3. De lengte van de geanalyseerde meetreeksen varieert aanzienlijk. Bij een wisselend oppervlaktewaterregime is een globale beschrijving hiervan onvoldoende voor een goede toepassing in modellen. Meetgegevens van oppervlaktewaterpeilen zijn dan min of meer noodzakelijk;
4. Grondwaterregimes die voornamelijk door het oppervlaktewaterpeil worden gedreven en niet door het neerslagoverschot dienen gemodelleerd te worden met gemeten oppervlaktewaterpeilen als verklarende invoerreeks.

Literatuur

Beets, C.P., P.W.F.M. Hommel en R.W. de Waal, 2000. Selectie van referentiepunten t.b.v. het Staatsbosbeheer-project terreincondities. Fase 1: resultaten inventarisatie 1999. Driebergen, Staatsbosbeheer / Wageningen, Alterra.

Beets, C.P., P.W.F.M. Hommel en R.W. de Waal, 2001. Selectie van referentiepunten t.b.v. het Staatsbosbeheer-project terreincondities. Fase 2: resultaten inventarisatie 2000. Driebergen, Staatsbosbeheer / Wageningen, Alterra.

Bierkens, M.F.P., 1998. Eenvoudige stochastische modellen voor grondwaterstandsfluctuaties. Deel 1: Een stochastische differentiaalvergelijking. *Stromingen* **4**(2): blz. 5-26.

Bierkens, M.F.P., en D.J.J. Walvoort, 1998. Eenvoudige stochastische modellen voor grondwaterstandsfluctuaties. Deel 2: Gecombineerd bodem-grondwatermodel met stochastische invoer. *Stromingen* **4**(3): blz. 5-20.

Bierkens, M.F.P., M. Knotters en F.C. van Geer, 1999. Tijdreeksanalyse nu ook toepasbaar bij onregelmatige meetfrequenties. *Stromingen* **5**(2): blz. 43-54.

Bierkens, M.F.P. en W.A. Bron, 2000. *VIDENTE: a graphical user interface and decision support system for stochastic modelling of water table fluctuations at a single location*. Wageningen, Alterra-rapport 118.

De Gruijter, J.J., 2000. *Sampling for spatial inventory and monitoring of natural resources*. Wageningen, Alterra rapport 070, 89 pp.

Jansen, P.C. en J. Runhaar, 2001. *Droogtestress als indicator voor de samenstelling van grasvegetaties*. Wageningen, Alterra-rapport, 367.

Knotters, M. en P.E.V. van Walsum, 1997. Estimating fluctuation quantities from time series of water-table depths using models with a stochastic component. *Journal of Hydrology* **197**: blz. 25-46.

Knotters, M. en M.F.P. Bierkens, 1999a. Tijdreeksmodellen voor de grondwaterstand, een kijkje in de black box. *Stromingen* **5**(3): blz. 35-49.

Knotters, M. en M.F.P. Bierkens, 1999b. Hoe lang moet je de grondwaterstand meten om iets over de dynamiek te weten? *Stromingen* **5**(4): blz. 5-12.

Knotters, M. en J.G. de Gooijer, 1999. TARSO modeling of water table depths. *Water Resources Research* **35**: blz. 695-705.

Knotters, M. en M.F.P. Bierkens, 2000. Physical basis of time series models for water table depths. *Water Resources Research* **36**: blz. 181-188.

Knotters, M., M.F.P. Bierkens en C.P. Beets, 2000. *Grondwaterdynamiek van vegetatiestandplaatsen. Analyse van zesentwintig tijdreeksen*. Wageningen, Alterra rapport 095, 104 pp.

Sluijs, P. van der, 1990. *Grondwatertrappen*. In: W.P. Locher en H. de Bakker (red.), *Bodemkunde van Nederland, Deel 1 Algemene bodemkunde*, blz. 167-180. Malmberg, Den Bosch.

Querner, E.P. en H.A.J. van Lanen, 2001. Impact assessment of drought mitigation measures in two adjacent Dutch basins using simulation modelling, *Journal of Hydrology* **252** (1-4), blz. 51-64.

Wösten, J.H.M., G.J. Veerman en J. Stolte, 1994. *Waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken van boven- en ondergronden in Nederland: De Staringreeks. Vernieuwde uitgave 1994*. Wageningen, DLO-Staring Centrum, Technisch Document 18, 66 pp.

Aanhangsel 1 Beschrijving van de meetplekken

Akmarijp B19.1

Cirsio-Molinietum peucedanetosum

coördinaten: x 183.6 / y 558.1
hoogteligging: 0.40 m NAP- (+0.01 / -0.02)

Bodem:

bodemtype: **Weideveengrond**
profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	Klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
1 F	-3	molinia strooisel	-	-	-	-	1	-	-
2OAhM	0	venige klei	25	-	20	1	-	-	-
3Ah	7	klei (opgebracht)	80	30	-	12	1	-	-
3Oh2	22	kleilig broekveen	15	-	60	1	-	-	-
4Oh3	90	broekveen	14	10	160	70	1	-	-

Water:

peilbuis: **B 19** (tophoogte: 0.65 m + m.v; filterdiepte: 1.00 m – m.v.)
ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Het referentiepunt bevindt zich tussen een slootje (afstand tot opname ca. 9 m) aan de noordzijde en een greppel aan de zuidzijde (ca. 23 m tot opname). Tijdens het veldbezoek (25-7-00) zijn het peil en de bodemhoogte van de noordsloot ingemeten op respectievelijk 0.67 m NAP- en 1.35 m NAP-; van de greppel op respectievelijk 0.72 m NAP- en 0.85 m NAP-.

Het peilbeheer in het gebied is gericht als volgt (mondelinge info W.v.d. Wal):

- 1 november tot 1 maart: boezempeil (ca: 0.50 m NAP- met fluctuaties o.a. door opwaaiing)
- 1 maart tot na maaien en afvoeren (ca. medio augustus): geleidelijk afgelaten tot 0.80 à 0.90 m NAP-
- na maaien en afvoeren (ca: medio augustus) tot 1 november: peil opgezet (inlaat uit boezem) tot ca. 0.75 à 0.80 m NAP-

Bargerveen B46a.1

RG Welriekende nachtorchis en Reukgras [Nardetea]

coördinaten: x 265.9 / y 523.8
 hoogteligging: 19.46 m NAP+ (+ 0.03 / - 0.05)

Bodem:

bodemtype: **Vlierveengrond**
profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	Kalkklass e	roest	gley
1Oap	0	bezaand, veraard veen	-	-	-	60	1	-	-
2Om	6	veenmosveen	-	-	-	90	1	-	-
3Of	31	wollegrasveen	-	-	-	95	1	-	-
4Of	65	veenmosveen	-	-	-	95	1	-	-

Water:

peilbuis: **B 46a** (tophoogte: 0.60 m + m.v; filterdiepte: 3.26 m – m.v.)
 ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Het perceel is ondiep begreppeld (greppelafstand ca. 6 m). Hiermee wordt een lichte ontwatering beoogd om hiermee (te sterke) verzuring van regenwater te voorkomen (mondelinge mededeling J. de Vries). De greppeldiepten aan weerszijden van de opname zijn ingemeten op 0.17 en 0.13 cm. De peilbuis en de vegetatieopname bevinden zich ongeveer midden tussen twee greppels.

Bargerveen B82a.1

RG Pijpestrootje/Veenmos [Scheuchzerietea]

coördinaten: x 266.5 / y 524.4

hoogteligging*: 19.39 m NAP+ (+ 0.02 / - 0.04)

* de maaiveldshoogte is variabel, afhankelijk van de (grond)waterstand; de vermelde hoogte is die gemeten tijdens het veldbezoek op 27-7-2000

Bodem:

bodetype: Vlietveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
S	-8								
OfM	0	veenmosveen	-	-	-	98	1	-	-
Of1	5	veenmosveen	-	-	-	98	1	-	-
Of2	13	veenmosveen	-	-	-	98	1	-	-
W	35	water	-	-	-	-	1	-	-
Om	90	wollegrasveen	-	-	-	95	1	-	-

Water:

peilbuis: **B82a** (tophoogte vaste mof: ca. 0.46 m + m.v; filterdiepte: ca. 0.93 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

De peilbuis bevindt zich in een drijvende kragge in een voormalige veenafraving. Boven een niveau van ca. 19.37 m NAP+ (binnen onderkant van duiker) kan afstroming van regenwater plaatsvinden. De afstand tot de kade met deze lozingsduiker is minder dan 100 m. Door verdamping en wegzijging kan het (grond)water bij de peilbuis onder het niveau van de duiker dalen.

Bargerveen B83a.1

RG Kleine veenbes [Scheuchzerietea/Oxycocco.-Ericion]

coördinaten: x 266.3 / y 524.4

hoogteligging*: 19.65 m NAP+ (+ 0.03 / - 0.02)

* de maaiveldshoogte is variabel, afhankelijk van de (grond)waterstand; de vermelde hoogte is die gemeten tijdens het veldbezoek op 27-7-2000

Bodem:

bodemtype: Vlietveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
S	-8	veenmos							
1Of1	0	veenmosveen	-	-	-	98	1	-	-
1OfM1	8	veenmosveen	-	-	-	98	1	-	-
2Om/W	30	waterig, sa- propelium	-	-	-	98	1	-	-
3Of2	40	oud veenmos- veen	-	-	-	96	1	-	-
4Of	60	wollegrasveen	-	-	-	95	1	-	-

Water:

peilbuis: **B83a** (tophoogte vaste mof: ca. 0.31 m + m.v; filterdiepte: ca. 0.99 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

De peilbuis bevindt zich in een drijvende kragge in een voormalige veenafgraving. Boven een niveau van ca. 19.61 m NAP+ (binnen onderkant van duiker) kan afstroming van regenwater plaatsvinden. De afstand tot de kade met deze lozingsduiker is minder dan 100 m. Door verdamping en wegzijging kan het (grond)water bij de peilbuis onder het niveau van de duiker dalen.

Bargerveen B83a.2

RG Veenpluis/Veenmos [Parvocaricetea/Scheuchzerietea]

coördinaten: x 266.3 / y 524.4

hoogteligging*: 19.56 m NAP+ (+ 0.04 / - 0.03)

** de maaiveldshoogte is variabel, afhankelijk van de (grond)waterstand; de vermelde hoogte is die gemeten tijdens het veldbezoek op 27-7-2000*

Bodem:

bodemtype: Vlietveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklase	roest	gley
1Om	0	veenmosveen	-	-	-	95	1	-	-
1Of	4	veenmosveen	-	-	-	98	1	-	-
2Om	20	veenmosveen	-	-	-	98	1	-	-
3OmW	50	veenpluisveen	-	-	-	-	1	-	-
3Of	70	veenpluisveen	-	-	-	95	1	-	-

Water:

peilbuis: **B83a** (tophoogte vaste mof: ca. 0.40 m + m.v; filterdiepte: ca. 0.90 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

De peilbuis bevindt zich in een drijvende kragge in een voormalige veenaafgraving. Tijdens het veldbezoek was het waterpeil in de kragge 19.55 m NAP+. Boven een niveau van ca. 19.61 m NAP+ (binnen onderkant van duiker) kan afstroming van regenwater plaatsvinden. De afstand tot de kade met deze lozingsduiker is minder dan 100 m. Door verdamping en wegzijging kan het (grond)water bij de peilbuis onder het niveau van de duiker dalen.

Bargerveen B84a.1

RG Eenarig wollegras/Veenmos [Scheuchzerietea/Oxycocco-Sphagneteta]

coördinaten: x 266.4 / y 524.3

hoogteligging*: 19.58 m NAP+ (+ 0.13 / - 0.12)

* de maaiveldshoogte is variabel, afhankelijk van de (grond)waterstand; de vermelde hoogte is die gemeten tijdens het veldbezoek op 27-7-2000

Bodem:

bodemtype: Vlietveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
S	-8	veenmos							
1OfM	0	veenmosveen	-	-	-	98	1	-	-
2OmM	15	wollegrasveen + sapropelium	-	-	-	95	1	-	-
2Om	30	wollegrasveen + sapropelium	-	-	-	95	1	-	-
Od	60	sapropelium	-	-	-	-	1	-	-

Water:

peilbuis: **B84a** (tophoogte vaste mof: ca. 0.37 m + m.v; filterdiepte: ca. 0.87 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

De peilbuis bevindt zich in een drijvende kragge in een verlandend meerstal. Boven een niveau van ca. 19.55 m NAP+ (binnen onderkant van duiker) kan afstroming van regenwater plaatsvinden. De afstand tot de kade met deze lozingsduiker is globaal 100 m. Door verdamping en wegzijging kan het (grond)water bij de peilbuis onder het niveau van de duiker dalen.

Bargerveen B84a.2

RG Waterveenmos [Scheuchzerietae]

coördinaten: x 266.4 / y 524.3

hoogteligging*: 19.55 m NAP+ (+ 0.02 / - 0.02)

** de maaiveldshoogte is variabel, afhankelijk van de (grond)waterstand; de vermelde hoogte is die gemeten tijdens het veldbezoek op 27-7-2000*

Bodem:

bodemtype: Vlietveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem klei(%) (%)	M50	org. stof (%)	kalkklase	roest	gley
S	-7	veenmos						
1Of	0	veenmosveen	- -	-	98	1	-	-
2Od	25	sapropelium + veenpluis	- -	-	90	1	-	-
3Om	60	veenmosveen	- -	-	95	1	-	-
3Of	90	veenpluisveen	- -	-	95	1	-	-

Water:

peilbuis: **B84a** (tophoogte vaste mof: ca. 0.40 m + m.v; filterdiepte: ca. 0.84 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

De peilbuis bevindt zich in een drijvende kragge in een verlandend meerstal. Boven een niveau van ca. 19.55 m NAP+ (binnen onderkant van duiker) kan afstroming van regenwater plaatsvinden. De afstand tot de kade met deze lozingsduiker is globaal 100 m. Door verdamping en wegzijging kan het (grond)water bij de peilbuis onder het niveau van de duiker zakken.

Bargerveen B85a.1

Erico-Sphagnetum magellanici rhynchosporium

coördinaten: x 266.3 / y 524.4

hoogteligging*: 20.56 m NAP+ (+ 0.07 / - 0.04)

* de maaiveldshoogte is variabel, afhankelijk van de (grond)waterstand; de vermelde hoogte is die gemeten tijdens het veldbezoek op 27-7-2000

Bodem:

bodemtype: Vlietveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
S	-7	veenmos							
1Of1	0	veenmosveen	-	-	-	98	1	-	-
2Of2	20	wollegrasveen + sapropelium	-	-	-	95	1	-	-
W	30	water	-	-	-	-	1	-	-
3Od	80	sapropelium	-	-	-	92	1	-	-

Water:

peilbuis: **B85a** (tophoogte vaste mof: ca. 0.49 m + m.v; filterdiepte: ca. 0.70 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

De peilbuis bevindt zich in een drijvende kragge in een verlandend meerstal. Het afvoerniveau wordt niet geregeld met een duiker of iets dergelijks. Door de randen van het meerstal zal door stroming door het veen water afstromen.

Bargerveen B85a.2

Sphagno-Rhynchosporium

coördinaten: x 266.3 / y 524.4

hoogteligging*: 20.43 m NAP+ (+ 0.02 / - 0.03)

** de maaiveldshoogte is variabel, afhankelijk van de (grond)waterstand; de vermelde hoogte is die gemeten tijdens het veldbezoek op 27-7-2000*

Bodem:

bodemtype: Vlietveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
S	-7	veenmos							
1Of	0	wollegrasveen + sapropelium	-	-	-	98	1	-	-
2Om	25	wollegrasveen + sapropelium	-	-	-	95	1	-	-
3Od	35	sapropelium	-	-	-	95	1	-	-

Water:

peilbuis: **B85a** (tophoogte vaste mof: ca. 0.62 m + m.v; filterdiepte: ca. 0.57 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

De peilbuis bevindt zich in een drijvende kragge in een verlandend meerstal. Het afvoerniveau wordt niet geregeld met een duiker of iets dergelijks. Door de randen van het meerstal zal door stroming door het veen water afstromen.

Bargerveen B86a.1

Ericetum tetralicis sphagnetosum

coördinaten: x 266.2 / y 524.5

hoogteligging*: 19.98 m NAP+ (+ 0.04 / - 0.09)

* de maaiveldshoogte is variabel, afhankelijk van de (grond)waterstand; de vermelde hoogte is die gemeten tijdens het veldbezoek op 27-7-2000

Bodem:

bodemtype: Vlietveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
S	-7	veenmos							
1Of	0	veenmosveen	-	-	-	98	1	-	-
2Od	6	sapropelium	-	-	-	90	1	-	-
3Om1	20	wollegrasveen + sapropelium	-	-	-	95	1	-	-
3Om2	40	wollegrasveen + sapropelium	-	-	-	95	1	-	-
4Od	70	sapropelium	-	-	-	90	1	-	-
5Of	85	wollegrasveen	-	-	-	95	1	-	-

Water:

peilbuis: **B86a** (tophoogte vaste mof: ca. 0.47 m + m.v; filterdiepte: ca. 0.70 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Het afvoerniveau wordt niet geregeld met een duiker of iets dergelijks. Door de randen van het meerstal zal door stroming door het veen water afstromen.

de Barten B51a.1

Ranunculo-Senecionetum aquaticae potentilletosum palustris

coördinaten: x 204.6 / y 548.5
hoogteligging: 0.76 m NAP+ (+ 0.06 / - 0.06)

Bodem:

bodemtype: Vlietveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
1OhM	0	veraard veen - met wortels	-	-	-	65	1	-	-
1Oh	12	rietzeggeveen	-	-	-	65	1	-	-
1Oh2	50	veraard veen	-	-	-	70	1	-	-
2Oh	70	rietveen	-	-	-	65	1	-	-

Water:

peilbuis: **B51a** (tophoogte: 0.15 m + m.v; filterdiepte: 0.60 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Langs de westzijde van het perceel (globaal op 20 m afstand van de peilbuis) loopt een sterk verland slootje. Via een sloot langs de noordzijde vindt uiteindelijk via een regelwerk westelijk van het perceel afwatering plaats op de Linde. De afstand tot de Linde bedraagt ruim 100 m.

Tijdens het veldbezoek (26-7-00) zijn de volgende peilen en bodemhoogten gemeten:

- westelijk perceelsslootje: peil: 0.53 m NAP+; bodem (in de bagger): 0.06 m NAP+
- noordelijke sloot: peil: 0.43 m NAP+; bodem: 0.06 m NAP-
- Linde: peil: 0.03 m NAP-

Het exacte peilbeheer (in NAP) is niet bekend. Het peilbeheer is gericht op een slootpeil van ca. 2 dm onder m.v. (naar schatting ca. 0.55 m NAP+) (mondelijke informatie A. Zijlstra). Boven dit niveau (NAP-hoogte niet exact bekend) stroomt water af. In droge zomer perioden wordt dit niveau niet altijd gehaald. Zowel ten behoeve van maaien en afvoeren van het schraallandje (in principe in september) als ten behoeve van maaien en afvoeren van een naastliggend rietperceel (in de winter) vindt tijdelijk een peilverlaging plaats van naar schatting 0.40 m. Doordat het slootje langs het schraallandje sterk dichtgegroeid is zullen deze peilverlagingen waarschijnlijk beperkt in het schraallandje doorwerken. Door conservering van regen- en kwelwater wordt het oppervlaktewater nadien weer op het gewenste niveau gebracht. In droge zomerperioden wordt het gewenste niveau niet altijd gehaald.

de Barten B52a.1

RG Hennegrass [Parvocaricetea]

coördinaten: x 204.6 / y 548.4
hoogteligging: 0.69 m NAP+ (+ 0.02 / - 0.05)

Bodem:

bodemtype: Vlietveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	Klei (%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
1OmM	0	rietzeggeveen	-	-	-	90	1	-	-
1Om	12	rietzeggeveen	-	-	-	70	1	-	-
1Oh	35	veraard veen	-	-	-	70	1	-	-
2Om	90	rietzeggeveen	-	-	-	70	1	-	-
3Og/W	>115	waterige bagger	-	-	-	60	1	-	-

Water:

peilbuis: **B52a** (tophoogte: 0.26 m + m.v; filterdiepte: 0.64 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Langs de westzijde van het perceel (globaal op 20 m afstand van de peilbuis) loopt een sterk verland slootje. Via een sloot langs de noordzijde vindt uiteindelijk via een regelwerk westelijk van het perceel afwatering plaats op de Linde. De afstand tot de Linde bedraagt ongeveer 80 m.

Tijdens het veldbezoek (26-7-00) zijn de volgende peilen en bodemhoogten gemeten:

- westelijk perceelsslootje: peil: 0.53 m NAP+; bodem (in de bagger): 0.06 m NAP+
- noordelijke sloot: peil: 0.43 m NAP+; bodem: 0.06 m NAP-
- Linde: peil: 0.03 m NAP-

Het exacte peilbeheer (in NAP) is niet bekend. Het peilbeheer is gericht op een slootpeil van ca. 2 dm onder m.v. (naar schatting ca. 0.55 m NAP+) (mondelinge informatie A. Zijlstra). Boven dit niveau (NAP-hoogte niet exact bekend) stroomt water af. In droge zomer perioden wordt dit niveau niet altijd gehaald. Zowel ten behoeve van maaien en afvoeren van het schraallandje (in principe in september) als ten behoeve van maaien en afvoeren van een naastliggend rietperceel (in de winter) vindt tijdelijk een peilverlaging plaats van naar schatting 0.40 m. Doordat het slootje langs het schraallandje sterk dichtgegroeid is zullen deze peilverlagingen waarschijnlijk beperkt in het schraallandje doorwerken. Door conservering van regen- en kwelwater wordt het oppervlaktewater nadien weer op het gewenste niveau gebracht. In droge zomerperioden wordt het gewenste niveau niet altijd gehaald.

de Barten B52a.2

Ranunculo-Senecionetum aquaticae typicum

coördinaten: x 204.6 / y 548.5
hoogteligging: 0.79 m NAP+ (+ 0.04 / - 0.03)

Bodem:

bodemtype: Vlietveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
1OhM	0	veraard veen - met wortels	-	-	-	65	1	-	-
1Oh	12	rietzeggeveen	-	-	-	65	1	-	-
1Oh2	50	veraard veen	-	-	-	70	1	-	-
2Oh	70	rietveen	-	-	-	65	1	-	-

Water:

peilbuis: **B52a** (tophoogte: 0.16 m + m.v; filterdiepte: 0.74 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Langs de westzijde van het perceel (globaal op 20 m afstand van de peilbuis) loopt een sterk verland slootje. Via een sloot langs de noordzijde vindt uiteindelijk via een regelwerk westelijk van het perceel afwatering plaats op de Linde. De afstand tot de Linde bedraagt ongeveer 80 m.

Tijdens het veldbezoek (26-7-00) zijn de volgende peilen en bodemhoogten gemeten:

- westelijk perceelsslootje: peil: 0.53 m NAP+; bodem (in de bagger): 0.06 m NAP+
- noordelijke sloot: peil: 0.43 m NAP+; bodem: 0.06 m NAP-
- Linde: peil: 0.03 m NAP-

Het exacte peilbeheer (in NAP) is niet bekend. Het peilbeheer is gericht op een slootpeil van ca. 2 dm onder m.v. (naar schatting ca. 0.55 m NAP+) (mondelinge informatie A. Zijlstra). Boven dit niveau (NAP-hoogte niet exact bekend) stroomt water af. In droge zomer perioden wordt dit niveau niet altijd gehaald. Zowel ten behoeve van maaien en afvoeren van het schraallandje (in principe in september) als ten behoeve van maaien en afvoeren van een naastliggend rietperceel (in de winter) vindt tijdelijk een peilverlaging plaats van naar schatting 0.40 m. Doordat het slootje langs het schraallandje sterk dichtgegroeid is zullen deze peilverlagingen waarschijnlijk beperkt in het schraallandje doorwerken. Door conservering van regen- en kwelwater wordt het oppervlaktewater nadien weer op het gewenste niveau gebracht. In droge zomerperioden wordt het gewenste niveau niet altijd gehaald.

de Marschen B46.1

Cirsio-Molinietum nardetosum

coördinaten: x 207.6 / y 563.9
hoogteligging: 2.45 m NAP+ (+0.03 / -0.03)

Bodem:

bodemtype: Beekeerdgrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
1Mm	0	dode wortels				80	1		
2Ah	1	keileem	60	20		12	1		
2Ahg	20	keileem	60	20		12	1	2	
2ACg	28	keileem	60	20		2	1	3	
3Cg1	35	keizand	25		170		1	1	
3Cg2	55	keizand	25		170		1	-	-
3Cr1	85	keizand	25		170		1	1	3
3Cr2	100	keizand	40		170		1		3

Water:

peilbuis: **B 46** (tophoogte: 0.40 m + m.v; filterdiepte: 0.88 m – m.v.)
ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

De rand van het perceel ligt iets hoger dan het referentiepunt. Door een greppeltje door deze rand wordt stagnatie van regenwater voorkomen. Op ca. 25 m afstand zuidwestelijk van de peilbuis, langs de rand van het perceel, bevindt zich een slootje. Tijdens het veldbezoek (25-7-00) zijn het slootpeil en de bodemhoogte gewaterpast; resultaten: peil: 2.24 m NAP+; bodem: 2.10 m NAP+ (het grondwaterpeil in B46 was toen 2.23 m NAP+). Het slootpeil wordt (enigszins) gereguleerd door een dam met een duiker; de binnenonderkant van de duiker is ca. 2.34 m NAP+. Boven dit niveau zal de sloot afvoeren (voor zover benedenstrooms geen hogere of gelijke peilen voorkomen); beneden dit niveau zal het slootpeil sterk met het grondwaterpeil mee fluctueren.

de Marschen B50b.1

RG Blauwe knoop en Blauwe zegge [Junco-Molinion]

coördinaten: x 207.6 / y 563.9
hoogteligging: 2.52 m NAP+ (+ 0.04 / - 0.04)

Bodem:

bodemtype: Beekeerdgrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
1AhM	0	kleiige beek- afzetting	55	20	-	12	1	-	-
1Ah	1	kleiige beek- afzetting	55	20	-	12	1	-	-
1Ahg	13	kleiige beek- afzetting	55	20	-	10	1	-	-
2ACg	19	dekzand	15		160	<1	1	-	-
2Cg	30	dekzand	15		160	<1	1	1	1
3Cr	85	keileem	70			1	1	-	3

Water:

peilbuis: **B50b** (tophoogte: 0.29 m + m.v; filterdiepte: 10.67 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Noord oostelijk op ca. 22 m afstand van de peilbuis, aan de rand van het perceel, bevindt zich een slootje. Het peil en de bodem van de sloot waren tijdens het veldbezoek respectievelijk: 1.75 m NAP+ en 1.50 m NAP+ (de grondwaterstand in B50b was toen 2.15 m NAP+). In droge perioden kan het slootje droogvallen.

Dijkwater B4a.2

RG Echte koekoeksbloem, Harlekijn en Riet [*Calthion palustris*]

coördinaten: x 56.0 / y 411.2
hoogteligging: 0.14 m NAP- (+ 0.03 / - 0.01)

Bodem:

bodemtype: Vlakvaaggrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	lei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
1 Ah	0	fijn zeezand	14		130	4	3		-
1 AC	2	fijn zeezand	14		130	2	3	-	-
2 Cg1	23	zwak lemig zeezand	20		130	<1	3	1	-
2 Cg2	50	zwak lemig zeezand	20		130	<1	3	2	
3 Cr	150	zeeklei	40	12	130	<1	3	-	3

Water:

peilbuis: **B4a** (tophoogte: 0.85 m + m.v; filterdiepte: 2.25 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

In de omgeving van de peilbuis en opname bevinden zich ondiepe greppels (greppelbodem: ca. 0.24 m NAP-). De greppels wateren op een afstand van ruim 100 m af op het Dijkwater. Het Dijkwater watert vrij af tot een niveau van 0.8 m NAP- (drempelniveau). Het peil kan door verdamping en wegzijging verder dalen. Bij het veldbezoek een jaar eerder (27 juli 1999) is in het Dijkwater een peil gemeten van 0.97 m NAP-.

Voorts kan het peil (0.20 m NAP-) in het Grevelingen van belang zijn.

Drentse A – zuid B603a.1

RG Moeraszegge / Scherpe zegge

coördinaten: x 239.1 / y 562.6
hoogteligging: 4.34 m NAP+ (+ 0.03 / - 0.05)

Bodem:

bodemtype: Vlietveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem(%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
1OhM	0	kleilig veen	35	-	-	50	1	-	-
1Oh2	17	bosveen	20	-	-	65	1	-	-

Water:

peilbuis: **B603a** (tophoogte: 0.79 m + m.v; filterdiepte: 0.79 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

De peilbuis bevindt zich op ca. 5 m afstand van een greppel. Het peil en de bodemhoogte van de greppel waren tijdens het veldbezoek (23-7-1999) respectievelijk: 3.91 m NAP+ (0.43 m - m.v. van de opname) en 3.68 m NAP+.

Op globaal 100 m afstand bevindt zich de Drentse A; het peil hierin was: 2.97 m NAP+.

Tijdens het veldbezoek waren de grondwaterstanden in de peilbuizen B603a en B603b (met filterdiepte van 3.52 m – m.v.): 4.40 m NAP+ (0.06 m + m.v. van de opname) en 4.44 m NAP+.

Grote Moost 15F1N

Ericetum tetralicis orchietosum

coördinaten: x 188.1 / y 369.2
 hoogteligging: 30.41 m NAP+ (+ 0.06 / - 0.05)

*Bodem:***bodemtype: Beekeerdgrond (met zwakke podzolverschijnselen)**

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem(%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
S	-3	veenmos							
1Of	0	veenmos	-	-	-	90	1	-	-
2AhM	3	veen moerig	-	-	-	30	1	-	-
2AOh	8	zand moerig	-	-	-	15	1	-	-
3Ah	12	zand verspoeld	20	-	160	12	1	-	-
3ABg	22	dekzand verspoeld	20	-	160	8	1	1	-
3BCg	40	dekzand verspoeld	20	-	160	2	1	1	-
3Cg	52	dekzand verspoeld	14	-	160	1	1	2	2
3Cr	>65	dekzand verspoeld	12	-	160	<1	1		3
		dekzand							

*Water:*peilbuis: drukopnemer provincie **15F1N** - (filterdiepte: 0.26 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Op een afstand van globaal 50 m bevindt zich de Noordervaart. Het gemiddelde peil hierin is ca. 31.70 m NAP+; de fluctuaties zijn beperkt tot enkele decimeters (mondelinge opgave waterschap Peel en Maasvallei). Grondwaterstroming uit dit kanaal kan van belang zijn. Voorts komen in de directe omgeving van de peilbuis geen ont- en afwateringsmiddelen voor.

Haaksbergerveen B18a.1

Ericetum tetralicis sphagnetosum

coördinaten: x 250.0 / y 461.4

hoogteligging: 32.43 m NAP+ (+ 0.09 / - 0.10)

Bodem:

bodemtype: Broekeerdgrond

profielopbouw:

- beenbreekvariant

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
Fa	-6	beenbreek- stengels	-	-	-	90	1	-	-
1Mf	0	beenbreek- wortels	-	-	-	90	1	-	-
2OdM	7	gliede	-	-	-	32	1	-	-
2Od	18	gliede	-	-	160	28	1	-	-
3ACg	25	dekzand	12	-	160	2	1	1	1
3Cg	32	dekzand	12	-	160	<1	1	1	1
3Cr	90	dekzand	12	-	160	<1	1		3

- veenmosvariant

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
S	-3	veenmos							
Of	0	veenmosveen	-	-	-	95	1	-	-
2Od	8	gliede	-	-	160	31	1	-	-
3ACg	28	dekzand	12	-	160	2	1	1	1
3Cg	33	dekzand	12	-	160	<1	1	1	1
3Cr	90	dekzand	12	-	160	<1	1		3

Water:

peilbuis: **B18a** (tophoogte: 0.43 m + m.v; filterdiepte: 0.82 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

In de directe omgeving bevinden zich geen greppels en slootjes. Bij hoge (grond)waterstanden zal het water door de bodem via terreindepressies naar lager gelegen terreingedeelten afstromen. Door een dam met een vaste drempel (p.v.c.-buis met “knik”) op ca. 100 m afstand van het meetpunt vindt waterconservering plaats. Het water wordt hier gestuwd tot een niveau van 31.90 m NAP+. In droge perioden kunnen door verdamping (onvoldoende aanvoer van kwelwater) lagere standen voorkomen (mondelinge mededeling R. Dear).

Haaksbergerveen B18a.2

Lycopodio-Rhynchosporium typicum

coördinaten: x 250.0 / y 461.4

hoogteligging: 32.59 m NAP+ (+ 0.01 / - 0.02)

Bodem:

bodemtype: Vlakvaaggrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem(%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
1Od	0	gliede	-	-	-	25	1	-	-
2AC	12	dekzand	-	-	160	3	1	-	-
2Cg	17	dekzand	10	-	160	1	1	1	1
2Cr	50	dekzand	10	-	160	<1	1	-	3
3Od	95	gliede	10	-	170	20	1	-	-
3Cr	55	dekzand	10	-	170	<1	1	-	3

Water:

peilbuis: **B18a** (tophoogte: 0.27 m + m.v; filterdiepte: 0.98 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

In de directe omgeving bevinden zich geen greppels en slootjes. Bij hoge (grond)waterstanden zal het water door de bodem via terreindepressies naar lager gelegen terreingedeelten afstromen. Door een dam met een vaste drempel (p.v.c.-buis met “knik”) op ca. 100 m afstand van het meetpunt vindt waterconservering plaats. Het water wordt hier gestuwd tot een niveau van 31.90 m NAP+. In droge perioden kunnen door verdamping (onvoldoende aanvoer van kwelwater) lagere standen voorkomen (mondelinge mededeling R. Dear).

Haaksbergerveen B18a.3

RG Dophei [Ericion tetralicis]

coördinaten: x 250.0 / y 461.4

hoogteligging: 32.66 m NAP+ (+ 0.09 / - 0.06)

Bodem:

bodemtype: Broekeerdgrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
1F	-3	moliniastrooi- sel							
2Mm	0	dodewortels				95			
2Mh	4	dodewortels	20	-	-	60	1	-	-
2H	12	dodewo- tels	20	-	160	40	1	-	-
3AE	18	dekzand	15	-	160	12	1	-	-
3ACg	32	dekzand	12	-	160	2	1	1	1
3Cr	75	gliede	12	-	170	<1	1	-	3
4OA	130	dekzand	12	-	170	25	1	-	-

Water:

peilbuis: **B18a** (tophoogte: 0.20 m + m.v; filterdiepte: 1.05 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

In de directe omgeving bevinden zich geen greppels en slootjes. Bij hoge (grond)waterstanden zal het water door de bodem via terreindepressies naar lager gelegen terreingedeelten afstromen. Door een dam met een vaste drempel (p.v.c.-buis met “knik”) op ca. 100 m afstand van het meetpunt vindt waterconservering plaats. Het water wordt hier gestuwd tot een niveau van 31.90 m NAP+. In droge perioden kunnen door verdamping (onvoldoende aanvoer van kwelwater) lagere standen voorkomen (mondelinge mededeling R. Dear).

Haaksbergerveen B18a.4

RG Beenbreek [Oxycocco-Sphagnetea]

coördinaten: x 250.0 / y 461.4

hoogteligging: 32.36 m NAP+ (+ 0.16 / - 0.11)

Bodem:

bodemtype: Gooreerdgrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
Fa	-5	beenbreek- stengels	-	-	-	90	1	-	-
1Mf	0	beenbreek- wortels	-	-	-	90	1	-	-
2AhM	18	dekzand	10	-	160	12	1	-	-
2Ah	21	dekzand	10	-	160	8	1	-	-
2Cr	25	dekzand	10	-	160	1	1	-	3
3Ahb	40	dekzand	10	-	180	3	1		
3Cr	55	dekzand	10	12	180	<1	1		3

Water:

peilbuis: **B18a** (tophoogte: 0.50 m + m.v; filterdiepte: 0.75 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

In de directe omgeving bevinden zich geen greppels en slootjes. Bij hoge (grond)waterstanden zal het water door de bodem via terreindepressies naar lager gelegen terreingedeelten afstromen. Door een dam met een vaste drempel (p.v.c.-buis met “knik”) op ca. 100 m afstand van het meetpunt vindt waterconservering plaats. Het water wordt hier gestuwd tot een niveau van 31.90 m NAP+. In droge perioden kunnen door verdamping (onvoldoende aanvoer van kwelwater) lagere standen voorkomen (mondelinge mededeling R. Dear).

Haaksbergerveen B19a.1

Erico-Sphagnetum magellanici rhynchosporetosum

coördinaten: x 250.0 / y 461.5

hoogteligging: 31.97 m NAP+ (+ 0.02 / - 0.03)

Bodem:

bodemtype: Vlietveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
S	-12	veenmos							
Of	0	veenmosveen	-	-	-	95	1	-	-
2Om	7	wollegrasveen	-	-	150	75	1	-	-
3Od	28	gliede	12	-	150	60	1	-	-
3Cr	63	dekzand	12	-	150	<1	1	-	3
4Cr	88	fluvio-glaciaal zand	15	-	150	<1	1	-	3

Water:

peilbuis: **B19a** (tophoogte: 0.42 m + m.v; filterdiepte: 0.92 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

In de directe omgeving bevinden zich geen greppels en slootjes. Bij hoge (grond)waterstanden zal het water door de bodem via terreindepressies naar lager gelegen terreingedeelten afstromen. Door een dam met een vaste drempel (p.v.c.-buis met “knik”) op ca. 100 m afstand van het meetpunt vindt waterconservering plaats. Het water wordt hier gestuwd tot een niveau van 31.90 m NAP+. In droge perioden kunnen door verdamping (onvoldoende aanvoer van kwelwater) lagere standen voorkomen (mondelinge mededeling R. Dear).

Haaksbergerveen B20.1

Lycopodio-Rhynchosporium inops

coördinaten: x 250.1 / y 461.3

hoogteligging: 33.48 m NAP+ (+ 0.00 / - 0.01)

Bodem:

bodemtype: Veldpodzolgrond (zwak ontwikkeld)

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
1Mh	0	wortelresten (verbrand)	-	-	-	26	1	-	-
2AE	4	dekzand	17	-	-	2	1	-	-
2E	7	dekzand	17	-	160	<1	1	-	-
2BC	13	dekzand	17	-	160	1	1	-	-
2Cg	22	dekzand	17	-	160	<1	1	1	2
2Cr	60	dekzand	17	-	160	<1	1	1	3

Water:

peilbuis: **B20** (tophoogte: 0.43 m + m.v; filterdiepte: 4.54 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Het meetpunt bevindt zich op een dekzandrug. In de directe omgeving bevinden zich geen greppels en slootjes.

Hooghalen B15a.1

Erico-Sphagnetum magellanicum callunetosum

coördinaten: x 236.3 / y 548.8

hoogteligging: 15.59 m NAP+ (+ 0.14 / - 0.11)

Bodem:

bodemtype: Vlietveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
S	-3	veenmos							
1Of	0	veenmosveen	-	-	-	90	1	-	-
2Om	>15	wollegrasveen	-	-	-	90	1	-	-

Water:

peilbuis: **B15a** (tophoogte: 0.53 m + m.v; filterdiepte: 1.56 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

In de omgeving van het meetpunt komen geen greppels en sloten voor.

Sang en Goorkens B14a.1

Crepido-Juncetum inops

coördinaten: x 172.3 / y 382.7
hoogteligging: 18.30 m NAP+ (+ 0.02 / - 0.03)

Bodem:

bodemtype: Meerveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
1 AhM	0	zand opgebracht	25	6	160	20	1		-
1 Ah	2	zand opgebracht	25	6	160	5	1	-	-
1 ACg	23	zand opgebracht	16		160	5	1	1	-
2Om	50	broekveen				70	1		
2Ofr	100	broekveen				70	1		
3Cr	150	verspoeld dek- zand	20	-	160		1	-	3

Water:

peilbuis: **B14a** (tophoogte: 0.66 m + m.v; filterdiepte: 1.06 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Afwatering vindt via een greppel plaats op de oude loop van de Kleine Aa. Het peilverloop in de Kleine Aa wordt enigszins gereguleerd door de hoogte van een duiker (althans de p.v.c.-bocht hierop), de drempelhoogte van deze duiker is echter niet bekend. Opstuwing door verlanding van de loop zal ook van groot belang. Er vindt geen peilbeheer of wateraanvoer plaats.

De peilbuis bevindt zich binnen ca. 5 m afstand van een greppel en op ca. 20 m afstand van de Kleine Aa.

Peilen en bodemhoogten (waterpassing bij veldbezoek op 18-7-2000):

- Kleine Aa: peil 18.05 m NAP+; bodem 17.79 m NAP+
- greppel: peil 18.08 m NAP+; bodem 17.98 m NAP+

(de stijghoogten in de peilbuizen B14a en –b waren resp: 18.06 en 18.30 m NAP+)

Schraallanden langs de Meije B18a.1

Cirsio-Molinietum peucedanetosum

coördinaten: x 115.9 / y 461.0
hoogteligging: 2.01 m NAP- (+ 0.02 / - 0.05)

Bodem:

bodemtype: Koopveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
Mm	0	dode wortels		-	-	85	1	-	-
1OhM	4	veraard veen		20	-	70	1	-	-
1Oh	12	veraard riet- zeggeveen		20	-	65	1	-	-
2Og	80	bosveen		20		65	1	-	-

Water:

peilbuis: **B18a** (tophoogte: 0.61 m + m.v; filterdiepte: 2.04 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Aan weerskanten van de peilbuis op een afstand van ca. 25 m bevinden zich sloten; de oostelijke sloot binnen de schraallanden, de westelijke sloot langs de westgrens van het schraallandencomplex. Tijdens het veldbezoek (17-7-2000) was het peil in de oost-sloot 2.16 m NAP- en in de west sloot 2.42 m NAP-.

Het peilbeheer in het object is gericht op een constant slootpeil van 2.15 m NAP-.

Te realiseren door waterconservering, wateraanvoer en waterafvoer. Ten behoeve van maaien en afvoeren wordt gedurende enkele weken, in de periode eind juli tot in augustus, het peil enkele decimeters verlaagd (mondelinge mededeling J. Manten).

Schraallanden langs de Meije B18a.2

RG Moerasstruisgras [Junco-Molinion]

coördinaten: x 115.9 / y 461.0
hoogteligging: 2.02 m NAP- (+ 0.02 / - 0.02)

Bodem:

bodemtype: Weideveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
OhM	0	kleilig broek- veen		-	-	70	1	-	-
1Oh1	6	kleilig broek- veen		25	-	65	1	-	-
1Oh2	30	kleilig broek- veen		25	-	65	1	-	-
2Oh	100	bosveen		30		60	1		

Water:

peilbuis: **B18a** (tophoogte: 0.62 m + m.v; filterdiepte: 2.03 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Aan weerskanten van de peilbuis op een afstand van ca. 25 m bevinden zich sloten; de oostelijke sloot binnen de schraallanden, de westelijke sloot langs de westgrens van het schraallandencomplex. Tijdens het veldbezoek (17-7-2000) was het peil in de oost-sloot 2.25 m NAP- en in de west sloot 2.48 m NAP- (het peil was toen al verlaagd t.b.v. maaien).

Het peilbeheer in het object is gericht op een constant slootpeil van 2.15 m NAP-. Te realiseren door waterconservering, wateraanvoer en waterafvoer. Ten behoeve van maaien en afvoeren wordt gedurende enkele weken, in de periode eind juli tot in augustus, het peil enkele decimeters verlaagd (mondelinge mededeling J. Manten).

