



13.17.04 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 13.17.04 Data	6
3. Uitleg over de programmauitvoer voor berekende ijktabellen	7
4. Ijktabel RBC stroomgoot 13.17.04	8
5. Debietgrafiek.....	12

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



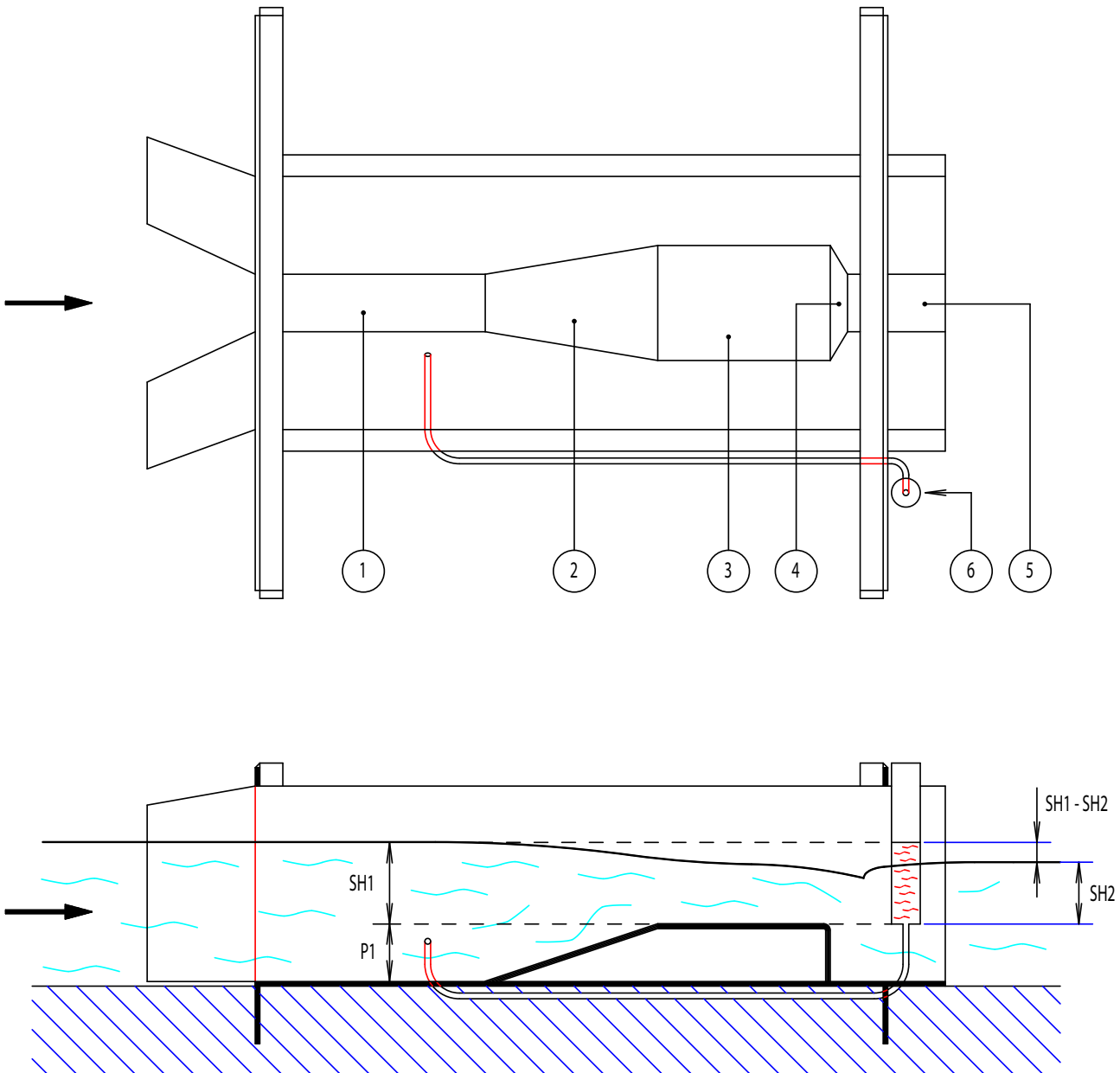


Fig. 1. Bovenaanzicht (boven) en zijaanzicht van het stroomprofiel in de RBC meetgoot.

