INFILTRATIE TEN GEVOLGE VAN NEERSLAG OP VERHARDE TERREINEN

Parkeerplaatsen met betonklinker-bestrating

NOTA 54

LABORATORIUM voor HYDRAULICA en
AFVOERHYDROLOGIE
LANDBOUWHOGESCHOOL
AUGUSTUS 1981
(79-155)

INHOUDSOPGAVE

	pagina
1. INLEIDING	1
2. BESCHRIJVING MEETAPPARATUUR	2
3. BESCHRIJVING VAN DE PROEFVAKKEN	3
4. UITGEVOERDE PROEVEN	5
5. BESPREKING VAN DE MEETRESULTATEN	8
LITERATUURLIJST	12
BIJLAGE I: Voorafgaande neerslag.	13
BIJLAGE II: Proefresultaten in proefvakken.	15
FIGUREN (16)	

1. INLEIDING

In het kader van hydrologie-onderzoek in stedelijke gebieden zijn in vervolg op eerder uitgevoerde proeven met een mobiele meetopstelling (litt. |2|), in samenwerking met de afdeling Gemeentewerken van de Gemeente Ede opnieuw een aantal proefvakken bemeten. Het betreft hier de omvorming van neerslag tot rioolinvoer van betrekkelijk kleine oppervlakken (75-200 m^2) verhard terrein, zoals bestrating en parkeerterreinen. Terwijl bij de vorige proeven in eerste instantie gekeken was naar de afvlakking in het afvoerverloop en de voorspelling hiervan met eenvoudige wiskundige modellen, lag het accent nu op de bepaling van de grootte van infiltratie in relatie tot de toestand van het proefvak (b.v. ouderdom en vochttoestand). De bij de eerder uitgevoerde proeven gebruikte beregeningsinstallatie moest voor een groot gedeelte opnieuw opgebouwd of opgeknapt worden, terwijl tevens enige verbeteringen aangebracht werden. Nadat de opstelling in het laboratorium getest en geijkt was zijn in september 1980 op 6 proefvakken in Bennekom en Ede een aantal experimenten uitgevoerd. De metingen werden uitgevoerd en uitgewerkt door Piet van Vroonhoven (H.T.S.-practicant L.H.) en Nico Veenendaal (M.T.S.-practicant gemeente Ede). Het geheel stond onder leiding van Anton Dommerholt.

2. BESCHRIJVING MEETAPPARATUUR

Voor een uitgebreide beschrijving kan verwezen worden naar nota 38, hoofdstuk 2 (litt. |2|). Hier wordt volstaan met een korte samenvatting. Met behulp van P.V.C.-pijpen waarin sproeiers zijn bevestigd wordt kunstmatig een proefvak beregend. De gewenste intensiteit wordt ingesteld met een flowmeter. Het afstromende water wordt opgevangen in een afgesloten trottoir- of straatkolk en daar m.b.v. een dompelpomp weer uitgepompt, waarna het in een meetkolom komt (Fig. 1 en foto's bij figuren 2 t/m 7). Onderaan deze meetkolom bevinden zich 3 uitstroomopeningen met verschillende diameters teneinde het meetbereik voldoende groot te maken. De waterhoogte wordt gemeten met een geijkte drukopnemer, zodat bij iedere waterstand in de kolom en voor iedere uitstroomopening het uitstromende debiet bekend is. De waarde van de drukopnemer wordt continu geregistreerd op een schrijvende recorder. De rioolinvoer komt nu overeen met het uitstromende debiet uit de meetkolom + een bergingstoename in de meetkolom.

3. BESCHRIJVING VAN DE PROEFVAKKEN

a) v. Kellstraat (Bennekom): (fig. 2)

Parkeerplaatsen in hofje.
Oppervlakte: 7,60 x 15,03 = 114,4 m^2.
Materiaal: betonklinkers.
Ondergrond: dikke zandlaag (80-100 cm).
Jaar van aanleg: 1975.
Voorafgaande neerslag: zie bijlage I.

b) Torckstraat (Bennekom) : (fig. 3)

Parkeerplaatsen in hofje.
Oppervlakte: 11,70 x 14,30 = 167,3 m^2.
Materiaal: betonklinkers.
Ondergrond: dikke zandlaag (80-100 cm).
Jaar van aanleg: 1975.
Voorafgaande neerslag: zie bijlage I.

N.B.: De vakken 1 en 2 zijn vergelijkbare terreinen (in dezelfde woonwijk en in dezelfde periode aangelegd).

c) Hoflaan (Ede) : (fig. 4)

Parkeervakken + tegelpad langs doodlopende straat.
Oppervlakte: 7,47 x 18,00 = 134,5 m^2.
Materiaal: betonklinkers + betontegels.
Ondergrond: geel zand (op $\pm$ 80 cm donkerbruin).
Jaar van aanleg: 1972.
Voorafgaande neerslag: zie bijlage I.

d) Reehorst (Ede) : (fig. 5)

Parkeervakken op parkeerterrein bij sporthal en restaurant (veel onkruid, blad, e.d.).
Oppervlakte: 4,85 x 14,75 = 71,5 m^2.
Materiaal: betonklinkers.
Ondergrond: $\pm$ 10 cm geel zand, daarna zwarte grond.
Jaar van aanleg: 1967.
Voorafgaande neerslag: zie bijlage I

e) W. Pijperlaan (Ede) (fig. 6) : Parkeervakken op parkeerterrein bij winkelcentrum.
Oppervlakte: 5,18 x 20 = 103,6 m^2.
Materiaal: betonklinkers.
Ondergrond: ± 10 cm geel zand, daarna zwarte grond.
Jaar van aanleg: 1969.
Voorafgaande neerslag: zie bijlage I.

f) Bellestein (Ede) (fig. 7) : Parkeervakken op groot parkeerterrein bij winkelcentrum.
Oppervlakte: 4,80 x 18,5 = 88,8 m^2.
Materiaal: betontegels.
Ondergrond: ± 30 cm geel zand, daarna oerhoudende grond.
Jaar van aanleg: 1980.
Voorafgaande neerslag: zie bijlage I.

4. UITGEVOERDE PROEVEN

Proefvak	datum	Proef No.	Duur (min.)	Intensiteit ($mm.uur^{-1}$)	Hoeveelheid (mm)
v. Kellstraat	2-9-'80	1	60	50	50
(fig. 8, 10)			60	-	-
		2	30	50	25
			15	-	-
		3	20	50	16,7
			20	-	-
		4	19,5	60	19,5
			19,5	40	13
	3-9-'80	5	90	43	64,5
			15	-	-
		6	5	32,3	2,7
			15	-	-
		7	4	45	3
			15	-	-
		8	3	60	3
		9, 9a	2 x 28	samenge-stelde bui	2 x 11,8
Torckstraat	4-9-'80	1	90	62,9	94,4
(fig. 9, 10)			60	-	-
		2	30	62,9	31,5
			30	-	-
		3	30	62,9	31,5
			15	-	-
		4	28	samenge-stelde bui	11,5
	8-9-'80	5	3,5	47,2	59,4
			86,5	39,3	
			60	-	-
		6	30	39,3	19,7
			30	-	-
		7	30	39,3	19,7

Proefvak	Datum	Proef No.	Duur (min.)	Intensiteit ($mm.uur^{-1}$)	Hoeveelheid (mm)
Hoflaan	9-9-'80	1	90	53,5	80,3
(fig. 11)			60	-	-
		2	30	53,5	26,8
			30	-	-
		3	30	53,5	26,8
	23-9-'80	4	180	40,2	120,6
			60	-	-
		5	45	53,5	40,1
Reehorst	25-9-'80	1	120	50,3	100,6
(fig. 12, 13)			30	-	-
		2	30	50,3	25,2
			15	-	-
		3	28	samenge-stelde bui	18,5
W. Pijperlaan	29-9-'80	1	90	52,1	78,2
(fig. 14, 15)			60	-	-
		2	30	52,1	26,1
			30	-	-
		3	30	52,1	26,1
			15	-	-
		4	28	samenge-stelde bui	16,2
	30-9-'80	5	180	52,1	156,3
			60	-	-
		6	28	samenge-stelde bui	16,2
			12	-	-
		7	4	52,1	3,5
			10	-	-
		8	3	69,5	3,5
			10	-	-
		9	2	104,2	3,5
Bellestein	2-10-'80	1	180	60,8	182,4
(fig. 12, 13)			60	-	-
		2	28	samenge-stelde bui	16,2

Op alle onderzochte proefvakken zijn bovendien op 2 plekken grondmonsters verzameld op verschillende diepten onder de bestrating en zowel vóór als ná een lange beregening. De bedoeling hiervan was om na te gaan of het op deze manier mogelijk was aan de hand van de vochttoename in de monsters een indruk te krijgen van de invloed op de infiltratiesnelheid en de grootte van de infiltratie.

5. BESPREKING VAN DE MEETRESULTATEN

In de figuren 8 t/m 15 zijn steeds de intensiteiten van de beregening (p) en de gemeten afvoer (q) (beide omgerekend naar mm.uur^{-1}) tegen de tijd uitgezet. In onderstaande tabel I is het verschil tussen de beregenings-intensiteit en de afvoerintensiteit weergegeven voor de verschillende proefvakken en op verschillende tijdstippen na aanvang van de beregening.

Tabel I:

Proefvak	Proef	p (mm.uur^{-1})	p - q (min.uur^{-1}) Aantal minuten na aanvang beregening				
			10	30	60	120	180
v. Kellstraat	1	50,0	5	5	5		
	2	50,0	3	3			
	3	50,0	3,5	3,5			
	4	60,0/40,0	3	3			
	5	43,0	4,5	4	3,5		
Torckstraat	1	62,9	7,5	7	7		
	2	62,9	6	6			
	3	62,9	5,5	5,5			
	5	39,3	7	6,5	6		
	6	39,3	5	5			
	7	39,3	5	5			
Hoflaan	1	53,5	8	7,5	7,5		
	2	53,5	7	7			
	3	53,5	6,5	6,5			
	4	40,2	6,5	6	6	6	5,5
	5	53,5	6,5	6			
Reehorst	1	50,3		9,5	8,5	7	
	2	50,3		5			
W. Pijperlaan	1	52,1	13,5	13,5	13		
	2	52,1	9	8,5			
	3	52,1	8	7			
	5	52,1	9	8	8	7,5	7,5
Bellestein	1	60,8	4,5	4	3	2,5	2,5

De keuze van de proefvakken is beperkt tot met betonklinkers geplaveide parkeerterreinen. Daarbij is getracht deze zo te kiezen, dat er duidelijke verschillen in de toestand daarvan waren. Bij deze proeven is dit het geval met de "ouderdom" van de terreinen. De oudste zijn Reehorst (d) en W. Pijperlaan (e), terwijl Bellestein (f) juist in gebruik genomen was. De verwachting is dat bij oudere terreinen de voegen tussen de klinkers dicht gaan slibben en dat bovendien de ondergrond is verdicht t.g.v. verkeer. Dit samen zou kunnen leiden tot een lagere infiltratie dan bij een nog schoon, juist aangelegd parkeerterrein. Uit de resultaten blijkt echter juist het omgekeerde. Vakken 'd' en 'e' vertonen een vrij hoge infiltratie ten opzichte van proefvak 'f'. Ook uit de overige infiltratiecijfers zijn geen significante uitspraken af te leiden. Uit deze gegevens blijkt dat de infiltratie een zaak is die van een aantal factoren afhankelijk is. Te noemen vallen hier: aard van de ondergrond (samenstelling, materiaal, dichte lagen hierin, enz.), vochttoestand van de ondergrond (voorafgaande neerslag (zie bijlage I)), kwaliteit van de bestrating (dicht tegen elkaar aan bestraat of iets grotere voegen), algengroei. In de genomen bodemmonsters van een zelfde vak bleken zodanig grote verschillen aanwezig, dat het niet verantwoord was deze te gebruiken voor berekeningen met betrekking tot vochttoename in de bodem, zodat hier niets gezegd kan worden over het verband tussen infiltratie en de toestand van de ondergrond. Een verschijnsel dat zich bij de meeste proefvakken voordeed, was dat na een vrij lange eerste beregeningsproef, waarbij de infiltratie slechts weinig afnam, een tweede beregeningsproef na een droge periode van 15-30 minuten lagere infiltratiecijfers te zien gaf. Een verklaring hiervoor kan zijn dat de doorlatendheid van het straatzand kleiner wordt door luchtinsluiting in de poriën.

Naast infiltratieverliezen treden aan het begin van een beregeningsperiode nog verliezen op door het opvullen van verzakkingen en andere lage plekken in de bestrating (= laagteberging). Bovendien moet zich een waterlaag opbouwen (= oppervlakteberging) die afhankelijk is van de beregeningsintensiteit en de helling en ruwheid van het terrein, alvorens een stationaire toestand verkregen wordt. Deze oppervlakteberging komt uiteraard na beëindiging van de beregening weer tot afstroming, in tegenstelling tot de laagteberging. Door nu de gesommeerde beregening (= P_{sum}) uit te zetten tegen de gesommeerde afvoer (= Q_{sum}) voor het stationaire gedeelte en door deze punten een lineaire regressie te plegen m.b.v. de formule:

$$Q_{sum} = a \cdot P_{sum} + b \text{ (mm)}$$

vinden we uit de waarde van (1-a) x 100% het percentage infiltratie bij deze beregeningsintensiteit. (N.B. dit is dan een gemiddelde waarde over de hele proef). De waarde van b geeft het aantal mm weer dat benodigd is voor de laagteberging + de oppervlakteberging (Fig. 16 geeft een voorbeeld van de manier van uitzetten). In tabel II zijn de waarden van a en b gegeven voor een aantal proeven. Tevens is hieruit de infiltratiesnelheid berekend. Deze waarden komen overeen met de waarden in tabel I (Zie ook litt. |1|).
Uit de waarden van b blijkt niet duidelijk dat de begintoestand nat of droog was. Wel vinden we bij "Reehorst" hoge waarden t.o.v. de overige proefvakken en inderdaad is dit parkeerterrein veel vlakker dan de andere. Aangezien is gebleken dat infiltratie een zaak is die van veel factoren afhankelijk is en deze niet alle of in onvoldoende mate in het onderzoek betrokken werden geven de gevonden cijfers slechts een orde van grootte voor de infiltratie. Het gemiddelde hiervan is 6,2 $mm.uur^{-1}$. De standaardafwijking σ = 2,3 $mm.uur^{-1}$, hetgeen wil zeggen dat er een kans van 68% bestaat dat de infiltratiecijfers van parkeerterreinen van betonklinkers op een zandbed liggen tussen de gevonden gemiddelde waarde 6,2 + σ en 6,2 - σ (dus tussen 3,9 en 8,5 $mm.uur^{-1}$) (Bij 6,2 ± 2 x σ is dat percentage ± 95%).
Over de nauwkeurigheid van de bepaling van de infiltratie kunnen enkele opmerkingen gemaakt worden. De beregeningsintensiteit (p) kan met een nauwkeurig geijkte flowmeter goed ingesteld worden. Het is echter noodzakelijk om deze voortdurend te controleren, aangezien nogal grote drukverschillen optreden in het waterleidingnet. Het meten van de afvoer van het proefvak (q) is met de meetpijp vrij nauwkeurig te doen, zodat p en q geen grote onnauwkeurigheden opleveren. Het oppervlak dat aan de infiltratie deelneemt is moeilijker nauwkeurig te bepalen, omdat de sproeiers verder of minder ver sproeien bij verschillende beregeningsintensiteiten. Omdat p en q beide gedeeld worden door deze oppervlakte levert dat voor (p-q) slechts verschillen op van enkele tienden van $mm.uur^{-1}$. De grootste fouten worden veroorzaakt door verliezen die optreden door sproeien over de begrenzing en wegwaaien van waternevels, en deze komen in de gemeten afvoer q tot uitdrukking. De nauwkeurigheid van de bepaalde infiltratie is daarom niet zeer groot als het beregende oppervlak niet goed afgebakend is (b.v. met schermpjes) en wanneer het ontoelaatbaar hard waait.

Tabel II: $Q_{sum} = a \cdot P_{sum} + b$

Proefvak	Proef No.	a (-)	b (mm)	(1-a).p (mm.uur^{-1})
v. Kellstraat	1	0,895	-1,5	5,3
	2	0,936	-2,2	3,2
	3	0,933	-1,7	3,4
	5	0,913	-2,0	3,7
Torckstraat	1	0,891	-2,4	6,9
	2	0,912	-2,3	5,5
	3	0,919	-1,9	5,1
	5	0,839	-2,1	6,3
	6	0,871	-1,5	5,1
	7	0,869	-1,3	5,2
Reehorst	1	0,834	-5,1	8,4
	2	0,898	-3,2	5,1
Bellestein	1	0,956	-2,9	2,7
Hoflaan	1	0,858	-1,7	7,6
	2	0,873	-2,1	6,8
	3	0,882	-2,0	6,3
	4	0,851	-	6,0
	5	0,886	-2,1	6,1
W. Pijperlaan	1	0,743	-1,8	13,4
	2	0,834	-1,8	8,7
	3	0,853	-1,9	7,7
	5	0,845	-2,6	8,1

Een voorbeeld van metingen bij erg gunstig weer is te zien in fig. 15, waar de proeven 4 en 6 een zeer goede reproduceerbaarheid aantonen. In fig. 13 (Bellestein) daarentegen zijn forse verschillen waarneembaar tussen de uitgevoerde proeven vanwege harde wind, vooral bij de lage intensiteiten. (N.B. deze proef is niet verwerkt in de reeks, maar dient enkel als illustratie).

LITERATUURLIJST

|1| Falk, Jan, Niemczynowicz, Janusz.
"Modelling of runoff from impermeable surfaces", Report No. 3024, Department of water resources engineering, Lund Institute of Technology, 1979.

|2| Zondervan, J.G., Dommerholt, A.
"Omvorming van neerslag tot rioolinvoer bij enkele typen verhardingen", Nota 38, Laboratorium voor Hydraulica en Afvoerhydrologie, Landbouwhogeschool, Wageningen, 1976.

