

BIBLIOTHEEK
STADSGEDING
22/3729



N.V. WATERLEIDING MAATSCHAPPIJ LIMBURG

Verlagingen rond de Groote Peel
-nu en in de toekomst-
veroorzaakt door de
diepe grondwaterwinningen

794C02



N.V. WATERLEIDING MAATSCHAPPIJ LIMBURG

N

M.H.A. Juhász-Holterman

Verlagingen rond de Groote Peel -nu en in de toekomst- veroorzaakt door de diepe grondwaterwinningen

12 JAN. 1996

912691

INHOUD

INLEIDING	5
1	GEOHYDROLOGISCHE GEGEVENS 7
1.1	BODEMOPBOUW 7
1.2	BODEMCONSTANTEN 7
1.3	SCHEMATISATIE WATERVOERENDE PAKKETTEN 8
1.4	CONCLUSIES UIT DE GEOHYDROLOGIE 8
1.5	GRONDWATERSTANDEN EN STIJGHOOGTEN 8
1.5.1	Beschouwing diepe stijghoogte 8
1.5.2	Vergelijking ondiepe en diepe stijghoogte 10
1.6	WATERWINNING 11
2	VERLAGINGSBEREKENINGEN 13
2.1	SCHEMATISATIE EN METHODE 13
2.2	BEREKENINGSRESULTATEN 14
2.3	VERLAGINGEN BIJ ENKELE ONTTREKKINGSVARIANTEN 15
3	CONCLUSIES 17
LITERATUUR	19

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1	Overzichtstekening
Figuur 2	Doorsnede ondergrond Ospel-Hoogbosweg
Figuur 3a	Stijghoogten diepe filters, middelingsperiode 365 dagen
Figuur 3b	Stijghoogten, middelingsperiode 365 dagen
Figuur 4	Neerslagoverschot
Figuur 5a	Stijghoogten deklaag en eerste watervoerende pakket
Figuur 5b	idem, middelingsperiode 365 dagen
Figuur 5c	Stijghoogten in 52G-P105 (referentieput Peel Schol)
Figuur 6	Tijdstijghoogtelijnen 58A-P92 (Ospel wp 10)
Figuur 7	Tijdstijghoogtelijnen 52C-P190
Figuur 8a	Winningshoeveelheden Ospel
Figuur 8b	Winningshoeveelheden Graafschap Hornelaan
Figuur 9a	Stijghoogteverschillen tussen het eerste watervoerende pakket en de diepe pakketten, middelingsperiode 365 dagen.
Figuur 9b	Stijghoogteverschillen, middelingsperiode 365 dagen
Figuur 9c	Stijghoogteverschillen, middelingsperiode 365 dagen
Figuur 9d	Berekend verschil in stijghoogte tussen het tweede en eerste watervoerende pakket ter plaatse van 52C-P190.

INLEIDING

Binnen een straal van 12 km rond het centrum van de Groote Peel zijn vier bestaande diepe waterwinningen t.b.v. de openbare drinkwatervoorziening gelegen en is er een gepland.

De bovengenoemde afstand komt overeen met de straal van 10 km rond de Groote Peel, zoals deze in het bestuurlijk overleg van 7 januari 1991 is vastgelegd.

Voor de geplande winplaats Hoogbosweg, is de in 1987 verleende waterwinvergunning inmiddels verlopen, zodat een nieuwe vergunning moet worden aangevraagd. De vraag rijst of de voor Hoogbosweg geplande hoeveelheid niet beter over de twee andere WML-winplaatsen rond de Groote Peel, Graafschap Hornelaan en Ospel, kan worden verdeeld (zie overzichtstekening figuur 1).

In deze notitie zullen eerst kort de effecten door de bestaande onttrekkingen in het verleden op een rijtje worden gezet. Vervolgens zullen de effecten van de verschillende mogelijkheden om te verminderen tot het jaar 2002 aangegeven worden. Vooral het effect van de vermindering van de onttrekking op de winplaats Ospel tot resp. 2,5 en 2 mln m³.a⁻¹ speelt hierbij een rol.

1 GEOHYDROLOGISCHE GEGEVENS

1.1 BODEMOPBOUW

De bodemopbouw is aangegeven in figuur 2.

Meer profielen zijn te vinden in het KIWA-rapport, dat een evaluatie van de stijghoogtedaling van het grondwater ten gevolge van de onttrekking op de winplaatsen Ospel en Someren bevat (KIWA, 1985).

Tussen de winplaatsen Hoogbosweg en Graafschap Hornelaan enerzijds en Ospel anderzijds ligt de breuk van Nederweert. De opbouw van de ondergrond is, als gevolg van deze breuk, in de omgeving van de winplaats Ospel anders dan ter hoogte van Weert. De samenstelling van de lagen bij Graafschap Hornelaan en Hoogbosweg komen in grote lijnen met elkaar overeen, hoewel de onderste Brunssumklei ter plaatse van Graafschap Hornelaan een geringere dikte heeft. De Kiezeloöliet Formatie eindigt bij Graafschap Hornelaan op een grotere diepte dan bij Hoogbosweg.

Verder naar het zuidoosten (richting Hunsel) neemt de totale dikte van de klei en bruinkool in de Bovenste Brunssumklei af. Bij Hunsel is de totale dikte van de Bovenste Brunssumklei ca 35 m.

1.2 BODEMCONSTANTEN

De bodemconstanten ter plaatse van de winplaatsen zijn als volgt.

Ospel

Nuenengroep	$kD = 100 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$; $c = 400$ dagen
Formatie van Veghel en Sterksel	$kD = 3100 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$
Formatie van Kedichem	$kD = 150 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$; $c = \text{ca. } 1000$ dagen
Formatie van Tegelen	$c = 50.000$ dagen
	$kD = 1250 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$
Kiezeloöliet Formatie	$c > 10.000$ dagen
	$kD = \text{ca } 500 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$
	$c > 10.000$ dagen
	$kD = 2500 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$

Hoogbosweg

Nuenengroep	$kD = 100 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$; $c = 400$ dagen
Formatie van Veghel en Sterksel	$kD = 2000 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$
Formatie van Kedichem	?
Kiezeloöliet Formatie	$c > 780.000$ dagen
	$kD = 750 \text{ à } 1000 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$
	$c > 780.000$ dagen
	$kD = \text{ca } 800 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$

Graafschap Hornelaan

Nuenengroep	$kD = 100 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$; $c = 400$ dagen
Formatie van Veghel en Sterksel	$kD = 3400 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$
Kiezeloöliet Formatie	$c > 780.000$ dagen
	$kD = 800 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$
	$c?$
	$kD = 1200 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$

1.3 SCHEMATISATIE WATERVOERENDE PAKKETTEN

De Zanden van Tegelen, de Zanden van Pey en de Zanden van Waubach behoren tot de diepe watervoerende pakketten (wvp) van de Roerdalslenk en zijn resp. genummerd wvp 1a, wvp 2 en wvp 3 conform de nummering in het Grondwaterplan Limburg. De nummers staan aangegeven in figuur 2. Alle grofzandige lagen boven resp. de Tegelenklei en de Brunssumklei worden tot wvp 1 gerekend. De fijnzandige en lemige laag boven wvp 1 wordt de deklaag genoemd. De waterstand in de landbouwbuizen in deze laag (toevoeging L) geven over het algemeen de grondwaterstand weer.

1.4 CONCLUSIES UIT DE GEOHYDROLOGIE

Uit de bodemopbouw en de bodemconstanten kan het volgende worden afgeleid.

- 1 De Bovenste Brunssumklei ten westen van de breuk van Nederweert is ter plaatse van Graafschap Hornelaan en Hoogbosweg totaal ondoorlatend. In vergelijking met deze klei is de lateraal met deze kleilaag in verbinding staande Tegelenklei ten oosten van de breuk in mindere mate ondoorlatend. De invloed van de winplaatsen ten westen van de breuk op de Groote Peel (Graafschap Hornelaan, Hoogbosweg en Someren) is derhalve te vergelijken met de invloed van de winplaatsen ten oosten van de breuk (Ospel en Vlierden).
- 2 Als gevolg van de dunnere kleilagen en de diepere ligging van de basis is het cumulatieve doorlaatvermogen van de diepe pakketten ten oosten van de breuk 2 à 3 keer zo groot als ten westen van de breuk. De verlagingen in de diepe pakketten zijn hierdoor bij een zelfde onttrekkingsgrootte ten oosten van de breuk geringer dan de verlagingen ten westen daarvan.
- 3 De Zanden van Tegelen ten oosten van de breuk sluiten aan op de Zanden van Pey ten westen van de breuk. De Zanden van Pey zijn ten oosten van de breuk niet duidelijk ontwikkeld en zullen met de Zanden van Tegelen als een geheel worden beschouwd (wvp 1a + wvp 2).
De Zanden van Waubach aan beide zijden van de breuk staan lateraal met elkaar in contact (wvp 3).
- 4 Er heeft mogelijk versmering plaatsgevonden over de breukzone, zodat verlagingen zich mogelijk met een omweg aan de andere zijde van de breuk manifesteren. De mate van versmering is o.a. afhankelijk van de vroegere erosie.

1.5 GRONDWATERSTANDEN EN STIJGHOOGTEN

1.5.1 Beschouwing diepe stijghoogte

In de omgeving van de Groote Peel liggen verschillende waarnemingsputten met diepe filters. De in tabel 1 genoemde putten zullen onderling en met de diepe waterwinning worden vergeleken.

De putten 58A-P92 en 52C-P190 liggen resp. ten zuidoosten en ten noorden van de Groote Peel. De stijghoogtedalingen in deze putten worden als representatief voor de dalingen onder de Groote Peel beschouwd.

Tabel 1 Gegevens diepe putten rond de Groote Peel

nummer			ft	wvp	afstand Gr.Peel	aanvang peiling	analyse	
TNO	WML/WOB						TNO	KIWA
58A-P92	Ospel	wp 10	5	1a	2,5 km	1979	nee	ja
52C-P190	Vlier	wp 18	4	1a,2	5	1979	nee	nee
			5	3	5	1979	ja	nee
58A-P90	Ospel	wp 16	5	1a	5	1979	nee	ja
58A-P89	Ospel	wp 13	4	2	6	1979	nee	ja
57F-P34	Hoogb	PP I	2	2	11	1970*	ja	ja
58A-P87	Ospel	wp 99	4	2	9	1977	nee	ja
			5	3	9	1977	ja	ja

* In 57F-P34 is de waterstand in 1970 éénmalig gemeten. Vanaf 1973 is de put regelmatig gepeild.

De afstand tot de Groote Peel in de tabel is gemeten tot het centrum.
In de laatste twee kolommen van de tabel is aangegeven of de putten reeds in een stijghoogte-analyse betrokken zijn geweest (KIWA, 1985; TNO, 1991). De gegevens uit deze rapporten zullen hier worden gebruikt.

In de figuren 3a en 3b zijn de voortschrijdende jaargemiddelden van de stijghoogten in bovengenoemde diepe filters uitgezet.
De stijghoogten in de filters in wvp 2 ten westen van de Breuk van Nederweert in de nabijheid van deze breuk dalen minder dan de stijghoogten in wvp 3 en de stijghoogten in wvp 2 op grotere afstand ten westen van de breuk (figuur 3a). De stijghoogten in de filters aan de oostzijde van de breuk in de watervoerende pakketten 1a en 2 dalen weer minder per tijdseenheid dan de stijghoogten in dezelfde pakketten aan de westzijde. Het verschil in daling hangt samen met het verschil in de bodemconstanten, zoals dat hierboven is geschetst en met de grotere toename van de winning in wvp 3 de laatste 10 jaar. Verder is een gedeelte van het verschil te verklaren door de relatief sterke toename van de winningen ten westen van de breuk.

