



# 13.17.08 RBC MEETGOOT

## GEBRUIKSAANWIJZING

### Inhoudsopgave

1. Introductie .....	1
2. De stroomgoten van Eijkelkamp Agrisearch Equipment.....	1
3. Principes van de debietmetende stroomgoten .....	2
4. Keuze en locatie van de stroomgoot.....	3
5. Metingen met behulp van de stroomgoot .....	4
6. Onderhoud en meetproblemen .....	5

### Bijlagen

1. Referenties .....	5
2. RBC Stroomgoot 13.17.08 Data .....	6
3. Uitleg over de programmauitvoer voor berekende ijktabellen .....	7
4. Ijktabel RBC stroomgoot 13.17.08 .....	8
5. Debietgrafiek.....	14

## 1. Introductie

Voor het beheren van irrigatiesystemen is het belangrijk om de hoeveelheid water die door de kanalen stroomt nauwkeurig te kunnen meten. Met betrekking tot irrigatie spreekt men hier ook van afvoer (doorstroomhoeveelheid). Debiet is de hoeveelheid water die op een gegeven moment door een bepaalde plaats in een kanaal stroomt. De doorstroomhoeveelheid wordt meest uitgedrukt in liters per seconde of kubieke meters per uur.

De gegevens over de doorstroomhoeveelheid worden gebruikt voor het ontwerpen en controleren van irrigatiekanalen. Op deze manier kan er een efficiënt waterdistributiesysteem worden ontworpen waarbij een wateroverschot of verspilling zo veel mogelijk wordt vermeden. De doorstroomhoeveelheid wordt met name vaak gemeten bij kanaalsplitsingen of verdeelwerken. Op raainiveau is het belangrijk om te weten hoeveel de doorstroomhoeveelheid bedraagt om te kunnen bepalen of de gewassen voldoende worden bewaterd.

Deze bedieningsvoorschriften geven een korte uitleg over het gebruik van de RBC stroomgoot. Zie voor gedetailleerde uitleg over stroomgoten de literatuur zoals vermeld in bijlage 1.

## 2. De stroomgoten van Eijkelkamp Agrisearch Equipment

Stroomgoten worden in verschillende typen en afmetingen ontworpen. Eijkelkamp Agrisearch Equipment biedt een trapeziumvormige RBC (Clemmens et al. 1984) stroomgoot voor vier doorstroomhoeveelheidsscala's (0.16 - 9.0; 0.93 - 50; 1.55 - 86 en 2.0 - 145 l/s). Vergeleken met de WSC en de Parshall stroomgoten is de RBC stroomgoot het nauwkeurigst. Vergeleken met andere vormen, bieden de trapeziumvormige stroomgoten tevens nog twee belangrijke voordelen:

- Nauwkeurig voor een breed scala van doorstroomhoeveelheden;
- Past beter in kanalen die vanwege hun ontwerp vaak trapeziumvormig zijn (betrouwbaarder stroombeeld stroomopwaarts in de stroomgoot en binnen de stroomgoot).

De RBC stroomgoten zijn met name ontworpen voor gebruik in bevoeiingsgreppels of andere kleine aardenkanalen. Alle stroomgoten kunnen worden voorzien van een datalogger en een druksensor.

Dit biedt mogelijkheden voor automatische metingen (of activering), opslag en uitlezen.

**All it takes for environmental research**

P.O. Box 4, 6987 ZG Giesbeek,  
the Netherlands

**T** +31 313 88 02 00  
**F** +31 313 88 02 99

**E** info@eijkelkamp.com  
**I** www.eijkelkamp.com



a Royal Eijkelkamp Company

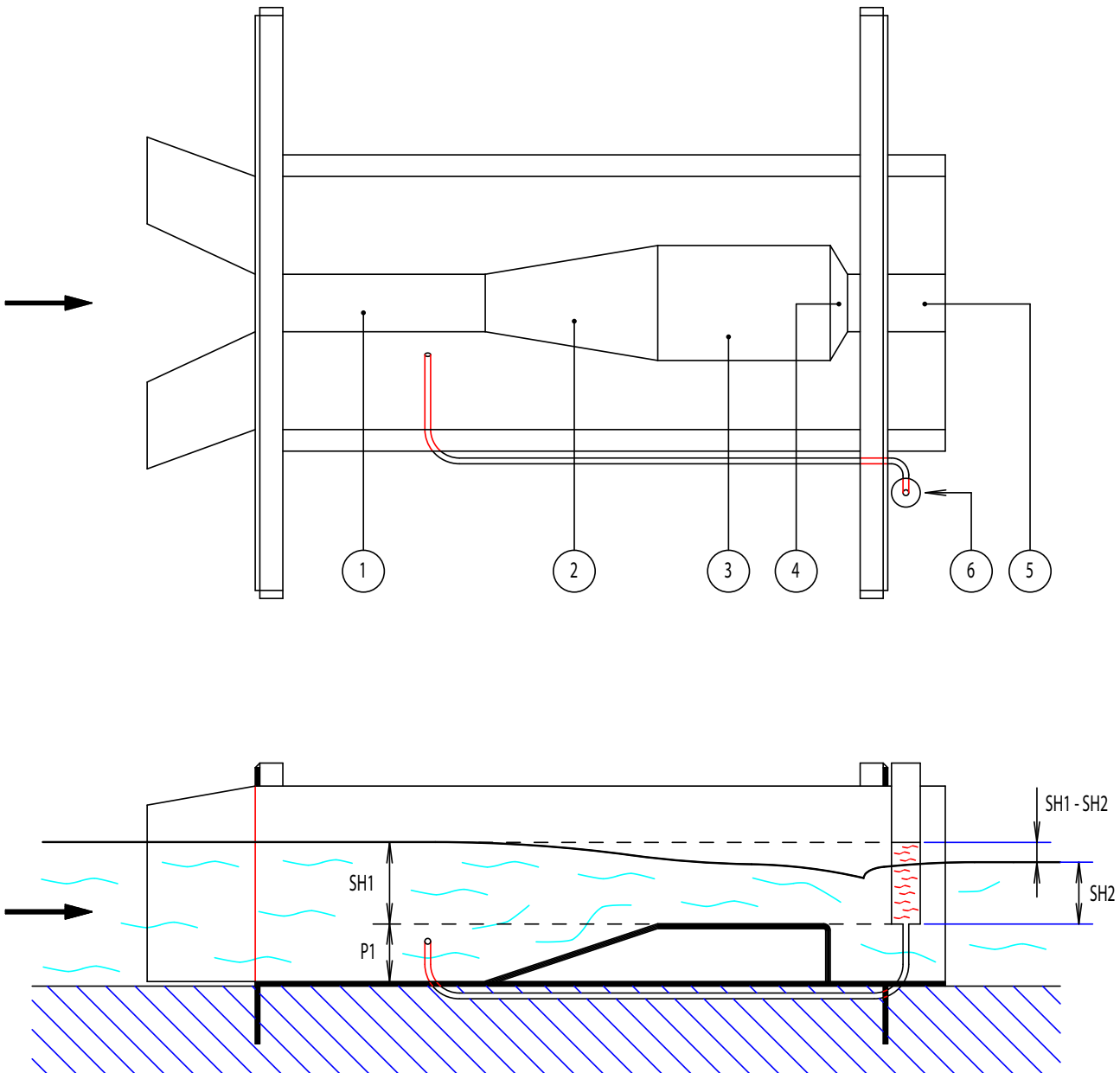


Fig. 1. Bovenanzicht (boven) en zijaanzicht van het stroomprofiel in de RBC meetgoot.

