

METINGEN AAN SLOOTVEGETATIES BIJ RAALTE

NOTA 51

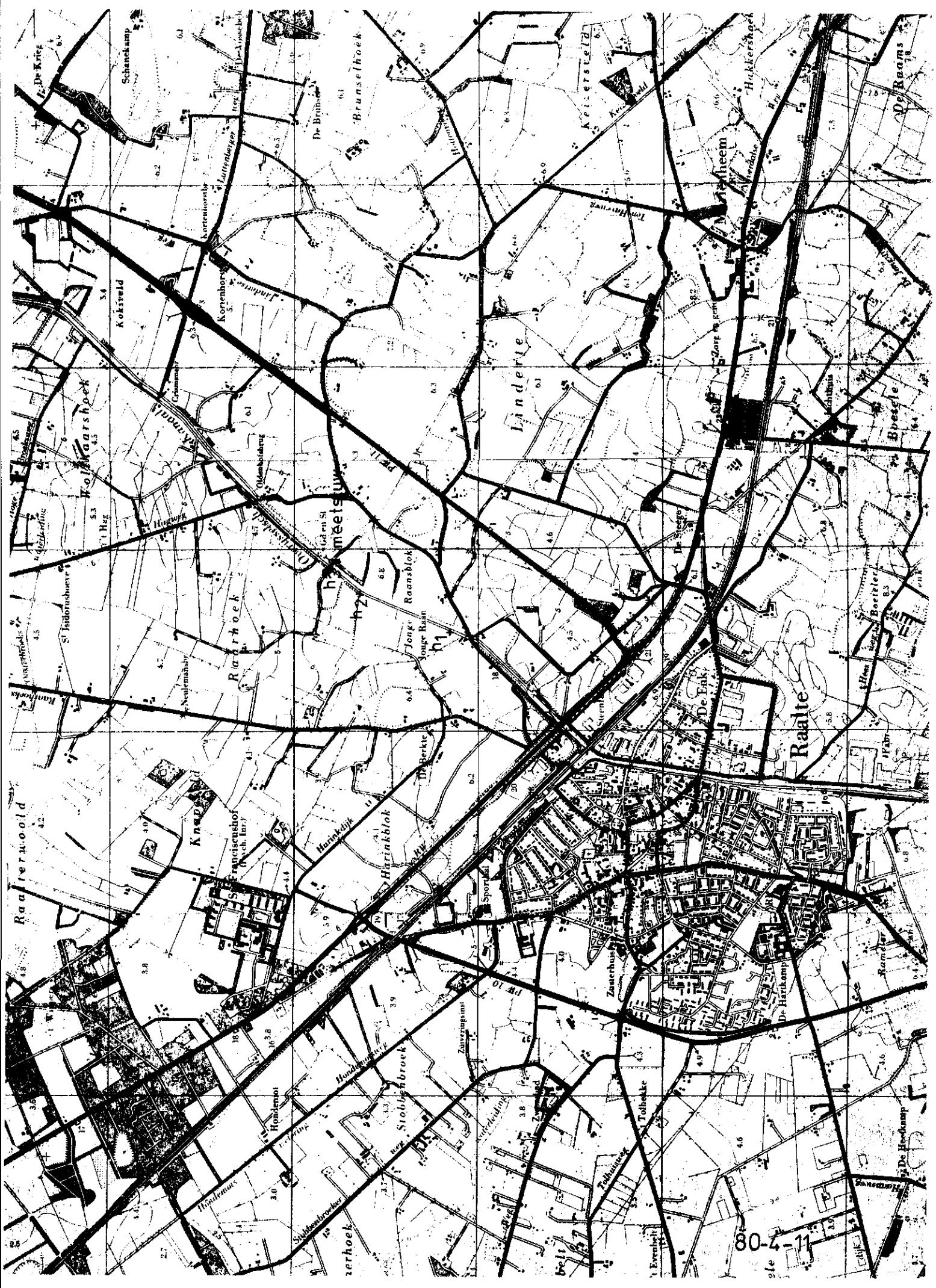
Laboratorium voor
Hydraulica en Afvoerhydrologie
Landbouwhogeschool
Januari 1981
78-61

INHOUD

	pag.
1. Inleiding	1
2. IJking meetstuw	1
3. Waterpassing	3
4. Meting specifiek geleidingsvermogen (K_m)	3
5. Conclusies	10
6. Lijst van symbolen	11

BIJLAGEN

I Meetcijfers model ijking meetstuw	12
II Waterpassing stuw en dwarsprofielen	14
III Plantopname	18
IV Afvoertabel stuw Raalte	20
V Foto's	28



1. INLEIDING

De werkgroep regulering slootvegetaties verrichtte in 1980 een aantal malen metingen in een tak van het Overijsselsch Kanaal ten noorden van Raalte (zie bijgevoegde kaart). Het doel van deze metingen was het vaststellen van het specifieke geleidingsvermogen (K_m - waarde) van een leiding in een proef op praktiskschaal.