De dalingen in de figuren 3a en 3b zijn niet gecorrigeerd voor het verschil in neerslagoverschot. Het neerslagoverschot is in de jaren 1989 t/m 1992 zeer klein n.l. 0,25 mm .d⁻¹ tegen 0,75 mm in een normaal jaar (figuur 4). Door deze natuurlijke afwijking van het gemiddelde klimaat zijn de grondwaterstanden vanaf 1989 sterk gedaald.

In het volgende zal derhalve van het verschil tussen de stijghoogte in wvp 1 en de diepe watervoerende pakketten worden uitgegaan.

1.5.2 Vergelijking ondiepe en diepe stijghoogte

Zoals ook elders in Limburg zijn de stijghoogten in wvp 1 rond de Groote Peel gedaald door andere invloeden dan het klimaat.

De verlagingen van de potentiaal in wvp 1 door andere invloeden dan het klimaat bedragen vanaf 1960 tot nu toe 50 à 100 cm en vanaf 1979 15 à 40 cm, afhankelijk van de lokatie en de indirecte invloed van het klimaat. Met de indirecte invloed van het klimaat wordt het volgende bedoeld. In extreem droge jaren (extreem in hydrologisch opzicht) is de verlaging groter dan in natte jaren, doordat -a.g.v. het droogvallen van sloten- de drainageweerstand toeneemt en er meer wordt beregend. De verlagingen zijn derhalve in extreme jaren statistisch niet eenvoudig te beschrijven. De verlagingen tot 1973 (ca 0,5 m) zijn vooral toe te schrijven aan ontwateringswerken in de deklaag. Vanaf 1973 is de daling aan de verdergaande ontwatering en beekverbetering, de grootschalige berekening uit wvp 1 vanaf 1976 en de waterwinning in de diepe pakketten toe te schrijven.

In de deklaag zijn de verlagingen kleiner, dan in wvp 1. De verlagingen kunnen worden afgeleid uit het voortschrijdend neerslagoverschot (figuur 4) en uit de tijdstijghoogtelijnen van enkele waarnemingsputten en landbouwbuizen (figuur 5). Om een duidelijker beeld te krijgen is het voortschrijdend jaargemiddelde gegeven (figuur 5b). In figuur 5c is het voortschrijdend gemiddelde van 52G-P105 gegeven, die op de Peel Schol is gelegen. De dalende trend is in deze put komt ongeveer overeen met die in de putten rond de Groote Peel.

In de stijghoogteanalyse van TNO wordt een daling van 25 à 60 cm sinds 1980 rond de Groote Peel geconstateerd (Rolf, 1991).

Uit het verdrogingsonderzoek volgt een niet uit het klimaat te verklaren verlaging van 30 tot 45 cm sinds 1980 (Lambert, 1989). Volgens het stijghoogteonderzoek van TNO blijkt de daling in wvp 1 in de omgeving van de Groote Peel 10 à 20 % van de daling in de diepe pakketten te zijn.

Op een afstand van resp. 5 en 2,5 km van de Groote Peel liggen de putten 52C-P190 (Vlierden wp 18) en 58A-P92 (Ospel wp 10). Beide putten hebben filters in wvp 1a of pakket 2. Put 52C-P190 heeft eveneens een filter in wvp 3. De waterstand hierin reageert echter hetzelfde als in het filter in wvp 2.

De waterstand in wvp 1a ter plaatse van wp 10 is sinds 1979 140 cm meer gedaald dan in wvp 1 (figuur 6). De stijghoogte in wvp 1 daalt in die zelfde periode ca 40 cm (Rolf, 1991).

De waterstand in pakket 1a en 2 is in die zelfde periode ter plaatse van 52C-P190 ruim 280 cm t.o.v. wvp 1 gedaald. De verlaging in wvp 1 is ca 50 cm (figuur 7). Deze dalingen komen overeen met de door TNO gevonden range van 10 à 20 % van de diepe daling.

De relatie tussen de stijghoogten in de diepe pakketten en de stijghoogte in wvp 1 wil nog niet zeggen dat de doorwerking van de diepe stijghoogte naar de ondiepe stijghoogte 10 à 20 % bedraagt. Een verlaging in het ondiepe pakket heeft immers eveneens een daling van de diepe stijghoogte tot gevolg. Een regionale daling van de ondiepe stijghoogte wordt veroorzaakt door bijvoorbeeld ruilverkavelingen en A2-werken, die vrijwel overal vanaf 1970 zijn uitgevoerd, en massale berekening.

Dat de doorwerking wederzijds is, is fysisch verklaarbaar, doch kan eveneens eenvoudig bewezen worden uit de invloed van verandering in het neerslag-overschot op zowel de diepe als de ondiepe stijghoogte.

In de nog volgende scenario-berekeningen zal de daling van de stijghoogte in wvp 1, veroorzaakt door de daling van de diepe stijghoogte in de omgeving van de Groote Peel, arbitrair op 10 % van de daling van de diepe stijghoogte worden verondersteld. Rekening houdend met de verlagingen in gebieden buiten het invloedsgebied van grondwaterwinningen is de doorwerking diep/ondiep zelfs nog geringer. De stijghoogtedaling in wvp 1 van 10% t.g.v. de daling in het diepe pakket kan derhalve als een maximum worden beschouwd. De overige 10 % wordt aan ingrepen in wvp 1 toegeschreven.

Deze verdeling heeft betrekking op de stijghoogtedalingen van de laatste 20 jaar. De verlaging van de stijghoogte van wvp 1 vóór 1972 is alleen een gevolg van ingrepen in dit pakket. Deze verlaging bedraagt ca 30 cm van 1950 tot 1960 en 50 cm van 1960 tot 1972.

1.6 WATERWINNING

Binnen een straal van 12 km rond het centrum van de Groote Peel zijn enkele winplaatsen t.b.v. de openbare drinkwatervoorziening gelegen, die water uit de diepe pakketten onttrekken, waardoor de diepe stijghoogte onder de Groote Peel wordt verlaagd.

In tabel 2 zijn deze winplaatsen met de van belang zijnde gegevens genoemd.

De winplaats Hunsel is vanwege de invloed op de winplaats Graafschap Hornelaan samen met de genoemde winningen in een cluster opgenomen. De onttrekkingsgegevens van deze winplaats zijn onderin de tabel gegeven. Gezien de afstand van winplaats Hunsel tot de Groote Peel zal de invloed zeer gering zijn. Deze is te vergelijken met de invloed van de winplaats Groote Heide van Eindhoven, winplaats Budel van de WOB en de winning van Budelco.

Voor de diepe winning van Budelco is een stijghoogteverlaging in wvp 2 berekend van 5 cm op 5 km afstand van de winplaats (Tauw, 1990). In deze berekening werd echter geen rekening gehouden met stijghoogteverlagingen in wvp 3 en met de breuken. Indien de verlagingsberekening op de juiste wijze wordt uitgevoerd is de stijghoogteverlaging in wvp 2 t.g.v. een winning van $1,8 \text{ mln m}^3 \cdot \text{a}^{-1}$ op 5 km afstand 35 cm en t.p.v. de Groote Peel 5 cm. Een dergelijke stijghoogtedaling is niet meer te analyseren uit de stijghoogtemetingen. De doorwerking van deze stijghoogteverlaging in wvp 1 is 0,5 cm en in de deklaag $< 0,5 \text{ cm}$. Indien de omvang van de winningen buiten een straal van 10 km van de Groote Peel gering is ($1 \text{ à } 2 \text{ mln m}^3 \cdot \text{a}^{-1}$), is de invloed op de stijghoogte in wvp 1 zeer gering.

Tabel 2 Gegevens winplaatsen rond de Groote Peel

winplaats	afst Gr.P	wvp	Qo * 10 ⁶ m ³ . ⁻¹									
			'70	'73	'76	'80	'82	'86	'87	'88	'89	'92
Ospel	5 km	1a,2	0	0,8	1,4	2,0	2,2	1,6	1,2	1,6	1,9	1,9
		3						1,2	1,8	1,6	1,5	1,6
		tot	0	0,8	1,4	2,0	2,2	2,8	3,0	3,2	3,4	3,5
Gr. Hornel.	12	2	0	0,4	1,4	1,1	1,1	1,3	1,4	1,7	2,2	1,7
		3									0,9	1,6
		tot	0	0,4	1,4	1,1	1,1	1,3	1,4	1,7	3,1	3,3
Someren	7	2,3	0	0	0	1,2	2,5	3,9	3,9	4,0	3,9	4,0
Vlierden	10	1a,2	0	0	0	0	0	0	1,1	2,6	5,0	5,3
Hoogbosweg	11	2,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totaal Gr. Peel			0	1,2	3,3	4,3	6,8	8,0	9,4	11,1	15,1	16,0
Hunsel	17	2,3								0,8	1,0	0,8

De onttrekkingsgegevens van de Limburgse winplaatsen zijn gegeven in de figuren 8a t/m d.

In de toekomst zal de onttrekking op de winplaatsen rond de Groote Peel verminderen, zodat de stijghoogte in wvp 1 weer enkele cm zal stijgen. Onderstaand worden de winhoeveelheden in 1989 (stand still situatie), 1992, 1995 en 2002 genoemd. De getallen in 2002 zijn genoemd in het toetsingskader van de provincie Limburg, dat een bijstelling is van het WHP van 1990.

Tabel 3 Onttrekkingen nu en in de toekomst (mln m³ a⁻¹)

	1989	1992	1995	2002
Ospel	3,4	3,5	2,5	2,0
Graafschap Hornelaan	3,1	3,3	3,0	2,0
Hoogbosweg	0	0	1	1
Vlierden	5,0	5,3	4,5	4,5
Someren	3,9	4,0	4,0	4,0
totaal	15,4	16,1	15,0	13,5

Ten opzichte van het jaar 1989 blijven de Limburgse winningen in 1995 gelijk en nemen in 2002 met 1,5 mln af. De Brabantse winningen zullen met 0,4 mln m³ per jaar in 1995 afnemen t.o.v. van de winning in 1989.

2 VERLAGINGSBEREKENINGEN

2.1 SCHEMATISATIE EN METHODE

In 1991 is door TNO een evaluatie van de diepe stijghoogte in de Roerdalslenk gemaakt. De relatie tussen de gemeten stijghoogte en de winningen wordt in het betreffende rapport uitgedrukt in de G-waarde (Gain). De G-waarde is de stijghoogtedaling in meters als gevolg van een winningstoename van 100.000 m³ per maand.

Deze methode zal ook hier globaal worden toegepast op de putten, die in 1991 niet in het onderzoek waren betrokken.

De uit het TNO-rapport berekende G-waarden worden in dit rapport overgenomen. Voordat de stijghoogten ter plaatse van de putten voor de bepaling van de G-waarde kunnen worden gebruikt moeten deze eerst op het klimaat worden gecorrigeerd. De correctie is als volgt uitgevoerd.

Indien een winning toeneemt, neemt het verschil in stijghoogte tussen het eerste en tweede pakket bij benadering evenredig toe. Ervan uitgaande dat de doorwerking van de potentiaalverandering door het klimaat en andere invloeden in wvp 1 in het tweede en derde pakket bij benadering gelijk is (uitgaande van het voortschrijdend jaargemiddelde), dan is het verschil in stijghoogte een maat voor de invloed van de winningen uit het diepe pakket.

Het verschil in stijghoogte tussen wvp 1 en wvp 2 resp. 3 ter plaatse van bovengenoemde putten is weergegeven in figuur 9a tot en met 9c.