### 3. Principes van debietmetende stroomgoten

Voor veldmetingen van de doorstroomhoeveelheid in kleine en meestal aardenn irrigatiekanalen kunnen de debietmetende stroomgoten worden aangewend. Debietmetende stroomgoten voor kleine kanalen zijn over het algemeen compact en eenvoudig te gebruiken en vervoeren.

Afbeelding 1 toont een debietmetende stroomgoot. Deze bestaat uit:

1. Een aanvoergedeelte.
2. Een convergentiegedeelte waarbij de snelheid van het water toeneemt.
3. Een halsgedeelte; een dorpel waar de snelheid verder toeneemt.
4. Het halsgedeelte mondt uit in een divergerende uitloop waar de doorstroomhoeveelheid tot de oorspronkelijke waarde wordt teruggebracht.

De Eijkelkamp stroomgoot heeft een abrupte overgang: het divergentiegedeelte heeft een lengte van 0 cm.

5. Een benedenwatergedeelte waar het waterpeil door de benedenstroom wordt gecontroleerd
6. Een meetbuis (stilling well).

In afbeelding 1 wordt de werking van een debietmetende stroomgoot geïllustreerd:

Het water nadert het aanvoergedeelte van de stroomgoot (1) zoals aangegeven door de pijl. Het convergentiegedeelte (2) zorgt voor een toename van de doorstroomhoeveelheid in de stroomgoot. Deze doorstroomhoeveelheid stijgt verder in het halsgedeelte (3). Het divergentiegedeelte (4) van de Eijkelkamp stroomgoot heeft een lengte van 0 cm, zodat het water onmiddellijk naar de oorspronkelijke waarde daalt.

De toename van de doorstroomhoeveelheid zorgt voor een vermindering van het waterpeil in het benedenwatergedeelte (5), en leidt tot een daling van de waterstand (SH1 - SH2) binnen de stroomgoot. Deze constructie van de stroomgoot zorgt voor de theoretische randvoorwaarden waarmee de doorstroomhoeveelheid kan worden bepaald door louter het waterpeil (SH1) in de stroomgoot te meten.

Het waterpeil wordt gemeten met behulp van een meetbuis (stilling well), waarvan de inlaat zich stroomopwaarts in de stroomgoot bevindt. Het gemeten waterpeil wordt ontleend aan het drempelpeil (P1).

Het waterpeil verkregen aan de hand van de meetbuis wordt omgezet naar debiet of doorstroomhoeveelheid met behulp van tabellen of grafieken.

De relatie tussen waterpeil SH1 en de doorstroomhoeveelheid (met name voor de 13.17.08 Eijkelkamp RBC stroomgoot) wordt vermeld in bijlagen 4 en 5.

De data in deze tabel en grafiek worden bepaald aan de hand van het computerprogramma FLUME (1993), hetgeen is ontwikkeld ter ondersteuning van het ontwerpen en ijken van stroomgoten. FLUME geeft bijvoorbeeld informatie over het energieverlies dat nodig is om optimale meetomstandigheden te kunnen creëren.

Het kan ook worden gebruikt om de doorstroomhoeveelheid door de stroomgoot te voorspellen.

Uitleg over de uitvoerparameters van de FLUME software vindt u in bijlage 3.

Indien er gebruik wordt gemaakt van een geautomatiseerde stroomgoot en de data reeds in bestanden zijn opgeslagen (ingevoerd middels spreadsheets), is het veel eenvoudiger om zo de doorstroomhoeveelheid te berekenen i.p.v. met tabellen of grafieken.

Op basis van de regressielijn van de grafiek in bijlage 5, wordt de volgende vergelijking gebruikt voor de

**13.17.08** Eijkelkamp stroomgoot (formule voor het meetbereik SH = 46 (Q = 5.212) till SH = 311 (Q = 145.344):

$$Q = 0.0000004 \cdot (SH1)^3 + 0.0011 \cdot (SH1)^2 + 0.1358 \cdot (SH1) - \sqrt{(SH1)} + 3.488$$

Met Q (debiet) in liters per seconde  
en SH1 (waterpeil op basis van drempelpeil) in millimeters.

## 4. Keuze en locatie van de stroomgoot

### Keuze

Voordat met de debietmetingen wordt begonnen, dient eerst het type stroomgoot te worden gekozen dat het meest geschikt is voor de toepassing.

Meestal wordt met het oog op doelmatig gebruik en nauwkeurigheid het kleinst mogelijk type stroomgoot gekozen voor het meten van de doorstroomhoeveelheid in een kanaal. Over het algemeen is dit een stroomgoot met een bovenwijdte van ca. een derde of de helft van de kanaalbreedte. Aangezien het niet mogelijk is de doorstroomhoeveelheid te meten zonder een verval in het waterpeil, moet er een stroomgoot worden gebruikt die de "geschatte" stroom kan doorlaten en die het vereiste drempel-gerefereerde verval biedt. De volgende tabel kan worden gebruikt als indicatie voor de debietcapaciteit van de stroomgoot en het vereiste drempel-gerefereerde verval.

stroomgoot type (art. nr.)	minimum stroom (l/s)	maximum stroom (l/s)	vereiste verval (SH1 - SH2) (mm)
13.17.02	0,16	9,0	20
13.17.04	0,93	50,0	40
13.17.06	1,55	86,0	50
13.17.08	2,00	145,0	60

Naast het type stroomgoot, moet ook de wijze van dataregistratie worden gekozen: handmatig of automatisch. In het geval van een geautomatiseerde stroomgoot wordt het drempel-gereferende waterpeil vastgelegd met behulp van een uiterst nauwkeurige drukmeter die op een datalogger is aangesloten.

De voordelen van automatische registratie t.o.v. een handmatige bepaling van de doorstroomhoeveelheid zijn:

- De maximum- en minimumwaarden worden in verhouding tot tijd gemeten, aan de hand waarvan de reactiesnelheid van het debiet kan worden afgeleid.
- Zowel de gemiddelde debietsnelheden als het cumulatieve debiet worden nauwkeurig gemeten met behulp van continue registratie.
- Automatische registratie van de doorstroomhoeveelheden is minder tijdrovend en is bijzonder handig in afgelegen gebieden.
- Hoge doorstroomhoeveelheden tijdens regenperiodes kunnen selectief worden geregistreerd.

### **Locatie**

De stroomgoot wordt in het midden van de stroom geplaatst, terwijl de meetbuis aan het einde van het benedenwatergedeelte wordt geplaatst. De aanvoerstroom dient bij voorkeur rechtlijnig en zonder verval te zijn en zich over een aanzienlijke afstand uit te strekken (een afstand van 10 keer de gemiddelde kanaalbreedte).

