

INFILTRATIEPROEVEN

WATERSCHAP SALLAND

RAALTE
april 1988

Infiltratieproeven

In het verleden zijn op verschillende plaatsen infiltratieproeven gehouden, waarbij de grondwaterstanden op verschillende afstanden van de watergang gemeten zijn om het effect van een peilverhoging of verlaging van het openwaterpeil op het grondwater te meten (infiltratieproeven bij Averlo, Boerhaar, Broekland en Luttenberg).

Bij een infiltratieproef ten oosten van het Overijssels Kanaal zijn naast de grondwaterstanden en openwaterpeilen ook de hoeveelheden water gemeten (infiltratieproef Espelo).

Uit de resultaten van de infiltratieproeven zijn de volgende gegevens af te leiden:

- a. de relatie openwaterpeil - grondwaterstand
- b. de weerstand van de slootbodembodem (dag)
- c. de infiltratiesnelheid (mm/dag door slootwand).

In tabel 1 staan resultaten van de metingen voor de verschillende infiltratieproeven. Bij de proeven van Averlo, Boerhaar en Broekland is geen stationaire situatie gemeten, omdat de proeven te kort hebben geduurd.

De verandering van het grondwaterpeil ten gevolge van een verandering van het openwaterpeil zal in een stationaire situatie groter zijn.

infiltratie- proef	relatie openwaterpeil-grondwater			weerstand sloot- bodembodem	infiltr. snelheid
	verand. openwater- peil	verand. grondwater- peil	afstand tot sloot		
	m	m	m	dag	mm/dag
Averlo	0.18'	0.14 - 0.10	0 - 400	0.6 - 1.3	
Boerhaar	0.28	0.12 - 0.10	0 - 400	1.8 - 2.2	
Broekland	0.40	0.12 - 0.05	0 - 400	8.6 - 10.1	
Luttenberg	0.45	0.40 - 0.40	0 - 400	2.0 - 2.5	
Espelo	0.90	0.55 - 0.30	0 - 400	1.0 - 2.0	200 - 300

Tabel 1

Het kleine effect op het grondwater bij de proef Broekland is waarschijnlijk te verklaren doordat de infiltratieproef net bovenstrooms van een stuw is gesitueerd waar altijd water infiltreert waardoor, zoals uit de meting blijkt, de weerstand van de slootbodembodem hoog is.

Bij de infiltratieproef Espelo is nauwkeurig gemeten hoeveel water de slootwand passeerde. Deze proef was wel stationair. Uit de verschillende infiltratieproeven blijkt dat het gemiddelde van de slootweerstand met uitzondering van Broekland in de buurt ligt van 1.5 dag. Ook blijkt dat het effect van een verandering van het slootpeil minstens tot op 400 m van de watergang merkbaar is. Met name uit de resultaten van de infiltratieproef Espelo is te zien dat, indien een hoeveelheid water van 200 mm/dag door de slootwand infiltreert, een verschil tussen openwaterpeil en grondwaterpeil van ca. 35 cm aanwezig is.



○ Locations information source is a township wall .1

INFILTRATIEPROEF

ESPELO

1. Inleiding

In september 1983 is in het gebied Espelose Broek een infiltratieproef uitgevoerd. Daartoe werden 10 pompen van de W.M.O., die vrij op de watergang kunnen lozen, aangezet en werd de stuw aan de rand van het gebied (stuw 96B) opgezet, zodat geen water uit het gebied kon stromen. De bedoeling was om het verloop van de infiltratiehoeveelheid met de tijd en het effect hiervan op de grondwaterstand te meten.

Daartoe is een aantal raaien met grondwaterstandsbuizen gezet.

Deze buizen zijn tijdens de proefperiode door het waterschap frequent opgenomen. Andere grondwaterstandsbuizen die verspreid in het gebied aanwezig waren, werden door de Landinrichtingsdienst, de Provincie Overijssel of de W.M.O. opgenomen.

In het hierna volgende zijn de belangrijkste feiten en resultaten weergegeven. Het ligt echter in de bedoeling om de metingen en resultaten in een uitgebreid rapport vast te leggen.

2. Waarnemingen

Tijdens de proefperiode zijn de volgende zaken waargenomen:

- a) Het verloop van het peil (zie figuur 2) in het gebied m.b.v. een recorder bij de stuw 96B en enkele vaste punten bij duikers.
- b) De grondwaterstandsbuizen 1 t/m 38 in de raaien van het waterschap Salland (zie figuur 1) en de andere buizen van de Landinrichtingsdienst en de W.M.O., die verspreid in het gebied liggen.
- c) Een T.N.O.-buis, die ver buiten het door infiltratie beïnvloede gebied staat.
- d) De neerslag.
- e) De vochttoestand van de grond boven de grondwaterstand. Deze is afhankelijk van de neerslag en de capillaire opstijging van het grondwater. Tijdens de metingen is een aantal handboringen verricht. Het bleek dat de kleine hoeveelheid neerslag geen invloed gehad kan hebben op de stand van het grondwater.

- f. De plaats in de watergangen waar t.g.v. het verhogen van het peil nog net water was komen te staan.

3. Resultaten

3.1 Infiltratiesnelheid

- a) M.b.v. het waterpeil en gegevens van de waterlopen is de natte oppervlakte en de inhoud in de loop van de tijd bepaald.

- b) De hoeveelheid water die door de 10 pompen geloosd is bedraagt 652 m³/uur of 15.648 m³/dag of 469.440 m³/maand, afgerond 0.47 x 10⁶ m³/maand.

Na 24 september 1983 werd het peil constant N.A.P. + 8.30 m.

De natte oppervlakte bedroeg toen 52.000 m².

Bij de gemeten stijging van het peil van N.A.P. + 7.30 m naar N.A.P. + 8.30 m nam de inhoud van de watergangen toe met 28.000 m³.

Bij een constant peil van N.A.P. + 8.30 m infiltreerde er per tijdseenheid evenveel door de slootwand als door de pompen werd geloosd. Per dag verdween er door de slootwand dus een waterschijf van:

$$\frac{\text{opgepompte hoeveelheid per dag}}{\text{natte oppervlakte bij een peil van N.A.P. + 8.30 m}} = \frac{15.648}{52.000} = 0.30 \text{ m}$$

3.2 Invloed op de grondwaterstand

In de figuren 3a t/m 3b is de uiteindelijke stijging zoals die na een aantal dagen optrad weergegeven. Het blijkt dat de grondwaterstand over het gehele gebied vrijwel horizontaal omhoog is gegaan en dat het verschil in hoogte tussen de waterstand van het open water en het grondwater constant ongeveer 0.40 m bedroeg.