Uit de veranderingen in de onttrekkingsgroottes en de wijzigingen in het stijghoogteverschil wordt de verandering per eenheid van winning berekend. Het blijkt immers dat de daling in wvp 1 door niet natuurlijke invloeden 20 % van de daling in wvp 2 is. Om de G-waarden van de diepe reeks te kennen moet de G-waarde uit de verschilreeks dus met 20% worden vergroot.

De gevonden G-waarden van de putten 58A-P89, -P90 en -P92 zijn derhalve met 20% vergroot.

2.2 BEREKENINGSRESULTATEN.

In tabel 4 zijn de berekende G-waarden voor de genoemde 6 putten en de bijbehorende winningen gegeven. Deze waarden zijn afgerond op 5 cm.

Tabel 4 Berekende G-waarden

nummer TNO	ft	wvp	Ospel 1a,2 3	Gr.Hornel. 2,3	Someren 2,3	Vlierden 1a,2
58A-P92	5	1a	0,20	0,10	0,15	0,15
52C-P190	4	2	0,20	-?	0,20	0,30
	5	3	0,30	-?	0,20	0,30
58A-P90	5	1a	0,30 ?	0,1/0,20	0,25	0,20
58A-P89	4	2	0,3	0,2	0,2/0,3	0,20
57F-P34	2	2	0,6	0,7	0,2/0,3	0,20
58A-P87	4	2	0,1	0,1	0,2/0,25	0,10/0,15
	5	3	0,6	0,7	0,1	0,10

Uit de tabel blijkt verder dat de G-waarden ten westen van de breuk van Nederweert groter zijn dan in de nabijheid van de breuk en ten oosten van de breuk. De G-waarden ter plaatse van 52C-P190 a.g.v. de onttrekking in Ospel zijn bij benadering even groot als de dichterbij gelegen put 58A-P92. Hierbij moet worden opgemerkt dat de dalingen in filter 4 (wvp 2) en filter 5 (wvp 3) van put 52C-P190 gelijk zijn. Bovendien is de verhouding tussen de verlaging in het eerste en het tweede pakket ter plaatse van 58A-P92 iets groter. De verlaging in wvp 1 is 22% van de verlaging in wvp 2. Ervan uitgaande dat de verlaging door berekening e.d. bij beide putten even groot is, is de doorwerking diep/ondiep bij 58A-P92 dus enkele procenten groter (4%).

Verder is vooral bij Ospel de verplaatsing van een groot deel van de winning naar wvp 3 van belang voor de grootte van de gemiddelde G-waarde.

Voor enkele putten is de invloed van een bepaald gedeelte van de winning aan te geven. Bijvoorbeeld bij Ospel is wel de invloed van de winning uit wvp 1a en 2 aan te geven maar niet de invloed van de uitbreiding van de winning in wvp 3. Gedeeltelijk is dit te wijten aan de vermindering van de winning in wvp 1a en 2, gelijktijdig met de toename van de winning in pakket 3. Voor putten op grotere afstand is geen onderscheid in pakket gemaakt of te maken.

Met bovenstaande G-waarden kunnen de stijghoogteverlagingen t.g.v. de winningen in de putten 58A-P92 en 52C-P190 berekend worden. Deze zijn voor het jaar 1992 in tabel 5 gegeven.

Tabel 5 verlaging van de diepe stijghoogte in 1992 t.g.v. de winningen

put nr.	Ospel	Weert	verlagingen in m		totaal
			Someren	Vlierden	
58A-P92	0,60	0,30	0,50	0,65	2,05
52C-P190	0,70	0,14	0,65	1,25	2,74

De berekende stijghoogteverlagingen in deze putten tot 1979 a.g.v. de winningen Ospel en Weert zijn resp. 0,40 en 0,35 cm, uitgaande van een aangenomen G-waarde t.p.v. 52C-P190 t.g.v. de winning te Graafschap Hornelaan van 5 cm. De berekende verlagingen in 58A-P92 en 52C-P190 vanaf 1979 zijn dus resp. 1,65 en 2,39 m. Rekening houdend met de relatie ondiep/diep is het berekende stijghoogteverschil resp 1,30 en 1,90 m. In 58A-P92 is het gemeten verschil 1,40 m, hetgeen redelijk met het berekende verschil overeenkomt.

In 52C-P190 is het gemeten stijghoogteverschil ongeveer 2,80 m (figuur 9c). Indien het stijghoogteverschil nader wordt beschouwd, blijkt vooral het extra stijghoogteverschil vanaf 1990 niet te verklaren uit de hier in beschouwing genomen winningen. Het gedeelte tot 1990 komt bij benadering overeen met de verwachtingen. Indien de door TNO berekende G-waarden voor Ospel 2 en Vlierden worden verhoogd tot resp. 0,25 en 0,4 treedt er enige verbetering op. De herkomst van de daling vanaf 1990 blijft echter onduidelijk. Het berekende stijghoogteverschil t.p.v. 52C-P190 is weergegeven in figuur 9d. Dit verschil is kleiner dan het gemeten verschil, omdat geen rekening wordt gehouden met het verschil in stijghoogte vóór 1972. De stijghoogte in het diepe pakket was toen ter plaatse van deze put ongeveer 0,5 m lager dan de stijghoogte in wvp 1.

2.3 VERLAGINGEN BIJ ENKELE ONTTREKKINGSVARIANTEN

In tabel 3 zijn de voorgenomen onttrekkingen in 1995 en 2002 gegeven. Met behulp van de gegevens uit paragraaf 3.2 kan het effect van de afbouw van de winningen op de waterstand in wvp 1 onder de Groote Peel worden aangegeven. In tabel 6 zijn de effecten van de vermindering van de winningen vermeld, zoals in het toetsingskader van de Provincie Limburg en het WHP van de provincie Noord Brabant is aangegeven. Tevens is het effect van enkele mogelijke varianten in de Limburgse winningen vermeld.

Tabel 6 Effecten t.p.v. de Groote Peel a.g.v. de voorgenomen afname van de winningen t.o.v. 1992 bij enkele mogelijke varianten.

Winplaats	afname winning mln m ³ /a	stijging diep (cm)			stijging eerste wvp. (cm)
		58A-P92	52C-P190	gewogen gemidd.	
1995					
Ospel	1	16,5	16,5	16,5	1,65
Gr. Hornelaan	0,5	4,0	2,0	3,0	0,3
Hoogbosweg	-1	-8,5	-8,5	-8,5	-0,85
Vlierden	0,8	10	20	13	1,3
Totaal				24,0	2,4
2002					
Ospel	1,5	25	25	25	2,5
Gr. Hornelaan	1,5	13	6,5	10	1,0
Hoogbosweg	-1	-8,5	-8,5	-8,5	-0,85
Vlierden	0,8	10	20	13	1,3
Totaal				39,5	4,0
1995 variant 1					
Ospel	1			16,5	
Gr. Hornelaan	-0,5			-3	
Hoogbosweg	0			0	
Vlierden	0,8			13	
Totaal				26,5	2,7
1995 variant 2					
Ospel	0,5	8	8	8	
Gr. Hornelaan	0				
Hoogbosweg	0				
Vlierden	0,8	10	20	13	
Totaal				21	2,1

Uit de tabel blijkt dat de effecten op de stijghoogten in wvp 1 zeer klein zijn. Het effect op de grondwaterstand in de deklaag is nog geringer. Deze is over het algemeen zelfs zeer gering zoals blijkt uit het rapport dat t.b.v. de uitbreiding van de winning op de winplaats Someren is gemaakt (IWACO, 1990)

3 CONCLUSIES

- 1 De verschillende varianten, waarbij de voor Hoogbosweg geplande hoeveelheid in Graafschap Hornelaan of Ospel wordt gewonnen, hebben slechts weinig verandering in de verlaging in wvp 1 tot gevolg.
- 2 De stijging van de stijghoogte in wvp 1 als gevolg van de afname van de waterwinningen bedraagt maximaal 4,3 cm in het jaar 2002. Ongeacht de winningsvarianten bedraagt de stijging in 1995 ca 2 cm. De stijging in de deklaag is slechts een gering gedeelte hiervan.
- 3 De verlagingberekeningen geven slechts een orde van grootte aan. Afhankelijk van de invloed van de verschillende ingrepen in wvp 1 is de doorwerking kleiner of groter. Dat er zeker een grote invloed van ingrepen in wvp 1 is, blijkt uit de daling van de stijghoogte op de Peel Schol, die te vergelijken is met de daling in wvp 1 in de omgeving van de Groote Peel. Indien hiermee rekening wordt gehouden, is de invloed van de verlaging van de diepe stijghoogte op de ondiepe stijghoogte minder dan de hier aangenomen 10%.
- 4 De winningen en dus de verlagingen nemen in 1995 af met 9%. In het jaar 2002 is de vermindering van de winhoeveelheid 16% t.o.v. 1992. Voor 11% hiervan is deze afname te danken aan de Limburgse winningen; voor 5% voor de Noord Brabantse winningen binnen het invloedsgebied van de Groote Peel.
- 5 De uitbreiding van de winning te Ospel heeft in wvp 3 plaatsgevonden, hetgeen gunstig is m.b.t. tot het effect van de winplaats Ospel op de grondwaterstanden ter plaatse van de Groote Peel.

LITERATUUR

Dankaart F.J.W., H.J. Vinkers, G.J. de Wit, 1985

Geohydrologisch onderzoek naar de gevolgen van de waterwinning door de pompstations Ospel (gemeente Nederweert) en Someren.

KIWA, SWO 83.229, Nieuwegein.

Rolf H.L.M., 1991

Evaluatie van de stijghoogte van het diepe grondwater in de Roerdal Slenk (Midden Limburg).

IGG-TNO, rapportnr: OS 91-48, Delft.

Tauw, 1990

Stijghoogteverlaging grondwater door geohydrologisch beheerssysteem en diepe onttrekking Budelco te Budeldorplein.

Tauw, rapportnr: 3148610, Deventer.

Vinkers H.J., 1985

Correlatieberekeningen ter bepaling van de stijghoogteverlagingen in het diepe pakket als gevolg van de winning op het pompstation Someren.

KIWA, SWO 85.229, Nieuwegein.

IWACO, 1990

Eindrapport: Gevolgen van een grotere grondwaterwinning door het pompstation Someren.

Iwaco, Boxtel.

Bagelaar P.K. en C. Maas, 1992.

