

Map onder. 1

ARCHIEF EXEMPLAAR

in Pit 6

23/1 (1)

Mede 8

NOTA BETREFFENDE INLEIDEND ONDERZOEK PEILAPPARATUUR.
(HYDRAULISCH LABORATORIUM LANDBOUWHOGESCHOOL.)

I N H O U D.

	pag.
1. <u>Inleiding.</u>	1.
2. <u>Opzet der proeven.</u>	1.
3. <u>Resultaten van het onderzoek.</u>	
a. De luchttemperatuur.	2.
b. De luchtvochtigheid.	3.
c. De benaderingswijze van een bepaald peil.	3.
d. Liniëring van het grafiekenpapier.	5.
4. <u>Slotopmerkingen.</u>	5.
a. Schrijvers.	5.
b. Grafiekenpapier.	5.
c. Vlotter.	5.
5. <u>Samenvatting.</u>	6.

BIBLIOTHEEK
DER
LANDBOUWHOGESCHOOL
WAGENINGEN

1996523

ISBN 188165-01

23/1 (1)

1. Inleiding.

Van de zijde van de Rijkswaterstaat, de Provinciale Waterstaat van Gelderland en de Cultuurtechnische dienst bestaat belangstelling voor de vraag welke afwijkingen kunnen worden verwacht in de registraties van de peilapparatuur welke in de handel verkrijgbaar is. Indien afwijkingen optreden is het gewenst de grootte en oorzaak daarvan te kennen.

Na een desbetreffende bespreking werd een serie proeven verricht op een tweetal registrerende peilmeters welke daarvoor in dit stadium beschikbaar waren. Deze proeven moesten dienen om inzicht te verschaffen in de factoren welke registratie fouten veroorzaken en om op grond daarvan te komen tot een systematische beproeving van de overige apparaten welke in het veld worden gebruikt.

A. Opzet der proeven.

Bij de reeks proeven werden de hieronder genoemde factoren, die mogelijk een afwijking kunnen geven beschouwd.

- a. De luchttemperatuur,
- b. De relatieve luchtvochtigheid.
- c. De benaderingswijze van een bepaald peil.
- d. De liniëring van het grafiekenpapier.

De genoemde vier punten zullen in het onderstaande afzonderlijk worden toegelicht.

Alvorens over te gaan tot de metingen werden vlotters en contragewichten gewogen. De gewichten van de vlotters bleken nogal te verschillen : 1497 en 1459 gram. Beiden werden op een gewicht van 1455 gram gebracht, waarbij de vlotters juist tot de zwarte merkstreep in het water zakken. De contra-gewichten waren op een enkele gram na even zwaar.

Beide peilmeters werden boven een proefgoot geplaatst waarin het waterpeil over een hoogte van 30 cm kon worden gevarieerd, zonder dat dit met golfbeweging gepaard ging. De niveaus in de goot werden op 0,1 mm nauwkeurig bepaald met behulp van peilnaalden. De hoogte verschillen in de geschreven diagrammen werden bepaald via optische vergroting met behulp van een episcoop.

B. Resultaten van het onderzoek.

a. De luchttemperatuur.

Als eerste werd de invloed van de luchttemperatuur onderzocht. Bij een constant waterniveau werden verschillende temperaturen aangelegd terwijl werd nagegaan of de schrijvers hierop reageerden. Er werden enige cicli van 24 uur gedraaid met dagtemperaturen van 28°C en nachttemperaturen van 11°C. Geen van beide schrijvers vertoonde hierbij een meetbare afwijking, hetgeen in overeenstemming is met de hierna volgende berekende afwijking.

Bij temperatuurverhoging wordt de draad tussen vlotter en contragewicht door uitzetting langer. Deze verlenging heeft een hogere schrijverstand tot gevolg. De verhoging wordt echter tegengewerkt door een gelijktijdige verlenging van het kettinkje waaraan de schrijfstift hangt. De verlenging is te berekenen met de formule :

$$L_{t_1} = L_t \{1 + \lambda (t_1 - t)\}$$

hierin is : L_{t_1} de lengte bij temperatuur t_1 in cm

L_t de lengte bij temperatuur t in cm

λ de lineaire uitzettingscoëfficiënt cm per °C

t_1 en t de temperaturen in °C.

De lengten van draad en kettinkje welke bij dit temperatuur-effect zijn betrokken bedroegen bij de proefopstelling resp. 90 en 50 cm. Voor de uitzettingscoëfficiënt van draad en kettinkje werd $1,65 \times 10^{-5}$ cm per °C aangenomen. De juiste samenstelling van het metaal kon niet worden nagegaan.