Teneinde de passerende waterhoeveelheid per tijdseenheid (het debiet) te kunnen meten, werd door het Waterschap Salland in het kanaal een stuwdam gebouwd. Deze stuwdam werd door de vakgroep Hydraulica en Afvoerhydrologie in eigen beheer voorzien van een kruin in de vorm van een lange overlaat (zie bijlage II-1). Een schaalmodel van de zo verkregen meetstuwdam werd in het laboratorium geijkt. De meting van de overstorthoogte bij de stuwdam vindt plaats met behulp van een peilnaald welke wordt afgelezen ten opzichte van een referentieplaats. De meting van het optredende verval over het leidingvak geschiedt eveneens met behulp van peilnaalden. Ook deze peilnaalden worden ten opzichte van referentieplaatsjes afgelezen. De onderlinge hoogte ligging van de stuwdam en de referentieplaatsjes werd door middel van een precisewaterpassing, verricht door de vakgroep Landmeetkunde, vastgesteld. Plantopnamen werden gemaakt door het C.A.B.O.

De veldmetingen en het modelonderzoek werden uitgevoerd onder leiding van Ir. R.H. Pitlo.

De heer A.A.M. van Mensvoort van het Waterschap Salland verleende assistentie bij het instellen van de gewenste debieten. Deze medewerking van het Waterschap werd door de Werkgroep zeer op prijs gesteld.

2. IJKING MEETSTUW

In een schaalmodel op 1/3 van de ware grootte werd voor "de stuwdam bij Raalte" het verband vastgesteld tussen het debiet (Q) en de overstorthoogte (h). Deze ijking was noodzakelijk om de volgende redenen:

- 1. De stuwdam bestaat uit een aantal afzonderlijke platen welke met bouten op de onderliggende balk zijn bevestigd (zie bijlage II-1 en fotopagina bijlage V). De kruin is hierdoor niet geheel vlak en er treden hoogte-verschillen op tussen de platen onderling.
(voor de hoogte ligging zie: 3. Waterpassing)

- 2. De breedte van de kruin is met behulp van losse geleidingsplaten instelbaar. Ter bevestiging van de geleidingsplaten zijn in de stuwkruin vierkante gaten uitgespaard. Het stromingsbeeld van het water boven de stuwkruin wordt door deze gaten beïnvloed (zie detailfoto bijlage V).
- 3. Bij overstorthoogten groter dan ongeveer 0.23 m werkt de meetstuw niet meer als lange overlaat.

Voor de seriemetingen in 1980 werd de kruinbreedte ingesteld op 4.90 m. In het midden van de stuwkruin is dan één gat aanwezig. (zie bijlage II-1 en foto's).

De overstorthoogte (h) gemeten ten opzichte van een referentieplaat moet worden gecorrigeerd met het verschil in hoogte tussen de referentieplaat en de gemiddelde hoogte van de stuwkruin. De hoogte ligging van de stuwkruin ten opzichte van de referentieplaat werd hiertoe op 33 plaatsen met behulp van een waterpasinstrument gemeten. De resultaten van deze metingen zijn vermeld in: 3. Waterpassing en bijlage II.

Hoewel de ijkresultaten redelijk voldoen aan de formule ¹⁾:

$$Q = C_d C_v 2/3 \left(\frac{2}{3} g\right)^{1/2} B h^{3/2} \quad \dots \dots \quad (1)$$

$$\text{waarin } C_d = [1 - 2x(L - r)/B] [1 - x(L - r)/h]^{3/2} \quad \dots \dots \quad (2)$$

werden betere uitkomsten verkregen door gebruik te maken van een empirische betrekking:

$$\log Q = a + b \log(h) \times C \{\log(h)\}^2 \quad \dots \dots \quad (3)$$

Hierin is: $a = 0.9542$

$b = 1.5961$

$c = 0.0332$

NB: De waarden van de coëfficiënten a , b en c gelden alleen als Q wordt uitgedrukt in $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$ en h in m .

