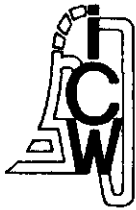


NN31545.1702

ICW nota 1702^I
april 1986

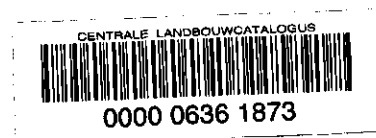


nota

instituut voor cultuurtechniek en waterhuishouding, wageningen

ONTWERP MEETOPSTELLING VOOR DE AAN- EN AFVOER VAN WATER EN
STOFFEN IN HET BOEZEMLAND 'VEERSTALBLOK'

J. Pankow en A. van den Toorn



Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatie-
middelen, dus geen officiële publikaties.

Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een
eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende
discussie van onderzoeksresultaten. Inde meeste gevallen zullen
de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek
nog niet is afgesloten.

Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut
in aanmerking

8 JULI 1986

I N H O U D

	Blz.
1. INLEIDING	1
2. PROBLEEMSTELLING	1
2.1. Waterkwantiteit	1
2.2. Waterkwaliteit	2
3. UITVOERING	3
3.1. Waterkwantiteit	3
3.1.1. Ingelaten water	3
3.1.2. Afgevoerd water	5
3.2. Waterkwaliteit	7
4. SAMENVATTING	8
LITERATUUR	9

1. INLEIDING

Bij het ICW is een project in uitvoering in het kader van de Studiecommissie Waterbeheer Natuur Bos en Landschap naar de mogelijke effecten van peilbeheersing en aanvoer van gebiedsvreemd water in landbouwgebieden op aanliggende natuurgebieden. Daarbij zal een methodiek worden ontwikkeld om deze effecten te kunnen voorspellen. Aan de hand van modellen zullen verschillende situaties worden doorgerekend. Voor de toetsing zijn onderzoeksgebieden geselecteerd. Een van de toetsingsgebieden betreft het boezemland 'Veerstalblok' in de polder Stolwijk in de Krimpenerwaard.

Deze nota beschrijft een meetopstelling om de aan- en afvoer van stoffen die de kwaliteit van het water in het boezemland kunnen beïnvloeden, te kunnen meten.

2. PROBLEEMSTELLING

2.1. Waterkwaliteit

Het boezemland vormt binnen de polder een zelfstandige hydrologische eenheid.

Om de invloed van polderwater zo klein mogelijk te laten zijn, zijn 15 jaar geleden de sloten die op het polderwater uitkwamen afgesloten met dammen en damwanden en is gekozen voor een eigen beheer van het waterpeil. Daartoe is bij een van de dammen een zogenaamd Vopopomp geplaatst om in tijden van neerslagtekort in de waterbehoefte te kunnen voorzien. Bij een neerslagoverschot kan het overtollige water geloosd worden door een overstort bij diezelfde dam.

In de zomer wordt op het boezemlandje het gras gemaaid en afgevoerd. Omdat er een hoog grondwaterpeil wordt aangehouden is dat erg moeilijk.

Daarom laat men vlak voor het maaien het waterpeil 10-15 cm zakken. In verband met de studie naar de effecten van aanvoer van gebiedsvreemd water op de kwaliteit van het water het boezemlandje, is het belangrijk te weten hoeveel water er in en er uit gaat en de kwaliteit hiervan. Daartoe moeten voorzieningen worden getroffen om de kwantiteit en de kwaliteit van het in- en uitgaande water te meten.

De hoeveelheid door de Vopopomp ingepompt water zou kunnen worden afgeleid uit de capaciteit van de pomp en het aantal draaiuren. Ervaringen met eerdere onderzoeken leren echter dat door verstopping van planten en bagger de toevoer van water belemmerd kan worden zodat het debiet niet gelijk blijft. Het aantal draaiuren van de pomp geeft dan geen goed beeld van de hoeveelheid water die is ingepompt (PANKOW, 1985).

Beter is om te werken met een V-schot en aan de hand van een relatie tussen de overstorthoogte en het debiet de hoeveelheid water te berekenen. Dit zou ook een goede methode zijn om de hoeveelheid afgevoerd water in de winter te meten. Een moeilijkheid hierbij is dat in de winter het peilverschil tussen het boezemlandje en het buitenpeil vrij klein is zodat niet met een volkomen overstort kan worden gewerkt hetgeen wel een voorwaarde is om vrij nauwkeurig de hoeveelheid water te kunnen meten.

