

Levering Rossum-stuw - Polder de Noordplas

W. Boiten

RAPPORT 82

December 1998

**Afdeling Waterhuishouding
Nieuwe Kanaal 11, 6709 PA Wageningen**

ISSN 0926-230X

961656

1. Inleiding

Op 9 oktober 1998 verleende het Waterschap Meer en Woude te Zoetermeer per brief 98/1389 opdracht aan de Landbouwuniversiteit Wageningen, Departement Omgevingswetenschappen, sectie Waterhuishouding, tot het leveren van een afvoermeetstuw voor Polder de Noordplas, inclusief de nulpuntsbepaling van de stuw na plaatsing tegen de bestaande houten overstort. De opdracht was conform de LUW offerte 241/179 WB/hw d.d. 4 augustus 1998 en gericht aan het Hoogheemraadschap van Rijnland.

De meetstuw dient voor het meten van de afvoer van een watergang in peilvak 20b. In de huidige situatie vindt de afvoer plaats over een houten rechthoekig profiel, waarover voldoende verval staat, om ongestuwde afvoer te mogen verwachten.

Het afvoerbereik van het meetpunt wordt als volgt ingeschat:

- maximale afvoer $Q = 0,300 \text{ m}^3/\text{s}$, eenmaal per 10 jaren
- minimale afvoer $Q = 0,005 \text{ m}^3/\text{s}$ in verband met het optreden van kwel.

Voor een zó groot bereik $Q_{\max}/Q_{\min} = 60$ is een Rossum-stuw het meest geëigende type meetstuw om de volgende redenen:

- de geschiktheid om ook de langdurige lage afvoeren goed te kunnen meten.
- de relatief geringe gevoeligheid voor ophoping van drijvend vuil.
- hoewel de Rossum-stuw niet is gestandaardiseerd, liggen de regels voor het ontwerp en voor het opstellen van de afvoerrelatie geheel vast.

Het ontwerp van de Rossum-stuw voor Polder de Noordplas wordt behandeld in paragraaf 2. Paragraaf 3 geeft enkele algemene aanbevelingen bij het gebruik van meetstuwen.

Het advies over de meetstuw en de constructie er van door de Mechanische Werkplaats Kortenoord stond onder leiding van ing. W. Boiten, die ook de auteur is van dit rapport.

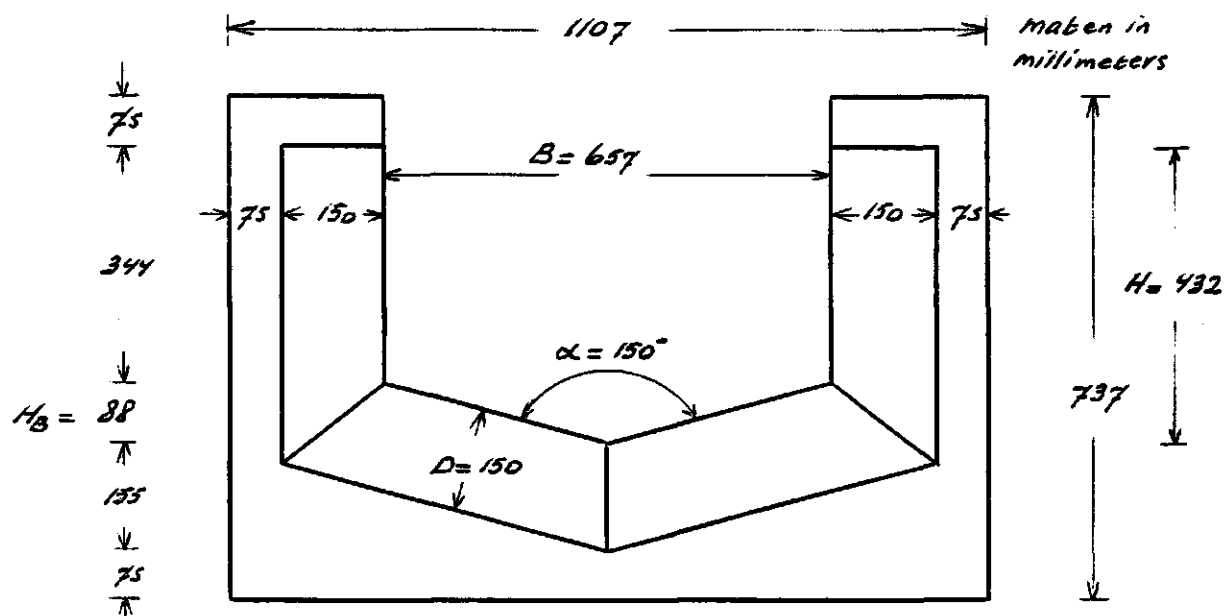
2. Het ontwerp van de Rossum-stuw Polder de Noordplas