3. Principes van debietmetende stroomgoten

Voor veldmetingen van de doorstroomhoeveelheid in kleine en meestal aarden 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 13.17.02 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

13.17.04 Eijkelkamp stroomgoot:

$$Q = 0,000000516 \cdot (SH1)^3 + 0,00092 \cdot (SH1)^2 + 0,0433 \cdot (SH1) - 0,33211$$

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-gereferenteerde 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 aanvoerstream 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 (opstuwung) 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-gereferenteerde 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 gronddrempel 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 bezinksel 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 bezinksel, 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 Flume Software.

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

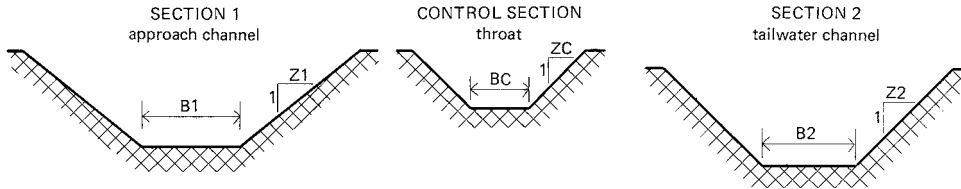
Appendix 2:

RBC Meetgoot 13.17.04

Data

Dwarsdoorsnede data:

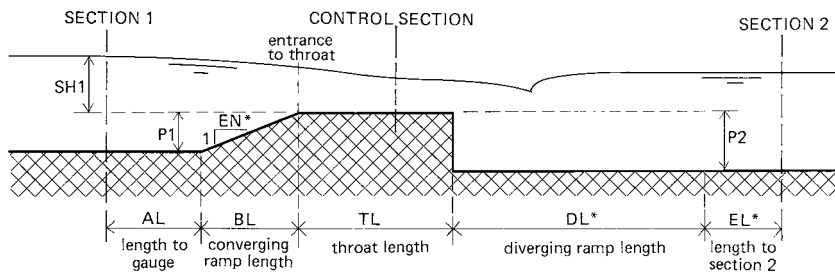
CROSS SECTIONS



Aanvoerkanaal, trapezevormig:	Bodembreedte	B1	=	.100 m
	Helling zijwand	Z1	=	.490 : 1
Halsgedeelte, trapezevormig:	Bodembreedte	BC	=	.200 m
	Helling zijwand	ZC	=	.490 : 1
Benedenwatergedeelte, trapezevormig:	Bodembreedte	B2	=	.100 m
	Helling zijwand	Z2	=	.490 : 1

Lengtedoorsnede data:

LONGITUDINAL SECTION



SH1	=	Drempel-gerefereerde verval (Sill-referenced head)		
AL	=	Afstand tussen convergentiedrempel en inlaatpijpe meetbuis (Distance between converging ramp and gauging station)	=	0.100 m
BL	=	Convergentiedrempellengte (Converging ramp length)	=	0.300 m
TL	=	Halslengte (Throath length)	=	0.300 m
P1	=	Drempelhoogte tov aanvoerkanaal (Sill height relative to approach channel)	=	0.100 m
P2	=	Drempelhoogte tov benedenwatergedeelte (Sill height relative to tail water channel)	=	0.100 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)	=	2.500 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	=	0.0002 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-gereferende 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	Afvoercoëfficiënt, de verhouding tussen actuele en ideale stroming.
6	CV = C_v	De snelheidscoëfficiënt 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 ooppervlakte 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 13.17.04