BIJLAGE I: Voorafgaande neerslag

Datum	Max. temp. (°C) 10 cm boven oppervlak	Neerslag (mm)			
		Vak a, b	Vak c, f	Vak d	Vak e
01-08-80	28,7	0	0	0	0
02-08-80	31,5	0	0	0,8	0
03-08-80	32,3	0	0	0	0
04-08-80	27,0	1,3	0,6	1,4	0
05-08-80	24,0	2,6	2,0	2,4	0
06-08-80	24,4	0,2	0,2	0,5	0
07-08-80	27,3	0	0	0	0
08-08-80	25,4	0	0	0	0
09-08-80	25,2	0	0	0	0
10-08-80	25,8	0	0	0	0
11-08-80	26,0	0,2	0	0	0
12-08-80	21,1	8,0	3,0	4,5	4,0
13-08-80	22,1	6,5	5,0	6,2	12,0
14-08-80	22,4	0,6	0,2	0	0
15-08-80	28,9	0,5	0	0	0
16-08-80	25,2	0	0,2	0,4	0
17-08-80	26,8	0	0	0	0
18-08-80	26,9	0	0	0	0
19-08-80	26,0	0,2	0,7	0	1,0
20-08-80	25,8	0	0	0	0
21-08-80	20,8	0	0	0	0
22-08-80	19,5	4,5	3,0	4,2	4,0
23-08-80	18,9	3,0	3,0	2,8	2,8
24-08-80	16,5	1,5	1,5	1,5	1,1
25-08-80	22,8	0	0	0,2	0
26-08-80	24,8	0	0	0	0
27-08-80	27,6	0	0	0	0
28-08-80	21,5	0	0	0	0
29-08-80	25,7	0	0	0	0
30-08-80	20,7	0	4,1	4,2	4,0
31-08-80	19,5	23,7	12,0	14,0	12,0

BIJLAGE I: Voorafgaande neerslag

Datum	Max. temp. (°C) 10 cm boven oppervlak	Neerslag (mm)			
		Vak a, b	Vak c,f	Vak d	Vak e
01-09-80	23,6	2,6	2,3	2,7	6,0
02-09-80	23,5	0,2	0,5	0,4	0
03-09-80	24,4	0	0	0	0
04-09-80	18,6	0	0	0	0
05-09-80	21,3	0	0	0	0
06-09-80	24,1	0	1,0	0,3	0,5
07-09-80	25,1	0	0	0	0
08-09-80	24,8	0,1	0	0	0
09-09-80	20,8	3,5	3,5	5,5	5,0
10-09-80	16,7	0,3	0	0	0
11-09-80	21,6	12,0	9,5	17,0	12,0
12-09-80	20,8	0,8	0,7	0,6	1,0
13-09-80	19,7	1,8	2,0	2,0	2,2
14-09-80	19,7	12,8	10,5	11,0	9,0
15-09-80	20,7	4,2	8,0	10,0	8,0
16-09-80	22,8	0,2	0	0,2	0
17-09-80	21,9	3,3	4,5	3,0	4,5
18-09-80	22,5	3,0	0	3,0	0
19-09-80	27,1	0	0	0	0
20-09-80	26,6	0	0	0	0
21-09-80	24,3	0	0	0	0
22-09-80	23,4	0	0	0	0
23-09-80	23,8	0,5	0,5	0	0
24-09-80	19,8	0	0	0	0
25-09-80	18,5	0,6	1,8	2,0	2,0
26-09-80	20,6	0,4	0	0	0
27-09-80	20,9	0,3	0,2	0,3	0
28-09-80	25,9	0	0	0	0
29-09-80	23,8	0,1	0	0	0
30-09-80	21,8	0,7	0,1	0	0
01-10-80	19,4	0,1	0	0	0

PROEFRESULTATEN VAN PROEFVAK v. KELLSTRAAT

Tijd na aanvang (min.)	Afvoer q (mm.uur^{-1}) bij proefnummers:										Tijd na aanvang (min.)	q bij proefnr's (vervolg)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9a		1	5
0	0	0	0	55,8	0	0	0	0	0	0	40	44,8	-
0,5	0,4	1,0	0,2	-	0	1,3	0,6	0,4	0	0	41	44,0	38,3
1	1,4	1,2	1,6	57,2	0	2,6	3,4	6,0	1,9	0,4	42	43,8	-
1,5	7,4	2,4	6,8	-	4,3	5,8	9,6	26,8	4,1	4,5	43	44,6	38,3
2	19,0	5,8	17,6	56,8	17,4	10,5	27,0	46,4	10,1	12,3	44	44,8	-
2,5	31,8	17,6	33,6	-	23,0	15,5	34,6	49,8	19,1	23,0	45	44,6	38,9
3	42,6	37,2	42,4	57,6	32,3	24,7	37,8	50,4	22,6	25,4	46	45,2	-
3,5	41,6	40,0	45,0	-	33,4	26,3	39,2	46,0	25,6	26,3	47	44,6	40,2
4	43,2	43,4	45,0	57,4	34,9	27,3	39,4	29,0	28,0	27,3	48	45,0	-
4,25	-	-	-	-	-	-	-	-	27,8	-	49	45,0	40,9
4,5	44,8	45,2	45,2	-	35,3	27,5	34,8	17,6	25,4	25,0	50	44,6	-
5	45,0	44,4	46,6	56,8	34,6	27,8	24,6	10,4	19,6	19,8	51	44,6	40,0
5,5	44,6	44,0	-	-	34,0	26,5	15,8	6,2	14,8	14,4	52	45,4	-
6	45,6	45,6	46,4	56,8	35,1	20,4	9,8	4,4	12,5	10,8	53	44,8	40,2
6,5	45,8	47,6	-	-	35,9	14,8	7,3	3,6	10,5	11,0	54	44,8	-
7	46,0	47,4	47,0	56,0	36,2	10,5	5,4	2,6	16,8	16,6	55	44,0	39,8
7,5	46,2	45,6	-	-	36,8	8,8	4,3	2,4	34,0	34,6	56	44,6	-
7,75	-	-	-	-	-	-	-	-	44,8	-	57	44,8	40,7
8	46,2	46,0	46,2	55,2	37,7	6,9	3,2	2,0	55,5	48,0	58	43,8	-
8,25	-	-	-	-	-	-	-	-	51,4	52,3	59	44,4	39,6
8,5	-	47,6	-	-	37,9	6,2	2,8	1,2	46,3	47,3	59,5	44,4	-
9	46,4	47,8	46,8	55,8	38,1	5,4	1,9	0,8	33,1	34,0	60	43,6	-
9,5	-	47,2	-	-	38,5	4,5	1,5	0,8	21,3	22,8	61	25,0	38,5
10	45,8	46,4	46,8	56,2	38,3	4,1	1,1	0,8	16,8	15,9	61,5	17,2	-
10,5	-	46,8	-	-	38,9	3,9	0,9	0,8	15,5	13,8	62	12,6	-
11	45,4	47,6	46,4	56,4	38,7	3,7	0,9	0,6	21,3	20,9	62,5	9,0	-
11,5	-	46,2	-	-	38,5	2,4	0,9	0,4	40,0	38,9	63	7,2	39,2
12	45,4	45,8	46,2	56,0	38,3	1,9	0,4	0,4	51,4	51,6	63,5	6,4	-
12,25	-	-	-	-	-	-	-	-	52,1	47,3	64	5,8	-
12,5	-	46,6	-	-	37,2	1,5	0,4	0,4	49,7	44,1	64,5	4,2	-
13	45,4	46,6	47,6	57,0	37,7	1,5	0,4	0,2	34,0	33,1	65	3,4	38,7
13,5	-	46,6	-	-	38,3	-	-	-	23,7	20,7	65,5	3,4	-
14	44,8	45,8	47,0	56,6	38,3	-	-	-	16,6	15,7	66	3,0	-
14,5	-	45,4	-	-	39,2	-	-	-	13,1	13,8	66,5	2,4	-
15	44,8	46,6	45,8	56,8	38,9	-	-	-	15,7	17,6	67	2,2	40,0
15,5	-	47,4	-	-	38,3	-	-	-	25,2	26,9	67,5	2,0	-
16	44,6	47,4	46,4	57,2	38,7	-	-	-	35,7	36,6	68	1,4	-
16,25	-	-	-	-	-	-	-	-	39,2	40,9	68,5	1,4	-
16,5	-	47,0	-	-	38,3	-	-	-	39,6	36,6	69	1,0	39,6
17	44,8	47,0	47,0	56,4	38,5	-	-	-	26,0	27,8	69,5	0,6	-
17,5	-	46,4	-	-	-	-	-	-	20,2	19,8	70	0,6	-
18	45,0	46,0	47,0	56,6	-	-	-	-	14,8	14,8	70,5	0,6	-
18,5	-	45,6	-	-	-	-	-	-	13,1	14,0	71	0,4	39,4
19	45,0	45,6	46,2	57,2	38,7	-	-	-	16,6	17,9	71,5	0,4	-
19,5	-	46,4	47,6	56,4	-	-	-	-	26,3	27,3	72	0,4	-
20	45,8	47,6	45,6	54,8	-	-	-	-	35,7	35,9	73	-	38,5
20,25	-	-	-	-	-	-	-	-	38,9	38,7	75	-	38,5
20,5	-	48,4	41,0	50,0	-	-	-	-	35,7	40,0	77	-	38,9
21	44,2	47,4	29,0	46,6	39,2	-	-	-	27,5	26,5	79	-	38,5
21,5	-	46,6	20,2	42,4	-	-	-	-	19,6	18,7	81	-	39,2
22	44,8	46,6	14,0	39,8	-	-	-	-	12,9	15,3	83	-	39,2
22,5	-	47,2	10,4	-	-	-	-	-	10,3	10,5	85	-	39,4
23	44,0	47,6	7,4	38,0	38,7	-	-	-	11,0	11,4	87	-	39,8
23,5	-	47,6	6,4	-	-	-	-	-	13,8	14,8	89	-	39,6
24	45,0	46,8	5,8	37,6	-	-	-	-	19,2	19,4	89,5	-	39,8
24,25	-	-	-	-	-	-	-	-	23,5	21,7	90	-	38,1
24,5	-	46,6	5,0	-	-	-	-	-	22,6	21,3	90,5	-	33,1
25	43,6	46,8	4,2	37,6	39,4	-	-	-	20,4	18,7	91	-	23,5
25,5	-	46,8	3,4	-	-	-	-	-	14,6	14,2	91,5	-	16,8
26	44,0	46,2	3,2	37,2	-				11,2	13,3	92	-	11,2
26,5	-	46,8	2,8	-	-	-	-	-	10,1	9,0	92,5	-	7,7
27	43,8	47,6	2,4	37,0	38,9	-	-	-	8,4	10,1	93	-	6,7
27,5	-	47,2	2,0	-	-	-	-	-	17,0	13,8	93,5	-	5,6
28	44,8	47,2	1,4	37,4	-	-	-	-	22,8	19,8	94	-	4,7
28,25	-	-	-	-	-	-	-	-	23,5	22,4	94,5	-	3,9
28,5	-	47,0	1,6	-	-	-	-	-	22,6	21,5	95	-	3,4
29	45,6	46,8	1,4	37,4	38,5	-	-	-	18,7	17,2	95,5	-	3,0
29,5	-	47,2	1,2	-	-	-	-	-	13,8	12,7	96	-	2,6
30	45,2	45,8	1,0	37,2	-	-	-	-	7,5	9,0	96,5	-	2,2
30,5	-	33,8	1,2	-	-	-	-	-	6,2	5,8	97	-	2,2
31	45,4	23,8	1,2	36,8	40,2	-	-	-	4,5	4,1	97,5	-	2,2
31,5	-	16,6	-	-	-	-	-	-	3,0	3,0	98	-	1,7
32	45,2	12,0	-	37,0	-	-	-	-	-	-	98,5	-	0,6
32,5	-	9,6	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-
33	44,0	7,8	-	37,0	39,2	-	-	-	-	-	99,5	-	-
33,5	-	6,6	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
34	44,8	5,8	-	37,0	-	-	-	-	-	-			
34,5	-	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-			
35	44,6	4,2	-	37,4	39,2	-	-	-	-	-			
35,5	-	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-			
36	44,0	2,6	-	37,6	-	-	-	-	-	-			
36,5	-	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-			
37	44,6	2,0	-	37,4	39,4	-	-	-	-	-			
37,5	-	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-			
38	45,6	1,2	-	37,4	-	-	-	-	-	-			
38,5	-	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-			
39	46,4	0,8	-	37,4	38,3	-	-	-	-	-			

PROEFRESULTATEN VAN PROEFVAK TORCKSTRAAT

Tijd na aanv. (min)	Afvoer q (mm.uur^{-1}) bij proefnummers:						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0	0
0,25	-	-	-	0	-	-	-
0,5	1,6	0	1,3	0	1,9	0	4,1
0,75	-	-	-	0,3	-	-	-
1	6,3	0	8,5	1,9	2,5	0	6,0
1,25	-	-	-	4,1	-	-	-
1,5	12,0	5,6	21,1	6,7	3,8	2,2	9,1
1,75	-	-	-	7,9	-	-	-
2	21,7	16,0	31,5	10,4	5,7	11,6	14,2
2,25	-	-	-	12,5	-	-	-
2,5	30,8	38,7	44,7	16,4	11,0	18,6	18,3
2,75	-	-	-	16,9	-	-	-
3	41,5	43,1	50,0	16,9	17,9	23,6	22,4
3,25	-	-	-	20,4	-	-	-
3,5	47,8	50,0	54,8	21,1	25,8	29,3	26,8
3,75	-	-	-	22,4	-	-	-
4	53,2	56,7	57,0	24,3	31,8	31,5	31,5
4,25	-	-	-	23,9	-	-	-
4,5	52,9	57,6	57,3	22,4	32,1	32,4	32,7
4,75	-	-	-	20,1	-	-	-
5	53,5	57,9	57,3	18,9	31,8	33,4	33,4
5,25	-	-	-	18,0	-	-	-
5,5	54,1	58,3	57,6	16,0	31,5	-	-
5,75	-	-	-	15,5	-	-	-
6	54,4	57,9	57,6	14,8	31,5	33,7	33,4
6,25	-	-	-	14,5	-	-	-
6,5	54,8	56,9	58,2	14,5	31,5	-	-
6,75	-	-	-	19,2	-	-	-
7	55,1	56,9	57,9	22,9	30,8	34,0	34,0
7,25	-	-	-	27,3	-	-	-
7,5	55,4	-	57,6	31,7	30,8	-	-
7,75	-	-	-	35,6	-	-	-
8	55,4	-	57,6	39,6	31,2	34,3	34,0
8,25	-	-	-	41,6	-	-	-
8,5	55,4	-	57,6	41,2	32,1	-	-
8,75	-	-	-	37,7	-	-	-
9	55,7	56,9	57,6	33,3	32,4	34,0	34,6
9,25	-	-	-	29,9	-	-	-
9,5	55,4	-	57,6	26,4	32,4	-	-
9,75	-	-	-	23,3	-	-	-
10	55,4	-	57,6	21,1	32,7	34,0	34,3
10,25	-	-	-	18,3	-	-	-
10,50	-	-	57,9	17,3	-	-	-
10,75	-	-	-	21,1	-	-	-
11	-	57,3	57,9	24,8	32,4	34,0	34,0
11,25	-	-	-	28,0	-	-	-
11,5	-	-	57,3	31,5	-	-	-
11,75	-	-	-	36,1	-	-	-
12	-	-	57,6	41,2	31,8	34,0	34,0
12,25	-	-	-	42,5	-	-	-
12,50	-	-	-	40,9	-	-	-
12,75	-	-	-	37,7	-	-	-
13	-	57,9	57,6	34,3	31,8	34,0	34,0
13,25	-	-	-	29,9	-	-	-
13,5	-	-	-	26,8	-	-	-
13,75	-	-	-	23,3	-	-	-
14	-	-	57,6	20,8	31,8	34,3	34,0
14,25	-	-	-	18,5	-	-	-
14,5	-	-	-	16,7	-	-	-
14,75	-	-	-	17,6	-	-	-
15	55,7	57,3	57,9	21,3	32,1	34,9	34,6
15,25	-	-	-	22,4	-	-	-
15,5	-	-	-	22,0	-	-	-
15,75	-	-	-	26,1	-	-	-
16	-	-	57,9	28,0	32,7	34,9	34,9
16,25	-	-	-	29,9	-	-	-
16,5	-	-	-	30,3	-	-	-
16,75	-	-	-	28,3	-	-	-
17	-	57,6	57,3	26,1	32,7	34,6	34,3
17,25	-	-	-	23,3	-	-	-
17,5	-	-	-	21,3	-	-	-
17,75	-	-	-	19,2	-	-	-
18	-	-	57,9	16,9	32,1	34,0	33,4
18,25	-	-	-	16,7	-	-	-
18,5	-	-	-	17,3	-	-	-
18,75	-	-	-	19,2	-	-	-
19	-	57,3	58,5	21,1	32,7	34,0	34,0
19,25	-	-	-	22,9	-	-	-
19,5	-	-	-	24,8	-	-	-
19,75	-	-	-	27,3	-	-	-
20	55,4	-	57,6	29,6	32,4	34,0	34,6
20,25	-	-	-	31,2	-	-	-
20,5	-	-	-	30,8	-	-	-
20,75	-	-	-	28,9	-	-	-
21	-	57,3	57,6	26,4	33,0	34,0	33,7
21,25	-	-	-	23,6	-	-	-
21,5	-	-	-	21,1	-	-	-

Tijd na aanv. (min)	q (mm.uur^{-1}) (vervolg)						
	1	2	3	4	5	6	7
21,75	-	-	-	18,5	-	-	-
22	-	-	58,2	15,7	32,7	34,0	34,0
22,25	-	-	-	13,9	-	-	-
22,5	-	-	-	13,5	-	-	-
22,75	-	-	-	13,5	-	-	-
23	-	57,6	58,8	13,9	33,0	34,6	34,6
23,25	-	-	-	14,5	-	-	-
23,5	-	-	-	15,7	-	-	-
23,75	-	-	-	16,0	-	-	-
24	-	-	58,2	18,0	32,7	34,3	34,0
24,25	-	-	-	20,1	-	-	-
24,5	-	-	-	21,1	-	-	-
24,75	-	-	-	17,6	-	-	-
25	55,4	57,3	57,6	16,0	32,4	34,3	34,0
25,25	-	-	-	14,8	-	-	-
25,5	-	-	-	13,5	-	-	-
25,75	-	-	-	12,5	-	-	-
26	-	-	57,3	11,6	33,0	34,3	34,3
26,25	-	-	-	11,3	-	-	-
26,5	-	-	-	11,6	-	-	-
26,75	-	-	-	12,3	-	-	-
27	-	57,3	57,9	13,5	33,4	34,6	34,0
27,25	-	-	-	14,8	-	-	-
27,5	-	-	-	16,4	-	-	-
27,75	-	-	-	18,0	-	-	-
28	-	-	57,6	19,2	33,0	34,0	34,3
28,25	-	-	-	19,2	-	-	-
28,5	-	-	-	18,0	-	-	-
28,75	-	-	-	17,3	-	-	-
29	-	56,9	57,6	15,1	32,4	34,3	34,0
29,25	-	-	-	12,5	-	-	-
29,5	-	-	-	11,6	-	-	-
29,75	-	-	-	10,1	-	-	-
30	56,0	56,3	57,6	8,8	31,5	33,0	33,4
30,25	-	-	-	7,6	-	-	-
30,5	-	48,8	47,8	6,0	-	29,2	28,8
30,75	-	-	-	5,6	-	-	-
31	-	34,9	29,3	5,1	32,1	22,8	21,8
31,25	-	-	-	4,4	-	-	-
31,5	-	22,0	20,8	3,5	-	16,4	15,9
31,75	-	-	-	3,2	-	-	-
32	-	15,7	14,8	2,5	33,0	10,9	10,8
32,25	-	-	-	2,3	-	-	-
32,5	-	11,1	10,4	2,3	-	7,7	7,3
32,75	-	-	-	1,9	-	-	-
33	-	7,2	7,2	1,9	33,4	6,6	6,8
33,25	-	-	-	1,6	-	-	-
33,5	-	5,1	5,0	1,2	-	3,0	6,6
33,75	-	-	-	1,2	-	-	-
34	-	4,1	3,8	1,2	33,7	2,9	-
34,25	-	-	-	1,2	-	-	-
34,5	-	3,5	2,8	1,2	-	2,3	-
34,75	-	-	-	0,9	-	-	-
35	55,7	2,5	2,2	0,7	32,4	1,5	-
35,5	-	1,9	1,9	-	-	0,7	-
36	-	1,6	1,9	-	34,0	0,3	-
36,5	-	1,6	1,6	-	-	-	-
37	-	0,9	1,3	-	33,7	-	-
37,5	-	-	0,6	-	-	-	-
38	-	-	0,3	-	33,4	-	-
39	-	-	-	-	32,4	-	-
40	56,3	-	-	-	32,4	-	-
41	-	-	-	-	32,7	-	-
42	-	-	-	-	33,4	-	-
43	-	-	-	-	32,1	-	-
44	-	-	-	-	33,0	-	-
45	56,3	-	-	-	33,0	-	-
46	-	-	-	-	33,4	-	-
47	-	-	-	-	34,0	-	-
48	-	-	-	-	33,7	-	-
49	-	-	-	-	34,0	-	-
50	56,0	-	-	-	33,4	-	-
51	-	-	-	-	34,3	-	-
52	-	-	-	-	33,0	-	-
53	-	-	-	-	33,0	-	-
54	-	-	-	-	33,0	-	-
55	56,0	-	-	-	32,7	-	-
56	-	-	-	-	33,4	-	-
57	-	-	-	-	34,0	-	-
58	-	-	-	-	33,0	-	-
59	-	-	-	-	33,0	-	-
60	56,3	-	-	-	32,7	-	-
61	-	-	-	-	32,1	-	-
62	-	-	-	-	33,0	-	-
63	-	-	-	-	33,7	-	-
64	-	-	-	-	33,4	-	-
65	56,3	-	-	-	33,0	-	-