In figuur 4 is weergegeven hoe het verloop van de waterstand vlakbij de watergang was. Het blijkt dat het drukverval met name vlakbij de watergang plaatsvond als gevolg van de slootbodemweerstand.

Met een gemiddeld verschil in waterstand van 0.40 m en een gemiddelde infiltratiesnelheid van 0.30 m/dag is de gemiddelde c-waarde van slootbodem volgens:

$$c = \frac{\Delta H}{i} \quad \text{waarin} \quad \begin{array}{l} c = \text{weerstand (dag)} \\ \Delta H = \text{potentieel verschil (m)} \\ i = \text{infiltratiesnelheid (m/dag)} \end{array}$$

$$c = \frac{0.40}{0.30} = 1,33 \text{ dag}$$

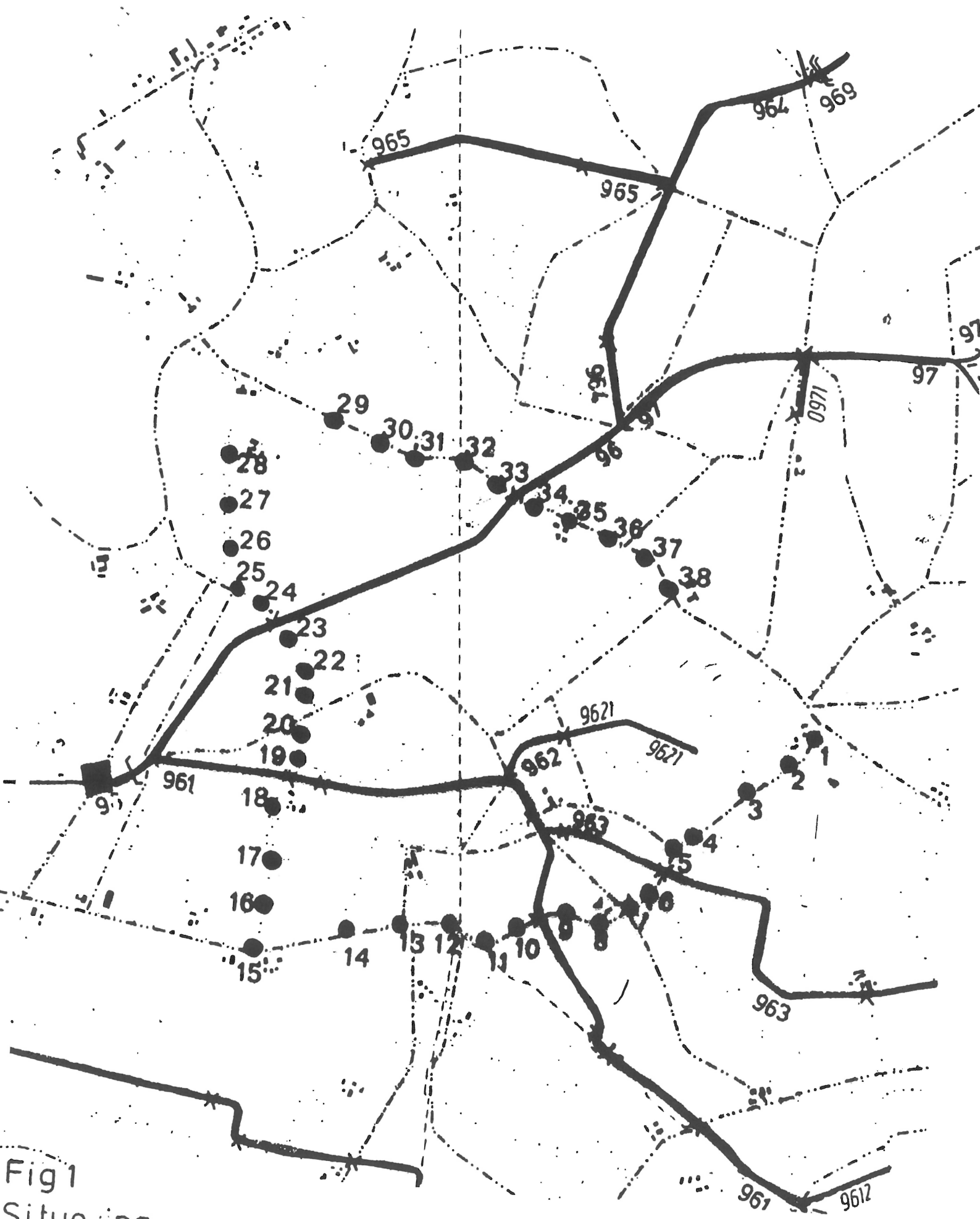


Fig1
Situeering
peilbuizen

Schaal 1:10000

Infiltratie proef
ESPELOSE BROEK

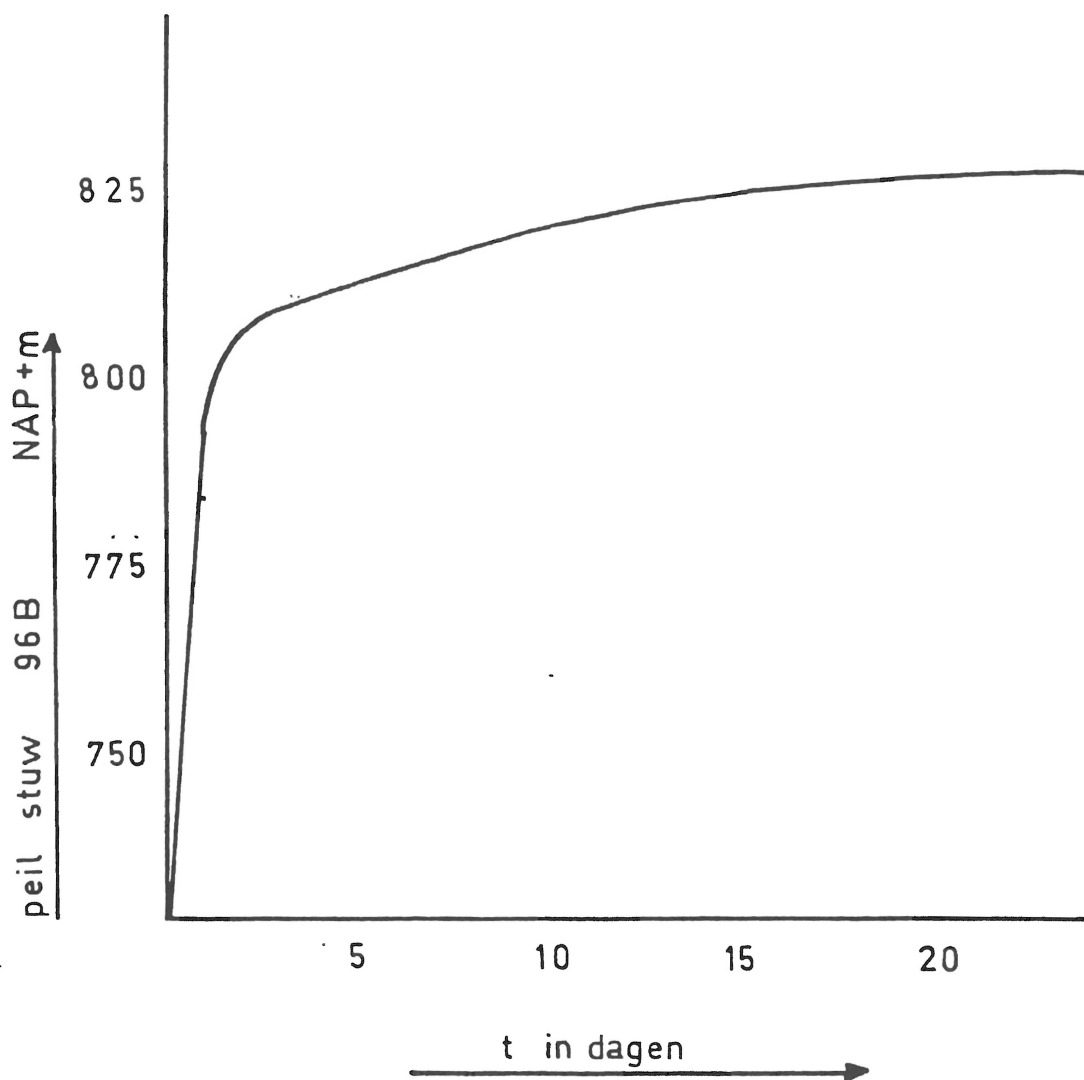
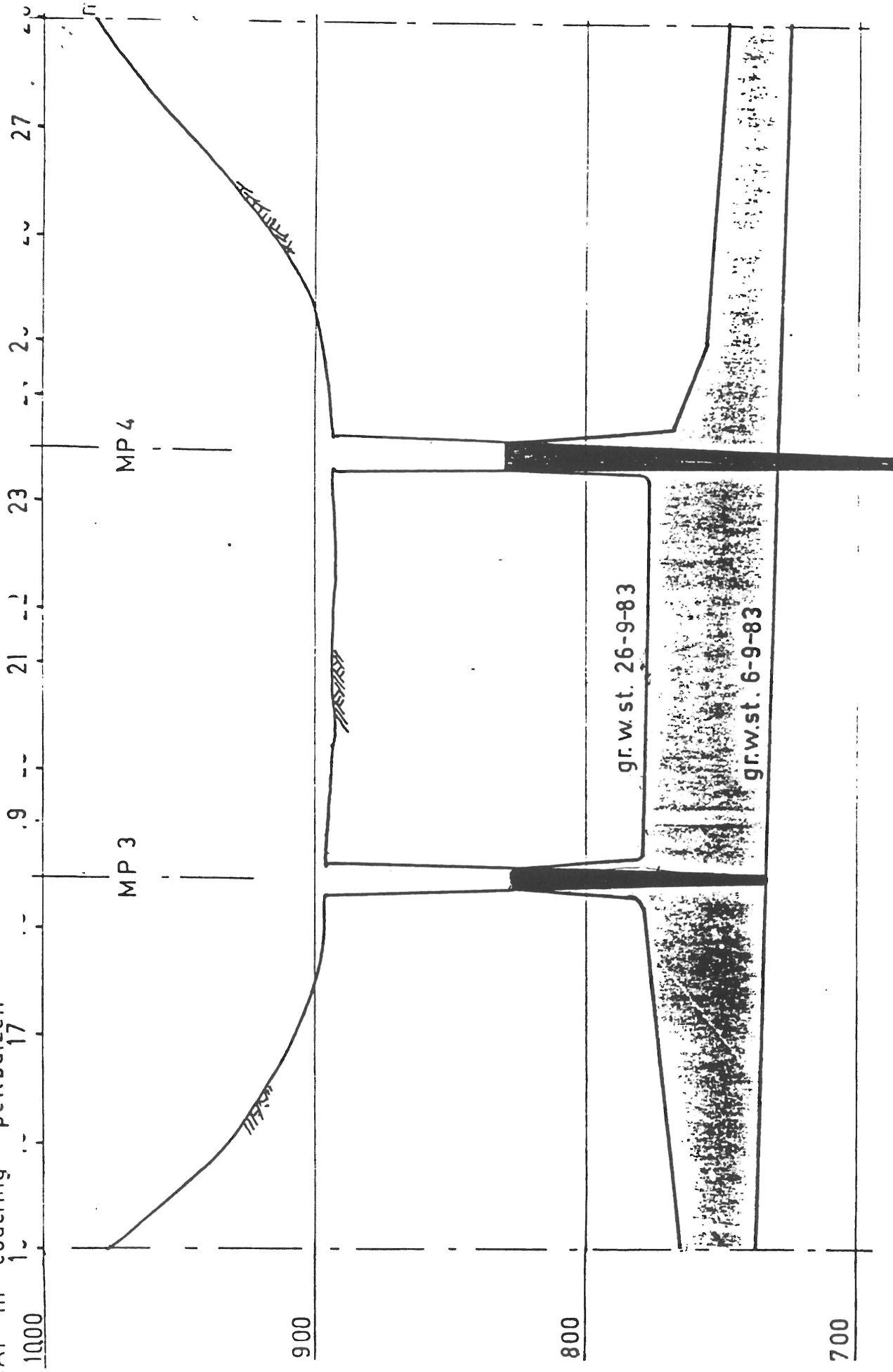