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	
12.0	0.403	0.026	0.040	0.8769	1.004	4.3	107.6	0.642
13.0	0.460	0.029	0.043	0.8868	1.004	4.6	108.3	0.650
14.0	0.520	0.032	0.047	0.8953	1.005	4.8	109.1	0.658
15.0	0.583	0.036	0.050	0.9027	1.006	5.0	109.9	0.665
16.0	0.649	0.039	0.054	0.9090	1.006	5.3	110.6	0.672
17.0	0.716	0.042	0.057	0.9146	1.007	5.5	111.4	0.679
18.0	0.787	0.046	0.060	0.9196	1.008	5.7	112.2	0.685
19.0	0.859	0.049	0.064	0.9240	1.009	5.9	113.0	0.691
20.0	0.934	0.053	0.067	0.9279	1.010	6.1	113.8	0.697
21.0	1.012	0.056	0.070	0.9314	1.011	6.3	114.6	0.703
22.0	1.091	0.060	0.074	0.9346	1.012	6.5	115.4	0.708
23.0	1.173	0.064	0.077	0.9376	1.013	6.6	116.2	0.713
24.0	1.257	0.067	0.081	0.9404	1.014	6.8	117.1	0.718
25.0	1.343	0.071	0.084	0.9428	1.015	7.0	117.9	0.723
26.0	1.432	0.074	0.088	0.9450	1.016	7.1	118.7	0.728
27.0	1.523	0.078	0.091	0.9470	1.017	7.3	119.6	0.733
28.0	1.615	0.081	0.094	0.9489	1.018	7.4	120.4	0.737
29.0	1.710	0.085	0.098	0.9507	1.019	7.6	121.3	0.741
30.0	1.807	0.089	0.101	0.9523	1.020	7.7	122.1	0.746
31.0	1.907	0.092	0.105	0.9537	1.021	7.9	123.0	0.750
32.0	2.008	0.096	0.108	0.9552	1.022	8.0	123.8	0.754
33.0	2.111	0.099	0.112	0.9565	1.023	8.1	124.7	0.758
34.0	2.217	0.103	0.115	0.9578	1.024	8.2	125.6	0.761
35.0	2.325	0.107	0.119	0.9590	1.025	8.4	126.5	0.765
36.0	2.434	0.110	0.122	0.9601	1.027	8.5	127.3	0.769
37.0	2.546	0.114	0.126	0.9612	1.028	8.6	128.2	0.772
38.0	2.660	0.117	0.129	0.9624	1.029	8.7	129.1	0.776
39.0	2.776	0.121	0.132	0.9633	1.030	8.8	130.0	0.779
40.0	2.894	0.124	0.136	0.9642	1.031	8.9	130.9	0.782
41.0	3.014	0.128	0.139	0.9650	1.032	9.0	131.8	0.785
42.0	3.136	0.131	0.143	0.9658	1.034	9.1	132.7	0.788
43.0	3.260	0.135	0.147	0.9664	1.035	9.2	133.6	0.791
44.0	3.386	0.138	0.150	0.9672	1.036	9.3	134.5	0.794
45.0	3.514	0.141	0.154	0.9680	1.037	9.3	135.4	0.797
46.0	3.645	0.145	0.157	0.9687	1.039	9.4	136.3	0.800
47.0	3.777	0.148	0.161	0.9694	1.040	9.5	137.2	0.803
48.0	3.911	0.152	0.164	0.9699	1.041	9.6	138.1	0.805
49.0	4.047	0.155	0.168	0.9704	1.042	9.7	139.0	0.808
50.0	4.186	0.158	0.171	0.9711	1.044	9.7	139.9	0.811
51.0	4.326	0.162	0.175	0.9717	1.045	9.8	140.8	0.813
52.0	4.469	0.165	0.178	0.9722	1.046	9.9	141.8	0.816
53.0	4.613	0.168	0.182	0.9728	1.047	9.9	142.7	0.818
54.0	4.760	0.171	0.185	0.9733	1.049	10.0	143.6	0.820
55.0	4.908	0.175	0.189	0.9737	1.050	10.1	144.5	0.823
56.0	5.059	0.178	0.193	0.9742	1.051	10.1	145.5	0.825
57.0	5.211	0.181	0.196	0.9746	1.052	10.2	146.4	0.827
58.0	5.366	0.184	0.200	0.9751	1.054	10.2	147.3	0.829