2.2. Waterkwaliteit

Ter bepaling van de waterkwaliteit zullen er watermonsters worden genomen die op het laboratorium zullen worden geanalyseerd op de gewenste parameters. Om een indruk te krijgen van de vracht die met het aan- en afgevoerde water wordt verplaatst moet het monster dat genomen wordt representatief zijn voor de kwaliteit van het water. Bij geringe verschillen in de kwaliteit van het water kan éénmaal per week bemonsteren voldoende zijn. Aangezien de fluctuaties in de kwaliteit van het water niet bekend zijn, is het beter om debiet proportioneel te bemonsteren.

3. UITVOERING

3.1. Waterkwantiteit

3.1.1. Ingelaten water

De hoeveelheid in te laten water zal afhankelijk zijn van het tekort aan water dat ontstaat als in de zomer de verdamping de neerslag overtreft.

De maximale hoeveelheid water die er kan worden ingelaten hangt af van het debiet van de Vopo pomp. Dit debiet zal maximaal ongeveer 100 m^3 per uur zijn. Wanneer gebruik wordt gemaakt van een 90° V of Thomson meetschot om de hoeveelheid water te meten zal de maximale hoogte dat het water boven de onderkant van het meetschot bereikt te berekenen zijn uit:

$$Q = 1,4 \times \text{tg } \frac{1}{2} \alpha \times h^{5/2}$$

Q = hoeveelheid water in m^3/sec

α = hoek meetschot

h = hoogte overstort in meters

Hieruit volgt dat de maximale overstorthoogte $\pm 21 \text{ cm}$ wordt bij 100 m^3 per uur.

De eisen waaraan de installatie van een 90° V-schot moet voldoen zijn de volgende (BOS, 1976) (zie fig. 1):

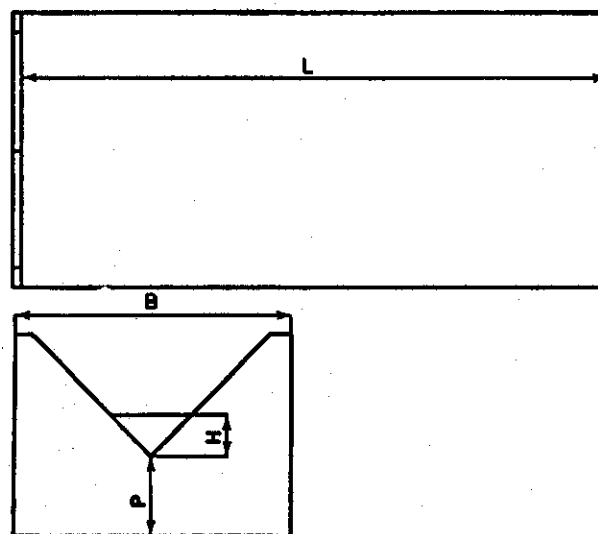


Fig. 1. Plaatsing van een V-schot in een kanaal

1. De afstand (p) vanaf de onderkant van het V-schot (a) tot de bodem mag niet kleiner zijn dan 0,8 maal de maximale overstorthoogte (H).
2. De breedte (B) van het wateraanvoerende kanaal mag niet kleiner zijn dan 2,5 maal de maximale overstorthoogte (H).
3. De minimale overstorthoogte is 5 cm, de maximale overstorthoogte is 60 cm. Beneden de minimale en boven de maximale overstorthoogte wordt niet nauwkeurig meer gemeten.
4. De breedte van een rechthoekig aanvoerkanaal moet groter zijn dan 60 cm.
5. De waterhoogte van het afgevoerde water moet beneden de onderkant van het V-schot blijven.
6. De lengte (L) van het aanvoerkanaal moet minimaal 3 maal de overstorthoogte (H) bedragen.
7. De overstorthoogte mag niet gemeten worden binnen een afstand van 2 maal de overstorthoogte vanaf het meetschot.

Uitgaande van deze voorwaarden is voor het ontwerp in fig. 2 gekozen.