De Rossum-stuw is uitvoerig beschreven in het Handboek "Debietmeten in open waterlopen", Stowa rapport 94-13.

Het doorstroomprofiel is samengesteld uit een driehoekig gedeelte met een hoogte $H_B = 0,5 B \cotg(\alpha/2)$, en daarboven een rechthoekig gedeelte met een breedte B . De bodemhoek bedraagt $\alpha = 150^\circ$.

De capaciteit van een Rossum-stuw wordt bepaald door de breedte B en de hoogte H .

Figuur 1 geeft de maatvoering (in millimeters) van de ontworpen Rossum-stuw



Figuur 1. Maatvoering Rossum-stuw voor Polder de Noordplas

De afvoerformule bestaat uit de volgende twee trajecten:

- één voor een gedeeltelijk gevuld profiel, geldend voor overstorthoogtes $H_1 < 1,233 H_B$ (traject van de lage afvoeren)
- één voor een geheel gevuld en samengesteld profiel, geldend voor overstorthoogtes $h_1 > 1,233 H_B$ (traject van de hogere afvoeren)

De hierna volgende afvoerformules zijn ontstaan uit de berekende afvoerformules (Handboek Debietmeten in open Waterlopen), waarop vervolgens een regressie-

berekening is uitgevoerd.

afvoerformule	waterstandsbereik	debietbereik
gedeeltelijk gevuld profiel: (traject lagere afvoeren) $Q = 6,924 * (H_1^{2,581})$	$H_1 \leq 0,108 \text{ m}$	$Q \leq 0,0222 \text{ m}^3/\text{s}$
geheel gevuld profiel: (traject hogere afvoeren) $Q = 1,523 * (H_1 - 0,044)^{1,540}$	$0,109 \leq H_1 < 0,432$ m	$0,0226 \leq Q < 0,3544$ m^3/s

Figuur 2 toont de afvoercurve

De te verwachten fout in de bepaling van het debiet wordt primair bepaald door de fout in de meting van de overstorthoogte $h_1 = H_1$. Als de absolute fout beperkt blijft tot $\delta_h = 0,002 \text{ m}$, dan zijn de te verwachten fouten in het debiet als volgt:

$X_Q > 10\%$	voor $H_1 \leq 0,053 \text{ m}$	$Q \leq 0,0035 \text{ m}^3/\text{s}$
$10\% < X_Q < 5\%$	voor $0,053 \text{ m} < H_1 < 0,111 \text{ m}$	$0,0035 \text{ m}^2/\text{s} < Q < 0,0237 \text{ m}^3/\text{s}$
$X_Q = 5\%$	voor $H \geq 0,111 \text{ m}$	$Q \geq 0,0237 \text{ m}^3/\text{s}$

De hoogteligging van de stuwplaat

De stuwplaat wordt bevestigd aan een bestaande constructie, die een wanddikte d heeft. Teneinde 'plakken van de overstortende straal op deze wand te vermijden, verdient het aanbeveling het laagste punt in de V-vorm van de stuwplaat enkele centimeters - bijv. ter grootte van $0.5d$ - hoger te leggen dan de drempel van de bestaande constructie.