Tijd na aanv. (min)	q (vervolg)	
	1	5
66	-	32,1
67	-	32,7
68	-	33,0
69	-	33,4
70	56,3	33,0
71	-	33,4
72	-	33,0
73	-	33,7
74	-	33,7
75	56,6	33,4
76	-	33,0
77	-	31,8
78	-	31,2
79	-	32,1
80	56,0	32,4
81	-	33,0
82	-	32,7
83	-	32,4
84	-	33,0
85	56,0	34,3
86	-	34,6
87	-	34,3
88	-	33,4
89	-	33,4
90	55,7	32,7
90,5	46,9	26,1
91	33,0	21,1
91,5	21,7	14,8
92	15,1	10,7
92,5	7,9	6,6
93	6,6	4,8
93,5	5,0	3,5
94	3,5	2,5
94,5	2,5	1,9
95	1,2	1,3
95,5	1,3	0,9
96	0,9	0,3
97	0,6	-
98	0,6	-
99	0,3	-
100	0,3	-

PROEFRESULTATEN VAN PROEFVAK HOFLAAN

Tijd na aanvang (min.)	Afvoer q (mm.uur^{-1}) bij proefnummers					Tijd na aanvang (min.)	q (vervolg)	
	1	2	3	4	5		1	4
0	-	0	0	14,7	0	90,5	45,2	-
0,5	-	0	0	18,5	0	91	40,7	-
1	-	0	0	24,9	1,6	91,5	31,9	-
1,5	-	0	4,0	25,7	6,7	92	22,5	-
2	8,2	13,9	16,6	29,2	16,1	92,5	15,8	-
2,5	20,1	22,5	31,1	31,3	30,3	93	9,6	-
3	-	35,6	32,1	32,9	35,1	93,5	7,8	-
3,5	-	38,5	41,8	33,2	38,3	94	5,4	-
4	-	41,8	43,9	33,2	42,0	94,5	3,8	-
4,5	-	42,8	45,8	33,7	43,9	95	2,4	34,5
5	-	44,2	46,3	32,7	45,5	95,5	1,3	-
5,5	-	45,5	45,5	32,9	46,6	96	2,1	-
6	-	45,8	45,2	33,5	46,8	96,5	1,3	-
6,5	-	46,0	45,5	33,7	46,8	97	1,1	-
7	45,0	46,3	46,6	34,0	46,8	97,5	0,8	-
7,5	-	46,3	47,4	34,0	46,8	98	0,5	-
8	-	46,6	47,4	34,0	46,8	98,5	0,5	-
8,5	-	46,6	47,6	34,0	46,8	99	0,5	-
9	-	46,6	47,6	34,0	46,6	99,5	0,3	-
9,5	-	46,8	47,4	34,0	46,6	100	-	34,5
10	-	46,6	47,1	34,0	46,6	105	-	34,5
11	-	46,3	46,8	-	-	110	-	34,5
12	-	46,6	46,8	-	47,4	115	-	34,5
12,5	45,5	-	-	-	-	120	-	34,5
13	45,0	46,3	46,8	-	-	125	-	34,5
14	45,5	45,8	47,4	-	47,4	130	-	34,5
15	46,3	47,4	47,4	33,7	-	135	-	34,5
16	-	47,6	47,1	-	47,4	140	-	34,5
17	-	46,6	47,4	-	-	145	-	34,5
18	-	46,3	47,9	-	47,1	150	-	34,5
19	-	47,1	47,6	-	-	155	-	34,5
20	-	47,1	48,2	33,7	47,1	160	-	34,5
21	-	46,6	46,6	-	-	165	-	34,8
22	-	46,8	46,8	-	47,1	170	-	34,5
23	-	46,6	47,9	-	-	175	-	34,8
24	-	47,1	47,9	-	46,8	180	-	34,8
25	-	47,4	46,3	34,3	-	180,5	-	28,9
26	-	46,6	46,3	-	47,4	181	-	25,2
27	-	45,8	46,8	-	-	181,5	-	18,2
28	-	46,6	46,6	-	47,4	182	-	12,9
29	-	46,8	47,1	-	-	182,5	-	9,9
30	45,8	46,6	46,6	34,0	47,9	183	-	5,9
30,5	-	41,5	43,1	-	-	183,5	-	5,4
31	-	33,7	33,2	-	-	184	-	3,8
31,5	-	24,9	19,5	-	-	184,5	-	2,4
32	-	17,4	19,5	-	47,9	185	-	2,1
32,5	-	12,3	14,2	-	-	185,5	-	1,9
33	-	9,1	10,4	-	-	186	-	1,6
33,5	-	6,7	8,0	-	-	186,5	-	1,3
34	-	5,1	5,6	-	48,2	187	-	1,1
34,5	-	5,1	5,1	-	-	187,5	-	0,8
35	-	2,7	4,3	33,7	-	188	-	0,5
35,5	-	1,1	-	-	-	188,5	-	0,5
36	-	-	-	-	47,9	189	-	0,5
38	-	-	-	-	47,4	189,5	-	0,3
40	-	-	-	33,7	47,4	190	-	0,3
42	-	-	-	-	47,4			
44	-	-	-	-	47,4			
45	46,0	-	-	33,7	47,4			
45,5	-	-	-	-	41,8			
46	-	-	-	-	32,7			
46,5	-	-	-	-	21,7			
47	-	-	-	-	14,5			
47,5	-	-	-	-	10,7			
48	-	-	-	-	7,5			
48,5	-	-	-	-	5,9			
49	-	-	-	-	4,6			
49,5	-	-	-	-	3,5			
50	-	-	-	33,7	2,7			
50,5	-	-	-	-	1,9			
51	-	-	-	-	1,6			
51,5	-	-	-	-	1,3			
52	-	-	-	-	1,1			
52,5	-	-	-	-	0,8			
53	-	-	-	-	0,5			
53,5	-	-	-	-	0,5			
54	-	-	-	-	0,5			
54,5	-	-	-	-	0,5			
55	-	-	-	34,0	0,5			
55,5	-	-	-	-	0,3			
60	46,0	-	-	34,0	-			
65	-	-	-	34,0	-			
70	-	-	-	33,7	-			
75	45,8	-	-	34,3	-			
80	-	-	-	34,0	-			
85	-	-	-	34,5	-			
90	46,0	-	-	34,5	-			

PROEFRESULTATEN VAN PROEFVAK REEHORST

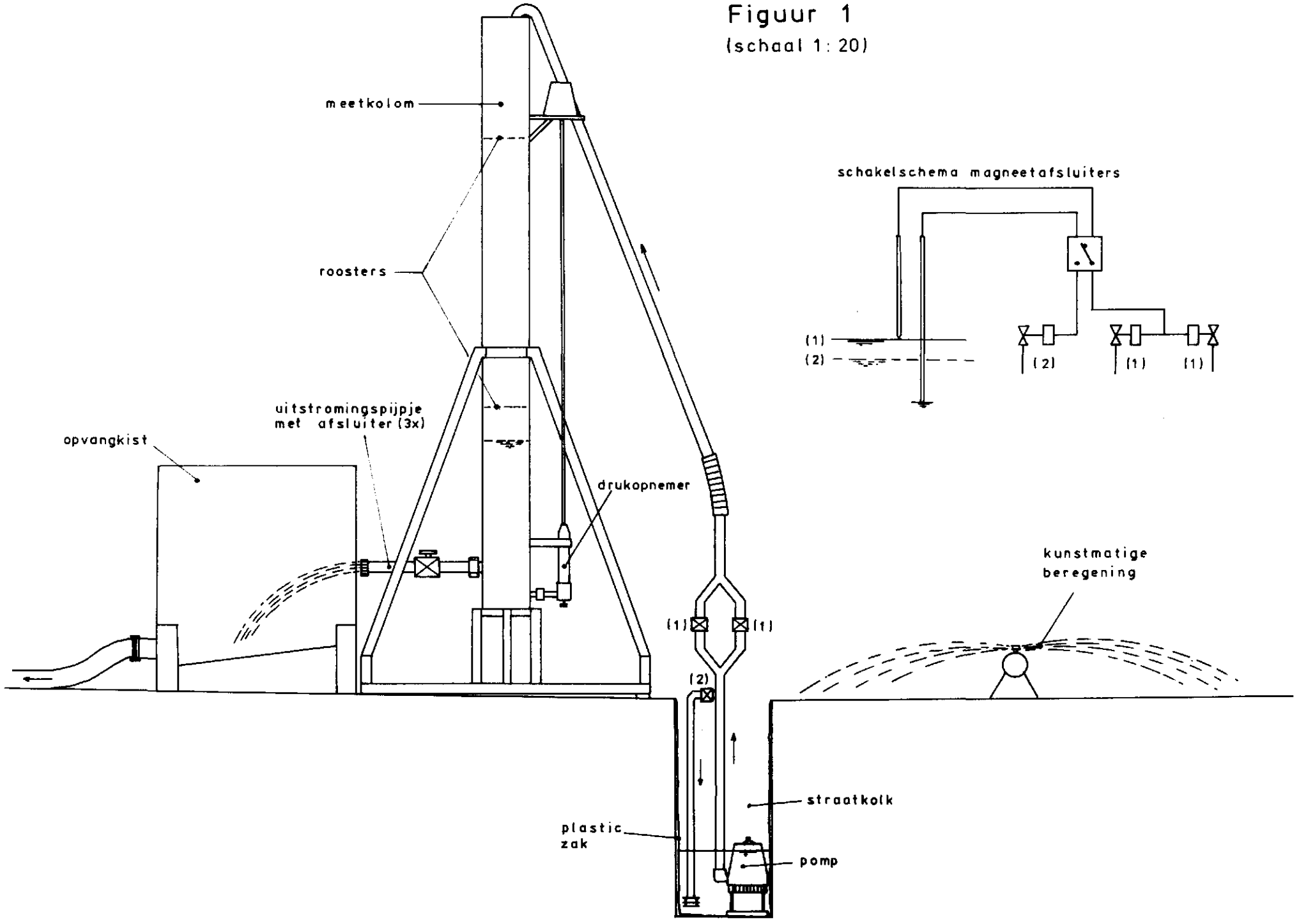
Tijd na aanvang (min.)	Afvoer q (mm.uur^{-1}) bij proefnummers: 1	2	3	Tijd na aanvang (min.)	Afvoer q (mm.uur^{-1}) (vervolg) 1	2	3	Tijd na aanvang (min.)	q (verv.) 1
0	0	0	0	21,75	-	-	33,7	104	42,8
0,25	-	-	0	22	39,3	-	30,7	106	42,8
0,5	-	0	0	22,25	-	-	28,2	108	42,8
0,75	-	-	0	22,5	-	-	26,2	110	42,8
1	0	2,0	2,0	22,75	-	-	26,2	112	42,8
1,25	-	-	3,5	23	-	-	26,7	114	43,3
1,5	-	4,5	4,5	23,25	-	-	27,7	116	43,3
1,75	-	-	6,0	23,5	-	-	28,2	118	43,3
2	0	7,0	7,0	23,75	-	-	29,7	120	43,3
2,25	-	-	9,1	24	40,3	-	31,7	120,5	39,8
2,5	-	11,6	11,6	24,25	-	-	31,7	121	34,7
2,75	-	-	14,1	24,5	-	-	30,2	121,5	28,7
3	0	17,1	17,1	24,75	-	-	29,7	122	22,6
3,25	-	-	19,1	25	-	45,3	27,7	122,5	18,6
3,5	-	21,1	21,1	25,25	-	-	25,7	123	15,6
3,75	-	-	23,1	25,5	-	-	24,7	123,5	13,1
4	0	25,2	25,2	25,75	-	-	23,1	124	11,1
4,25	-	-	26,2	26	40,3	-	20,6	124,5	9,1
4,5	11,6	28,2	26,7	26,25	-	-	19,6	125	8,1
4,75	-	-	26,2	26,5	-	-	20,1	125,5	7,0
5	15,6	30,7	25,2	26,75	-	-	20,1	126	5,6
5,25	-	-	23,1	27	-	-	20,6	126,5	4,5
5,5	22,1	32,7	21,6	27,25	-	-	22,1	127	4,0
5,75	-	-	19,1	27,5	-	-	23,7	127,5	3,5
6	23,1	34,2	18,1	27,75	-	-	24,7	128	3,5
6,25	-	-	18,6	28	40,8	-	25,7	128,5	3,0
6,5	30,2	37,2	20,1	28,25	-	-	26,7	129	2,5
6,75	-	-	22,6	28,5	-	-	26,7	129,5	2,0
7	31,7	38,2	27,2	28,75	-	-	26,2	130	2,0
7,25	-	-	33,7	29	-	-	25,7	131	1,0
7,5	33,2	39,2	40,3	29,25	-	-	25,2	132	1,0
7,75	-	-	43,8	29,5	-	-	22,1	133	1,0
8	35,2	41,8	46,8	29,75	-	-	21,1	134	1,0
8,25	-	-	49,8	30	40,8	45,8	19,1	135	0,5
8,5	-	42,8	49,8	30,25	-	-	17,6		
8,75	-	-	49,3	30,5	-	41,8	16,6		
9	37,2	42,8	44,3	30,75	-	-	15,1		
9,25	-	-	40,3	31	-	36,7	14,1		
9,5	-	42,8	37,7	31,25	-	-	13,1		
9,75	-	-	35,2	31,5	-	31,2	12,1		
10	38,2	43,3	31,2	31,75	-	-	11,6		
10,25	-	-	29,7	32	40,8	25,7	10,1		
10,5	-	-	31,7	32,5	-	21,6	9,1		
10,75	-	-	34,7	33	-	17,1	8,1		
11	-	43,8	38,7	33,5	-	13,1	7,0		
11,25	-	-	42,3	34	40,8	12,1	6,0		
11,5	-	-	46,8	34,5	-	10,1	5,5		
11,75	-	-	51,3	35	-	9,1	4,5		
12	38,7	43,8	54,9	35,5	-	7,0	3,5		
12,25	-	-	55,9	36	39,8	6,5	3,0		
12,5	-	-	54,3	36,5	-	5,5	3,0		
12,75	-	-	51,8	37	-	4,5	2,5		
13	-	44,3	47,3	37,5	-	4,0	2,0		
13,25	-	-	43,3	38	40,3	3,5	-		
13,5	-	-	39,3	39	-	3,0	-		
13,75	-	-	35,2	40	40,8	2,5	-		
14	39,3	45,3	33,2	42	40,8	-	-		
14,25	-	-	32,2	44	40,8	-	-		
14,5	-	-	31,7	46	41,3	-	-		
14,75	-	-	32,2	48	41,3	-	-		
15	-	45,3	34,2	50	41,3	-	-		
15,25	-	-	36,7	52	41,3	-	-		
15,5	-	-	40,8	54	41,3	-	-		
15,75	-	-	43,3	56	41,3	-	-		
16	40,3	45,3	44,8	58	41,8	-	-		
16,25	-	-	45,3	60	42,3	-	-		
16,5	-	-	44,3	62	42,3	-	-		
16,75	-	-	41,3	64	42,3	-	-		
17	-	45,8	38,2	66	41,8	-	-		
17,25	-	-	35,2	68	41,8	-	-		
17,5	-	-	32,7	70	41,3	-	-		
17,75	-	-	30,2	72	41,8	-	-		
18	40,3	45,3	27,2	74	42,3	-	-		
18,25	-	-	26,2	76	42,3	-	-		
18,5	-	-	26,7	78	42,3	-	-		
18,75	-	-	28,2	80	42,3	-	-		
19	-	-	29,2	82	42,8	-	-		
19,25	-	-	31,7	84	42,8	-	-		
19,5	-	-	35,2	86	43,3	-	-		
19,75	-	-	38,2	88	43,3	-	-		
20	39,8	45,3	40,8	90	43,8	-	-		
20,25	-	-	43,8	92	42,8	-	-		
20,5	-	-	45,3	94	42,3	-	-		
20,75	-	-	44,3	96	42,3	-	-		
21	-	-	42,3	98	42,8	-	-		
21,25	-	-	40,3	100	42,8	-	-		
21,5	-	-	36,2	102	42,8	-	-		