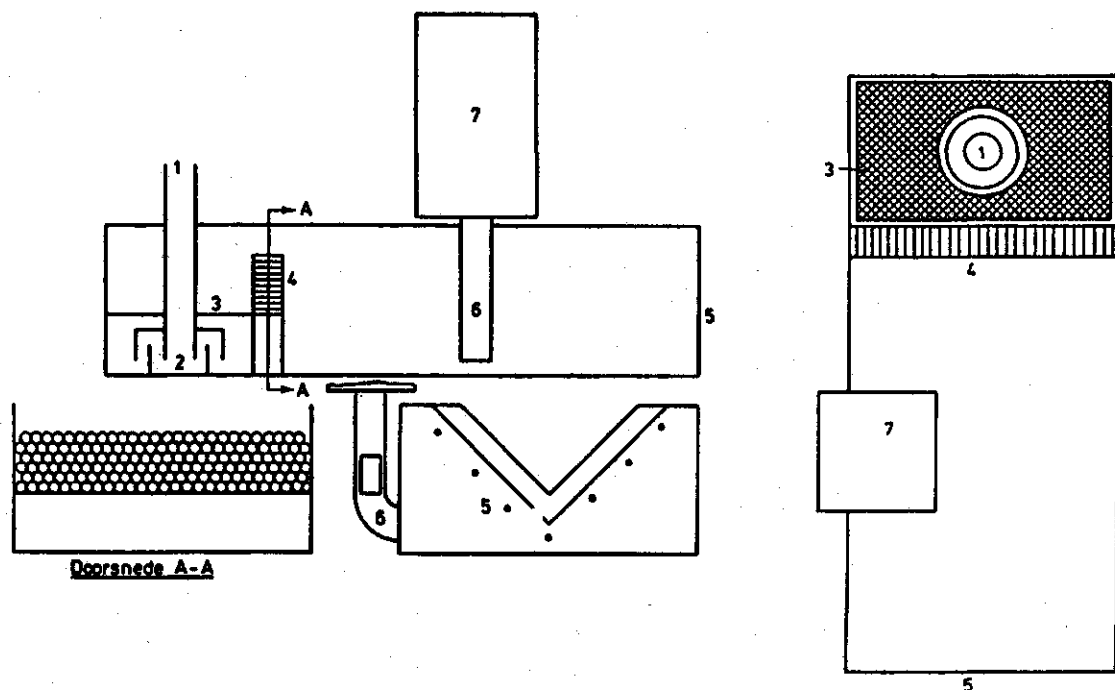


Fig. 2. Ontwerp voor meetopstelling ingelaten water

Het water wordt daarbij vanuit de Vopo pomp geleid in een bak met de afmetingen van 2 x 1 meter welke is geplaatst op palen die in de slootbodem geslagen zijn.

Het water komt de bak binnen door pijp 1. Om het water gelijkmatig te verdelen in het voorste gedeelte wordt het gedwongen 2 barrières te passeren (2). Daarna stroomt het opwaarts door een rooster. Hierna stroomt het door liggende pvc-pijpjes (4), om een mooie gerichte stroom te verkrijgen, naar het tweede gedeelte van de bak. Aan het einde van de bak is het V-schot (5) gemonteerd. Op een afstand van 60 cm voor het V-schot is aan de zijkant van de bak een pvc-buis van 10 cm doorsnede bevestigd, die met de bak een communicerend vat vormt.

In deze buis hangt een vlotter (6) die een schrijvende waterhoogtemeter bedient (7). Door de overstorthoogte af te lezen kan de totale hoeveelheid gepasseerd water worden berekend volgens:

$$Q = f \times \frac{1}{2} \operatorname{tg} \alpha \times h^{5/2}$$

$$Q = \text{m}^3/\text{sec}$$

f = factor verkregen bij ijking van de bak, zal ca. 1,4 bedragen

α = hoek meetschot

h = overstorthoogte in meters

3.1.2. Afgevoerd water

In de winter wanneer de neerslag de verdamping overtreft wordt overtollig water uit het gebied afgevoerd.

Tot nog toe gebeurde dit door een buis die in de dam ligt en als overloop dienst doet.

In de winter zal er maximaal ongeveer 400 mm worden afgevoerd.

Dit is bij het terrein van 2 ha ongeveer 8000 m³. Dit gebeurt in ongeveer 100 dagen. Per dag zal er dus gemiddeld 80 m³ moeten worden afgevoerd.

Dit is ongeveer 0,92 l/sec. Wanneer we gebruik maken van een 90° V-schot zal de gemiddelde overstorthoogte 5,3 cm zijn. Dit komt dicht bij de ondergrens van 5 cm waarbij nog nauwkeurig te meten is. Daarom is het beter om een V-schot met kleinere hoek dan 90° te kiezen bijvoorbeeld een 30° V-schot. Hiervan is de nauwkeurig te meten afvoer bij de minimum overstorthoogte van 5 cm $0,373 \times 0,05^{2,5} \times 1000 = 0,2$ l/sec. De maximum hoeveelheid te meten water hangt af van het neerslagverloop in het winterseizoen. Andere factoren die invloed kunnen hebben op de

maximum hoeveelheid af te voeren water zijn de bufferende werking van het boezemland en windkracht en windrichting. Uit eerder onderzoek is gebleken dat bij een veenweidegebied met hoog slootpeil de maximum afvoer per dag niet boven 6 mm per dag komt (PANKOW, 1985). Dit is 1,5 maal de gemiddelde afvoer. Hoewel de berging in een veenweidegebied met hoog slootpeil wat groter zal zijn dan de berging in het boezemlandje lijkt het voldoende om een maximum afvoer aan te houden van 3 maal de gemiddelde afvoer. Dit komt overeen met 12 mm/dag, en een overstorthoogte van ± 14 cm. Het 30° V-schot kan net zoals bij de meting van de wateraanvoer in een bak worden gemonteerd.