De kanaalbedding in het aanvoergedeelte mag niet al te poreus zijn, aangezien:

- a. al het water door de stroomgoot dient te vloeien voor betrouwbare metingen.
- b. de stroomgoot anders onderspoeld wordt en afslijt door erosie.

Erosie van de aanvoerkanalen moet worden tegengegaan om zo vervuiling of verstopping van de stroomgoot te voorkomen. De stroomgoot moet zowel in verticale als horizontale richting waterpas worden geïnstalleerd om te voorkomen dat het stroomprofiel (en daarmee de metingen) worden beïnvloed. Als de stroomgoot niet waterpas wordt geïnstalleerd in de lengterichting, kan dit al snel leiden tot een meetfout van 3%. De verticale richting levert in dat geval een minder ernstige meetfout op (circa 0,5%). Men kan de stroomgoot rechtop in de verticale richting of stroming van het water plaatsen door het bovenstroomse gedeelte van de stroomgoot evenwijdig aan het wateroppervlak te houden. Voor de lengterichting kan een waterpas worden gebruikt.

De stroomgoot dient aan weerszijden te worden afgesloten (opgevuld met aarde) om te voorkomen dat er water langs de zijkanten stroomt. Het niet-instromende water moet ongehinderd kunnen stromen en mag het instromende water niet hinderen. De stroomgoot mag niet op een diepte worden geplaatst waar hij onder het waterpeil verdwijnt (ondergedompelde toestand). Het installeren van de stroomgoot op een te ondiepe plaats vormt op zich geen probleem, aangezien het water zich als snel voor de stroomgoot zal verzamelen (opstuwing) en er al snel vanzelf een evenwichtig waterpeil zal ontstaan.

Bij een geautomatiseerde stroomgoot steekt de druksensor aan de onderkant van de stroomgoot uit. Hier dient aandacht aan te worden besteed bij de installatie om zo schade aan de sensor te voorkomen. De volledige meetbuis kan worden gedemonteerd om het installeren te vergemakkelijken. De datalogger is op een afzonderlijke montageplaat geïnstalleerd, zodat de datalogger kan worden afgelezen zonder dat u in het kanaal hoeft te staan.

## **5. Metingen met behulp van de stroomgoot**

Nadat de stroomgoot in het kanaal is geplaatst, aan de voorwaarden zoals beschreven in hoofdstuk 4 is voldaan en het waterpeil in de stroomgoot in evenwicht is geraakt met de nieuwe situatie, kunnen de debietmetingen beginnen. Zoals eerder aangegeven, hoeft bij het gebruik van de Eijkelkamp RBC stroomgoot alleen het drempel-gereferende waterpeil te worden gemeten om het debiet te kunnen bepalen.

Het waterpeil in het aanvoergedeelte van een stroomgoot kan op verschillende manieren worden gemeten:

- Schaalverdeling aangebracht aan de zijkant van het aanvoergedeelte.
- Peilmeting middels oppervlaktepeilmeting (bijvoorbeeld ultrasonisch).
- Peilmeting met behulp van een meetbuis.

Bij de Eijkelkamp RBC stroomgoten wordt de meetbuis gebruikt voor het meten van het waterpeil zonder dat het hierbij nodig is binnen de stroomgoot zelf te meten, omdat dit anders kan leiden tot het verstoren van het waterpeil (golven

veroorzaakt door stroming en wind). De grondrempel dempt ook de fluctuaties in het waterpeil die worden veroorzaakt door water dat in de lengterichting van de stroomgoot stroomt. De doorvoer naar de meetbuis wordt mogelijk gemaakt door de muur in het aanvoergeedeelte onder de drempelhoogte. Om verstopping door puin of bezinsel te voorkomen, dient de opening enigszins boven de onderkant van de stroomgoot te worden geplaatst.

Nadat het waterpeil in de meetbuis is gemeten en gerefereerd is aan de hoogte van de groundbalk, wordt het debiet bepaald, hetzij met behulp van de tabel in bijlage 4, de debietgrafiek in bijlage 5 of de formule in hoofdstuk 3.

De frequentie van de metingen, of het tijdsinterval tussen de successieve metingen hangt volledig af van de door de gebruiker gewenste toepassing van de stroomgoot.

Als men een continue registratie van de debietsnelheid van een natuurlijke stroom wenst, is het belangrijk om de metingen steeds op hetzelfde tijdstip uit te voeren om zo het effect van de natuurlijke, dagelijkse schommelingen in het debiet te minimaliseren.

Als men maximale debietsnelheden wil meten na zware neerslag, dient de frequentie van de metingen laag te zijn tijdens droge perioden en hoog tijdens slagregen.

## 6. Onderhoud en meetproblemen

Binnen de stroomgoot en de meetbuis kan er na verloop van tijd vervuiling in de vorm van bezinsel, afval, algen, wier, etc. ontstaan. De stroomgoot en met name de meetbuis en aanvoer moeten daarom regelmatig op vervuiling worden gecontroleerd. In het geval van verstopping van de aanvoer naar de meetopening, kan deze doorgespoeld worden. In het geval van meetproblemen met de automatische stroomgoot moet de druksensor uiterst voorzichtig worden behandeld. De sensor kan slechts weinig overdruk verdragen. Door de onderste ring van de meetbuis los te draaien, kan de sensor worden gedemonteerd om schoon te worden gemaakt.

Om schade te voorkomen, moet de sensor worden verwijderd als de temperatuur tot onder nul daalt.

Als de stroomgoot niet goed functioneert of indien er twijfel bestaat over het stroomprofiel van de installatie, kan het benodigde stroomprofiel worden verkregen door de gehele stroom in geringe mate te verhogen. Als dat niet mogelijk is, kan hetzelfde resultaat worden behaald door het kanaal benedenstrooms over een kleine afstand te verlagen, zodat het water ongehinderd kan wegstromen onder de stroomgoot.

## Bijlage 1: Referenties

Bos, M.G. (redactie). 1989. *Discharge Measurement Structures*. Derde herziene versie. ILRI Publicatie nr. 20. Nederland

Bos, M.G. en J.A. Replogle. 1984. *Flow Measuring Flumes for Open Channel Systems*. Een Wiley-Interscience Publicatie. John Wiley & Sons. New York.

Bos, M.G. (redactie). 1976. *Discharge Measurement Structures*. Gepubliceerd in samenwerking met ILRI en de Landbouwuniversiteit Wageningen, Hydraulica en Irrigatie Faculteit. Publicatie nr. 161.

Clemmens, A.J., M.J. Bos en J.A. Replogle. 1993. *Flume Design and Calibration of Long-Throated Measuring Flumes*. Versie 3. ILRI Publicatie nr. 54. Nederland. Inclusief 1 HD disk.

Eijkelpamp. Bedieningsvoorschriften 13.17.10.06 Software meetgoot.