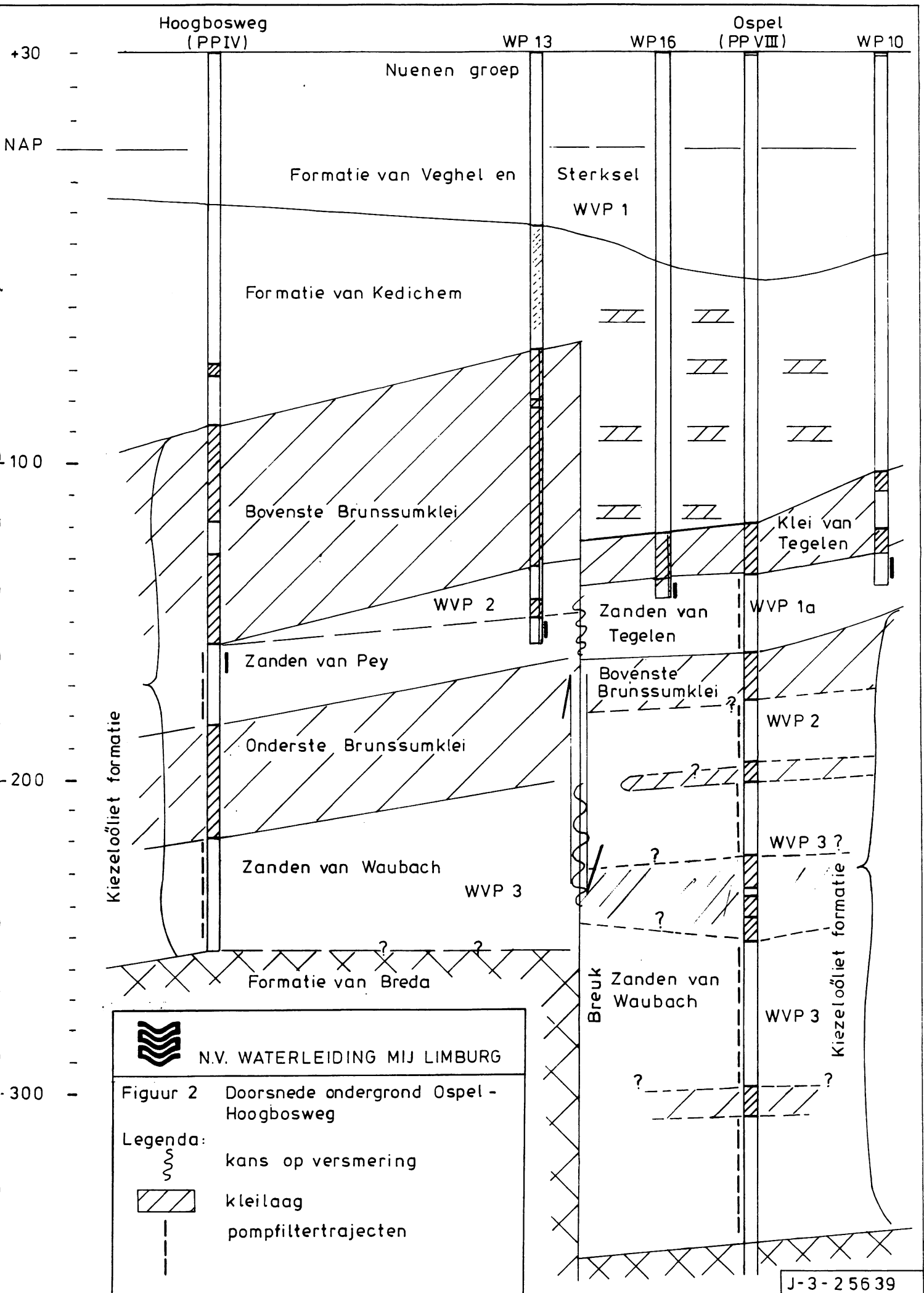
Enkele kanttekeningen bij: "Evaluatie van de stijghoogte van het diepe grondwater in de Roerdalslenk"

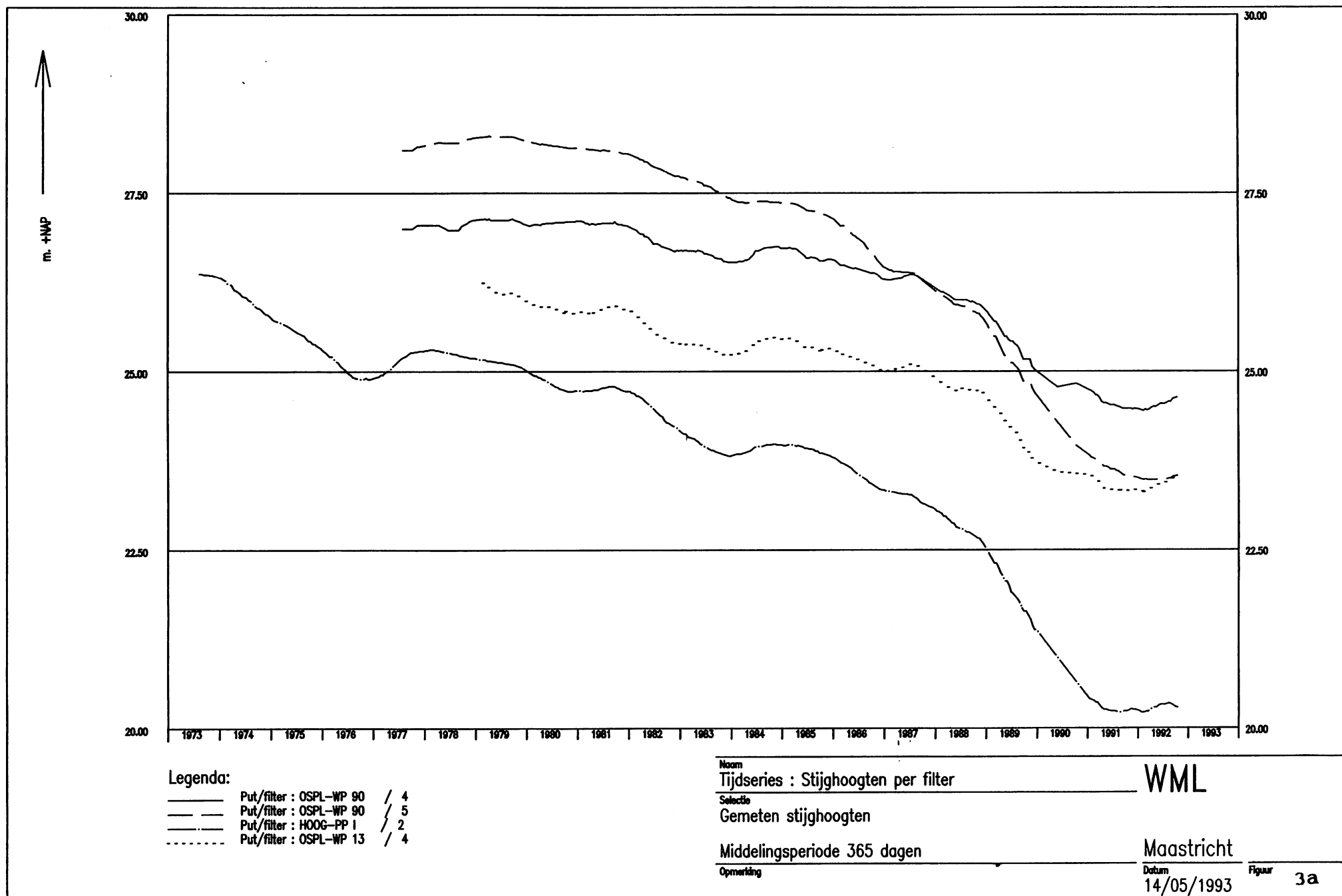
KIWA, Nieuwegein.

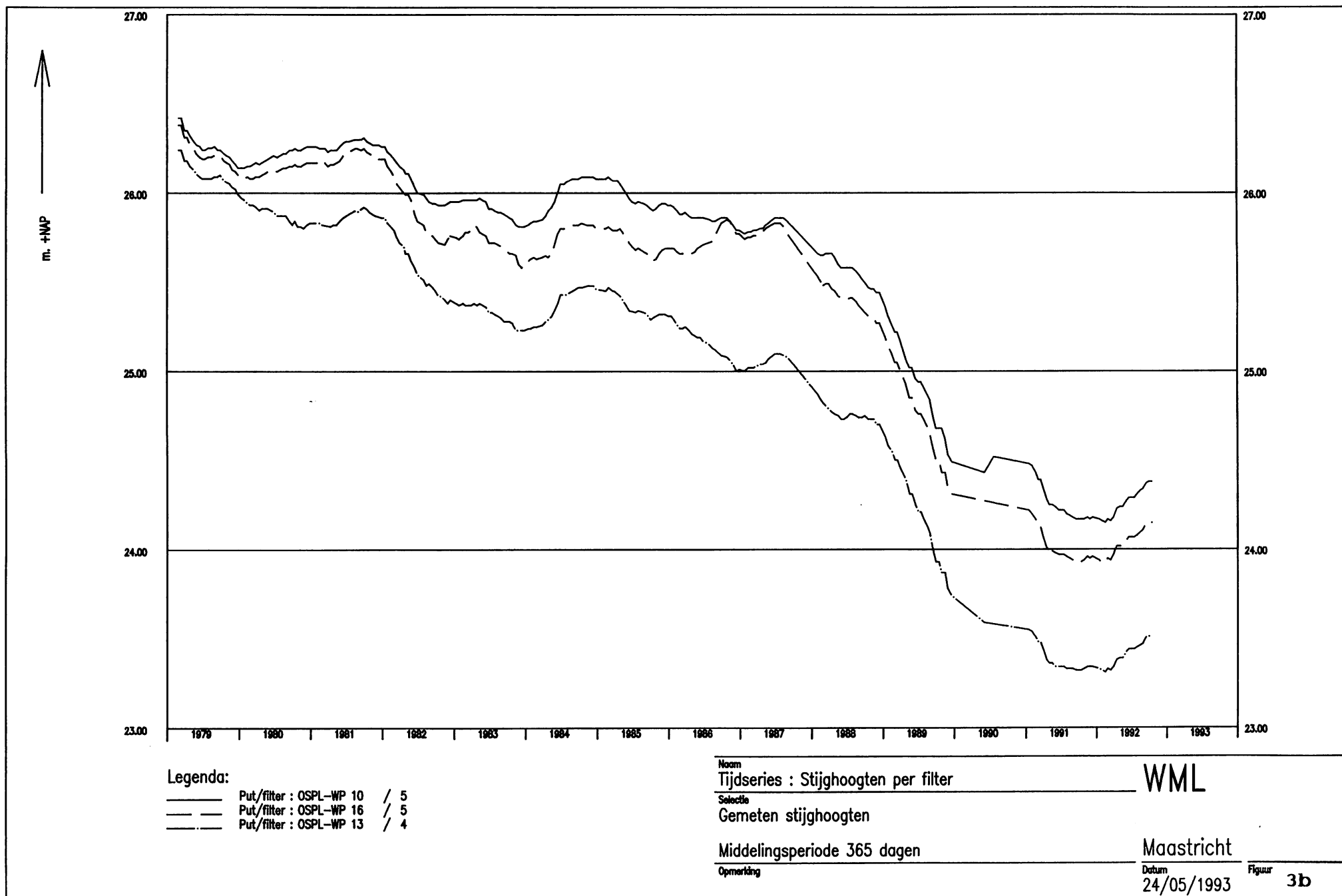
Juhász-Holterman M.H.A., 1989.

Beknopte geohydrologische inventarisatie van de diepere watervoerende pakketten van de centrale Slenk en het overgangsgebied ten zuidwesten van Eindhoven.