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	
59.0	5.522	0.187	0.203	0.9755	1.055	10.3	148.3	0.831
60.0	5.681	0.191	0.207	0.9759	1.056	10.3	149.2	0.833
61.0	5.842	0.194	0.211	0.9763	1.058	10.4	150.1	0.835
62.0	6.005	0.197	0.214	0.9766	1.059	10.4	151.1	0.837
63.0	6.169	0.200	0.218	0.9770	1.060	10.5	152.0	0.839
64.0	6.336	0.203	0.221	0.9774	1.061	10.5	152.9	0.841
65.0	6.505	0.206	0.225	0.9777	1.063	10.6	153.9	0.843
66.0	6.676	0.209	0.229	0.9781	1.064	10.6	154.8	0.845
67.0	6.849	0.212	0.232	0.9784	1.065	10.7	155.8	0.847
68.0	7.024	0.215	0.236	0.9787	1.067	10.7	156.7	0.849
69.0	7.201	0.218	0.240	0.9790	1.068	10.8	157.6	0.850
70.0	7.380	0.221	0.243	0.9793	1.069	10.8	158.6	0.852
71.0	7.561	0.224	0.247	0.9796	1.070	10.8	159.5	0.854
72.0	7.745	0.227	0.251	0.9799	1.072	10.9	160.5	0.855
73.0	7.930	0.230	0.254	0.9802	1.073	10.9	161.4	0.857
74.0	8.117	0.233	0.258	0.9804	1.074	10.9	162.4	0.859
75.0	8.307	0.236	0.262	0.9807	1.076	11.0	163.4	0.860
76.0	8.498	0.239	0.265	0.9810	1.077	11.0	164.3	0.862
77.0	8.692	0.242	0.269	0.9812	1.078	11.0	165.3	0.863
78.0	8.887	0.244	0.273	0.9815	1.079	11.1	166.2	0.865
79.0	9.085	0.247	0.276	0.9817	1.081	11.1	167.1	0.866
80.0	9.285	0.250	0.280	0.9819	1.082	11.1	168.1	0.868
81.0	9.486	0.253	0.284	0.9822	1.083	11.1	169.0	0.869
82.0	9.690	0.256	0.287	0.9824	1.084	11.2	170.0	0.870
83.0	9.896	0.258	0.291	0.9826	1.086	11.2	171.0	0.872
84.0	10.104	0.261	0.295	0.9829	1.087	11.2	171.9	0.873
85.0	10.314	0.264	0.298	0.9831	1.088	11.3	172.9	0.874
86.0	10.527	0.266	0.302	0.9833	1.090	11.3	173.8	0.876
87.0	10.741	0.269	0.306	0.9835	1.091	11.3	174.8	0.877
88.0	10.957	0.272	0.310	0.9837	1.092	11.3	175.7	0.878
89.0	11.176	0.274	0.313	0.9839	1.093	11.3	176.7	0.879
90.0	11.396	0.277	0.317	0.9841	1.095	11.4	177.7	0.881
91.0	11.619	0.280	0.321	0.9843	1.096	11.4	178.6	0.882
92.0	11.844	0.282	0.325	0.9845	1.097	11.4	179.6	0.883
93.0	12.071	0.285	0.328	0.9847	1.098	11.4	180.6	0.884
94.0	12.300	0.287	0.332	0.9848	1.100	11.4	181.5	0.885
95.0	12.531	0.290	0.336	0.9850	1.101	11.5	182.5	0.886
96.0	12.762	0.292	0.339	0.9851	1.102	11.5	183.4	0.887
97.0	12.998	0.295	0.343	0.9853	1.103	11.5	184.4	0.888
98.0	13.235	0.297	0.347	0.9854	1.105	11.5	185.4	0.890
99.0	13.477	0.300	0.351	0.9857	1.106	11.5	186.3	0.891
100.0	13.719	0.302	0.355	0.9859	1.107	11.5	187.3	0.892
101.0	13.962	0.305	0.358	0.9859	1.108	11.5	188.3	0.893
102.0	14.208	0.307	0.362	0.9861	1.110	11.6	189.2	0.894
103.0	14.457	0.310	0.366	0.9863	1.111	11.6	190.2	0.895
104.0	14.707	0.312	0.370	0.9864	1.112	11.6	191.2	0.896
105.0	14.959	0.315	0.373	0.9866	1.113	11.6	192.1	0.897
106.0	15.212	0.317	0.377	0.9866	1.114	11.6	193.1	0.897
107.0	15.469	0.319	0.381	0.9868	1.116	11.6	194.0	0.898