PROEFRESULTATEN VAN PROEFVAK W. PIJPERLAAN

Tijd na aanv. (min)	Afvoer q (mm.uur^{-1}) bij proefnummers:									Tijd na aanv. (min)	q (mm.uur^{-1}) (vervolg)						Tijd na aanv. (min)	q (verv)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		1	2	3	4	5	6		5
0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	21,75	-	-	-	17,7	-	18,8	120	43,8
0,25	-	-	-	0	-	-	0	0	0	22	38,6	43,4	43,4	14,6	-	14,9	125	43,8
0,5	0	0	0	0	0	-	4,5	0	1,0	22,25	-	-	-	12,9	-	13,2	130	44,5
0,75	-	-	-	1,4	-	-	5,6	0	3,8	22,5	-	-	-	11,5	-	11,5	135	44,1
1	0	0	0,3	2,8	0,3	-	6,9	5,6	11,8	22,75	-	-	-	10,4	-	10,4	140	44,1
1,25	-	-	-	4,5	-	-	10,4	11,8	28,1	23	-	43,4	44,1	10,1	-	10,8	145	44,8
1,5	0	0	6,9	6,3	0,3	-	14,9	22,9	44,5	23,25	-	-	-	10,8	-	11,8	150	44,8
1,75	-	-	-	8,0	-	-	21,2	34,4	60,8	23,5	-	-	-	12,2	-	13,2	155	44,8
2	0	16,0	21,2	10,1	6,3	-	26,8	40,7	72,3	23,75	-	-	-	14,2	-	15,3	160	44,1
2,25	-	-	-	12,2	-	-	33,4	47,6	73,3	24	38,2	43,4	44,8	17,0	-	18,1	165	44,1
2,5	27,8	29,9	30,9	15,3	24,3	-	37,5	51,1	67,8	24,25	-	-	-	19,1	-	19,8	170	44,5
2,75	-	-	-	17,0	-	-	38,9	53,9	58,0	24,5	-	-	-	20,2	-	20,2	175	44,5
3	35,1	36,1	37,2	19,1	29,2	-	39,9	54,6	45,9	24,75	-	-	-	20,8	-	19,5	180	43,8
3,25	-	-	-	20,8	-	21,5	40,7	53,5	35,4	25	-	43,4	45,2	19,1	43,8	17,4	180,5	36,8
3,5	36,1	37,2	38,2	21,9	34,1	21,9	41,7	48,6	25,4	25,25	-	-	-	14,9	-	15,3	181	27,8
3,75	-	-	-	22,2	-	22,6	42,7	42,0	18,4	25,5	-	-	-	14,2	-	13,2	181,5	20,2
4	35,8	38,6	39,3	22,6	35,1	22,9	42,7	35,8	16,7	25,75	-	-	-	12,2	-	11,1	182	13,6
4,25	-	-	-	22,6	-	21,5	43,1	29,9	13,9	26	38,2	43,4	45,2	10,4	-	9,7	182,5	8,7
4,5	-	40,3	40,0	22,2	35,1	21,5	41,0	24,7	11,1	26,25	-	-	-	8,7	-	8,7	183	5,6
4,75	-	-	-	20,8	-	19,5	36,8	20,5	8,7	26,5	-	-	-	8,0	-	7,6	183,5	4,2
5	-	41,7	40,3	18,8	36,1	17,4	30,2	17,7	6,9	26,75	-	-	-	8,0	-	8,0	184	2,8
5,25	-	-	-	17,0	-	15,3	28,8	14,9	5,9	27	-	43,4	45,5	8,0	-	9,0	184,5	1,7
5,5	-	42,0	-	14,9	37,5	13,6	20,2	13,6	4,5	27,25	-	-	-	8,7	-	10,1	185	1,4
5,75	-	-	-	12,9	-	11,8	18,4	11,1	4,2	27,5	-	-	-	9,7	-	12,9	185,5	1,0
6	38,2	43,1	42,0	10,8	38,2	10,8	15,6	10,1	3,5	27,75	-	-	-	11,8	-	15,6	186	0,7
6,25	-	-	-	10,8	-	10,1	13,6	9,0	3,1	28	38,9	43,1	45,5	13,9	-	18,1	186,5	0,7
6,5	38,9	-	-	12,2	40,0	10,8	11,8	8,0	2,4	28,25	-	-	-	16,7	-	20,2	187	0,3
6,75	-	-	-	13,9	-	14,9	10,1	6,9	1,7	28,5	-	-	-	17,7	-	20,8	187,5	0,3
7	38,9	43,1	42,4	22,2	40,3	25,7	9,0	6,3	1,4	28,75	-	-	-	17,4	-	19,5	188	0
7,25	-	-	-	38,9	-	43,4	8,0	5,9	1,4	29	-	43,1	45,5	17,0	-	17,4		
7,5	-	-	-	55,9	-	56,6	7,3	4,9	1,0	29,25	-	-	-	18,4	-	14,6		
7,75	-	-	-	67,8	-	66,4	6,6	4,5	1,0	29,5	-	-	-	17,7	-	11,8		
8	38,9	43,1	43,2	74,4	41,0	74,7	5,6	4,2	0,3	29,75	-	-	-	13,9	-	10,1		
8,25	-	-	-	76,1	-	77,8	5,2	3,8	-	30	38,6	41,7	45,5	10,1	43,8	8,0		
8,5	-	-	-	69,5	-	72,6	4,5	3,5	-	30,25	-	-	-	7,3	-	6,9		
8,75	-	-	-	58,0	-	61,9	4,2	3,1	-	30,5	-	38,6	41,0	5,9	-	5,9		
9	-	43,1	43,1	45,5	41,7	49,3	4,5	2,4	-	30,75	-	-	-	4,9	-	4,9		
9,25	-	-	-	35,1	-	39,3	3,1	2,4	-	31	-	31,6	32,0	3,8	-	3,5		
9,5	-	-	-	27,8	-	32,3	3,1	2,8	-	31,25	-	-	-	3,5	-	3,1		
9,75	-	-	-	24,0	-	25,7	2,8	2,4	-	31,5	-	22,2	20,8	2,4	-	2,4		
10	38,9	43,1	43,8	19,1	42,7	20,5	2,8	2,1	-	31,75	-	-	-	2,1	-	2,1		
10,25	-	-	-	17,4	-	18,4	2,4	1,7	-	32	38,6	15,6	13,9	2,1	-	2,1		
10,5	-	-	-	16,0	-	17,4	2,4	2,1	-	32,25	-	-	-	1,4	-	1,7		
10,75	-	-	-	18,1	-	22,6	2,1	1,4	-	32,5	-	12,2	10,8	1,0	-	1,4		
11	-	42,7	44,1	25,7	-	34,1	1,4	0,7	-	32,75	-	-	-	1,0	-	1,0		
11,25	-	-	-	41,7	-	49,7	-	-	-	33	-	8,7	8,0	0,7	-	1,0		
11,5	-	-	-	58,7	-	63,6	-	-	-	33,25	-	-	-	0,7	-	0,7		
11,75	-	-	-	68,5	-	71,9	-	-	-	33,5	-	7,0	6,6	0,3	-	0,7		
12	38,6	43,4	44,5	74,0	42,7	78,5	-	-	-	33,75	-	-	-	0,3	-	0,7		
12,25	-	-	-	74,4	-	78,9	-	-	-	34	37,9	5,5	4,9	0,3	-	0,7		
12,5	-	-	-	66,7	-	71,2	-	-	-	34,25	-	-	-	-	-	0,3		
12,75	-	-	-	55,6	-	58,7	-	-	-	34,5	-	4,2	4,2	-	-	0,3		
13	-	43,8	45,2	44,8	-	46,2	-	-	-	35	-	3,8	3,5	-	43,8	-		
13,25	-	-	-	35,8	-	37,2	-	-	-	35,5	-	3,1	2,8	-	-	-		
13,5	-	-	-	28,5	-	29,2	-	-	-	36	38,6	2,4	2,4	-	-	-		
13,75	-	-	-	22,9	-	23,6	-	-	-	36,5	-	2,4	2,1	-	-	-		
14	38,2	43,8	45,2	19,5	43,8	21,2	-	-	-	37	-	1,4	1,7	-	-	-		
14,25	-	-	-	16,7	-	15,6	-	-	-	38	39,6	0,7	1,0	-	-	-		
14,5	-	-	-	14,9	-	16,3	-	-	-	39	-	0,3	0,7	-	-	-		
14,75	-	-	-	15,6	-	18,1	-	-	-	40	38,9	0	0,3	-	43,8	-		
15	-	43,4	45,2	19,1	43,8	22,9	-	-	-	42	39,6	-	-	-	-	-		
15,25	-	-	-	24,7	-	31,3	-	-	-	44	37,9	-	-	-	-	-		
15,5	-	-	-	34,4	-	40,7	-	-	-	45	-	-	-	-	43,8	-		
15,75	-	-	-	41,4	-	48,0	-	-	-	46	38,2	-	-	-	-	-		
16	38,2	43,4	45,2	47,3	-	50,7	-	-	-	48	38,2	-	-	-	-	-		
16,25	-	-	-	50,7	-	51,8	-	-	-	50	38,6	-	-	-	43,8	-		
16,5	-	-	-	50,7	-	49,3	-	-	-	55	-	-	-	-	43,4	-		
16,75	-	-	-	46,9	-	42,0	-	-	-	56	38,9	-	-	-	-	-		
17	-	43,8	44,8	40,0	-	34,4	-	-	-	58	38,6	-	-	-	-	-		
17,25	-	-	-	33,0	-	28,8	-	-	-	60	38,6	-	-	-	43,4	-		
17,5	-	-	-	27,8	-	24,0	-	-	-	62	38,6	-	-	-	-	-		
17,75	-	-	-	23,3	-	19,5	-	-	-	64	38,6	-	-	-	-	-		
18	37,5	44,1	44,5	18,4	-	16,3	-	-	-	65	-	-	-	-	43,4	-		
18,25	-	-	-	16,0	-	14,6	-	-	-	66	38,9	-	-	-	-	-		
18,5	-	-	-	17,4	-	14,2	-	-	-	70	-	-	-	-	43,4	-		
18,75	-	-	-	17,0	-	16,3	-	-	-	75	-	-	-	-	43,8	-		
19	-	43,8	44,1	24,0	-	20,8	-	-	-	78	39,6	-	-	-	-	-		
19,25	-	-	-	32,0	-	29,5	-	-	-	80	40,3	-	-	-	44,1	-		
19,5	-	-	-	40,7	-	39,6	-	-	-	82	40,0	-	-	-	-	-		
19,75	-	-	-	48,0	-	45,9	-	-	-	84	40,3	-	-	-	-	-		
20	37,9	43,4	43,8	50,4	43,8	49,0	-	-	-	85	-	-	-	-	44,5	-		
20,25	-	-	-	49,7	-	49,0	-	-	-	90	-	-	-	-	44,8	-		
20,5	-	-	-	46,9	-	46,6	-	-	-	95	-	-	-	-	44,1	-		
20,75	-	-	-	40,3	-	40,3	-	-	-	100	-	-	-	-	44,1	-		
21	-	43,4	43,4	33,4	-	34,1	-	-	-	105	-	-	-	-	44,1	-		
21,25	-	-	-	26,8	-	27,8	-	-	-	110	-	-	-	-	44,1	-		
21,5	-	-	-	21,9	-	23,3	-	-	-	115	-	-	-	-	44,5	-		

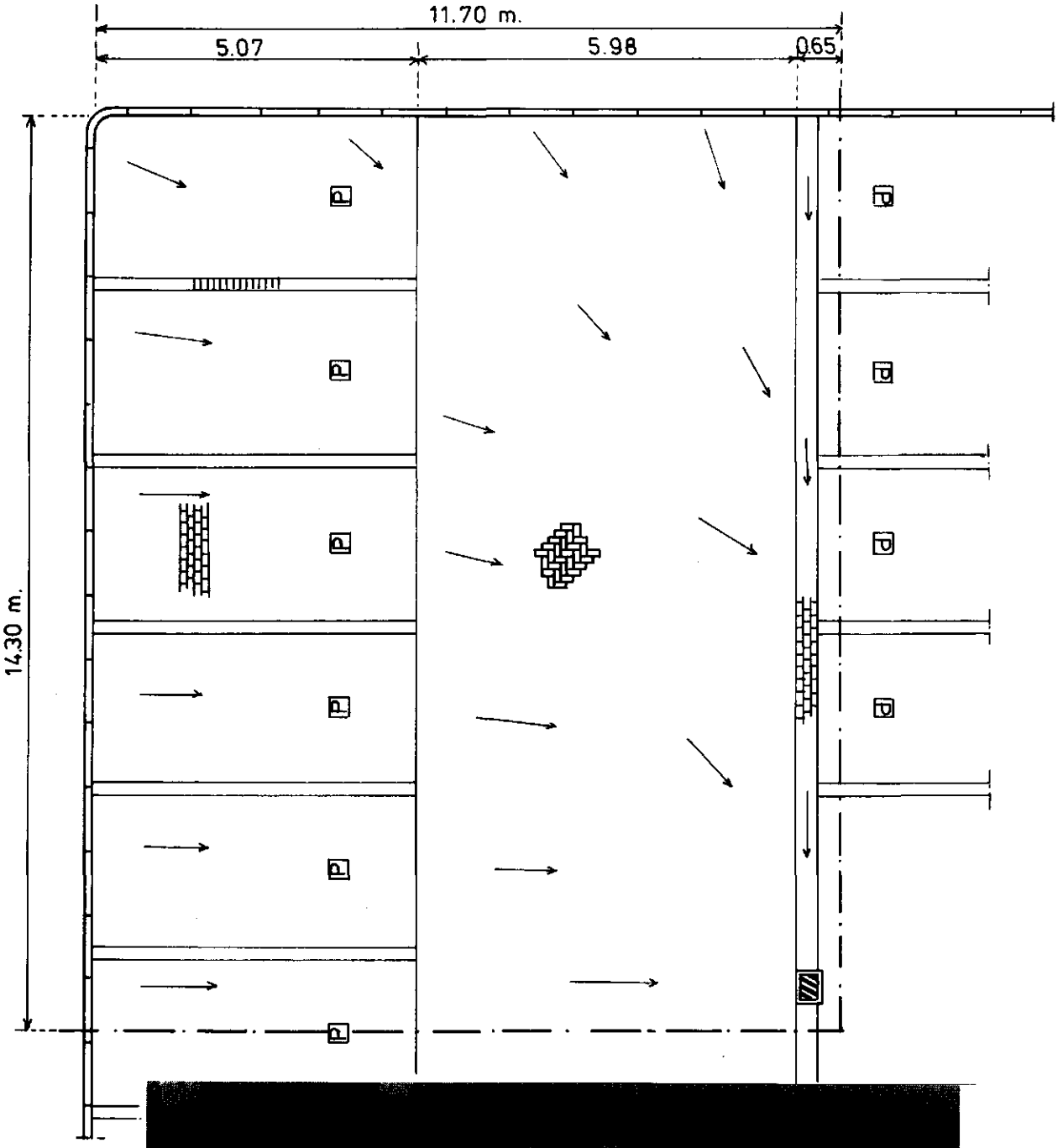
PROEFRESULTATEN VAN PROEFVAK BELLESTEIN

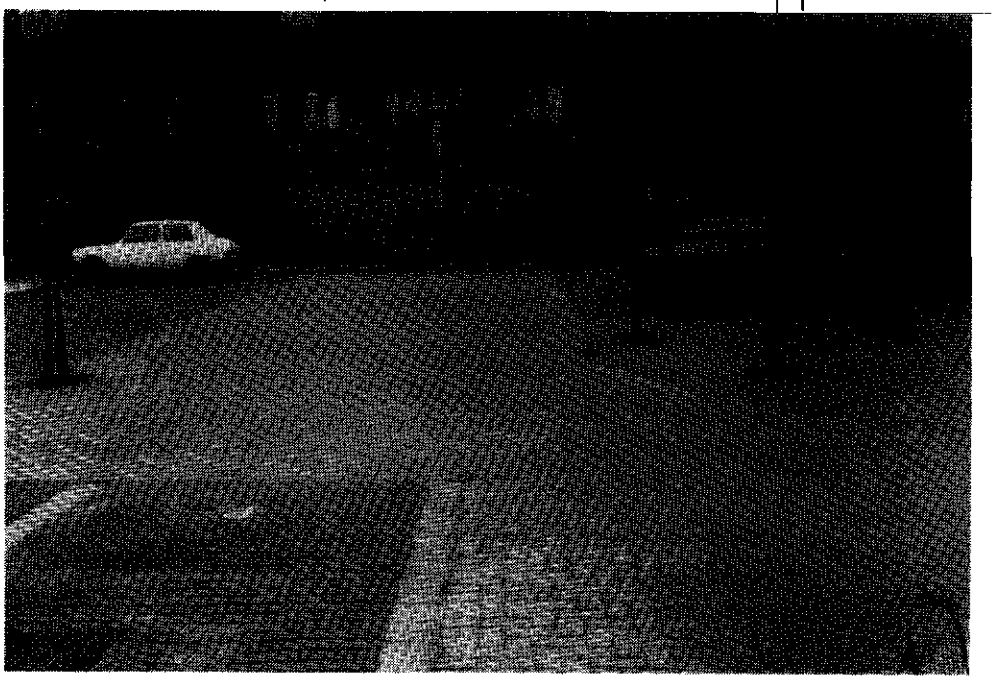
Tijd na aanvang (min.)	Afvoer q ($mm.uur^{-1}$) bij proefnummers: 1	2	Tijd na aanvang (min.)	Afvoer q ($mm.uur^{-1}$) (vervolg) 1	2	Tijd na aanvang (min.)	q (vervolg) 1
0	0	0	21,75	-	14,6	182	10,9
0,25	-	0	22	-	12,2	182,5	9,3
0,5	0	0	22,25	-	11,8	183	6,9
0,75	-	0	22,5	-	14,2	183,5	6,1
1	0	1,6	22,75	-	17,4	184	4,5
1,25	-	6,1	23	-	22,3	184,5	4,1
1,5	22,7	10,9	23,25	-	25,5	185	3,2
1,75	-	16,2	23,5	-	28,8	185,5	2,0
2	34,1	19,5	23,75	-	29,6	186	2,0
2,25	-	21,5	24	-	29,2	186,5	0,8
2,5	42,6	23,1	24,25	-	29,6		
2,75	-	26,8	24,5	-	28,4		
3	45,0	25,9	24,75	-	24,3		
3,25	-	27,2	25	57,2	20,3		
3,5	45,0	28,0	25,25	-	16,6		
3,75	-	29,2	25,5	-	13,8		
4	45,4	30,8	25,75	-	11,4		
4,25	-	30,0	26	-	9,3		
4,5	46,6	26,4	26,25	-	9,3		
4,75	-	21,5	26,5	-	11,4		
5	48,2	17,0	26,75	-	15,0		
5,25	-	14,2	27	-	19,5		
5,5	50,7	12,2	27,25	-	24,3		
5,75	-	9,3	27,5	-	28,0		
6	52,3	8,5	27,75	-	30,4		
6,25	-	11,4	28	-	32,8		
6,5	53,5	21,5	28,25	-	31,6		
6,75	-	39,3	28,5	-	26,4		
7	54,7	59,2	28,75	-	23,5		
7,25	-	70,1	29	-	21,5		
7,5	55,5	77,8	29,25	-	16,6		
7,75	-	89,6	29,5	-	10,9		
8	55,5	82,7	29,75	-	9,7		
8,25	-	77,0	30	57,6	9,7		
8,5	-	63,2	30,25	-	8,1		
8,75	-	47,8	30,5	-	7,7		
9	55,9	38,5	30,75	-	5,7		
9,25	-	29,6	31	-	4,9		
9,5	-	22,3	31,25	-	4,5		
9,75	-	17,8	31,5	-	4,1		
10	56,4	15,8	31,75	-	3,6		
10,25	-	15,8	32	-	2,8		
10,5	-	26,4	32,5	-	2,0		
10,75	-	43,0	33	-	2,0		
11	56,8	59,2	33,5	-	2,0		
11,25	-	70,9	34	-	1,6		
11,5	-	81,5	34,5	-	1,6		
11,75	-	86,4	35	58,0	1,2		
12	56,4	87,2	35,5	-	1,2		
12,25	-	80,3	36	-	0,8		
12,5	-	64,1	40	58,0	-		
12,75	-	48,6	45	58,0	-		
13	56,4	36,9	50	58,4	-		
13,25	-	27,6	55	58,0	-		
13,5	-	22,3	60	58,4	-		
13,75	-	17,8	66	58,4	-		
14	56,8	15,4	68	58,4	-		
14,25	-	16,6	70	58,4	-		
14,5	-	21,1	75	58,0	-		
14,75	-	28,8	80	58,0	-		
15	56,4	34,9	85	58,4	-		
15,25	-	41,4	90	58,4	-		
15,5	-	45,8	95	58,4	-		
15,75	-	48,2	100	58,4	-		
16	-	49,9	105	58,4	-		
16,25	-	45,8	110	58,4	-		
16,5	-	37,7	115	58,4	-		
16,75	-	31,2	120	58,4	-		
17	-	24,7	124	58,4	-		
17,25	-	19,1	126	58,0	-		
17,5	-	15,4	128	58,4	-		
17,75	-	13,0	135	58,0	-		
18	-	11,8	140	58,0	-		
18,25	-	11,4	145	58,0	-		
18,5	-	14,2	151	58,4	-		
18,75	-	21,9	153	58,4	-		
19	-	30,8	155	58,4	-		
19,25	-	38,1	160	58,4	-		
19,5	-	44,2	165	58,4	-		
19,75	-	48,2	170	58,4	-		
20	56,8	52,7	175	58,4	-		
20,25	-	49,5	178	58,8	-		
20,5	-	42,6	179	58,0	-		
20,75	-	34,5	180	58,0	-		
21	-	25,9	180,5	48,6	-		
21,25	-	20,3	181	35,3	-		
21,5	-	17,4	181,5	16,6	-		