De met behulp van formule (3) berekende debieten (Q_{ber}) bleken bij controle minder dan 1% af te wijken van de in het model ingestelde debieten (Q_{gem}). In bijlage I zijn de meetresultaten en de nauwkeurigheidscontrole opgenomen. In bijlage IV is een afvoertabel opgenomen waarin het met behulp van for-

¹⁾ Voor gebruikte symbolen wordt verwezen naar de betreffende lijst.

mule (3) berekende verband tussen Q en h is weergegeven.

3. WATERPASSING

Bij het objekt te Raalte werden de volgende waterpassingen verricht.

- a. Meting stuwkruin niveau ten opzichte van "referentieplaat h_3 "
- b. Meting onderlinge hoogteligging van 3 waarnemingspunten langs het kanaal.

ad a Het niveau van de stuwkruin werd op 63 plaatsen gemeten ten opzichte van een referentieplaat welke is aangebracht bij waarnemingspunt h_3 . Dit waarnemingspunt is tevens de locatie van de overstorthoogtemeting van de stuwt. In bijlage II-1 zijn de waterpassingspunten aangegeven. Van de 63 gemeten punten vallen er 33 binnen het thans gekozen meetgedeelte van de stuwkruin.

ad b Door de vakgroep Landmeetkunde werd 2 maal een precisewaterpassing uitgevoerd op 2 november 1979 en op 14 maart 1980.

Gemeten werden de hoogte verschillen van de referentieplaatjes bij de 3 waarnemingspunten h_1 , h_2 en h_3 (zie bijlage II-2).

De meting werd vastgelegd aan een bout in een brug direct benedenstrooms van de stuwt en aan een duiker gelegen bij het begin van het kanaalpand (nabij h_1) (zie bijlage II-2).

Alle gemeten hoogten zijn opgenomen in bijlage II-2.

Regelmatige controle, vooral na een winterperiode met vorst, is gewenst.

4. METING SPECIFIEK GELEIDINGSVERMOGEN (K_m)

In de periode najaar 1979 t/m najaar 1980 werden in totaal 6 maal metingen verricht en wel op 6 november 1979; 25 maart 1980; 13 mei 1980; 15 juli 1980; 2 september 1980 en 18 december 1980.

Tekens voorafgaande aan de metingen van het specifieke geleidingsvermogen werd door het C.A.B.O. een plantopname gemaakt. Een samenvatting van de resultaten van deze plantopnamen is weergegeven in bijlage III.

De gedetailleerde opnamen zijn bij het C.A.B.O. en - onder no. (78 - 61) - bij de vakgroep Hydraulica en Afvoerhydrologie aanwezig.

Het noteren van de waterstand bij de plantopnamen is gewenst.

Het specifieke geleidingsvermogen (K_m) van de leiding werd berekend met behulp van de formule:

$$v = K_m R^{2/3} S^{\frac{1}{2}} \quad \dots \dots \quad (4)$$

De veldmetingen zijn tezamen met de berekeningsuitkomsten opgenomen in tabel 1.

De gang van zaken bij de metingen was als volgt.

Nadat een debiet was ingesteld met behulp van een schuif bij de bovenstroomse duiker, moest telkens ongeveer 2 uur worden gewacht tot zich een evenwicht had ingesteld. Dit evenwicht werd bereikt als het peil bij de meetstuw (h_3) niet meer significant veranderde. Hierna werden tegelijkertijd de waarnemingspunten h_1 , h_2 en h_3 afgelezen (in de tabel aangeduid als peil h_1 , enz). De afgelezen peilen werden gecorrigeerd voor de aflezing van de resp. referentiehoogten en de onderlinge hoogte-verschillen van de referentieniveau's.

<u>Voorbeeld</u> (zie ook bijlage II)	25 maart 1980, $Q = 0.1286 m^3 s^{-1}$
aflezing ref.plaat h_1 : 36.5 mm	aflezing peil h_1 : 105.0 mm
aflezing ref.plaat h_2 : 169.8 mm	aflezing peil h_2 : 236.9 mm
aflezing ref.plaat h_3 : 259.0 mm	aflezing peil h_3 : 349.3 mm

toe te passen correcties op de peilaaflezingen:

$$h_1 : 36.5 - 22.5 = 14.0 \text{ mm}$$

$$h_2 : 169.8 - 23.7 = 146.1 \text{ mm}$$

$$h_3 : 259.0 \text{ mm}$$

$$\text{overstorthoogte } h : 259.0 + 25.0 = 284.0 \text{ m}$$

De waterstanden worden nu ten opzichte van referentieniveau h_3 :

