

006920 2002 PZDT-R-02328 ken

Concept rapport "verplaatsingsmetingen tijdens in



concept

Opdrachtgever:

GeoDelft

Verplaatsingsmetingen tijdens
inpompproeven bij Baarland en
Willem Anna polder

Meetverslag

oktober 2002

concept

Oprichtgever:

GeoDelft

**Verplaatsingsmetingen tijdens
inpomproeven bij Baarland en
Willem Anna polder**

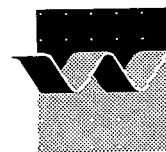
M. Klein Breteler

Meetverslag

oktober 2002



wl | delft hydraulics



OPDRACHTGEVER: GeoDelft

TITEL: Verplaatsingsmetingen tijdens inpompproeven bij Baarland en Willem Anna polder

SAMENVATTING:

In dit verslag worden de gemeten verplaatsingen gerapporteerd van twee infiltratieproeven op dijken langs de Westerschelde in het kader van de verificatie van het geconstateerde gedrag van een ingegoten bekledingen op statische overdruk:

- locatie Baarland: Langs de Baarlandpolder bij km 39,9, net ten noorden van de Hoek van Baarland, op 4 september 2002
- locatie Willem Anna polder: net ten oosten van de Kreekweg tussen dp14 en dp15, op 17 september 2002

Geconcludeerd kan worden dat de verplaatsingsmetingen goed geslaagd zijn en een betrouwbare basis vormen voor een nadere analyse in samenhang met de metingen van de opwaartse belasting die door GeoDelft zijn uitgevoerd.

REFERENTIES:

VER.	AUTEUR	DATUM	OPMERK.	REVIEW	GOEDKEURING
0	M. Klein Breteler <i>MKB</i>	25-10-'02		C. Kuiper <i>ck</i>	W.M.K. Tilmans <i>W</i>
PROJECTNUMMER:		H4148			
TREFWOORDEN:		Inpompproef, Westerschelde, Infiltratieproeven, ingegoten steenzettingen			
INHOUD:	TEKST	TABELLEN	FIGUREN	APPENDICES	
STATUS:	<input type="checkbox"/> VOORLOPIG	<input checked="" type="checkbox"/> CONCEPT	<input type="checkbox"/> DEFINITIEF		

Dit document is een concept rapport, niet een definitief rapport, en uitsluitend bedoeld voor discussiedoeleinden. Aan de inhoud van dit rapport kunnen noch door de opdrachtgever, noch door derden rechten worden ontleend.

Inhoud

Lijst van Tabellen

Lijst van Figuren

1	Inleiding.....	1
2	Beschrijving meetopstellingen.....	3
2.1	Hydrostatische metingen	3
2.2	Waterpassingen.....	5
3	Resultaten.....	7

Tabellen

Figuren

Lijst van Tabellen

1. Baarland, locaties meetpunten
2. Hoek van Baarland - inpompproeven - waterpasmetingen 04 sept 2002
3. Willem Anna polder, locaties meetpunten
4. Willem Anna polder - inpompproeven - waterpasmetingen 17 sept 2002

Lijst van Figuren

1. Hoek van Baarland, infiltratie proef
2. Hoek van Baarland, infiltratie proef nul meting
3. Hoek van Baarland, infiltratie proef verticale verplaatsing hydrostatische metingen
4. Hoek van Baarland, infiltratie proef verticale verplaatsing waterpaspunten,
MP25 - MP28
5. Hoek van Baarland, infiltratie proef verticale verplaatsing waterpaspunten,
MP21 - MP24
6. Hoek van Baarland, infiltratie proef verticale verplaatsing waterpaspunten,
MP17 - MP20
7. Hoek van Baarland, infiltratie proef verticale verplaatsing waterpaspunten,
MP13 - MP16
8. Willem Anna Polder, infiltratie proef
9. Willem Anna Polder, infiltratie proef nulmeting
10. Willem Anna Polder, infiltratie proef verticale verplaatsing hydrostatische metingen
11. Willem Anna Polder, infiltratie proef verticale verplaatsing waterpaspunten,
MP25 - MP28
12. Willem Anna Polder, infiltratie proef verticale verplaatsing waterpaspunten,
MP21 - MP24
13. Willem Anna Polder, infiltratie proef verticale verplaatsing waterpaspunten,
MP17 - MP20
14. Willem Anna Polder, infiltratie proef verticale verplaatsing waterpaspunten,
MP13 - MP16

I Inleiding

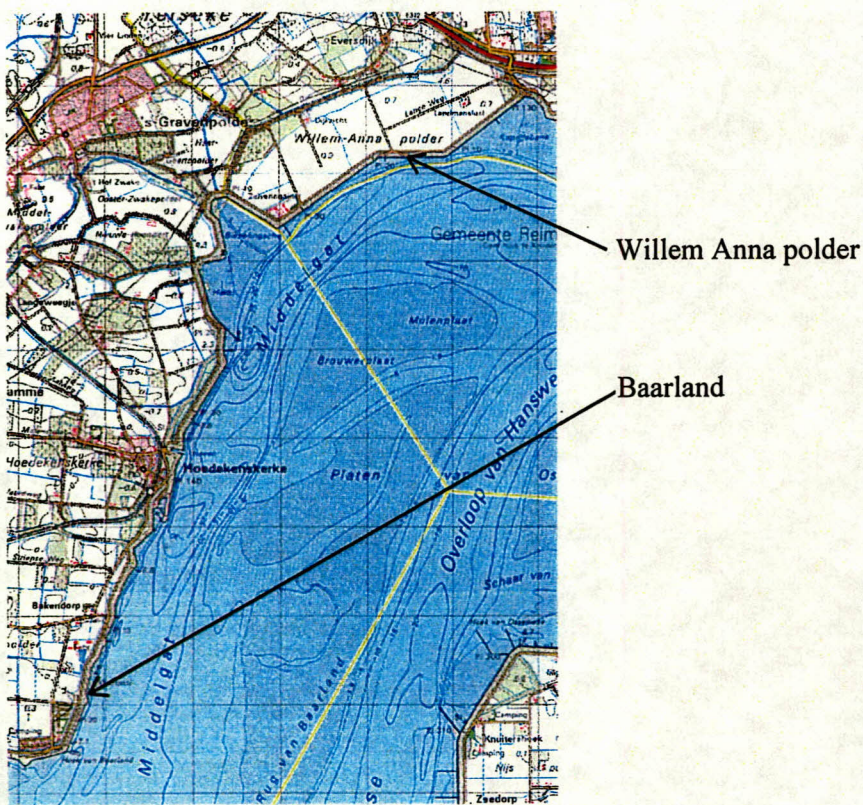
Het toetsen van met asfalt in- of overgoten bekledingen levert in de praktijk grote problemen op. Er wordt gevoelsmatig een extra sterkte aan de ingieting van dit soort bekledingen toegeschreven die echter niet kan worden gekwantificeerd. Daarom kan er in de toetspraktijk geen rekening mee worden gehouden en zullen vele bekledingen mogelijk ten onrechte worden afgekeurd.

Om deze kennisleemte te vullen is in 2001 een onderzoek gestart, met als doel na te gaan of het haalbaar is een procedure op te stellen voor het toetsen van met asfalt in- en overgoten bekledingen. Hiermee zouden dit soort bekledingen op een minder conservatieve manier getoetst kunnen worden.

Het belangrijkste onderdeel van dit onderzoek was het uitvoeren van een praktijkproef (infiltratieproef) op de zeedijk bij Kruiningen in september 2001. Deze proef heeft het inzicht in het gedrag van ingegoten bekledingen aanzienlijk vergroot.

Een voorlopige interpretatie van de profresultaten van 2001 geeft aan dat de doorlatendheid van de filterlaag is vergroot door piping, schoonspoelen van de filterlaag en/of oplichten van de toplaag. Hierdoor neemt de doorlatendheid van de filterlaag toe en zal deze sneller leeglopen dan bij normale condities, en treden er slechts kleine opwaartse verplaatsingen op die niet bedreigend zijn voor de stabiliteit.

Een tweede mechanisme is dat bij overdruk scheuren en/of openingen in de toplaag ontstaan die de wateroverdruk doen afnemen.



Locatie van de twee infiltratieproeven

Algemeen geldend verklaren van de resultaten van deze proef voor alle ingegoten bekledingen is onverantwoord omdat er slechts een proef op één locatie is uitgevoerd. Door de meting te herhalen op andere locaties kan worden nagegaan of de geconstateerde verschijnselen uniek zijn voor deze locatie, of ook bij andere locaties optreden.