De voorwaarden waaraan moet worden voldaan verschillen echter met de voorwaarden voor het 90° V-schot (BOS, 1976). De breedte van de bak moet minimaal 5 maal de overstorthoogte bedragen met een minimum van 90 cm.

De afstand van de onderkant van het schot tot de bodem moet minimaal 2,5 keer de overstorthoogte zijn met een minimum van 45 cm. De maximale overstorthoogte waarbij nog kan worden gemeten bedraagt 38 cm. Rekening houdende met deze voorwaarden moeten de afmetingen van de meetbak $200 \times 100 \times 80$ cm zijn.

Omdat het peil van het water aan de stroomafwaartse kant van de bak beneden de onderkant van het V-schot moet blijven wordt achter de bak een compartiment met damwanden gebouwd waarin door middel van een onderwaterpomp met een debiet van $10 \text{ m}^3/\text{uur}$ een 50 cm lager peil wordt aangebracht. Verder heeft deze bak een andere watertoevoer. Omdat in de zomer de mogelijkheid moet blijven bestaan het waterpeil 10-15 cm te verlagen, is er een variabele inlaat ingebouwd die werkt als een overstort, waarvan de hoogte is te variëren.

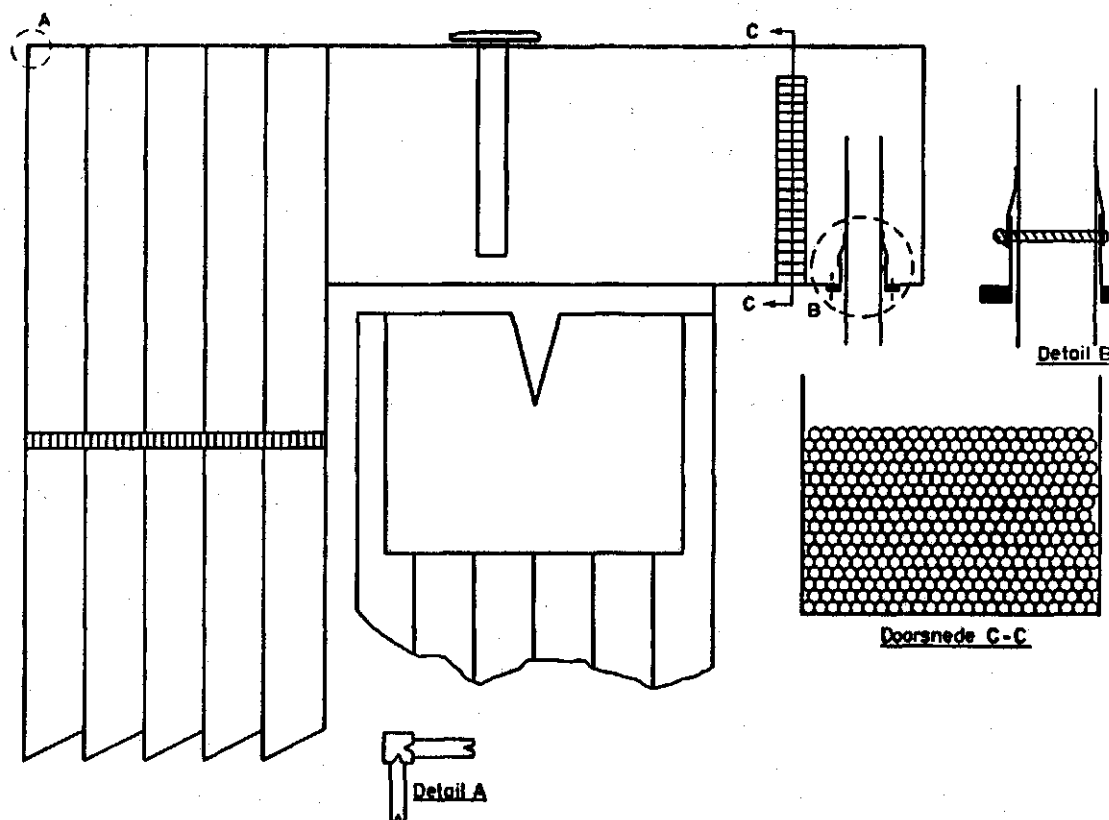


Fig. 3. Ontwerp meetopstelling afgevoerd water

3.2. Waterkwaliteit

Om de hoeveelheid stoffen die in de zomer in het boezemland worden ingevoerd en in de winter weer worden afgevoerd te kunnen berekenen moeten er twee grootheden bekend zijn, namelijk de kwantiteit van het verplaatste water en de kwaliteit ervan.