Schraallanden langs de Meije B19a.1

RG Veenpluis/Veenmos [Parvocaricetea/Scheuchzerietea]

coördinaten: x 115.9 / y 461.0
hoogteligging: 2.13 m NAP- (+ 0.02 / - 0.02)

Bodem:

bodemtype: Koopveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem(%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklase	roest	gley
1Om(M)	0	zeggeveen	-	-	-	98	1	-	-
2Oh	10	Kleiig veen	-	20	-	55	1	-	-
3Oh	42	broekveen	-	-	-	65	1	-	-
3Om	110	broekveen	-	-	-	65	1	-	-

Water:

peilbuis: **B19a** (tophoogte: 0.68 m + m.v; filterdiepte: 1.92 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Aan weerskanten van de peilbuis op een afstand van ca. 25 m bevinden zich sloten. Tijdens het veldbezoek (21-7-2000) was het peil hierin 2.25 m NAP- (het peil was toen al verlaagd om te maaien).

Het peilbeheer in het object is gericht op een constant slootpeil van 2.15 m NAP-, te realiseren door waterconservering, wateraanvoer en waterafvoer. Ten behoeve van maaien en afvoeren wordt gedurende enkele weken, in de periode eind juli tot in augustus, het peil enkele decimeters verlaagd (mondelinge mededeling J. Manten).

Schraallanden langs de Meije B19a.2

RG Gewoon veenmos en Pijpestrootje [Parvocaricetea]

coördinaten: x 115.9 / y 461.0
hoogteligging: 2.11 m NAP- (+ 0.02 / - 0.02)

Bodem:

bodemtype: Koopveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem(%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklase	roest	gley
1Om	0	zeggeveen	-	-	-	80	1	-	-
2Oh	6	kleilig veen	-	15	-	60	1	-	-
3Oh1	35	broekveen	-	-	-	65	1	-	-
4Oh2	60	rietzegge- veen	-	-	-	65	1	-	-

Water:

peilbuis: **B19a** (tophoogte: 0.66 m + m.v; filterdiepte: 1.94 m – m.v.)
ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Aan weerskanten van de peilbuis op een afstand van ca. 25 m bevinden zich sloten. Tijdens het veldbezoek (21-7-2000) was het peil hierin 2.25 m NAP- (het peil was toen al verlaagd om te maaien).

Het peilbeheer in het object is gericht op een constant slootpeil van 2.15 m NAP-. Te realiseren door waterconservering, wateraanvoer en waterafvoer. Ten behoeve van maaien en afvoeren wordt gedurende enkele weken, in de periode eind juli tot in augustus, het peil enkele decimeters verlaagd (mondelinge mededeling J. Manten).

Schraallanden langs de Meije B19a.3

RG Snavelzegge/Wateraardbei [Parvocaricetea]

coördinaten: x 115.9 / y 461.0
hoogteligging: 2.31 m NAP- (+ 0.05 / - 0.09)

Bodem:

bodemtype: Koopveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem(%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklase	roest	gley
1Oh(M)	0	broekveen	-	-	-	60	1	-	-
2Oh	12	bosveen	-	-	-	60	1	-	-
3Oh	80	broekveen	-	-	-	65	1	-	-

Water:

peilbuis: **B19a** (tophoogte: 0.86 m + m.v; filterdiepte: 1.74 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Aan weerskanten van de peilbuis op een afstand van ca. 25 m bevinden zich sloten. Tijdens het veldbezoek (21-7-2000) was het peil hierin 2.25 m NAP- (het peil was toen al verlaagd om te maaien). De opname bevindt zich in een slenk / greppel ca. 10 m oostelijk van de peilbuis; het peil hierin was 2.24 m NAP- (de bodemhoogte: 2.63 m NAP-).

Het peilbeheer in het object is gericht op een constant slootpeil van 2.15 m NAP-. Te realiseren door waterconservering, wateraanvoer en waterafvoer. Ten behoeve van maaien en afvoeren wordt gedurende enkele weken, in de periode eind juli tot in augustus, het peil enkele decimeters verlaagd (mondelinge mededeling J. Manten).

Schraallanden langs de Meije B2.1

RG Kussentjesmos [Junco-Molinion]

coördinaten: x 115.6 / y 460.9
hoogteligging: 1.97 m NAP- (+ 0.00 / - 0.02)

Bodem:

bodemtype: Weideveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
K	-2	kussentjesmos	-	-	-	-	1	1	-
1Of	0	mosveen	-	-	-	85	1	-	-
2Oh	9	kleiig broekveen	25	-	-	65	1	-	-
3Og	80	bosveen	30	-	-	60	1	-	-

Water:

peilbuis: **B2** (tophoogte: 0.67 m + m.v; filterdiepte: 1.38 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Aan weerskanten van de peilbuis op een afstand van ca. 25 m bevinden zich sloten. Tijdens het veldbezoek (17-7-2000) was het peil hierin 2.17 m NAP-.

Het peilbeheer in het object is gericht op een constant slootpeil van 2.15 m NAP-. Te realiseren door waterconservering, wateraanvoer en waterafvoer. Ten behoeve van maaien en afvoeren wordt gedurende enkele weken, in de periode eind juli tot in augustus, het peil enkele decimeters verlaagd (mondelinge mededeling J. Manten).

Schraallanden langs de Meije B4.1

Cirsio-Molinietum typicum

coördinaten: x 115.6 / y 460.9
hoogteligging: 2.00 m NAP- (+ 0.02 / - 0.03)

Bodem:

bodemtype: Waardveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
K	-3	kussentjesmos		-	-		1	-	-
1Of	0	mosveen			-	90	1	-	-
1Om	5	mosveen			-	80	1	-	-
2AC	10	lichte klei	80	20	-	12	1	-	-
3Oh	30	kleiig veen		15	-	75	1	-	-
3Og	75	bosveen		15	-	70	1	-	-

Water:

peilbuis: **B4** (tophoogte: 0.79 m + m.v; filterdiepte: 1.23 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Aan weerskanten van de peilbuis op een afstand van ca. 25 m bevinden zich sloten. Tijdens het veldbezoek (17-7-2000) was het peil hierin 2.17 m NAP-.

Het peilbeheer in het object is gericht op een constant slootpeil van 2.15 m NAP-. Te realiseren door waterconservering, wateraanvoer en waterafvoer. Ten behoeve van maaien en afvoeren wordt gedurende enkele weken, in de periode eind juli tot in augustus, het peil enkele decimeters verlaagd (mondelinge mededeling J. Manten).

Stadsgaten Hasselt B4a.1

Cirsio-Molinietum typicum

coördinaten: x 206.4 / y 511.1
hoogteligging: 0.58 m NAP- (+ 0.05 / - 0.04)

Bodem:

bodemtype: Weideveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
1Mh	-2	dode wortels				85	1	-	-
2OhM	0	veraard veen		10		75	1	-	-
2Oh1	9	veraard veen		10		75	1	-	-
2Oh2		veraard veen		10		75	1		
Cr	80	zandig veen			180	<1	1		3

Water:

peilbuis: **B4a** (tophoogte: 0.18 m + m.v; filterdiepte: 0.42 m – m.v.)
ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Het perceel waarop de peilbuis zich bevindt wordt begrensd door slootjes. De bodemhoogte van het slootje aan de zuidzijde is ingemeten op ca. 0.75 m NAP-; die van het noordelijke slootje op ca. 1.00 m NAP-. 's Winters vindt er door deze slootjes soms enige afwatering plaats. Er wordt geen actief intern peilbeheer gevoerd. Het perceel grenst aan de zuidzijde aan de Dedemsvaart. Noordelijk bevindt zich een dieper ontwaterd landbouwgebied.

Uit de Dedemsvaart is een kwelstroom naar het perceel te verwachten. Het streefpeil in de Dedemsvaart is 0.08 m NAP+; 's winters komen soms hogere peilen voor (tot ca. 0.40 m NAP+); 's zomers incidenteel lagere 0.10 m NAP- (mondelinge opgave waterschap Groot Salland). Naar het noordelijker gelegen landbouwgebied zal wegzijging optreden (zomerpeil 0.90 m NAP-; winterpeil 1.20 m NAP-).

B4a bevindt zich op ongeveer 50 m afstand van de Dedemsvaart en ca. 10 m afstand tot het zuidelijke perceelsslootje. De afstand tot het noordelijke landbouwgebied is groter dan 100 m.

Stadsgaten Hasselt B5a.1

RG Moerasstruisgras [Junco-Molinion]

coördinaten: x 206.4 / y 511.2
hoogteligging: 0.48 m NAP- (+ 0.04 / - 0.01)

Bodem:

bodemtype: Weideveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
1OhM	-2	bezand, kleilig veen		20		50	1	-	-
1Oh	0	kleilig veen		15		70	1	-	-
2Oh	9	bosveen		10		75	1	-	-
3Og	80	zandig veen			180	35	1		

Water:

peilbuis: **B5a** (tophoogte: 0.01 m + m.v; filterdiepte: 0.78 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Het perceel waarop de peilbuis zich bevindt wordt begrensd door slootjes. De bodemhoogte van het slootje aan de zuidzijde is ingemeten op ca. 0.75 m NAP-; die van het noordelijke slootje op ca. 1.00 m NAP-. 's Winters vindt er door deze slootjes soms enige afwatering plaats. Er wordt geen actief intern peilbeheer gevoerd. Het perceel grenst aan de zuidzijde aan de Dedemsvaart. Noordelijk bevindt zich een dieper ontwaterd landbouwgebied.

Uit de Dedemsvaart is een kwelstroom naar het perceel te verwachten. Het streefpeil in de Dedemsvaart is 0.08 m NAP+; 's winters komen soms hogere peilen voor (tot ca. 0.40 m NAP+); 's zomers incidenteel lagere 0.10 m NAP- (mondelinge opgave waterschap Groot Salland). Naar het noordelijker gelegen landbouwgebied zal wegzijging optreden (zomerpeil 0.90 m NAP-; winterpeil 1.20 m NAP-).

B5a bevindt zich op ongeveer 75 m afstand van de Dedemsvaart en op ca. 40 m afstand tot beide perceelsslootjes. De afstand tot het noordelijke landbouwgebied is ongeveer 100 m.

Stadsgaten Hasselt B6a.1

RG Grote wederik, Hennegras en Poelruit [Junco-Molinion]

coördinaten: x 206.4 / y 511.2
hoogteligging: 0.60 m NAP- (+ 0.09 / - 0.08)

Bodem:

bodemtype: Weideveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
Mm	0	dode wortel- zone				80	1	-	-
1Oh	4	veraard veen		15		60	1	-	-
2Oh	12	kleiig veen		20		65	1	-	-
3OA _h	80	moerig zand				25	1	-	-
4Cr	100	verspoeld zand	15		180	<1	1		

Water:

peilbuis: **B6a** (tophoogte: 0.21 m + m.v; filterdiepte: 0.69 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Het perceel waarop de peilbuis zich bevindt wordt begrensd door slootjes. De bodemhoogte van het slootje aan de zuidzijde is ingemeten op ca. 0.75 m NAP-; die van het noordelijke slootje op ca. 1.00 m NAP-. 's Winters vindt er door deze slootjes soms enige afwatering plaats. Er wordt geen actief intern peilbeheer gevoerd. Het perceel grenst aan de zuidzijde aan de Dedemsvaart. Noordelijk bevindt zich een dieper ontwaterd landbouwgebied.

Uit de Dedemsvaart is een kwelstroom naar het perceel te verwachten. Het streefpeil in de Dedemsvaart is 0.08 m NAP+; 's winters komen soms hogere peilen voor (tot ca. 0.40 m NAP+); 's zomers incidenteel lagere 0.10 m NAP- (mondelinge opgave waterschap Groot Salland). Naar het noordelijker gelegen landbouwgebied zal wegzijging optreden (zomerpeil 0.90 m NAP-; winterpeil 1.20 m NAP-).

B6a bevindt zich op meer dan 100 m afstand van de Dedemsvaart, op ca. 10 m afstand tot het perceelsslootje aan de noordzijde en op ca. 70 m afstand tot het perceelsslootje aan de zuidzijde. De afstand tot het noordelijke landbouwgebied is minder dan 100 m.

Veerslootlanden B5.1

RG Blauwe knoop en Blauwe zegge [Junco-Molinion]

coördinaten: x 206.1 / y 515.0
hoogteligging: 0.60 m NAP- (+ 0.01 / - 0.02)

Bodem:

bodemtype: Madeveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem(%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
1 F	-1			-	-		1		-
2 OmM	0	zeggeveen		-	-		1	-	-
3 Oh	2	veraard broekveen	-	-	-	75	1	-	-
3 Om	45	broekveen				80	1		
4 Cr	85	verspoeld dekzand	17	-	160	<1	1	-	3

Water:

peilbuis: **B5** (tophoogte: 0.20 m + m.v; filterdiepte: 0.85 m – m.v.)
ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Door wateraanvoer (en 's winters in natte perioden afvoer over een vaste drempel) wordt in een randsloot rond het gebied een constant peil gehandhaafd van ca. 0.55 m –NAP. Tot september 1998 werd om te maaien en afvoeren het peil gedurende ca. 2 weken ongeveer 0.4 m verlaagd. Sindsdien vindt om te maaien en afvoeren geen peilverlaging meer plaats (mondelinge informatie J. Bredenbeek).

De afstand van de peilbuis tot deze randsloot is ongeveer 120 m. Op ca. 25 m afstand van de peilbuis, zowel aan de noord- als aan de zuidkant, bevindt zich een verland slootje. Deze slootjes stonden tijdens het veldbezoek (24-7-00) droog; kennelijk worden deze slootjes niet door de randsloot gevoed.

De bodems van deze sloten zijn ingemeten:

- zuidelijk slootje: 0.77 m NAP-
- noordelijk slootje: 0.90 m NAP-

Veerslootlanden B7a.1

Cirsio-Molinietum nardetosum

coördinaten: x 206.1 / y 515.1
hoogteligging: 0.60 m NAP- (+ 0.02 / - 0.03)

Bodem:

bodemtype: Madeveengrond

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem (%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
1 F	-1	molinia strooisel	-	-	-	-	1	-	-
2 Mm	0	dode wortels	-	-	-	95	1	-	-
3OhM	4	veraard broek- veen	-	-	-	90	1	-	-
3Oh1	6	veraard broek- veen	-	-	-	75	1	-	-
3Oh2	25	veraard broek- veen	-	-	-	75	1	-	-
3Om	40	broekveen	-	-	-	80	1	-	-
4Cr	140	verspoeld dekzand	14	-	130	<1	1	-	3

Water:

peilbuis: **B7a** (tophoogte: 0.20 m + m.v; filterdiepte: 0.85 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Door wateraanvoer (en 's winters in natte perioden afvoer over een vaste drempel) wordt in een randsloot rond het gebied een constant peil gehandhaafd van ca. 0.55 m –NAP. Tot september 1998 werd om te maaien en afvoeren het peil gedurende ca. 2 weken ongeveer 0.4 m verlaagd. Sindsdien vindt om te maaien en afvoeren geen peilverlaging meer plaats (mondelinge informatie J. Bredenbeek).

De afstand van de peilbuis tot deze randsloot is ongeveer 150 m. Op ca. 60 m noordelijk van de peilbuis, evenals ca. 25 m zuidelijk van de peilbuis bevindt zich een verland slootje. Het slootje aan de noordkant was tijdens het veldbezoek (24-7-00) watervoerend; kennelijk wordt dit slootje door de randsloot gevoed. Het zuidelijke slootje stond droog. Het slootpeil en de bodems van deze sloten zijn ingemeten:

- zuidelijk slootje: bodem 0.77 m NAP-
- noordelijk slootje: peil 0.68 m NAP-; bodem 0.73 m NAP-

Vroongronden Schouwen B3.1

Lolio-Cynosuretum luzuletosum campestris

coördinaten: x 42.3 / y 415.6
hoogteligging: 4.29 m NAP+ (+ 0.03 / -0.04)

Bodem:

bodemtype: **Vlakvaaggrond**

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem(%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
AhM	0	duinzand	-	-	-	3	1	-	-
A(E)	7	duinzand	-	-	-	1,5	1	-	-
AC	15	duinzand	-	-	-	1	2	-	-
C1	35	duinzand	-	-	-	<1	2	-	-
C1g	70	duinzand	-	-	-	<1	3	1	1

Water:

peilbuis: **B3** (tophoogte: 0.81 m + m.v; filterdiepte: 2.79 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Op een geschatte afstand van ca. 100 m bevindt zich een bermslootje. Alleen in natte winterperioden staat hier enig water in. De bodemhoogte is niet ingemeten.

Vroongronden Schouwen B3.2

RG Blauwe knoop en Blauwe zegge [Junco-Molinion]

coördinaten: x 42.3 / y 415.6
hoogteligging: 4.15 m NAP+ (+ 0.04 / -0.02)

Bodem:

bodemtype: **Vlakvaaggrond**

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem(%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklasse	roest	gley
1Ah	0	duinzand	6	-	150	5	1	-	-
1AC	8	duinzand	6	-	150	3	1	-	-
1Cg	16	duinzand	6	-	150	<1	2	-	1
1Cr	105	duinzand	6		150	<1	3	-	3

Water:

peilbuis: **B3** (tophoogte: 0.95 m + m.v; filterdiepte: 2.65 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Op een geschatte afstand van ca. 100 m bevindt zich een bermslootje. Alleen in natte winterperioden staat hier enig water in. De bodemhoogte is niet ingemeten.

Vroongronden Schouwen B3.3

RG Zwarte zegge/Moerasstruisgras [*Caricion nigrae*]

coördinaten: x 42.3 / y 415.6
hoogteligging: 3.92 m NAP+ (+ 0.03 / -0.03)

Bodem:

bodemtype: **Vlakvaaggrond**

profielopbouw:

horizont	diepte (cm – m.v.)	moeder- materiaal	leem(%)	klei(%)	M50	org. stof (%)	kalkklase	roest	gley
1OAh	0	zandig veen(rest)	-	-	140	28	1	-	-
2 Cg	14	duinzand	7	-	140	1	2	2	2
2Cr1	38	duinzand	7	-	140	<1	2		3
2Cr2	80	duinzand	7	-	140	<1	3	-	2

Water:

peilbuis: **B3** (tophoogte: 1.18 m + m.v; filterdiepte: 2.42 m – m.v.)

ontwateringsmiddelen en peilbeheer in directe omgeving:

Op een geschatte afstand van ca. 100 m bevindt zich een berm-slootje. Alleen in natte winterperioden staat hier enig water in. De bodemhoogte is niet ingemeten.

Aanhangsel 2 Initiële waarden van modelparameters voor SSD

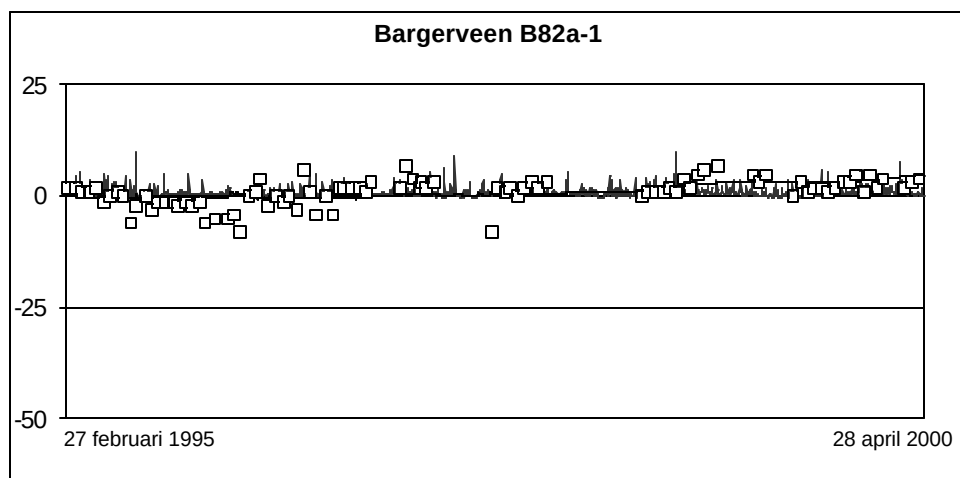
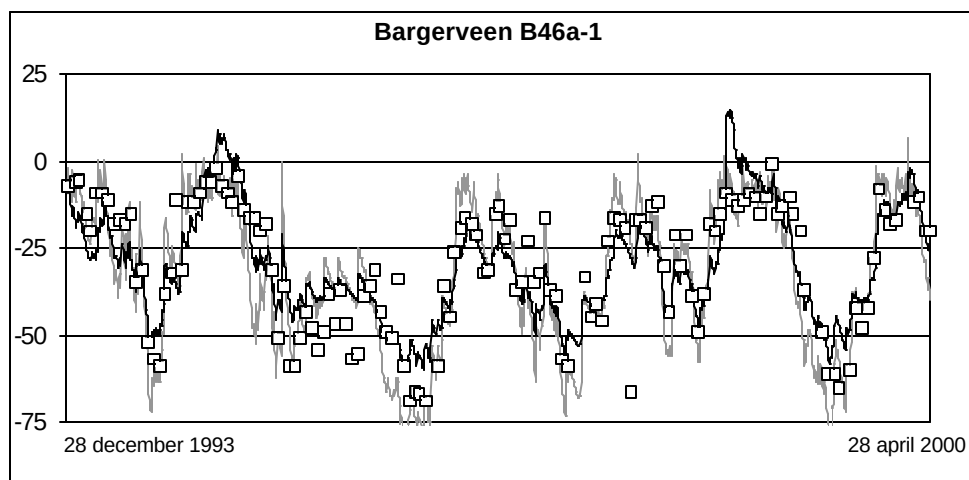
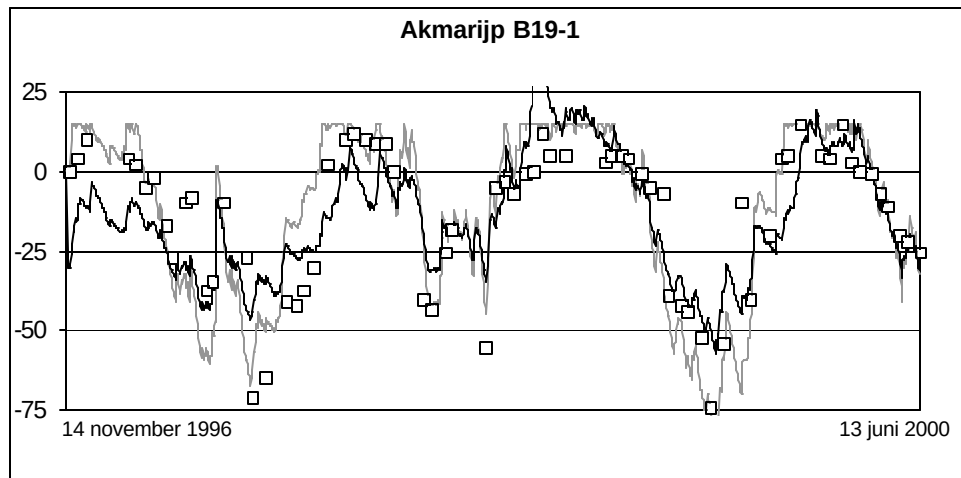
Gebied	Buis	drainage					
		*)	niveau 1 (cm)	weerstand 1	*)	niveau 2 (cm)	weerstand 2
Akmarijp Bargerveen	AMRB19.1	c	variabel	50 dgn	e	-45	100
	BGV B46a.1	e	-15	50			
	BGV B82a.1	e	-2	25			
	BGV B83a.1	e	-4	25			
	BGV B84a.1	e	-3	25			
	BGV B85a.1	e	0	25			
	BGV B86a.1	e 0	0	25			
De Barten	DBAB51a.1	c	variabel	100	e	-69	100
	DBAB52a.1	c	variabel	100	e	-63	100
De Marschen	DMAB46.1	e	-9	100			
	DMAB50b.1	e	-102	50			
Dijkwater	DIJWB4a.2	e	-80	100	e	-10	25
Drentse A	DRAzB603a.1	e	-137	300	e	-66	50
Grote Moost	GMO15FN.1	c	-129	500			
Haaksbergerveen	HBV B18a.1	e	-53	200	e	0	10
	HBV B19a.1	e	-7	200	e	0	10
	HBV B20.1						
Hooghalen	HHA15a.1	e	0	10			
Sang en Goorkens	SEGB14a.1				e	-32	25
De Meije	SLMB18a.1	c	variabel	100			
	SLMB19a.1	c	variabel	100			
	SLMB2.1	c	variabel	100			
	SLMB4.1	c	variabel	100			
Hasselt	SGHB4a.1	c	-66	300	e	-30	100
	SGHB5a.1	c	-56	300	e	-30	100
	SGHB6a.1	c	-68	300	e	-30	100
Veerslootlanden	VSL B5.1	c	-5	300	e	-25	100
	VSL B7a.1	c	-5	200	e	-15	100
Vroongronden	VGSB3.1	e	-25	300			

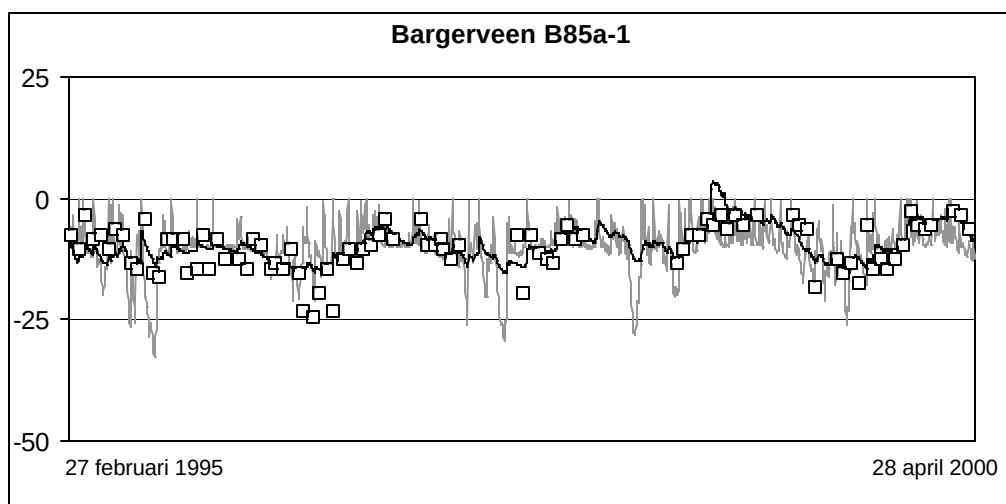
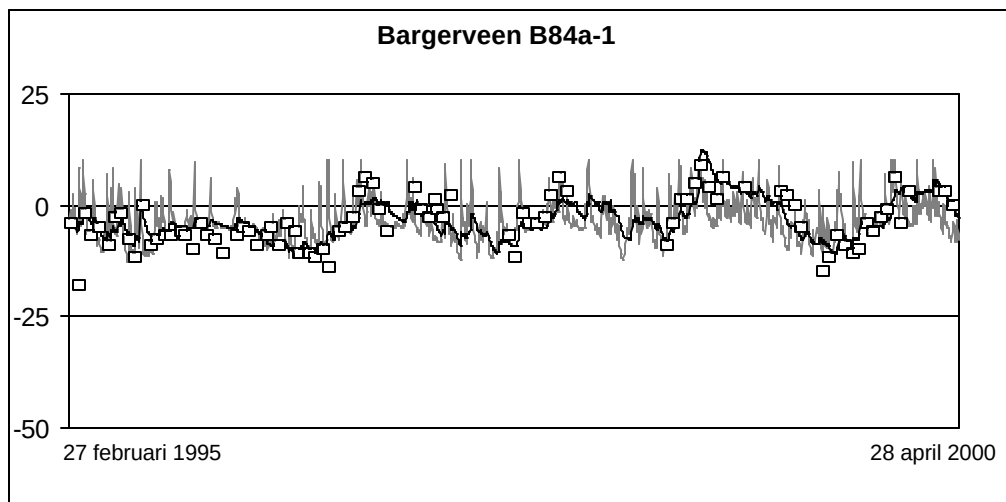
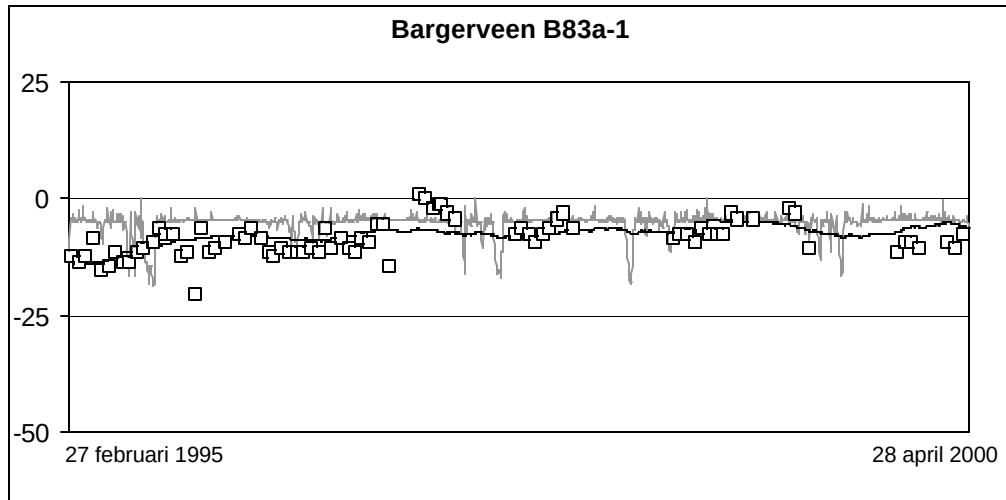
*) c = gecontroleerd oppervlaktewaterpeil, constant of variabel (drainage en infiltratie)

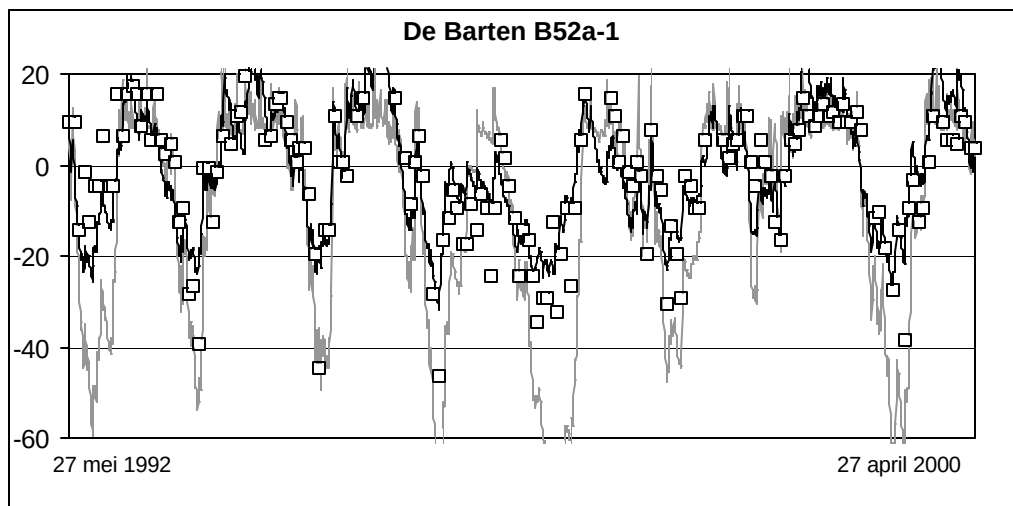
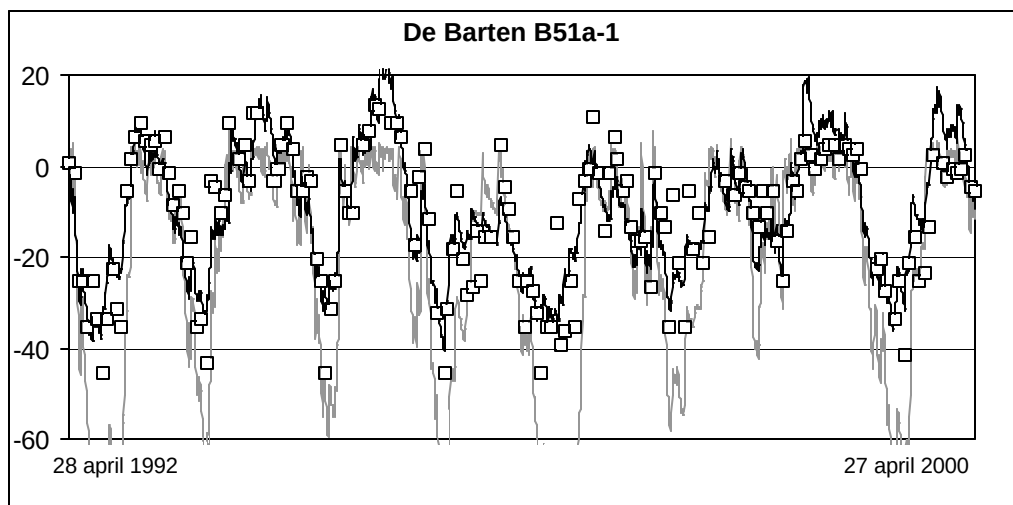
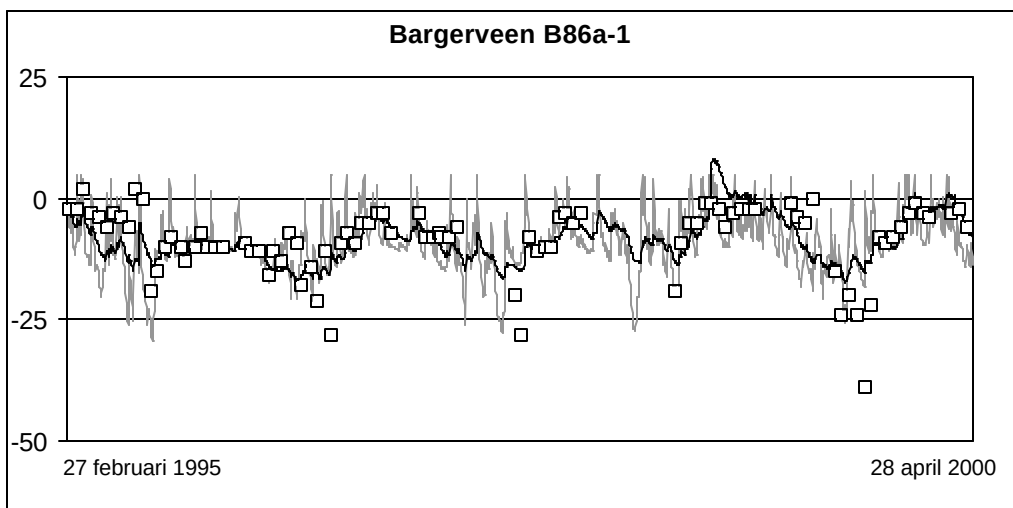
e = uitdrogend (alleen drainage)

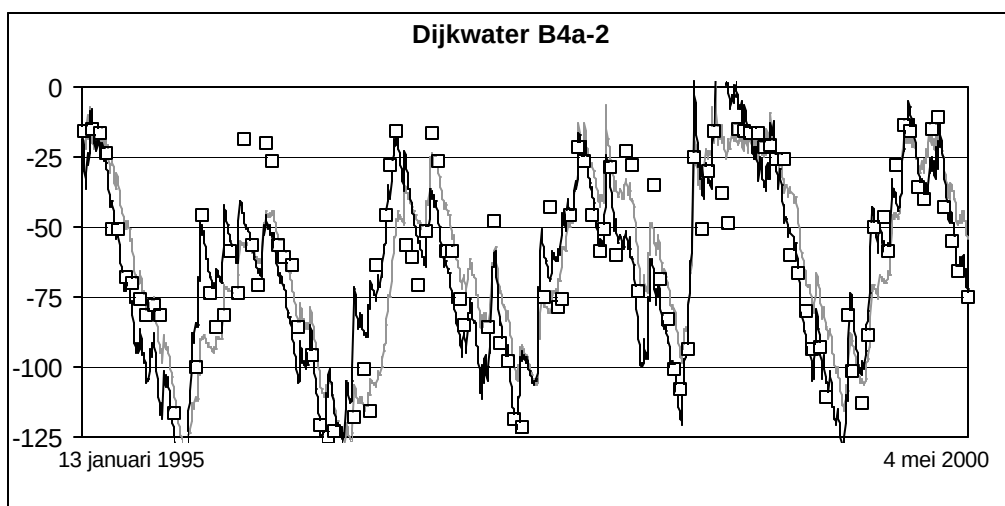
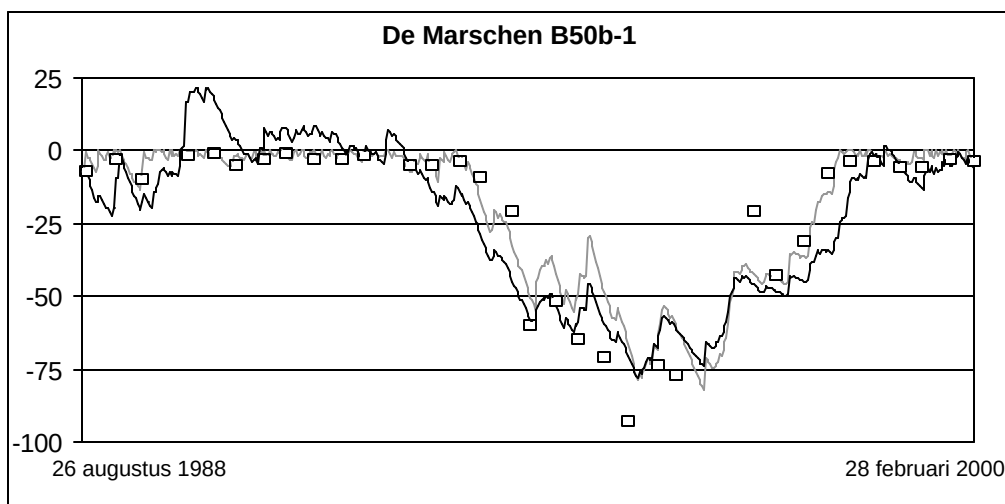
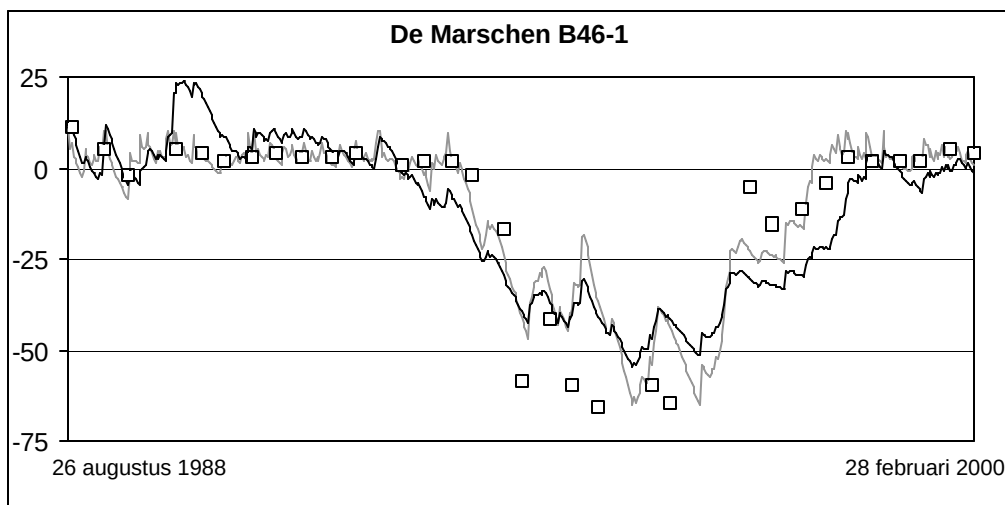
Aanhangsel 3 Tijdreeksgrafieken van gemeten en gekalibreerde grondwaterstanden

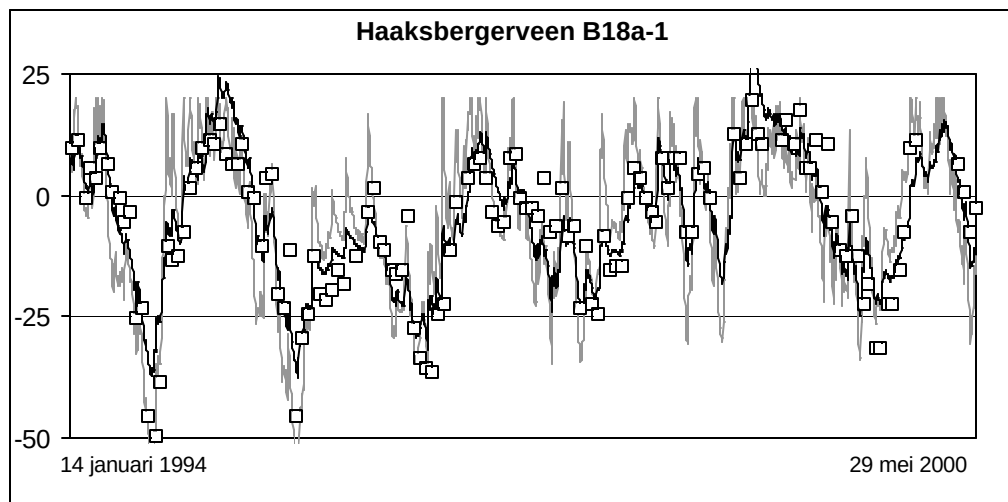
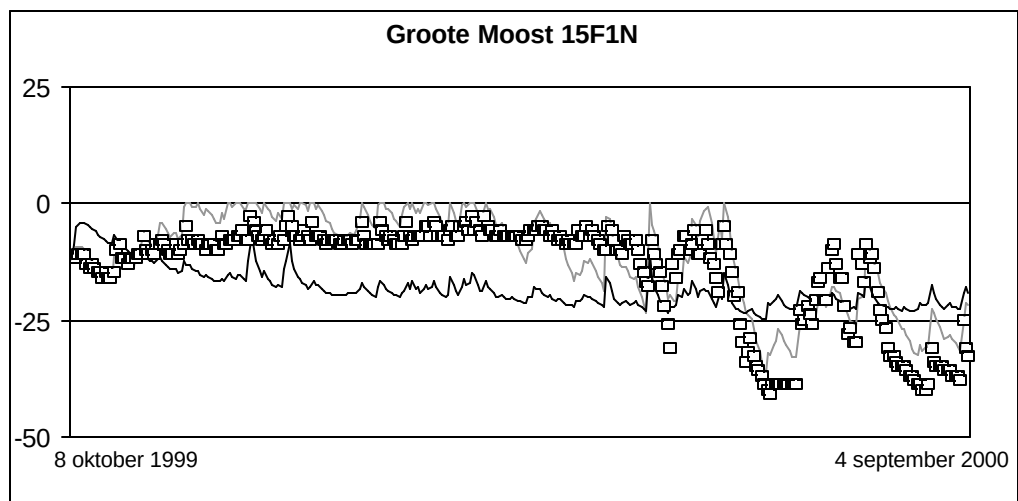
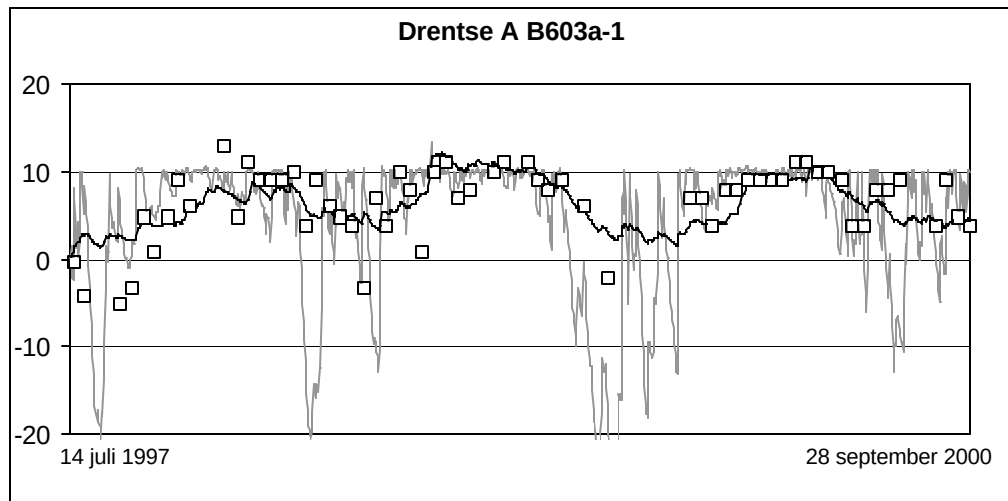
Gemeten (blokjes) en voorspelde (lijnen) grondwaterstanden in cm tov het maaiveld in de meetperiode. De grijze lijn is de voorspelling volgens SSD, de zwarte volgens KALTFN.