In dit verslag worden de gemeten verplaatsingen gerapporteerd van twee infiltratieproeven op dijken langs de Westerschelde die in 2002 zijn uitgevoerd in het kader van de verificatie van het geconstateerde gedrag van een ingegoten bekledingen op statische overdruk:

- locatie Baarland: Langs de Baarlandpolder bij km 39,9, net ten noorden van de Hoek van Baarland, op 4 september 2002
- locatie Willem Anna polder: net ten oosten van de Kreekweg tussen dp14 en dp15, op 17 september 2002

De locaties zijn aangegeven in bovenstaand kaartje.

Tijdens deze inpompproef zijn de drukken in het filter gemeten door GeoDelft, gelijktijdig heeft WL | Delft Hydraulics de verplaatsingen gemeten.

2 Beschrijving meetopstellingen

2.1 Hydrostatische metingen

Op de betreffende bekledingen zijn de verplaatsingen gemeten met een hydrostatische methodiek. Verdeeld over het talud zijn 12 drukopnemers aangebracht (nr 1 t/m 12, zie Figuur 1 en tabel 1 voor Baarland en Figuur 8 en tabel 3 voor de Willem Anna polder) waarvan de uitgangsspanningen in een datalogger - opgesteld boven NAP+5.0 m - werden geregistreerd. In de figuren en zijn de hoogten van de meetpunten tussen haakjes gegeven in millimeters t.o.v. NAP.

Controlemetingen op de meetpunten welke op gegeven moment boven de waterlijn bereikbaar waren, werden uitgevoerd met een reguliere waterpassing.



Foto, Meetopstelling Baarland

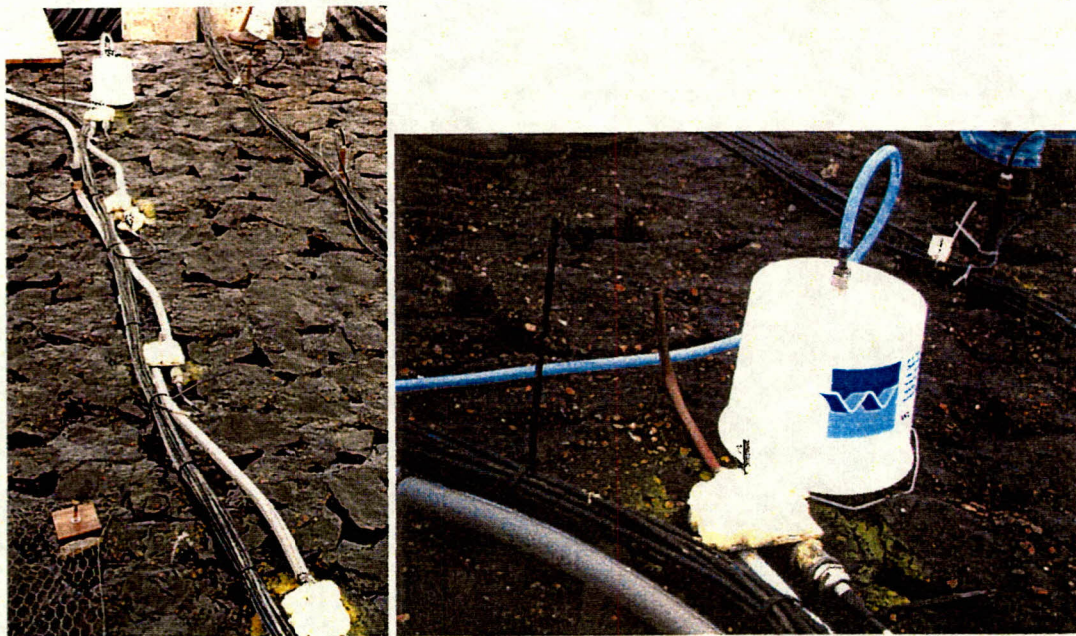
Voor de meting van de “opbolling” van de steenzetting ten gevolge van kunstmatige waterdrukverhoging in het dijklichaam is gekozen voor een “hydrostatische meetmethode”. De meetmethode bestond hierin dat op het talud, loodrecht op de dijk-as, een flexibele koperen leiding werd bevestigd (zie foto), die de bewegingen van de steenzetting volgt. Deze leiding werd gevuld met water, waardoor in rust in de leiding een hydrostatische drukverdeling ontstond. Op onderlinge afstanden van circa 1 m werden de drukken in de leiding gemeten met drukopnemers. In geval van een hydrostatische meetmethode is de drukverandering als volgt om te rekenen naar een verplaatsing:

$$h = \frac{P}{\rho \cdot g} \quad (1)$$

met: h = verplaatsing (m)
 P = drukverandering (N/m^2)
 ρ = soortelijke massa van het water (kg/m^3)
 g = zwaartekrachtsversnelling (m/s^2)

Twaalf Druck drukopnemers van het type PTX-1830 werden in een U-vormige leiding van 12 mm zachte koperen pijp gemonteerd, en op de steenzetting vastgeschroefd met keilbouten. De drukopnemers hadden elk een bereik van 350 mbar met een nauwkeurigheid van $\pm 0.1\%$ van de volle schaal (combined non-linearity, hysteresis & repeatability).

De U-vormige leiding was aan de bovenzijde gekoppeld aan een op de dijk opgestelde voorraadtank met water, en liep vervolgens neerwaarts naar een punt juist onder de onderste drukopnemer op het talud. Van daar ging de leiding omhoog via alle ingebouwde drukopnemers naar een (gefixeerd) open einde juist boven de hoogste drukopnemer. In het eerste gedeelte van de leiding, van de voorraadtank naar de teen van het talud, was op een hoogte onder die van het gefixeerde open uiteinde, een elektrisch bediende afsluiter gemonteerd. Met een dichte afsluiter heerste in het tweede gedeelte van de leiding bij elke drukopnemer een druk welke werd bepaald door diens hoogteverschil met het waterpeil in het gefixeerde open uiteinde van de leiding.



Foto, Hydrostatische meting

Er mocht volgens opgave van worden uitgegaan dat de bovenste drukopnemer (nr. 12) en het gefixeerde open uiteinde van de ringleiding, niet aan een verticale beweging onderhevig zouden zijn. De gemeten drukken in Drukopnemers 1 tot en met 11 zijn daarom gerelateerd aan de gemeten druk in de bovenste Drukopnemer 12. De resulterende hoogteverschillen van Drukopnemers 1 tot en met 11 zijn relatief ten opzichte van Drukopnemer 12.

Omdat de soortelijke massa van het water en de drukopnemers enigszins gevoelig zijn voor variaties in temperatuur, werd de temperatuur in voldoende mate constant gehouden door doorspoeling van het systeem. De gehele koperen ringleiding was geïsoleerd met standaard in de handel verkrijgbare CV-leidingisolatiekokers en de drukopnemers waren geïsoleerd met een laag PUR-schuim, mede tegen mogelijke zonnestraling.

De voorraadtanks (twee stuks, waartussen gewisseld kon worden) hadden een forse overcapaciteit zodat door hun massa eventuele temperatuurschommelingen tot een minimum beperkt bleven.

De ringleiding werd steeds 3 minuten doorgespoeld vanuit de voorraadtank om een constante temperatuur in het systeem te waarborgen voordat een meting met gesloten klep ging plaatsvinden.

De op de berm van de dijk opgestelde interactieve datalogger Campbell CR10X registreerde de drukgegevens en was geprogrammeerd op 3 minuten doorspoelen en 2 minuten gesloten systeem waarvan de eerste minuut stabilisering en de tweede minuut daadwerkelijk meten. De gemiddelde waarden werden aan het einde van die minuut weggeschreven. De elektrische afsluiter waarmee het doorspoelen werd gestopt, werd ook door het programma in de CR10X aangestuurd. Zowel de datalogger met stuurprogramma als de elektrische afsluiter werkten op 12 volt auto accu's, een stabiele en uiterst betrouwbare bron van energie.

De temperatuur en geleidendheid van het water in de voorraadtank werden regelmatig genoteerd, waaruit later de dichtheid werd berekend ten behoeve van de omzetting van druk naar hoogte. Op een laptop draaide tijdens de metingen een monitorprogramma waarmee de functies van het systeem gevolgd konden worden.