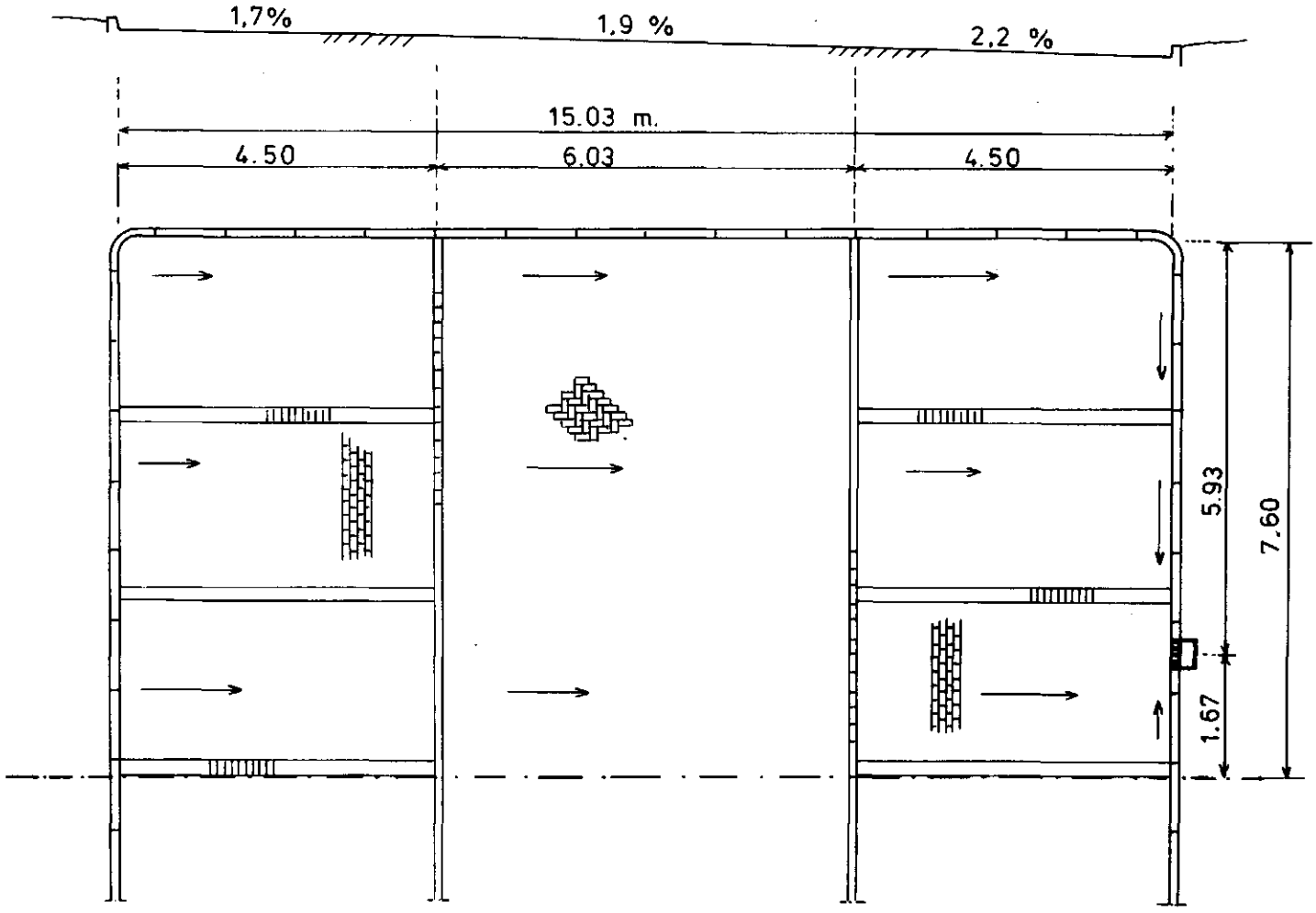
Figuur 1
(schaal 1 : 20)

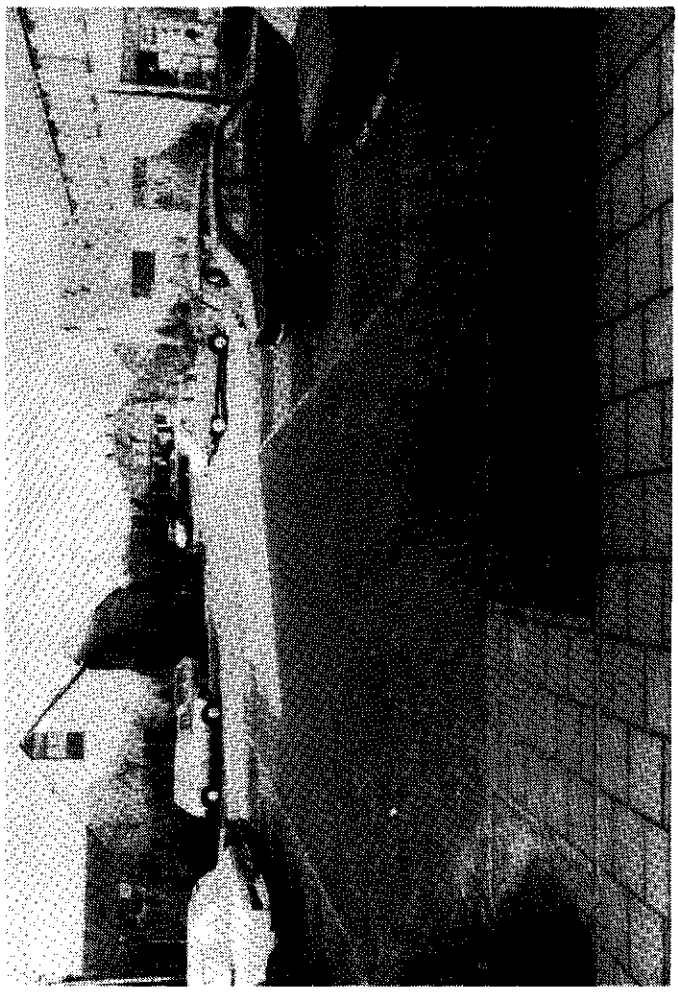
Figuur 2 v. Kellstraat _ Bennekom.