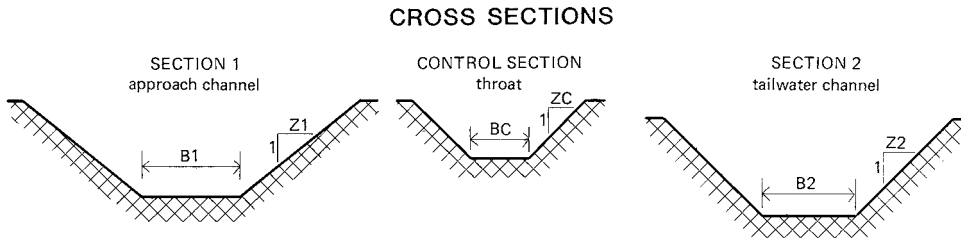
Withers, B. en S. Vipont. 1988. *Irrigation: Design and Practice*. BT Batsford Limited. Londen.

## Appendix 2:

## RBC meetgoot 13.17.08

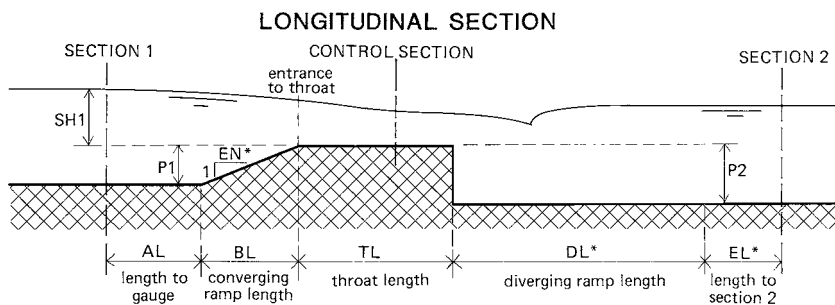
## Data

### Dwarsdoorsnede data:



Aanvoerkanaal, trapezevormig:	Bodembreedte	B1	=	.150 m
	Helling zijwand	Z1	=	.500 : 1
Halsgedeelte, trapezevormig:	Bodembreedte	BC	=	.300 m
	Helling zijwand	ZC	=	.500 : 1
Benedenwatergedeelte, trapezevormig:	Bodembreedte	B2	=	.150 m
	Helling zijwand	Z2	=	.500 : 1

### Lengtedoorsnede data:



SH1	=	Drempel-gerefereerde verval (Sill-referenced head)		
AL	=	Afstand tussen convergentiedrempel en inlaatpijpje meetbuis (Distance between converging ramp and gauging station)	=	0.150 m
BL	=	Convergentiedrempellengte (Converging ramp length)	=	0.474 m
TL	=	Halslengte (Throath length)	=	0.450 m
P1	=	Drempelhoogte tov aanvoerkanaal (Sill height relative to approach channel)	=	0.150 m
P2	=	Drempelhoogte tov benedenwatergedeelte (Sill height relative to tail water channel)	=	0.150 m
EN*	=	Convergentie transitie ratio (Converging transition ratio) (hor./vert.)	=	3.000:1
DL*	=	Divergentiedrempel lengte (Diverging ramp length)	=	0
EL*	=	Lengte naar sectie 2 (Length to section 2)	=	3.125 m
SH2	=	Drempel-gerefereerde verval in benedenwatergedeelte (Sill-referenced head in tail water section)		
SH1-SH2	=	Vervalverlies (Head loss)		
RK	=	Absolute ruwheid van het materiaal	=	0.0001 m

Een \* geeft aan dat deze data niet door de gebruiker worden gespecificeerd.

## Appendix 3: Uitleg over de programmauitvoer voor berekende ijktabellen

Kolom	Waarde	Beschrijving
1	SH1 = $h_1$	Drempel-gerefereneerde verval. Dit is het verval gemeten in de meetbuis ter bepaling van de afvoer.
2	Q	De voorspelde doorstroomhoeveelheid voor de gegeven $h_1$ .
3*	FR1 = $Fr_1$	Het Froude getal van de stroming in het aanvoerkanaal. Deze waarde moet in alle gevallen lager zijn dan 0,5 en minder dan 0,45 wanneer de condities in de aanvoer niet geheel vlak zijn.
4	H1/TL = $H_1/L$	De verhouding van energie verval naar hals lengte. Het verval, $h_1$ , waarover de waardering betrouwbaar kan worden berekend is beperkt tot $0,075 < H_1/L < 0,75$
5	CD = $C_d$	Afvoercoefficient, de verhouding tussen aktuele en ideale stroming.
6	CV = $C_v$	De snelheidscoefficient welke uitsluitend wordt berekend voor referentiedoelinden. Het is de verhouding tussen stroming gebaseerd op energieverval, $H_1$ , en waterdiepte $h_1$
7	DH = $DH$	Dit is het vereiste energieverlies over de meetgoot, $H_2 - H_1$ . Dit kan verschillen met het vereiste verschil in waterniveau's, $Dh = h_2 - h_1$
8	Y2 = $y_2$	Dit is de max. stroomdiepte in het benedenwaterkanaal waarvoor geldt dat deze geen invloed heeft op de Q - $h_1$ relatie, $y_2 = h_2 + p_2$
9	ML	Dit is de modulaire limiet gedefinieerd in termen van de verhouding van stroomafwaarts en stroomopwaarts energieverval, $H_2/H_1$ , op de grens tussen modulair en non-modulaire stroming. Modulaire stroming bestaat wanneer de Q - $h_1$ relatie niet beïnvloedt wordt door de stroming in het benedenwaterkanaal.

\* = Het Froude getal  $F_1$  ter hoogte van de instroomopening naar de meetbuis wordt als volgt berekend:

$$Fr_1 = \frac{v_1}{\sqrt{(gA_1/B_1)}}$$

met:

$v_1$  = de gemiddelde stroomsnelheid bij de instroomopening van de meetbuis.

$g$  = de versnelling als gevolg van de zwaartekracht.

$A_1$  = de oopervlakte van de dwarsdoorsnede loodrecht op de stroomrichting.

$B_1$  = de breedte van het wateroppervlak bij de instroomopening van de meetbuis.

Het Froude getal geeft een indicatie voor de te verwachten turbulentie. Als er een snelle verandering in de stromingsdiepte is van een laag naar een hoog niveau, dan zal het waterniveau zo snel stijgen, dat er een hydraulische sprong gemaakt wordt, zichtbaar door de hierdoor veroorzaakte turbulentie. Hoe hoger het Froude getal des te groter de turbulentie.

Om een relatief vlakke wateroppervlakte te krijgen (hiervoor kan de verhoging exact berekend worden), moet het Froude getal niet boven de 0,5 uitkomen.

Voor kanalen met veel sediment moet het Froude getal hoog worden gehouden om sedimentatie te voorkomen.