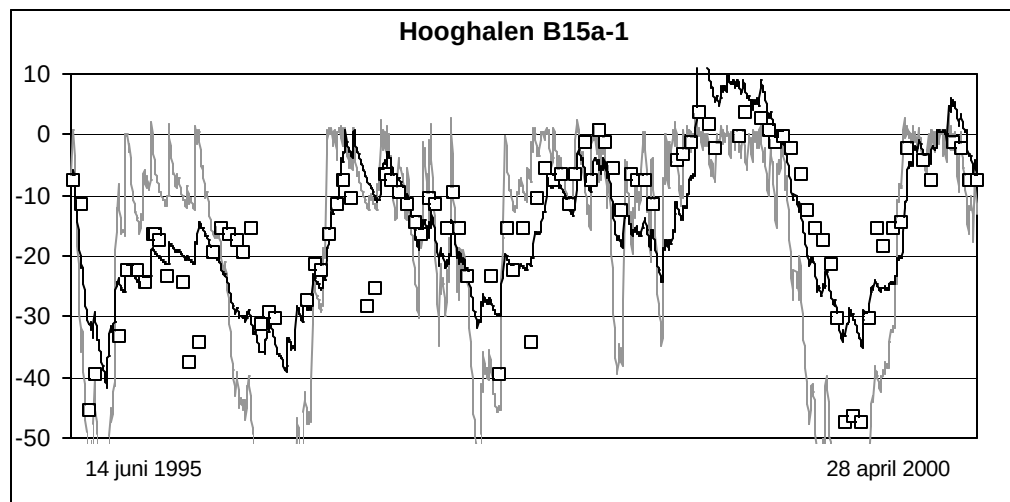
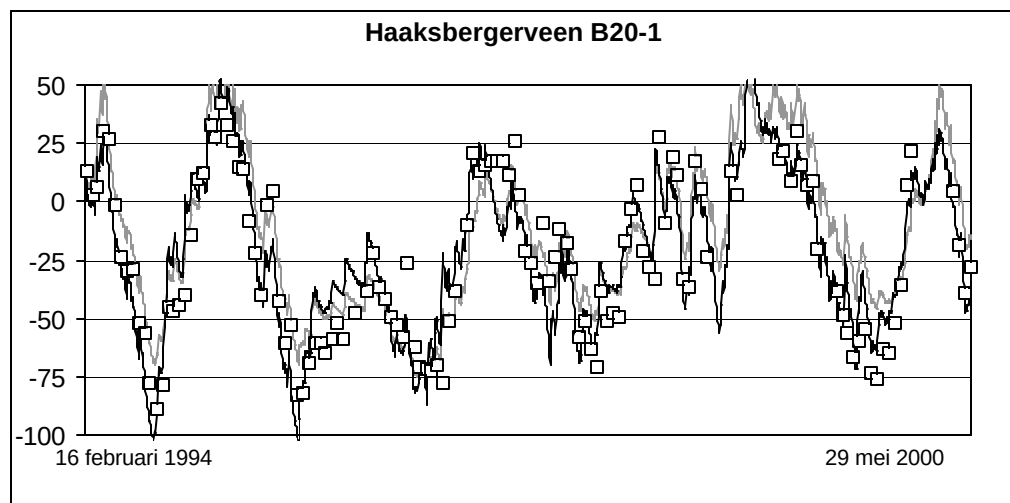
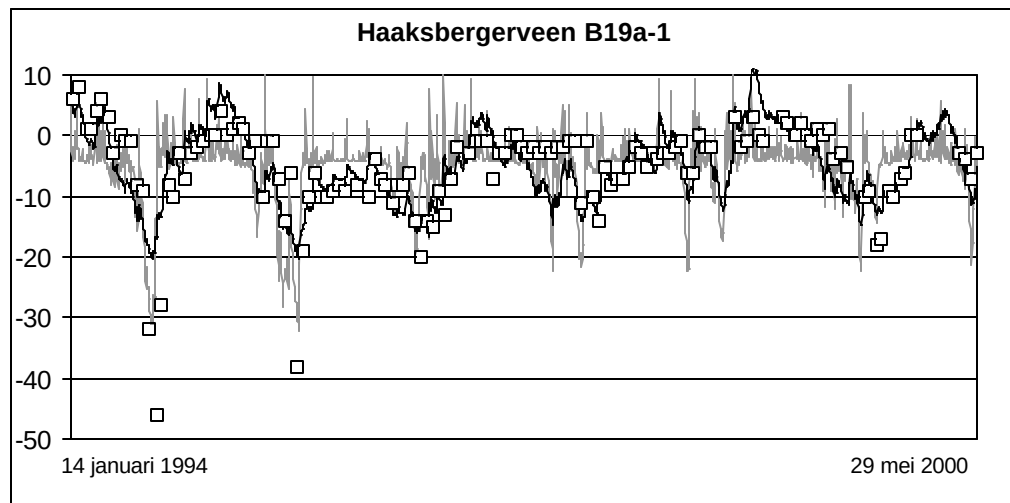


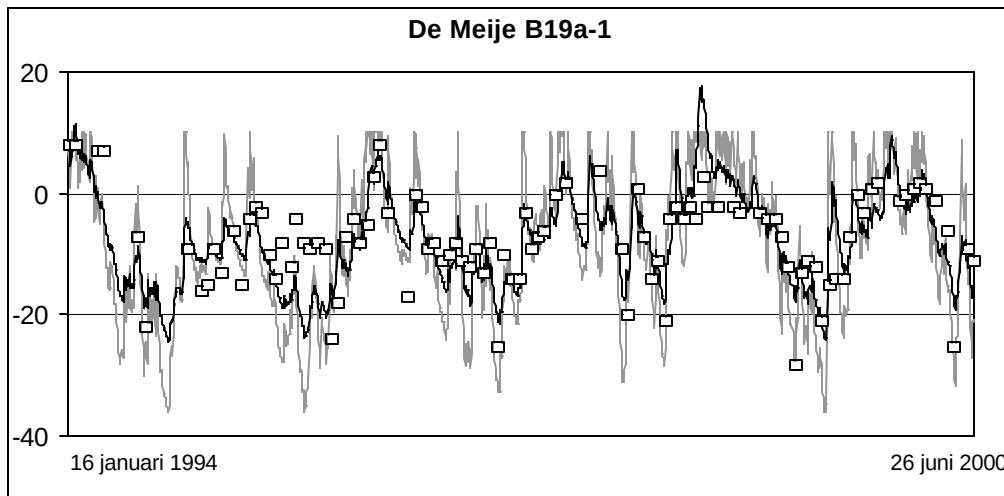
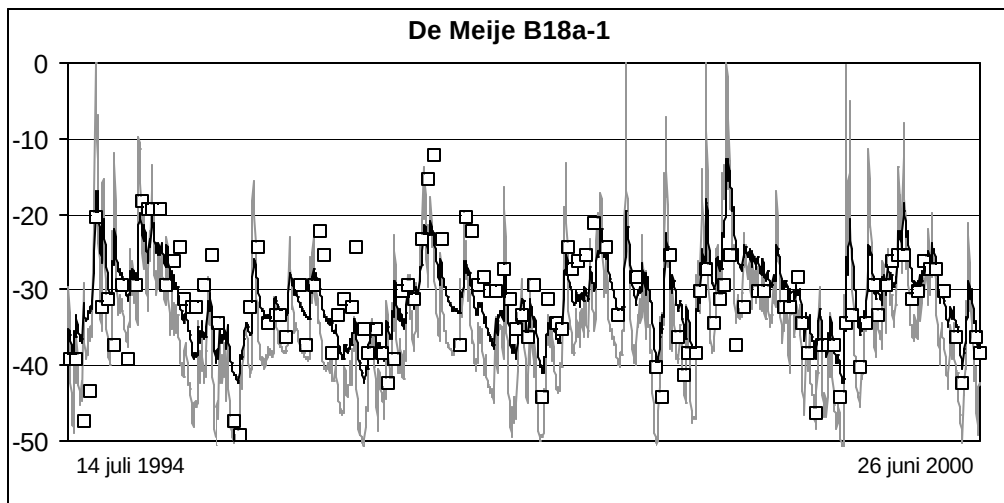
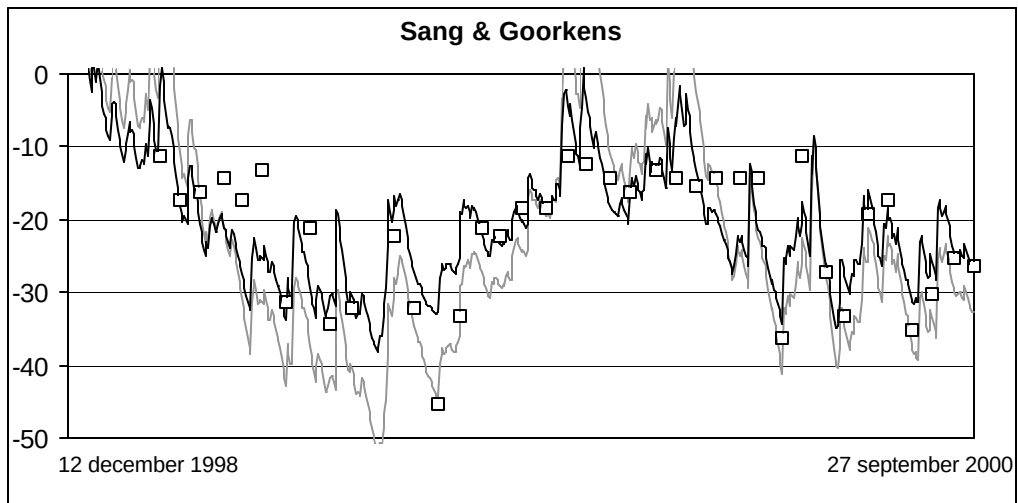


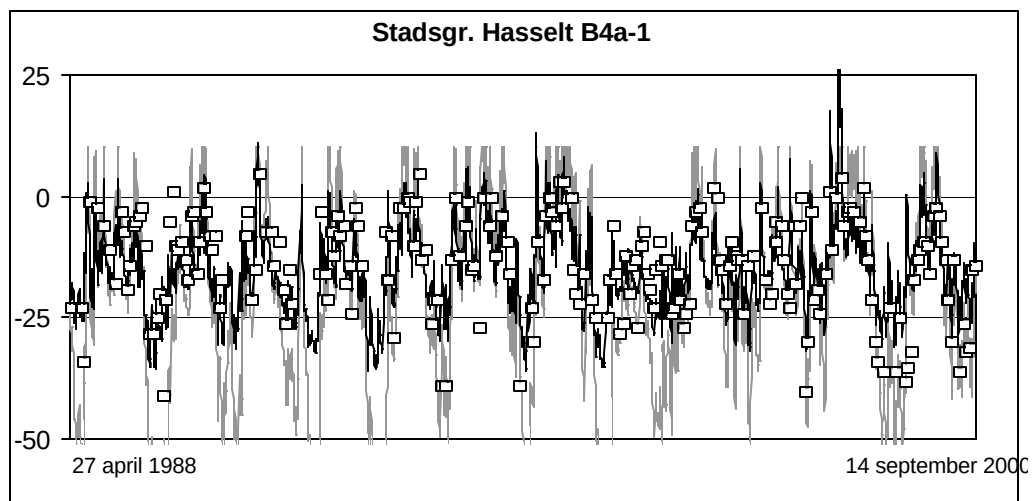
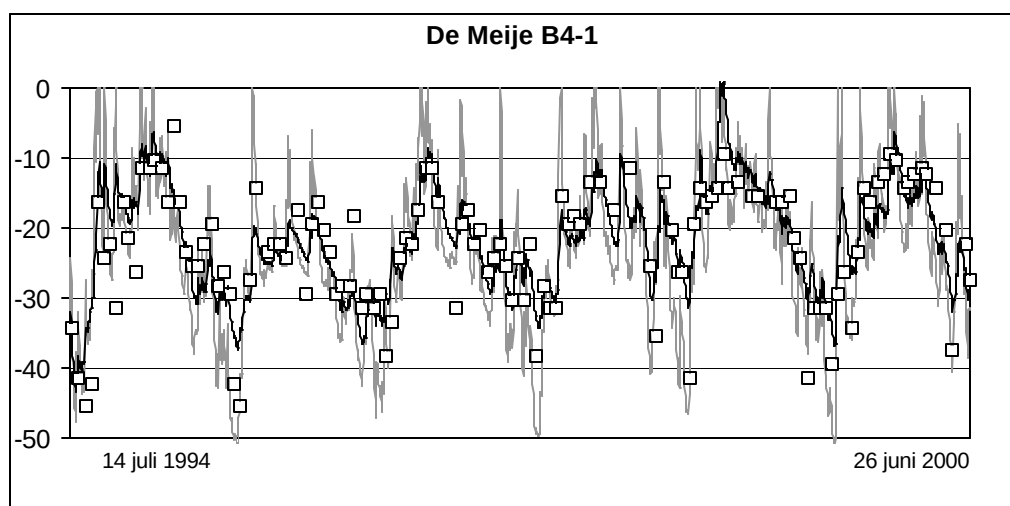
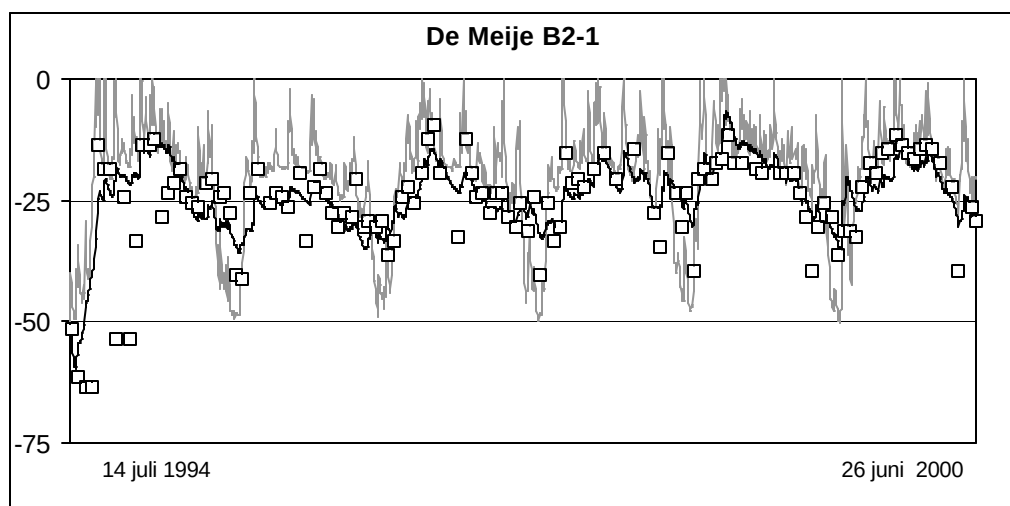


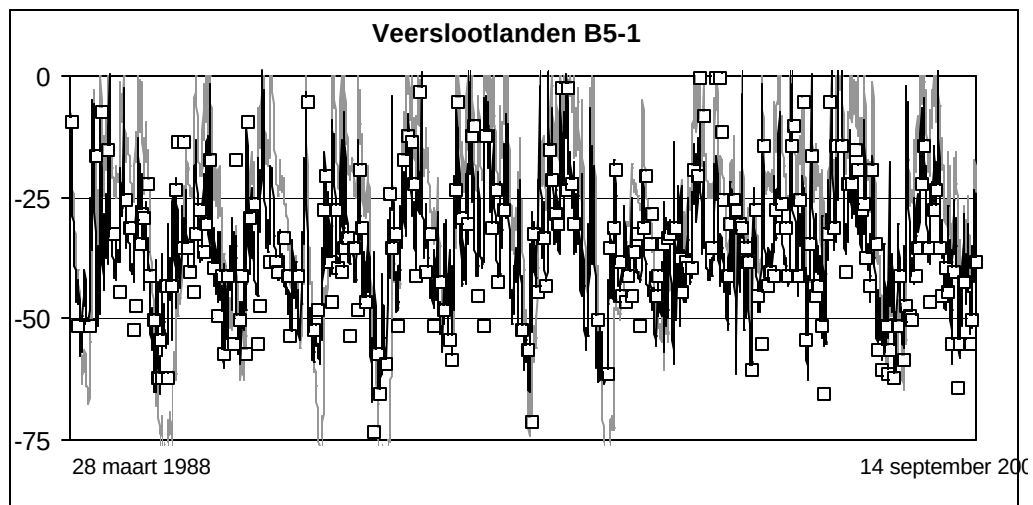
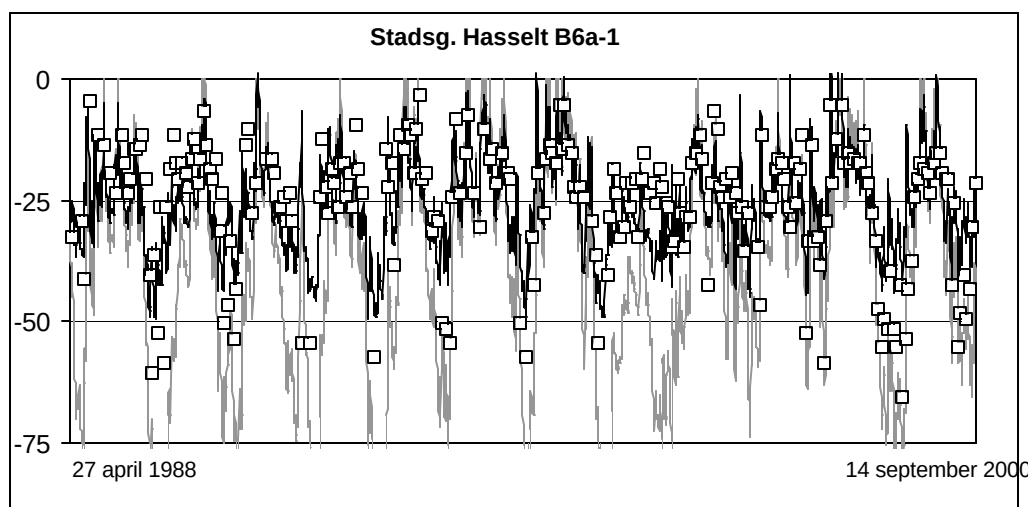
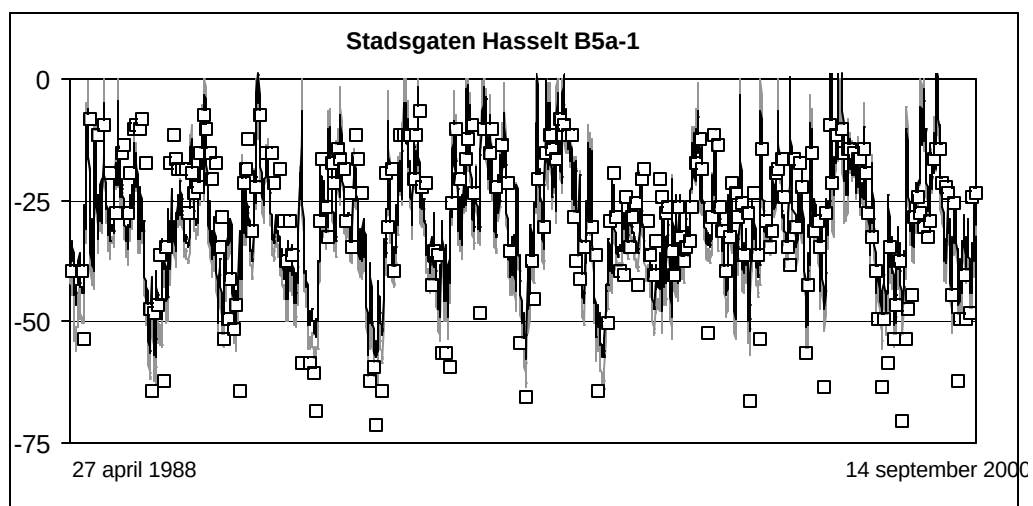


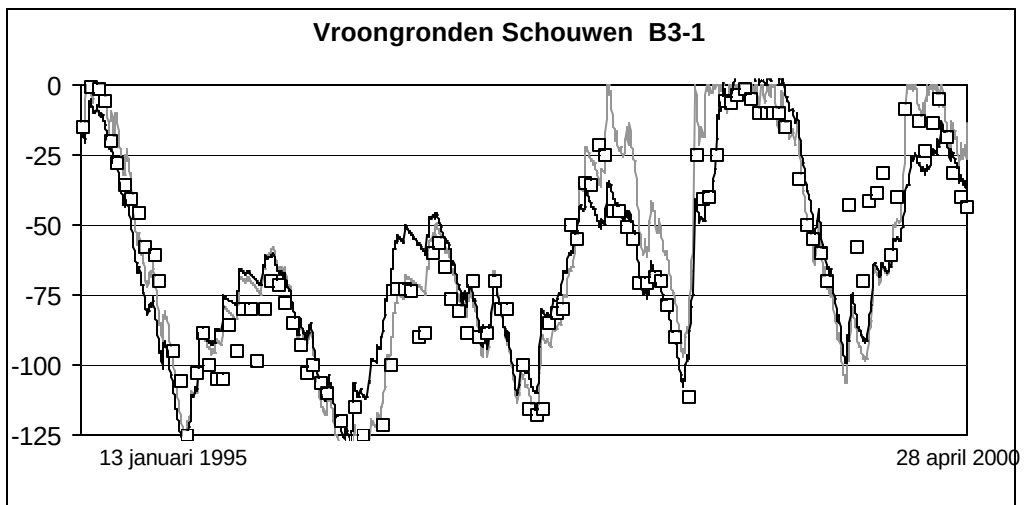
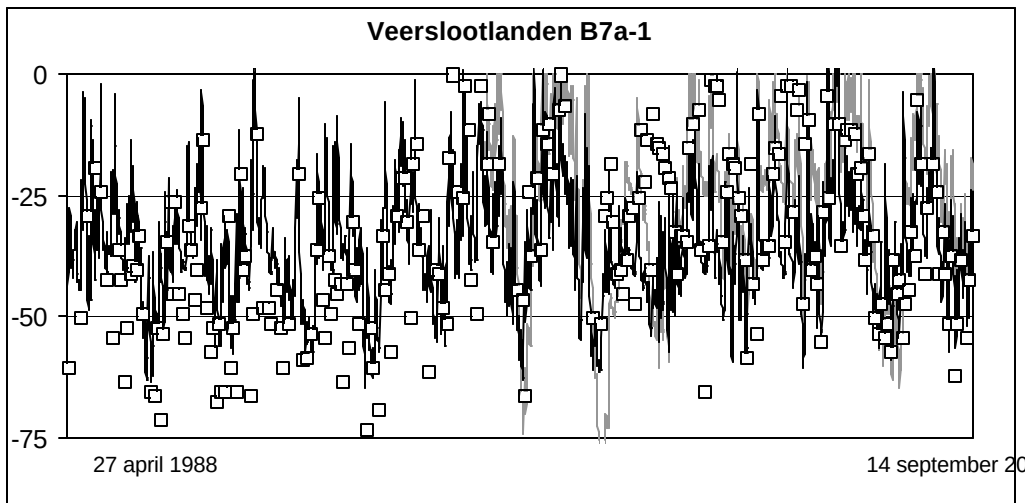








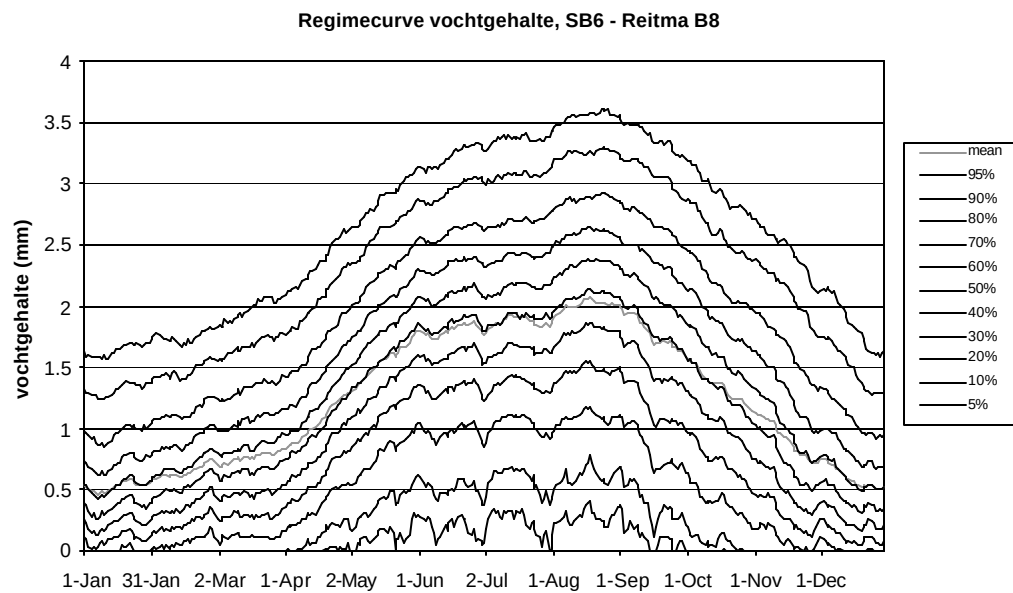




Aanhangsel 4 Grondwaterkarakteristieken serie 2000

SSD-model seri 2000

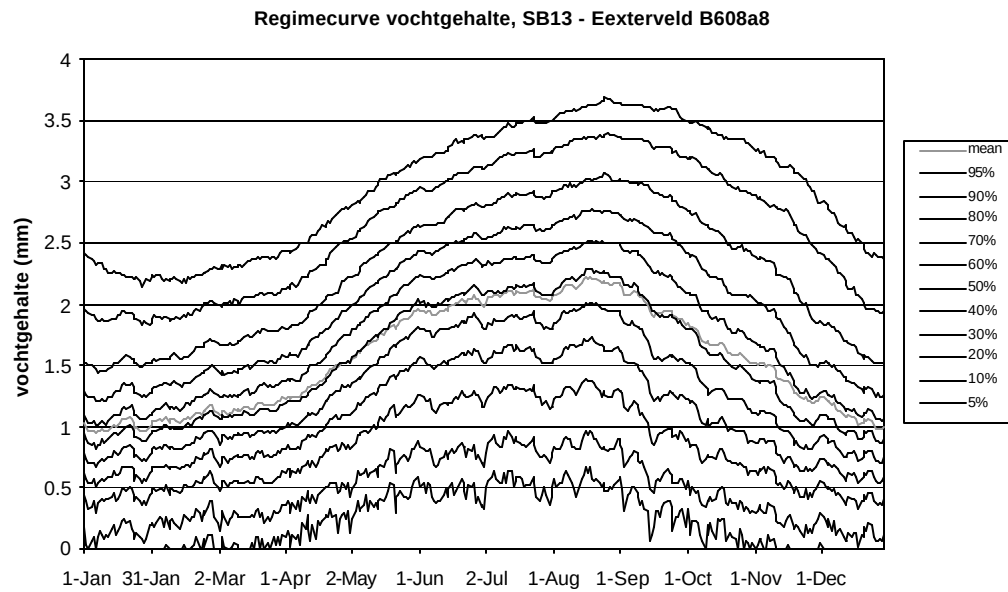
SB6 – Reitma B8



Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer
in de periode 1 maart - 15 juni :

5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95 percentiel
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2 aantal keer

SB 13 – Eexterveld B608a



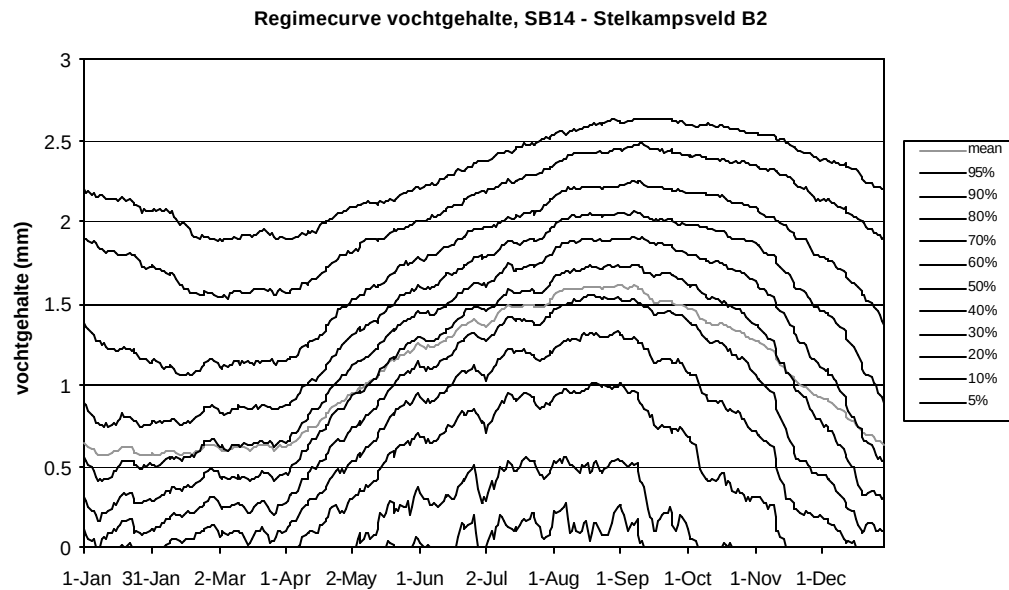
Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer

in de periode 1 maart - 15 juni

0.0

5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95 percentiel	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	aantal keer

SB14 – Stelkampsveld B2



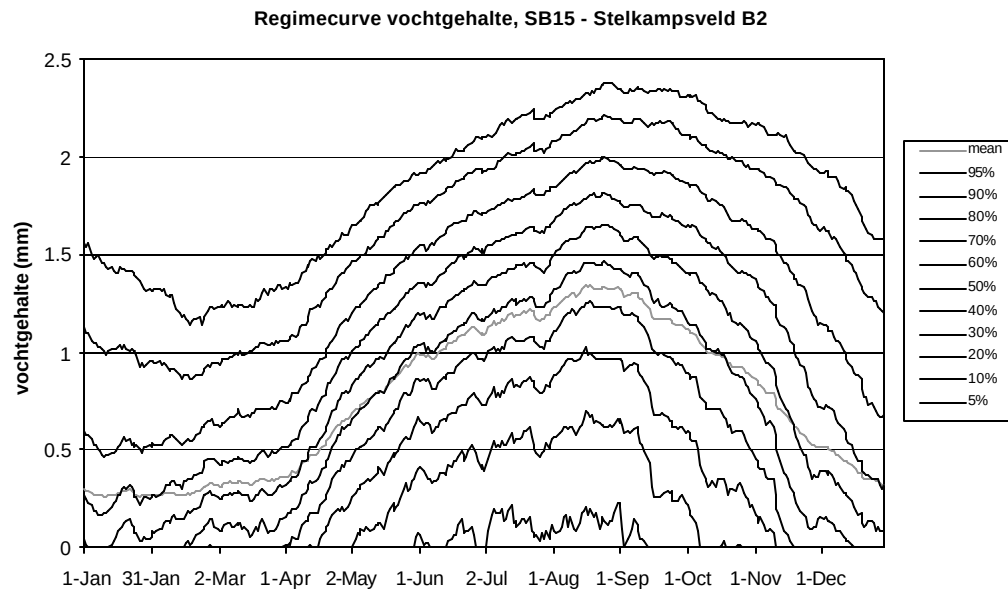
Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer

in de periode 1 maart - 15 juni

1.2

5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95 percentiel	
0	0	0	0	1	1	1	2	2	3	4	aantal keer

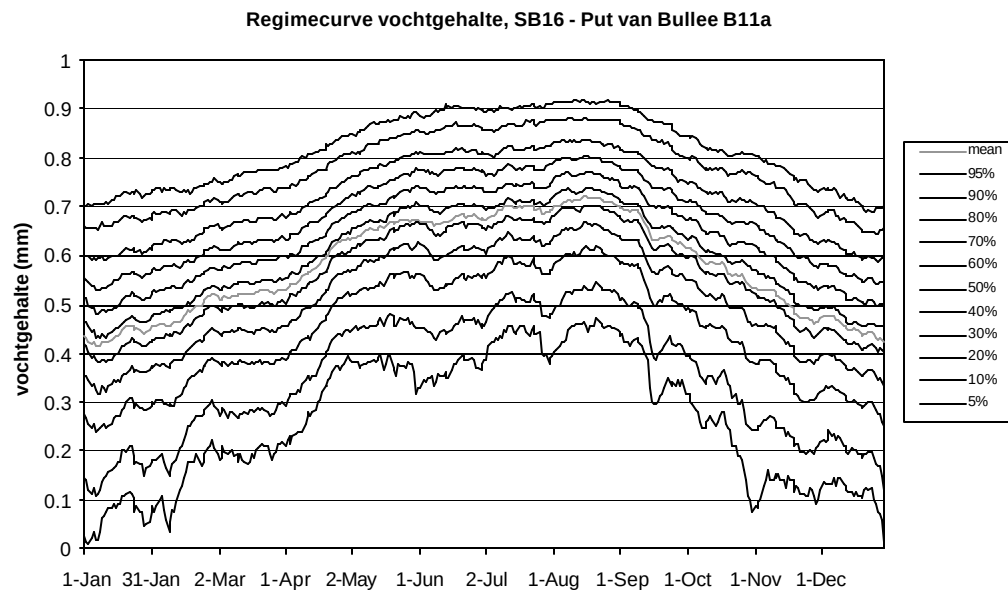
SB15 – Stelkampsveld B2



Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer
in de periode 1 maart - 15 juni

					2.0						
5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95 percentiel	
0	0	1	1	1	2	2	3	3	4	5	aantal keer

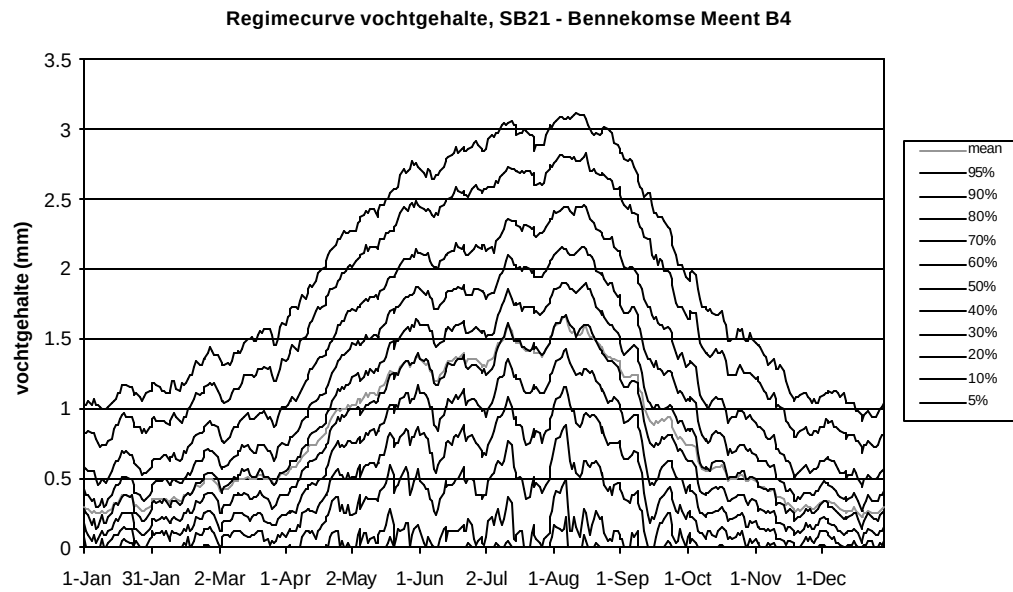
SB16 – Put van Bullee B11a



Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer
in de periode 1 maart - 15 juni

					0.0						
5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95 percentiel	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	aantal keer

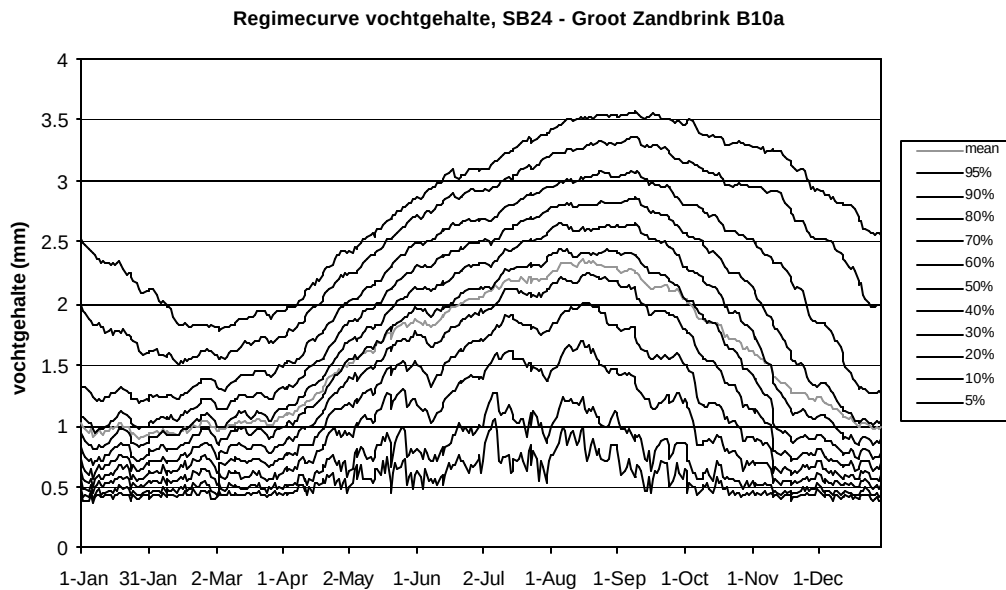
SB21 – Bennekomse Meent B4



Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer
in de periode 1 maart - 15 juni

					0.6						
5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95 percentiel	
0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2 aantal keer	

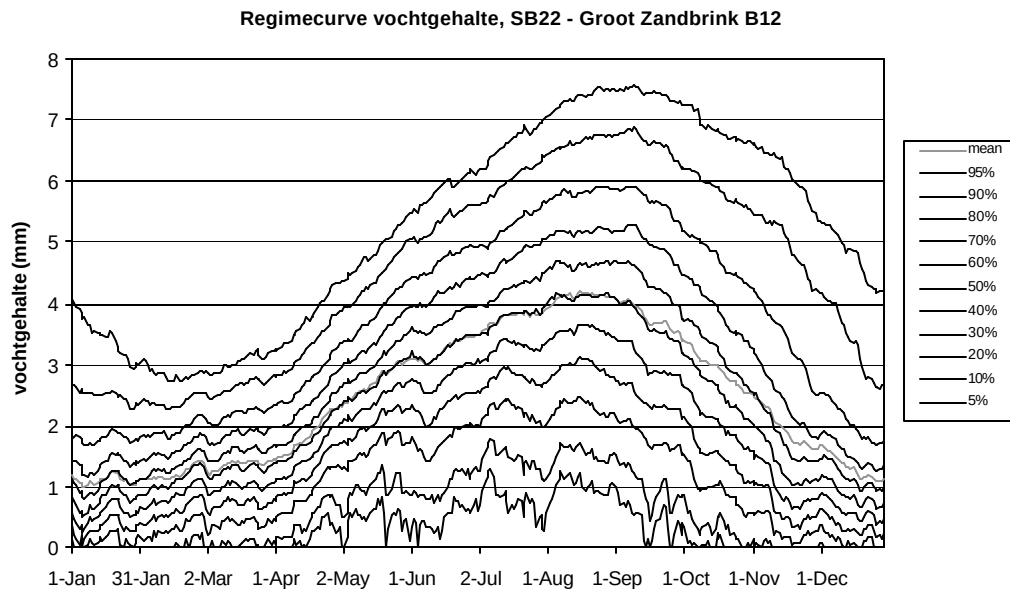
SB22 – Groot Zandbrink B12



Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer
in de periode 1 maart - 15 juni

					0.07						
5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95 percentiel	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 aantal keer	

SB24 – Groot Zandbrink B10a



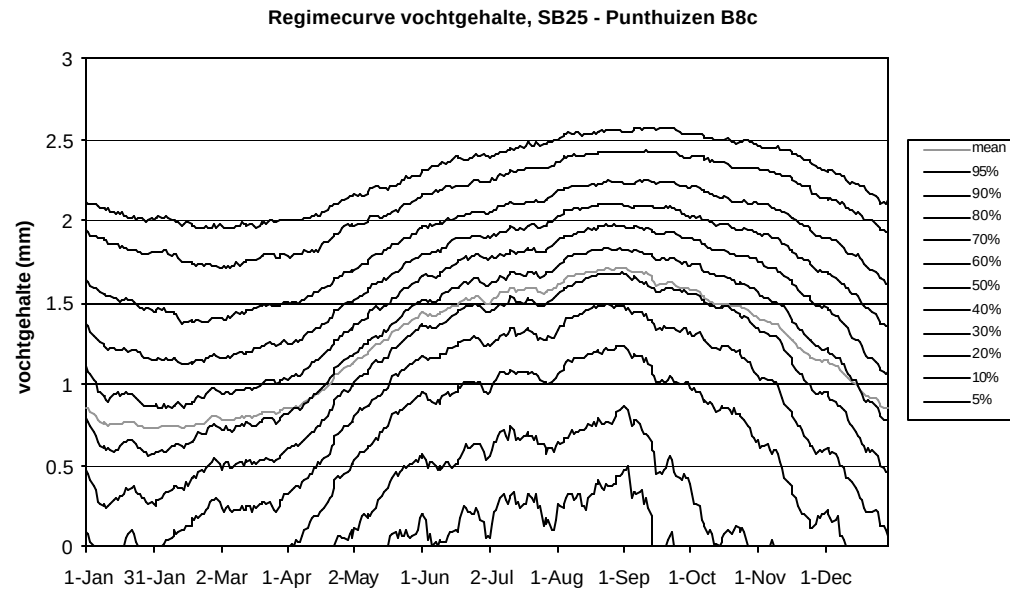
Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer

in de periode 1 maart - 15 juni

0.0

5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95 percentiel
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 aantal keer

SB25 - Punthuizen B8c



Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer

in de periode 1 maart - 15 juni

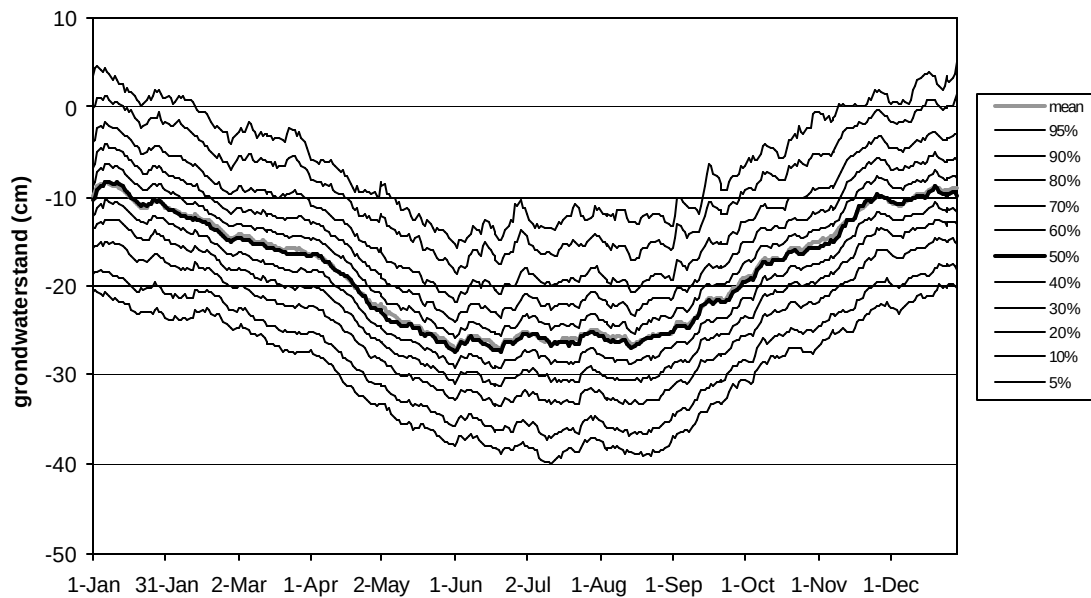
0.87

5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95 percentiel
0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	3 aantal keer