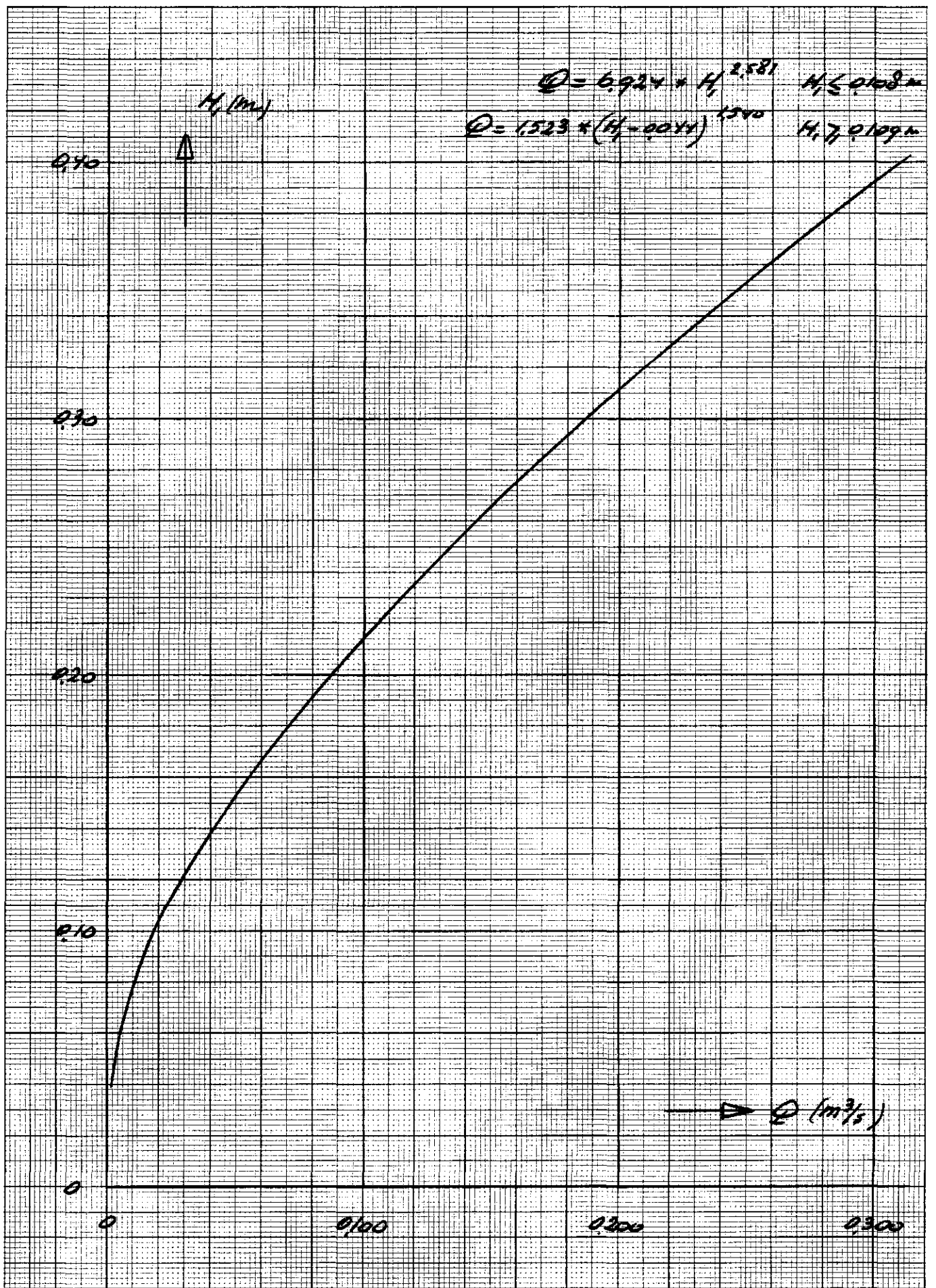
Ongestuwde afvoer

Er zal ongestuwde afvoer zijn tot een verdrinkingsgraad $S_1 \leq 30\%$

$$S_1 = 100 H_{2 \max} / H_1$$

3. Enkele algemene aanbevelingen

- a. De nulpuntsbepaling dient met grote zorgvuldigheid - bij voorkeur op 1 mm nauwkeurigheid - te worden uitgevoerd.
- b. De bovenwaterstand zal worden gemeten op een afstand $X > 3h_{\max}$ vanaf de meetstuw.
- c. Mocht zich toch vuil afzetten op de kruin van de Rossum-stuwen - denk o.m. aan de uitwerpselen van vogels - dan dient dit vroegtijdig te worden verwijderd.



Figuur 2 opvoerkrans Rossumstam Polder de Noordplas