## APPENDIX 4-5 DATA VAN COMPUTER PROGRAMMA FLUME

### Appendix 4: IJKtabel RBC meetgoot 13.17.08

SILL REFER. HEAD	FLOW RATE	FROUDE NO.	DISH. COEFF.	VELOC. COEFF.	REQ' D HEAD LOSS	MAX. T-WATER DEPTH	MODULAR LIMIT	
SHI MM	Q LIT/SEC	FR1	H1/TL	CD	CV	DH MM	Y2 MM	
25.0	1.946	.042	.056	.9291	1.007	7.9	166.9	.685
26.0	2.074	.044	.058	.9319	1.008	8.1	167.7	.689
27.0	2.204	.046	.060	.9345	1.008	8.3	168.5	.693
28.0	2.337	.049	.063	.9369	1.009	8.5	169.3	.696
29.0	2.474	.051	.065	.9391	1.009	8.7	170.1	.700
30.0	2.613	.053	.067	.9412	1.010	8.9	170.9	.704
31.0	2.755	.056	.069	.9432	1.011	9.1	171.7	.707
32.0	2.900	.058	.072	.9450	1.011	9.3	172.5	.711
33.0	3.047	.060	.074	.9467	1.012	9.5	173.3	.714
34.0	3.198	.063	.076	.9482	1.012	9.7	174.1	.717
35.0	3.351	.065	.078	.9498	1.013	9.9	174.9	.720
36.0	3.506	.068	.081	.9512	1.014	10.0	175.8	.724
37.0	3.665	.070	.083	.9526	1.014	10.2	176.6	.727
38.0	3.826	.072	.085	.9538	1.015	10.4	177.4	.730
39.0	3.990	.075	.088	.9550	1.016	10.5	178.3	.733
40.0	4.157	.077	.090	.9561	1.016	10.7	179.1	.736
41.0	4.326	.079	.092	.9572	1.017	10.8	180.0	.739
42.0	4.498	.082	.094	.9582	1.018	11.0	180.8	.741
43.0	4.672	.084	.097	.9591	1.018	11.1	181.6	.744
44.0	4.849	.087	.099	.9601	1.019	11.3	182.5	.747
45.0	5.029	.089	.101	.9609	1.020	11.4	183.4	.750
46.0	5.212	.091	.104	.9616	1.021	11.5	184.2	.752
47.0	5.397	.094	.106	.9624	1.021	11.7	185.1	.755
48.0	5.584	.096	.108	.9632	1.022	11.8	185.9	.757
49.0	5.774	.098	.110	.9640	1.023	11.9	186.8	.760
50.0	5.967	.101	.113	.9647	1.024	12.1	187.7	.762
51.0	6.162	.103	.115	.9654	1.024	12.2	188.5	.765
52.0	6.360	.106	.117	.9660	1.025	12.3	189.4	.767
53.0	6.560	.108	.120	.9667	1.026	12.4	190.3	.770
54.0	6.763	.110	.122	.9673	1.027	12.5	191.2	.772
55.0	6.969	.113	.124	.9678	1.027	12.6	192.1	.774
56.0	7.177	.115	.127	.9686	1.028	12.8	192.9	.776
57.0	7.387	.117	.129	.9691	1.029	12.9	193.8	.779
58.0	7.600	.120	.131	.9696	1.030	13.0	194.7	.781
59.0	7.816	.122	.134	.9701	1.030	13.1	195.6	.783
60.0	8.034	.124	.136	.9706	1.031	13.2	196.5	.785
61.0	8.255	.127	.138	.9710	1.032	13.3	197.4	.787
62.0	8.478	.129	.141	.9715	1.033	13.4	198.3	.789
63.0	8.703	.131	.143	.9719	1.034	13.5	199.2	.791
64.0	8.932	.133	.145	.9722	1.034	13.5	200.1	.793
65.0	9.162	.136	.148	.9726	1.035	13.6	201.0	.795
66.0	9.396	.138	.150	.9730	1.036	13.7	201.9	.797
67.0	9.631	.140	.152	.9734	1.037	13.8	202.8	.799
68.0	9.869	.142	.155	.9739	1.038	13.9	203.7	.800
69.0	10.110	.145	.157	.9743	1.039	14.0	204.6	.802



SILL REFER. HEAD	FLOW RATE	FROUDE NO.	DISH. COEFF.	VELOC. COEFF.	REQ' D HEAD LOSS	MAX. T-WATER DEPTH	MODULAR LIMIT	
SHI MM	Q LIT/SEC	FR1	H1/TL	CD	CV	DH MM	Y2 MM	
70.0	10.353	.147	.159	.9745	1.039	14.1	205.5	.804
71.0	10.599	.149	.162	.9750	1.040	14.1	206.4	.806
72.0	10.847	.151	.164	.9752	1.041	14.2	207.3	.808
73.0	11.098	.154	.166	.9755	1.042	14.3	208.2	.809
74.0	11.351	.156	.169	.9759	1.043	14.4	209.1	.811
75.0	11.607	.158	.171	.9763	1.043	14.4	210.1	.813
76.0	11.865	.160	.174	.9766	1.044	14.5	211.0	.814
77.0	12.126	.163	.176	.9769	1.045	14.6	211.9	.816
78.0	12.389	.165	.178	.9772	1.046	14.7	212.8	.817
79.0	12.654	.167	.181	.9774	1.047	14.7	213.7	.819
80.0	12.923	.169	.183	.9777	1.048	14.8	214.7	.821
81.0	13.193	.171	.185	.9780	1.048	14.9	215.6	.822
82.0	13.467	.173	.188	.9783	1.049	14.9	216.5	.824
83.0	13.742	.176	.190	.9785	1.050	15.0	217.4	.825
84.0	14.020	.178	.193	.9788	1.051	15.0	218.3	.826
85.0	14.301	.180	.195	.9790	1.052	15.1	219.3	.828
86.0	14.584	.182	.197	.9793	1.053	15.2	220.2	.829
87.0	14.870	.184	.200	.9795	1.053	15.2	221.1	.831
88.0	15.158	.186	.202	.9798	1.054	15.3	222.1	.832
89.0	15.449	.188	.205	.9800	1.055	15.3	223.0	.834
90.0	15.742	.190	.207	.9802	1.056	15.4	223.9	.835
91.0	16.037	.192	.209	.9804	1.057	15.4	224.9	.836
92.0	16.336	.194	.212	.9806	1.058	15.5	225.8	.838
93.0	16.636	.197	.214	.9808	1.059	15.5	226.7	.839
94.0	16.939	.199	.217	.9811	1.059	15.6	227.7	.840
95.0	17.245	.201	.219	.9813	1.060	15.6	228.6	.841
96.0	17.553	.203	.221	.9815	1.061	15.7	229.5	.843
97.0	17.864	.205	.224	.9816	1.062	15.7	230.5	.844
98.0	18.177	.207	.226	.9818	1.063	15.8	231.4	.845
99.0	18.493	.209	.229	.9820	1.064	15.8	232.4	.846
100.0	18.811	.211	.231	.9822	1.064	15.9	233.3	.847
101.0	19.132	.213	.233	.9824	1.065	15.9	234.2	.849
102.0	19.455	.215	.236	.9826	1.066	15.9	235.2	.850
103.0	19.781	.217	.238	.9827	1.067	16.0	236.1	.851
104.0	20.109	.219	.241	.9829	1.068	16.0	237.1	.852
105.0	20.440	.221	.243	.9831	1.069	16.1	238.0	.853
106.0	20.773	.223	.246	.9832	1.069	16.1	239.0	.854
107.0	21.109	.225	.248	.9834	1.070	16.1	239.9	.855
108.0	21.448	.227	.250	.9836	1.071	16.2	240.9	.856
109.0	21.789	.228	.253	.9837	1.072	16.2	241.8	.858
110.0	22.132	.230	.255	.9839	1.073	16.2	242.8	.859
111.0	22.478	.232	.258	.9840	1.074	16.3	243.7	.860
112.0	22.826	.234	.260	.9842	1.075	16.3	244.7	.861
113.0	23.177	.236	.263	.9843	1.075	16.4	245.7	.862
114.0	23.531	.238	.265	.9845	1.076	16.4	246.6	.863
115.0	23.887	.240	.268	.9846	1.077	16.4	247.6	.864
116.0	24.246	.242	.270	.9848	1.078	16.5	248.5	.865
117.0	24.607	.244	.272	.9849	1.079	16.5	249.4	.866
118.0	24.971	.246	.275	.9850	1.080	16.5	250.4	.867