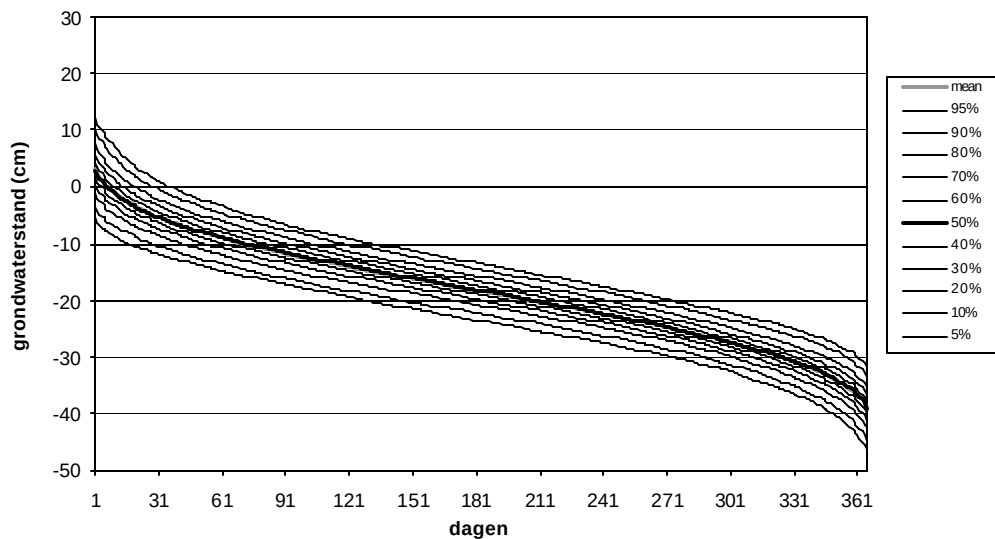
KALTFN – serie 2000

SB5 Oude Riet B16a

Regimecurve grondwaterstand, SB5 - Oude Riet B16a



Regimecurve grondwaterstandsduurlijn, SB5 - Oude Riet B16a



ghg -33

glg -4

gvg -17

z/x 1.00

stress 0 dgn

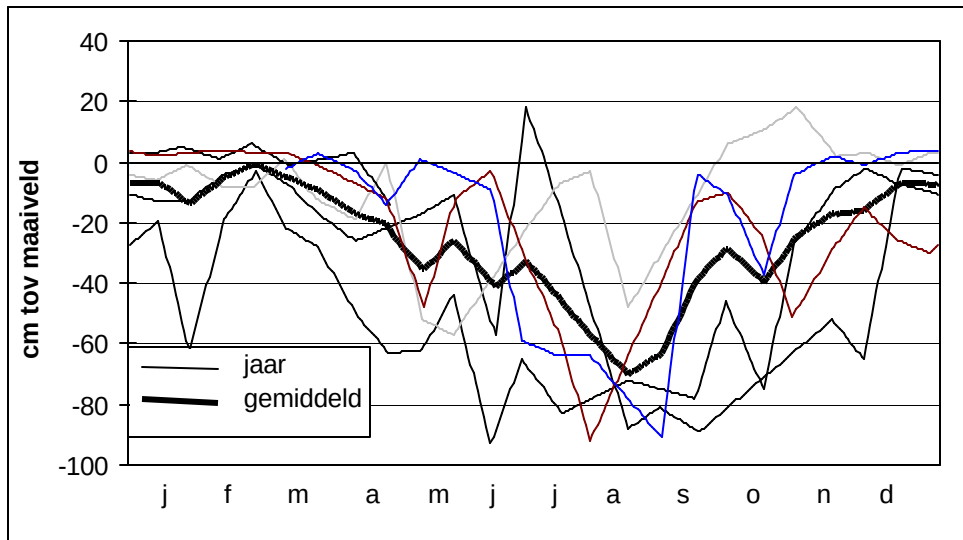
Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer

in de periode 1 maart - 15 juni : 0.06

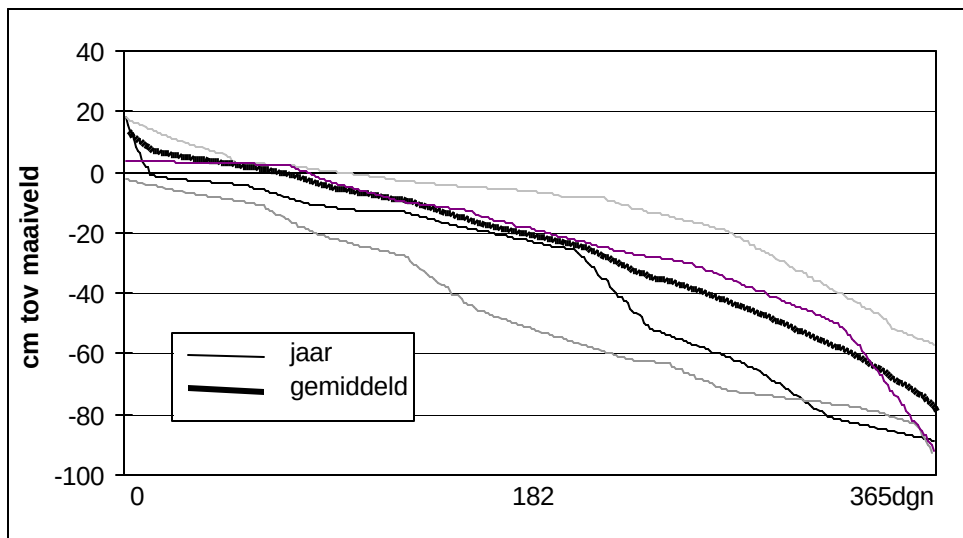
5%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	95%	percentiel
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 aantal keer

GEEN MODEL serie 2000

SB1 – Wijntjeterperschar B132

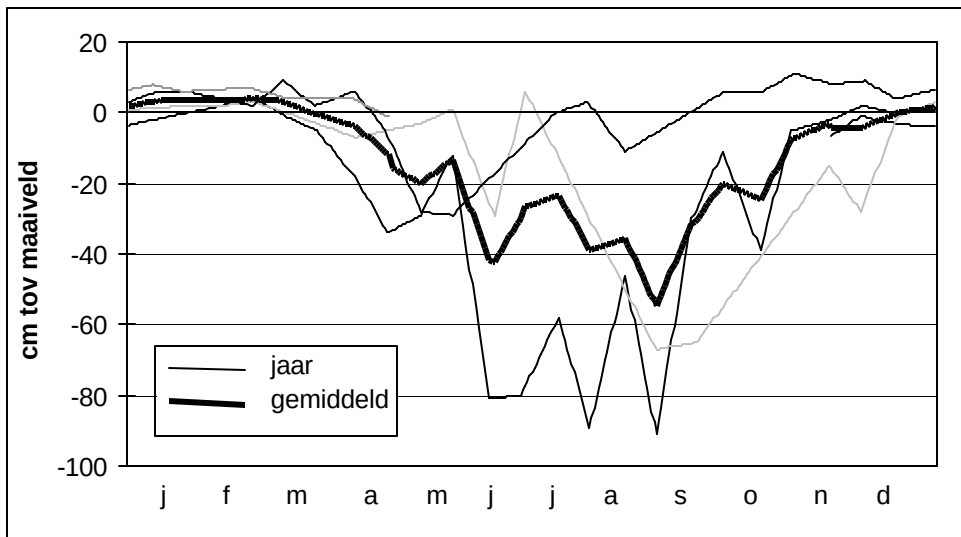


Regimecurves

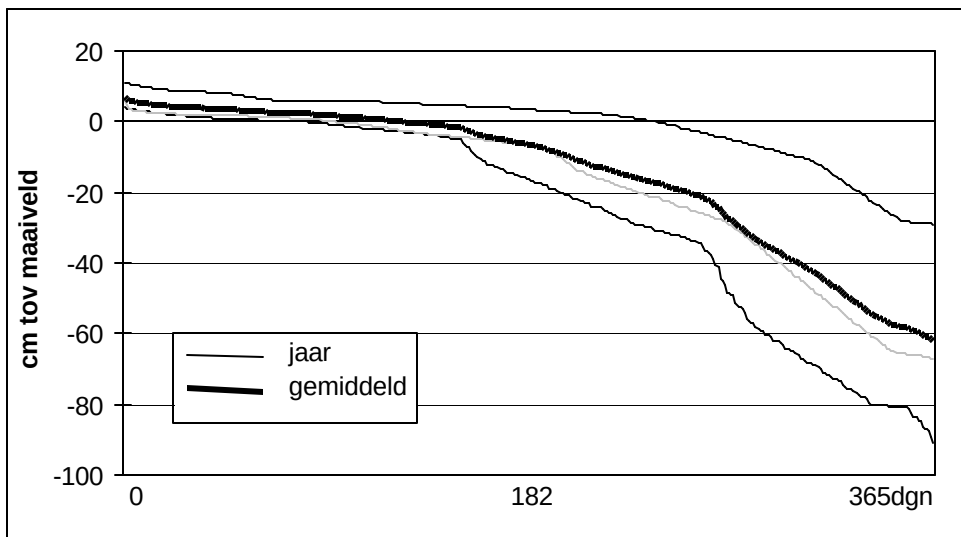


Duurlijnen

(G)HG3	4
(G)LG3	-70
(G)VG3	-16
z/x	1.4
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	7
stress (dgn)	0

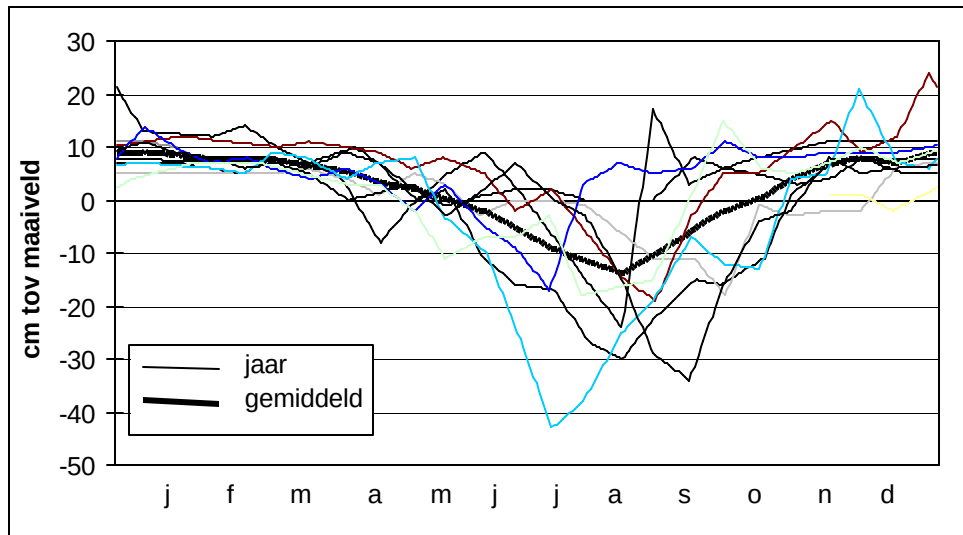


Regimecurven

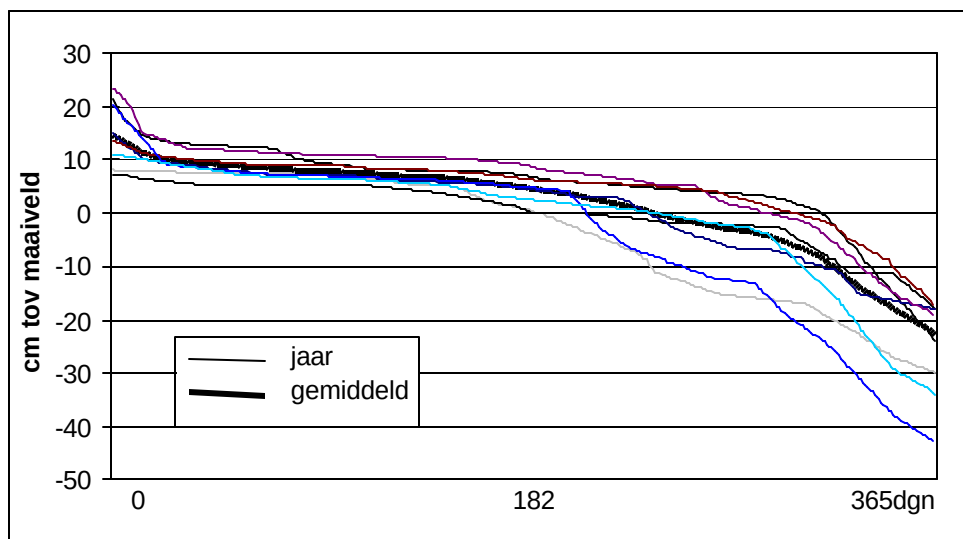


Duurlijnen

(G)HG3	6
(G)LG3	-55
(G)VG3	-11
z/x	1.4
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	26
stress (dgn)	0

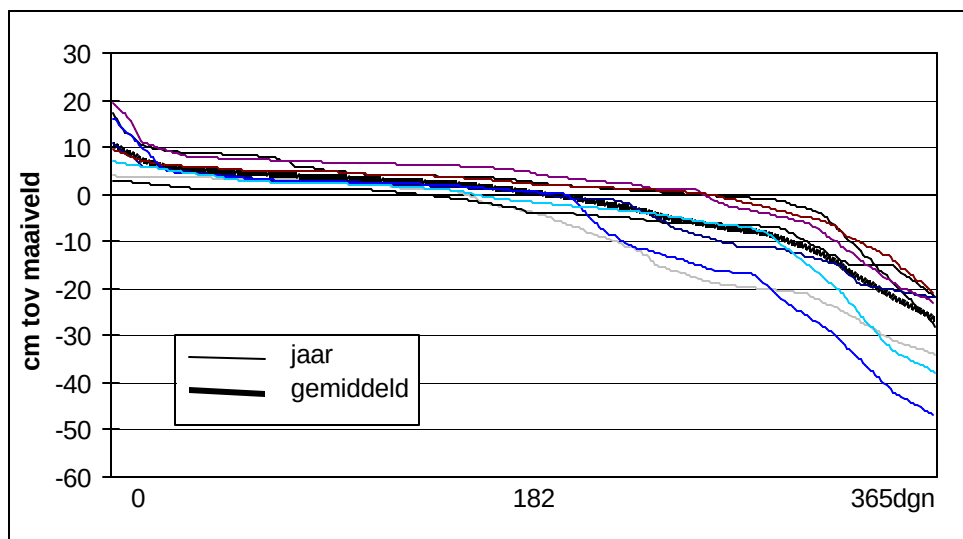
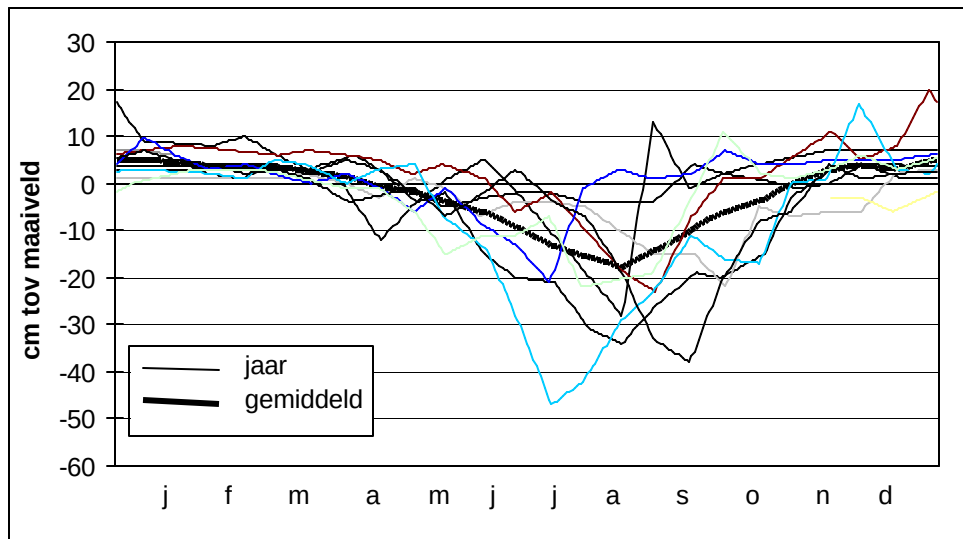


Regimecurves



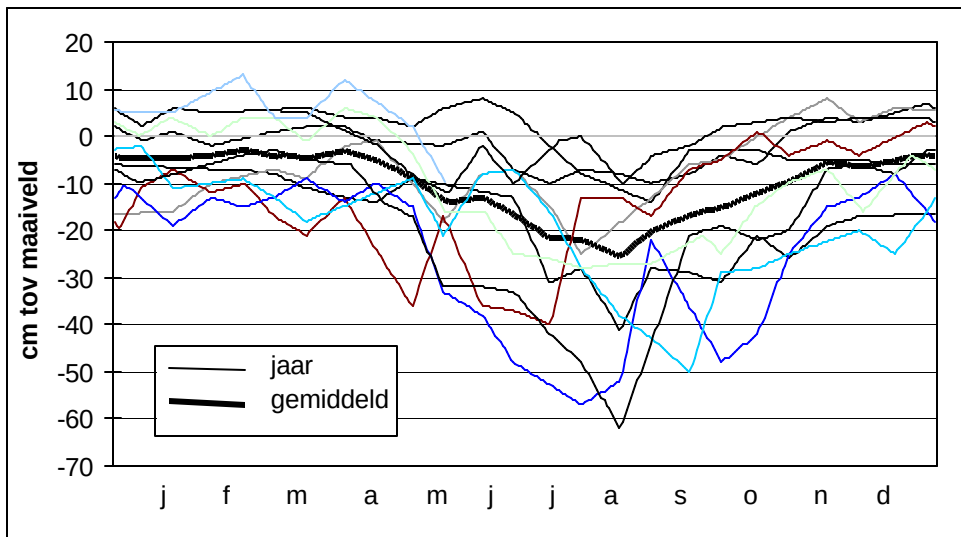
Duurlijnen

(G)HG3	11 cm
(G)LG3	-17
(G)VG3	1
z/x	0.3
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	89
stress (dgn)	0

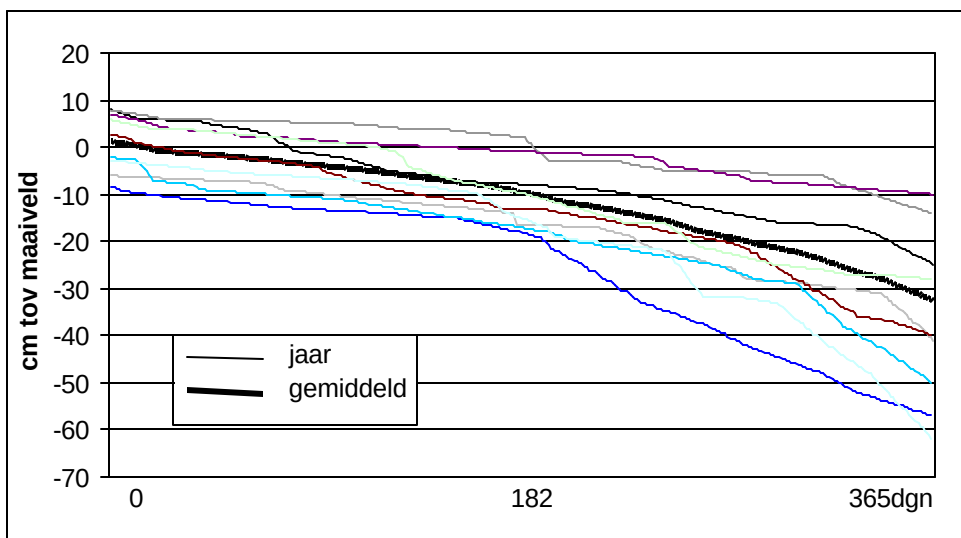


(G)HG3	7
(G)LG3	-20
(G)VG3	-3
z/x	-3.7
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	60
stress (dgn)	0

SB7 Roodzanden B2b
 en
 SB8 Roodzanden B2b

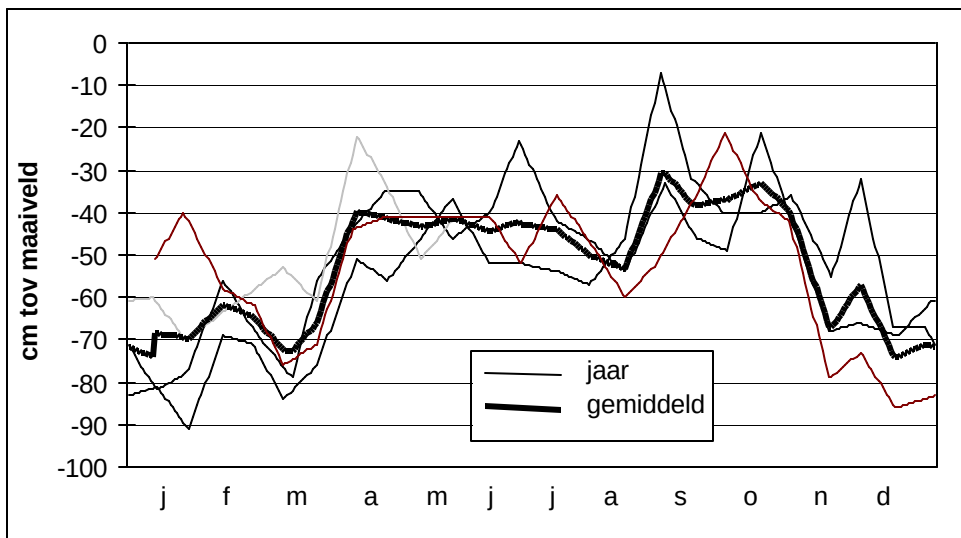


Regimecurves

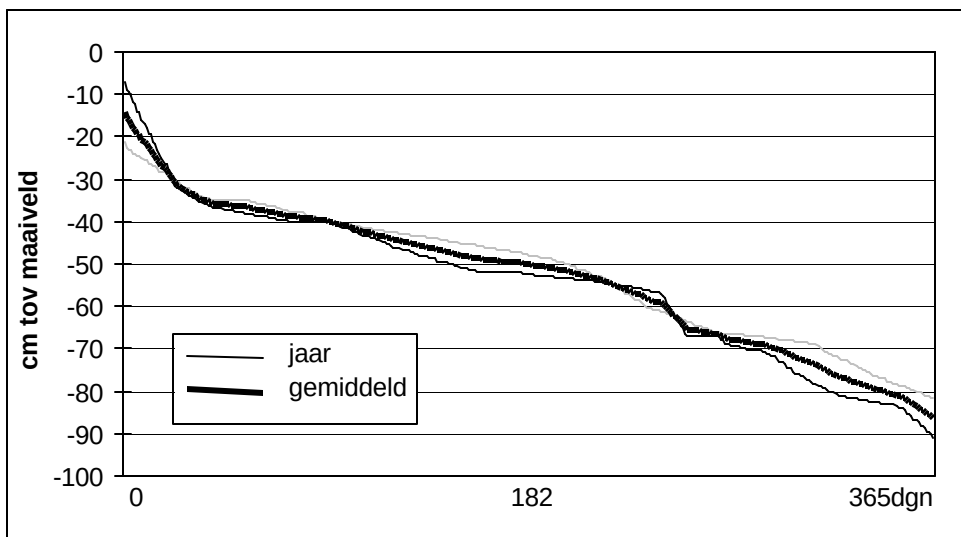


Duurlijnen

(G)HG3	0
(G)LG3	-32
(G)VG3	-12
z/x	1.2
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	26
stress (dgn)	0

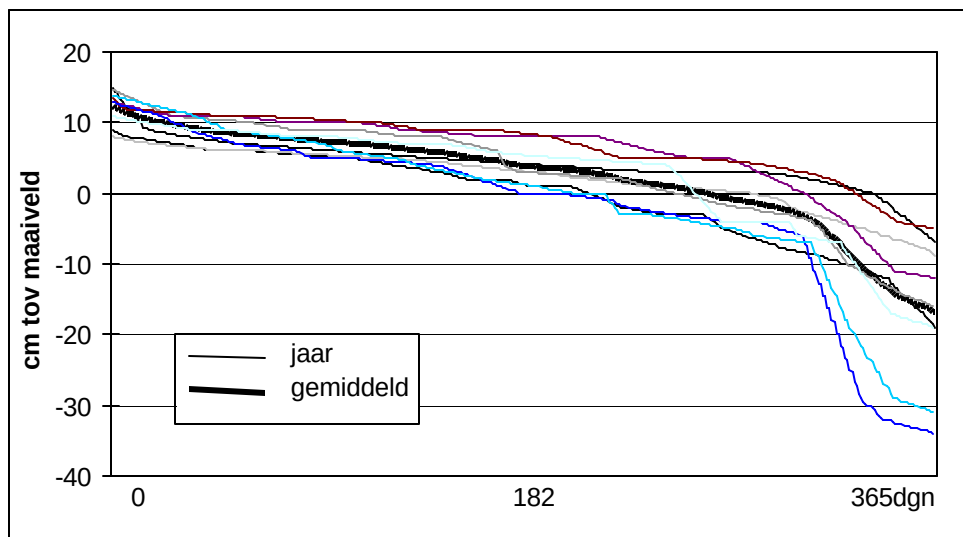
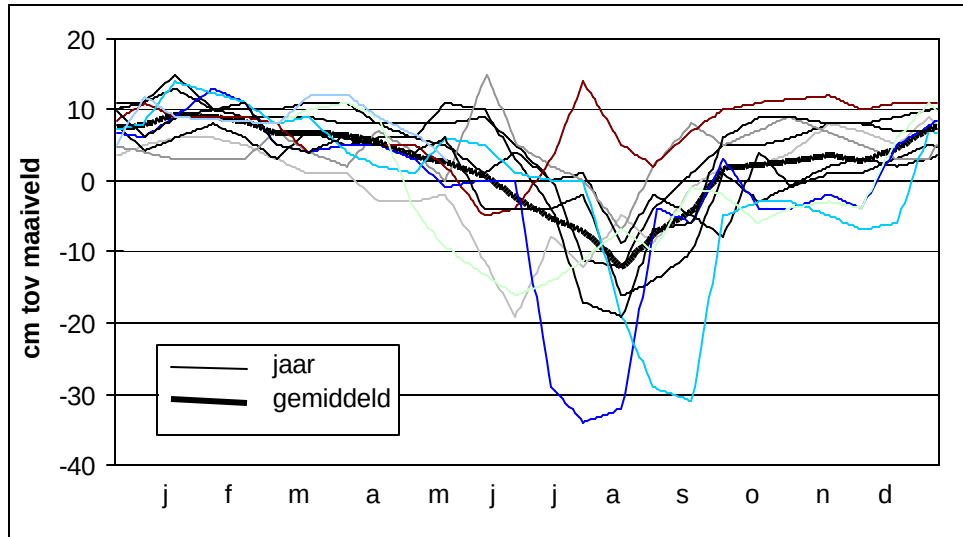


Regimecurves

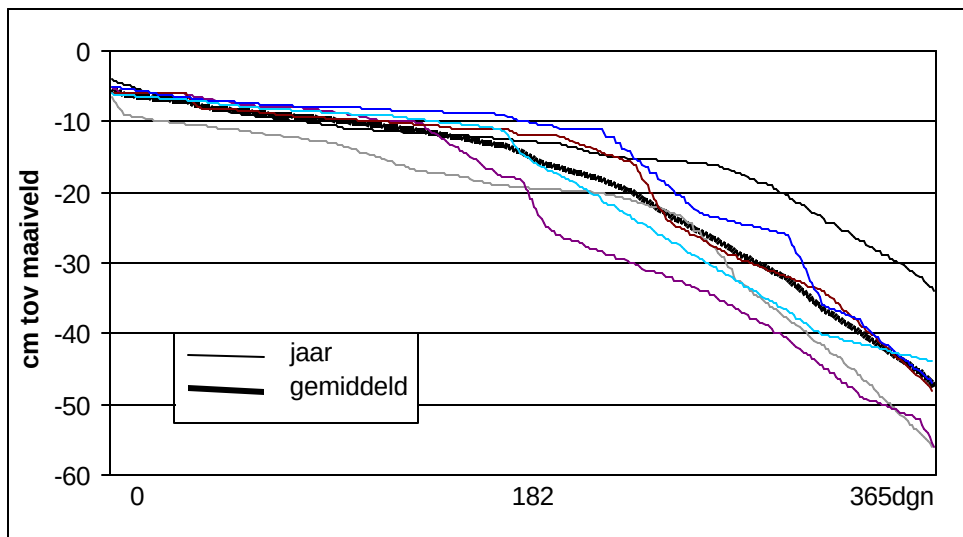
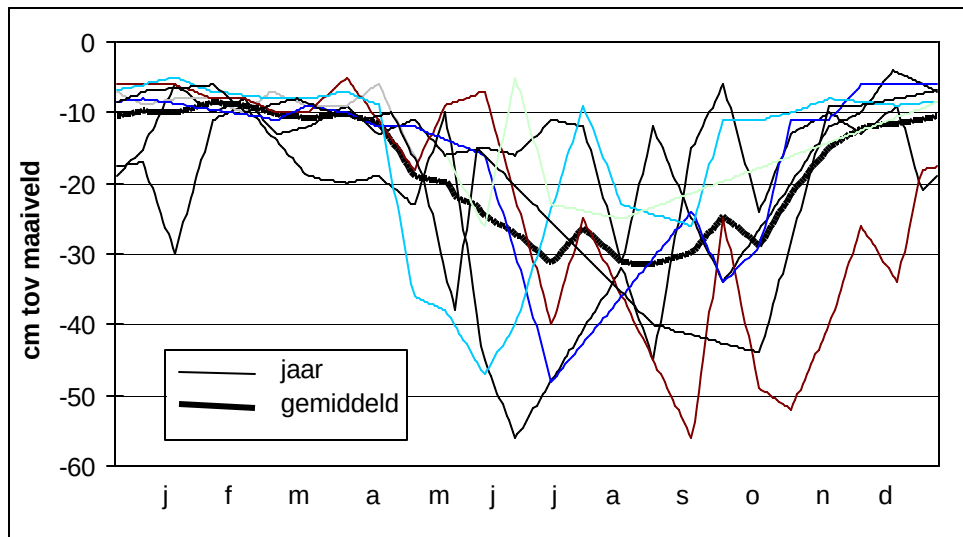


Duurlijnen

(G)HG3	-27
(G)LG3	-82
(G)VG3	-43
z/x	1.1
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	0
stress (dgn)	0



(G)HG3	10
(G)LG3	-13
(G)VG3	-1
z/x	0.4
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	80
stress (dgn)	0



(G)HG3	-6
(G)LG3	-43
(G)VG3	-19
z/x	1.4
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	0
stress (dgn)	0

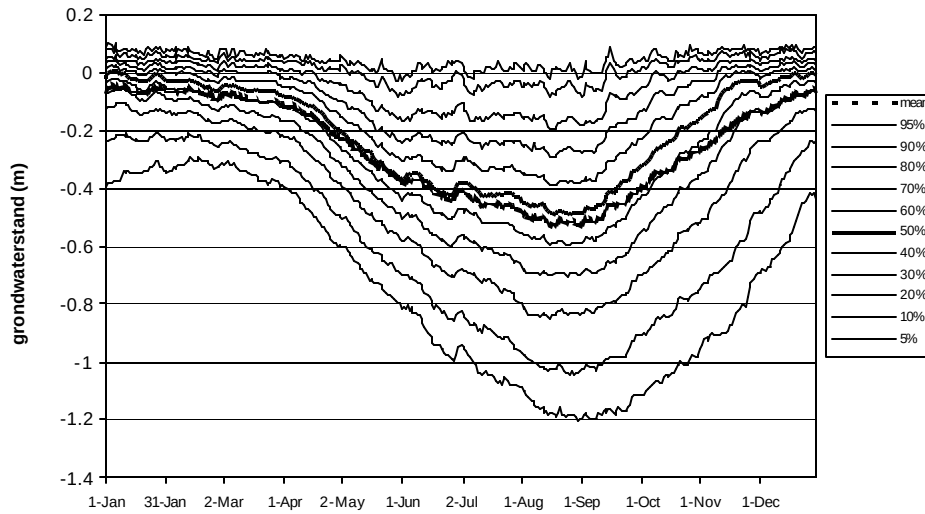
Aanhangsel 5 Grondwaterkarakteristieken serie 2001

SSD – model serie 2001

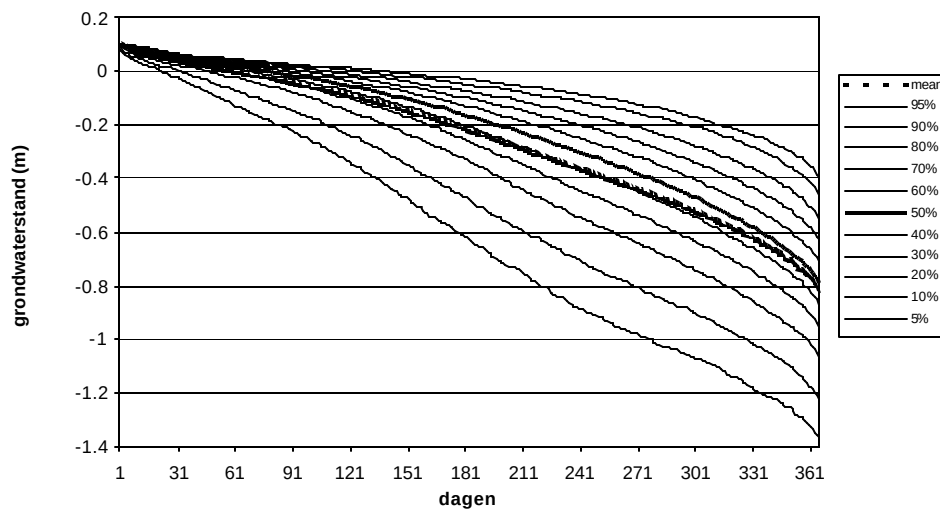
De Marschen B46.1

DMAB46.1

Regimecurve grondwaterstand, De Marschen B46.1



Regimecurve grondwaterstandsduurlijn, De Marschen B46.1



ghg 0.05 m

gvg -0.68

glg -0.11

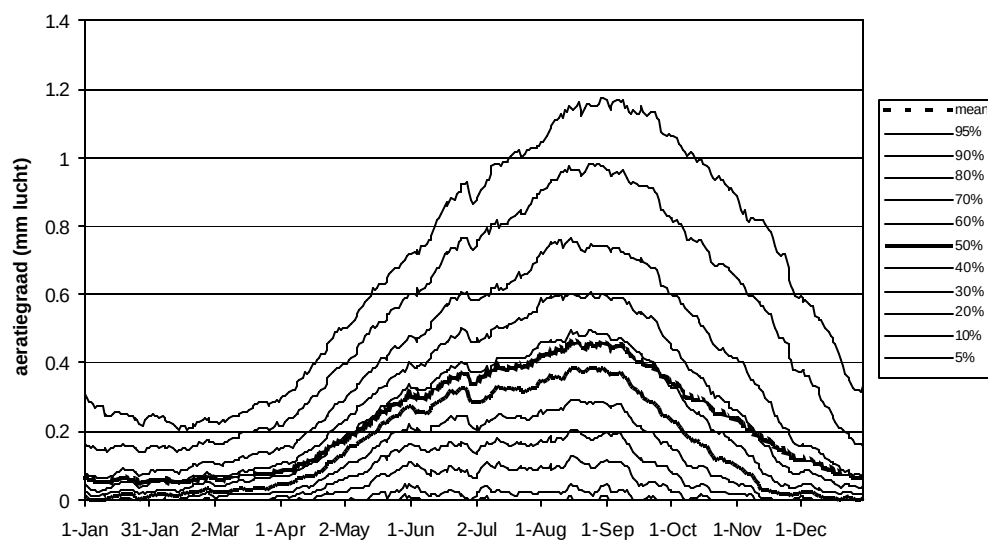
z/x 0.62

stress 0 dgn

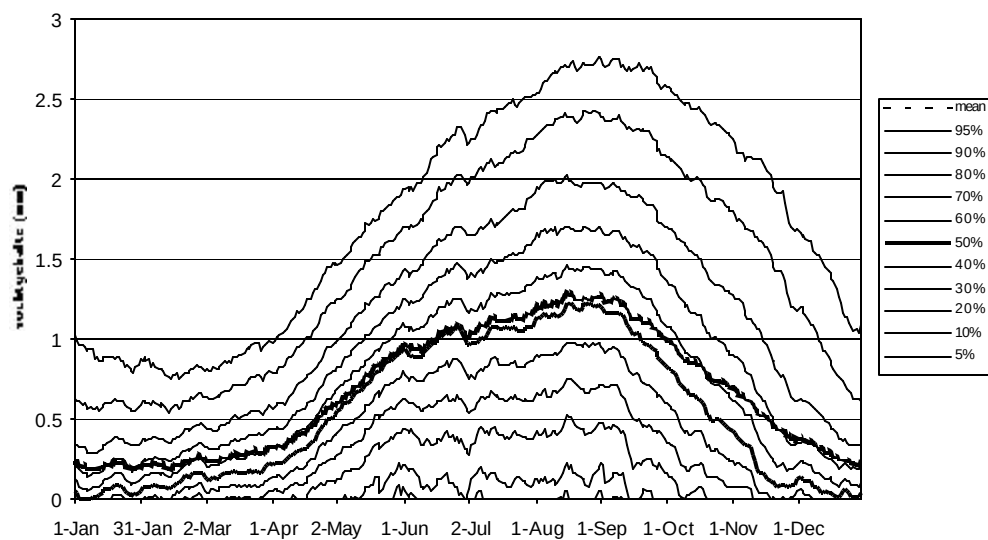
Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer
in de periode 1 maart - 15 juni : 1.4

5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95 percentiel
0	0	0	0	1	1	2	2	3	3	4 aantal keer

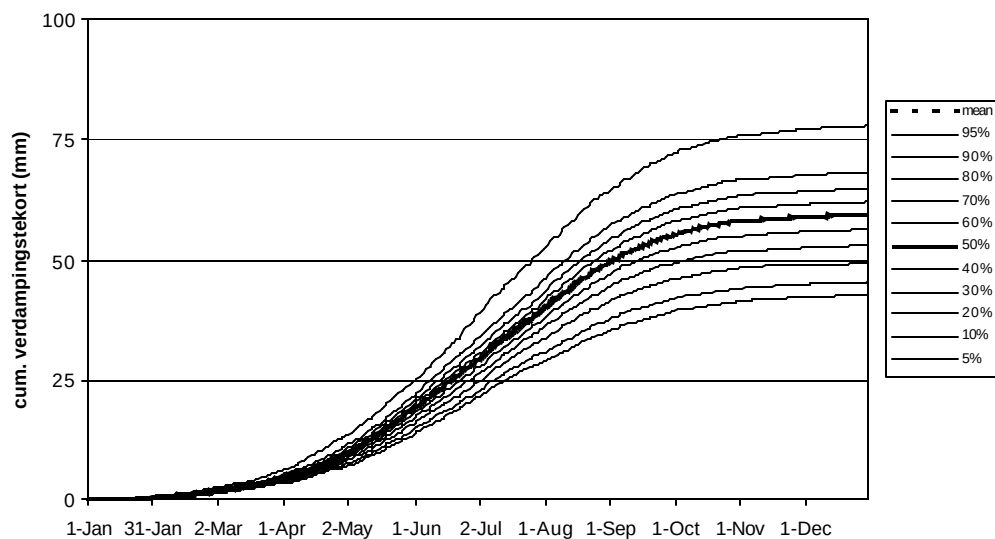
Regimecurve aeratiegraad, De Marschen B46.1



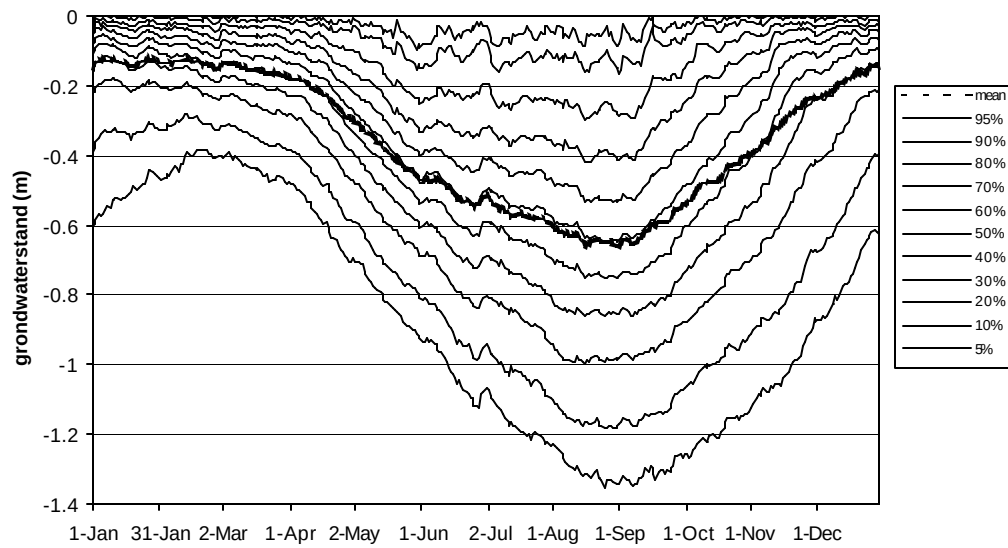
Regimecurve vochtgehalte, De Marschen B46.1



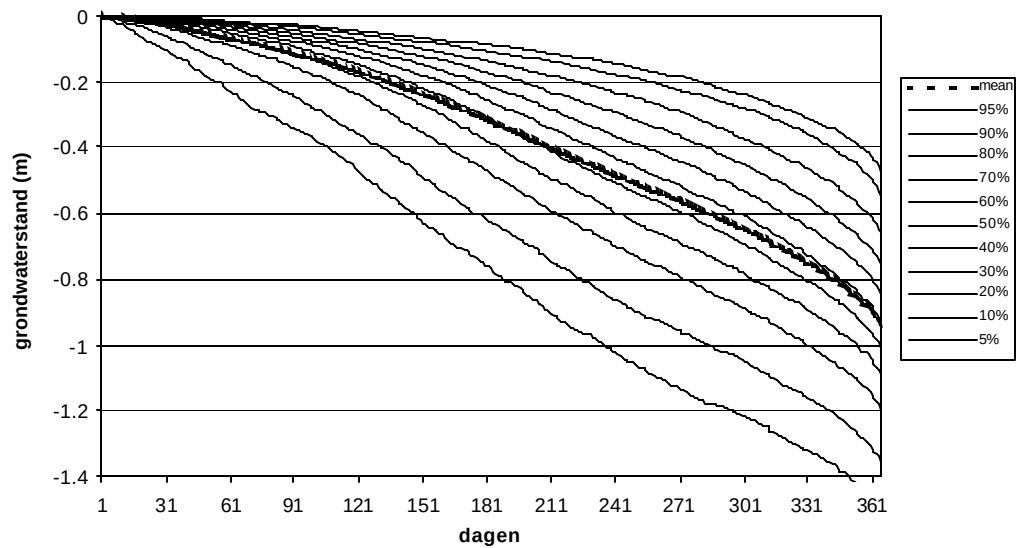
Regimecurve cum. verdampingstekort, De Marschen B46.1