Toegepast vinden we:

a. kettinkje $L_{t_1} = 50 \{1 + 1,65 \times 10^{-5} (28 - 11)\}$

$$L_{t_1} = 50,014 \text{ cm.}$$

b. draad $L_{t_1} = 90 \{1 + 1,65 \times 10^{-5} (28 - 11)\}$

$$L_{t_1} = 90,025 \text{ cm}$$

De afwijkingen bedragen dus : door verlenging van de ketting 0,014 cm daling - en door verlenging van de draad $\frac{1}{10} \times 0,025$ cm stijging van de schrijfstift. ($\frac{1}{10}$ wegens de overbrengverhouding)

De schrijver zal bij 17° temperatuurverhoging dus $0,014 - 0,003 = 0,011$ cm dalen. In de geschreven grafiek is deze geringe afwijking niet meer nauwkeurig te meten.

* b. De luchtvochtigheid.

Vervolgens werd de uitwerking van de luchtvochtigheid op het gebruikte papier nagegaan.

Hiertoe werd het papier in een ruimte gebracht met een temperatuur van $+ 23^{\circ}$ C en een relatieve luchtvochtigheid van 60 %. Vervolgens werd bij constante temperatuur de relatieve luchtvochtigheid verhoogd tot 93 %.

Lijnstukken van 100 mm bleken hierbij 0,1 mm langer te zijn geworden. Bij een overbrengverhouding van 1 : 10 wil dit zeggen 1 mm afwijking per meter waterpeil verandering. In het algemeen kan men deze geringe afwijking dus wel buiten beschouwing laten.

* c. De benaderingswijze van een bepaald peil.

Hierna werd de invloed van de benaderingswijze van een bepaald peil onderzocht. Een willekeurig gekozen peil werd afwisselend benaderd vanuit een lagere en een hogere waterstand. Telkens werden op de grafiek de afstanden gemeten tussen de geschreven lijn en de lijn die bij het gekozen peil had moet worden bereikt.

In onderstaande tabel zijn de gemiddeld gemeten afwijkingen in mm opgenomen :

overbreng verhouding 1 : 10		1 : 20	
meter no.	meter no	meter no.	meter no
10286	10684	10286	10684
0,14	0,19	0,08	0,12

De in bovenstaande tabel vermelde waarden moeten resp. worden opgeteld of afgetrokken van de schrijverstand, afhankelijk van de wijze van benadering van het peil, resp. vanuit een lagere of hogere waterstand.

Voorbeeld : Afgelezen waterstand na peilstijging 13,86.

Voor meter no. 10286 wordt dit bij overbrengingsverhouding 1 : 10 na correctie $13,86 + 0,14 = 14,00$.

Aangezien de afwijkingen van het optredende peil tot $10 \times 0,19 = \pm 2$ mm kunnen oplopen, kunnen deze van betekenis worden wanneer de overstorthoogte van een meetoverlaat moet worden bepaald. Of de oorzaak van de afwijkingen ligt in speling en (of) glijdende wrijving moet bij andere overbrengingsverhouding worden onderzocht.

Als voorbeeld is gekozen de regelbare meetstuw van Romijn met afvoerformule

$$Q = m \cdot B \cdot 1,71 \cdot h_1^{3/2} \text{ m}^3/\text{sec.}$$

Voor overstorthoogten $\leq 0,45$ m mag men in deze formule m gelijk stellen aan 1,00.

B is de breedte van de stuw 0,40, 0,80 of 1,20 meter.

h_1 is de overstorthoogte.

In onderstaande tabellen en in de bijgevoegde grafiek zijn de debieten met de daarbij behorende procentuele fouten opgenomen voor een schrijver afwijking van 0,2 mm (= peilverschil van 2 mm).

B = 0,40 m.

overstort hoogte h_1 (cm)	debiet Q (l/sec.)	gem. afwijking van Q (l/sec.)	% fout
4	5,5	0,4	7,3
9	18,4	0,6	3,3
16	43,8	0,8	1,8
25	85,5	1,2	1,4
36	147,7	1,4	0,9

B = 0,80 m.

overstort hoogte h_1 (cm.)	debiet Q (l/sec)	gem. afwijking van Q (l/sec.)	% fout
4	10,9	0,8	7,3
9	37,0	1,2	3,2
16	87,6	1,7	1,9
25	170,9	2,2	1,3
36	296,0	2,7	0,9