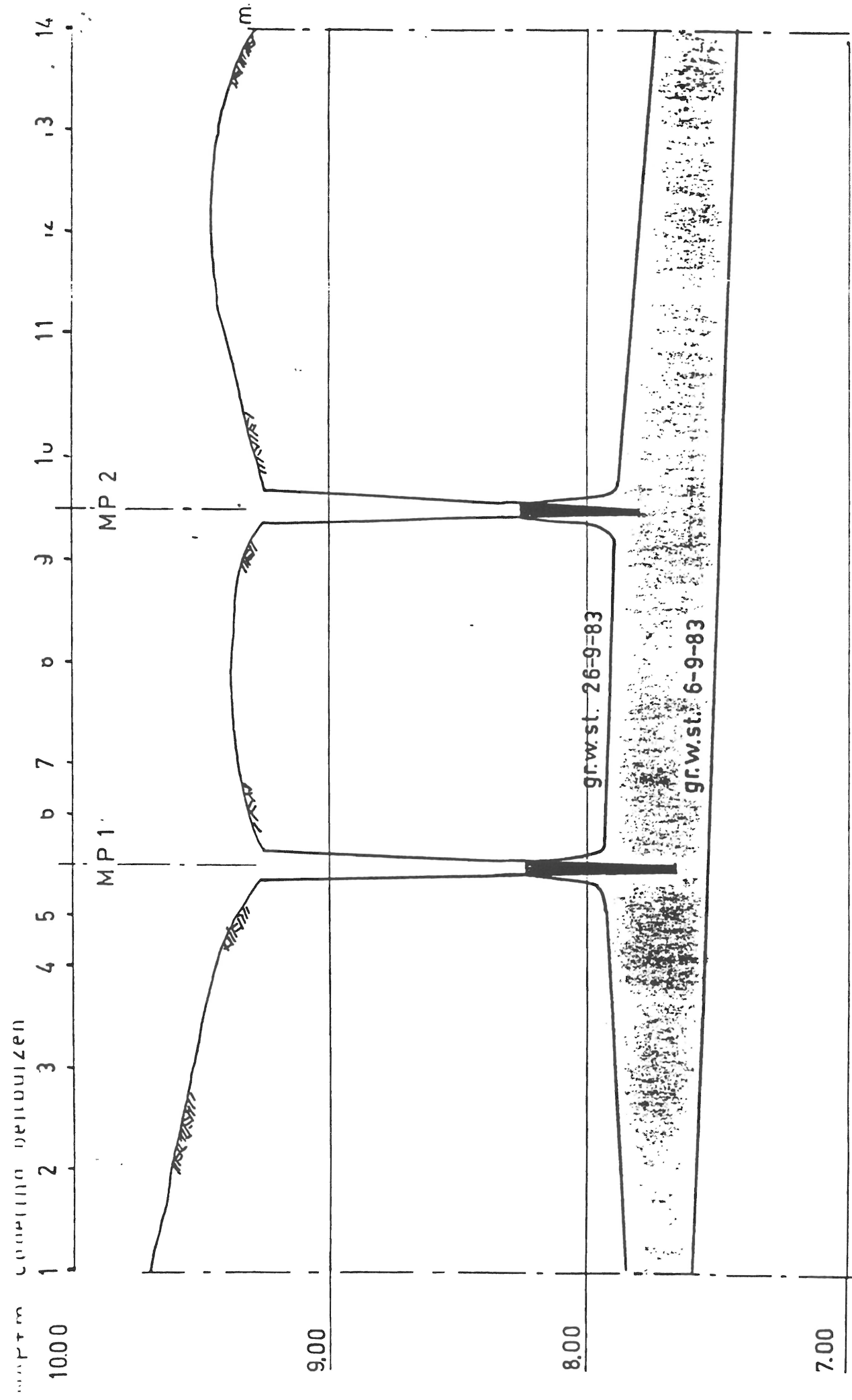
Fig. 2
Verloop van het peil
na het begin van de proef.