<b>SILL REFER. HEAD</b>	<b>FLOW RATE</b>	<b>FROUDE NO.</b>	<b>DISH. COEFF.</b>	<b>VELOC. COEFF.</b>	<b>REQ'D HEAD LOSS</b>	<b>MAX. T-WATER DEPTH</b>	<b>MODULAR LIMIT</b>	
<b>SHI MM</b>	<b>Q LIT/SEC</b>	<b>FR1</b>	<b>H1/TL</b>	<b>CD</b>	<b>CV</b>	<b>DH MM</b>	<b>Y2 MM</b>	
119.0	25.337	.247	.277	.9852	1.080	16.5	251.3	.868
120.0	25.702	.249	.280	.9852	1.081	16.6	252.2	.868
121.0	26.074	.251	.282	.9853	1.082	16.6	253.2	.869
122.0	26.448	.253	.285	.9854	1.083	16.6	254.1	.870
123.0	26.824	.255	.287	.9856	1.084	16.6	255.0	.871
124.0	27.203	.256	.290	.9857	1.085	16.7	256.1	.872
125.0	27.585	.258	.292	.9858	1.085	16.7	257.0	.873
126.0	27.969	.260	.295	.9860	1.086	16.7	258.0	.874
127.0	28.355	.262	.297	.9861	1.087	16.8	259.0	.875
128.0	28.749	.264	.300	.9863	1.088	16.8	259.9	.876
129.0	29.141	.266	.302	.9865	1.089	16.8	260.9	.876
130.0	29.495	.267	.304	.9852	1.089	16.8	261.9	.877
131.0	29.890	.269	.307	.9853	1.090	16.8	262.8	.878
132.0	30.287	.270	.309	.9854	1.091	16.9	263.8	.879
133.0	30.687	.272	.312	.9854	1.092	16.9	264.7	.880
134.0	31.090	.274	.314	.9855	1.093	16.9	265.7	.880
135.0	31.495	.276	.317	.9856	1.093	16.9	266.6	.881
136.0	31.903	.277	.319	.9856	1.094	17.0	267.6	.882
137.0	32.313	.279	.322	.9857	1.095	17.0	268.6	.883
138.0	32.726	.281	.324	.9858	1.096	17.0	269.5	.883
139.0	33.141	.282	.327	.9858	1.097	17.0	270.5	.884
140.0	33.559	.284	.329	.9859	1.097	17.0	271.4	.885
141.0	33.980	.286	.332	.9859	1.098	17.1	272.4	.886
142.0	34.403	.287	.334	.9860	1.099	17.1	273.3	.886
143.0	34.829	.289	.337	.9861	1.100	17.1	274.3	.887
144.0	35.257	.291	.339	.9861	1.101	17.1	275.3	.888
145.0	35.688	.292	.342	.9862	1.102	17.2	276.2	.888
146.0	36.121	.294	.344	.9862	1.102	17.2	277.2	.889
147.0	36.557	.296	.347	.9863	1.103	17.2	278.1	.890
148.0	36.996	.297	.349	.9864	1.104	17.2	279.1	.890
149.0	37.438	.299	.352	.9864	1.105	17.2	280.1	.891
150.0	37.882	.301	.354	.9865	1.106	17.3	281.0	.892
151.0	38.328	.302	.357	.9866	1.106	17.3	282.0	.892
152.0	38.777	.304	.359	.9866	1.107	17.3	282.9	.893
153.0	39.229	.305	.362	.9865	1.108	17.3	283.9	.894
154.0	39.684	.307	.364	.9866	1.109	17.3	284.9	.894
155.0	40.141	.309	.367	.9867	1.110	17.3	285.8	.895
156.0	40.600	.310	.369	.9867	1.110	17.4	286.8	.896
157.0	41.063	.312	.372	.9868	1.111	17.4	287.7	.896
158.0	41.527	.313	.374	.9869	1.112	17.4	288.7	.897
159.0	41.995	.315	.377	.9869	1.113	17.4	289.7	.897
160.0	42.465	.316	.379	.9870	1.113	17.4	290.6	.898
161.0	42.938	.318	.382	.9871	1.114	17.4	291.6	.899
162.0	43.413	.319	.384	.9871	1.115	17.5	292.5	.899
163.0	43.891	.321	.387	.9872	1.116	17.5	293.5	.900
164.0	44.372	.322	.389	.9873	1.117	17.5	294.5	.900
165.0	44.856	.324	.392	.9873	1.117	17.5	295.4	.901
166.0	45.342	.326	.394	.9874	1.118	17.5	296.4	.901
167.0	45.830	.327	.397	.9875	1.119	17.5	297.4	.902