RID, nr. HY.H. 82-10, Leidschendam

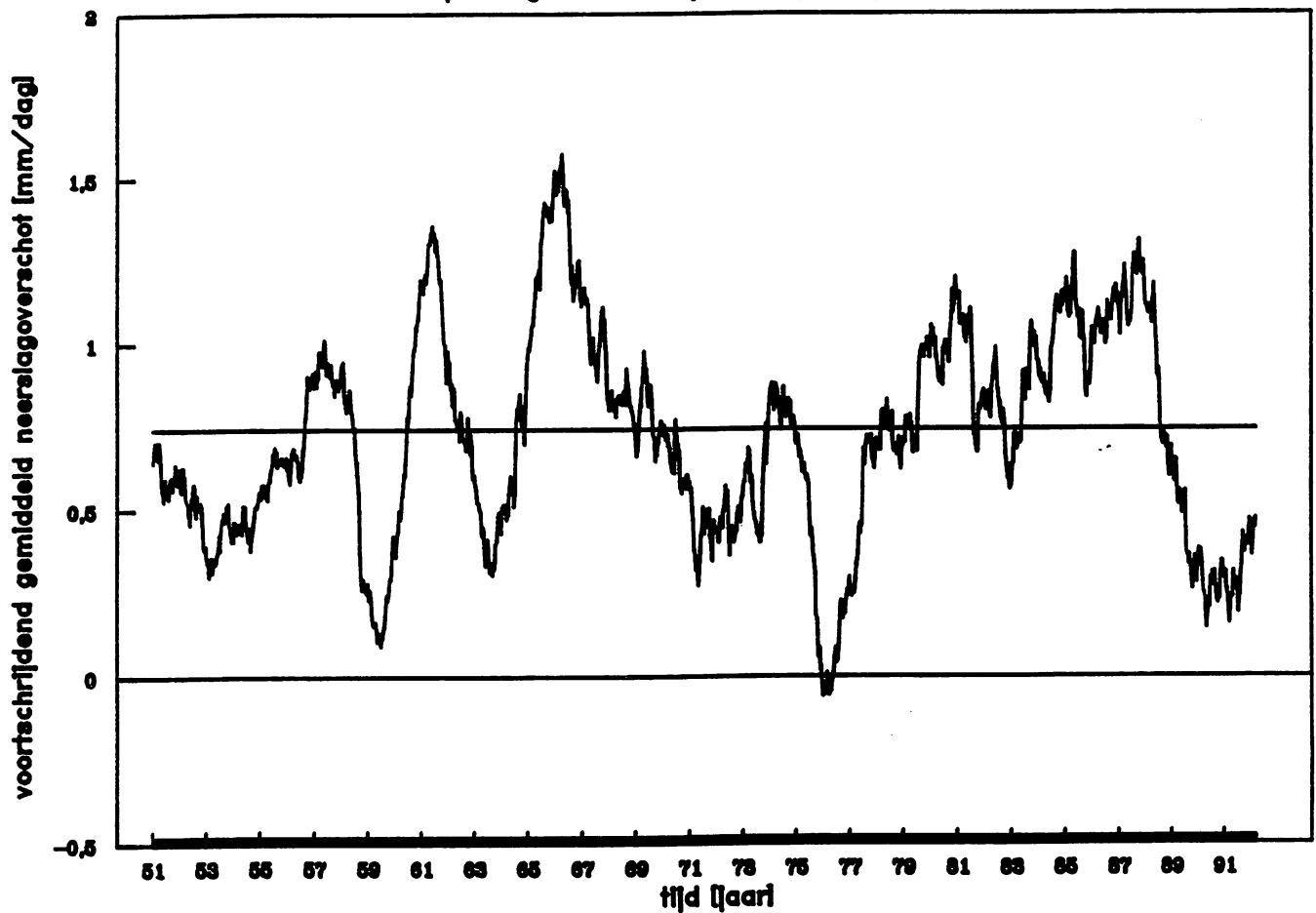




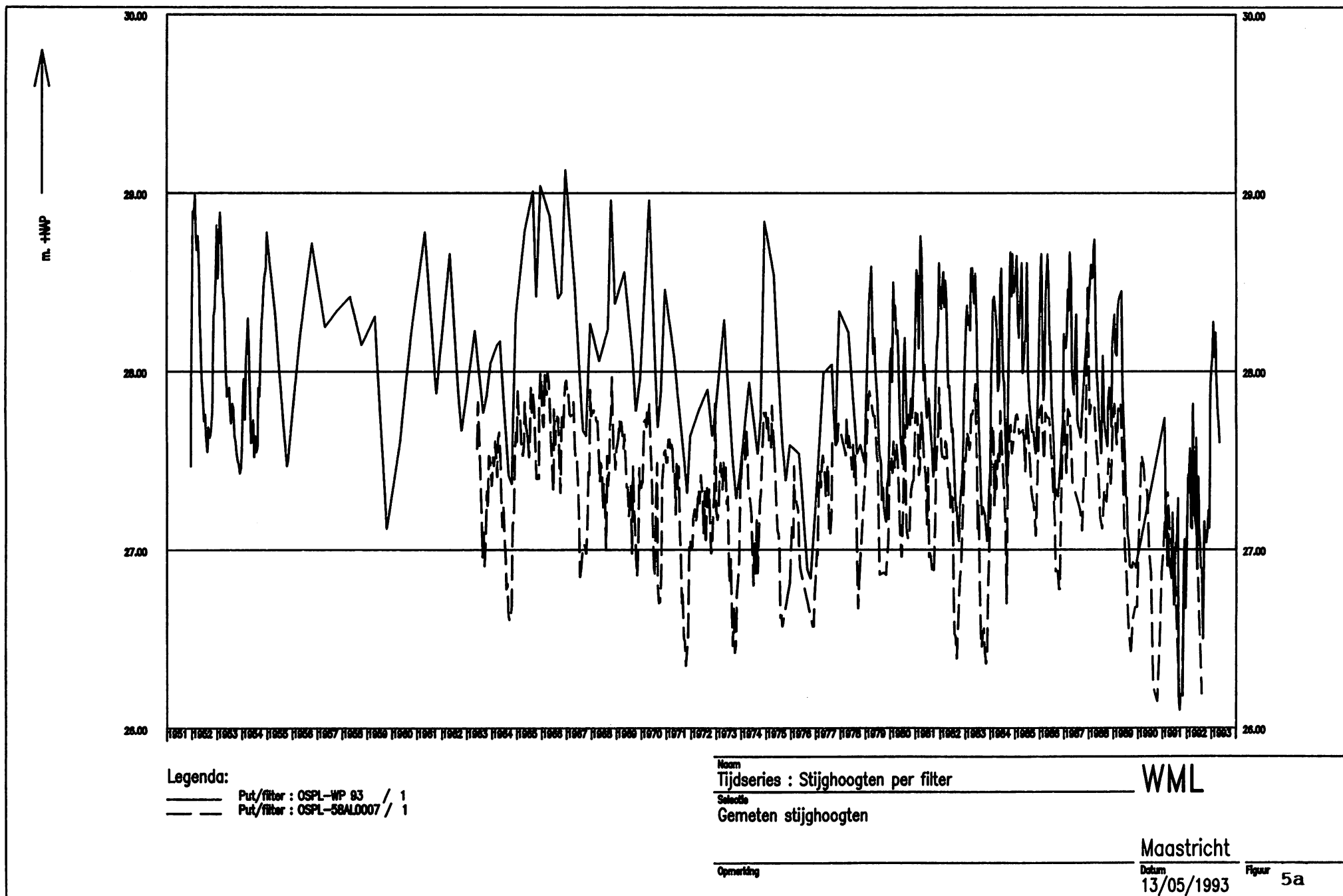


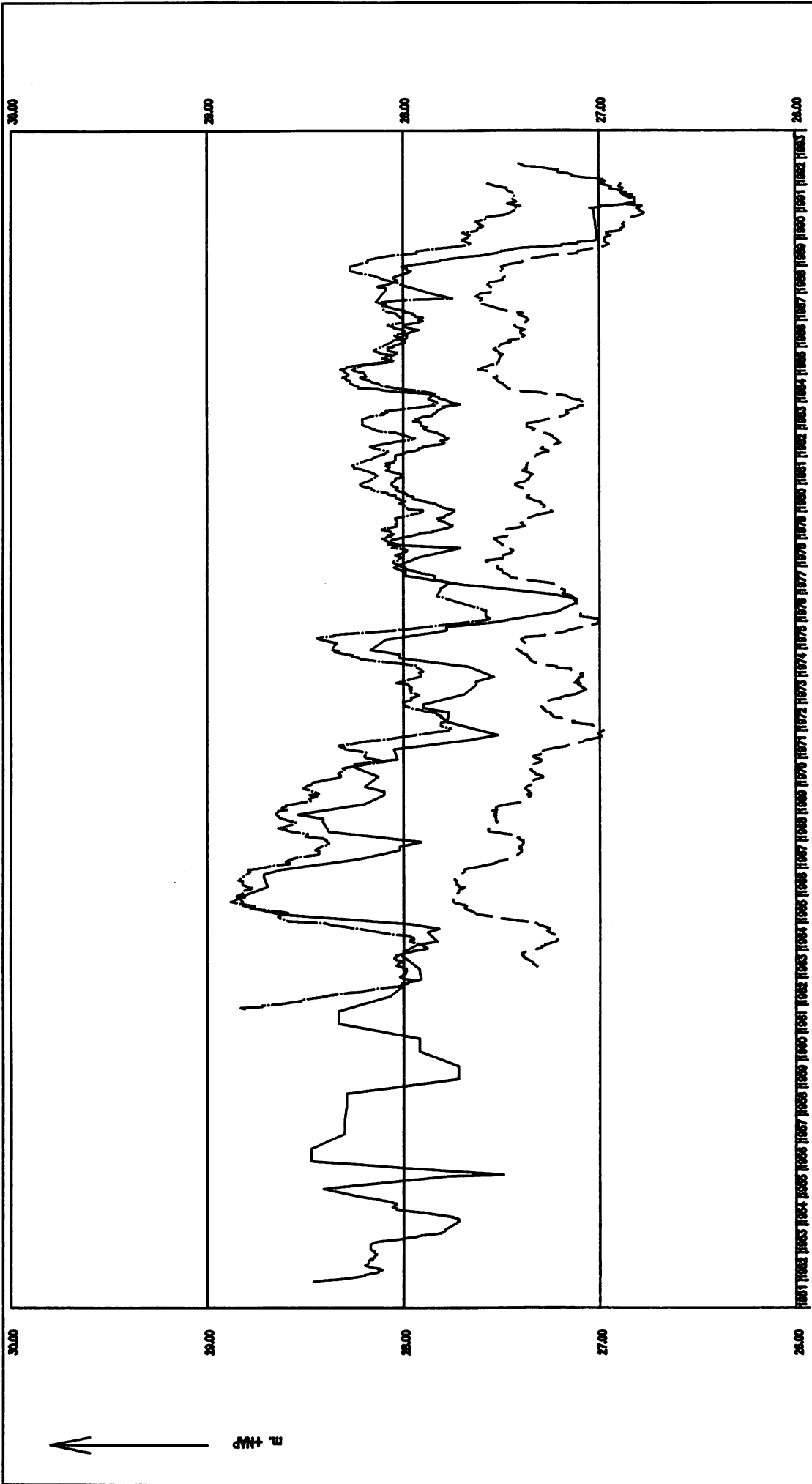
Neerslagoverschot district 14

voortschrijdend gemiddelde (dt = 2 jr.; 1 jr. voor 1 jr. na t)