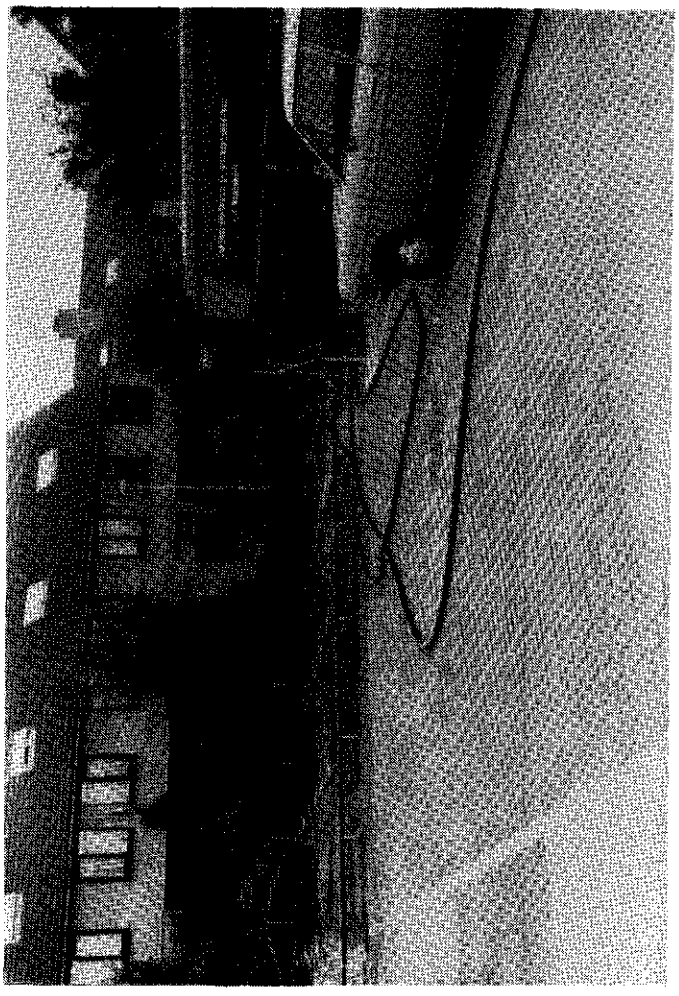




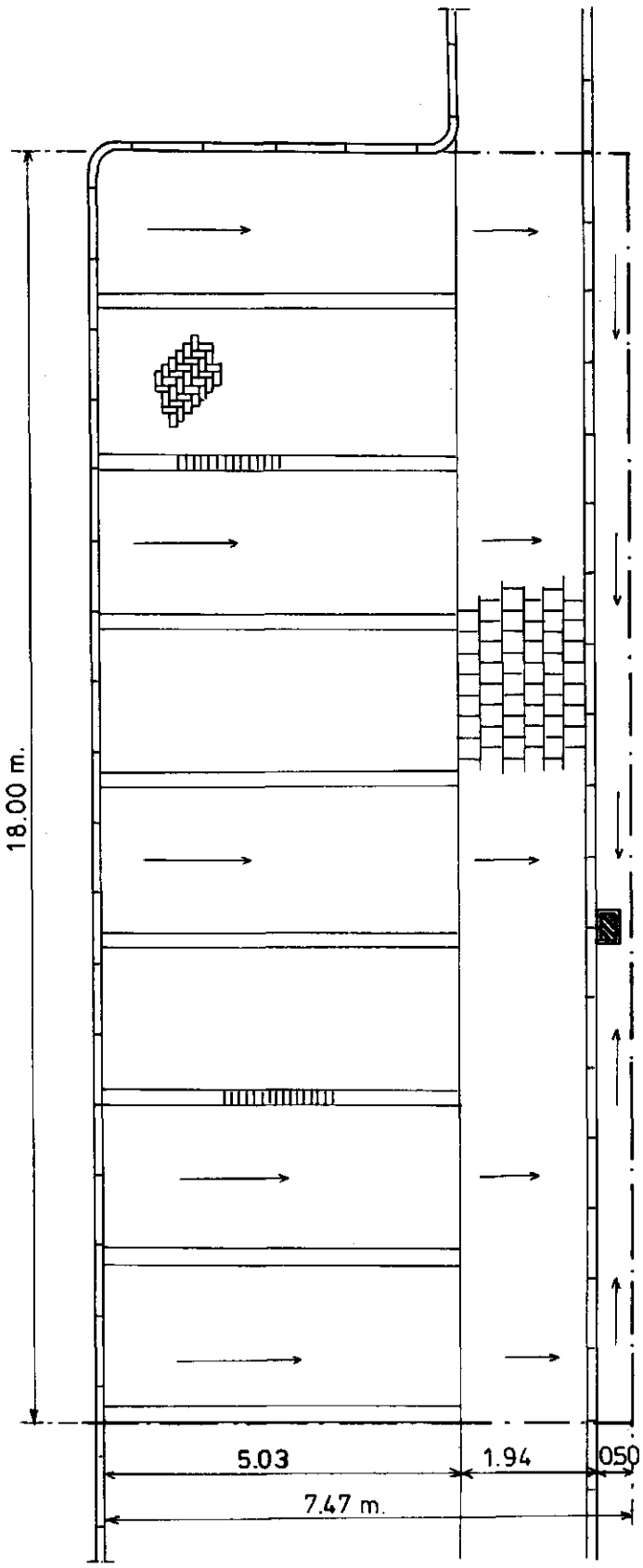
Figuur 3 Torckstraat - Bennekom

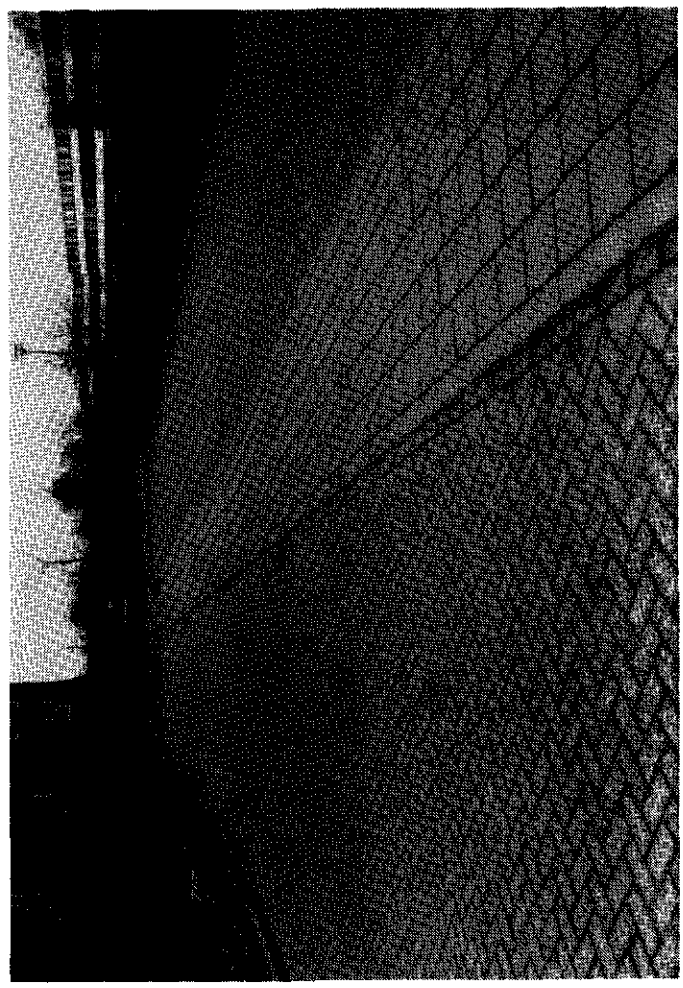






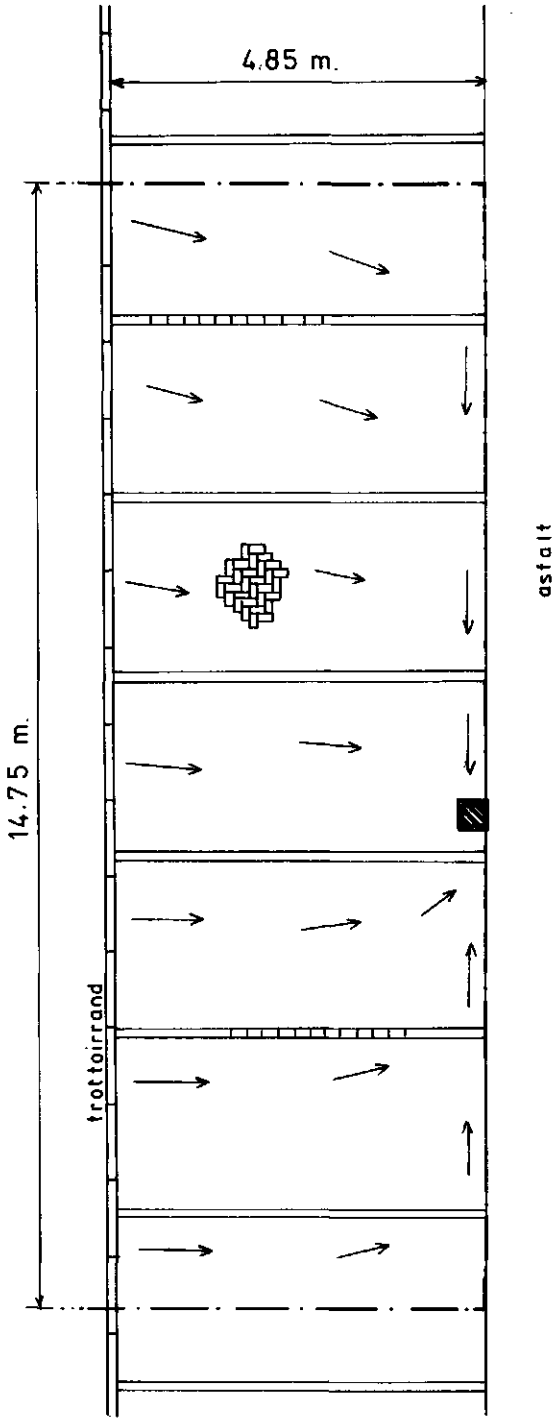
Figuur 4 Hoflaan_ Ede

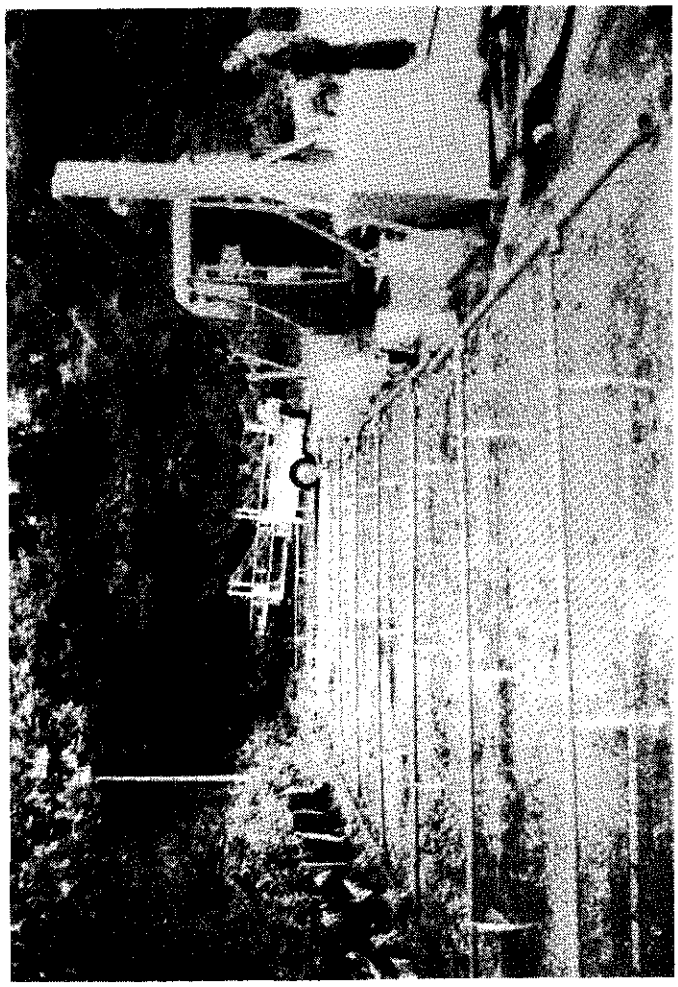


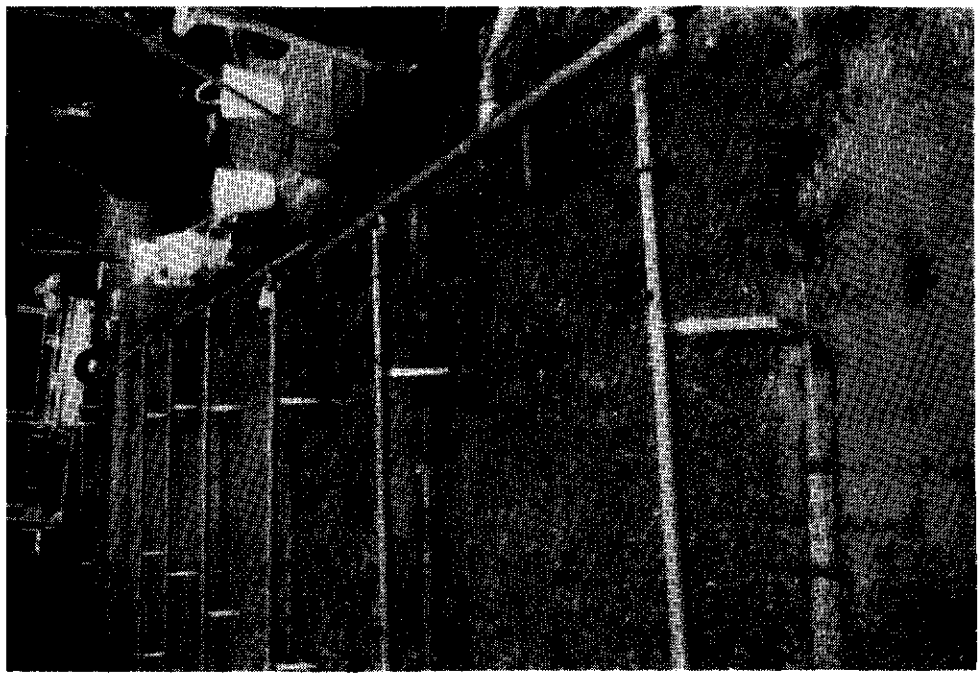


Figuur 5

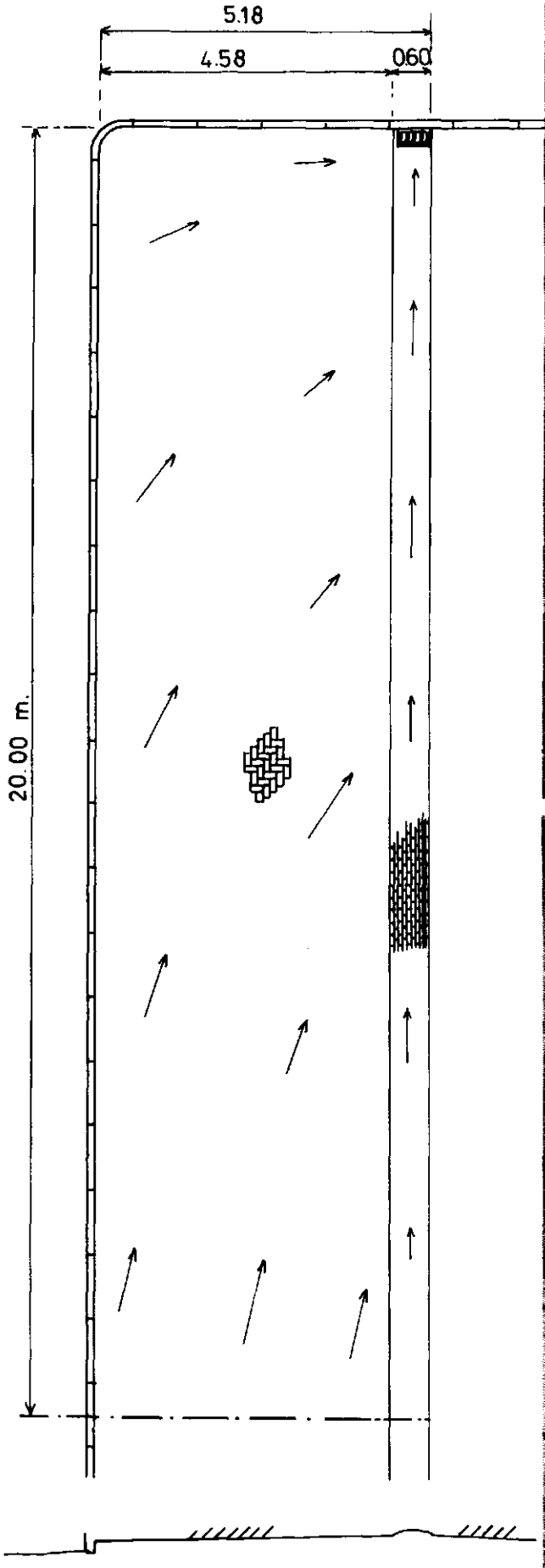
"Reehorst"_ Ede

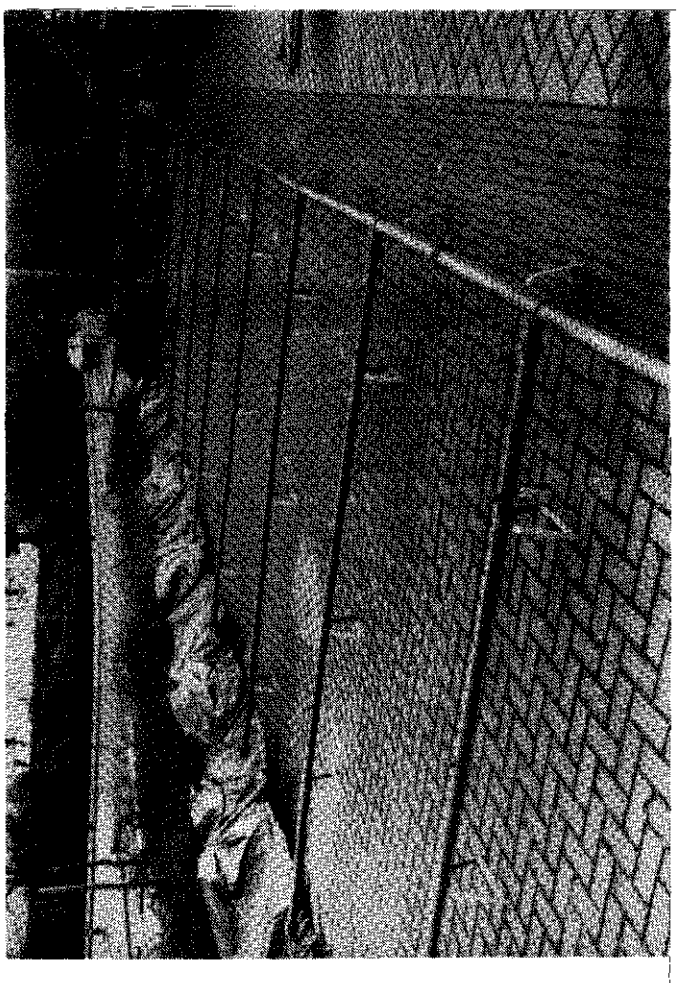






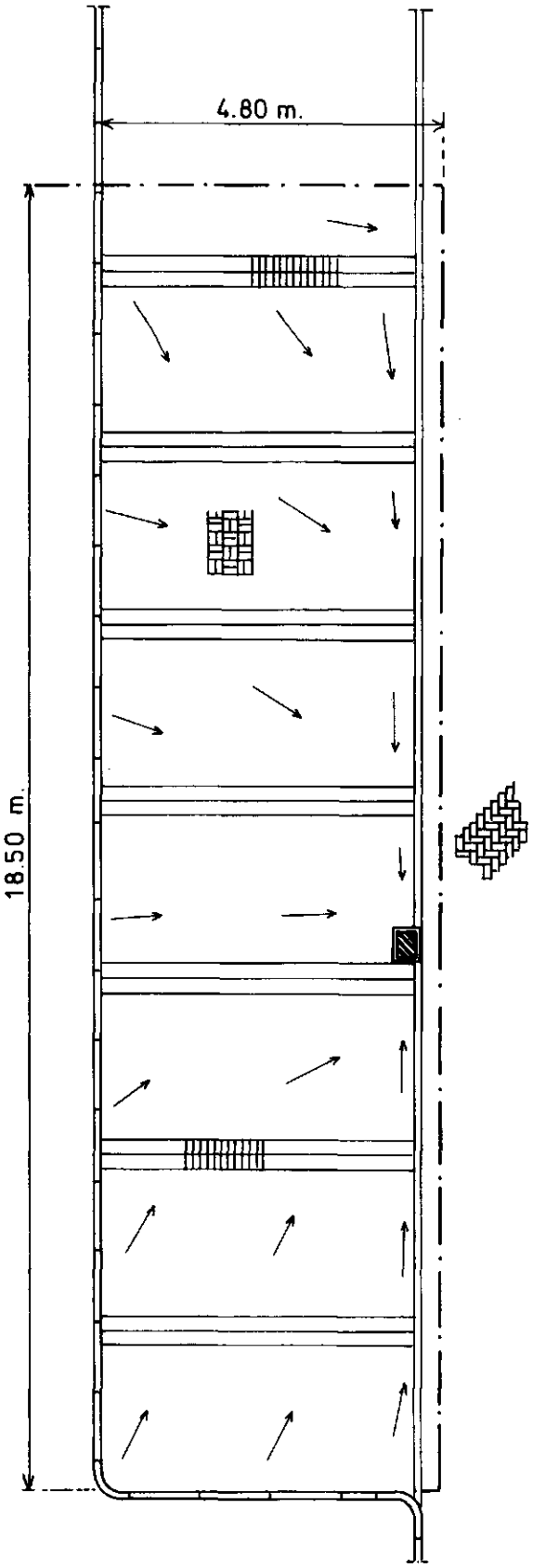
Figuur 6 Willem Pijperlaan _ Ede

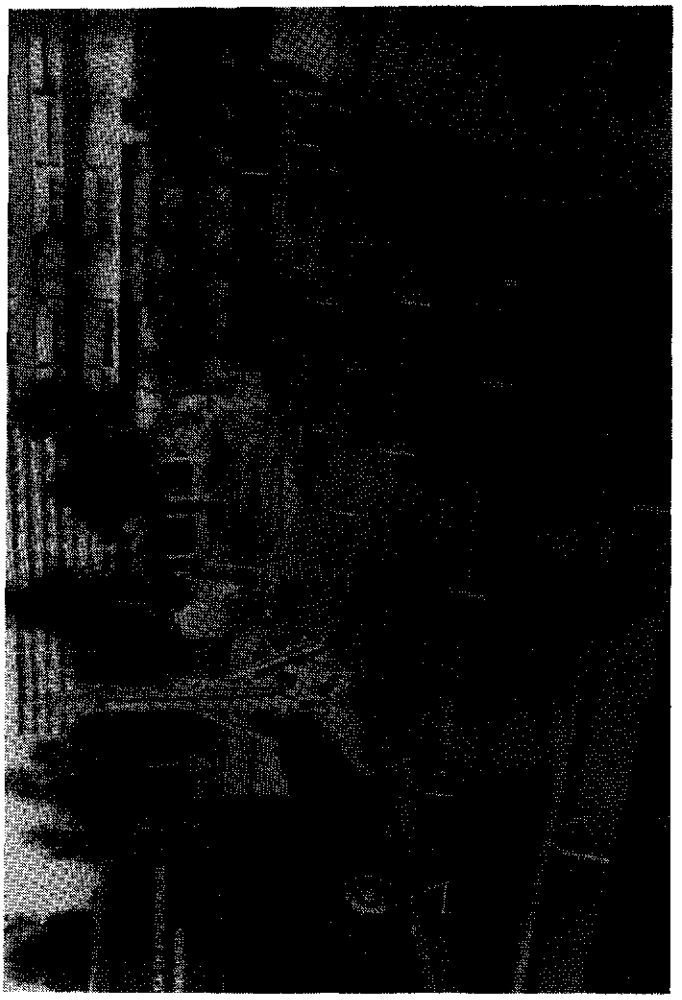


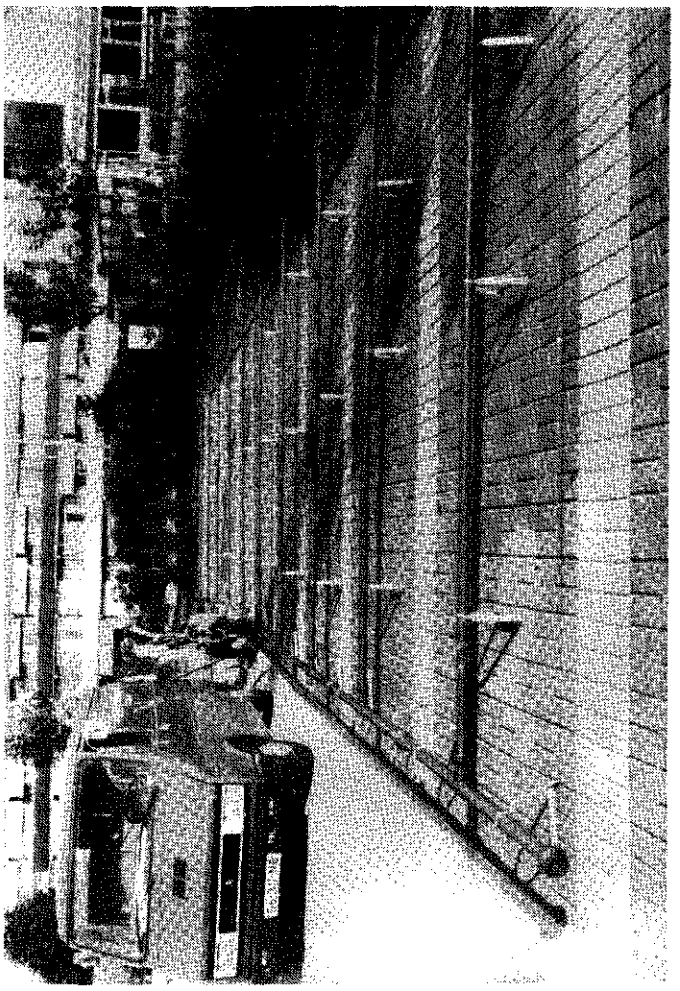