De werkelijke hoogteverschillen tussen de diverse drukopnemers werden in de fase van post-processing nauwkeurig berekend aan de hand van de dichtheid van het water, zoals bepaald door de in het veld opgemeten elektrische geleidendheid en temperatuur.

Niet alle opnemers hebben gedurende de gehele meetperiode goed gefunctioneerd. Tijdens de nulmeting op de dag voor de infiltratieproef van Baarland (op 3 september) bleek opnemer 11 instabiel te zijn. Tijdens de infiltratieproef van de Willem Anna polder (17 september) bleek opnemer 6 niet in orde te zijn.

2.2 Waterpassingen

Als controle op de hydrostatische drukmetingen waren reguliere waterpassingen van de meetpunten voorzien. Twee Kern GK-1A automatisch waterpastoestelen stonden vast opgesteld aan beide zijden van het proefvak, echter wel zodanig dat ze ruim buiten de invloedssfeer van de inpompproeven stonden.

De nauwkeurigheid van deze controlewaterpassingen moet worden gesteld op ± 1.0 mm. In de berekeningen van de meetpunthoogten zijn de drie kruisdraadafleringen gemiddeld, hetgeen een schijnnaauwkeurigheid van tienden van millimeters oplevert.

De locaties, die zijn ingemeten d.m.v. de waterpassing, zijn genummerd van 13 t/m 28 (zie figuur 1 en figuur 8). De locaties van de meetpunten zijn gegeven in tabel 1 (Baarland) en tabel 3 (Willem Anna polder).

Steeds zijn alleen de meetpunten ingemeten die boven water lagen.

3 Resultaten

Op beide locaties is gedurende twee dagen met de hydrostatische verplaatsingsmeters de opbolling van de bekleding gemeten:

- Tijdens de getijmeting (zonder infiltratiedebiet) op 3 september bij Baarland
- Tijdens de infiltratie meting op 4 september bij Baarland
- Tijdens de getijmeting (zonder infiltratiedebiet) op 16 september bij de Willem Anna polder.
- Tijdens de infiltratiemeting op 17 september bij de Willem Anna polder.

De metingen zonder infiltratiedebiet worden nulmeting genoemd.



Foto, Meetlocatie Baarland

De waterpassingen zijn alleen uitgevoerd op de dag van de infiltratieproef, met uitzondering van de nulmeting en de eindmeting. Tevens is de gemiddelde taludhelling gemeten tussen opnemer 1 en 12 (bovenkant steen):

- Baarland: $\tan\alpha = 3,095/8,13 = 0,381$ (talud 1:2,63)
- Willem Anna polder: $\tan\alpha = 3,081/10,58 = 0,291$ (talud 1:3,43)

De resultaten van de metingen bij Baarland zijn weergegeven in tabel 2 en in figuur 2 tot en met 7. De resultaten van de metingen bij de Willem Anna polder zijn te vinden in tabel 4 en in figuur 9 tot en met 14.

Opnemer 12 is gebruikt als referentie voor de hydrostatische verplaatsingsmeters. In tabel 2 en 4 is met de waterpassingen van dit punt aangetoond dat de verplaatsingen van dit referentiepunt minder dan een mm was.

In figuur 2 en in figuur 9 is te zien dat tijdens de nulmetingen er een kleine negatieve verplaatsing is opgetreden. Kennelijk wordt de dijkbekleding tijdens het opkomen van hoogwater iets naar beneden gedrukt. De verplaatsingen zijn echter zeer klein: slechts 1 à 3

mm. Tijdens beide metingen is de grootste verplaatsing onder aan het talud geconstateerd bij opnemer 1 tot en met 3.

Alle meetinstrumenten geven verder een consistent beeld met slechts kleine fluctuaties (ruis) van enkele tienden van een mm. Dit geeft een indruk van de nauwkeurigheid van de metingen.

Tijdens de infiltratieproef bij Baarland zijn grote verplaatsingen gemeten (zie figuur 3). De grootste verplaatsing is geconstateerd om 15:07 uur ter plaatse van opnemer 3: namelijk 74 mm. Toen was net het geotextiel uit de geul verwijderd.

De een na de hoogste verplaatsing is op het zelfde tijdstip gemeten bij in de opnemers 2 en 4: 62 mm.

In de figuur zijn ook de resultaten van de waterpasmetingen aangegeven: MP1, MP6 en MP12. Deze metingen blijken goed overeen te komen met de hydrostatische metingen, behalve dat ze consequent ongeveer 2 mm hoger liggen. Dit kan een gevolg zijn van de plaats waar de baak steeds is neergezet. Alleen om 16:10 uur is het verschil tussen de waterpassing en de hydrostatische meting op locatie 6 wat groter, namelijk 4 mm.

Van de overige waterpassingen geeft de meest zuidelijke raai (zie figuur 4) slechts kleine verplaatsingen, namelijk 1 tot 12 mm. In de andere raaien geeft steeds de onderste meting de grootste verplaatsing (zie figuur 5 tot en met 7). Er zijn hier waarden gemeten van 20 tot 50 mm. Deze metingen konden overigens alleen aan het begin van de dag en aan het eind van de dag worden uitgevoerd, omdat daar tussenin deze meetpunten onder water lagen.

Tijdens de infiltratieproef op de Willem Anna polderdijk zijn slechts zeer kleine verplaatsingen gemeten. In figuur 10 is weliswaar net voor 8 uur een grote piek te zien in het signaal, maar dat moet toegeschreven worden aan een tijdelijk defect van het instrument. In de figuur is verder te zien dat de dijkbekleding een paar mm naar beneden gaat tijdens hoogwater, zoals dat ook is geconstateerd tijdens de nulmeting.

Ook de waterpassingen (figuur 11 tot en met 14) geven slechts verplaatsingen van maximaal 1 mm.

Gezien de goede overeenkomst tussen de resultaten van de waterpassingen en de hydrostatische verplaatsingsmetingen, en het consistente beeld van de metingen, kan geconcludeerd worden dat de metingen goed geslaagd zijn.

Ze vormen een betrouwbare basis voor een nadere analyse in samenhang met de metingen van de opwaartse belasting die door GeoDelft zijn uitgevoerd.

PUNT	Afstand uit raai G1 (m)	hoogte +NAP (mm)	Referentie nulwaarde, andere bijzonderheden
1	0.15	ca 200	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
2	0.15	ca 430	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
3	0.15	ca 660	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
4	0.15	ca 900	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
5	0.15	ca 1200	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
6	0.15	ca 1500	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
7	0.15	ca 1800	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
8	0.15	ca 2100	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
9	0.15	ca 2400	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
10	0.15	ca 2700	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
11	0.15	ca 3000	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
12	0.15	ca 3300	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
REF NE	NO 28	3070.0	hoogte bepaald uit kop dijkpaal 39.8 welke was ingemeten uit kop dijkpaal 39.9 (zie Ref SW)
13	NO 15	113.2	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW op 30 augustus
14	NO 15	1112.5	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW op 30 augustus
15	NO 15	2103.7	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW op 30 augustus
16	NO 15	3105.2	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW op 30 augustus
17	NO 5	190.5	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW op 30 augustus
18	NO 5	1104.2	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW op 30 augustus
19	NO 5	2123.3	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW op 30 augustus
20	NO 5	3116.7	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW op 30 augustus
REF SW	ZW 23	3424.0	hoogte bepaald t.o.v. de kop van dijkpaal 39.9 welke door Geo Delft was ingemeten op NAP + 9020
21	ZW 5	249.0	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW op 30 augustus
22	ZW 5	1085.5	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW op 30 augustus
23	ZW 5	2086.2	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW op 30 augustus
24	ZW 5	3104.5	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW op 30 augustus
25	ZW 15	119.5	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW op 30 augustus
26	ZW 15	1082.5	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW op 30 augustus
27	ZW 15	2089.5	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW op 30 augustus
28	ZW 15	3092.5	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW op 30 augustus
29	NO 13	ca 800	bout geïnstalleerd na opbolling talud rond 16:00 uur 04 sept 2002 tijdens inpompen