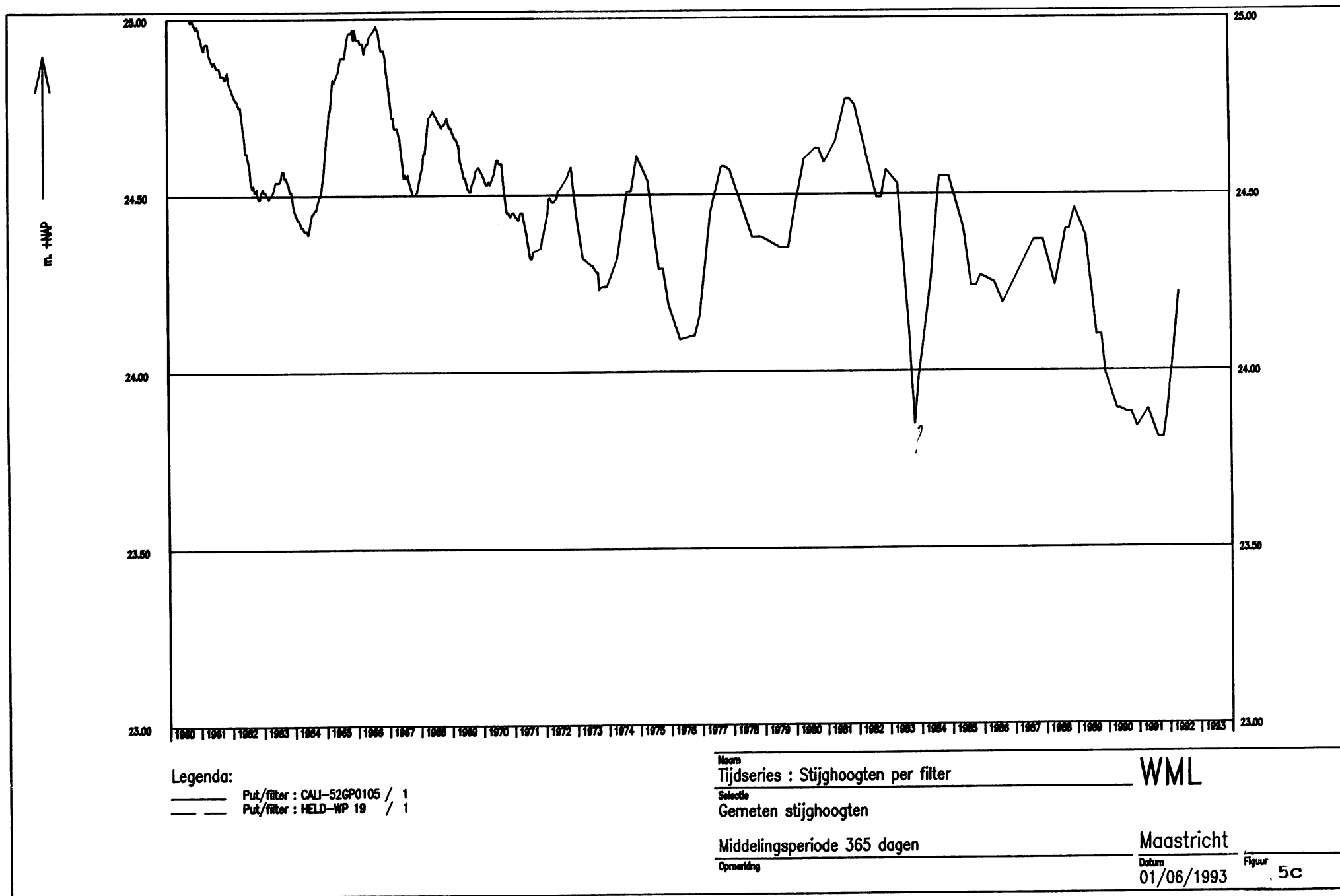


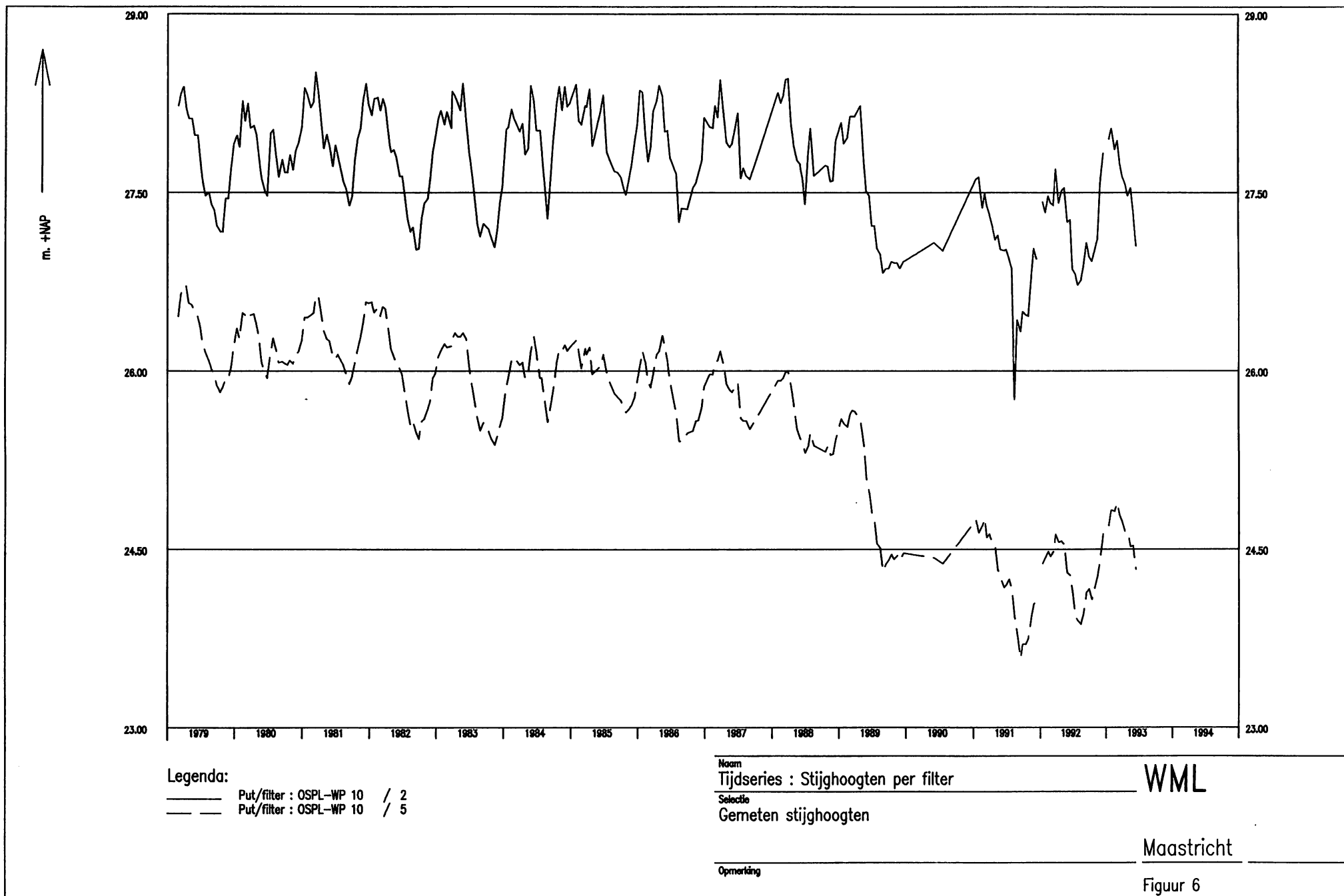
Figuur 4 Neerslagoverschot

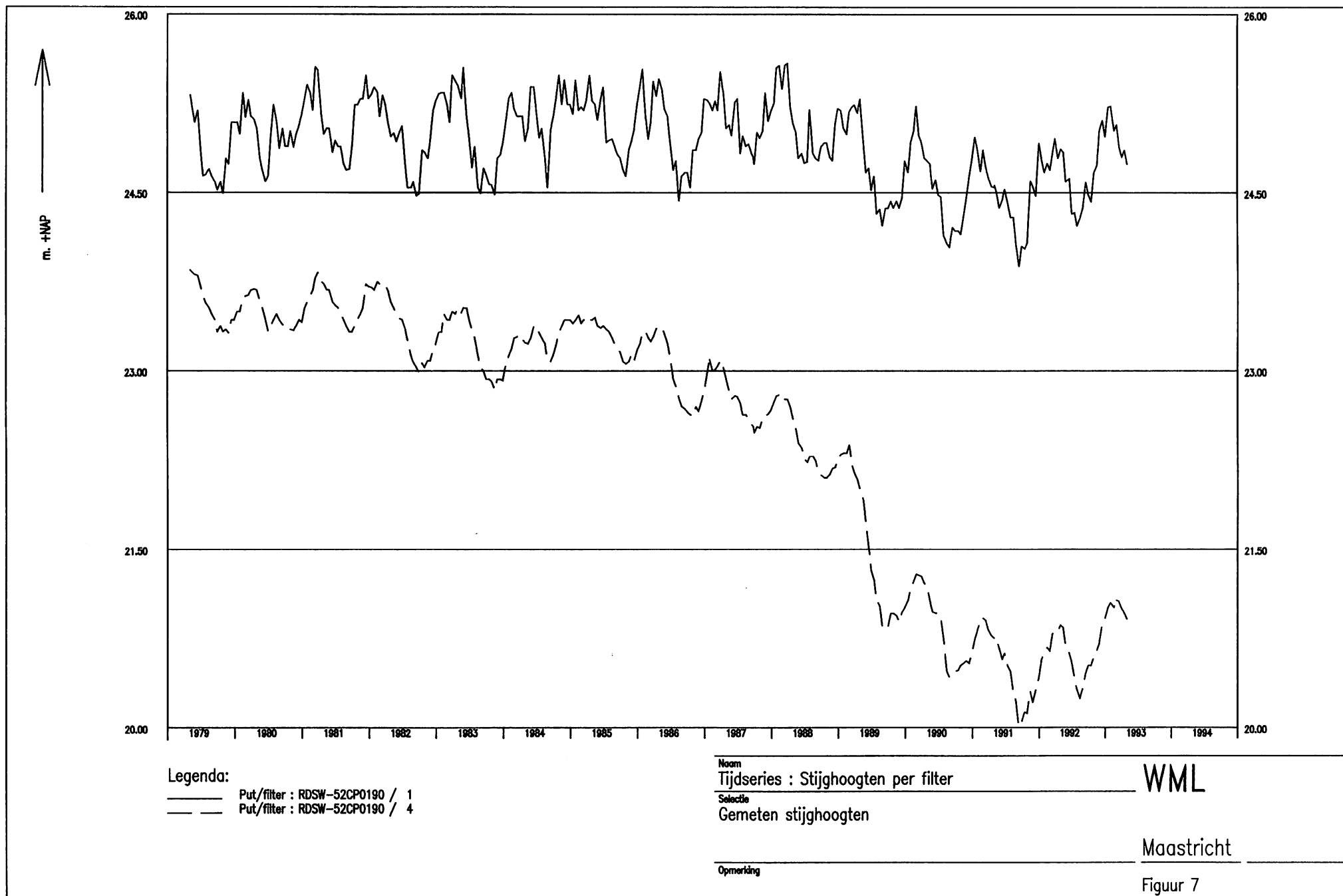




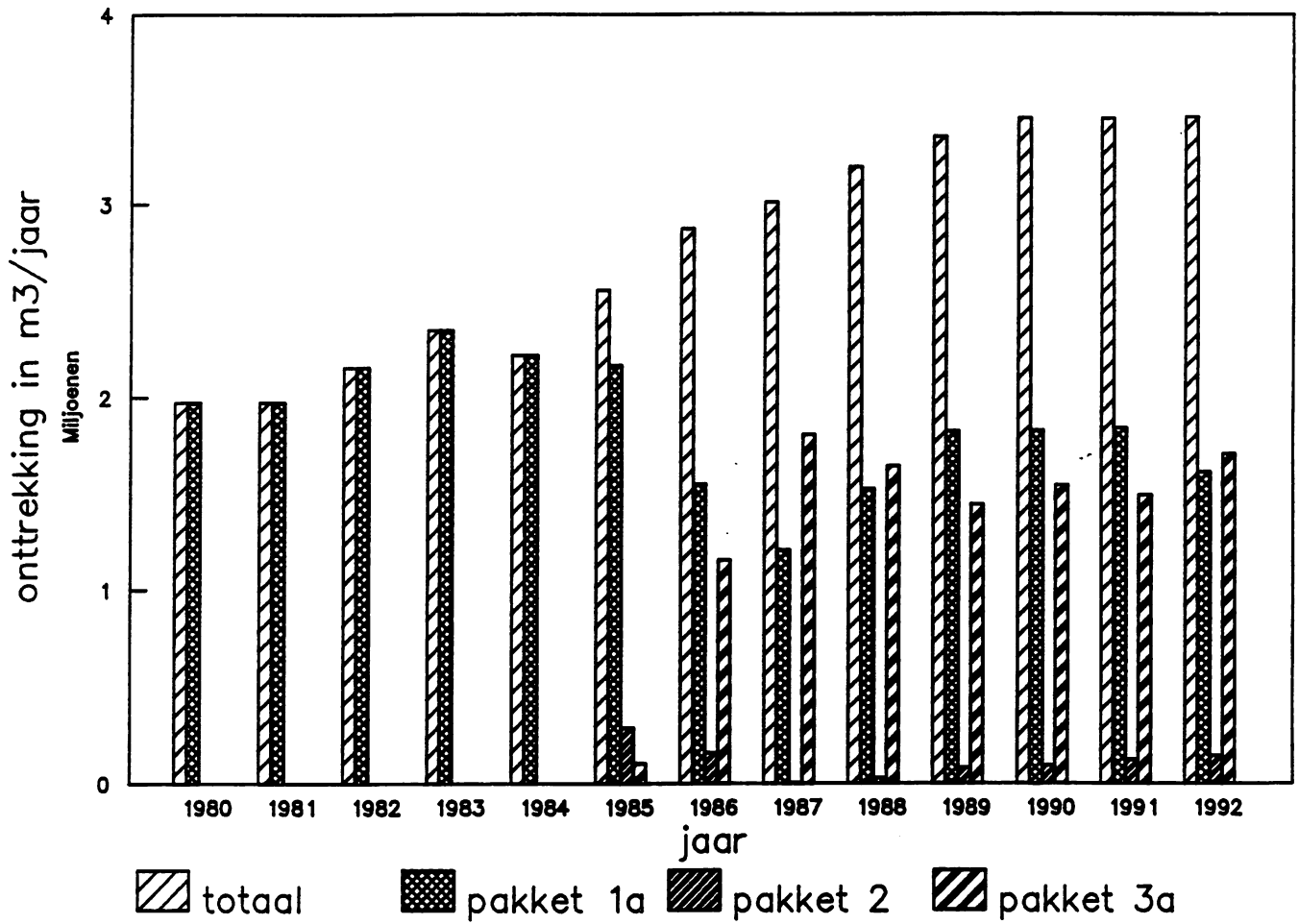
Naam		WML
Tijdsreeks	: Stijghoogten per filter	
Selectie		Gemeten stijghoogten
Middelingsperiode		365 dagen
Operatie		
Maastricht		
Datum		13/05/1993
Figuur		5b