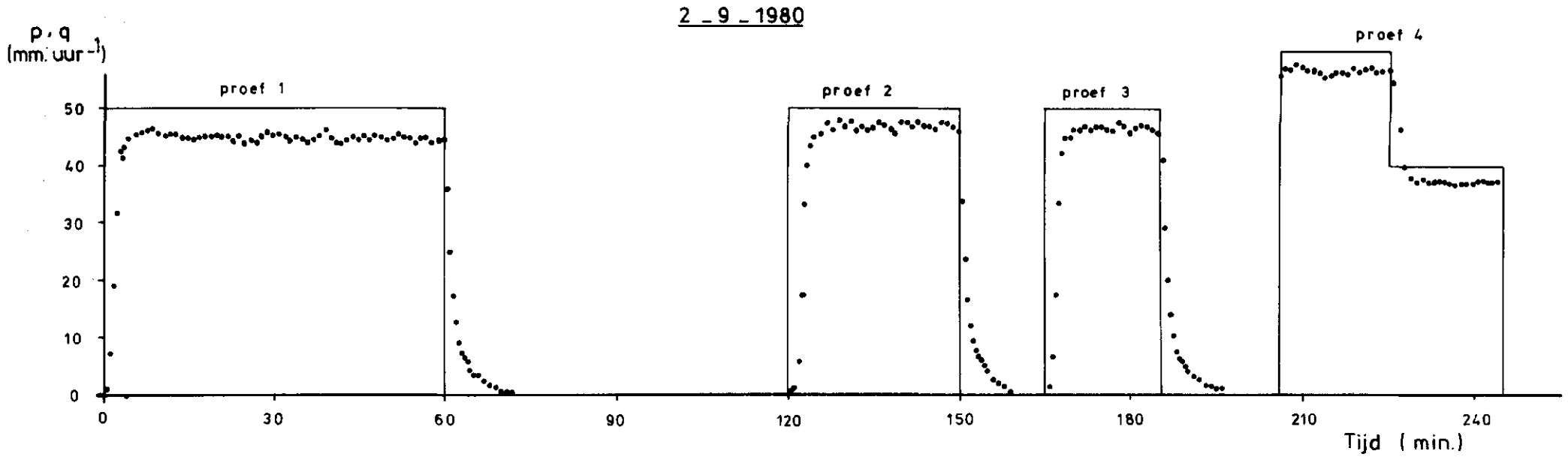
Figuur 7

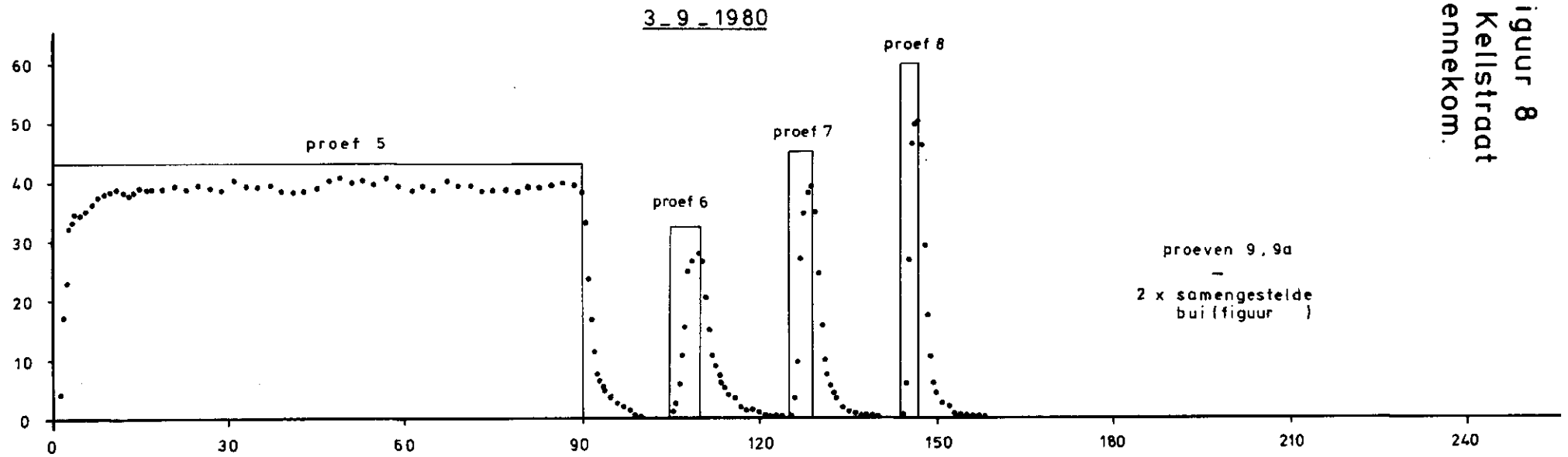
Bellestein _ Ede



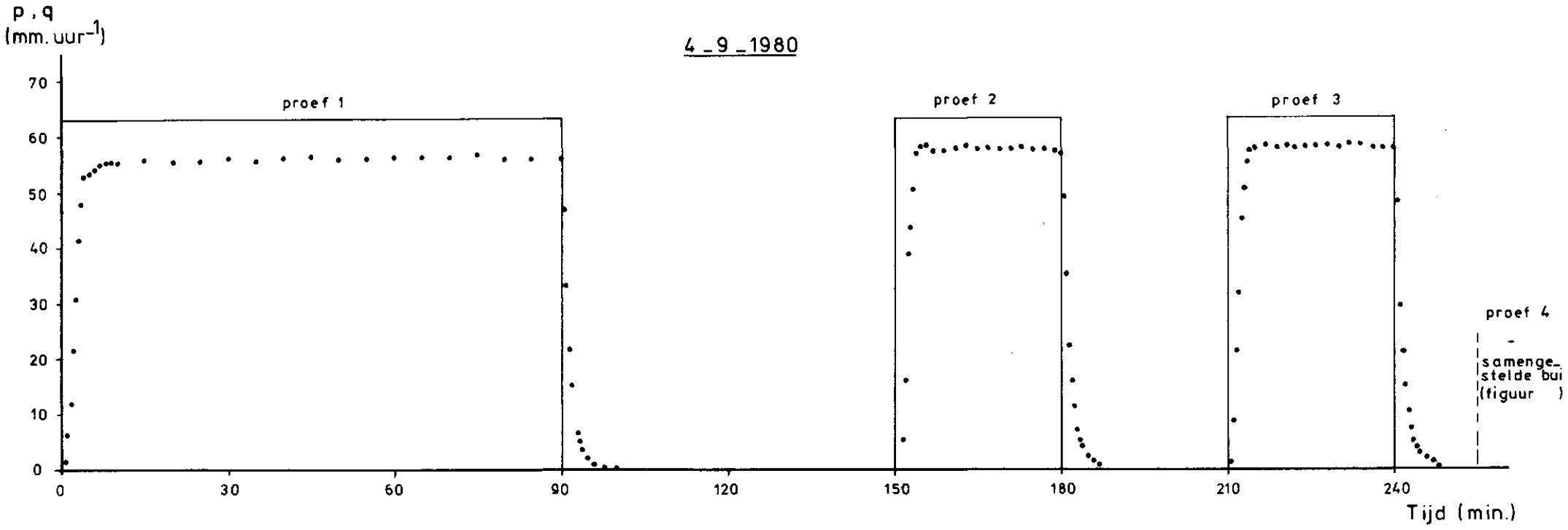


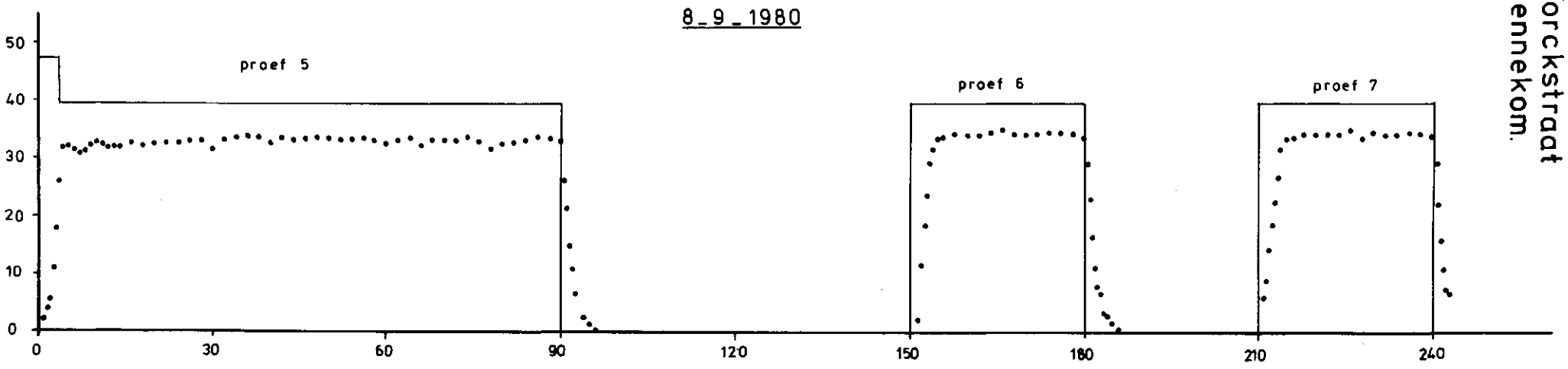






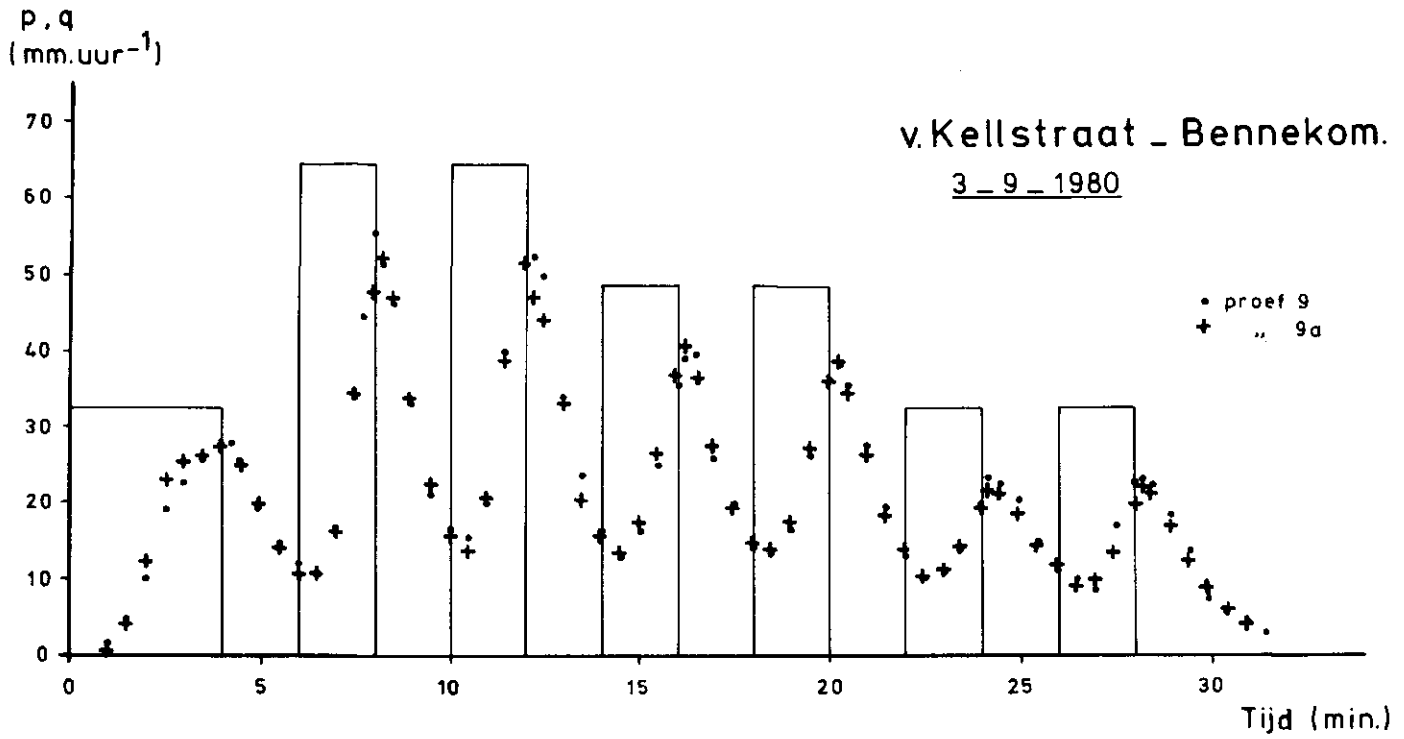
Figuur 8
v. Kellstraat
Bennekom.

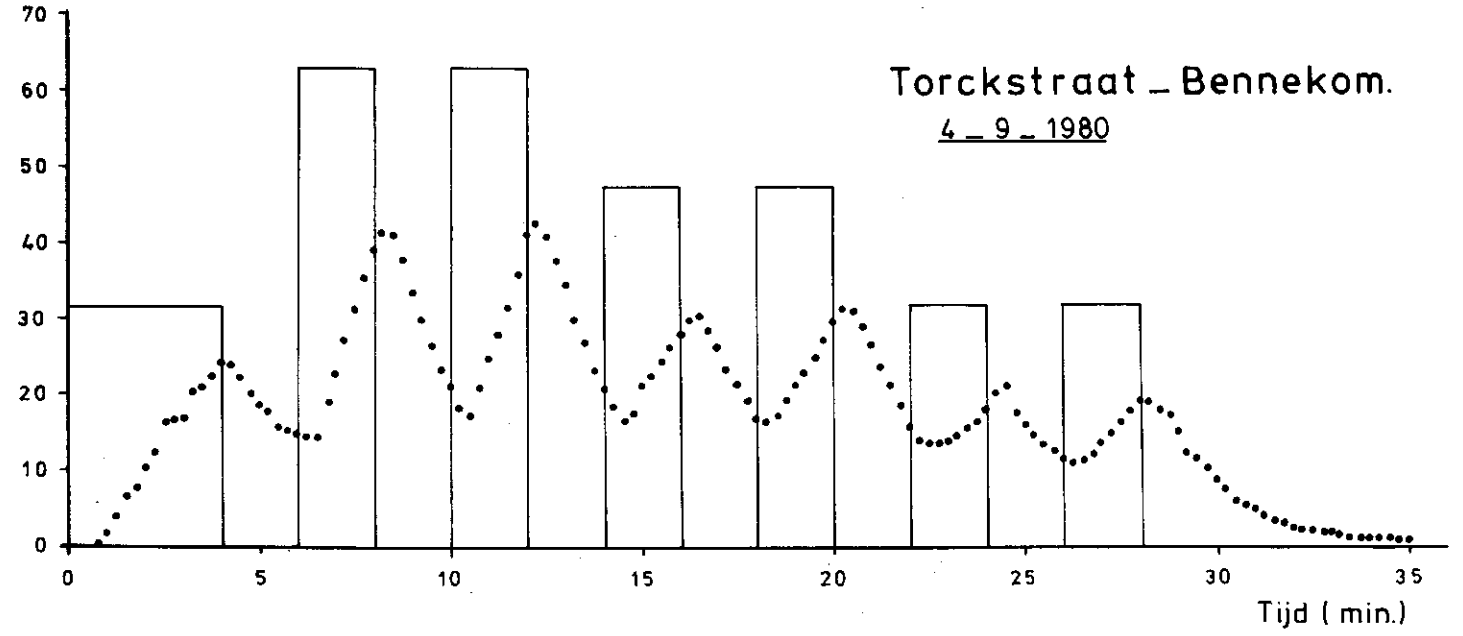




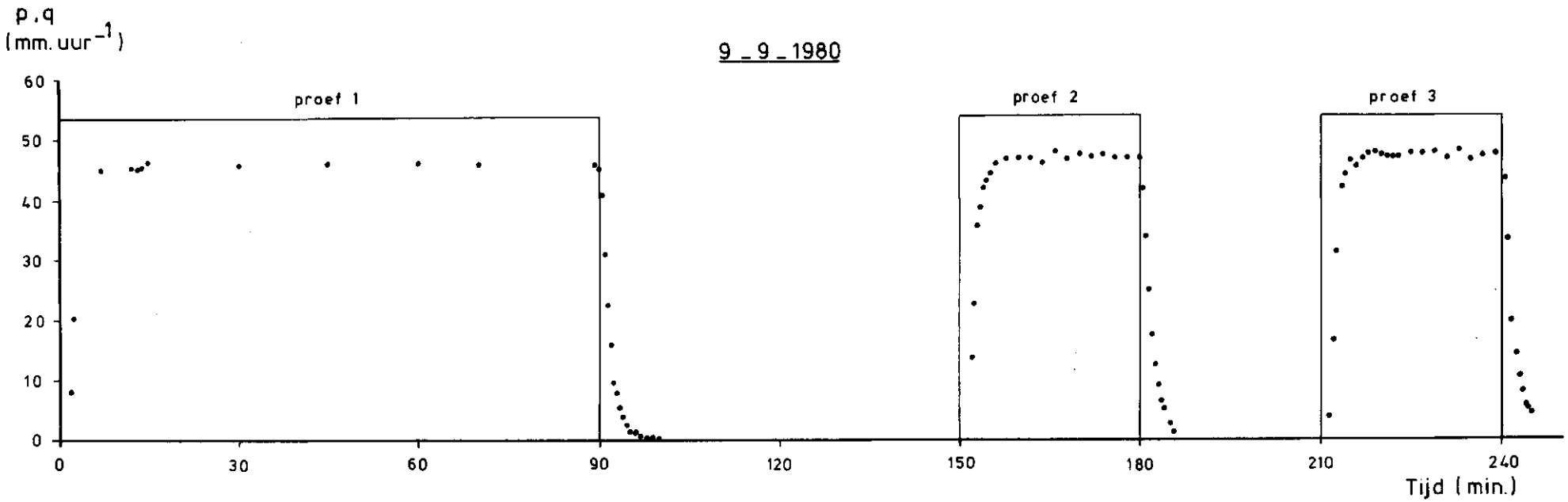
Figuur 9
Torckstraat
Bennekom.

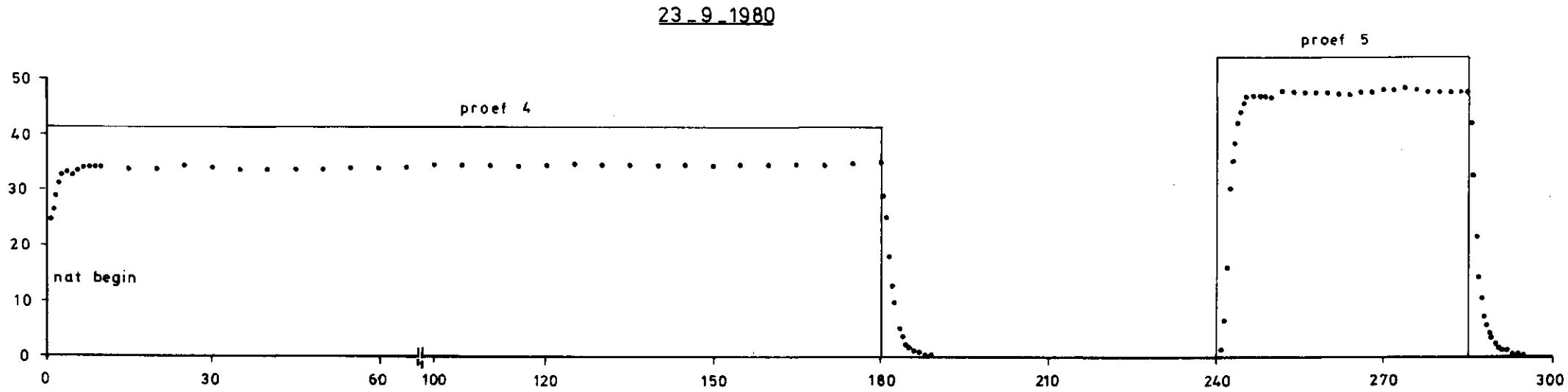
Figuur 10


p, q
(mm.uur^{-1})
v.Kellstraat _ Bennekom.
3 _ 9 _ 1980
• proef 9
+ „ 9a
Tijd (min.)


Torckstraat _ Bennekom.
4 _ 9 _ 1980
Tijd (min.)