Procentueel Sout by versiering debut
 voor de regelbare meetster van Romijn,
 by gebruik van regulerende potlood
 met een scherp en afwijking van 0.2 mm.

van breedte meetster van Romijn-1000
 0.00 " " 2.0m Romijn-1000
 0.00 " " 2.0m Romijn-1000

%

10

9

8

7

6

5

4

3

2

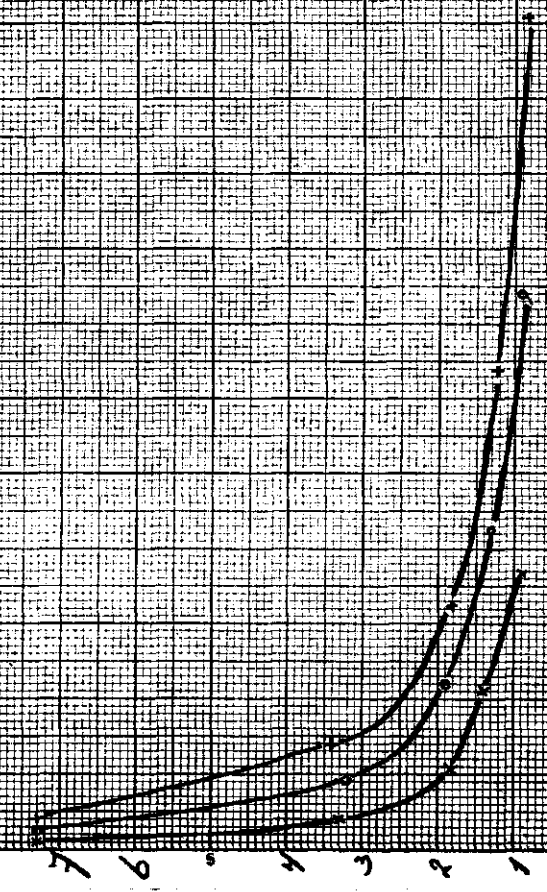
1

0

40 80 120 160 200 240 280 320 360 400

0.1 70

100



B = 1,20 m.

overstort hoogte h_1 (cm)	debiet Q (l/sec)	gem. afwijking van Q (l/sec)	% fout
4	16,4	1,2	7,3
9	55,6	1,9	3,4
16	130,9	2,5	1,8
25	257,0	3,2	1,2
36	443,5	3,7	0,8

d. Liniëring van het grafieken papier.

Metingen van 50 vakjes (= 100 mm) op het grafieken papier leverde verschillen op van 0,55 mm. De lengte varieerde van 99,85 tot 100,3 mm. Bij grote peilverschillen, waarbij dus een grote hoogte op het papier wordt geschreven kan het van belang zijn hiermee rekening te houden.

4. Slotopmerkingen.

*a. Schrijvers.

De inktlijn van de schrijvers had aanvankelijk een dikte van ongeveer 0,3 mm hetgeen voor nauwkeurige metingen teveel is. Na bijwerking van de punten van de inkthouders werd een lijn van $\pm 0,1$ mm dikte verkregen. Experimenten met potloodstiften gaven geen bevredigend resultaat. De druk van de stift tegen het papier was te gering om een duidelijk zichtbare lijn te verkrijgen, zelfs met een stift met een hardheid 4B.

*b. Grafiekenpapier.

Het is van belang om het grafiekenpapier zeer nauwkeurig op de trommel te monteren. Controle is mogelijk door de trommel een volle slag te draaien en de schrijver hierbij op het papier te houden. De zo geschreven lijn moet precies evenwijdig lopen aan de horizontale liniëring van het papier.

c. Vlotter.

Alvorens de peilapparatuur te monteren moet de vlotter worden gecontroleerd op de juiste indompelingsdiepte. Na een gebruik van 14 dagen in schoon water bleek de verf van de vlotters bij de proefapparatuur reeds te bladderen.

5. Samenvatting.

Ten einde een inzicht te krijgen in oorzaak en grootte van mogelijk optredende afwijkingen bij registrerende peilapparatuur, werden een tweetal identieke registrerende peilmeters aan een reeks proeven onderworpen. Temperatuur en luchtvochtigheid bleken van zeer weinig invloed te zijn op de meetresultaten.

De wijze van benadering van een bepaald peil leverde wel verschillen op. De meters vertoonden hierbij bovendien nog onderlinge verschillen. De liniëring van het grafiekenpapier bleek niet geheel zuiver te zijn.

Wageningen, 24 mei 1963.



Ir. R.H. Pitlo.