Tabel 1, Baarland, locaties meetpunten

Hoek van Baarland infiltratieproeven

PUNT	Hoogte van de kop van de in de steen ingeschroefde bouten in mm tov NAP																					
	Nulmeting tov NAP	NZT	hoogte tov NAP	NZT	hoogte tov NAP	NZT	hoogte tov NAP	NZT	hoogte tov NAP	NZT	hoogte tov NAP	NZT	hoogte tov NAP	NZT	hoogte tov NAP	NZT	hoogte tov NAP	NZT	hoogte tov NAP	Eindmeting 5/9 tov NAP		
1	363.0	9:04	403.0	10:00	399.0															18:10	390.0	
2																						
3																						
4																						
5																						
6	1674.0	9:03	1682.7	10:02	1680.7	11:18	1680.3	12:03	1683.7					15:15	1687.6	16:18	1680.7	18:11	1678.0			
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
12	3466.3	9:01	3467.0	10:04	3467.0	11:16	3466.7	12:00	3467.0	13:14	3466.7	14:00	3467.3	15:12	3466.3	16:16	3467.3	18:12	3466.7			
13	113.2	9:16	164.0	10:16	144.7													18:02	134.3		137.0	
14	1112.5	9:14	1115.3	10:19	1113.4	11:07	1114.0									16:02	1122.7	18:03	1116.3		1118.0	
15	2103.7	9:13	2104.7	10:21	2103.7	11:04	2103.7	12:13	2104.3	13:08	2106.3	14:07	2103.3	15:05	2104.0	16:05	2108.3	18:04	2103.0		2104.3	
16	3105.2	9:11	3104.7	10:24	3104.4	11:02	3104.3	12:17	3104.3	13:05	3104.0	14:09	3104.0	15:02	3103.6	16:07	3104.7	18:05	3103.7		3104.7	
17	190.5	9:06	221.7	10:07	215.0													18:06	207.0		209.7	
18	1104.2	9:07	1109.7	10:09	1105.7	11:09	1106.7									16:09	1121.3	18:07	1111.7		1113.7	
19	2123.3	9:09	2126.3	10:12	2123.0	11:11	2124.7	12:07	2123.3	13:10	2122.3	14:05	2122.0	15:07	2124.3	16:12	2125.3	18:08	2122.0		2123.7	
20	3116.7	9:10	3116.3	10:14	3114.7	11:13	3115.3	12:10	3115.7	13:12	3115.0	14:02	3116.0	15:10	3115.3	16:14	3115.0	18:09	3114.0		3117.3	
21	249.0	9:26	293.4	10:28	291.0											16:37	289.0	18:16	267.3		267.5	
22	1085.5	9:27	1095.2	10:31	1093.7	11:25	1095.3							15:27	1118.3	16:35	1100.6	18:17	1096.7		1096.3	
23	2086.2	9:28	2098.0	10:33	2096.4	11:22	2095.0	12:34	2092.7	13:23	2089.0	14:18	2089.7	15:24	2091.3	16:32	2094.6	18:18	2090.0		2090.0	
24	3104.5	9:30	3107.7	10:36	3106.4	11:20	3106.0	12:37	3106.0	13:26	3104.0	14:16	3105.0	15:29	3105.3	16:30	3106.3	18:19	3104.7		3104.3	
25	119.5	9:24	191.4	10:45	190.7													18:20	155.3		154.6	
26	1082.5	9:22	1090.4	10:43	1090.0	11:27	1089.3									16:23	1091.3	18:21	1088.3		1089.0	
27	2089.5	9:21	2099.7	10:40	2099.7	11:29	2097.6	12:30	2096.7	13:21	2092.7	14:21	2093.0	15:22	2097.0	16:25	2101.6	18:23	2092.7		2092.6	
28	3092.5	9:19	3093.7	10:38	3094.0	11:32	3093.5	12:27	3094.0	13:19	3093.0			15:19	3093.0	16:28	3094.3	18:24	3093.0		3093.5	
29																16:50	910.3	18:01	904.7		905.2	

Tabel 2, Hoek van Baarland - inpompproeven - waterpasmetingen 04 sept 2002

PUNT	Afstand uit raai G1 (m)	hoogte +NAP (mm)	Referentie nulwaarde, andere bijzonderheden
1	0.15	ca -300	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
2	0.15	ca 0	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
3	0.15	ca 250	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
4	0.15	ca 500	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
5	0.15	ca 800	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
6	0.15	ca 1060	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
7	0.15	ca 1340	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
8	0.15	ca 1600	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
9	0.15	ca 1880	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
10	0.15	ca 2150	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
11	0.15	ca 2430	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
12	0.15	ca 2700	bovenkant steen, drukopnemer later daarop gemonteerd, waterpaspunt ook nog bovenop drukopnemer
REF NE	NO 38	3156.0	kop waterpasbout gekoppeld aan NAP door waterpassing vanuit REF SW
13	NO 15	-56.7	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW voorafgaand aan het water inpompen
14	NO 15	824.7	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW voorafgaand aan het water inpompen
15	NO 15	1600.3	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW voorafgaand aan het water inpompen
16	NO 15	2403.0	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW voorafgaand aan het water inpompen
17	NO 5	26.0	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW voorafgaand aan het water inpompen
18	NO 5	770.7	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW voorafgaand aan het water inpompen
19	NO 5	1609.0	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW voorafgaand aan het water inpompen
20	NO 5	2396.7	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW voorafgaand aan het water inpompen
REF SW	ZW 39	3414.0	kop waterpasbout, ingemeten op NAP door Geo Delft
21	ZW 5	14.7	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW voorafgaand aan het water inpompen
22	ZW 5	769.3	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW voorafgaand aan het water inpompen
23	ZW 5	1602.3	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW voorafgaand aan het water inpompen
24	ZW 5	2395.0	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW voorafgaand aan het water inpompen
25	ZW 15	-20.0	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW voorafgaand aan het water inpompen
26	ZW 15	819.7	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW voorafgaand aan het water inpompen
27	ZW 15	1624.0	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW voorafgaand aan het water inpompen
28	ZW 15	2390.3	kop waterpasbout, steen zelf 40 tot 60 mm lager, nulmeting tijdens LW voorafgaand aan het water inpompen