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	
108.0	15.727	0.322	0.385	0.9870	1.117	11.6	195.0	0.899
109.0	15.989	0.324	0.389	0.9871	1.118	11.6	196.0	0.900
110.0	16.252	0.326	0.392	0.9873	1.119	11.6	196.9	0.901
111.0	16.517	0.329	0.396	0.9875	1.120	11.7	197.9	0.902
112.0	16.785	0.331	0.400	0.9876	1.122	11.7	198.9	0.903
113.0	17.054	0.333	0.404	0.9878	1.123	11.7	199.8	0.904
114.0	17.326	0.335	0.408	0.9879	1.124	11.7	200.8	0.904
115.0	17.600	0.338	0.411	0.9881	1.125	11.7	201.8	0.905
116.0	17.877	0.340	0.415	0.9882	1.126	11.7	202.8	0.906
117.0	18.155	0.342	0.419	0.9884	1.128	11.7	203.7	0.907
118.0	18.436	0.344	0.423	0.9885	1.129	11.7	204.7	0.908
119.0	18.719	0.347	0.427	0.9886	1.130	11.7	205.7	0.909
120.0	19.004	0.349	0.431	0.9888	1.131	11.7	206.6	0.909
121.0	19.291	0.351	0.434	0.9889	1.132	11.7	207.6	0.910
122.0	19.581	0.353	0.438	0.9891	1.134	11.7	208.6	0.911
123.0	19.872	0.355	0.442	0.9892	1.135	11.7	209.5	0.912
124.0	20.166	0.357	0.446	0.9893	1.136	11.7	210.5	0.912
125.0	20.462	0.360	0.450	0.9895	1.137	11.8	211.6	0.913
126.0	20.763	0.362	0.454	0.9897	1.138	11.8	212.6	0.914
127.0	21.063	0.364	0.457	0.9898	1.139	11.8	213.5	0.914
128.0	21.364	0.366	0.461	0.9899	1.141	11.8	214.5	0.915
129.0	21.669	0.368	0.465	0.9901	1.142	11.8	215.5	0.916
130.0	21.976	0.370	0.469	0.9902	1.143	11.8	216.5	0.916
131.0	22.285	0.372	0.473	0.9903	1.144	11.8	217.4	0.917
132.0	22.597	0.374	0.477	0.9904	1.145	11.8	218.4	0.918
133.0	22.911	0.376	0.481	0.9905	1.146	11.8	219.4	0.918
134.0	23.227	0.378	0.484	0.9906	1.147	11.8	220.4	0.919
135.0	23.546	0.380	0.488	0.9908	1.149	11.8	221.3	0.920
136.0	23.866	0.382	0.492	0.9909	1.150	11.8	222.3	0.920
137.0	24.189	0.384	0.496	0.9910	1.151	11.8	223.3	0.921
138.0	24.516	0.386	0.500	0.9912	1.152	11.8	224.3	0.921
139.0	24.844	0.388	0.504	0.9913	1.153	11.8	225.2	0.922
140.0	25.174	0.390	0.508	0.9914	1.154	11.8	226.2	0.923
141.0	25.506	0.392	0.512	0.9915	1.155	11.8	227.2	0.923
142.0	25.840	0.394	0.516	0.9916	1.157	11.8	228.2	0.924
143.0	26.174	0.396	0.519	0.9916	1.158	11.8	229.2	0.924
144.0	26.513	0.398	0.523	0.9917	1.159	11.8	230.1	0.925
145.0	26.854	0.400	0.527	0.9918	1.160	11.8	231.1	0.925
146.0	27.198	0.401	0.531	0.9920	1.161	11.8	232.1	0.926
147.0	27.544	0.403	0.535	0.9921	1.162	11.8	233.1	0.926
148.0	27.892	0.405	0.539	0.9922	1.163	11.8	234.0	0.927
149.0	28.242	0.407	0.543	0.9923	1.164	11.8	235.0	0.928
150.0	28.595	0.409	0.547	0.9924	1.165	11.8	236.0	0.928
151.0	28.950	0.411	0.551	0.9925	1.166	11.8	237.0	0.929
152.0	29.307	0.412	0.555	0.9927	1.168	11.8	238.0	0.929
153.0	29.666	0.414	0.558	0.9928	1.169	11.8	238.9	0.930
154.0	30.028	0.416	0.562	0.9928	1.170	11.8	239.9	0.930
155.0	30.392	0.418	0.566	0.9930	1.171	11.8	240.9	0.931
156.0	30.759	0.420	0.570	0.9932	1.172	11.8	241.9	0.931