SILL REFER. HEAD	FLOW RATE	FROUDE NO.	DISH. COEFF.	VELOC. COEFF.	REQ' D HEAD LOSS	MAX. T-WATER DEPTH	MODULAR LIMIT	
SHI MM	Q LIT/SEC	FR1	H1/TL	CD	CV	DH MM	Y2 MM	
168.0	46.322	.329	.400	.9875	1.120	17.5	298.3	.902
169.0	46.816	.330	.402	.9876	1.120	17.5	299.3	.903
170.0	47.312	.332	.405	.9876	1.121	17.6	300.2	.904
171.0	47.811	.333	.407	.9877	1.122	17.6	301.2	.904
172.0	48.313	.334	.410	.9878	1.123	17.6	302.2	.905
173.0	48.818	.336	.412	.9878	1.124	17.6	303.1	.905
174.0	49.325	.337	.415	.9879	1.124	17.6	304.1	.906
175.0	49.835	.339	.417	.9880	1.125	17.6	305.1	.906
176.0	50.348	.340	.420	.9880	1.126	17.6	306.0	.907
177.0	50.863	.342	.422	.9881	1.127	17.6	307.0	.907
178.0	51.381	.343	.425	.9881	1.127	17.6	308.0	.908
179.0	51.902	.345	.427	.9882	1.128	17.7	308.9	.908
180.0	52.425	.346	.430	.9883	1.129	17.7	309.9	.909
181.0	52.952	.347	.433	.9883	1.130	17.7	310.8	.909
182.0	53.480	.349	.435	.9884	1.130	17.7	311.8	.910
183.0	54.012	.350	.438	.9884	1.131	17.7	312.8	.910
184.0	54.546	.352	.440	.9885	1.132	17.7	313.7	.911
185.0	55.083	.353	.443	.9886	1.133	17.7	314.7	.911
186.0	55.622	.355	.445	.9886	1.133	17.7	315.7	.912
187.0	56.165	.356	.448	.9887	1.134	17.7	316.6	.912
188.0	56.710	.357	.450	.9887	1.135	17.7	317.6	.913
189.0	57.257	.359	.453	.9888	1.136	17.7	318.6	.913
190.0	57.808	.360	.455	.9888	1.137	17.8	319.7	.913
191.0	58.361	.361	.458	.9889	1.137	17.8	320.7	.914
192.0	58.917	.363	.461	.9890	1.138	17.8	321.6	.914
193.0	59.476	.364	.463	.9890	1.139	17.8	322.6	.915
194.0	60.037	.366	.466	.9891	1.139	17.8	323.6	.915
195.0	60.601	.367	.468	.9893	1.140	17.8	324.6	.915
196.0	61.168	.368	.471	.9893	1.141	17.8	325.5	.916
197.0	61.737	.370	.473	.9894	1.142	17.8	326.5	.916
198.0	62.309	.371	.476	.9894	1.142	17.8	327.5	.917
199.0	62.884	.372	.479	.9894	1.143	17.8	328.4	.917
200.0	63.462	.374	.481	.9895	1.144	17.8	329.4	.918
201.0	64.043	.375	.484	.9895	1.145	17.8	330.4	.918
202.0	64.626	.376	.486	.9896	1.145	17.9	331.4	.918
203.0	65.212	.377	.489	.9896	1.146	17.9	332.3	.919
204.0	65.800	.379	.491	.9896	1.147	17.9	333.3	.919
205.0	66.392	.380	.494	.9897	1.148	17.9	334.3	.920
206.0	66.986	.381	.497	.9897	1.148	17.9	335.2	.920
207.0	67.583	.383	.499	.9898	1.149	17.9	336.2	.920
208.0	68.183	.384	.502	.9898	1.150	17.9	337.2	.921
209.0	68.786	.385	.504	.9899	1.151	17.9	338.2	.921
210.0	69.391	.386	.507	.9899	1.151	17.9	339.1	.922
211.0	70.000	.388	.509	.9900	1.152	17.9	340.1	.922
212.0	70.610	.389	.512	.9900	1.153	17.9	341.1	.922
213.0	71.224	.390	.515	.9901	1.153	17.9	342.1	.923
214.0	71.841	.391	.517	.9901	1.154	17.9	343.0	.923
215.0	72.448	.393	.520	.9900	1.155	17.9	344.0	.923
216.0	73.070	.394	.522	.9901	1.156	17.9	345.0	.924

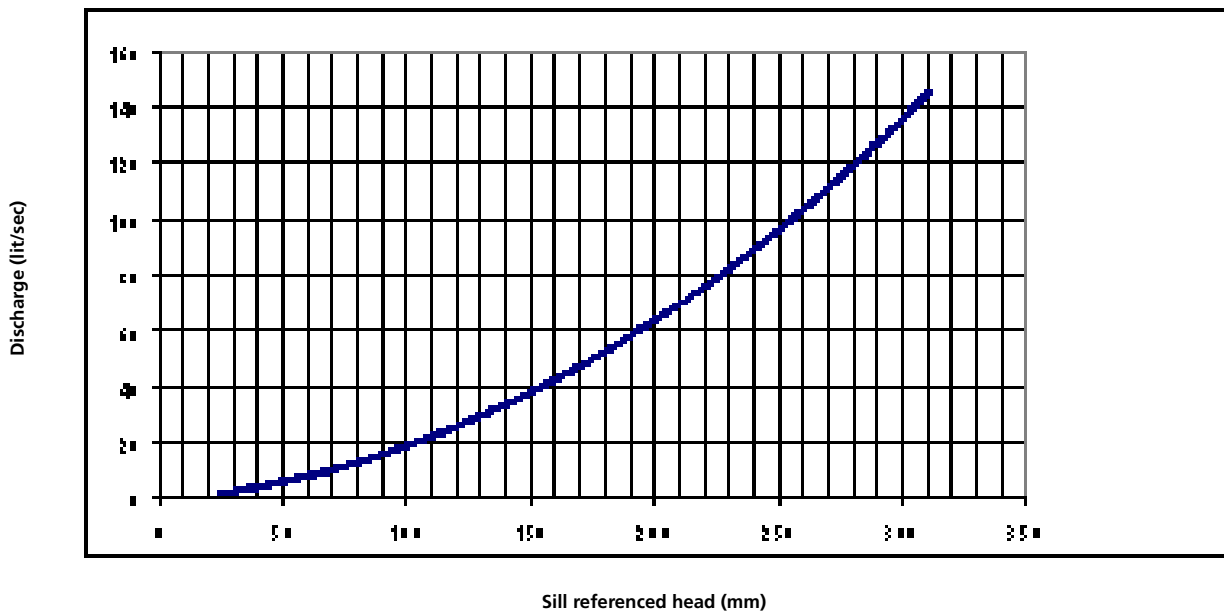
SILL REFER. HEAD	FLOW RATE	FROUDE NO.	DISH. COEFF.	VELOC. COEFF.	REQ'D HEAD LOSS	MAX. T-WATER DEPTH	MODULAR LIMIT	
SHI MM	Q LIT/SEC	FR1	H1/TL	CD	CV	DH MM	Y2 MM	
217.0	73.695	.395	.525	.9901	1.156	17.9	346.0	.924
218.0	74.322	.396	.528	.9902	1.157	17.9	346.9	.924
219.0	74.953	.398	.530	.9902	1.158	17.9	347.9	.925
220.0	75.586	.399	.533	.9903	1.158	17.9	348.9	.925
221.0	76.222	.400	.535	.9903	1.159	17.9	349.9	.926
222.0	76.861	.401	.538	.9904	1.160	17.9	350.8	.926
223.0	77.502	.402	.540	.9904	1.160	17.9	351.8	.926
224.0	78.147	.404	.543	.9905	1.161	17.9	352.8	.927
225.0	78.794	.405	.546	.9905	1.162	17.9	353.7	.927
226.0	79.444	.406	.548	.9906	1.163	18.0	354.7	.927
227.0	80.097	.407	.551	.9907	1.163	18.0	355.7	.928
228.0	80.753	.408	.553	.9907	1.164	18.0	356.7	.928
229.0	81.412	.410	.556	.9908	1.165	18.0	357.6	.928
230.0	82.073	.411	.559	.9908	1.165	18.0	358.6	.929
231.0	82.738	.412	.561	.9909	1.166	18.0	359.6	.929
232.0	83.405	.413	.564	.9910	1.167	18.0	360.6	.929
233.0	84.075	.414	.566	.9910	1.167	18.0	361.5	.930
234.0	84.747	.416	.569	.9909	1.168	18.0	362.5	.930
235.0	85.423	.417	.572	.9912	1.169	18.0	363.5	.930
236.0	86.102	.418	.574	.9912	1.170	18.0	364.5	.930
237.0	86.783	.419	.577	.9913	1.170	18.0	365.5	.931
238.0	87.467	.420	.579	.9913	1.171	18.0	366.4	.931
239.0	88.155	.421	.582	.9914	1.172	18.0	367.4	.931
240.0	88.845	.422	.585	.9915	1.172	18.0	368.4	.932
241.0	89.537	.424	.587	.9915	1.173	18.0	369.4	.932
242.0	90.233	.425	.590	.9916	1.174	18.0	370.3	.932
243.0	90.932	.426	.593	.9917	1.174	18.0	371.3	.933
244.0	91.633	.427	.595	.9918	1.175	18.0	372.3	.933
245.0	92.338	.428	.598	.9918	1.176	18.0	373.3	.933
246.0	93.045	.429	.600	.9919	1.176	18.0	374.2	.933
247.0	93.755	.430	.603	.9918	1.177	18.0	375.2	.934
248.0	94.468	.431	.606	.9918	1.178	18.0	376.2	.934
249.0	95.184	.432	.608	.9919	1.178	18.0	377.2	.934
250.0	95.902	.434	.611	.9920	1.179	18.0	378.1	.935
251.0	96.624	.435	.613	.9920	1.180	18.0	379.1	.935
252.0	97.349	.436	.616	.9921	1.180	18.0	380.1	.935
253.0	98.076	.437	.619	.9921	1.181	18.0	381.1	.935
254.0	98.807	.438	.621	.9922	1.182	18.0	382.0	.936
255.0	99.540	.439	.624	.9922	1.182	18.0	383.0	.936
256.0	100.276	.440	.627	.9923	1.183	18.0	384.0	.936
257.0	101.015	.441	.629	.9923	1.184	18.0	385.0	.937
258.0	101.757	.442	.632	.9924	1.184	18.0	385.9	.937
259.0	102.502	.443	.634	.9924	1.185	18.0	386.9	.937
260.0	103.250	.444	.637	.9925	1.186	18.0	387.9	.937
261.0	104.001	.445	.640	.9926	1.186	18.0	388.9	.938
262.0	104.755	.446	.642	.9926	1.187	18.0	389.8	.938
263.0	105.511	.447	.645	.9927	1.188	18.0	390.8	.938
264.0	106.271	.449	.648	.9927	1.188	18.0	391.8	.938
265.0	107.034	.450	.650	.9928	1.189	18.0	392.8	.939