Tabel 3, Willem Anna polder, locaties meetpunten

Willem Anna polder infiltratieproeven

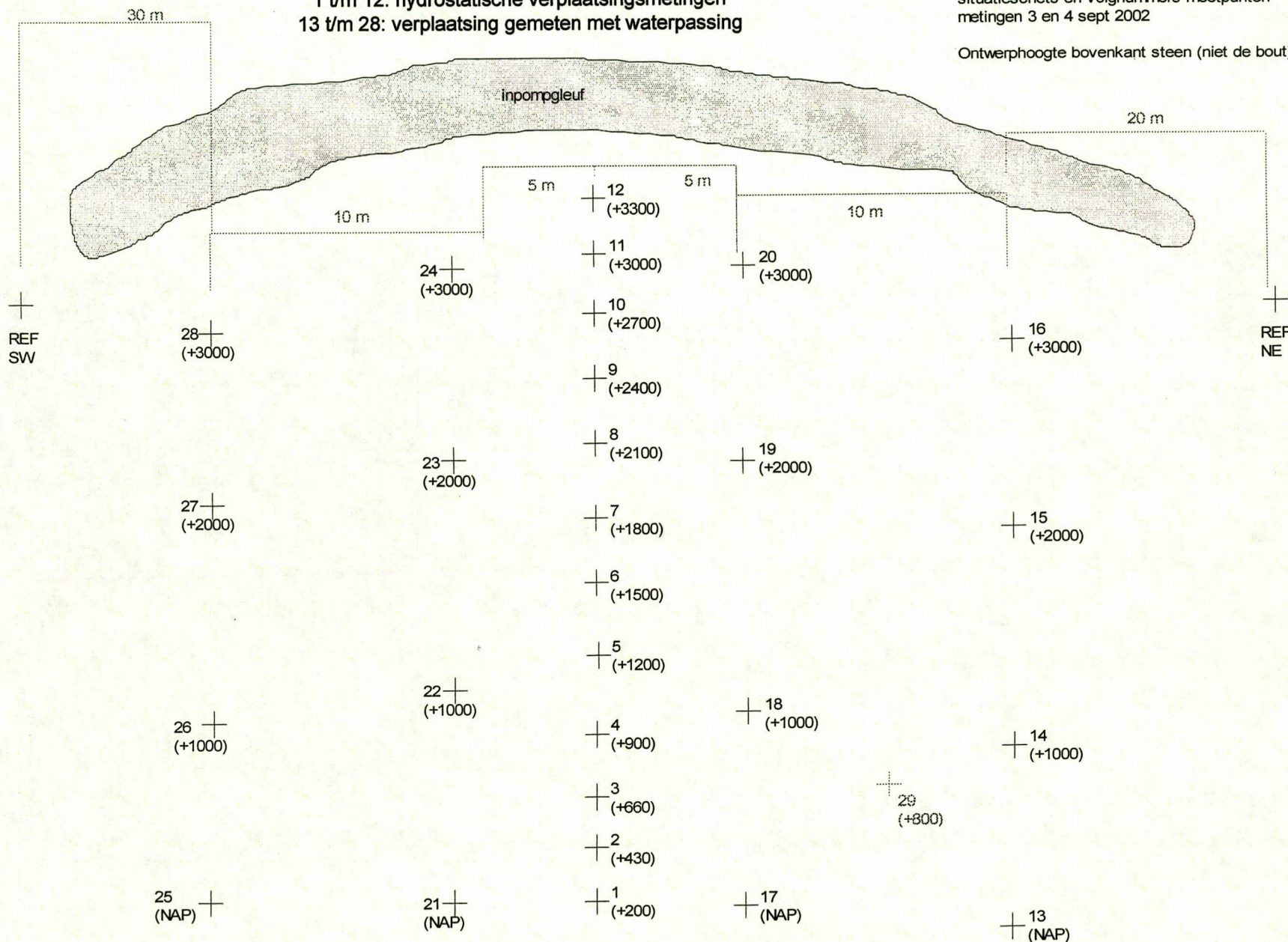
PUNT	Hoogte van de kop van de in de steen ingeschroefde bouten in mm tov NAP																			
	Nulmeting tov NAP	NZT	hoogte tov NAP	NZT	hoogte tov NAP	NZT	hoogte tov NAP	NZT	hoogte tov NAP	NZT	hoogte tov NAP	NZT	hoogte tov NAP	NZT	hoogte tov NAP	NZT	hoogte tov NAP	NZT	hoogte tov NAP	
1	-175.0	9:15	-175.1																17:08	-175.8
2																				
3																				
4																				
5																				
6	1227.5	9:17	1227.7	10:12	1227.0	11:12	1226.7							15:10	1227.4	16:15	1227.6	17:15	1228.0	
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12	2780.5	9:18	2780.0	10:14	2779.8	11:13	2780.0	12:08	2780.0	13:13	2780.2	14:11	2779.9	15:10	2779.9	16:16	2780.2	17:17	2780.5	
13	-56.7	9:03	-56.3															17:09	-55.0	
14	824.7	9:04	825.3	10:01	824.4	11:01	824.3									16:01	825.0	17:11	825.3	
15	1600.3	9:05	1600.7	10:03	1600.0	11:03	1599.3	12:01	1600.2			14:06	1600.2	15:02	1600.6	16:03	1600.8	17:12	1600.5	
16	2403.0	9:07	2403.0	10:05	2402.7	11:04	2402.3	12:03	2402.7	13:10	2402.3	14:08	2402.7	15:03	2403.0	16:04	2403.0	17:13	2403.2	
17	26.0	9:08	26.0															17:04	26.7	
18	770.7	9:09	770.3	10:06	769.0	11:06	770.0									16:05	770.2	17:05	771.0	
19	1609.0	9:10	1609.3	10:08	1609.4	11:07	1609.0	12:04	1609.7			14:02	1608.7	15:05	1609.5	16:06	1609.7	17:07	1610.7	
20	2396.7	9:12	2397.0	10:09	2396.4	11:08	2396.3	12:06	2396.7	13:11	2396.0	14:04	2396.7	15:06	2396.8	16:08	2397.0	17:08	2397.3	
21	14.7	9:22	14.5															17:23	15.0	
22	769.3	9:23	769.1	10:17	769.8	11:17	769.7									16:17	769.3	17:24	769.7	
23	1602.3	9:25	1602.8	10:18	1602.5	11:18	1602.4	12:10	1602.4			14:18	1602.1	15:14	1603.0	16:18	1602.7	17:26	1602.7	
24	2395.0	9:26	2394.5	10:20	2394.8	11:20	2394.7	12:12	2394.4	13:16	2394.5	14:20	2395.5	15:15	2395.7	16:19	2395	17:27	2395.0	
25	-20.0	9:27	-18.9															17:17	-19.7	
26	819.7	9:29	820.1	10:21	820.5	11:21	820.4									16:13	820.7	17:19	820.3	
27	1624.0	9:30	1623.8	10:23	1623.8	11:23	1623.7	12:13	1623.7			14:14	1624.1	15:17	1624.0	16:14	1624.0	17:20	1624.0	
28	2390.3	9:31	2390.3	10:24	2389.8	11:24	2389.7	12:16	2389.7	13:17	2390.1	14:16	2390.1	15:18	2390.0	16:15	2390.3	17:21	2390.3	

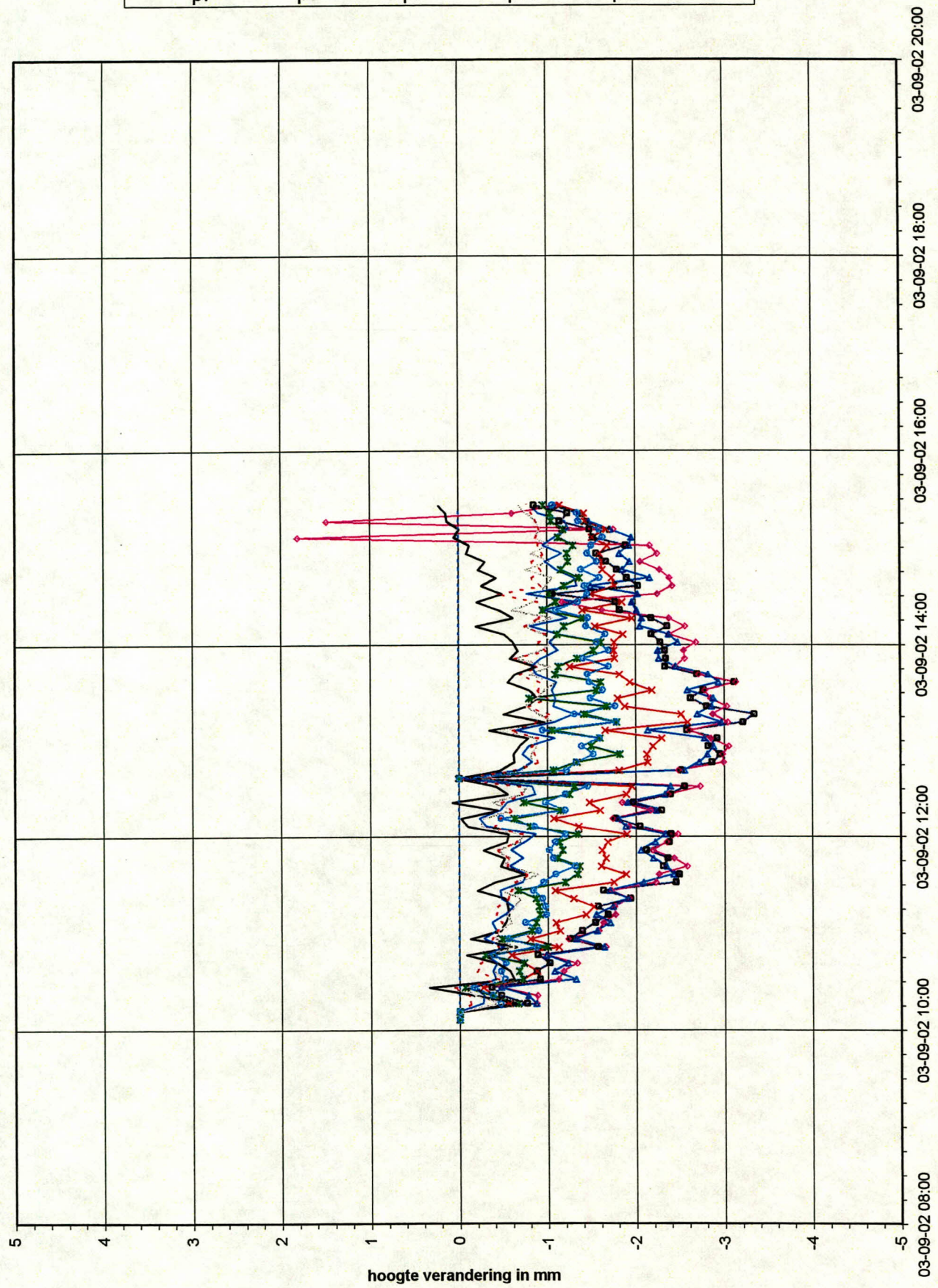
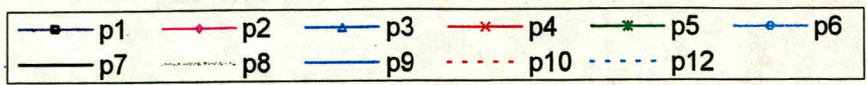
Tabel 4, Willem Anna polder - inpompproeven - waterpasmetingen 17 sept 2002