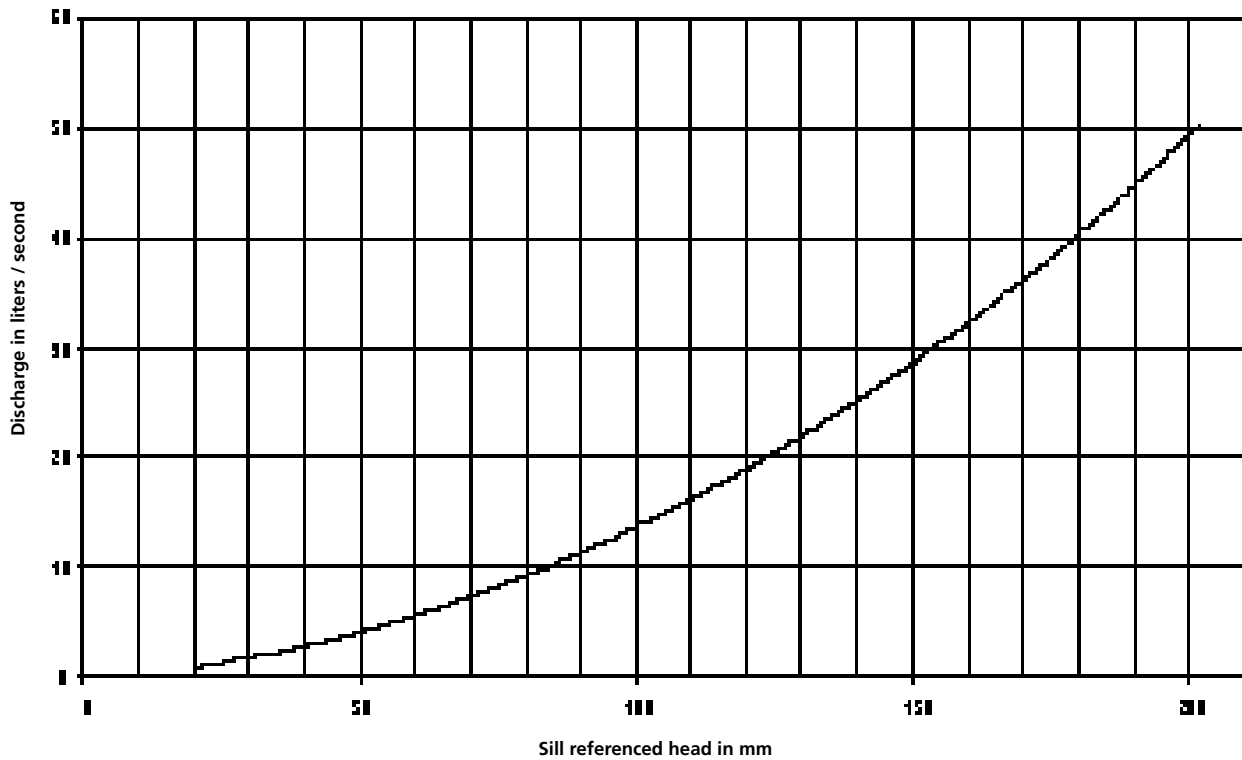
SILL REFER. HEAD	FLOW RATE	FROUDE NO.		DISH. COEFF.	VELOC. COEFF.	REQ'D HEAD LOSS	MAX. T-WATER DEPTH	MODULAR LIMIT
SHI MM	Q LIT/SEC	FR1	H1/TL	CD	CV	DH MM	Y2 MM	
157.0	31.128	0.421	0.574	0.9933	1.173	11.8	242.8	0.932
158.0	31.499	0.423	0.578	0.9934	1.174	11.8	243.8	0.932
159.0	31.873	0.425	0.582	0.9935	1.175	11.8	244.8	0.933
160.0	32.249	0.427	0.586	0.9937	1.176	11.8	245.8	0.933
161.0	32.627	0.428	0.590	0.9938	1.177	11.8	246.8	0.933
162.0	33.007	0.430	0.594	0.9939	1.178	11.8	247.7	0.934
163.0	33.390	0.432	0.598	0.9939	1.179	11.8	248.7	0.934
164.0	33.776	0.434	0.602	0.9940	1.180	11.8	249.7	0.935
165.0	34.163	0.435	0.606	0.9941	1.181	11.8	250.7	0.935
166.0	34.553	0.437	0.610	0.9942	1.182	11.8	251.7	0.936
167.0	34.946	0.439	0.613	0.9943	1.184	11.8	252.6	0.936
168.0	35.340	0.440	0.617	0.9944	1.185	11.8	253.6	0.937
169.0	35.738	0.442	0.621	0.9945	1.186	11.7	254.6	0.937
170.0	36.137	0.444	0.625	0.9946	1.187	11.7	255.6	0.937
171.0	36.539	0.445	0.629	0.9947	1.188	11.7	256.6	0.938
172.0	36.943	0.447	0.633	0.9948	1.189	11.7	257.5	0.938
173.0	37.350	0.448	0.637	0.9949	1.190	11.7	258.5	0.939
174.0	37.759	0.450	0.641	0.9951	1.191	11.7	259.5	0.939
175.0	38.171	0.452	0.645	0.9952	1.192	11.7	260.5	0.939
176.0	38.584	0.453	0.649	0.9953	1.193	11.7	261.5	0.940
177.0	39.001	0.455	0.653	0.9954	1.194	11.7	262.4	0.940
178.0	39.419	0.456	0.657	0.9955	1.195	11.7	263.4	0.941
179.0	39.841	0.458	0.661	0.9956	1.196	11.7	264.4	0.941
180.0	40.264	0.460	0.665	0.9957	1.197	11.7	265.4	0.941
181.0	40.690	0.461	0.669	0.9958	1.198	11.7	266.3	0.942