De kwaliteit kan gemeten worden door eens per week een monster te nemen van het water ervan uitgaande dat de kwaliteit van dat watermonster gelijk is aan de gemiddelde kwaliteit van het in- of uitgaande water van de voorafgaande periode. Schommelingen in die periode zijn dan niet waar te nemen en de fout die bij deze manier van bemonsteren wordt gemaakt kan dan ook vrij groot zijn. Dit geldt meer voor het ingaande water in de zomer dan van het uitgaande water in de winter. Dat komt omdat in de zomer vrij grote verschillen kunnen optreden in de kwaliteit van het aangevoerde polderwater. Dit tengevolge van processen die in het aangevoerde water kunnen voorkomen en van activiteiten zoals die in het landelijk gebied plaatsvinden.

's Winters daarentegen zal het water wat zich in het boezemlandje bevindt langzaam worden verdund met, of verdrongen door regenwater. Beter is het daarom om een continue bemonstering toe te passen. Hiertoe zullen in de meetbakken monsternamen buizen worden geïnstalleerd die zijn verbonden met een monsternamen apparaat van het merk ISCO type 2100. Dit zijn monsternamen apparaten waarmee op twee manieren kan worden gewerkt. Ten eerste kan op tijdstip van monsternamen en op hoeveelheid te nemen monster worden ingesteld. Het voorraadvat bevat 24 flessen, die in maximaal 8 stappen kunnen worden gevuld. Bij een cyclus van 1 week kan dan 1 keer per uur een monster worden genomen en er worden 21 flessen monster verkregen die allemaal een tijdseenheid van 8 uur vertegenwoordigen. Aan de hand van het gemiddelde afvoerverloop in diezelfde periode, wat is af te lezen op de waterhoogte stroken van de afvoerbakken, kan dan een representatief monster worden genomen. Verschillen die optreden in de kwaliteit binnen 8 uur zijn echter wel afgevlakt.

Als zulke verschillen te verwachten zijn kan beter op een andere manier van bemonsteren worden overgegaan, namelijk in combinatie met een ISCO debietmeter-besturingseenheid. Deze eenheid meet het debiet en geeft het monsternamen apparaat, elke keer als er een vaste hoeveelheid water is gepasseerd, een pulsje, waardoor het monsternamen apparaat een monster zal nemen. Omdat onbekend is welke fluctuaties er zullen optreden lijkt het goed om zeker in de zomer met zo'n gecombineerde watermonsternemer-debietmeter te gaan werken. Hiertoe zal onderin de meetbak een voeler van de debietmeter worden gemonteerd en zal er een ISCO debietmeter/besturingsapparaat type 2300 worden geïnstalleerd. Een keer per week zal het watermonster worden genomen uit het watermonsternamen apparaat.

4. SAMENVATTING

Om een voldoende betrouwbaar beeld te verkrijgen van de stoffenbalans van het boezemlandje 'Veerstalblok' in de Krimpenerwaard is het nodig het aan- en afvoerwater vrij nauwkeurig te meten wat betreft zowel de kwantiteit als de kwaliteit.

Voor het ingaande water is gekozen voor een meetbak met een V-schot van 90° . Voor het uitgaande water is gekozen voor een meetbak met een V-schot van 30° .

Wat betreft de kwaliteit lijkt het goed om vooral in de zomer het ingepompte water te bemonsteren met een combinatie debietmeter-sturings-eenheid-watermonstername apparaat. In de winter kan worden volstaan met een tijdafhankelijke watermonster.

LITERATUUR

BOS, M.G. Discharge measurements structures. Publication 20, ILRI 1976.

GRANT, O.M. ISCO open channel flow measurement. Handbook second edition 1981. Lincoln Nebraska.

PANKOW, J., A. VAN DEN TOORN, C.G. TOUSSAINT en J.H.A.M. STEENVOORDEN, 1985. De gevolgen van verschillen in openwater peil op de stoffenbelasting van het water op het regionaal onderzoekscentrum Zegveld. ICW-nota 1652.