1 t/m 12: hydrostatische verplaatsingsmetingen
13 t/m 28: verplaatsing gemeten met waterpassing

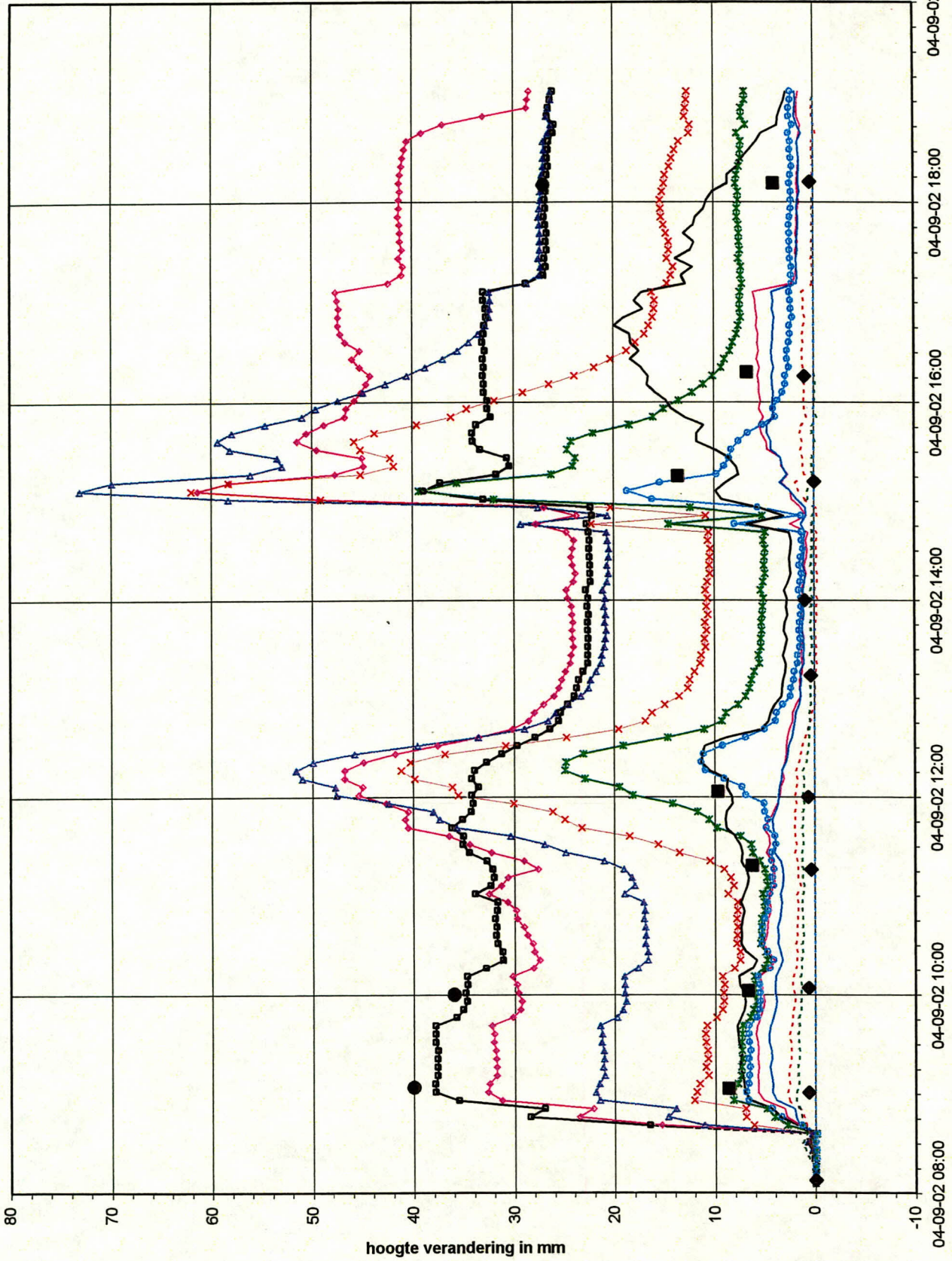
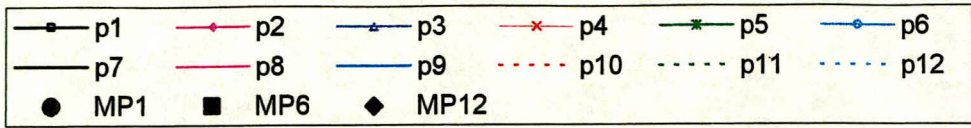
Hoek van Baarland
situatieschets en volgnummers meetpunten
metingen 3 en 4 sept 2002

Ontwerphoogte bovenkant steen (niet de bout)