182.0	41.118	0.463	0.673	0.9959	1.199	11.7	267.3	0.942
183.0	41.549	0.464	0.677	0.9960	1.200	11.7	268.3	0.942
184.0	41.982	0.466	0.681	0.9961	1.201	11.7	269.3	0.943
185.0	42.418	0.467	0.685	0.9962	1.202	11.7	270.4	0.943
186.0	42.856	0.469	0.689	0.9963	1.203	11.7	271.4	0.943
187.0	43.297	0.470	0.693	0.9964	1.204	11.7	272.4	0.944
188.0	43.740	0.472	0.697	0.9966	1.205	11.7	273.4	0.944
189.0	44.185	0.473	0.701	0.9965	1.206	11.7	274.4	0.944
190.0	44.633	0.475	0.705	0.9966	1.207	11.7	275.4	0.945
191.0	45.083	0.476	0.709	0.9967	1.208	11.7	276.4	0.945
192.0	45.536	0.478	0.713	0.9968	1.209	11.7	277.3	0.945
193.0	45.991	0.479	0.717	0.9969	1.210	11.7	278.3	0.946
194.0	46.451	0.481	0.721	0.9970	1.211	11.7	279.3	0.946
195.0	46.911	0.482	0.725	0.9971	1.212	11.6	280.3	0.946
196.0	47.374	0.484	0.729	0.9972	1.213	11.6	281.3	0.947
197.0	47.839	0.485	0.733	0.9973	1.214	11.6	282.3	0.947
198.0	48.306	0.487	0.737	0.9974	1.215	11.6	283.3	0.947
199.0	48.777	0.488	0.741	0.9975	1.216	11.6	284.2	0.948
200.0	49.249	0.489	0.745	0.9976	1.217	11.6	285.2	0.948
201.0	49.724	0.491	0.749	0.9977	1.218	11.6	286.2	0.948
202.0	50.201	0.492	0.753	0.9978	1.219	11.6	287.2	0.949

Appendix 5:

Debietgrafiek

Discharge graph of RBC flume 13.17.04

$$y = 0.000000516 \cdot x^3 + 0.00092 \cdot x^2 + 0.0433 \cdot x - 0.33211$$



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.

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

Eijkelpark Agriseach Equipment is geïnteresseerd in uw reacties en opmerkingen over de producten en de gebruiksaanwijzingen.