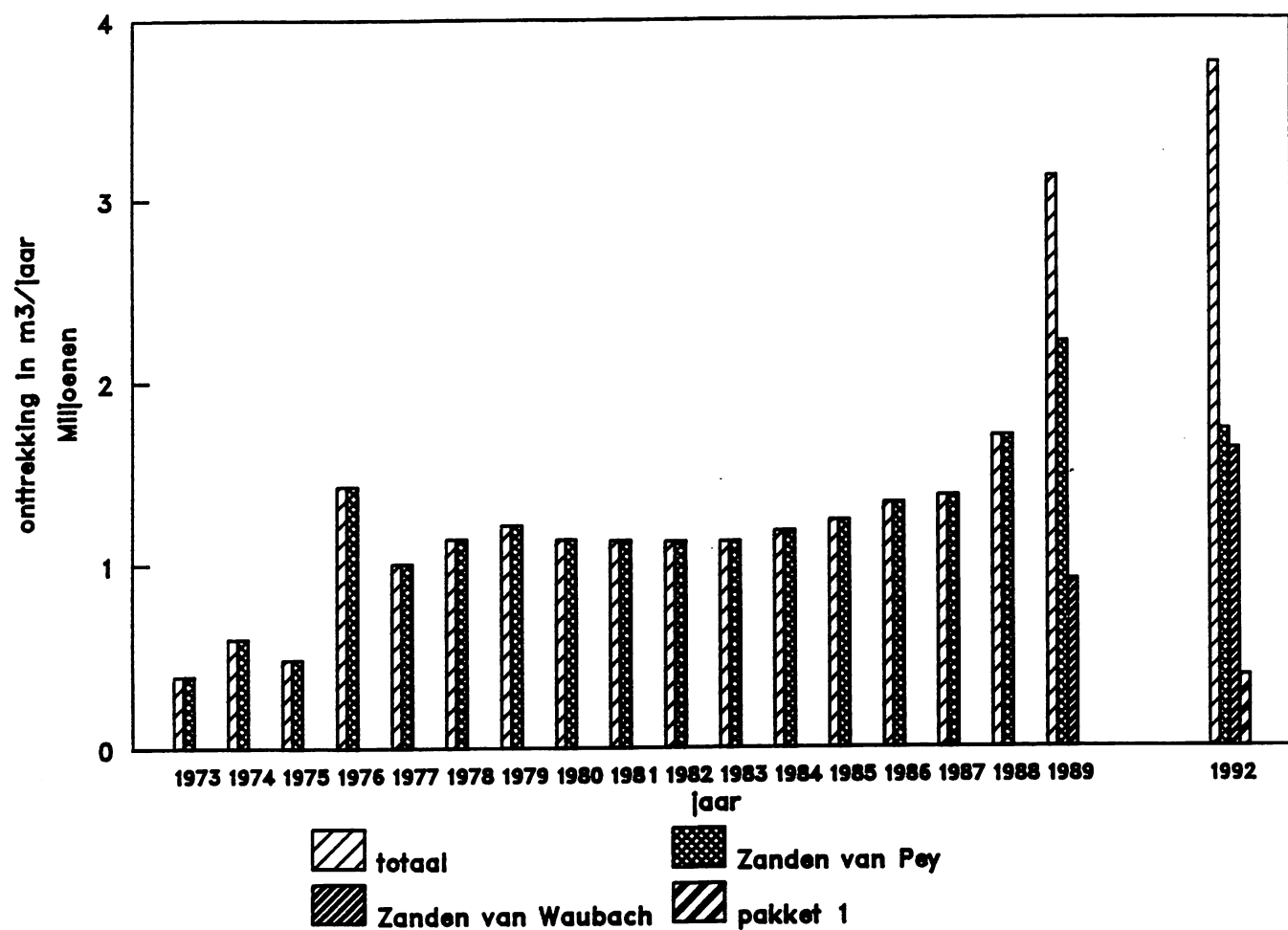


OSPEL

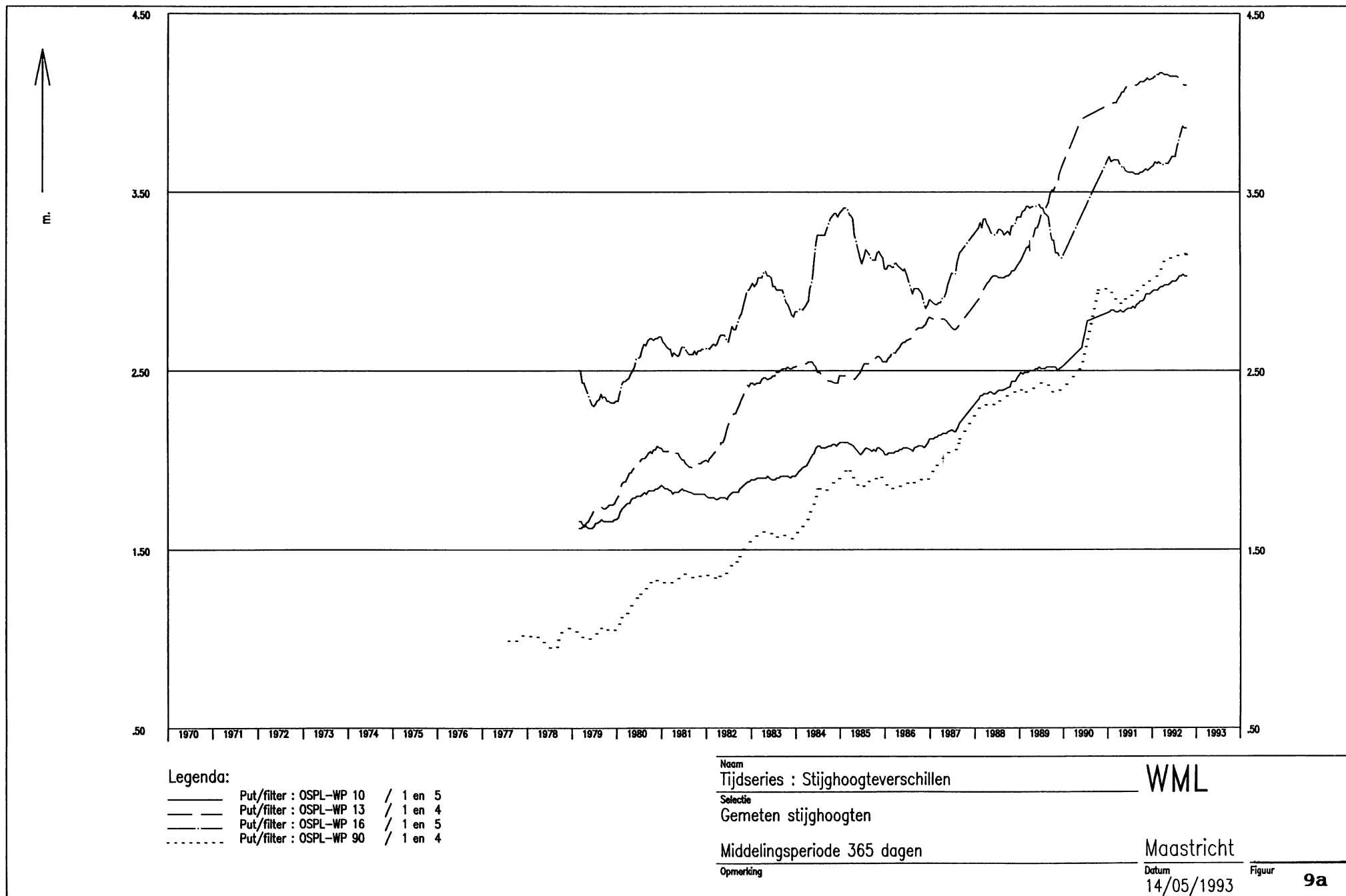


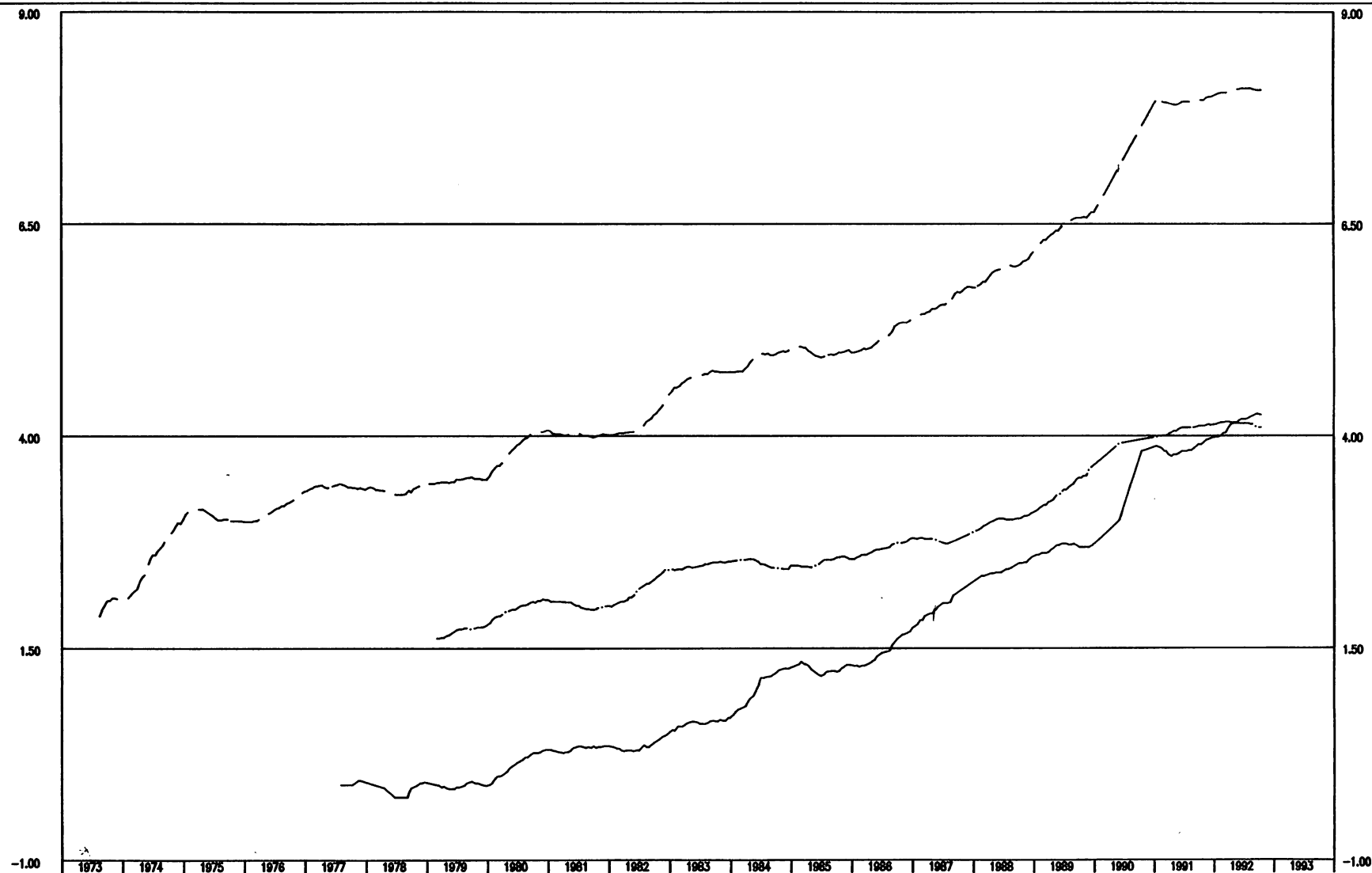
Figuur 8a Winningshoeveelheden Ospel

GRAAFSCHAP HORNELAAN



Figuur 8b Winningshoeveelheden Graafschap Hornelaan





Legenda:

— Put/filter : OSPL-WP 90 / 1 en 5
 — Put/filter : HOOG-PP 1 / 1 en 2
 — Put/filter : OSPL-WP 13 / 1 en 4

Naam

Tijdseries : Stijghoogteverschillen

WML

Selectie

Gemeten stijghoogten

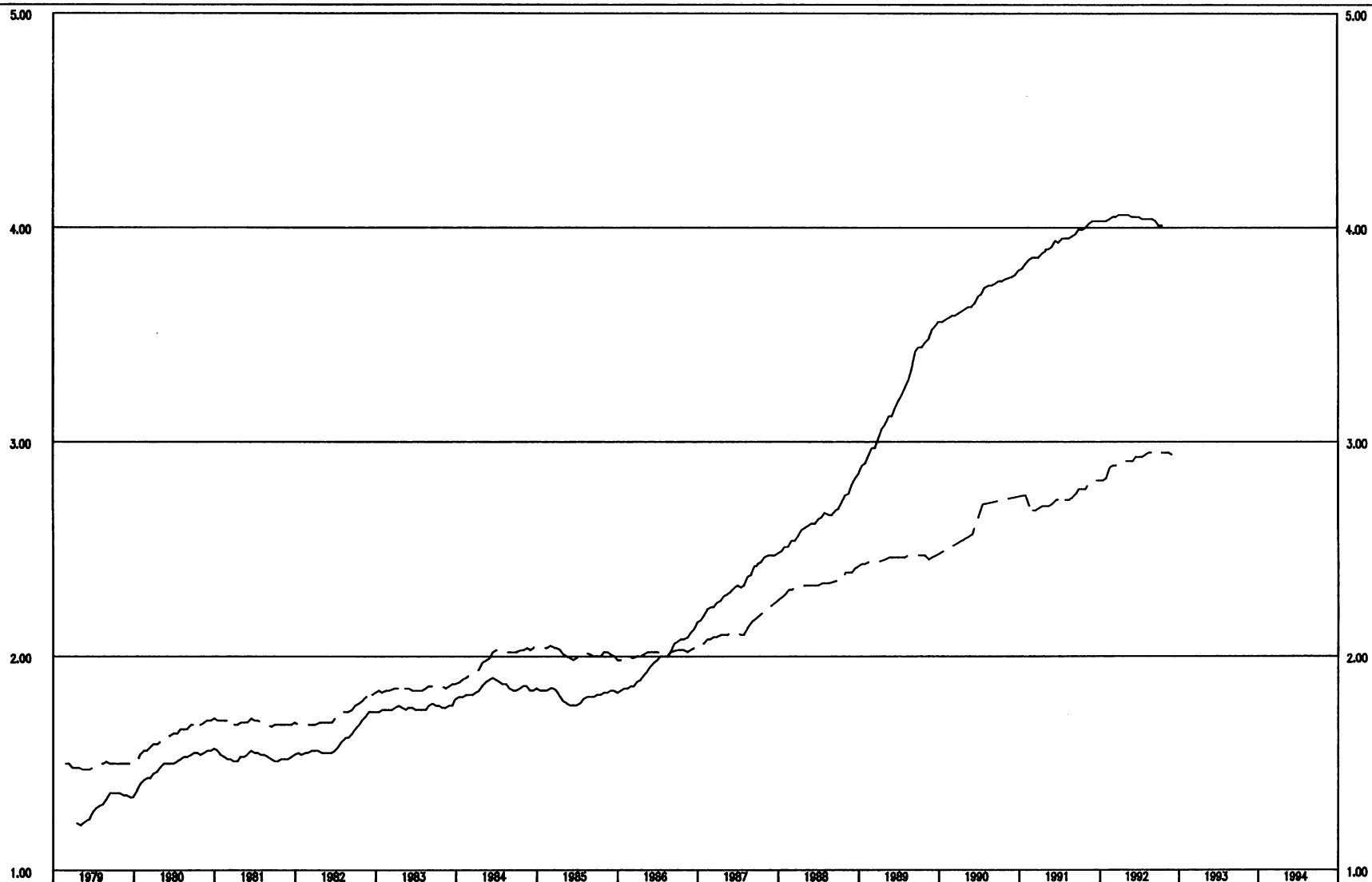