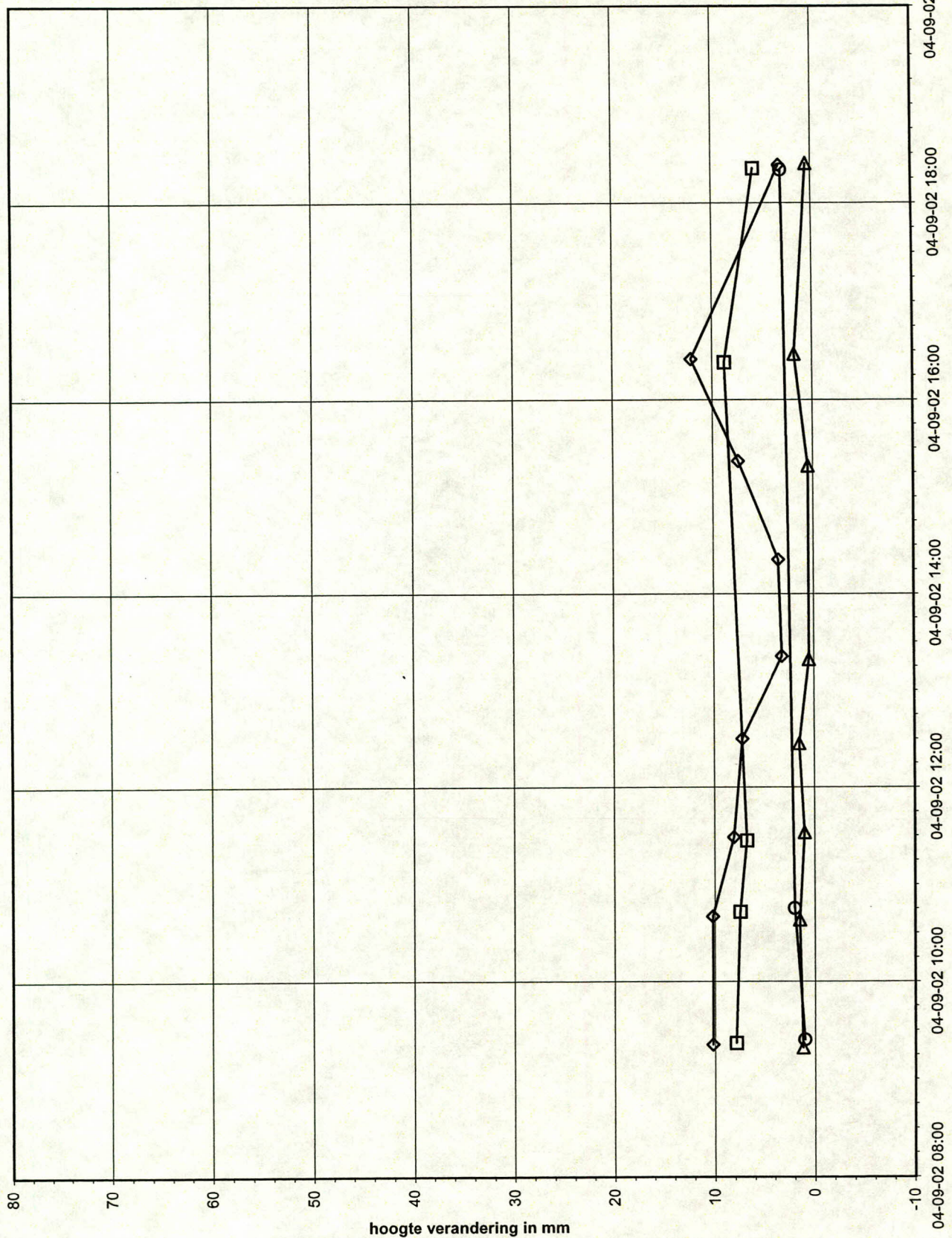


Hoek van Baarland, infiltratie proef
nulpmeting

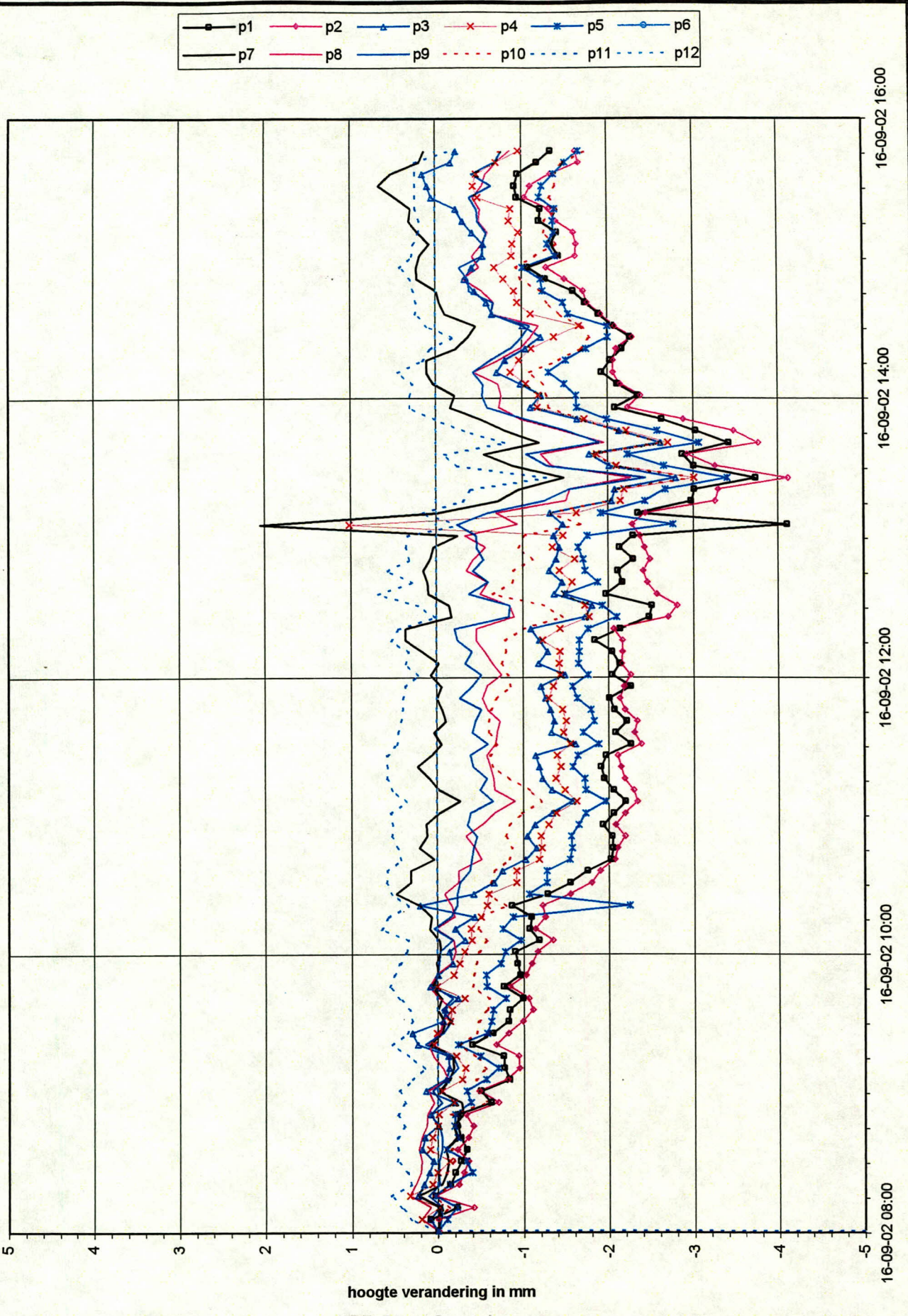


Hoek van Baarland, infiltratie proef
 verticale verplaatsing hydrostatische metingen

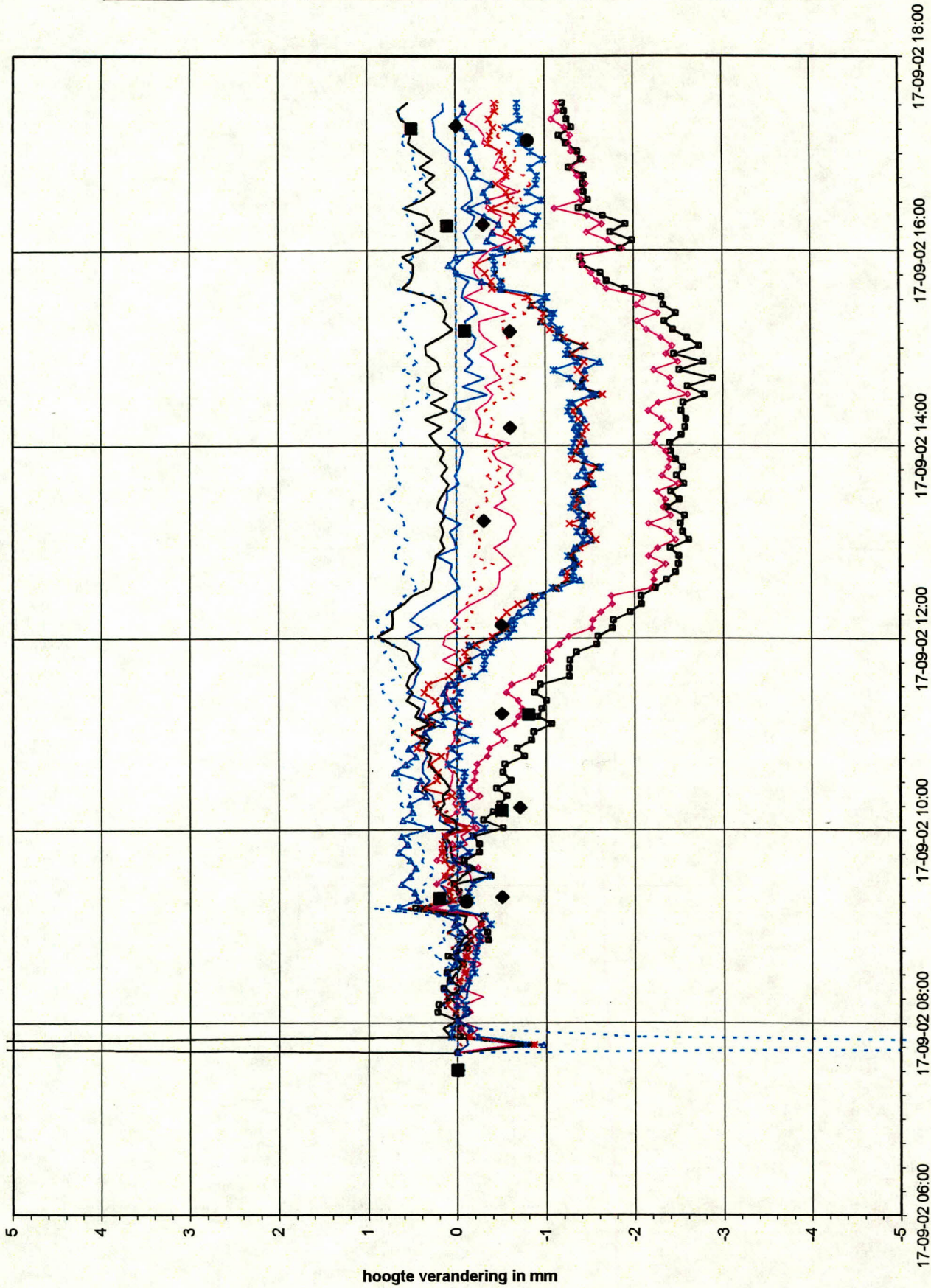
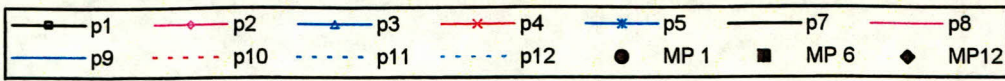
○ MP25 □ MP26 ◇ MP27 ▲ MP28