Regimecurve grondwaterstand, De Marschen B50.1



Regimecurve grondwaterstandsduurlijn, De Marschen B50.1



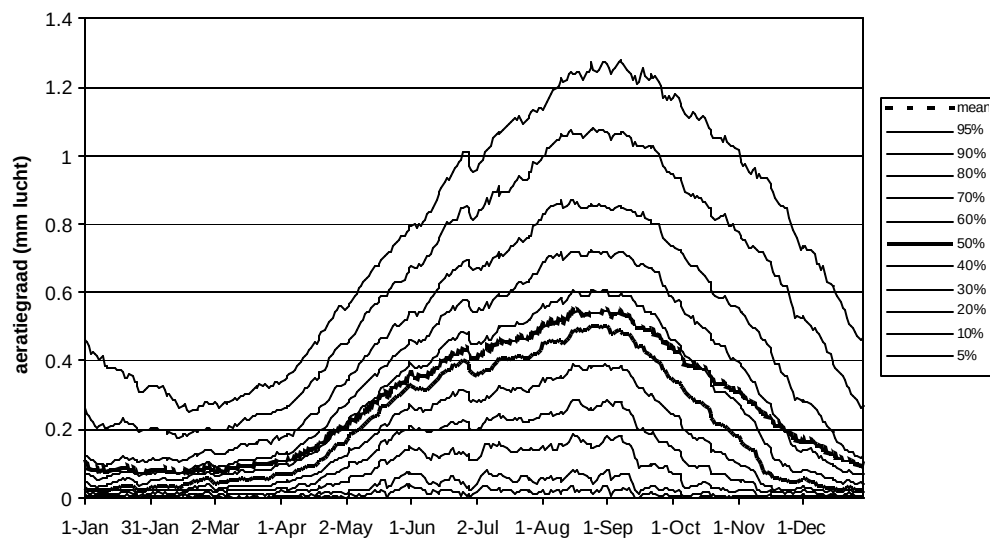
ghg -0.02 m
 glg -0.80
 gvg -0.18
 z/x 0.69
 stress 0 dgn

Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer

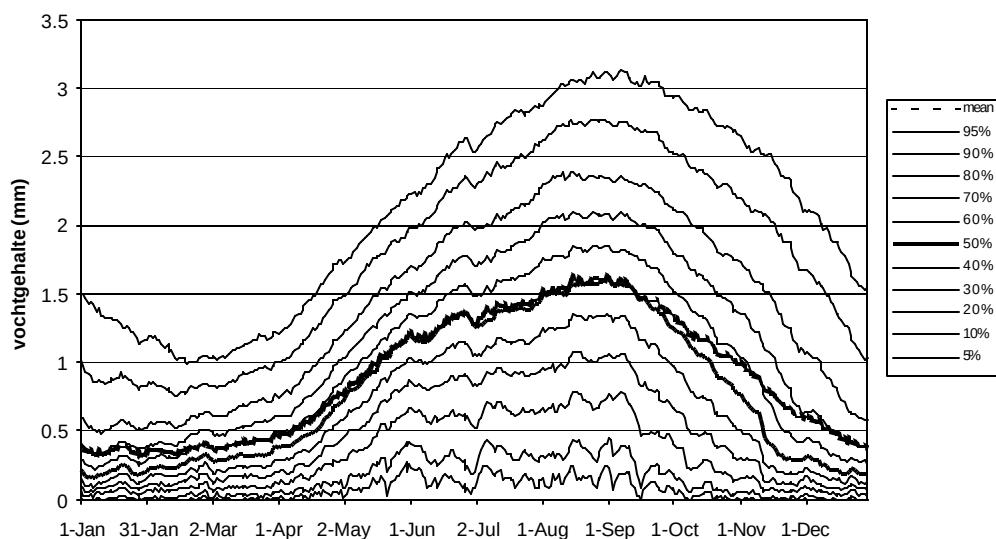
in de periode 1 maart - 15 juni : 0.0

5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95 percentiel
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 aantal keer

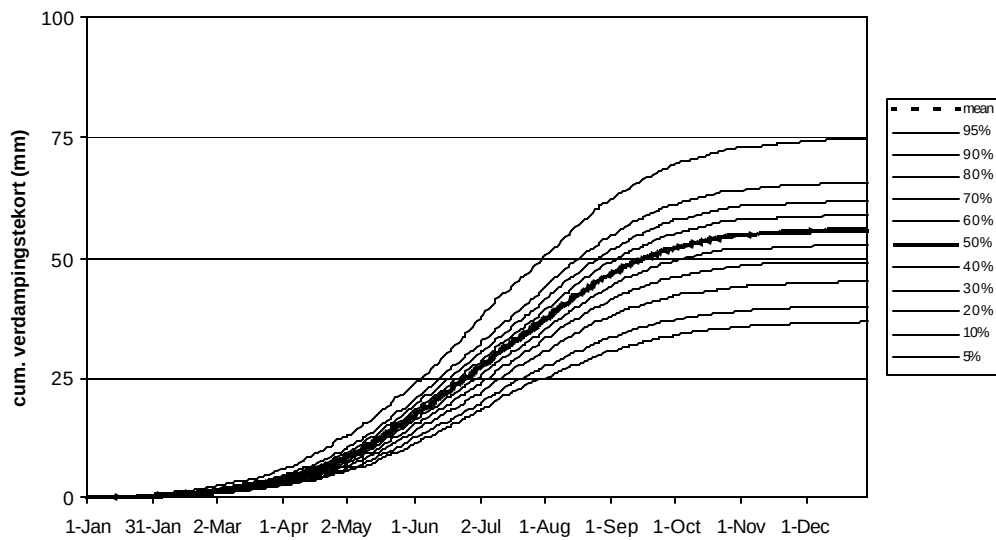
Regimecurve aeratiegraad, De Marschen B50.1



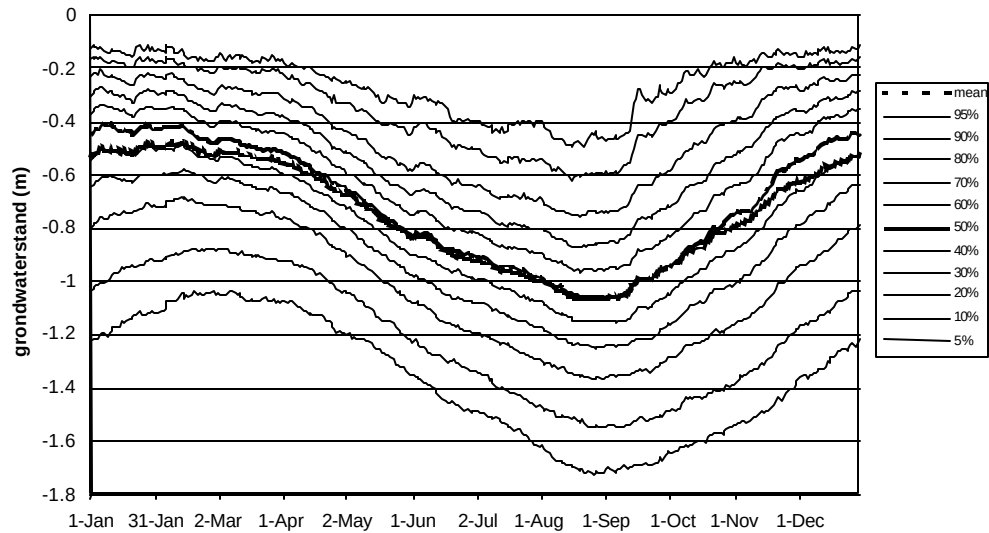
Regimecurve vochtgehalte, De Marschen B50.1



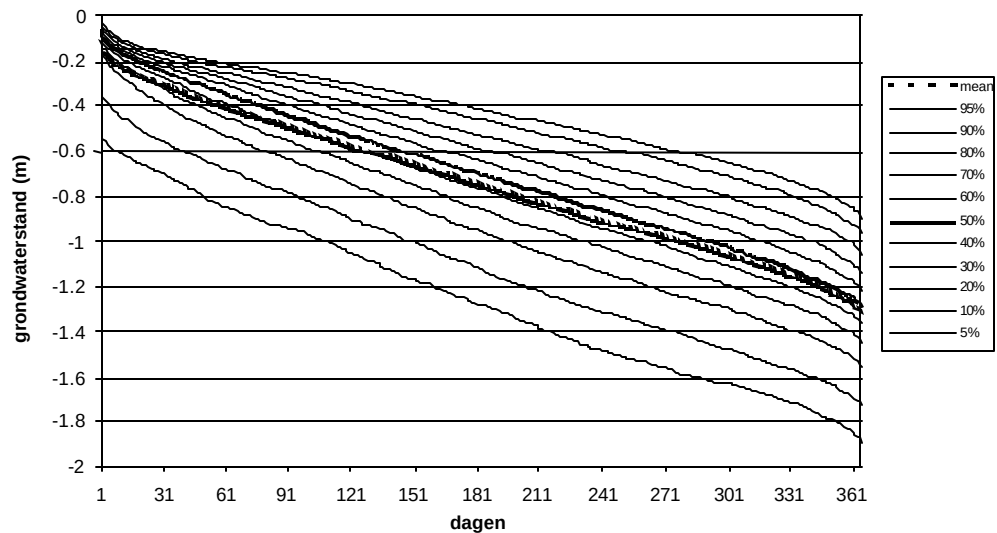
Regimecurve cum. verdampingstekort, De Marschen B50.1



Regimecurve grondwaterstand, DijkwaterB4.2



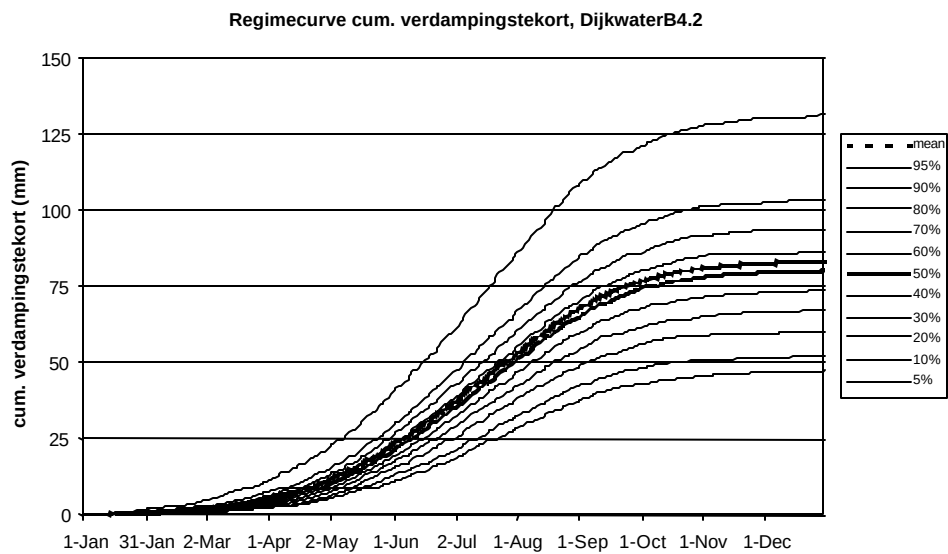
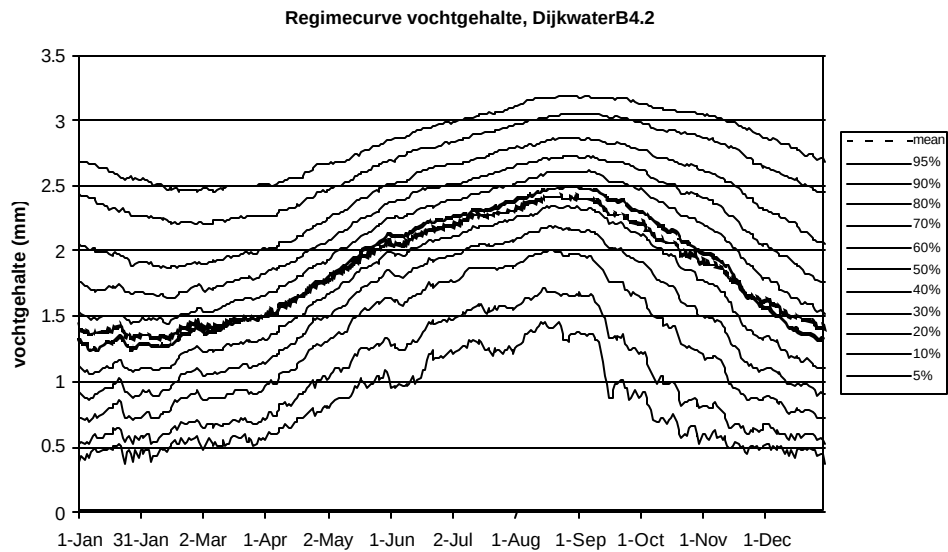
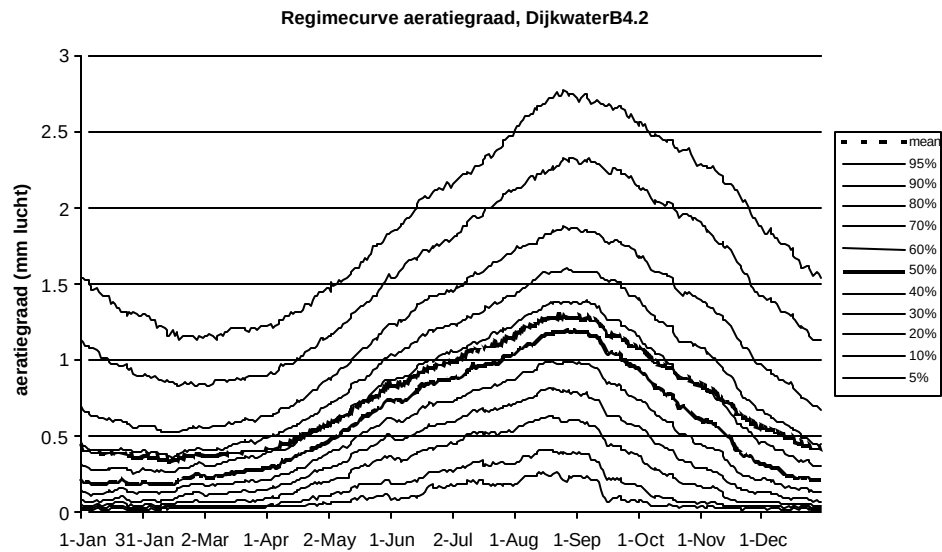
Regimecurve grondwaterstandsduurlijn, DijkwaterB4.2

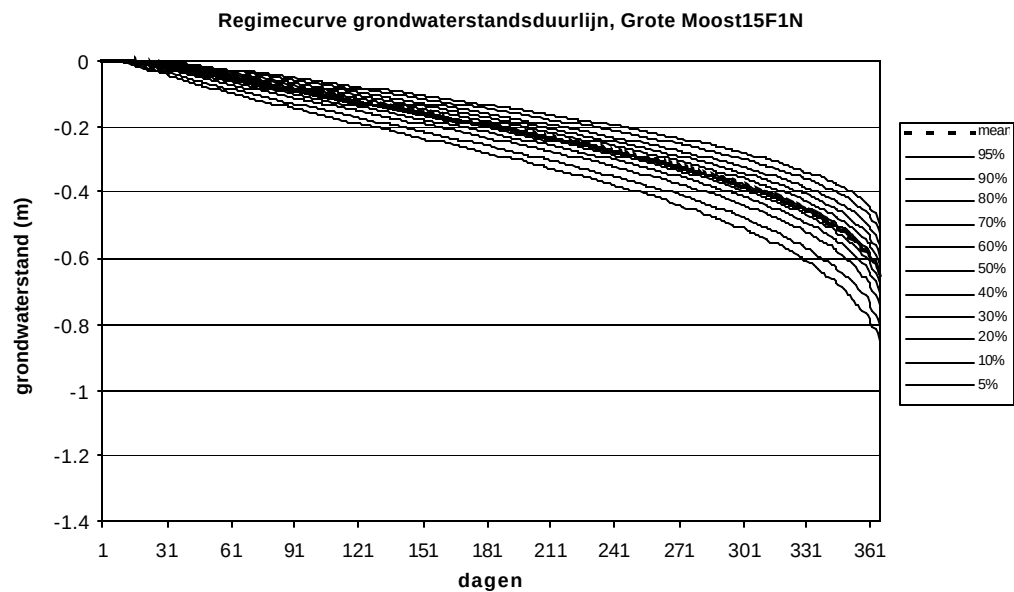
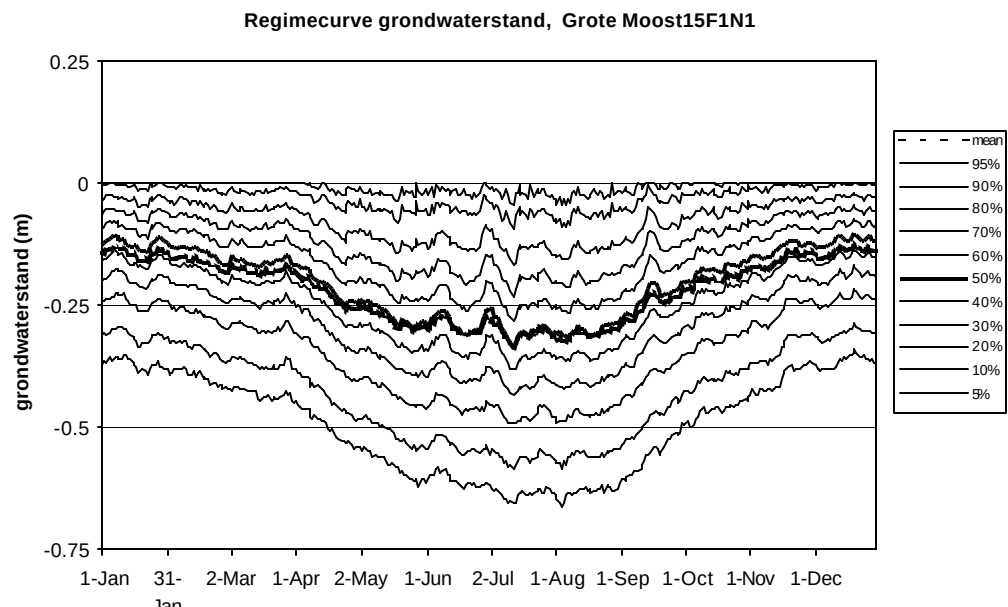


ghg -0.28 m
 glg -1.20
 gvg -0.55
 z/x 0.94
 stress 0 dgn

Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer
 in de periode 1 maart - 15 juni : 1.0

5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95 percentiel
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 aantal keer





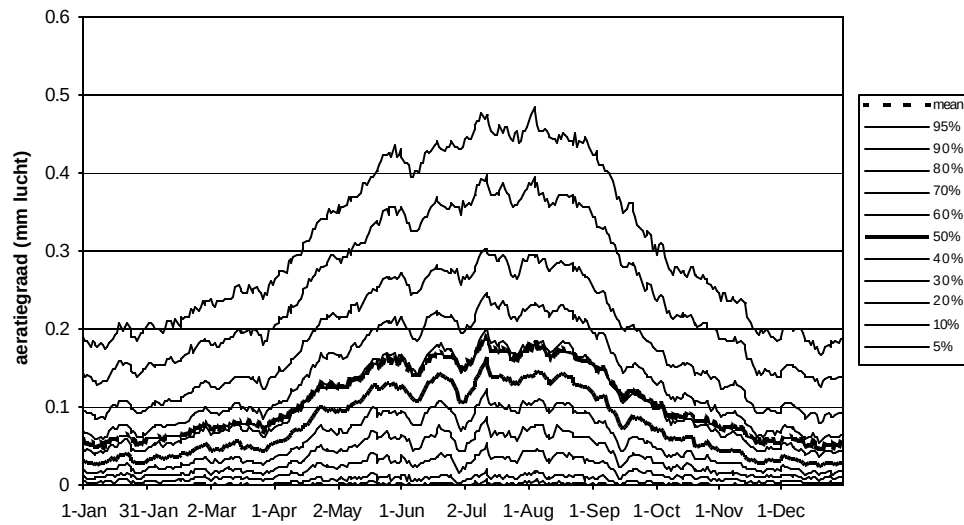
ghg -0.02 m
 glg -0.50
 gvg -0.19
 z/x 0.88
 stress 0 dgn

Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer

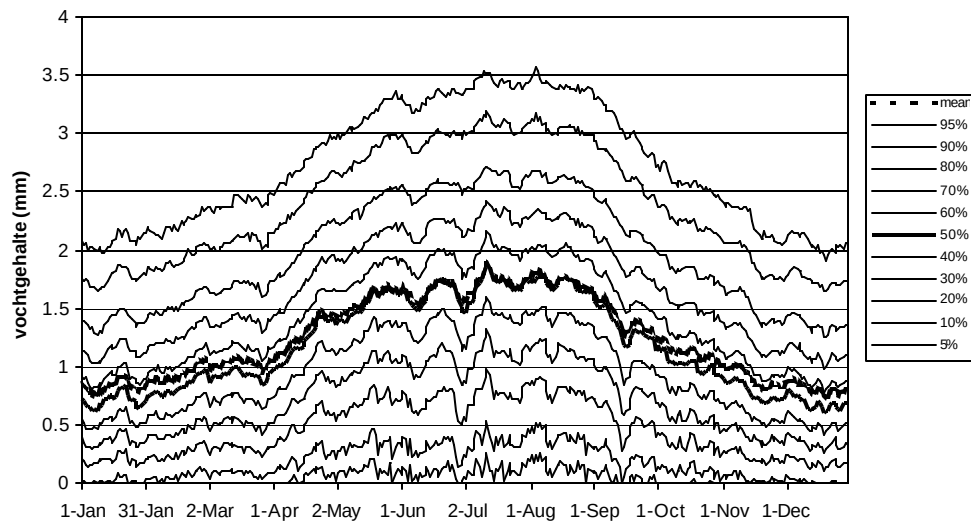
in de periode 1 maart - 15 juni : 0.0

5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95 percentiel
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 aantal keer

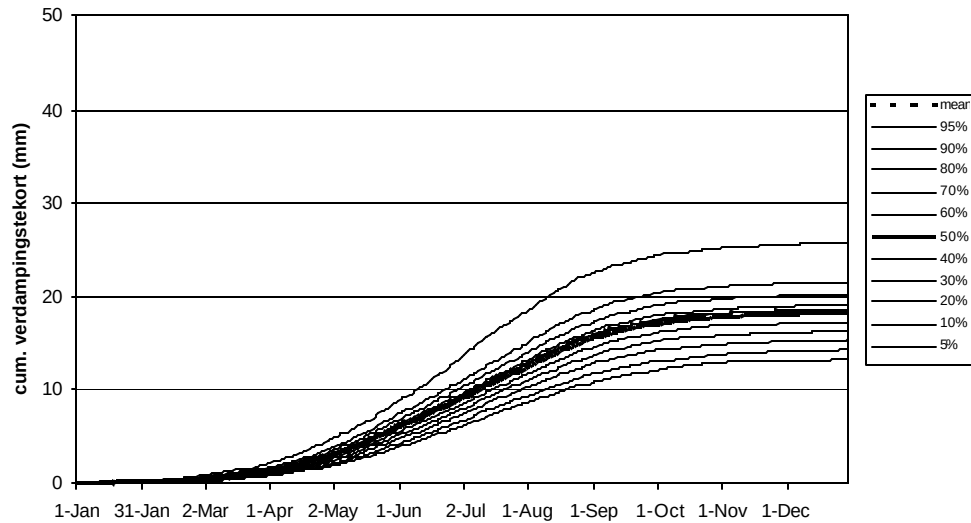
Regimecurve aeratiegraad, Grote Moost15F1N



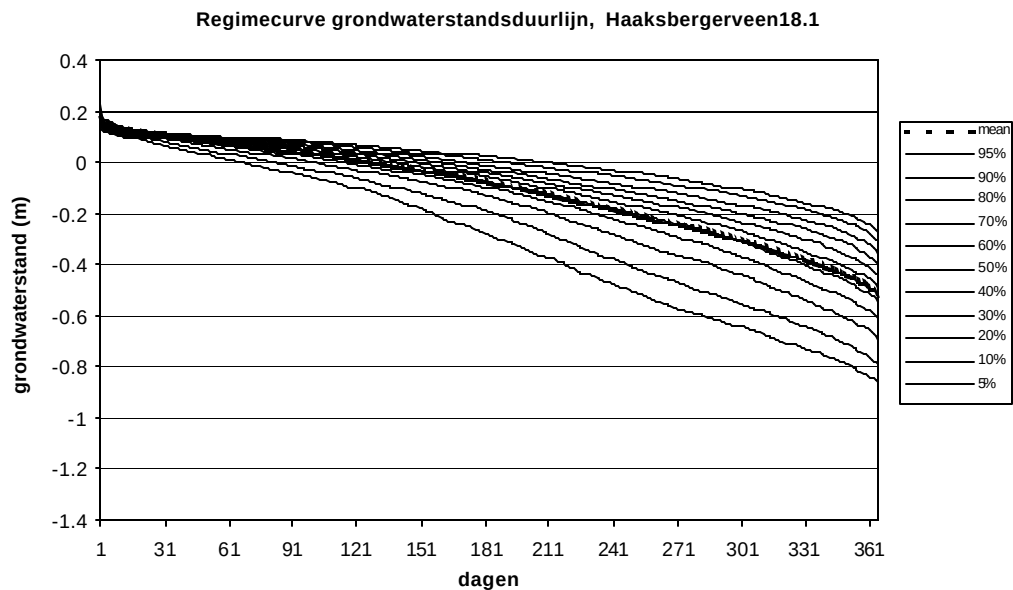
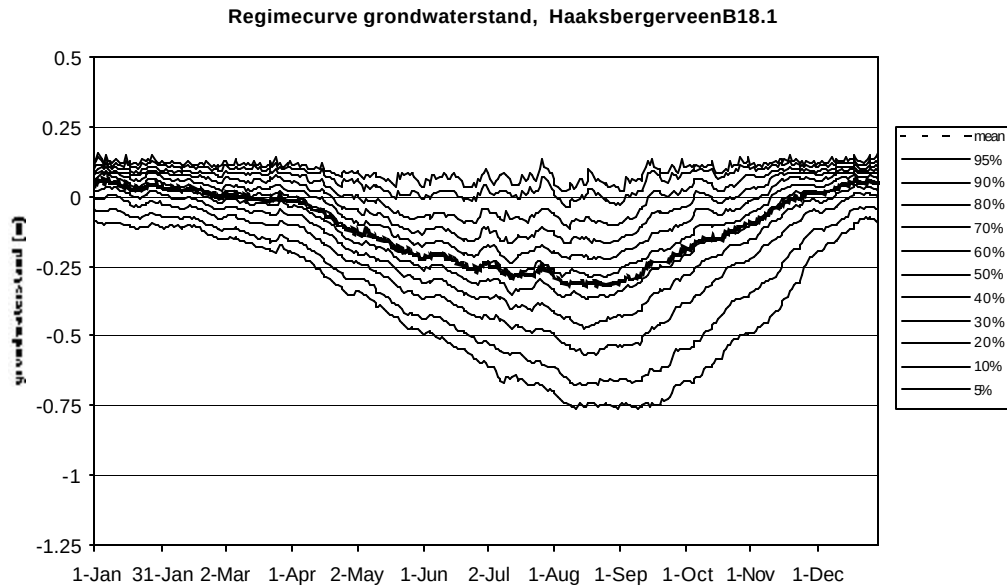
Regimecurve vochtgehalte, Grote Moost15F1N



Regimecurve cum. verdampingstekort, Grote Moost15F1N



Haaksbergerveen B18.1 HBVB18a.1



ghg 0.11 m

glg -0.42

gvg -0.02

z/x 0.52

stress 0 dgn

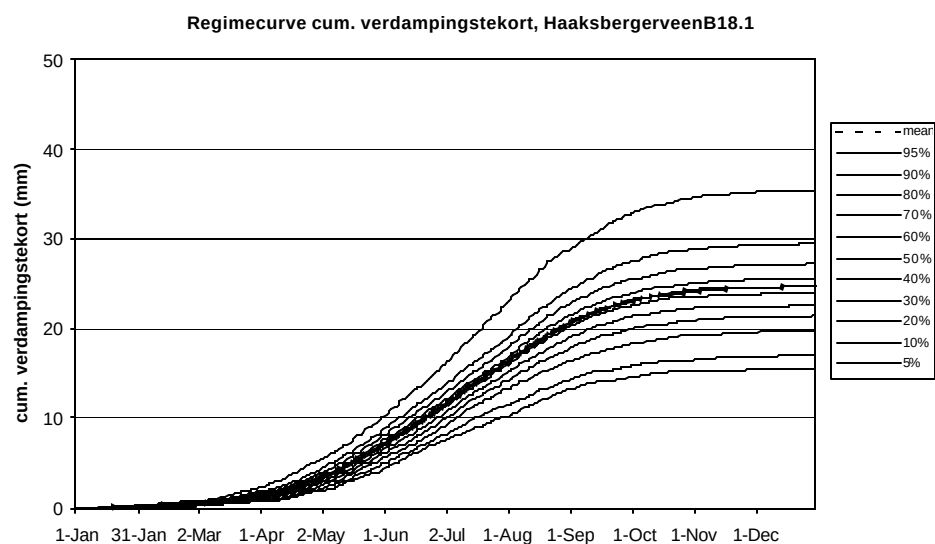
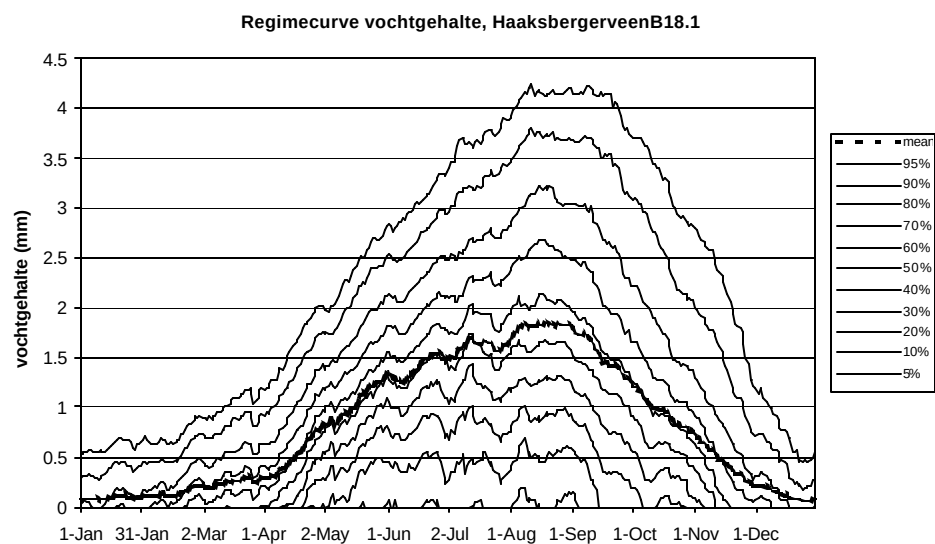
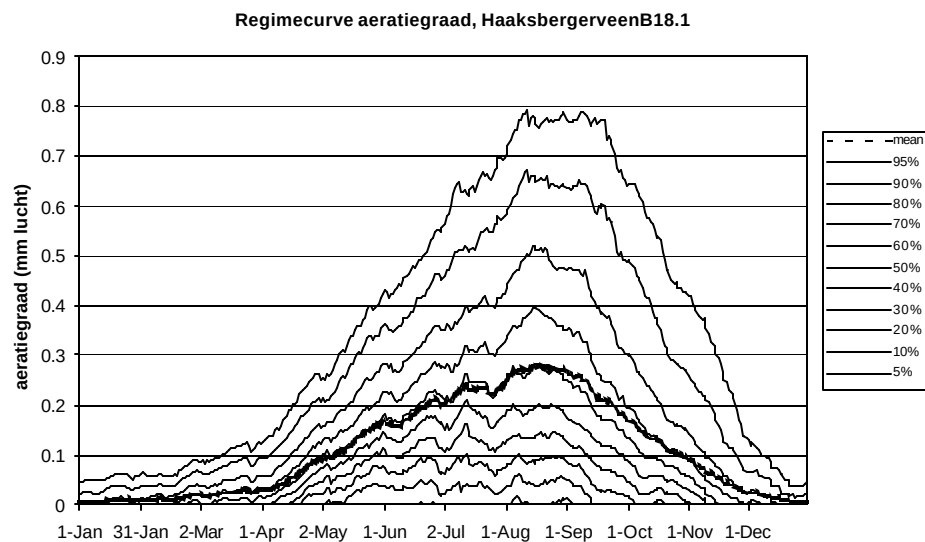
Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer

in de periode 1 maart - 15 juni :

1.8

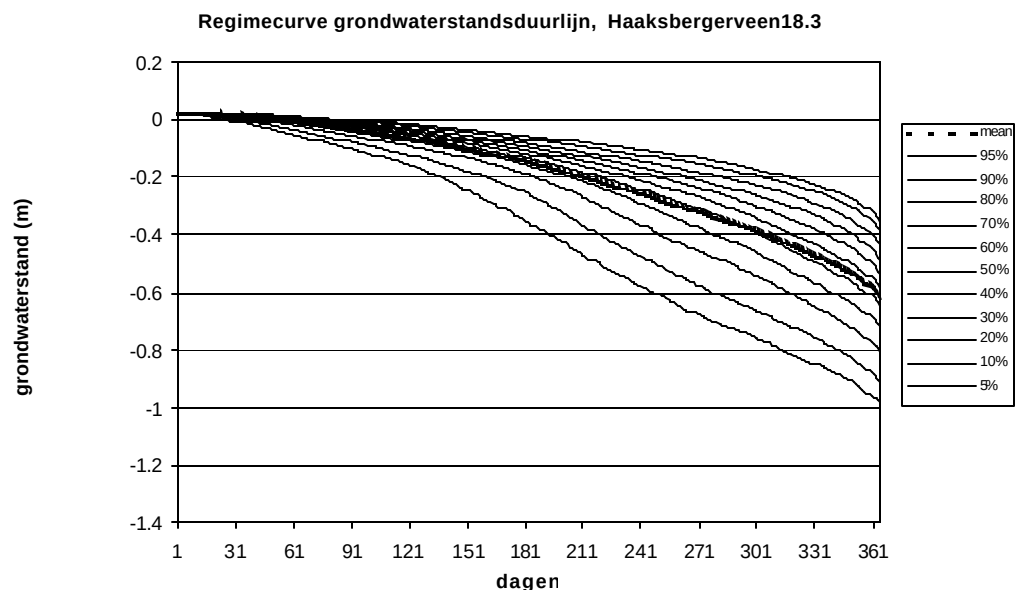
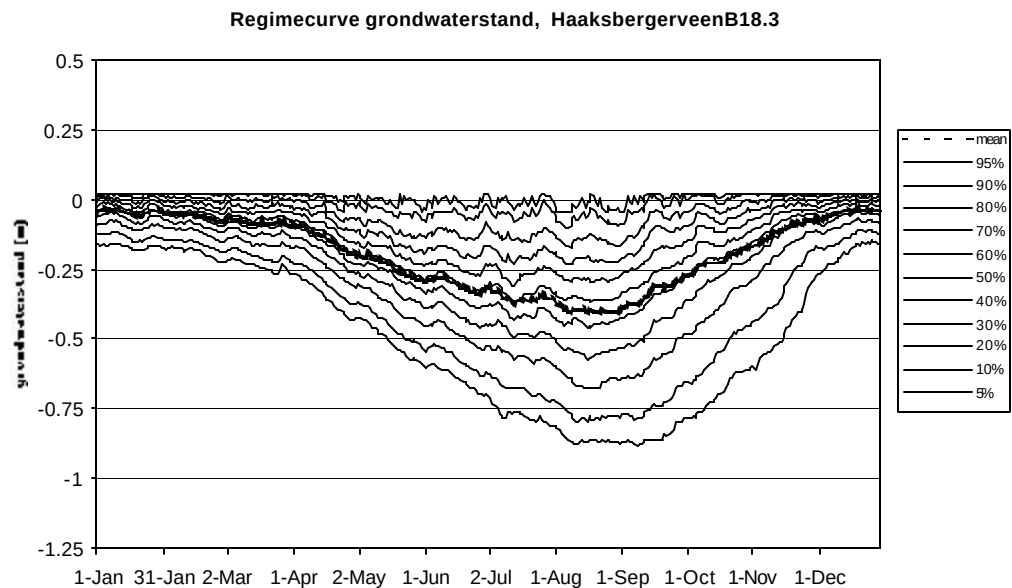
5	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	0	0	1	1	1	2	2	3	3

95 percentiel
4 aantal keer



Haaksbergerveen B18.2 **HBVB18a.2 : Geen uitkomsten**

Haaksbergerveen B18.3 **HBVB18a.3**



ghg 0.01 m

glg -0.51

gvg -0.10

z /x 0.63

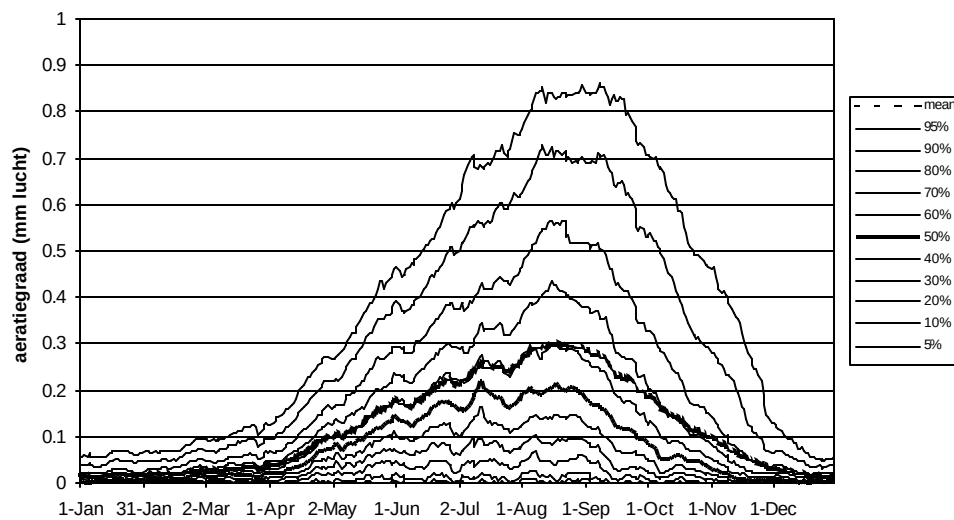
stress 0 dgn

Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer

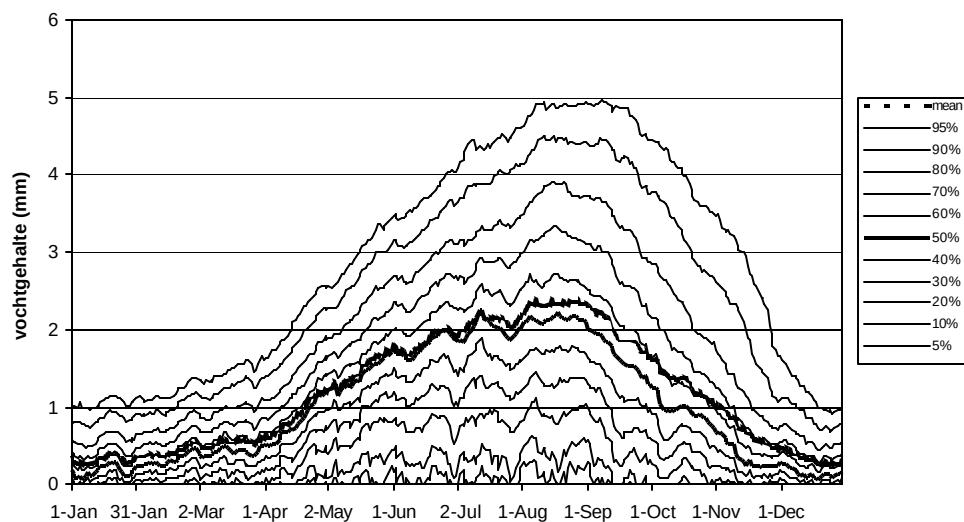
in de periode 1 maart - 15 juni : 0.5

5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95 percentiel
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2 aantal keer

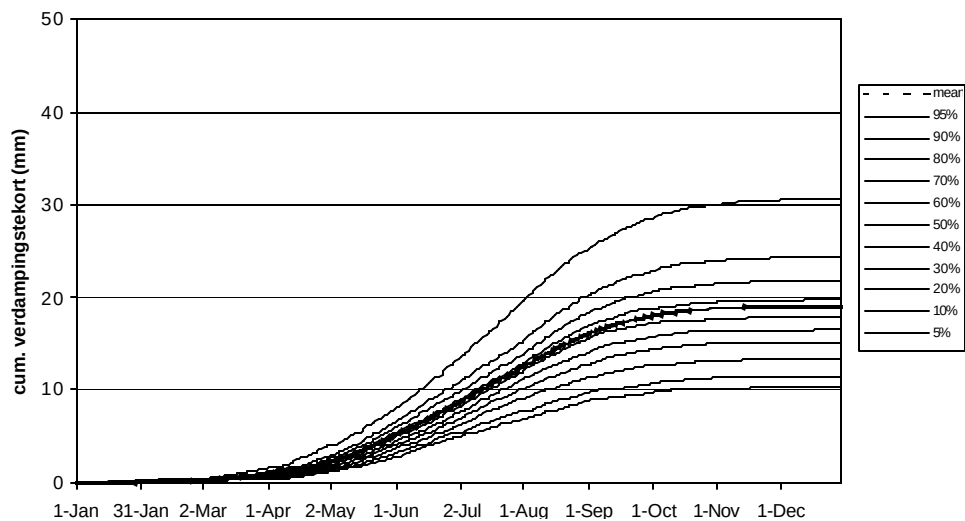
Regimecurve aeratiegraad, HaaksbergerveenB18.3