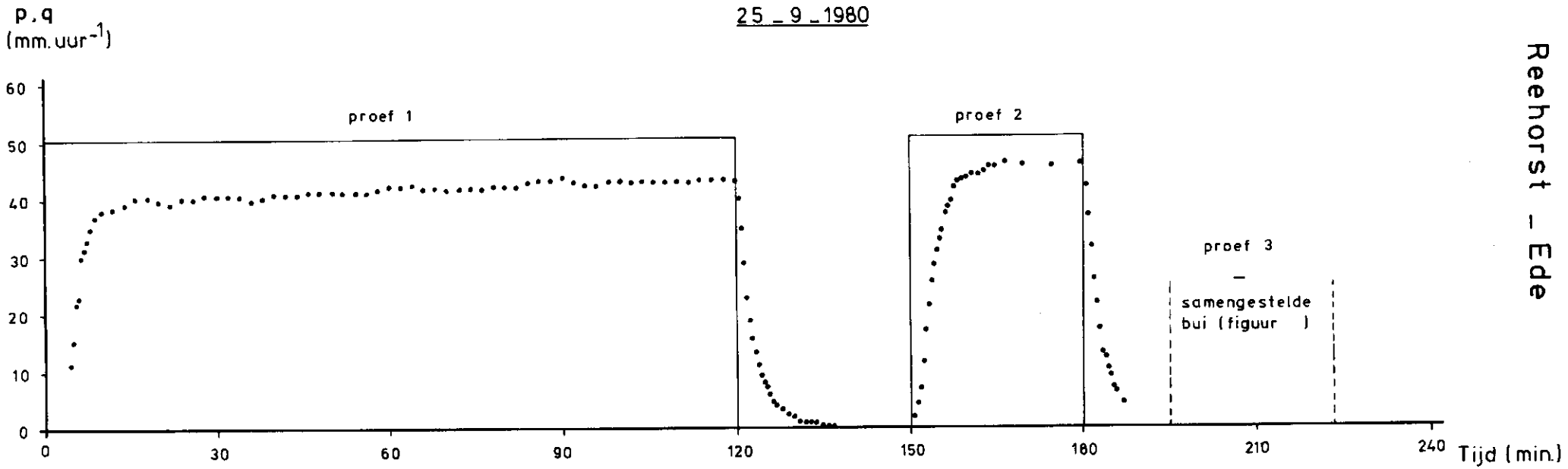
Figuur 11
Hoflaan - Ede



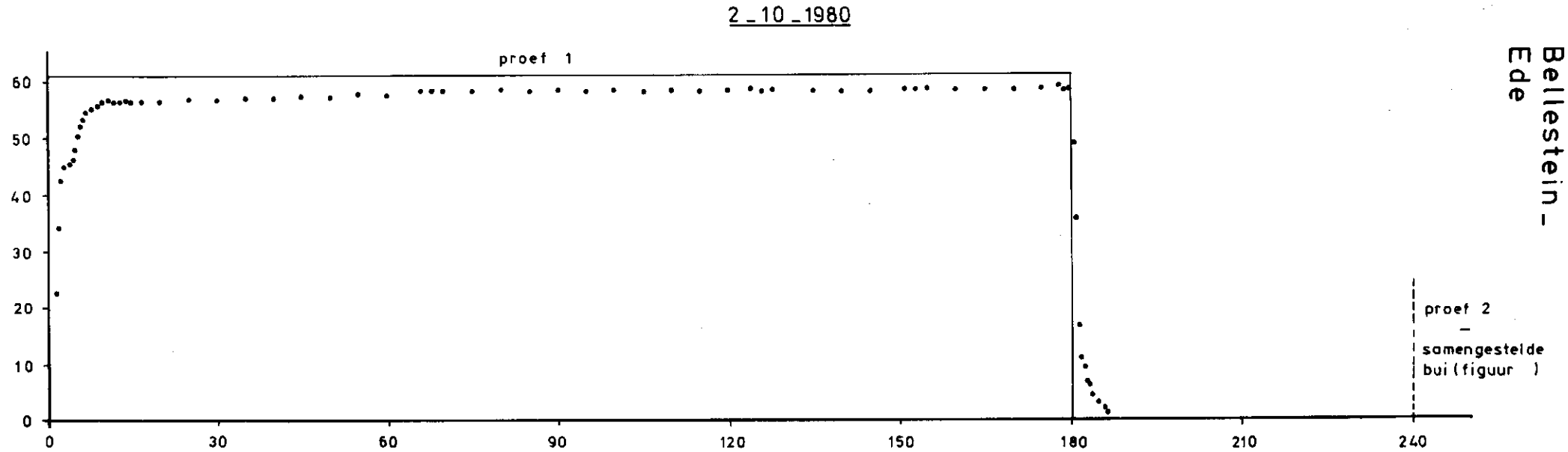


Figuur 12

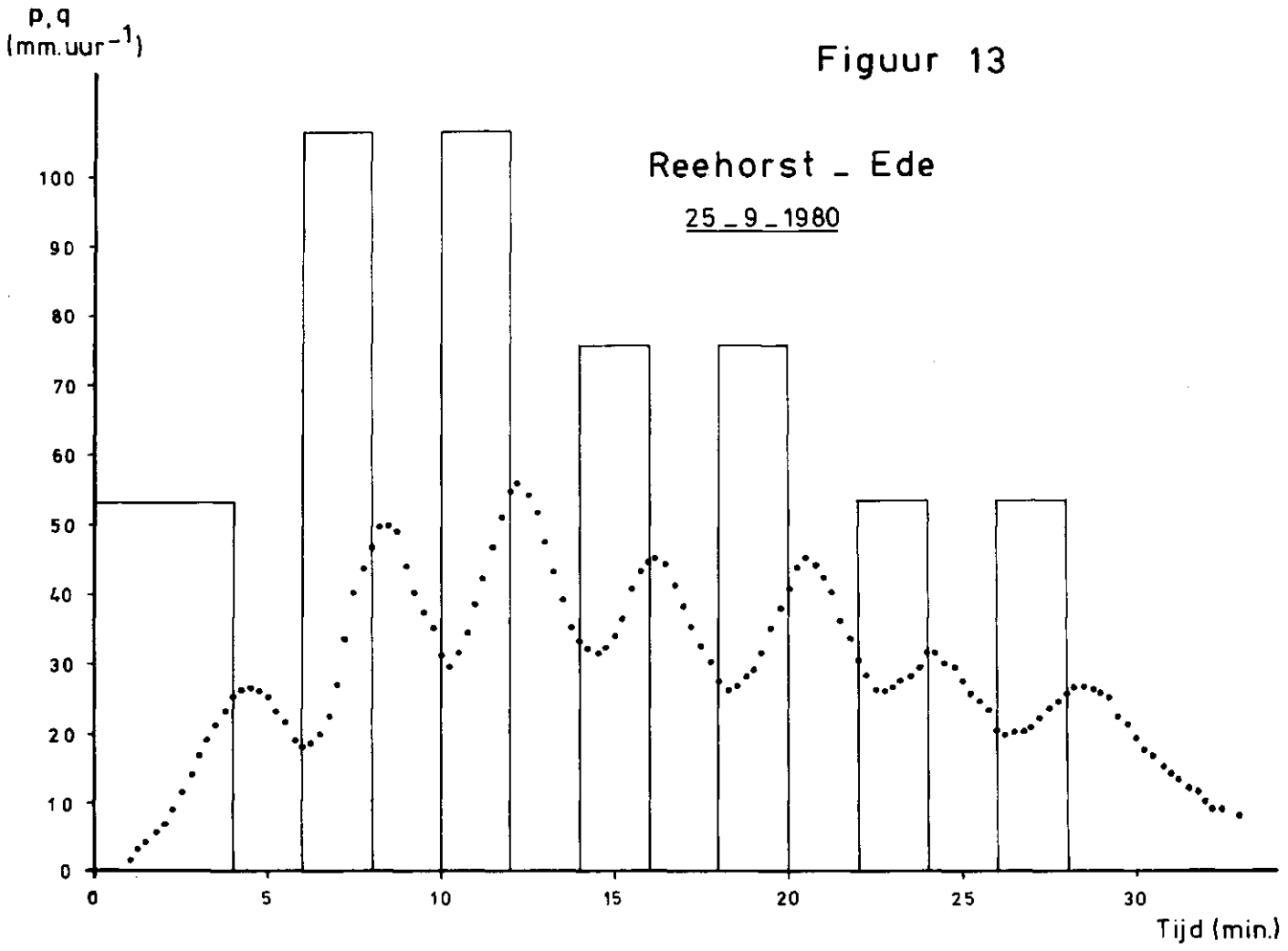
Reehorst - Ede

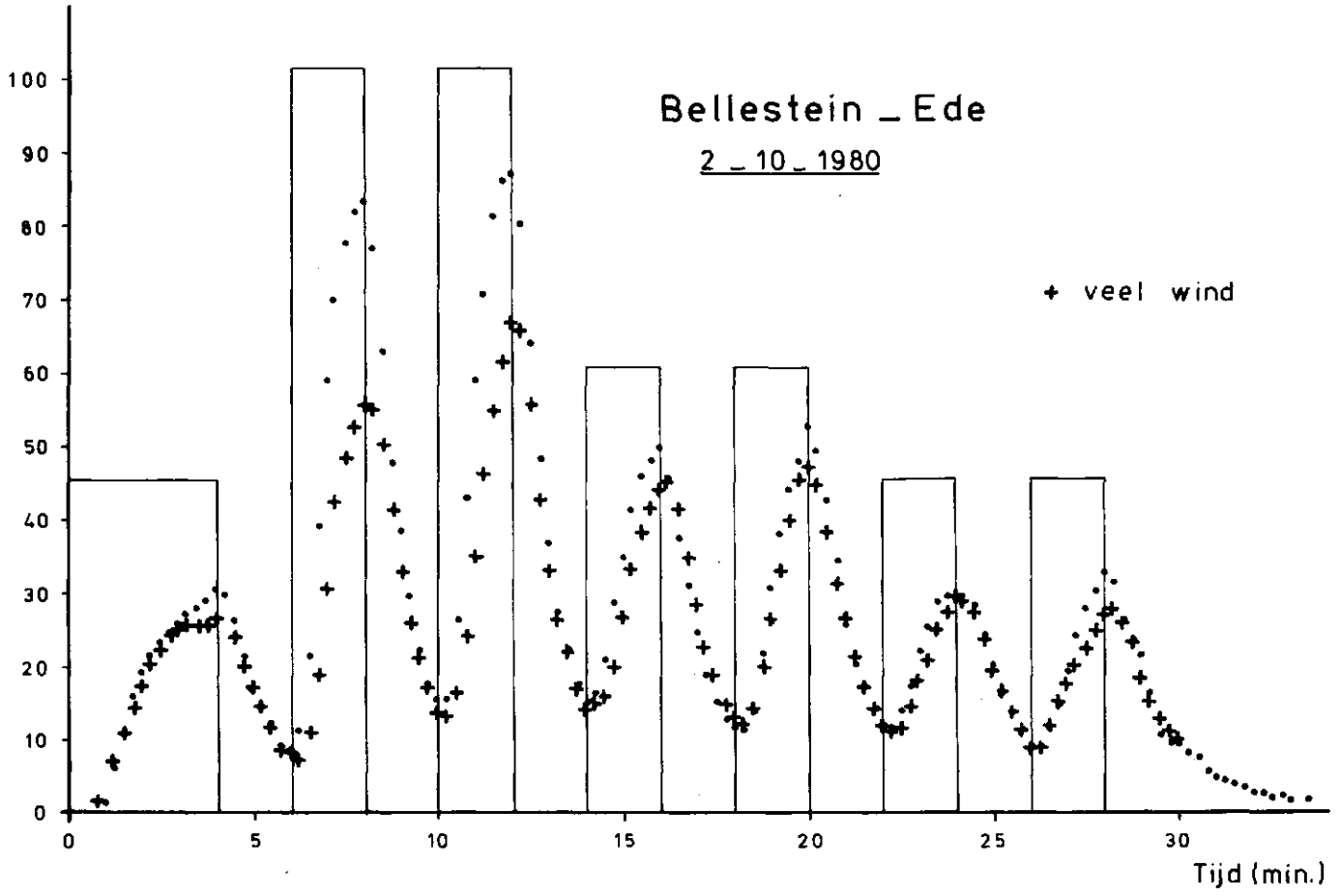


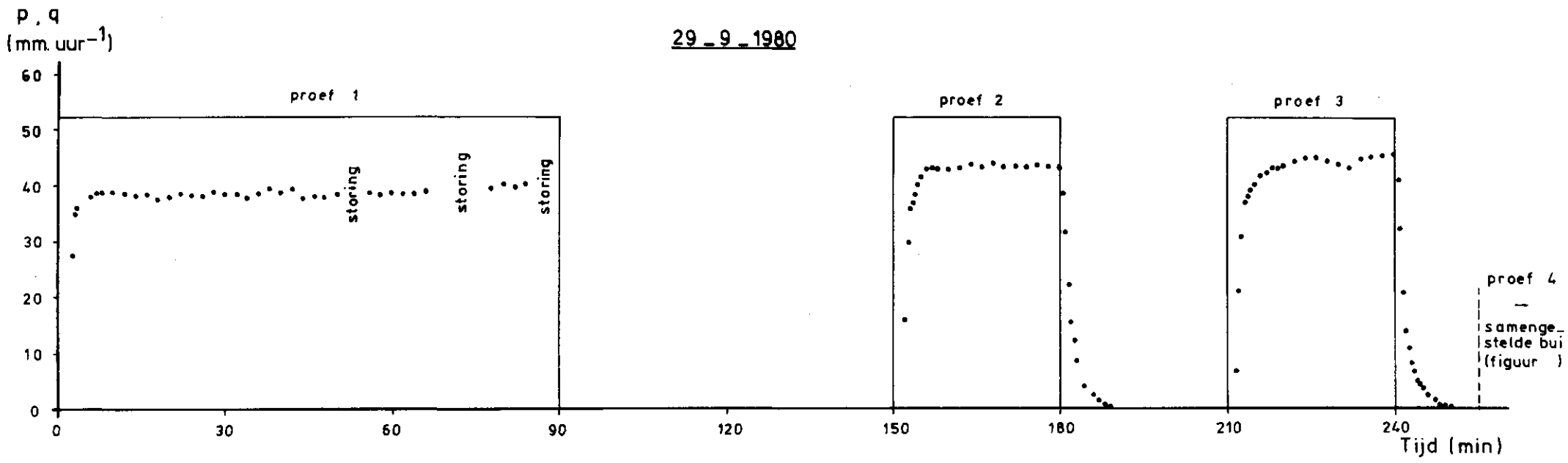
Bellestein - Ede

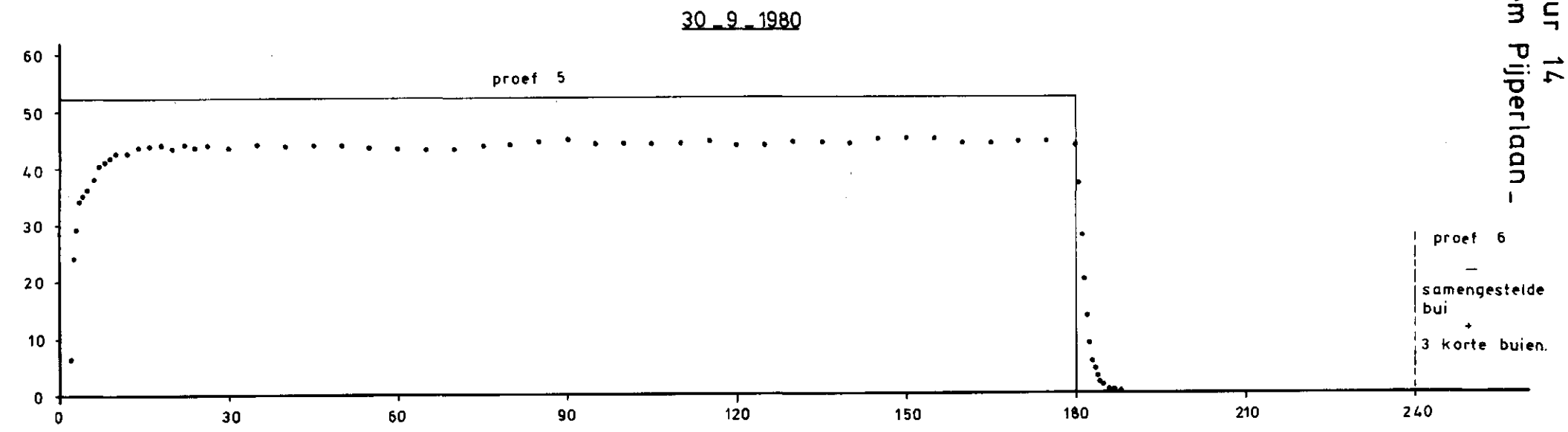


Figuur 13


p, q
(mm.uur^{-1})
Reehorst _ Ede
25 _ 9 _ 1980
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
5
10
15
20
25
30
Tijd (min.)

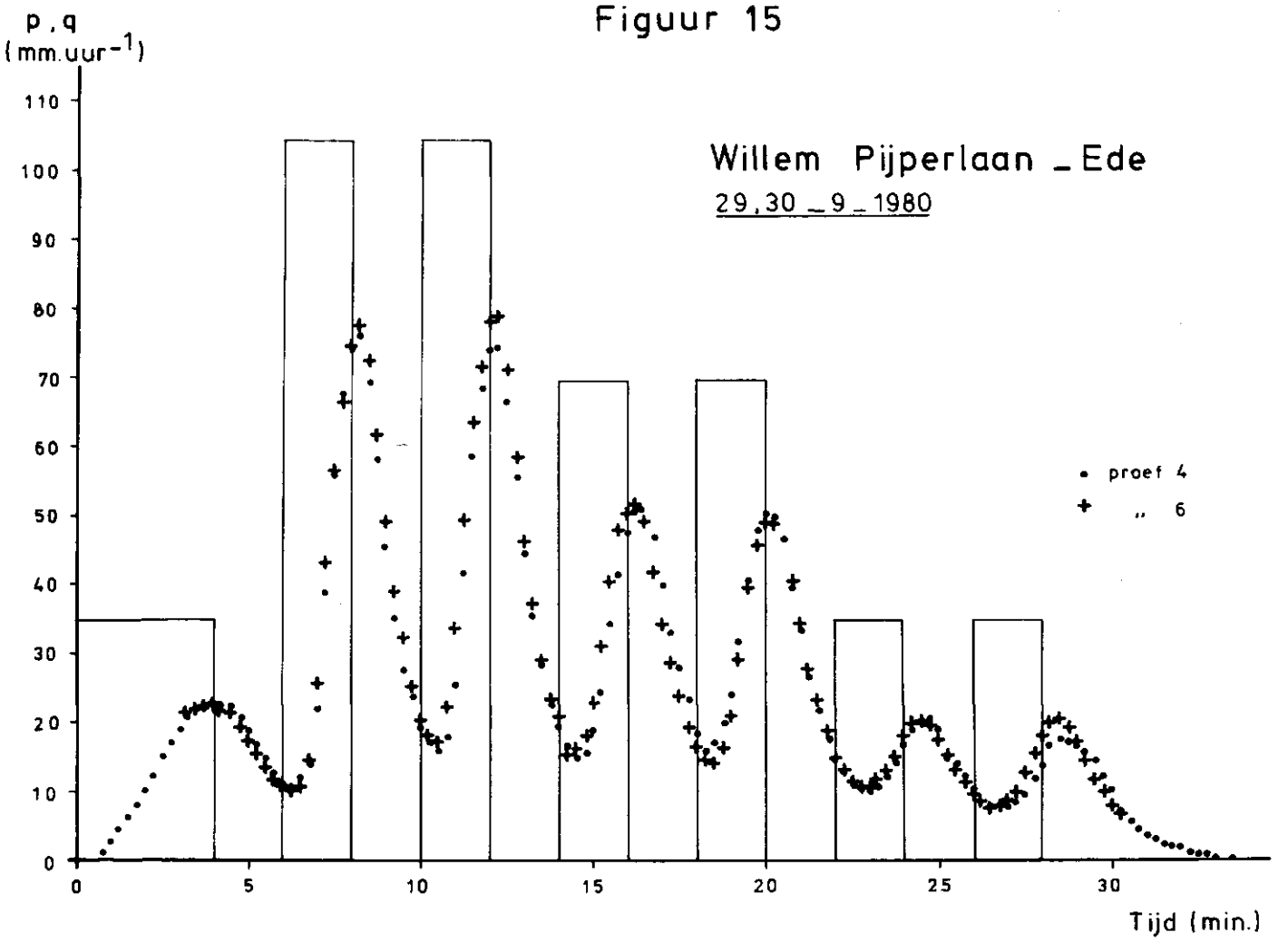

Bellestein _ Ede
2 _ 10 _ 1980
+ veel wind
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
5
10
15
20
25
30
Tijd (min.)

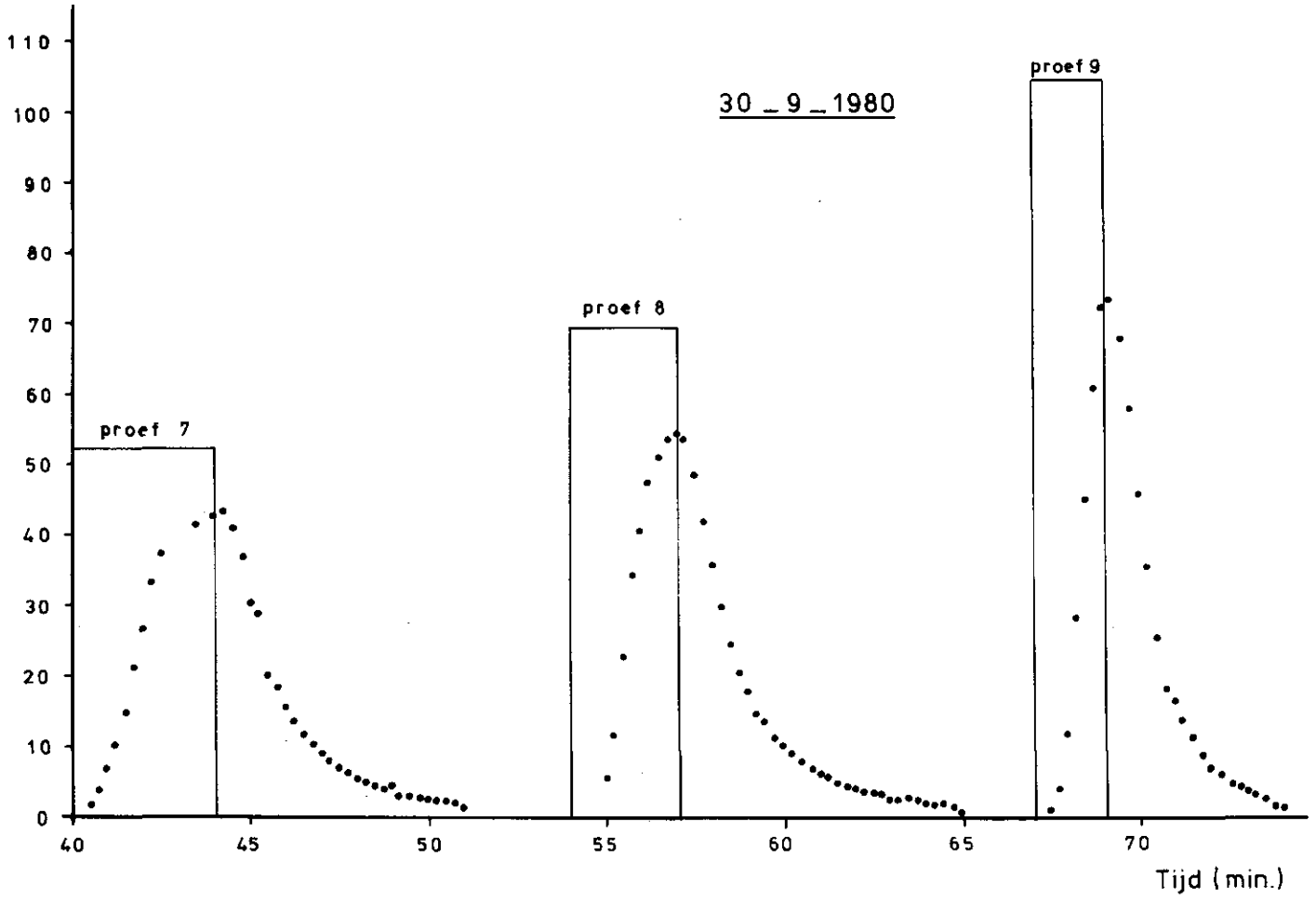




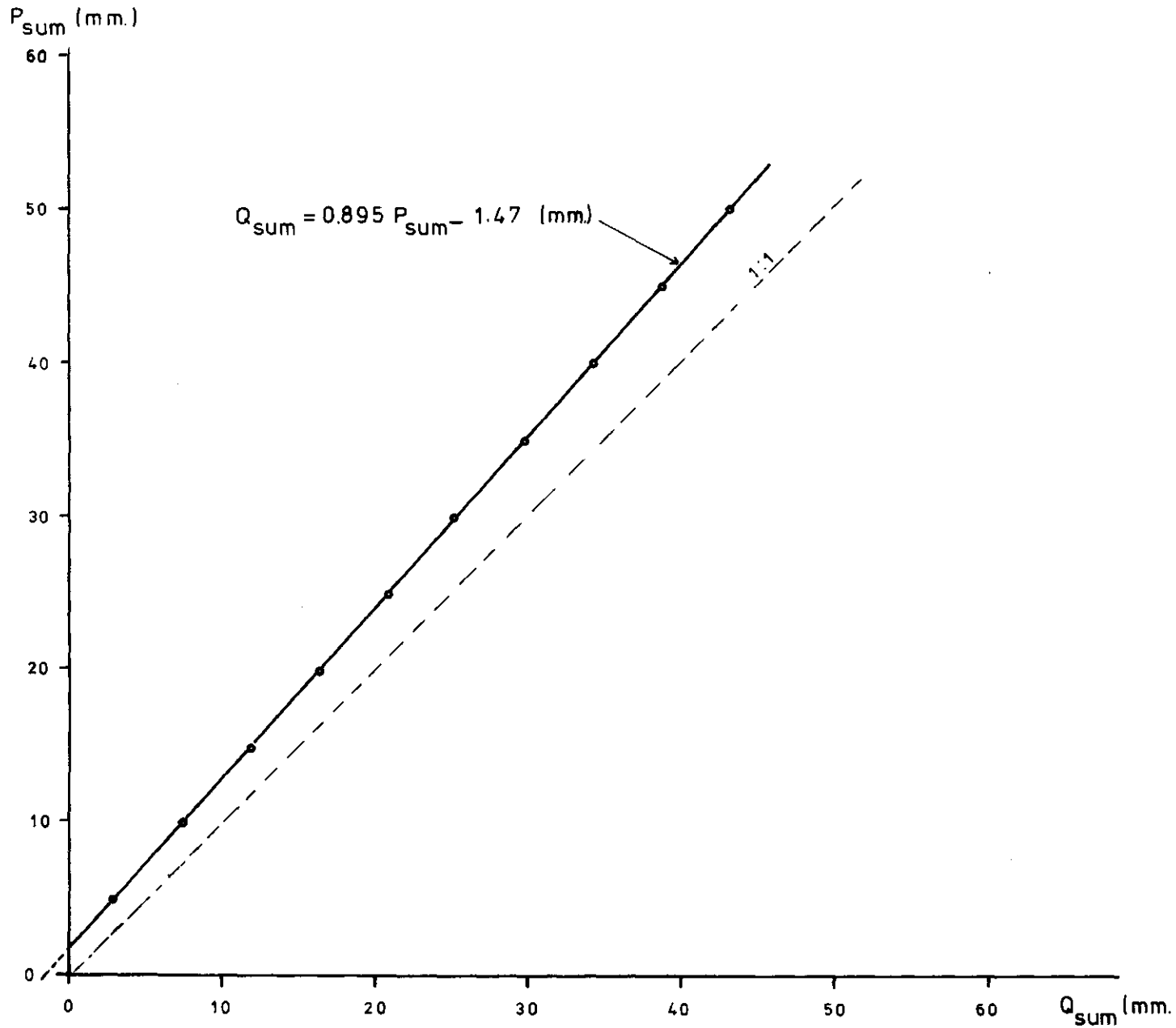
Figuur 14
Willem Pijperlaan-
Ede

Figuur 15


p,q
(mm.uur-1)
Willem Pijperlaan _ Ede
29,30 _ 9 _ 1980
• proef 4
+ „ 6
Tijd (min.)


30 _ 9 _ 1980
proef 7
proef 8
proef 9
Tijd (min.)

Figuur 16



V. KELLSTR.
proef 1