Hoek van Baarland, infiltratie proef
 verticale verplaatsing waterpaspunten, MP25 - MP28

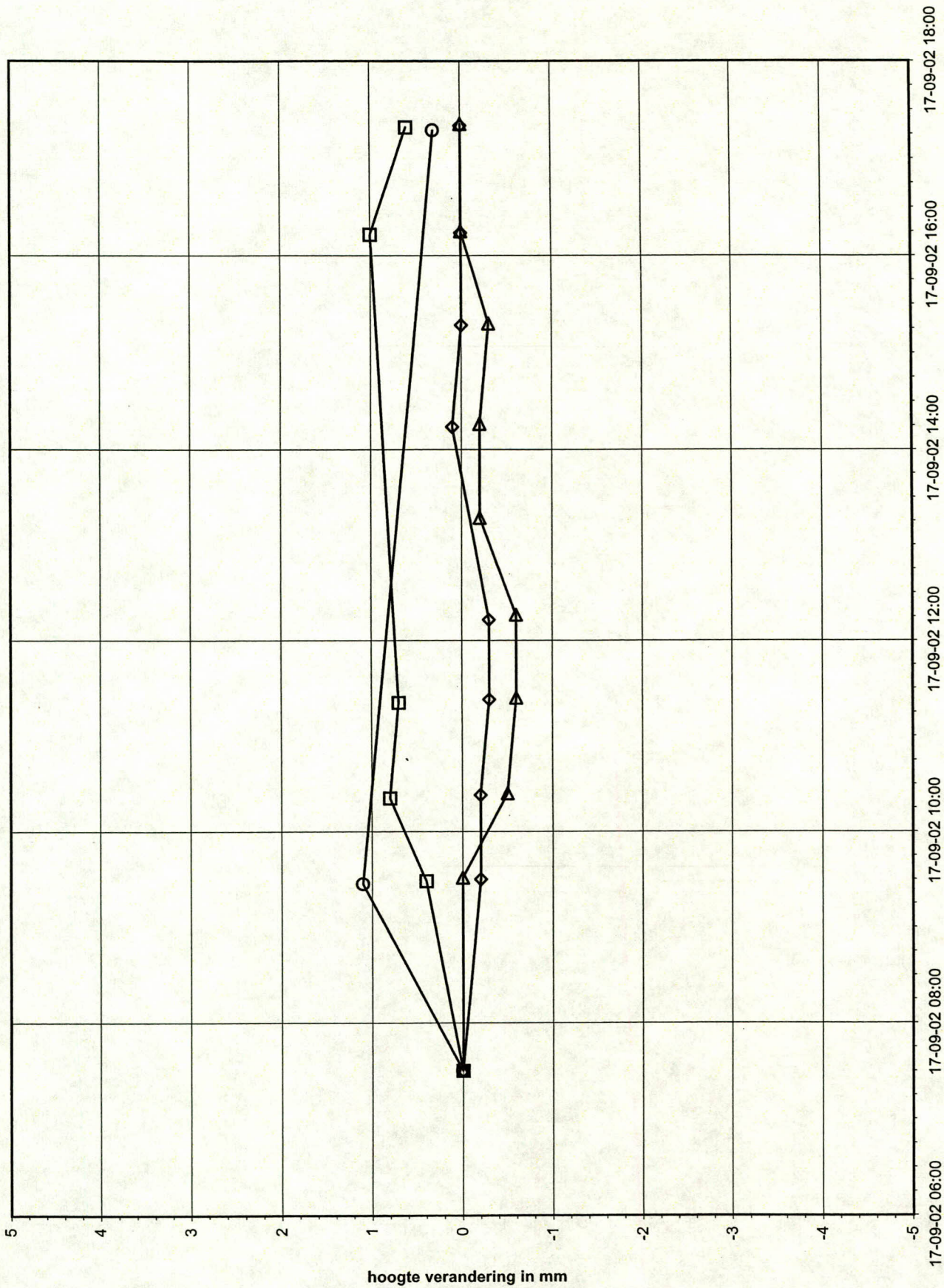


Willem Anna Polder, infiltratie proef
nulmeting

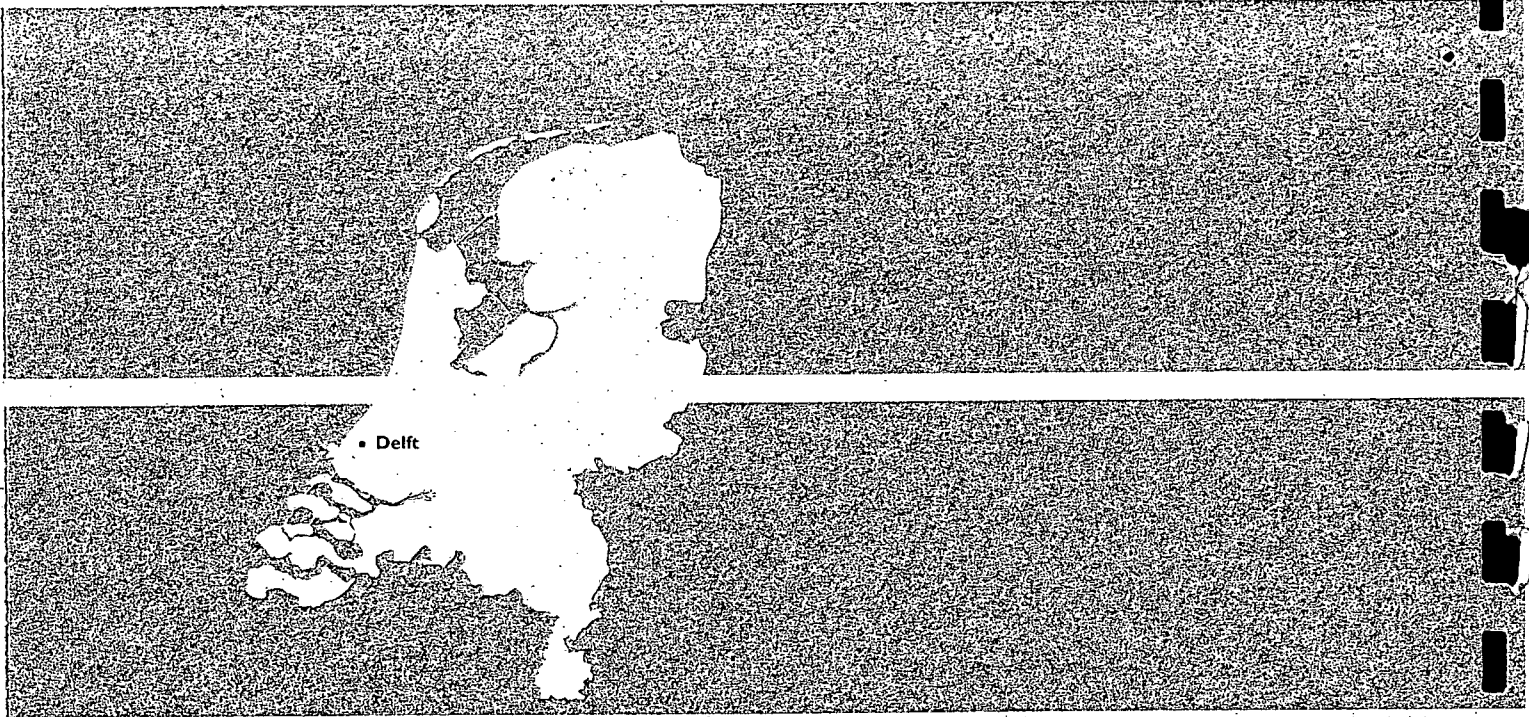


Willem Anna Polder, infiltratie proef
 verticale verplaatsing hydrostatische metingen

○ MP25 □ MP26 ◇ MP27 ▲ MP28



Willem Anna Polder, infiltratie proef
 verticale verplaatsing waterpaspunten, MP25 - MP28



WL | Delft Hydraulics

**Rotterdamseweg 185
postbus 177
2600 MH Delft
telefoon 015 285 85 85
telefax 015 285 85 82
e-mail info@wldelft.nl
internet www.wldelft.nl**

**Rotterdamseweg 185
p.o. box 177
2600 MH Delft
The Netherlands
telephone +31 15 285 85 85
telefax +31 15 285 85 82
e-mail info@wldelft.nl
internet www.wldelft.nl**