SILL REFER. HEAD	FLOW RATE	FROUDE NO.	DISH. COEFF.	VELOC. COEFF.	REQ' D HEAD LOSS	MAX. T-WATER DEPTH	MODULAR LIMIT	
SHI MM	Q LIT/SEC	FR1	H1/TL	CD	CV	DH MM	Y2 MM	
266.0	107.799	.451	.653	.9928	1.190	18.0	393.7	.939
267.0	108.568	.452	.655	.9929	1.190	18.0	394.7	.939
268.0	109.339	.453	.658	.9930	1.191	18.0	395.7	.939
269.0	110.114	.454	.661	.9930	1.192	18.0	396.7	.940
270.0	110.891	.455	.663	.9931	1.192	17.9	397.7	.940
271.0	111.671	.456	.666	.9931	1.193	17.9	398.6	.940
272.0	112.454	.457	.669	.9932	1.194	17.9	399.6	.940
273.0	113.241	.458	.671	.9932	1.194	17.9	400.6	.941
274.0	114.030	.459	.674	.9933	1.195	17.9	401.6	.941
275.0	114.822	.460	.677	.9933	1.196	17.9	402.5	.941
276.0	115.617	.461	.679	.9934	1.196	17.9	403.5	.941
277.0	116.415	.462	.682	.9935	1.197	17.9	404.5	.942
278.0	117.216	.463	.684	.9935	1.198	17.9	405.5	.942
279.0	118.020	.464	.687	.9936	1.198	17.9	406.4	.942
280.0	118.828	.465	.690	.9936	1.199	17.9	407.4	.942
281.0	119.638	.466	.692	.9937	1.199	17.9	408.4	.942
282.0	120.451	.467	.695	.9938	1.200	17.9	409.4	.943
283.0	121.267	.468	.698	.9938	1.201	18.0	410.6	.943
284.0	122.086	.469	.700	.9939	1.201	18.0	411.6	.943
285.0	122.908	.470	.703	.9939	1.202	18.0	412.6	.943
286.0	123.733	.471	.706	.9940	1.203	18.0	413.6	.943
287.0	124.561	.472	.708	.9940	1.203	18.0	414.5	.944
288.0	125.391	.473	.711	.9939	1.204	17.9	415.5	.944
289.0	126.226	.473	.714	.9940	1.205	17.9	416.5	.944
290.0	127.063	.474	.716	.9940	1.205	17.9	417.5	.944
291.0	127.903	.475	.719	.9941	1.206	17.9	418.5	.945
292.0	128.746	.476	.722	.9941	1.206	17.9	419.5	.945
293.0	129.592	.477	.724	.9942	1.207	17.9	420.4	.945
294.0	130.441	.478	.727	.9942	1.208	17.9	421.4	.945
295.0	131.293	.479	.729	.9943	1.208	17.9	422.4	.945
296.0	132.149	.480	.732	.9943	1.209	17.9	423.4	.946
297.0	133.007	.481	.735	.9944	1.210	17.9	424.4	.946
298.0	133.868	.482	.737	.9945	1.210	17.9	425.3	.946
299.0	134.733	.483	.740	.9945	1.211	17.9	426.3	.946
300.0	135.600	.484	.743	.9946	1.211	17.9	427.3	.946
301.0	136.470	.485	.745	.9946	1.212	17.9	428.3	.947
302.0	137.344	.486	.748	.9947	1.213	17.9	429.3	.947
303.0	138.221	.487	.751	.9947	1.213	17.9	430.3	.947
304.0	139.100	.488	.753	.9948	1.214	17.9	431.2	.947
305.0	139.983	.488	.756	.9948	1.214	17.9	432.2	.947
306.0	140.869	.489	.759	.9949	1.215	17.9	433.2	.948
307.0	141.758	.490	.761	.9949	1.216	17.9	434.2	.948
308.0	142.649	.491	.764	.9950	1.216	17.9	435.2	.948
309.0	143.544	.492	.767	.9950	1.217	17.9	436.1	.948
310.0	144.442	.493	.769	.9951	1.217	17.9	437.1	.948
311.0	145.344	.494	.772	.9951	1.218	17.9	438.1	.949

## Appendix 5: Debietgrafiek graph

### Debietgrafiek RBC meetgoot 13.17.08

(formula for the operating range SH = 46 (Q = 5.212) till SH = 311 (Q = 145.344):  
 $Q = 0.0000004 \cdot (SH1)^3 + 0.0011 \cdot (SH1)^2 + 0.1358 \cdot (SH1) - \sqrt{(SH1)} + 3.488$



Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Technische gegevens kunnen zonder voorafgaande kennisgeving worden gewijzigd.

Eijklkamp Agrisearch Equipment is niet verantwoordelijk/aansprakelijk voor schade/persoonlijk letsel door (verkeerd) gebruik van dit product.

Eijklkamp Agrisearch Equipment is geïnteresseerd in uw reacties en opmerkingen over de producten en de gebruiksaanwijzingen.