NAP + m covering peilbuisen



Schaal hor 1:5000
vert 1:20

Fig. 3a
Infiltratie-proef
ESPELOSE BROEK
effect op het grondwater



Infiltatie-proef
ESPELOSE BROEK
effect op het grondwater

Fig. 3b

Schaal : hor. 1: 5000
vert 1: 20

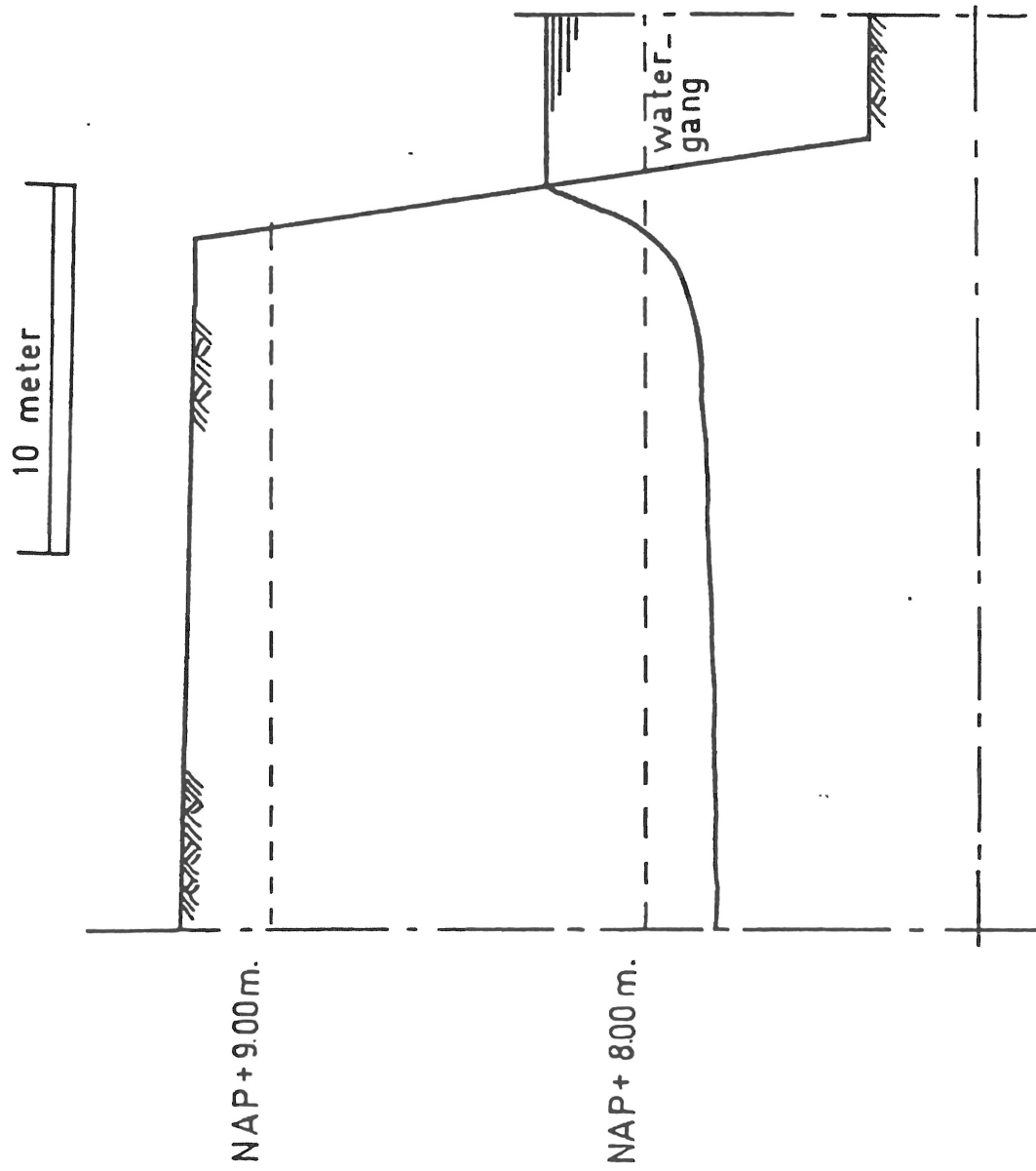


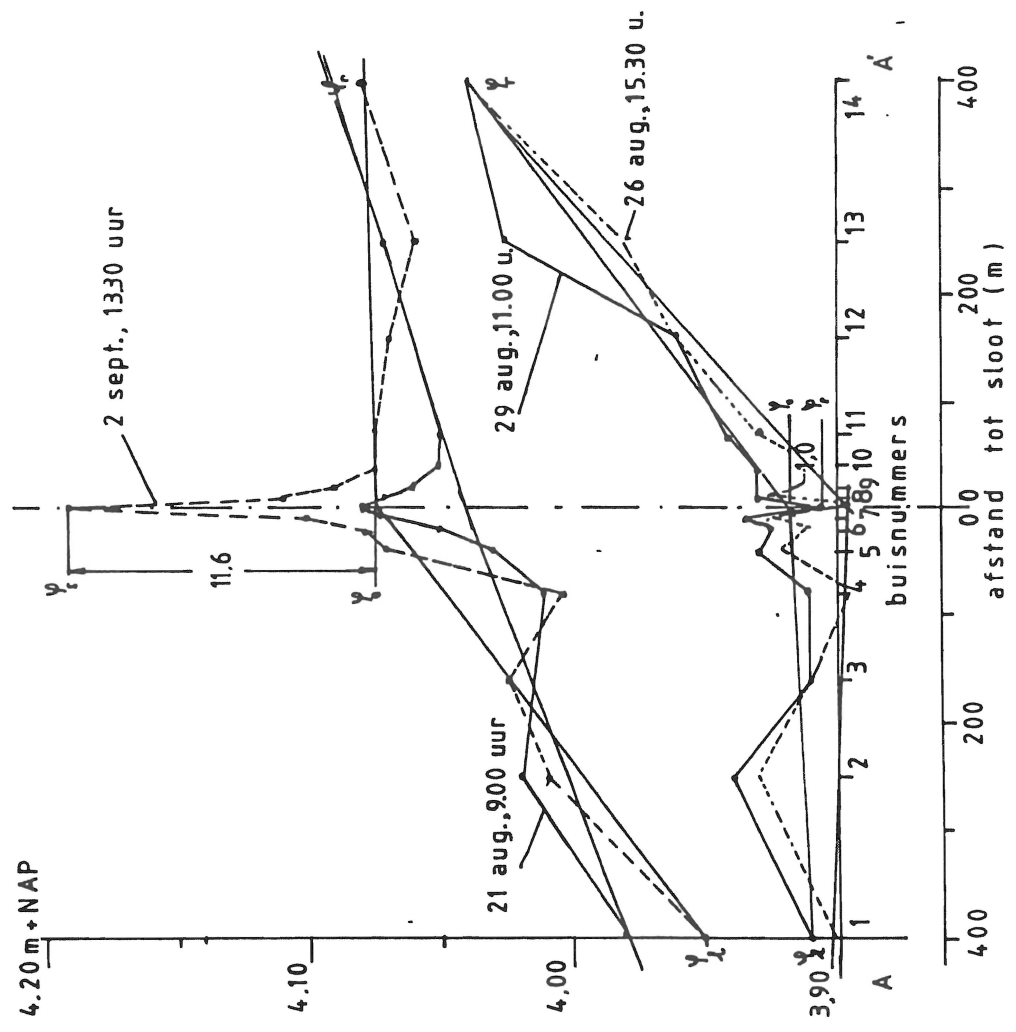
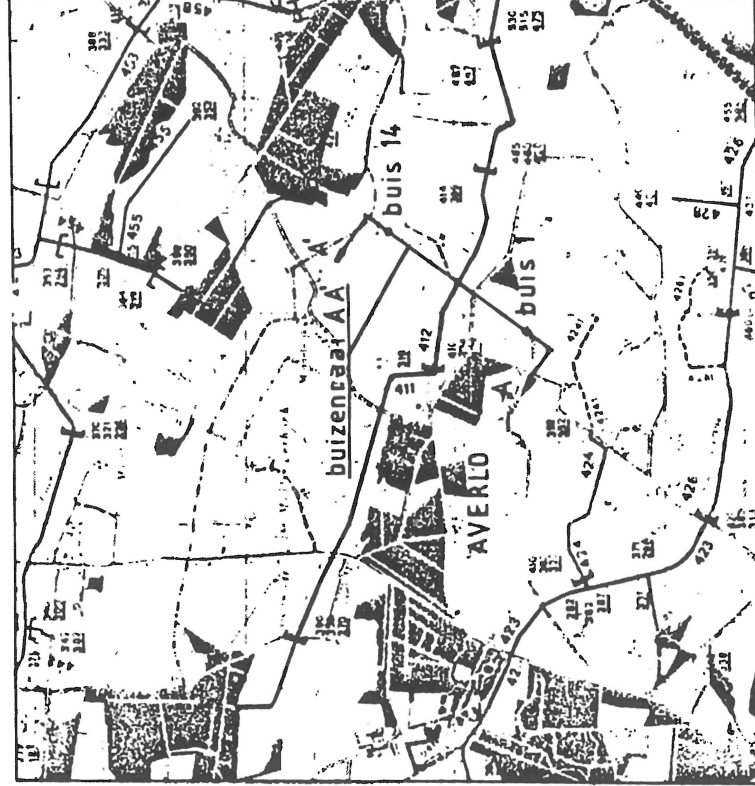
Fig. 4