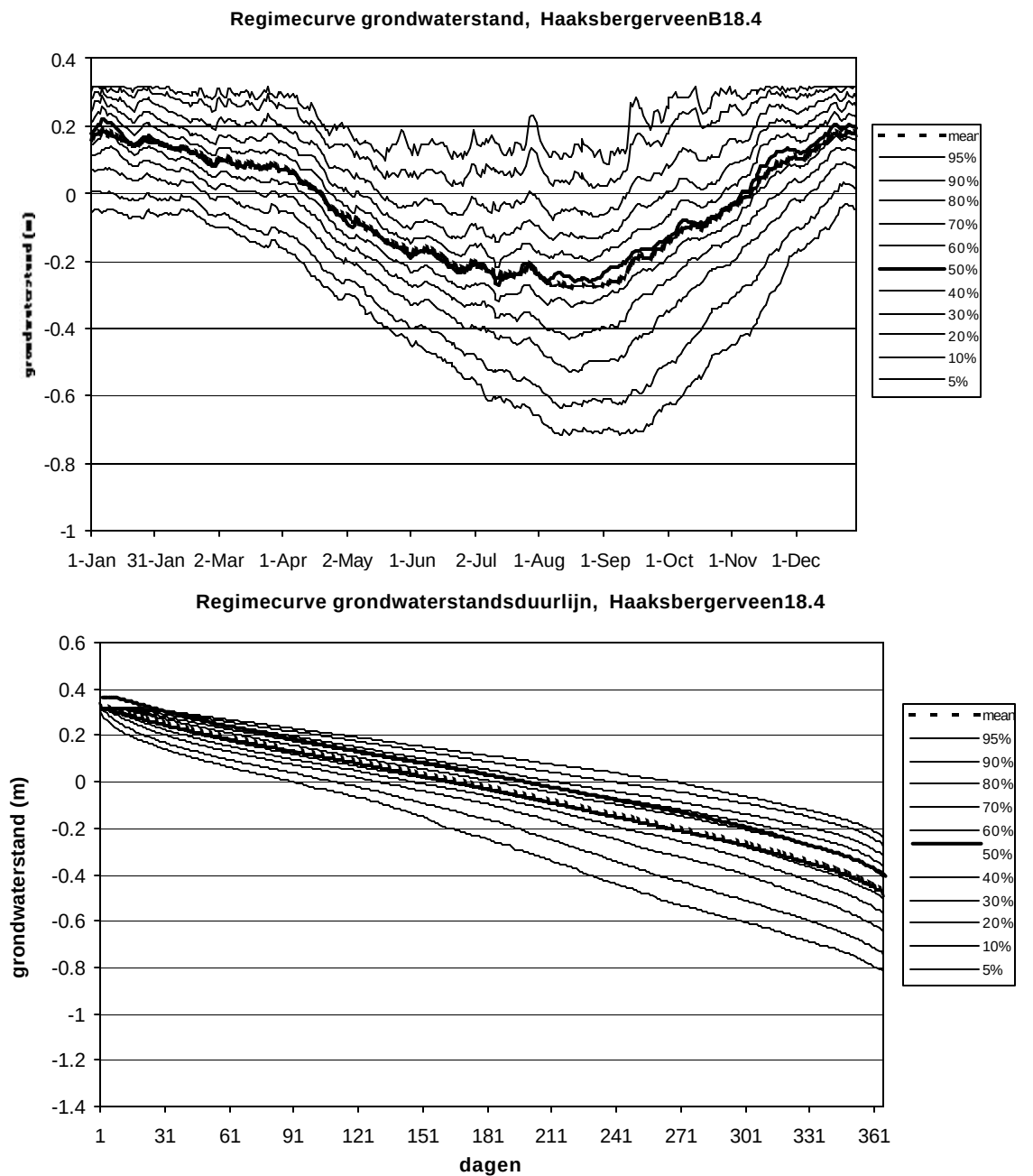


Regimecurve vochtgehalte, HaaksbergerveenB18.3



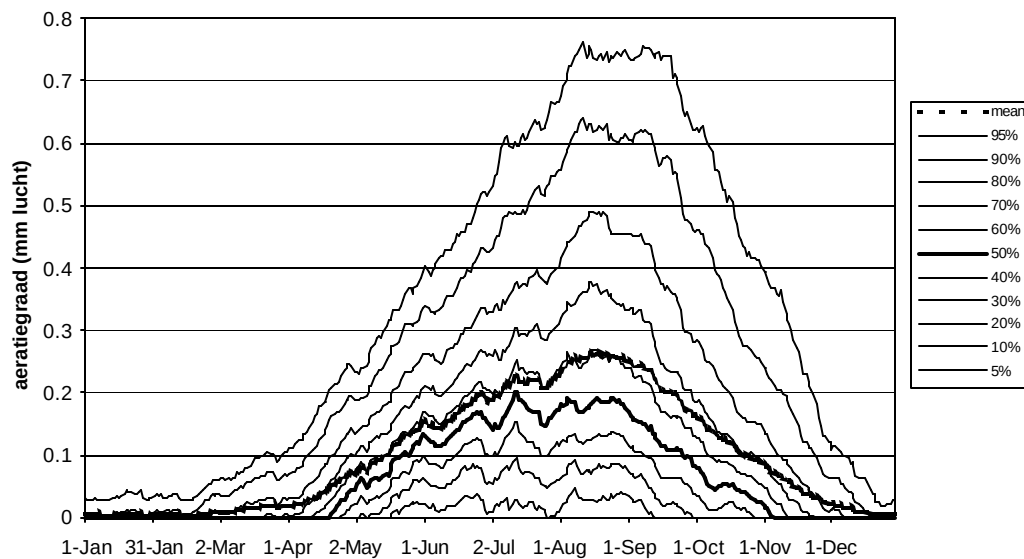
Regimecurve cum. verdampingstekort, HaaksbergerveenB18.3



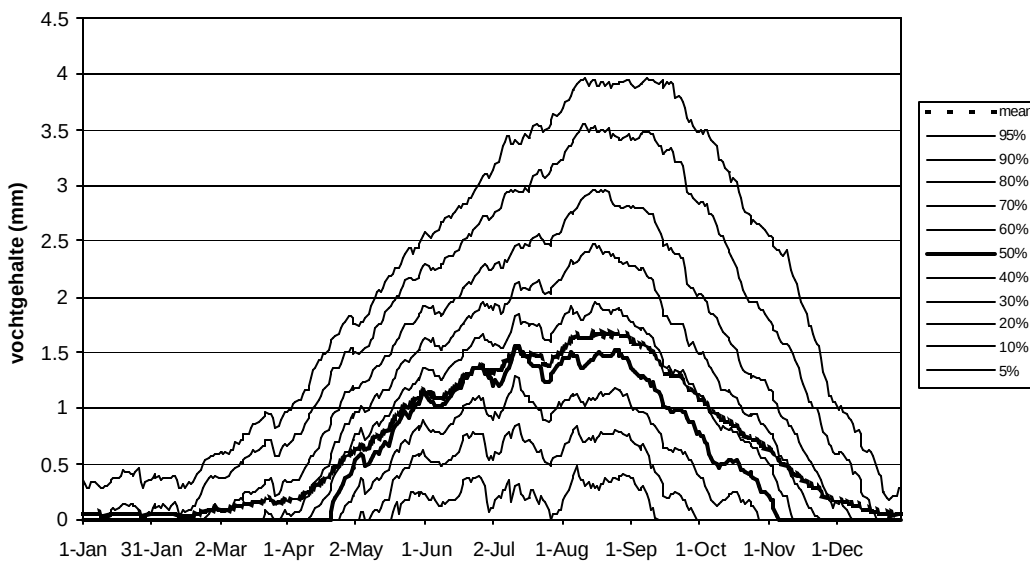


ghg	0.26m										
glg	-0.39										
gvg	0.06										
z/x	0.35										
stress	0 dgn										
Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer											
in de periode 1 maart - 15 juni :											
					1.7						
5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95 percentiel	
0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3 aantal keer	

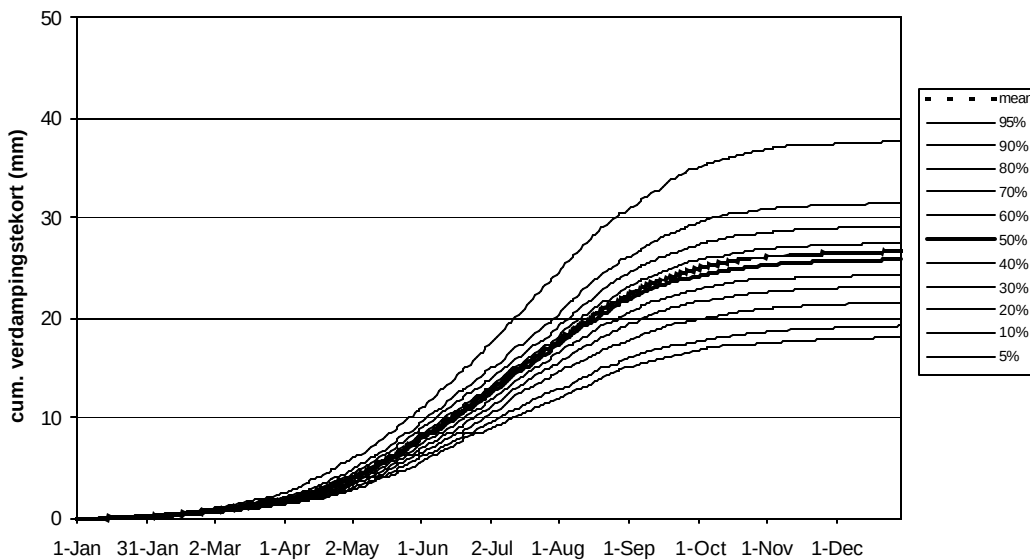
Regimecurve aeratiegraad, HaaksbergerveenB18.4



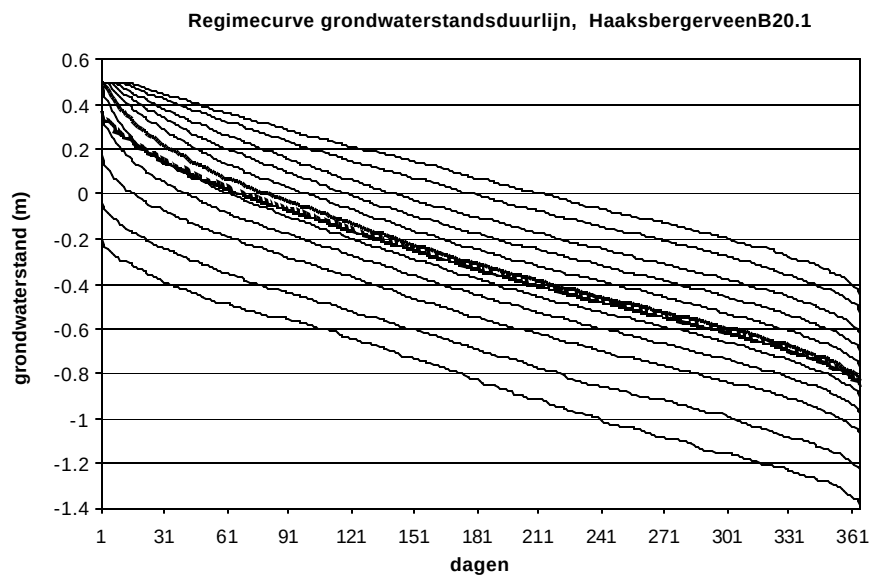
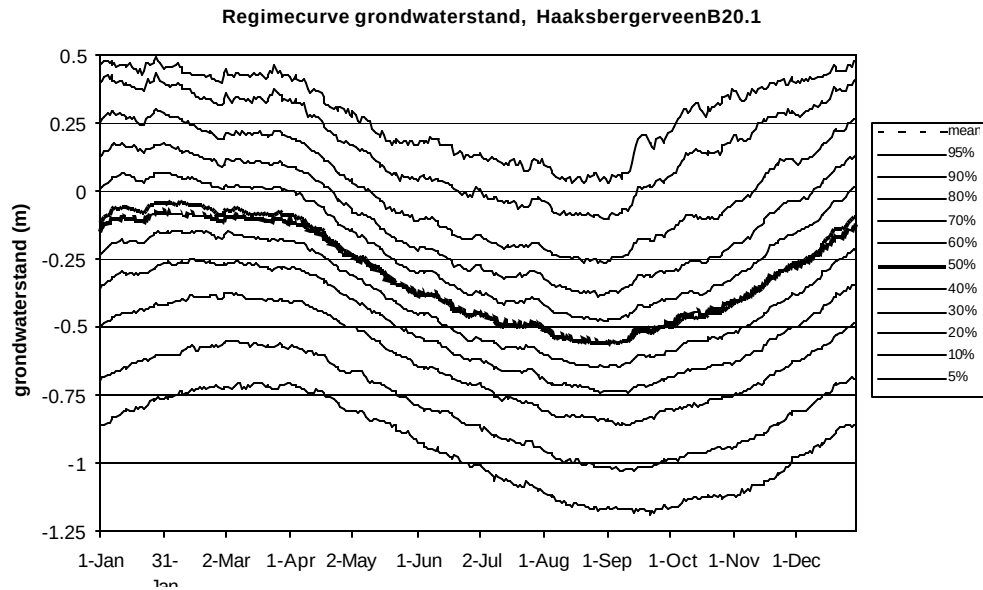
Regimecurve vochtgehalte, HaaksbergerveenB18.4



Regimecurve cum. verdampingstekort, HaaksbergerveenB18.4



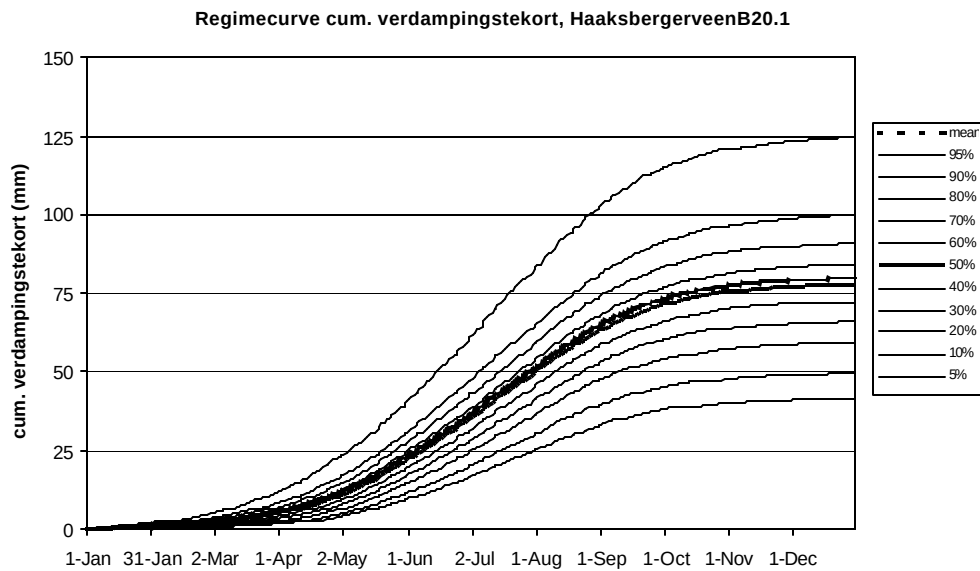
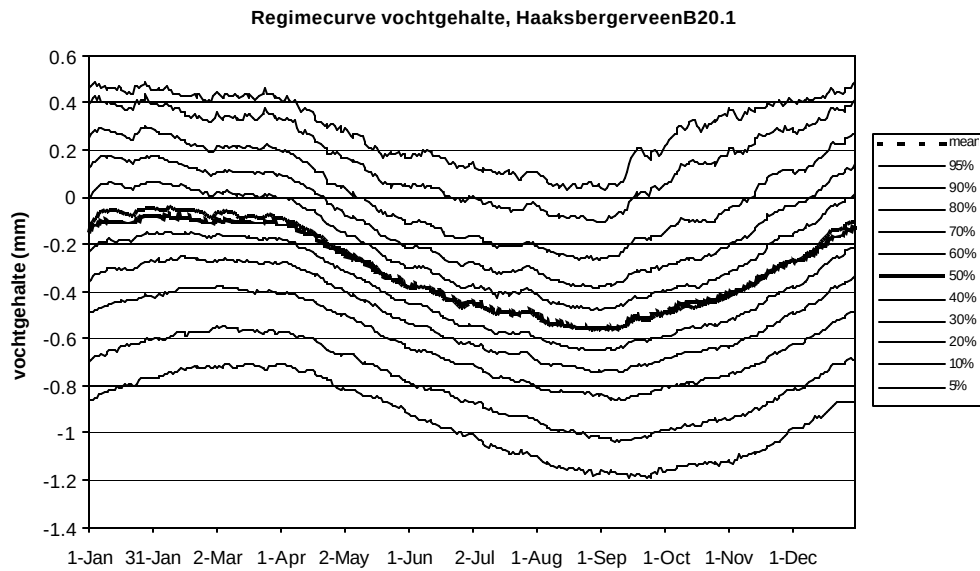
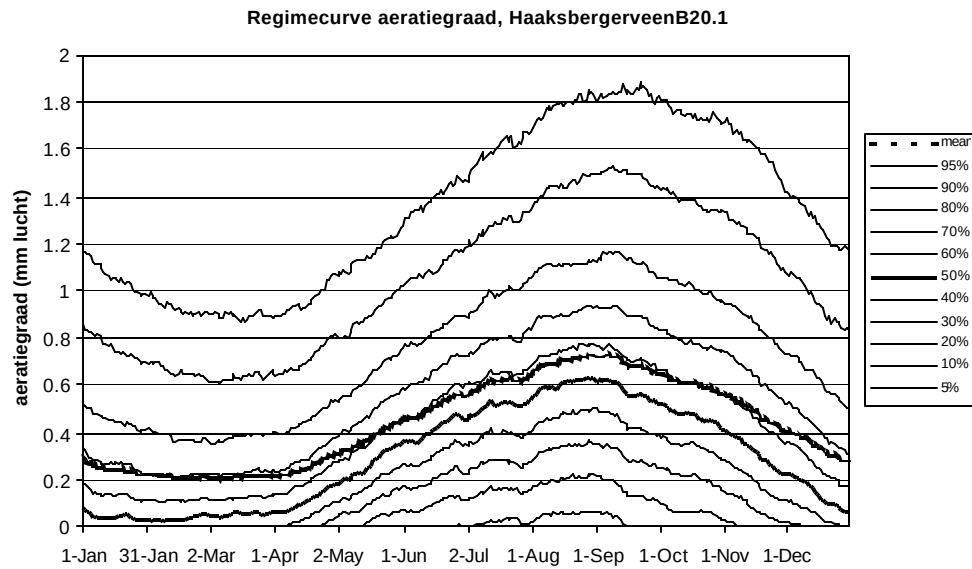
Haaksbergerveen B20.1 HBVB20.1



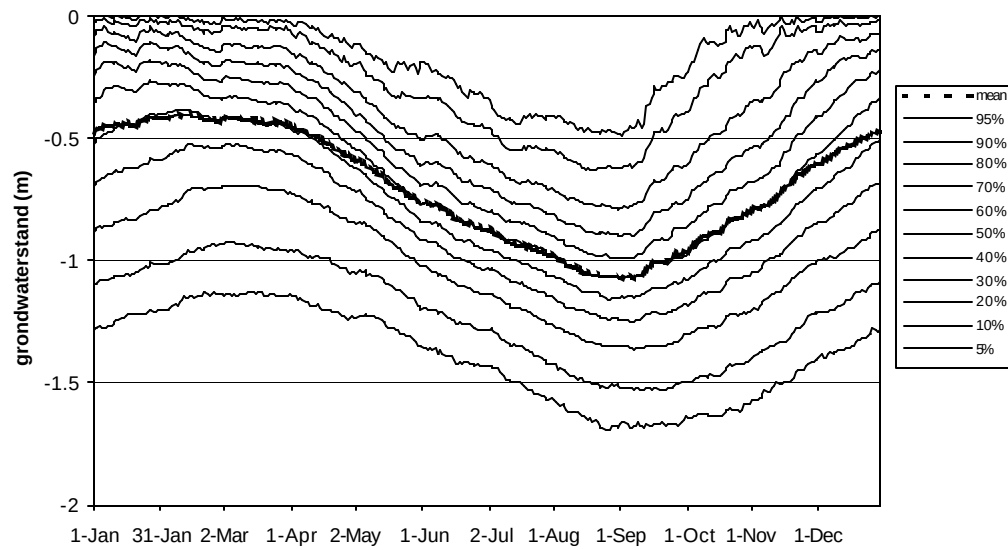
ghg 0.19 m
gvg -0.74
glg 0.12
z/x 1.00
stress 0 dgn

Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer
in de periode 1 maart - 15 juni : 1.1

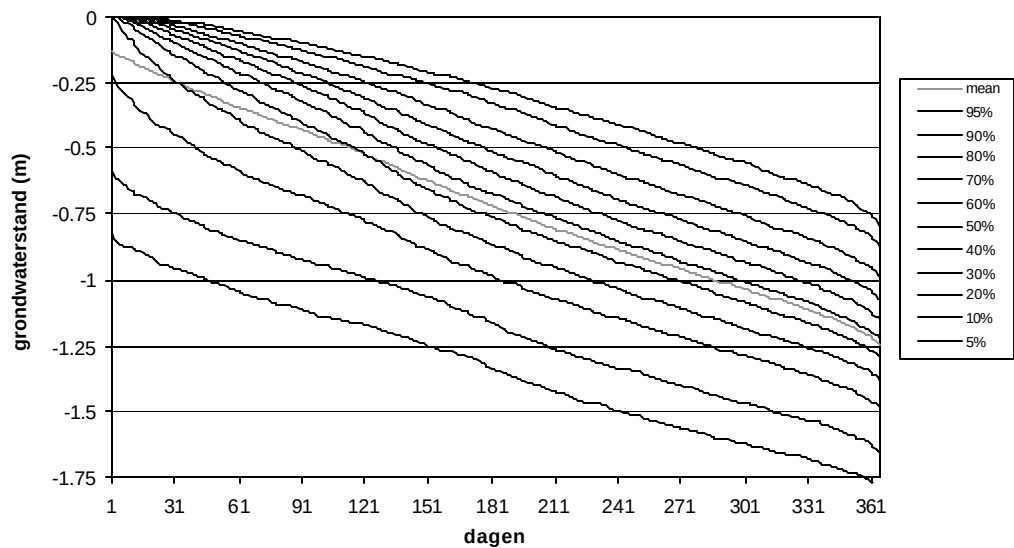
5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95 percentiel
0	0	0	0	1	1	1	1	2	3	3 aantal keer



Regimecurve grondwaterstand, Vroonpolder Schouwen3.1



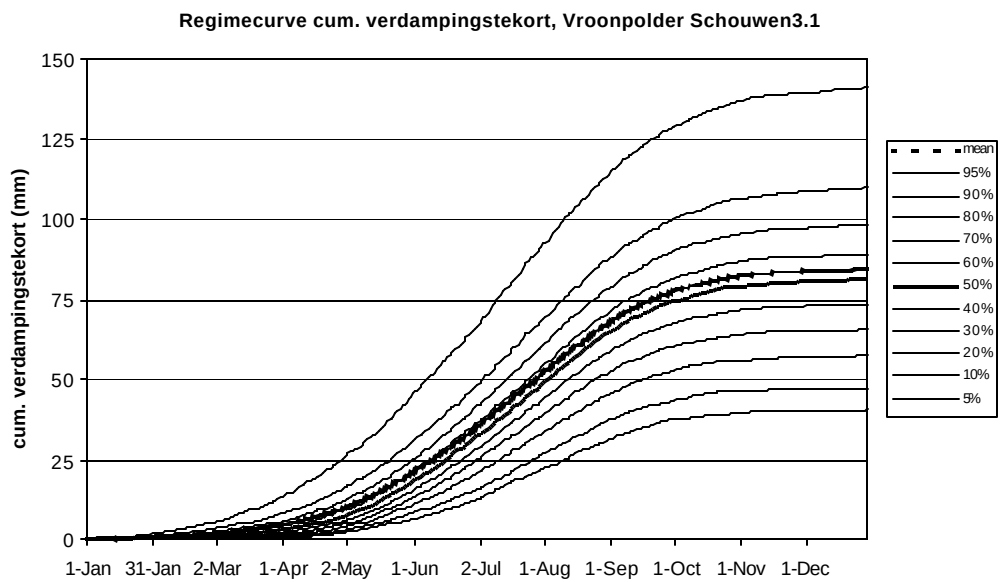
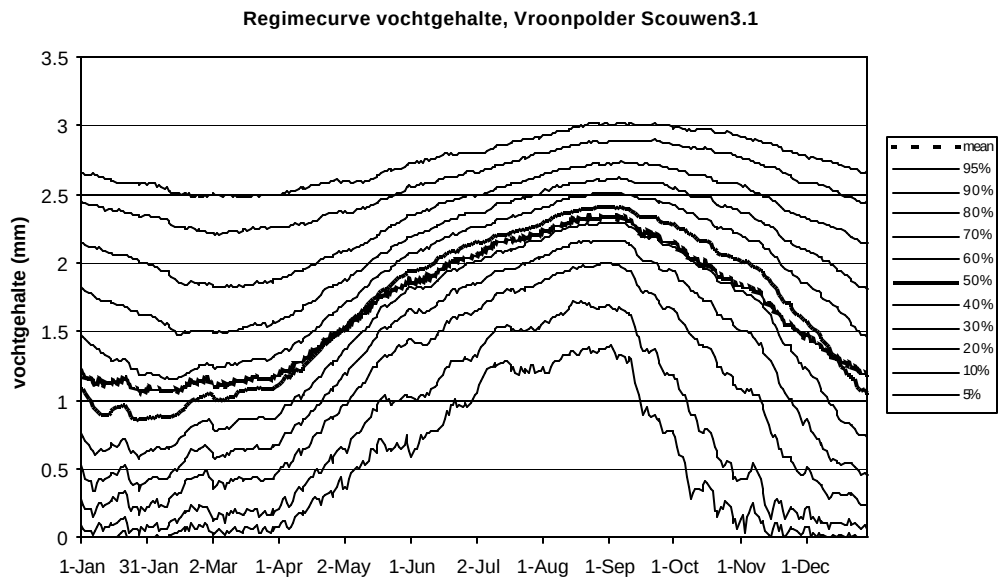
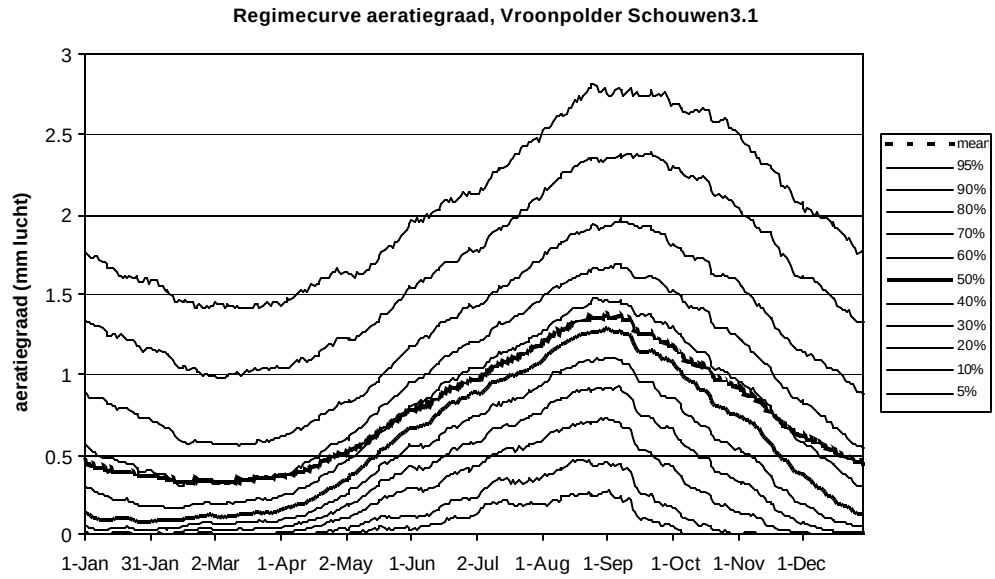
Regimecurve grondwaterstandsduurlijn, Vroonpolder Schouwen3.1



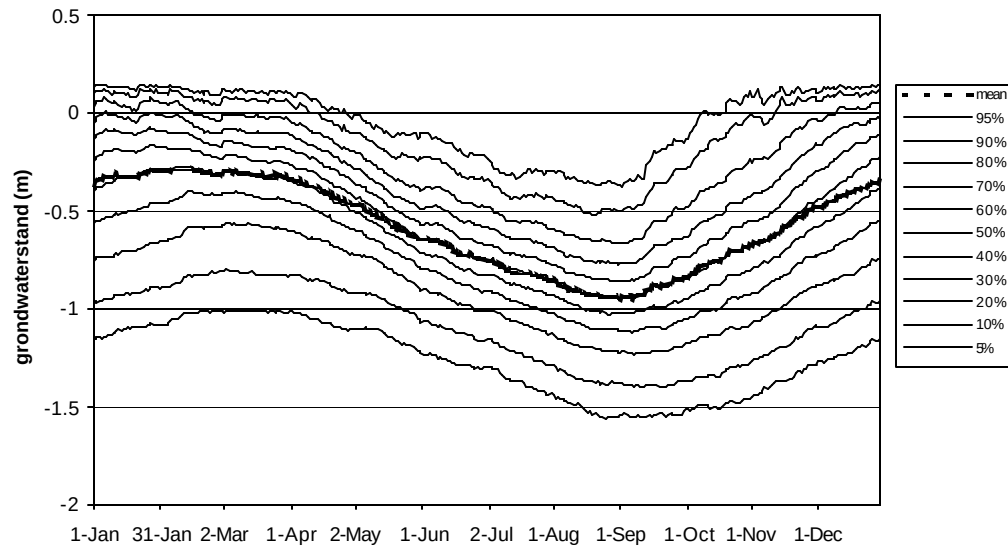
gvg 0.00 m
 glg -1.15
 gvg -0.45
 z/x 0.99
 stress 0 dgn

Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer
in de periode 1 maart - 15 juni : 0.0

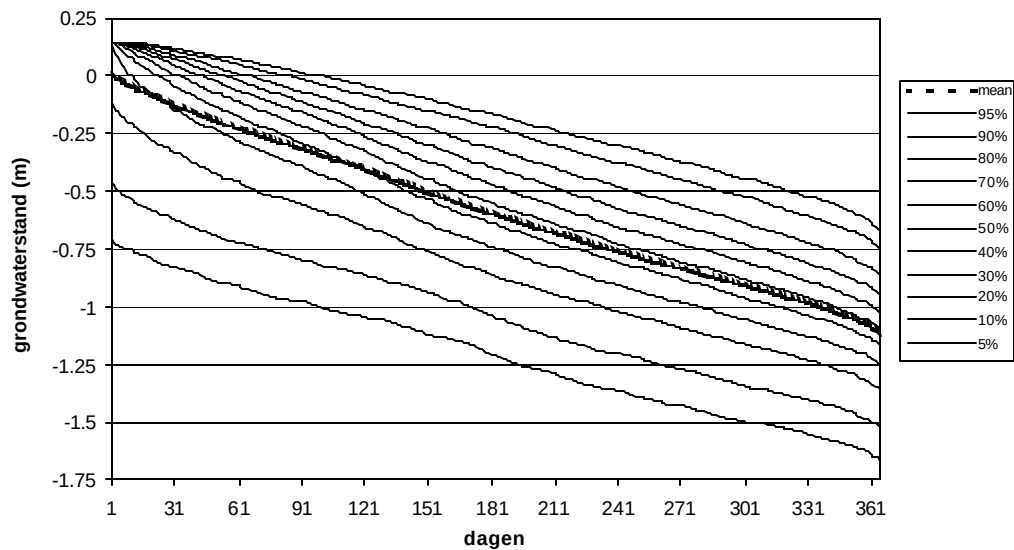
5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95 percentiel
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 aantal keer



Regimecurve grondwaterstand, Vroonpolder Schouwen3.2



Regimecurve grondwaterstandsduurlijn, Vroonpolder Schouwen3.2



ghg -0.09 m

glg -1.02

gvg -0.34

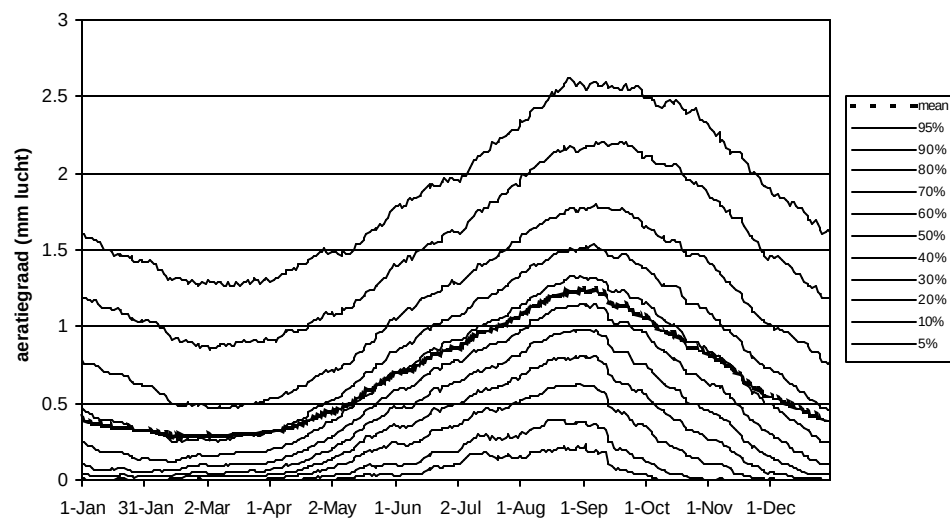
z/x 0.98

stress 0 dgn

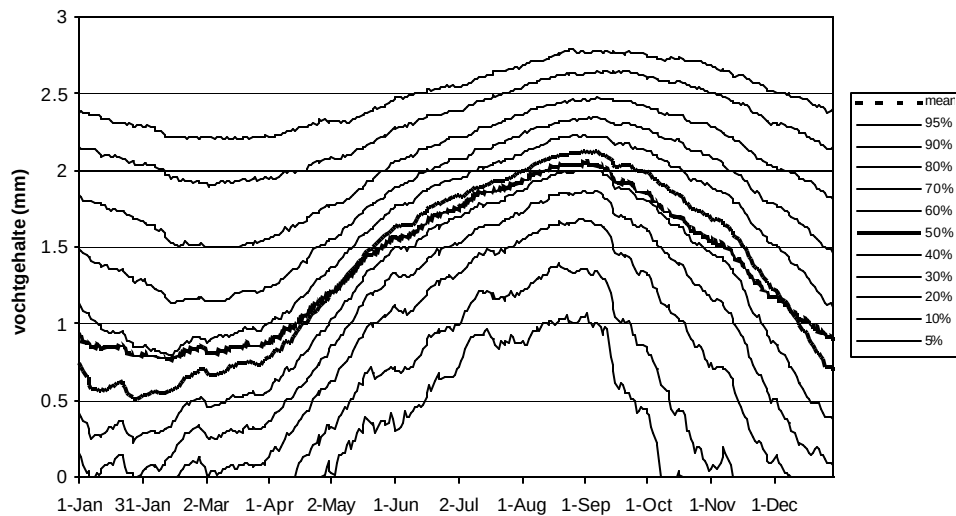
Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer
in de periode 1 maart - 15 juni 0.7

5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95 percentiel
0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	3 aantal keer

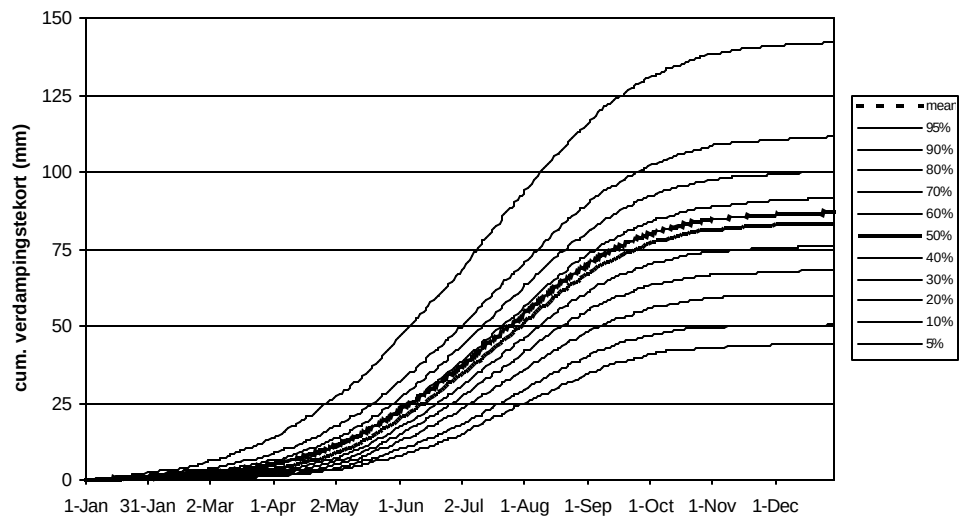
Regimecurve aeratiegraad, Vroonpolder Schouwen3.2



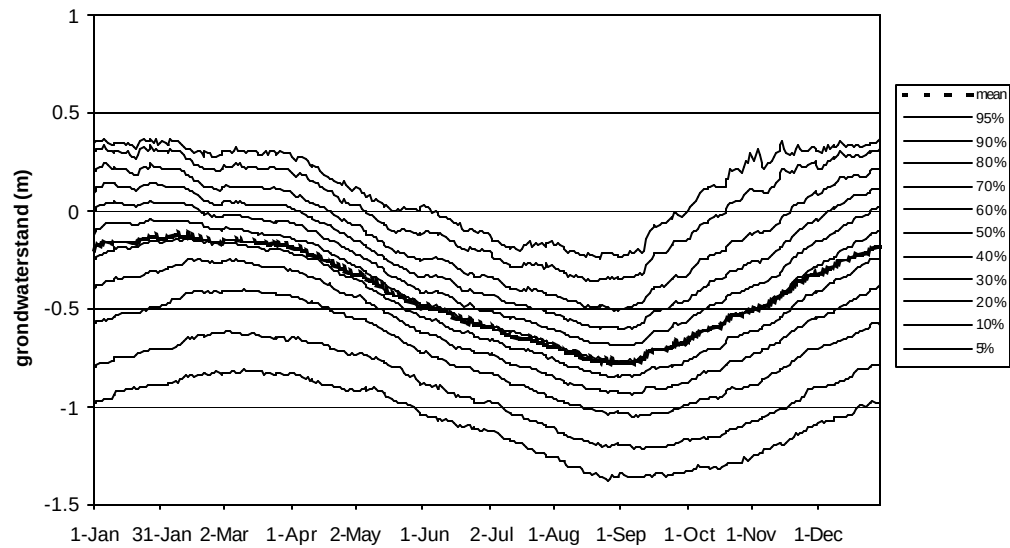
Regimecurve vochtgehalte, Vroonpolder Schouwen3.2



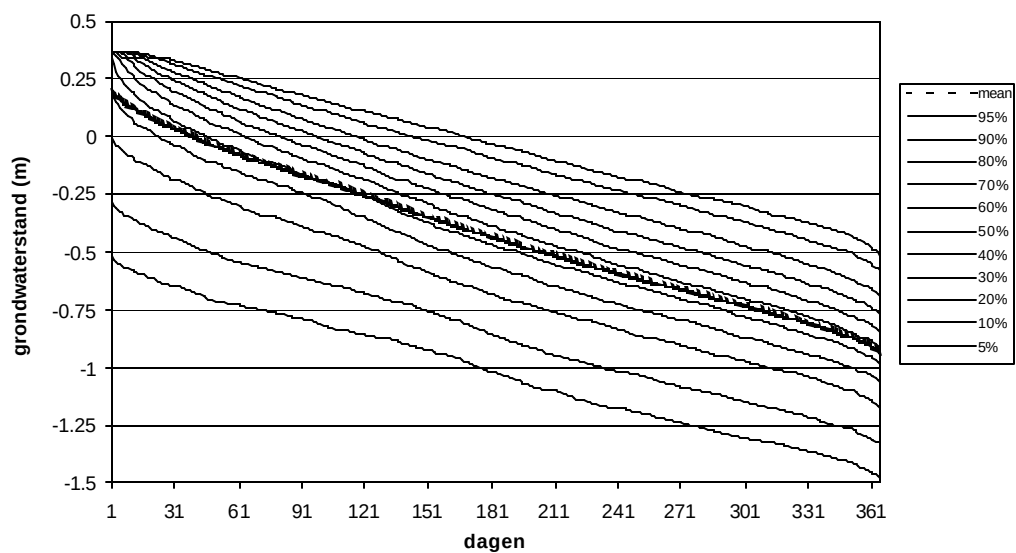
Regimecurve cum. verdampingstekort, Vroonpolder Schouwen3.2



Regimecurve grondwaterstand, Vroonpolder Schouwen3.3



Regimecurve grondwaterstandsduurlijn, Vroonpolder Schouwen3.3



gng 0.0 / m

glg -0.84

gvg -0.19

z/x 0.97

stress 0 dgn

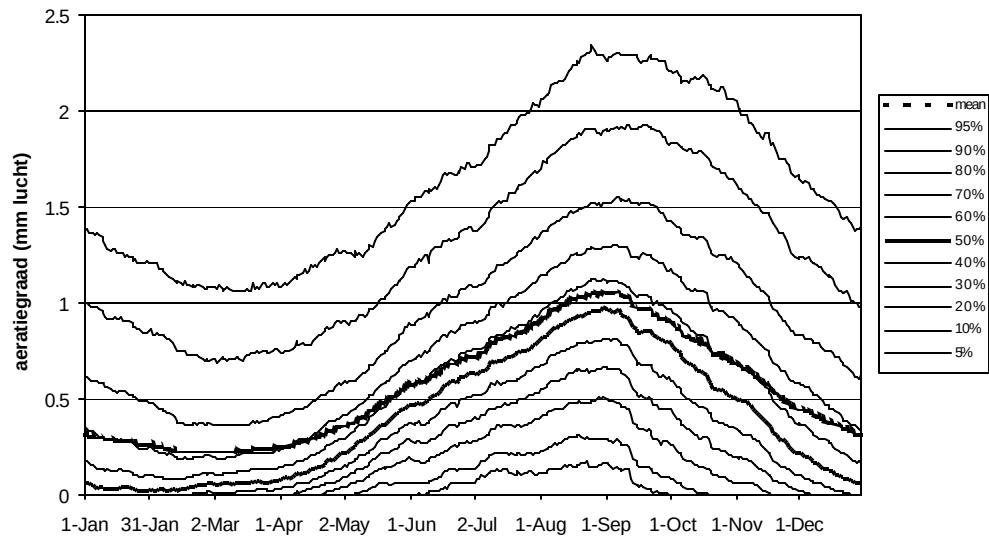
Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer

in de periode 1 maart - 15 juni

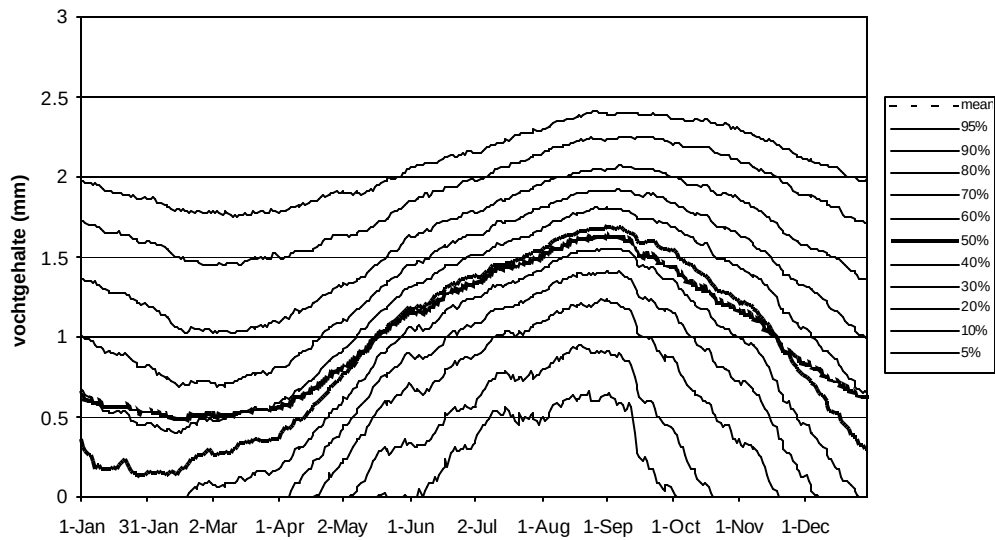
0.9

5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95 percentiel
0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	3 aantal keer

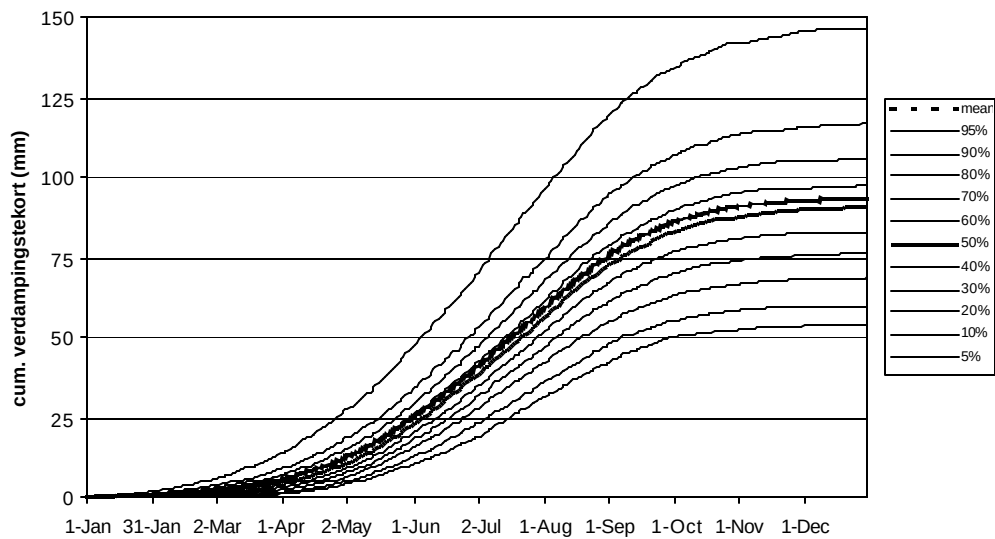
Regimecurve aeratiegraad, Vroonpolder Schouwen3.3