Middelingsperiode 365 dagen

Opmerking

Maastricht

Datum
14/05/1993

Figuur **9b**



Legenda:

— Put/filter : RDSW-52CP0190 / 1 en 4
- - Put/filter : OSPL-WP 10 / 2 en 5

Naam

Tijdseries : Stijghoogteverschillen

WML

Selectie

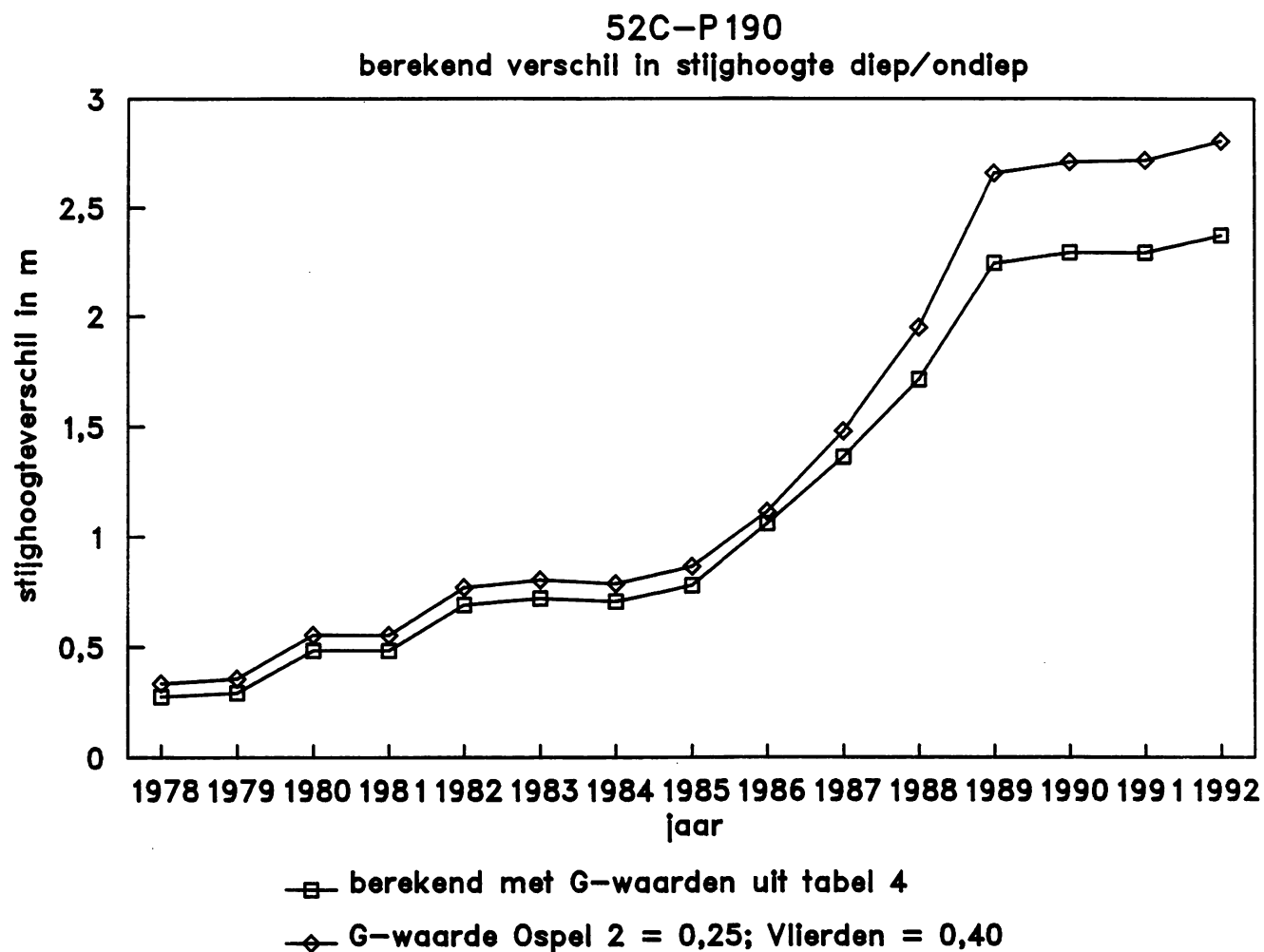
Gemeten stijghoogten

Middelingsperiode 365 dagen

Maastricht

Opmerking

Figuur 9c



Figuur 9d Berekend verschil in stijghoogte tussen het tweede en eerste watervoerende pakket ter plaatse van 52C-P190.