Drukverval bij watergang

INFILTRATIEPROEVEN

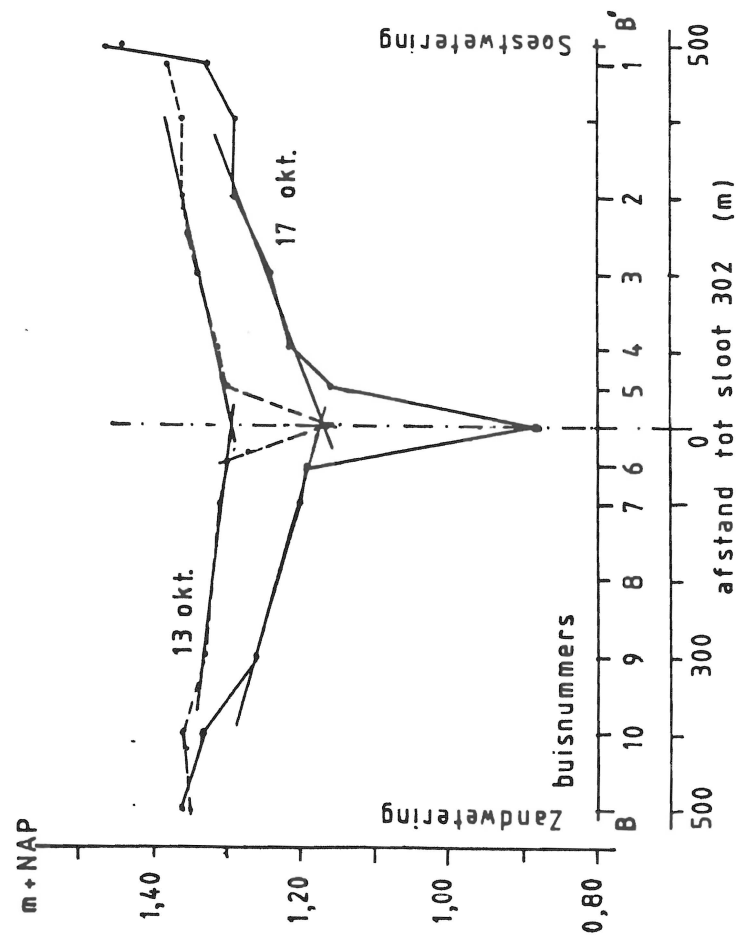
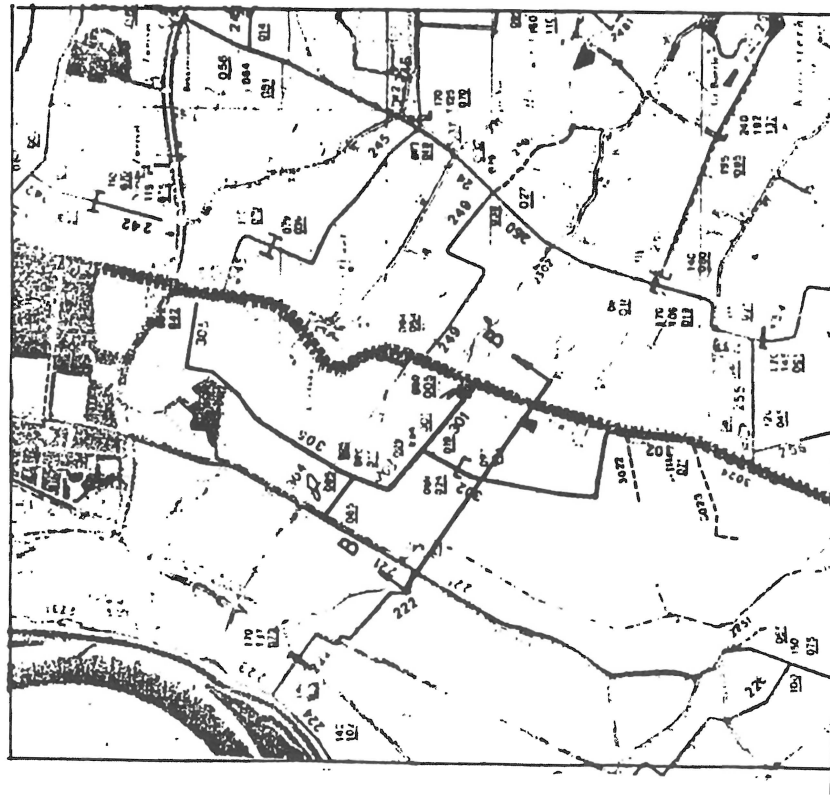
AVERLO
BOERHAAR
BROEKLAND

AVERLO 1979



verloop grondwaterstand langs raai AA'