Regimecurve vochtgehalte, Vroonpolder Schouwen3.3



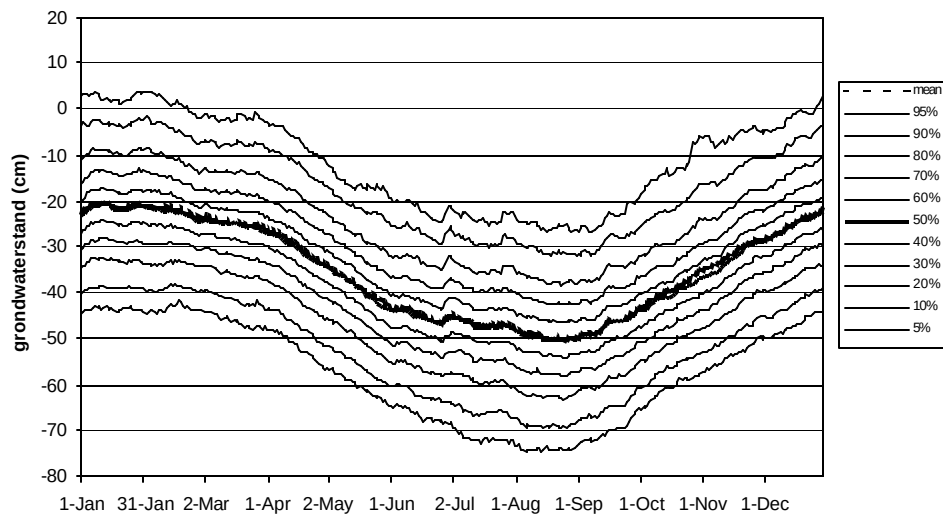
Regimecurve cum. verdampingstekort, Vroonpolder Schouwen3.3



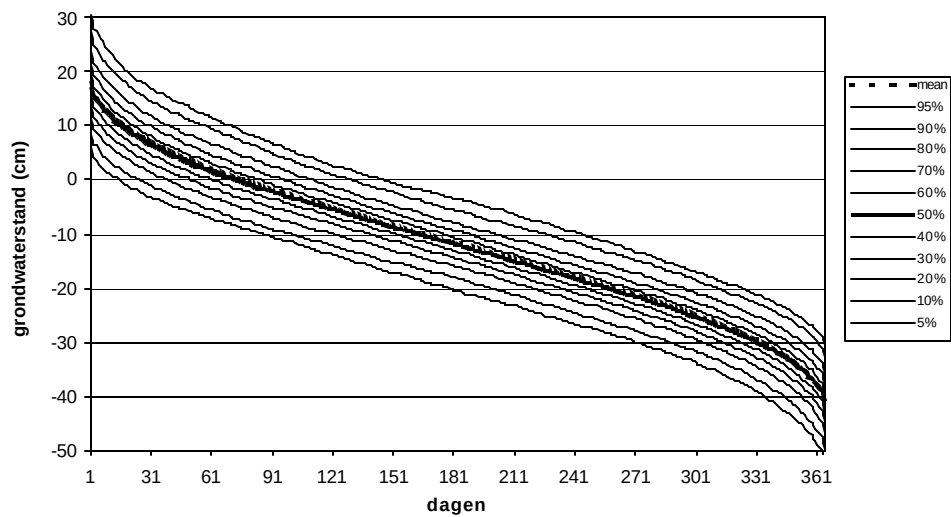
BargerveenB46.1

BGV B46a.1

Regimecurve grondwaterstand, BargerveenB46.1



Regimecurve grondwaterstandsduurlijn, BargerveenB46.1



ghg -11 cm

glg -19

gvg -26

z/x 1.00

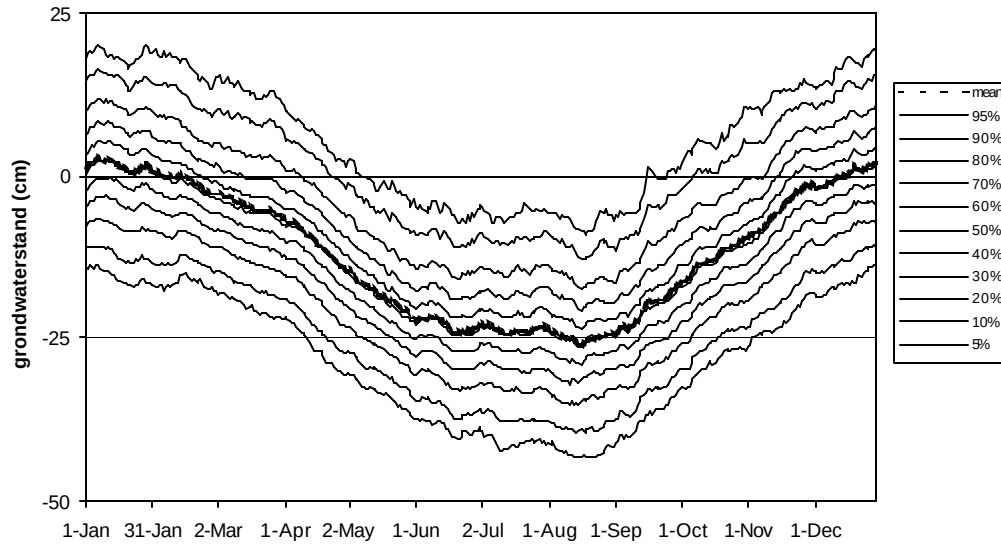
stress 0 dgn

Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer

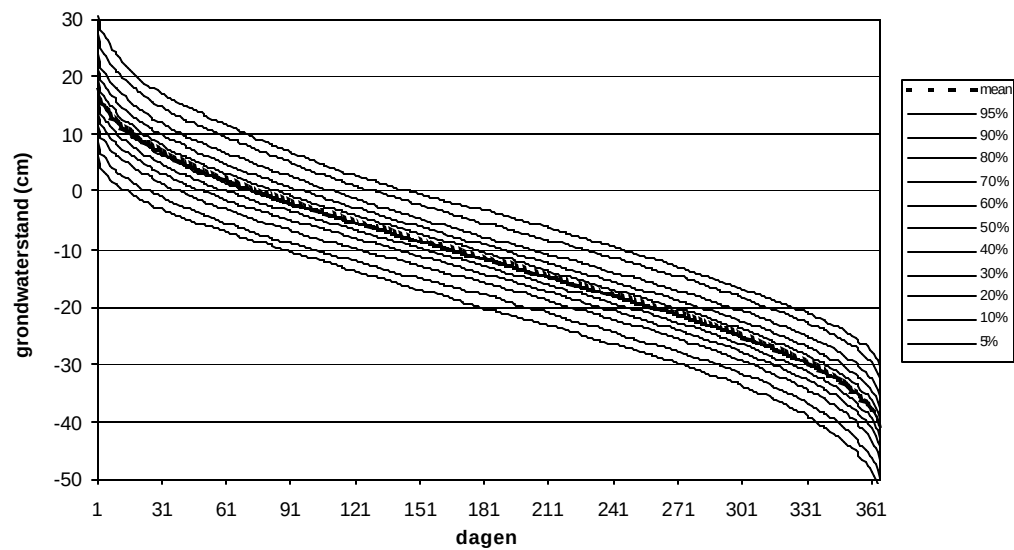
in de periode 1 maart - 15 juni : 0.1

5%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	95%	percentiel aantal keer
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	

Regimecurve grondwaterstand, De Barten B51.1



Regimecurve grondwaterstandsduurlijn, DeBarten B51.1

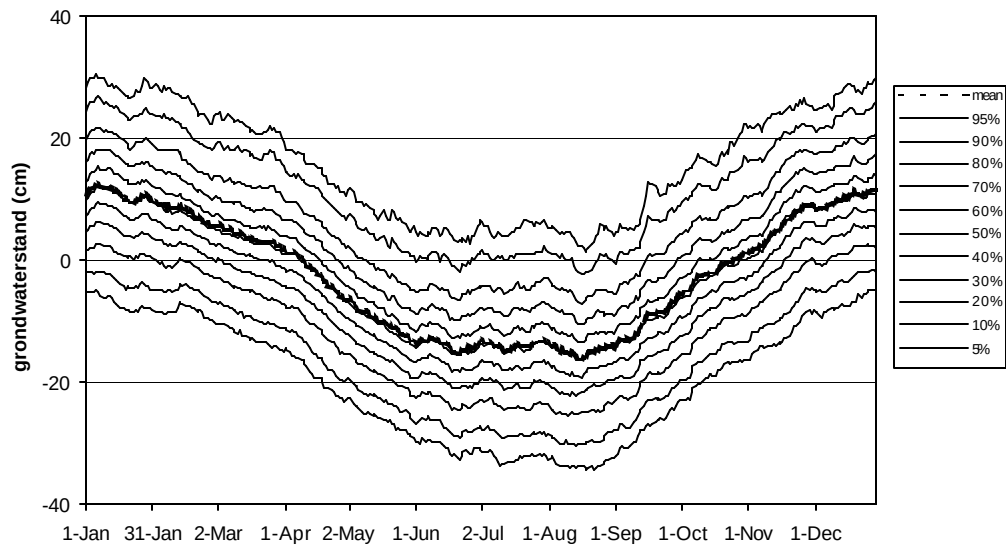


ghg 9 cm
 glg -33
 gvg -7
 z/x 1.00
 stress 0 dgn

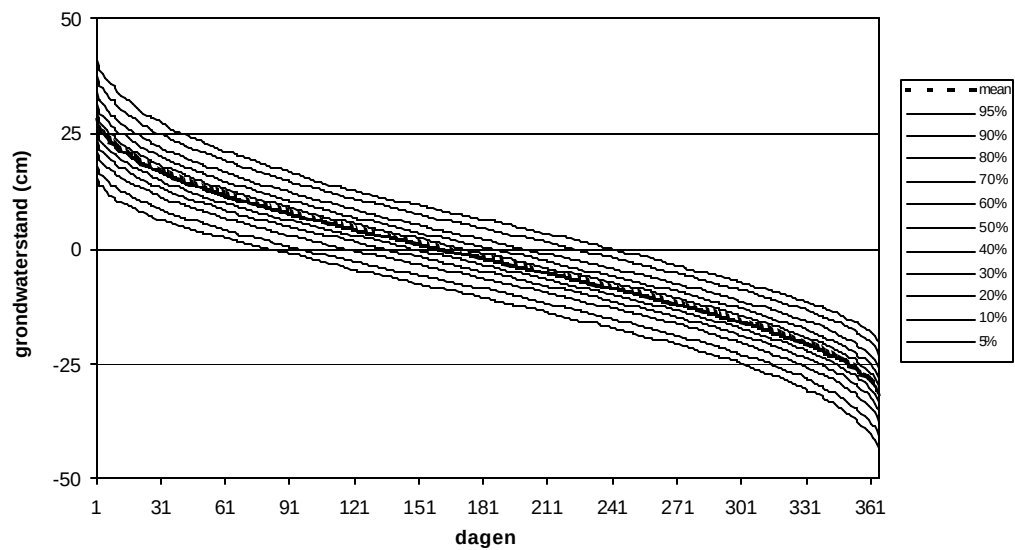
Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer
 in de periode 1 maart - 15 juni : 0.83

5%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	95%	percentiel
0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	3	aantal keer

Regimecurve grondwaterstand, De Barten B52.1



Regimecurve grondwaterstandsduurlijn, DeBarten B52.1

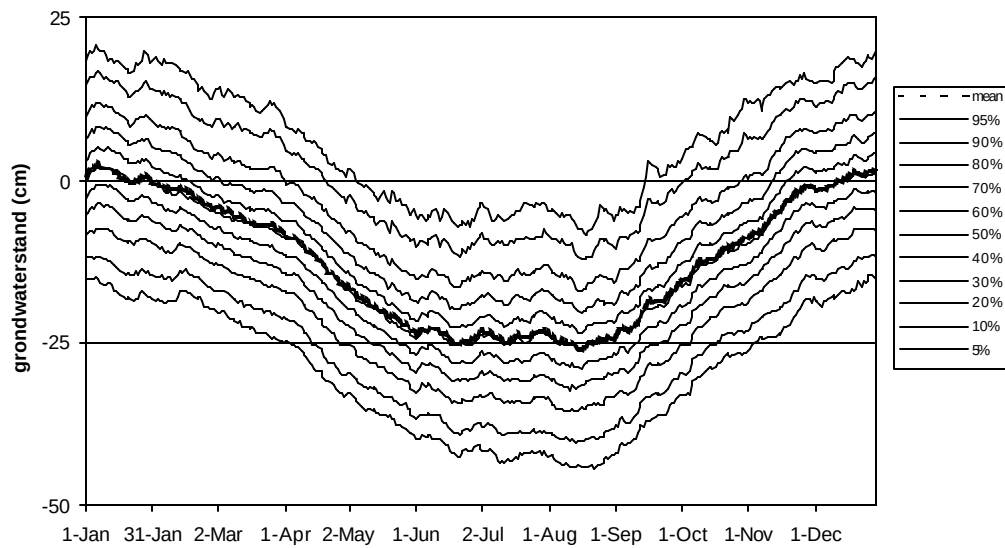


ghg 19 cm
 glg -24
 gvg 2
 z/x 1.01
 stress 0 dgn

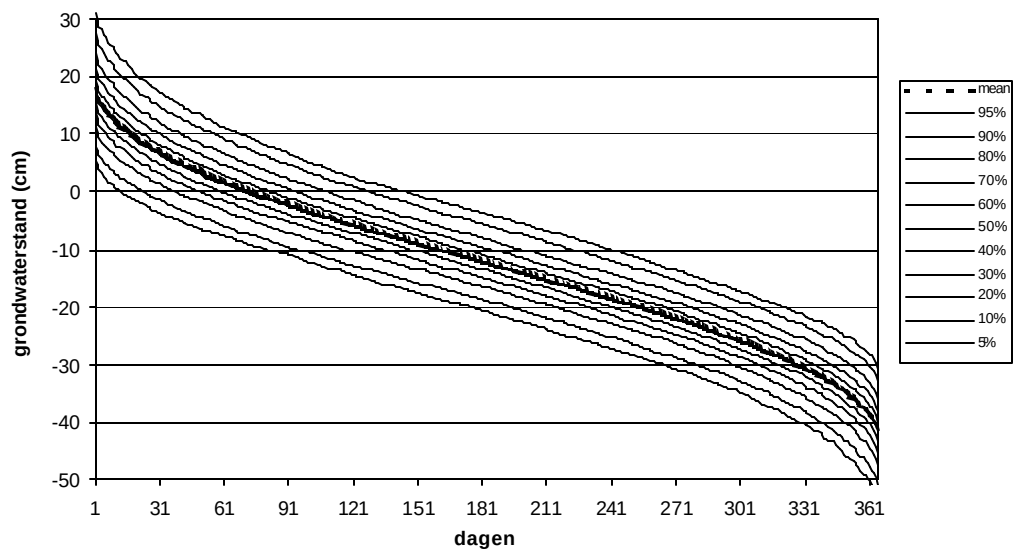
Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer
 in de periode 1 maart - 15 juni : 1.52

5%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	95%	percentiel
0	0	1	1	1	1	1	2	2	3	3	aantal keer

Regimecurve grondwaterstand, De Barten B52.2



Regimecurve grondwaterstandsduurlijn, DeBarten B52.2



ghg 9 cm

glg -34

gvg -8

z/x 1.01

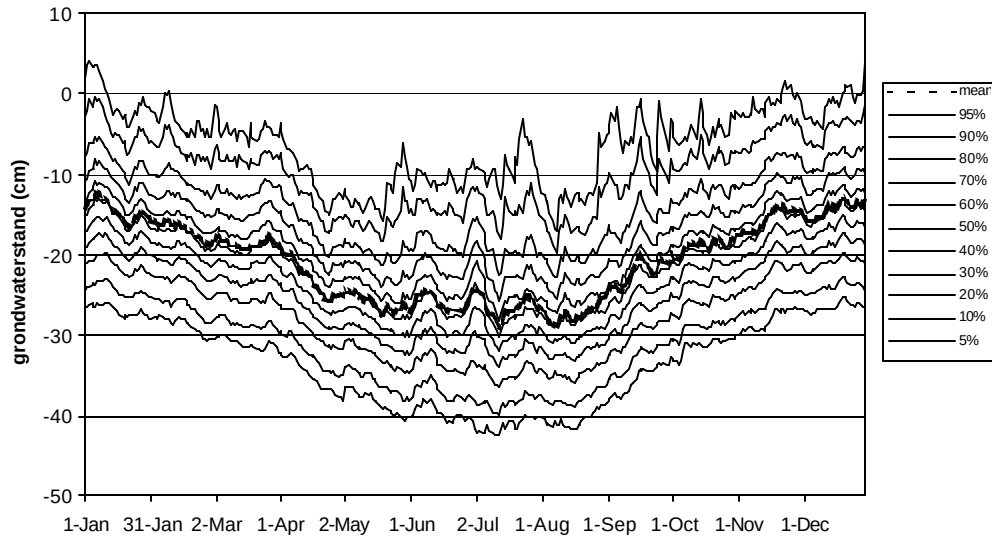
Stress 0 dgn

Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer

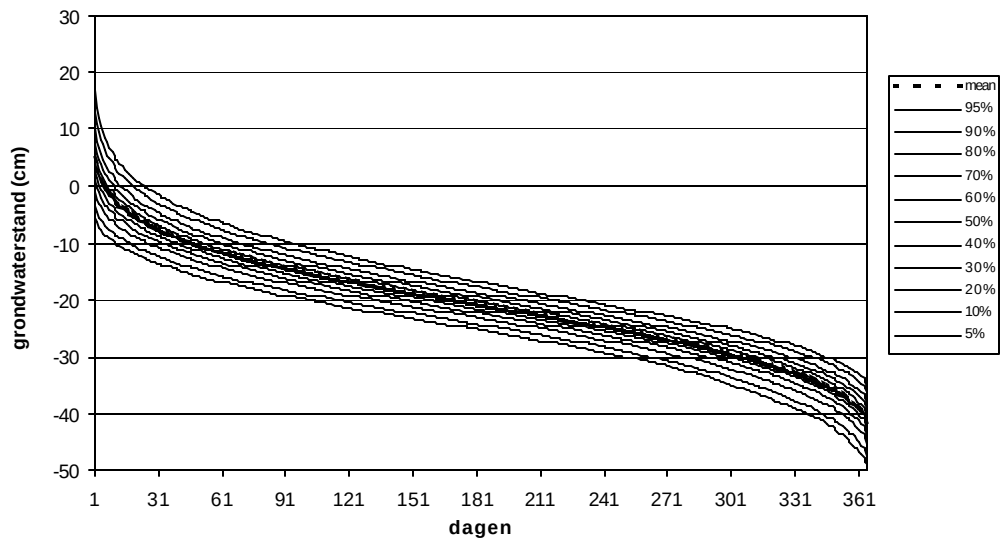
in de periode 1 maart - 15 juni : 0.72

5%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	95%	percentiel
0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	aantal keer

Regimecurve grondwaterstand, Sang en Goorkens B14a.1



Regimecurve grondwaterstandsduurlijn, Sang en Goorkens B14a.1



ghg -6 cm

glg -35

gvv -20

z/x 1.01

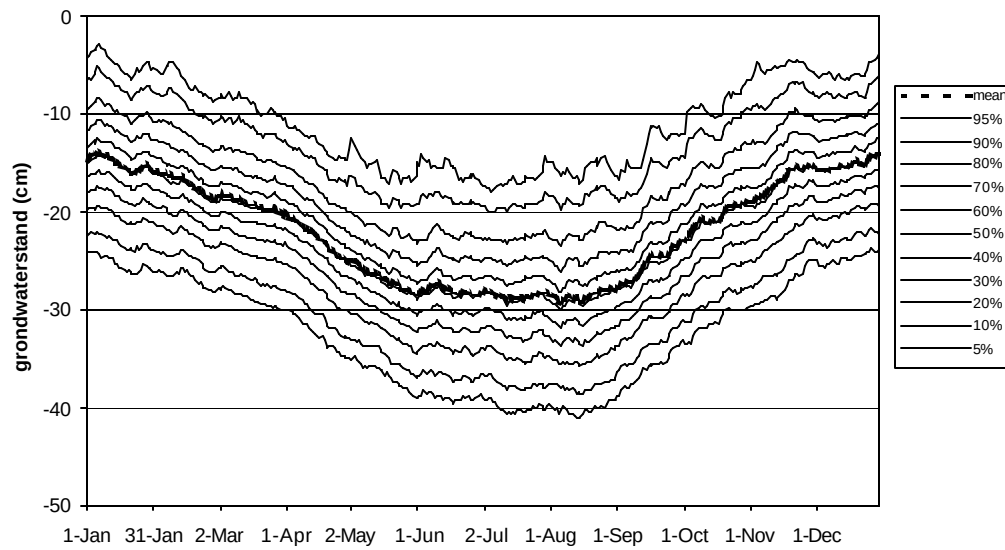
stress 0 dgn

Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer

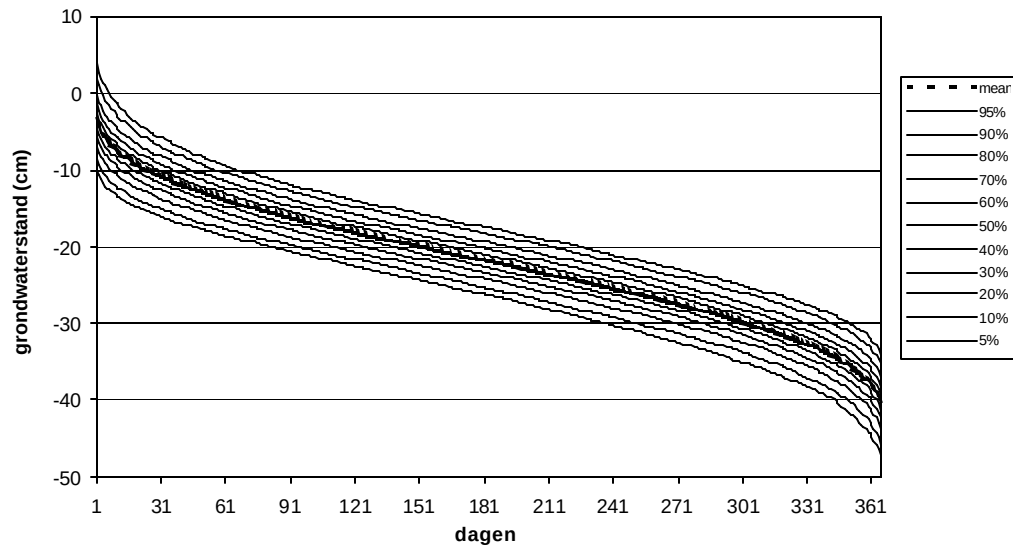
in de periode 1 maart - 15 juni : 0.1

5%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	95%	percentiel
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 aantal keer

Regimecurve grondwaterstand, De Meije B4.1



Regimecurve grondwaterstandsduurlijn, De Mije B4.1



ghg -10 cm

glg -36

gvg -20

z/x 1.00

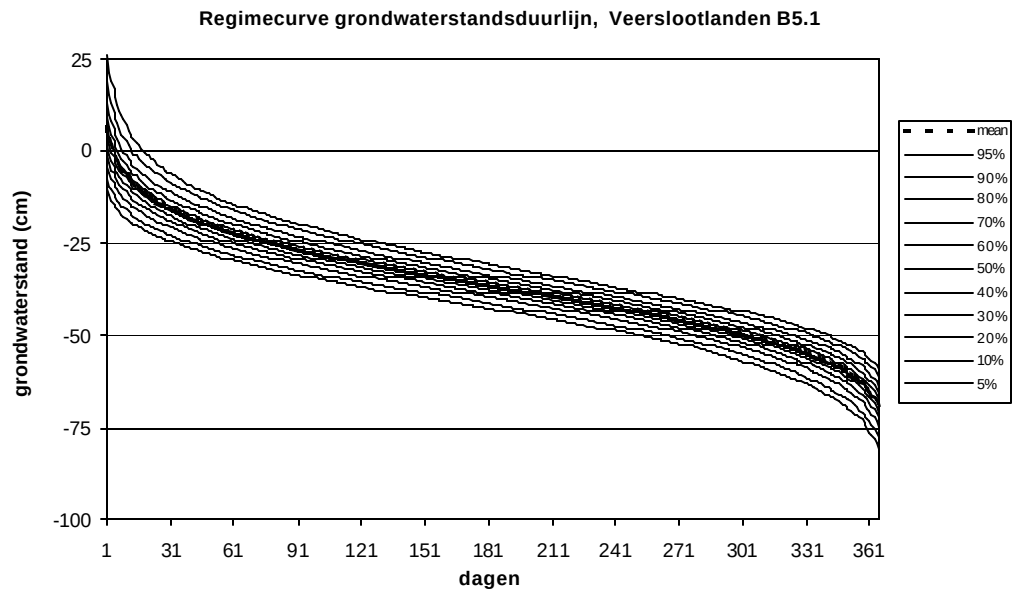
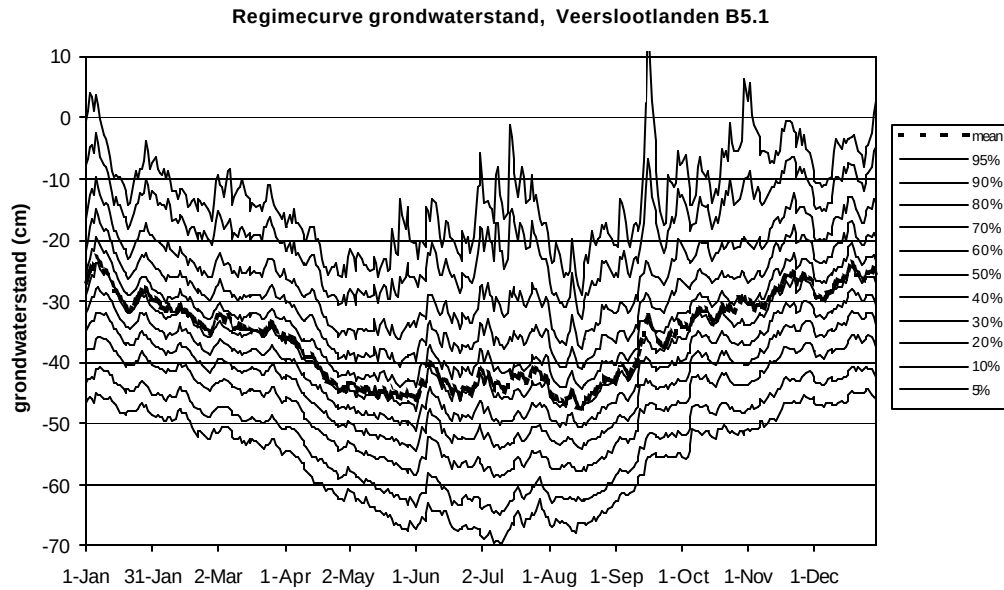
Stress 0 dgn

Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer

in de periode 1 maart - 15 juni :

0

5%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	95%	percentiel
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 aantal keer



ghg -12 cm

glg -59

gvg -36

z/x 1.02

stress 0 dgn

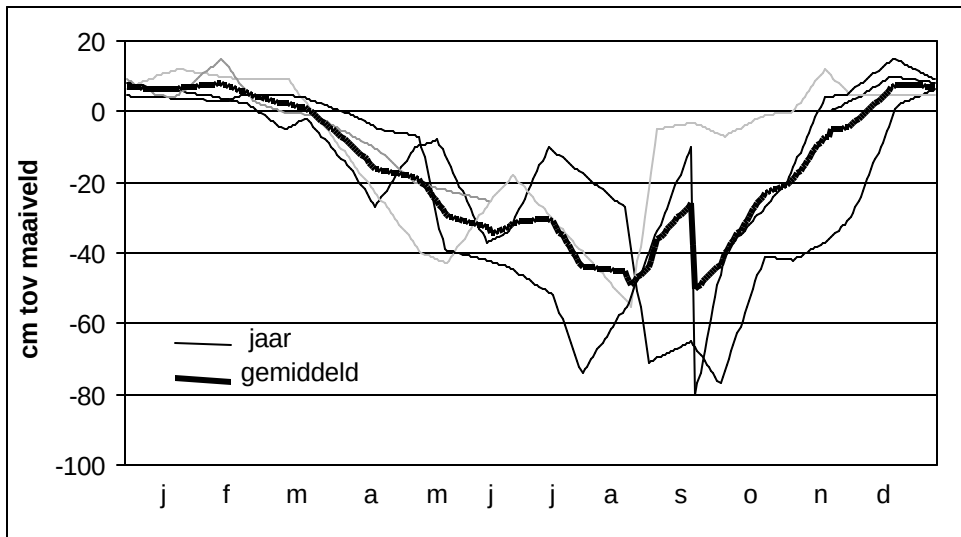
Overschrijdingsfrequentie van inundatie van 5 dagen of langer

in de periode 1 maart - 15 juni :

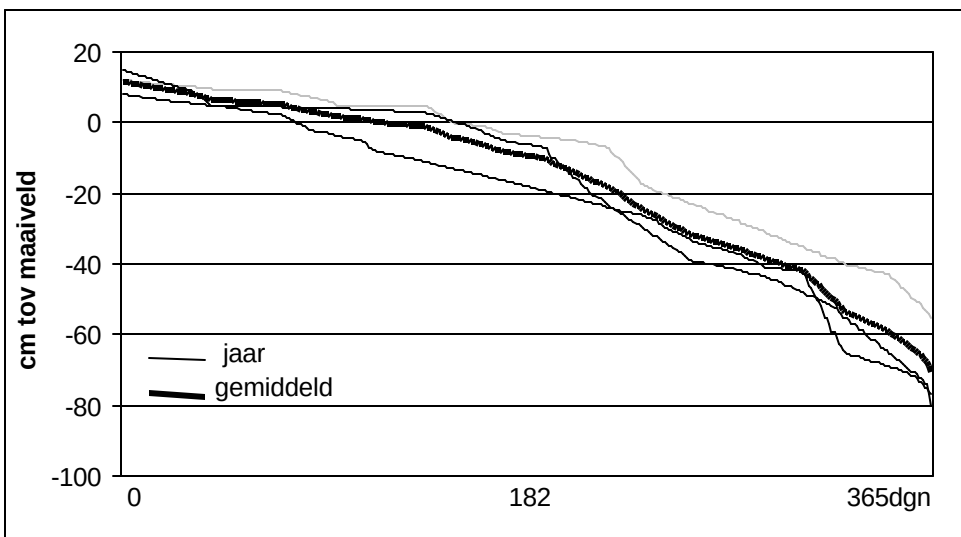
5%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	95% percentiel
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 aantal keer

GEEN MODEL serie 2001

Akmarijp B19.1 AMRB19.1

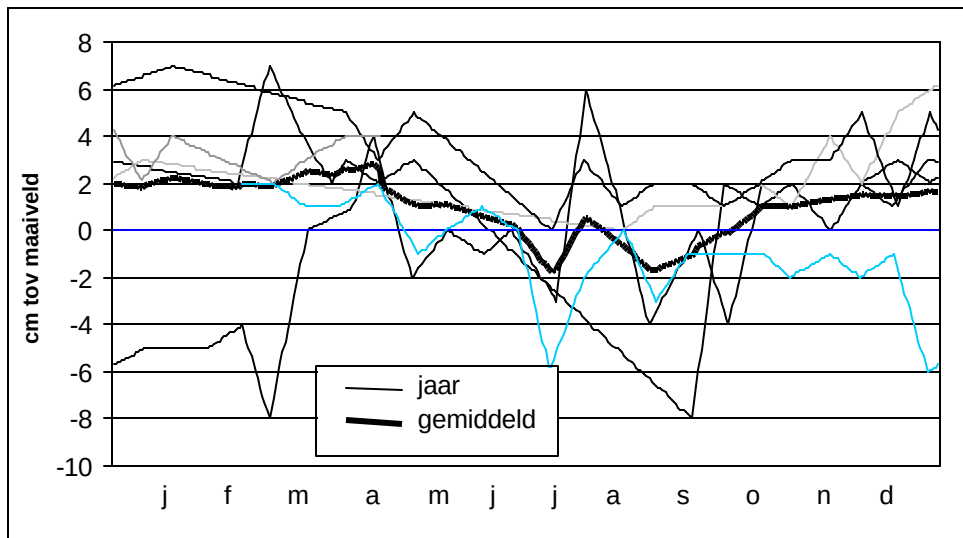


Regimecurves

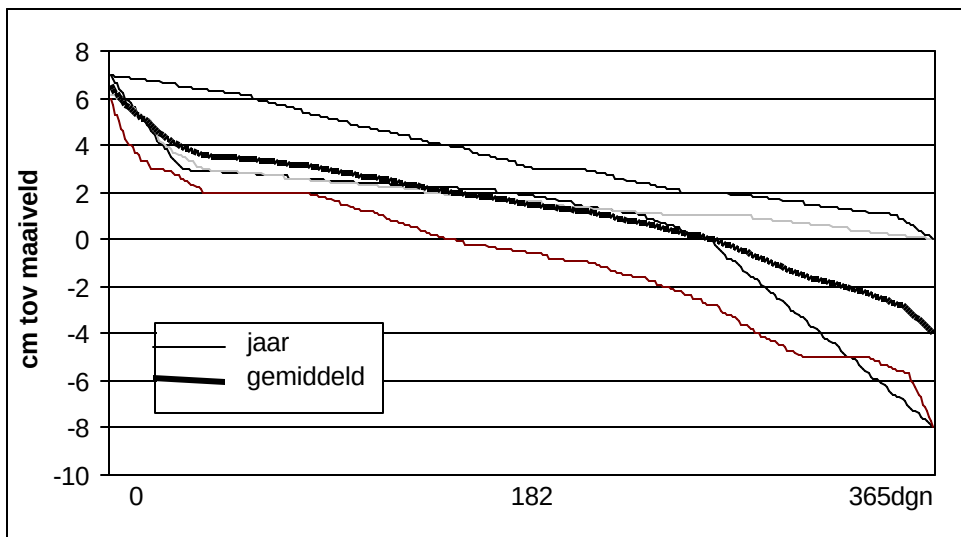


Duurlijnen

(G)HG3	7 cm
(G)LG3	-62
(G)VG3	-11
z/x	1.8
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	13
stress (dgn)	0

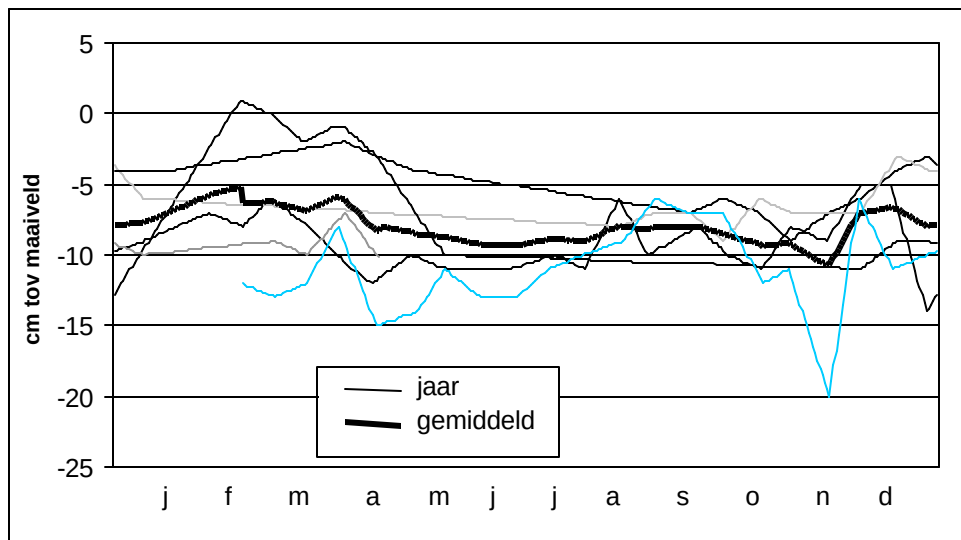


Regimecurves

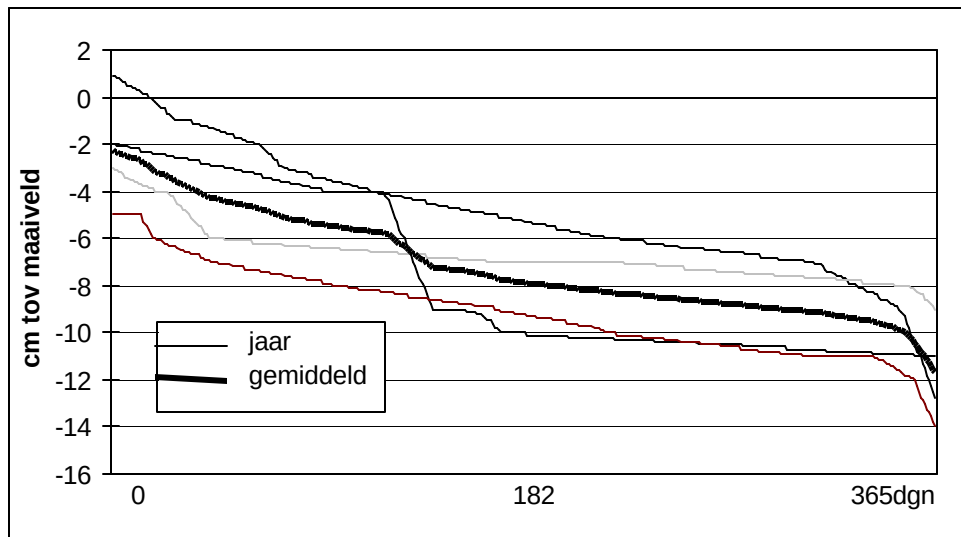


Duurlijnen

(G)HG3	3 cm
(G)LG3	-6
(G)VG3	-4
z/x	0.7
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	89
stress (dgn)	0

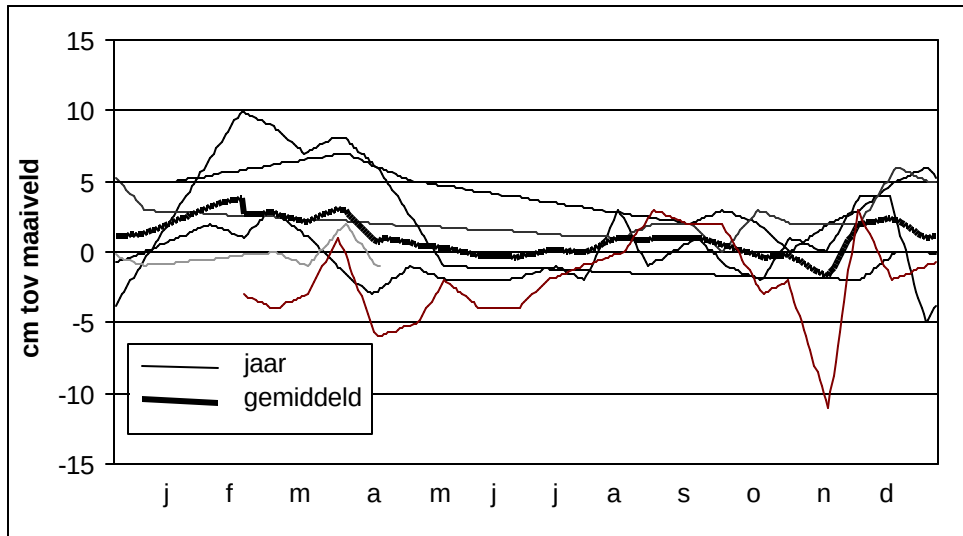


Regimecurves

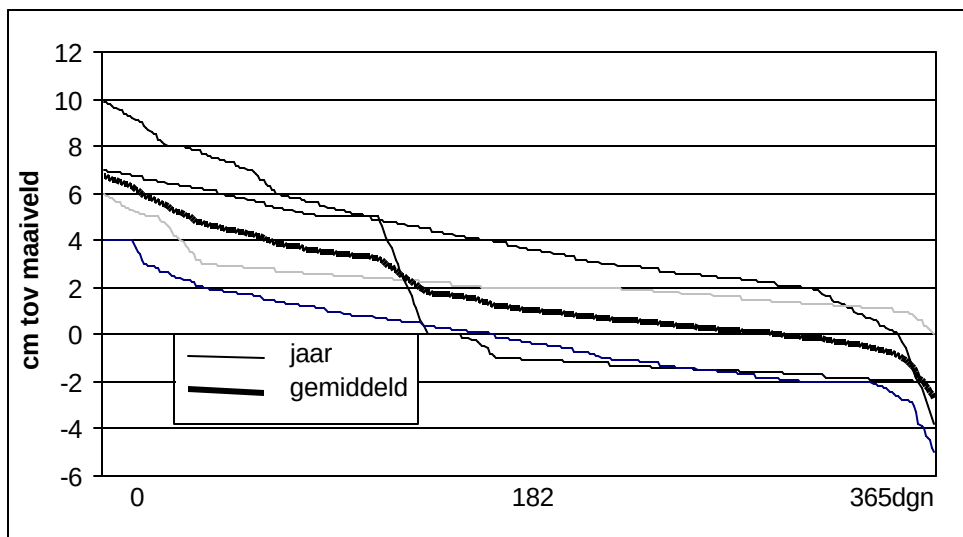


Duurlijnen

(G)HG3	-6 cm
(G)LG3	-14
(G)VG3	-13
z/x	0.7
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	3
stress (dgn)	0

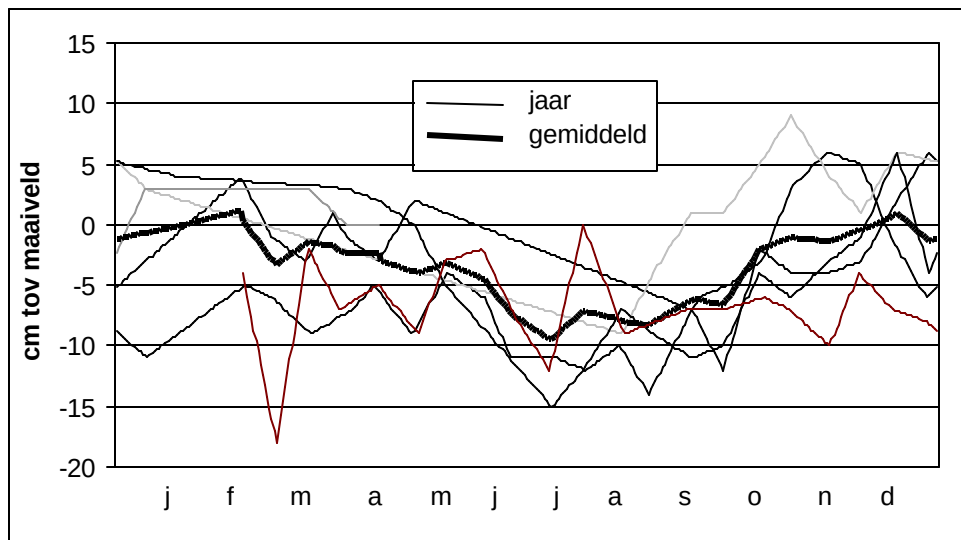


Regimecurves

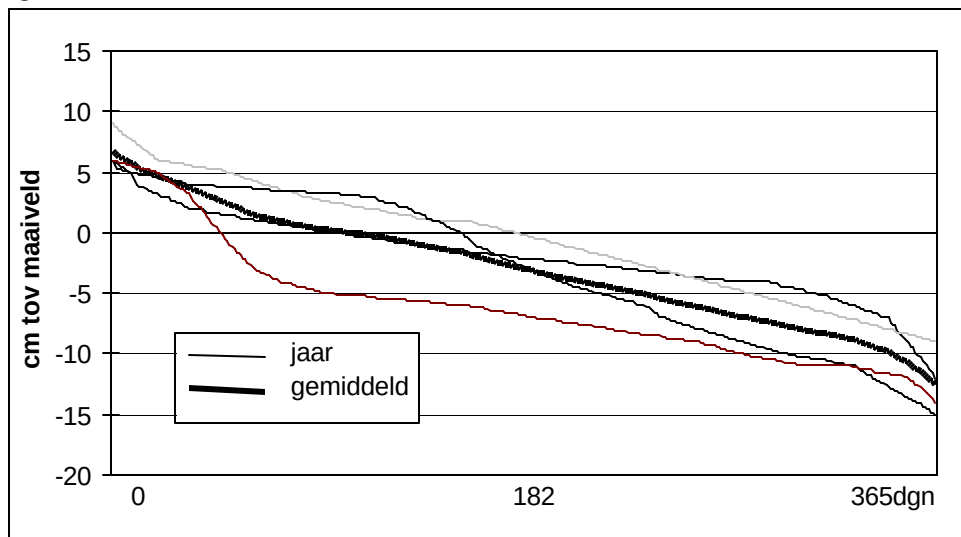


Duurlijnen

(G)HG3	3 cm
(G)LG3	-5
(G)VG3	-4
z/x	-0.5
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	98
stress	0