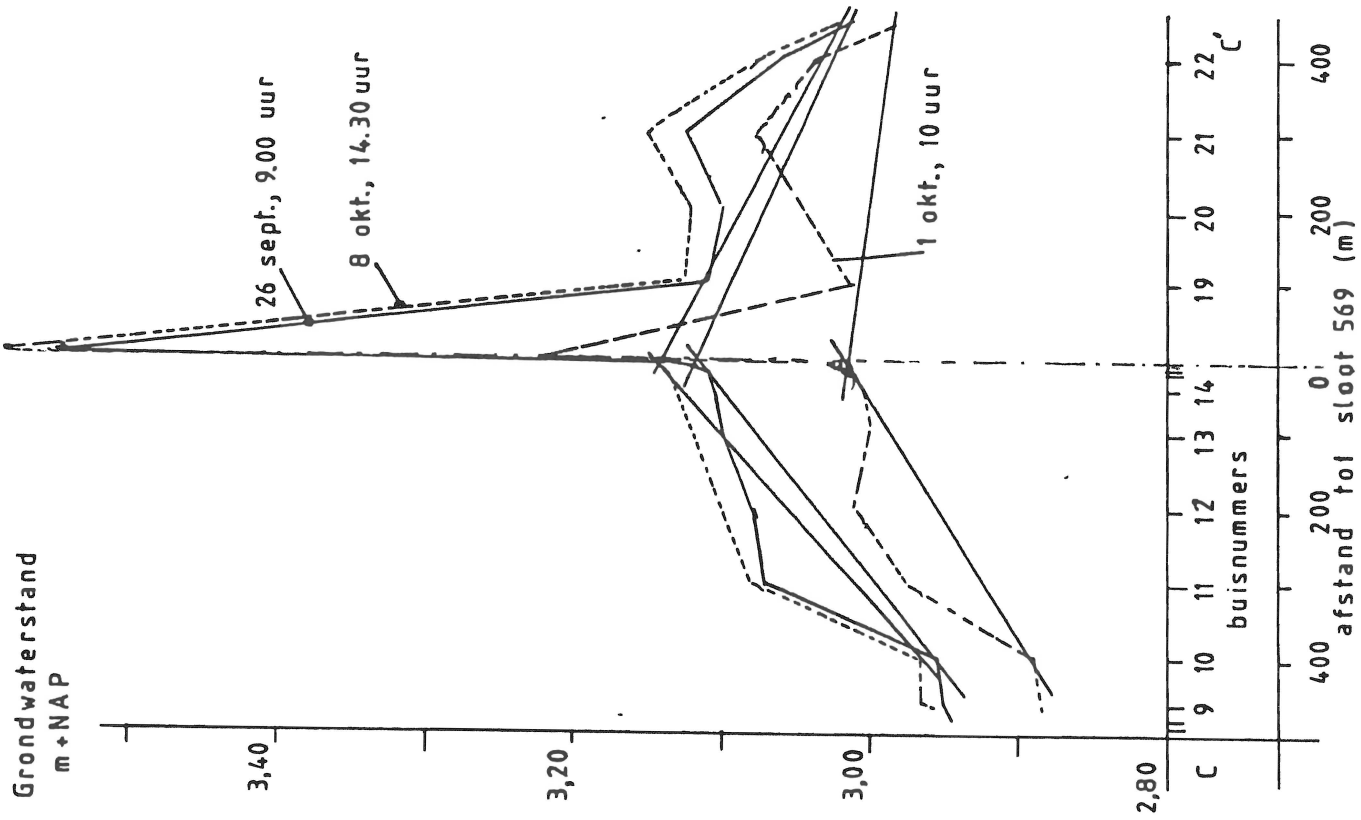
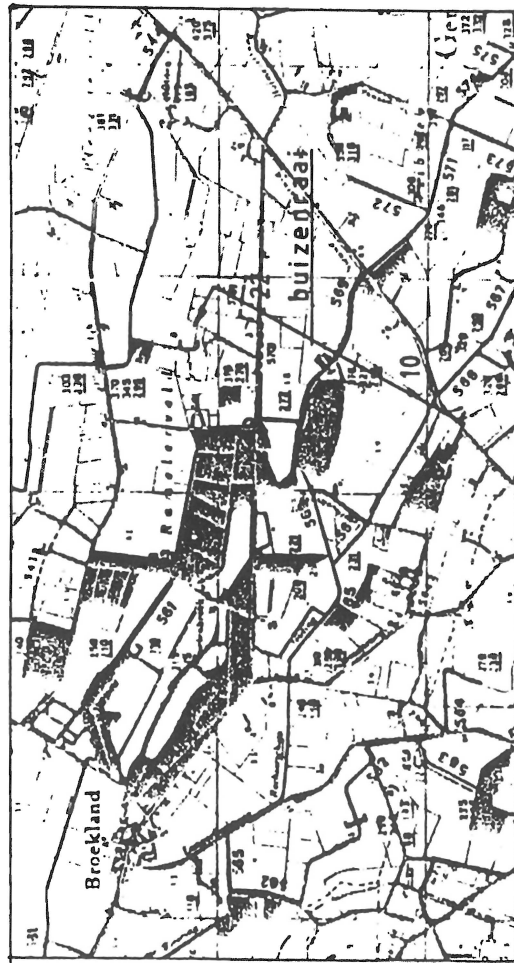
BOERHAAR 1980



randwijken deeling

verloop grondwaterstand langs raai BB'

BROEKLAND 1979

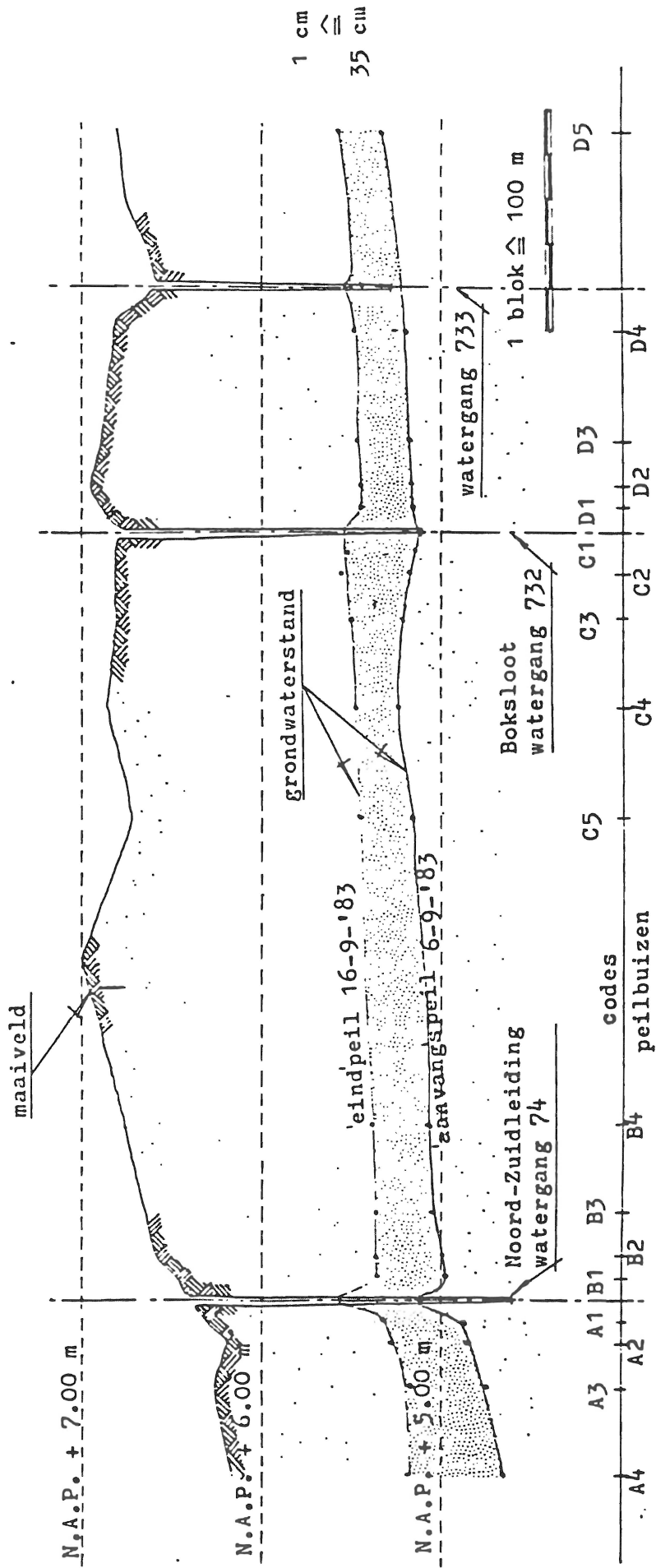


INFILTRATIEPROEF

LUTTENBERG

INFILTRATIEPROEF watervoorzieningsplan "Luttenberg"