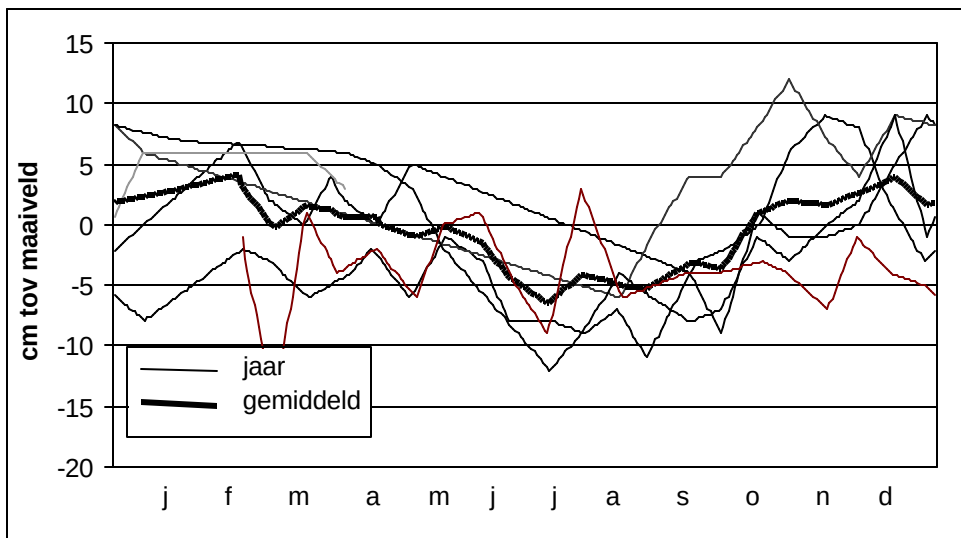


Regimecurves

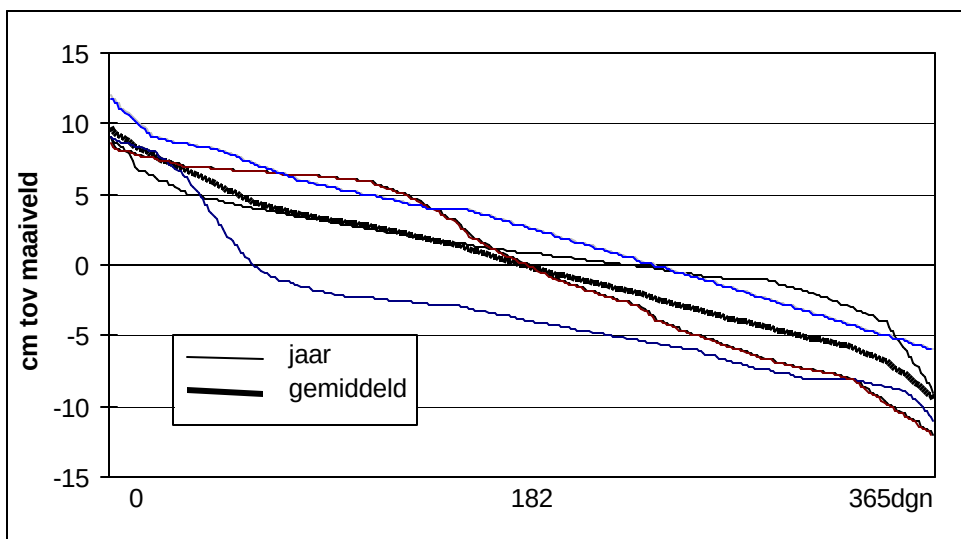


Duurlijnen

(G)HG3	2 cm
(G)LG3	-13
(G)VG3	-6
z/x	1.1
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	31
stress	0



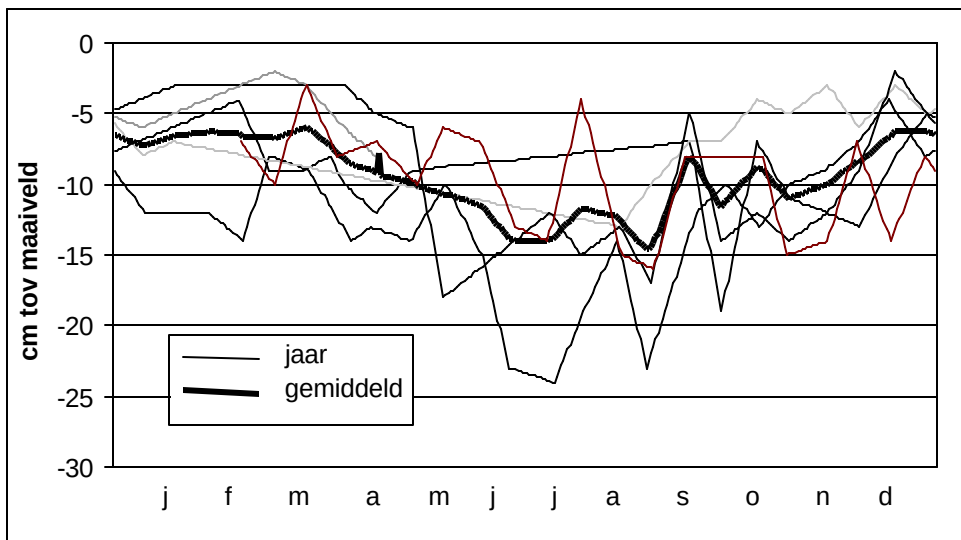
Regimecurves



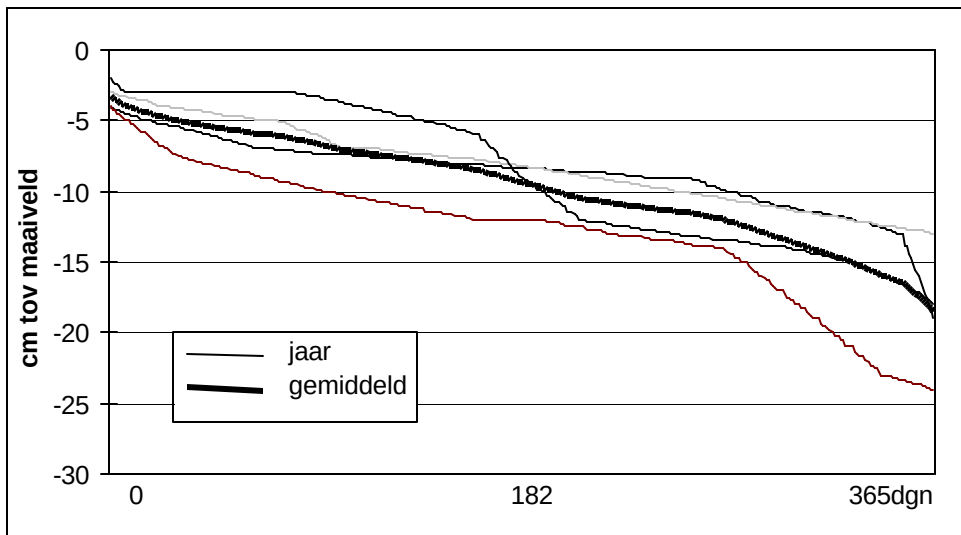
Duurlijnen

(G)HG3	5 cm
(G)LG3	-10
(G)VG3	-3
z/x	-6.2
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	58
stress	0

Bargerveen B85a.1 BGVB85a.1

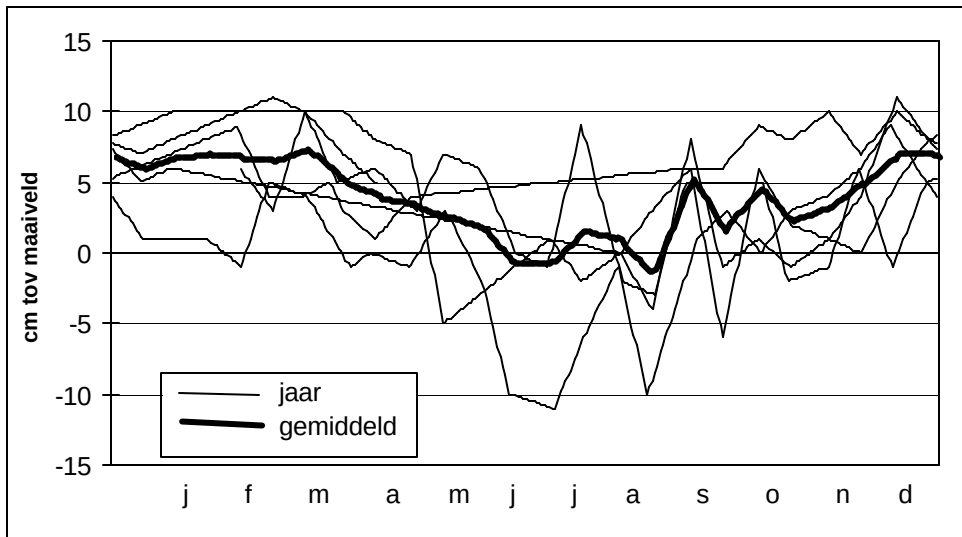


Regimecurves

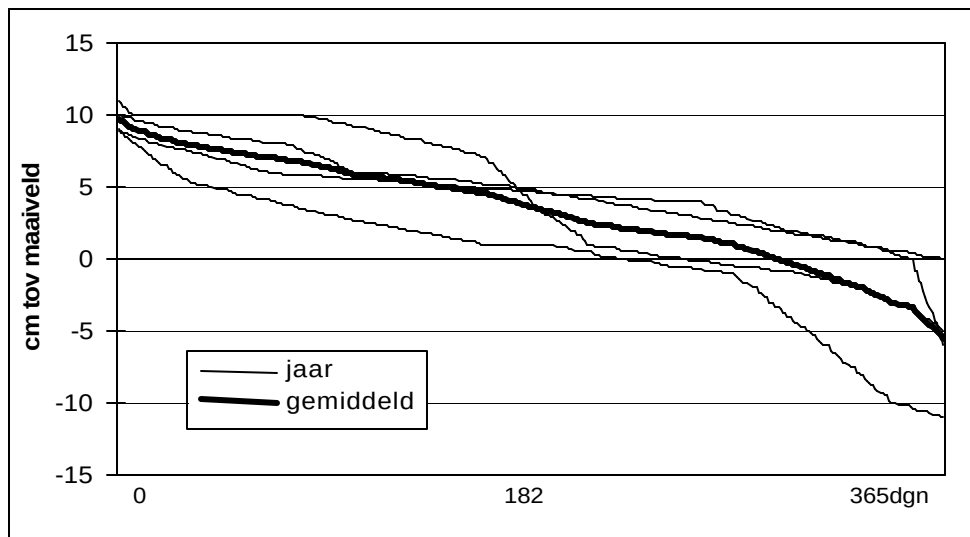


Durlijnen

(G)HG3	-5
(G)LG3	-19
(G)VG3	-14
z/x	1.0
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	0
stress	0

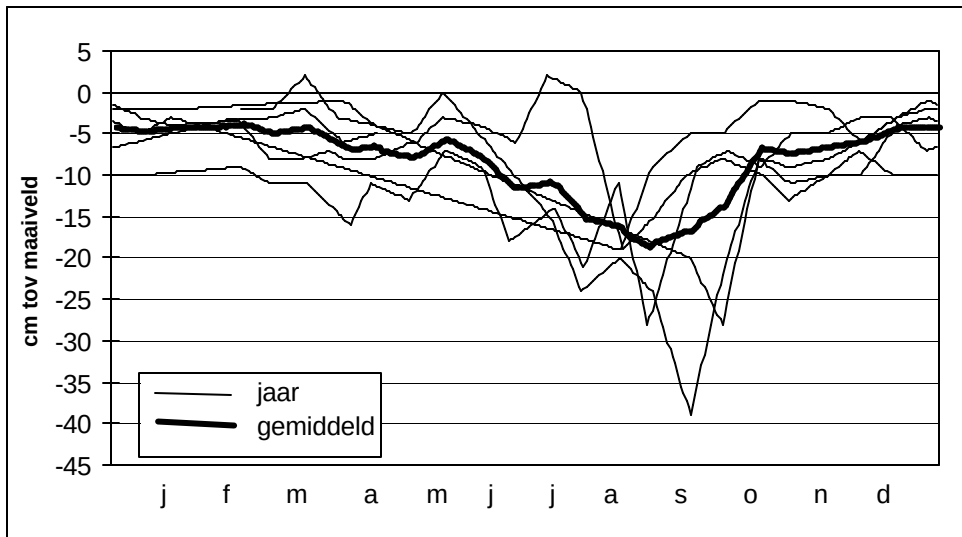


Regimecurves

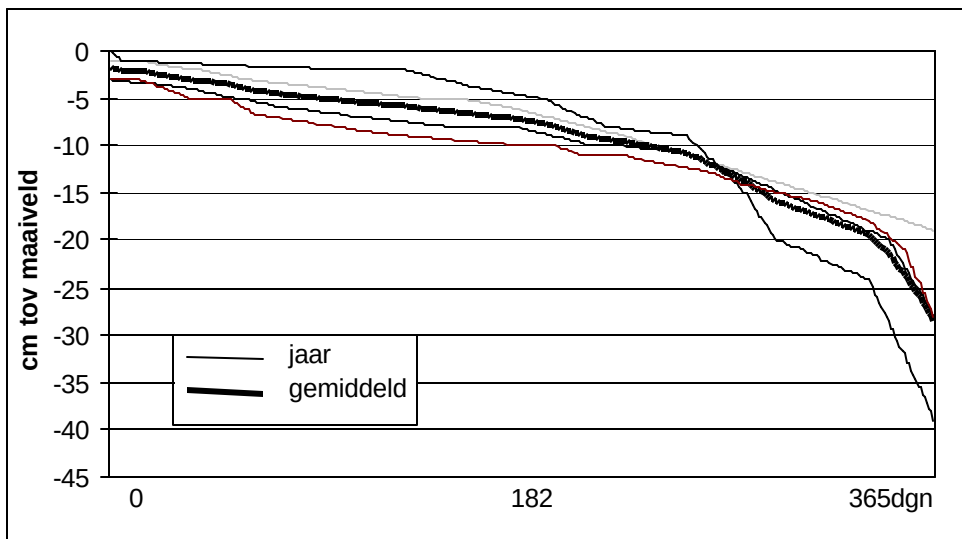


Duurlijnen

(G)HG3	8 cm
(G)LG3	-6
(G)VG3	-1
z/x	0.9
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	0
Stress (dgn)	106

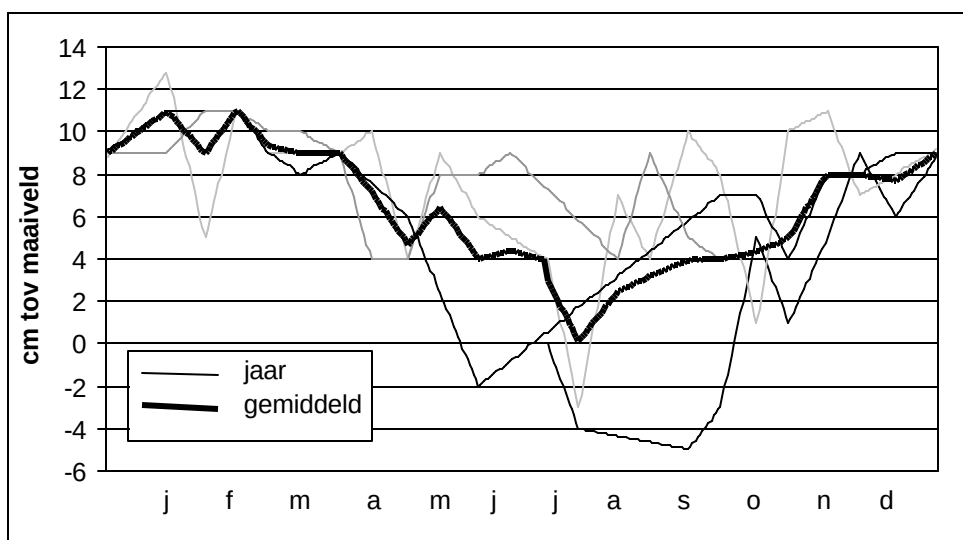


Regimecurves

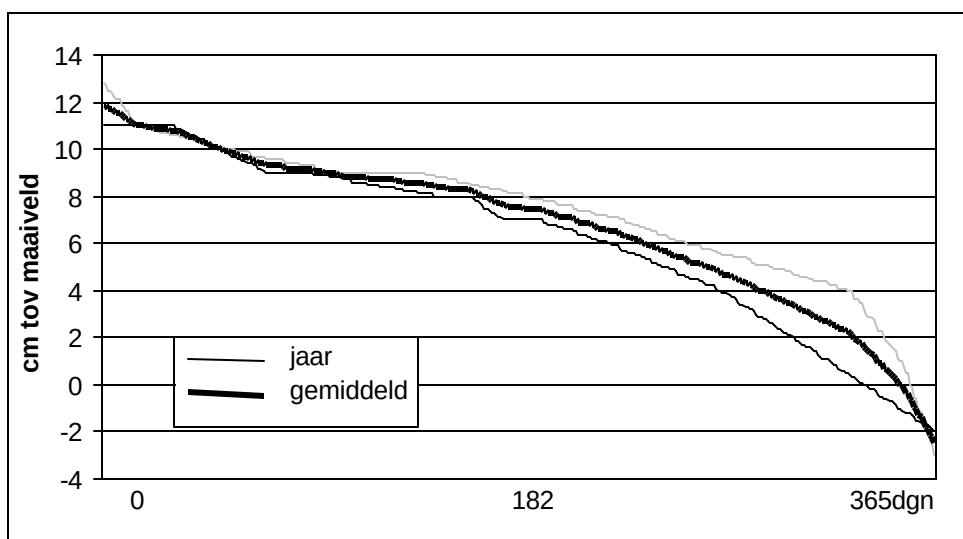


Duurlijnen

(G)HG3	-1 cm
(G)LG3	-22
(G)VG3	-10
z/x	1.2
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	0
stress	0

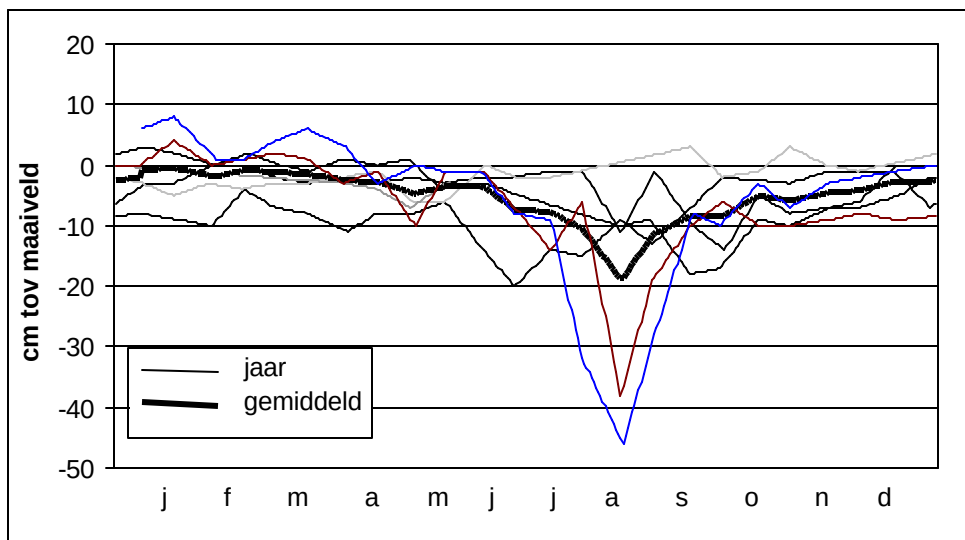


Regimcurves

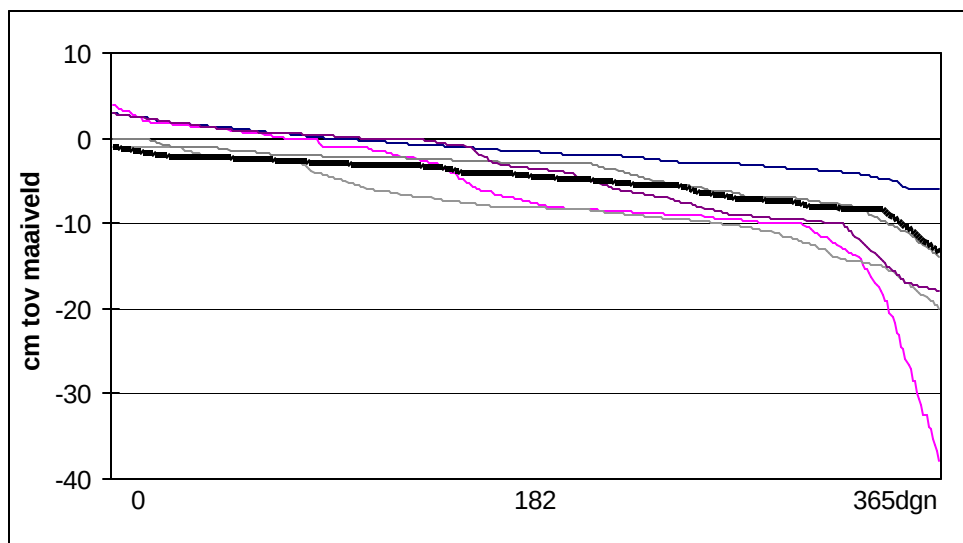


Duurlijnen

(G)HG3	12 cm
(G)LG3	1
(G)VG3	4
z/x	0.8
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	101
Stress (dgn)	0

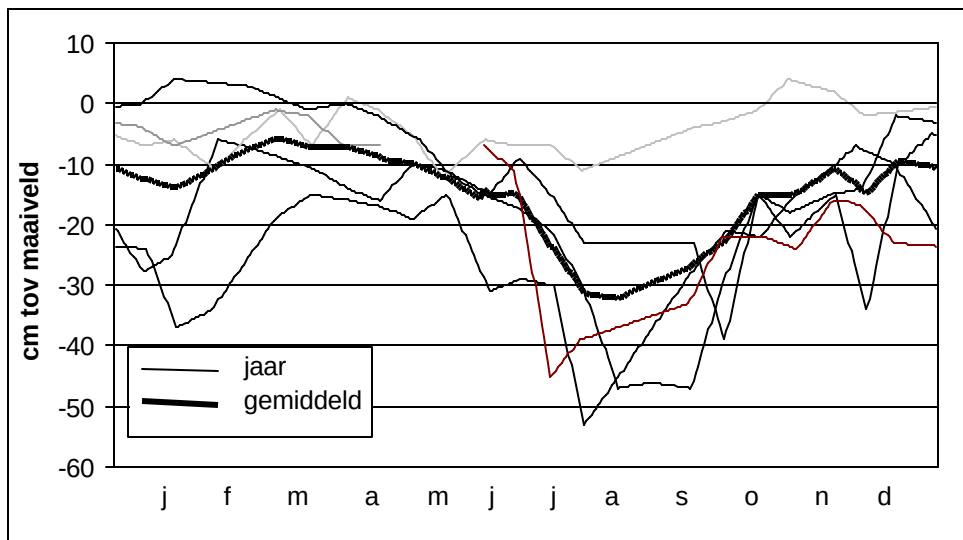


Regimecurves

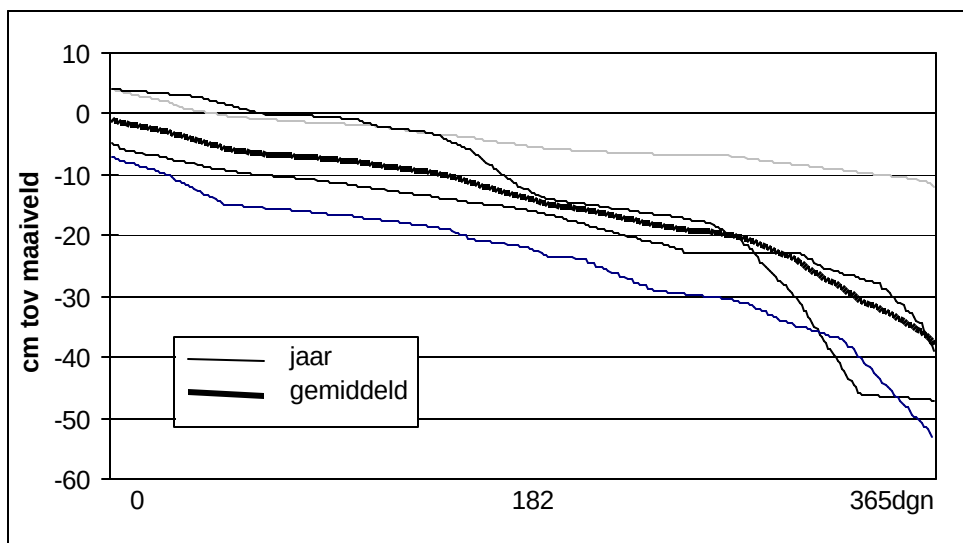


Duurlijnen

(G)HG3	2 cm
(G)LG3	-18
(G)VG3	-7
z/x	1.2
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	16
stress (dgn)	0

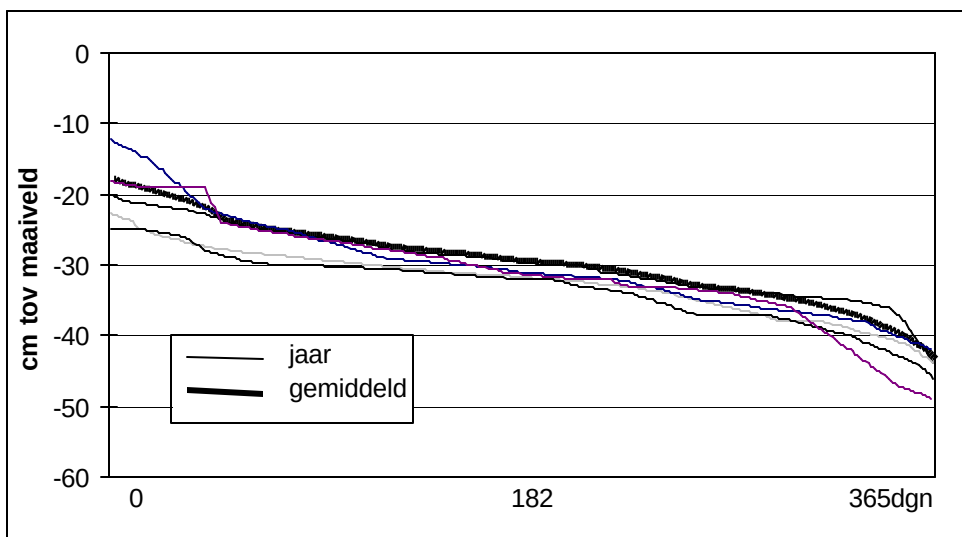
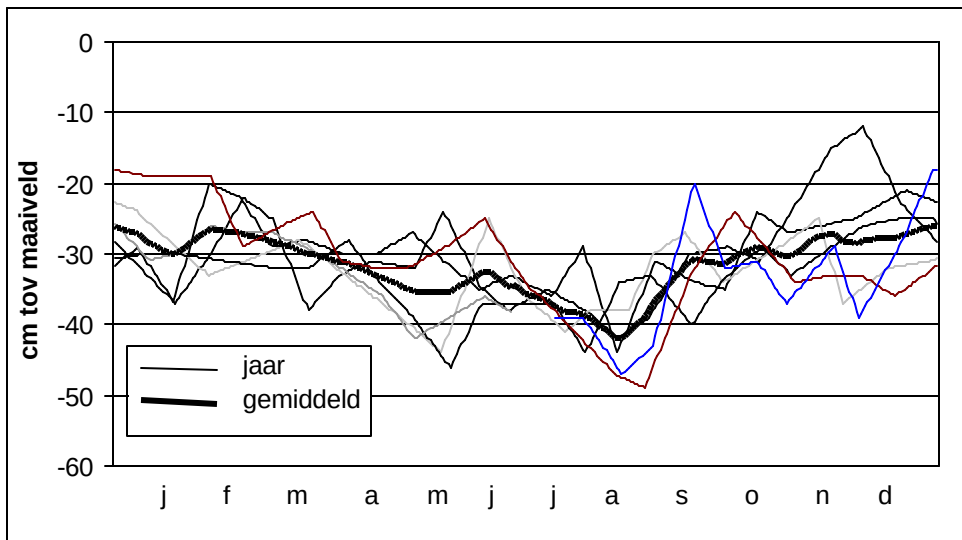


Regimecurves

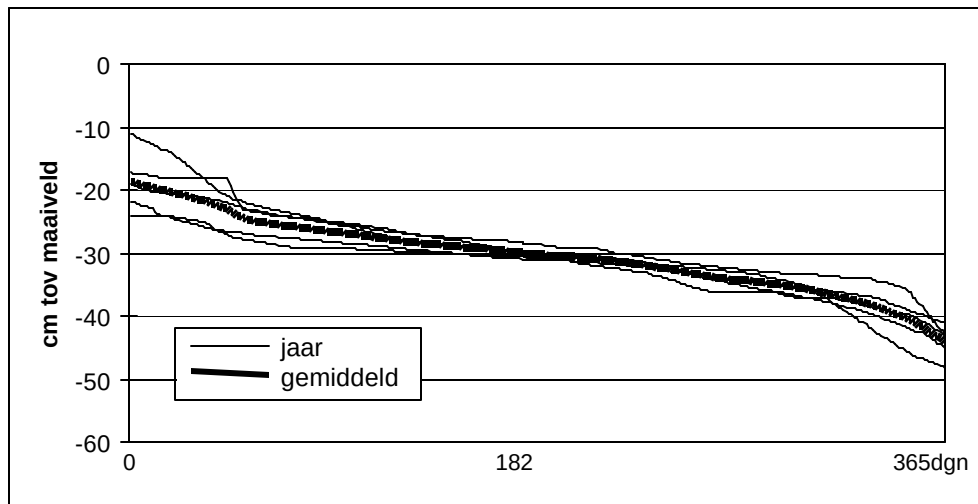
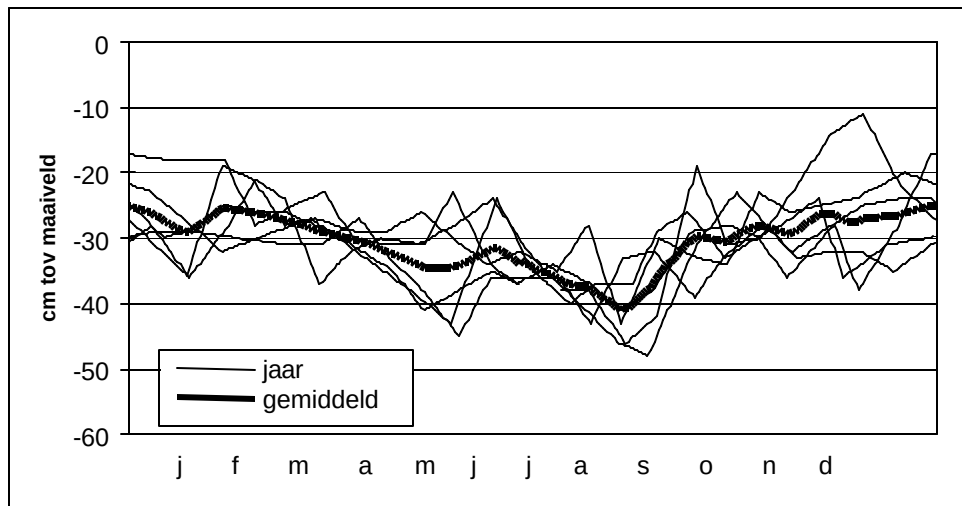


Duurlijnen

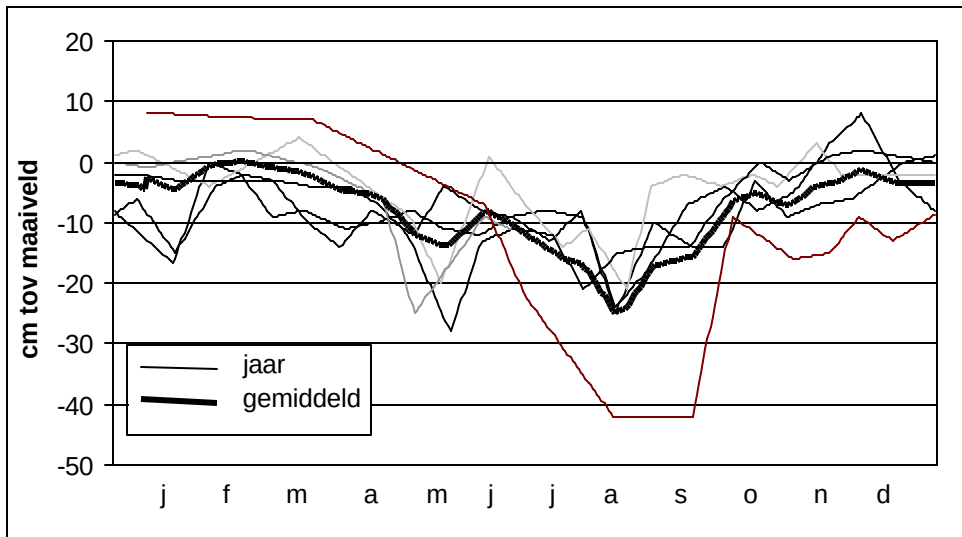
(G)HG3	-3 cm
(G)LG3	-33
(G)VG3	-14
z/x	1.0
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	7
Stress (dgn)	0



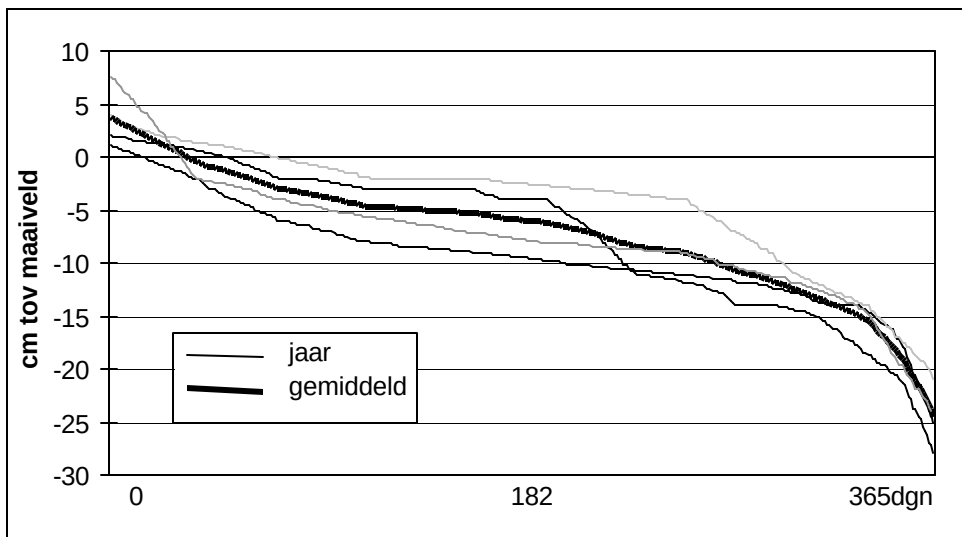
(G)HG3	-21 cm
(G)LG3	-42
(G)VG3	-31
z/x	1.0
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	0
stress (dgn)	0



(G)HG3	-20 cm
(G)LG3	-41
(G)VG3	-30
z/x	1.0
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	0
stress (dgn)	0

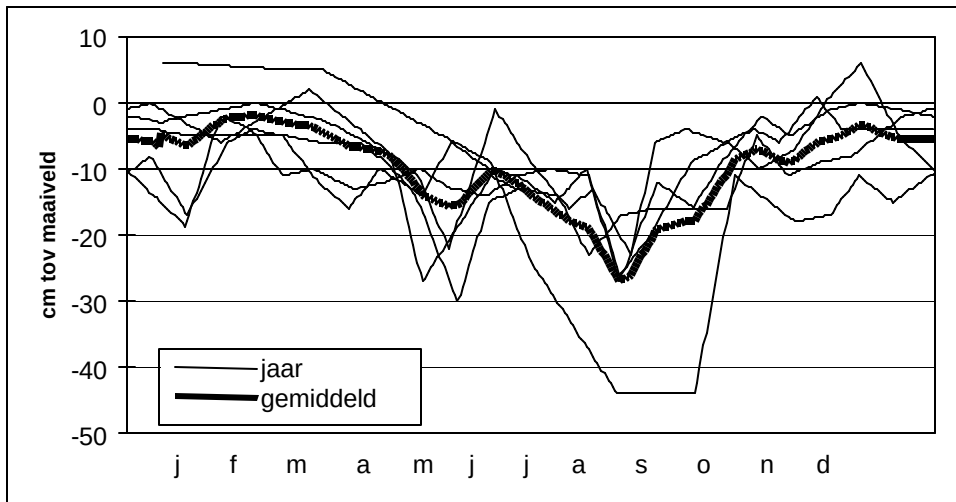


Regimecurves

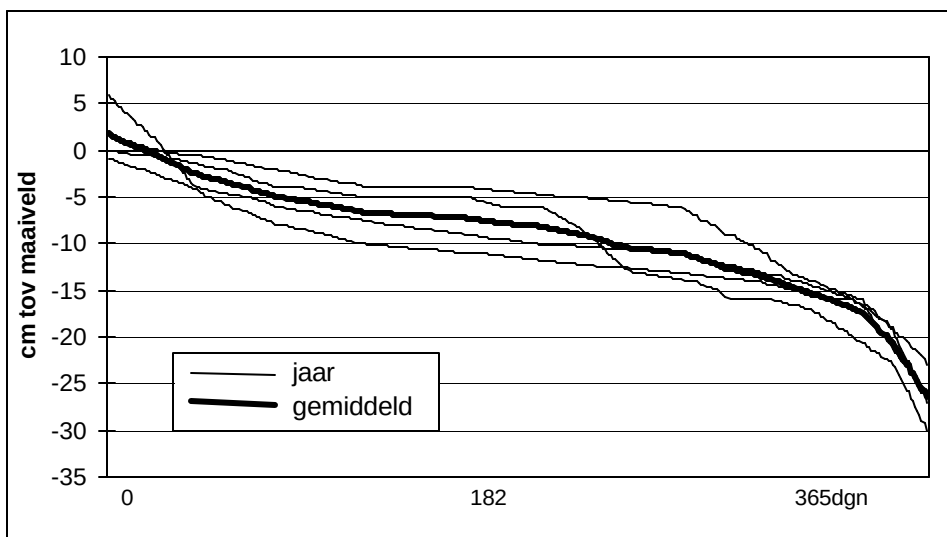


Duurlijnen

(G)HG3	2 cm
(G)LG3	-19
(G)VG3	-8
z/x	1.3
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	7
stress (dgn)	0

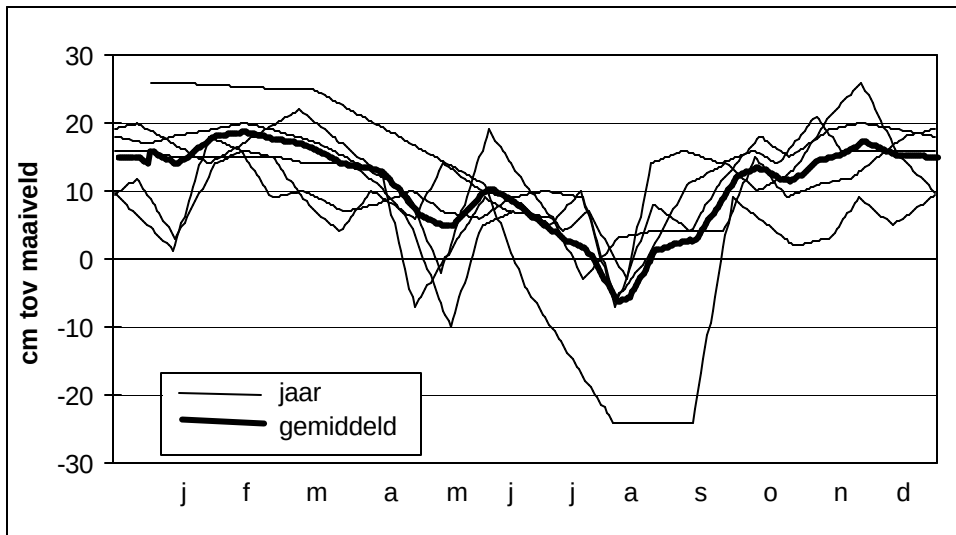


Regimecurves

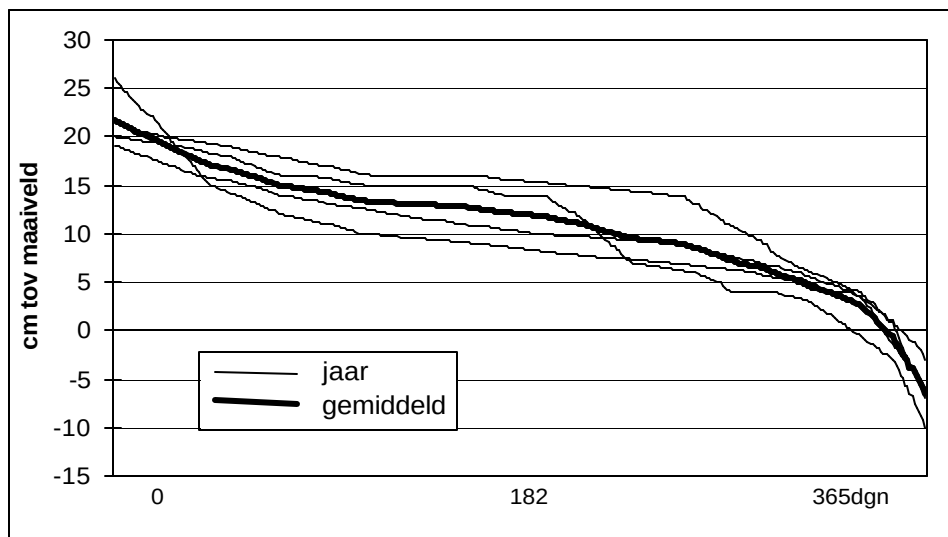


Duurlijnen

(G)HG3	0 cm
(G)LG3	-21
(G)VG3	-10
z/x	1.1
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	12
stress (dgn)	0



Regimecurves



Duurlijnen

(G)HG3	20 cm
(G)LG3	-1
(G)VG3	10
z/x	0.9
Inundatie 1 mrt-15 juni (dgn)	99
stress (dgn)	0