september 1983



GEHEENTE OMME

PEIL
OPNEMEN

732 A
PEIL
OPNEMEN

GRIPING
HANEETE

WINDMILL

STEUNING

W.S. 741

KUUNEN - DIJK

BERKEN - DIJK

A₁ A₂ A₃ B₁ B₂ B₃

GAKUS-DEB

ENTE
RAALTE

buis nr.	bb*	m.v. NAP+	6/9 16 u		7/9 11 u		8/9 15 u		9/9 10 u		9/9 10 u		11/9 11 u		12/9 14 u		13/9 15 u		14/9 10 u		16/9 14 u	
			-bb	m	-bb	m	-bb	m	-bb	m	-bb	m	-bb	m	-bb	m	-bb	m	-bb	m	-bb	m
A4	6.45	6.15	1.80	4.65	1.74	4.71	1.68	4.11	1.66	4.79	1.70	4.75	1.63	4.82	1.57	4.88	1.57	4.88	1.42	5.03	1.26	5.19
A3	6.41	6.27	1.65	4.76	1.62	4.79	1.60	4.81	1.59	4.82	1.63	4.78	1.55	4.86	1.48	4.93	1.47	4.94	1.34	5.07	1.28	5.13
A2	6.32	6.19	1.45	2.87	1.41	4.91	1.37	4.95	1.34	4.98	1.38	4.94	1.32	5.00	1.24	5.08	1.23	5.09	1.08	5.24	1.03	5.29
A1	6.51	6.31	1.63	2.88	1.56	4.95	1.32	4.99	1.47	5.04	1.52	4.99	1.47	5.04	1.39	5.12	1.36	5.15	1.16	5.35	1.20	5.31
B1	6.60	6.48	1.63	4.97	1.61	4.99	1.57	5.03	1.53	5.07	1.54	5.06	1.51	5.09	1.46	5.14	1.44	5.16	1.30	5.30	1.25	5.35
B2	6.66	6.58	1.67	4.99	1.64	5.02	1.60	5.04	1.57	5.09	1.59	5.07	1.55	5.11	1.49	5.17	1.48	5.18	1.34	5.32	1.30	5.36
B3	6.77	6.65	1.72	5.05	1.70	5.07	1.66	5.11	1.63	5.14	1.64	5.13	1.61	5.16	1.58	5.19	1.57	5.20	1.40	5.37	1.39	5.38
B4	5.95	6.76	0.57	5.08	0.85	5.10	0.81	5.14	0.80	5.15	0.81	5.14	0.77	5.18	0.71	5.24	0.71	5.24	0.58	5.40	0.54	5.41
E1	6.57	6.53	1.52	5.05	1.47	5.10	1.43	5.14	1.42	5.15	1.43	5.14	1.39	5.18	1.34	5.23	1.32	5.25	1.31	5.76	1.17	5.40
E2	6.60	6.51	1.53	5.07	1.53	5.07	1.50	5.10	1.48	5.12	1.49	5.11	1.46	5.14	1.42	5.18	1.40	5.20	1.34	5.26	1.27	5.33
E3	6.92	6.82	1.80	5.12	1.76	5.16	1.73	5.19	1.71	5.21	1.71	5.21	1.68	5.24	1.64	5.28	1.61	5.31	1.49	5.43	1.48	5.44
C5	6.84	6.71	1.69	5.15	1.67	5.17	1.66	5.18	1.66	5.18	1.67	5.17	1.66	5.18	1.62	5.22	1.60	5.24	1.46	5.38	1.41	5.43
C4	6.41	6.85	1.17	5.24	1.14	5.27	1.16	5.25	1.16	5.25	1.17	5.24	1.16	5.25	1.14	5.27	1.13	5.20	1.01	5.40	0.93	5.48
C3	6.87	6.81	1.68	5.19	1.66	5.21	1.65	5.22	1.65	5.22	1.67	5.20	1.62	5.25	1.58	5.34	1.49	5.30	1.37	5.50	1.37	5.50
C2	6.91	6.82	1.75	5.16	1.73	5.18	1.72	5.19	1.72	5.19	1.74	5.17	1.67	5.22	1.68	5.78	1.62	5.29	1.40	5.51	1.36	5.55
C1	6.95	6.81	1.81	5.14	1.78	5.17	1.77	5.18	1.77	5.18	1.78	5.17	1.73	5.22	1.69	5.26	1.64	5.31	1.52	5.43	1.45	5.50
D1	7.00	6.89	1.85	5.15	1.83	5.17	1.82	5.18	1.83	5.17	1.85	5.15	1.81	5.19	1.78	5.22	1.73	5.27	1.63	5.37	1.56	5.44
D2	7.10	6.97	1.93	5.17	1.90	5.20	1.90	5.20	1.90	5.20	1.90	5.20	1.89	5.21	1.86	5.24	1.82	5.20	1.71	5.39	1.64	5.46
D3	6.28	6.90	1.13	5.15	1.11	5.17	1.11	5.17	1.11	5.17	1.12	5.16	1.12	5.16	0.83				0.34			
D4	7.12	6.81	1.92	5.20	1.91	5.21	1.91	5.21	1.91	5.21	1.92	5.20	1.89	5.23	1.83	5.29	1.81	5.31	1.69	5.43	1.65	5.47
D5	6.91	6.80	1.59	5.32	1.57	5.34	1.56	5.35	1.56	5.35	1.57	5.04	1.54	5.37	1.50	5.41	1.45	5.46	1.32	5.59	1.34	5.57
D6	6.15	6.90	0.93	5.22	0.90	5.25	0.89	5.26	0.88	5.27	0.92	5.25	0.88	5.27	0.85	5.30	0.80	5.35	0.73	5.42	0.73	5.42
stuw 72 A			5.16		5.26		5.39		5.47		5.47		5.37		5.38		5.54		5.57		5.46	
stuw 74 A			5.13		5.21		5.31		5.41		5.41		5.37		5.43		5.57		5.65		5.53	
Stuw 732 A			5.12		5.21		5.31		5.41		5.41		5.38		5.44		5.59		5.63		5.53	
Hank. bo.str			5.14		5.12		5.22		5.22		5.22		5.63		5.70		5.73		5.72		5.58	
Hank. be.str			5.08		5.20		5.31		5.40		5.40		5.38		5.45		5.60		5.64		5.54	

bb = bovenkant buis
m.v. = maaiveld