$$h_1 = 105.0 - 14.0 = 91.0 \text{ mm}$$

$$h_2 = 236.9 - 146.1 = 90.8 \text{ mm}$$

$$h_3 = 349.3 - 259.0 = 90.3 \text{ mm}$$

$$\text{De overstorthoogte } h = 349.3 - 284.0 = 65.3 \text{ mm}$$

De peilverschillen $\Delta(h_1 - h_2)$; $\Delta(h_2 - h_3)$ en $\Delta(h_1 - h_3)$ leverden, gedeeld door de respectievelijke afstanden tussen de waarnemingspunten, het verhang S op. De afstanden tussen de waarnemingspunten bedragen:

$$h_1 - h_2 = 500 \text{ meter en } h_2 - h_3 = 300 \text{ meter. Meetpunt } h_3 \text{ bevindt zich}$$

1.35 m bovenstrooms van de stuw.

Vervolgens moest het oppervlak A van de dwarsdoorsnede van het kanaal worden bepaald. Hiertoe werden op 4 plaatsen met behulp van een bootje dwarsprofielen gemeten. In bijlage II-3 zijn deze dwarsprofielen weergegeven, tevens zijn in deze figuur de oppervlakten van de dwarsdoorsneden beneden het niveau van de stuwkruin aangegeven. (de zgn. vaste oppervlakten) Het "vaste" oppervlak van profiel 3 blijkt af te wijken van 1 en 2. De "vaste" oppervlakte moet bij elk debiet nog worden vermeerderd met een van de plantengroei afhankelijke variabele oppervlakte van het dwarsprofiel, n.l. het gedeelte gelegen boven het stuwkruin niveau.

Tenslotte kon K_m worden berekend. Bij deze berekening is voor A het oppervlak van de gehele dwarsdoorsnede gebruikt dus inclusief de oeverzône met een dichte begroeiing van liesgras (zie foto's bijlage V). Zou men deze oeverzône met een breedte van ca. 1 meter in maart, oplopend tot ca. 3 meter in juli en vervolgens weer iets afnemend buiten beschouwing laten, dan is het oppervlak van het dwarsprofiel A maximaal 10% kleiner. Voor details over de begroeiing wordt verwezen naar de plantopnamen van het C.A.B.O.

TABEL I

Datum	Peil schaal (m)	Peil h_1 (mm)	Peil h_2 (mm)	Peil h_3 (mm)	Overst. $h_3 = h$ (mm)	Q $m^3 s^{-1}$	h_1^Δ ($\frac{mm}{mm}$)	h_2^Δ ($\frac{mm}{mm}$)	h_3^Δ ($\frac{mm}{mm}$)	A (mm^2)	P (m)	R (m)	$S \cdot 10^{-6}$	K_m ($m^1 / 3 s^{-1}$)			
06/11 1979	5.28	191.3	310.4	374.0	177.7	172.2	166.5	141.5	0.4194	5.5	5.7	13.695	14.57	0.940	11.000	9.6	
5.35	270.0	384.1	448.0	256.4	245.9	240.5	215.5	0.8036	10.5	11.2	14.517	14.33	1.013	19.000	6.6		
25/03 1980	5.185	105.0	236.9	349.3	91.0	90.8	90.3	65.3	0.1286	0.2	5.4	11.2	13.578	14.47	0.938	14.000	8.6
5.24	158.7	289.5	402.0	144.5	143.9	143.0	118.0	0.3173	0.6	0.5	15.9	14.517	14.86	0.987	21.000	12.1	
5.27	190.9	322.0	433.8	176.9	175.9	174.8	149.8	0.4579	1.0	0.7	15.346	14.57	1.053	18.000	11.9		
				290.6						12.39	14.40	0.859	0.400	18.2			
										13.27	14.00	0.927	1.667	7.8			
										12.38	14.20	0.841	0.875	12.5			
										13.17	14.58	0.903	1.200	23.5			
										14.00	14.27	0.981	3.000	13.3			
										1.5	13.13	14.32	0.917	1.875	18.7		
										1.1	14.42	14.30	0.968	3.667	17.0		
										2.1	13.54	14.45	0.937	2.625	21.8		
										3.0	14.36	14.76	0.973	3.200	28.5		
										4.6	14.23	14.66	0.971	5.750	21.5		
										1.6	14.28	14.75	0.968	11.200	14.5		
										3.0	15.02	14.48	1.037	10.000	13.9		
										8.6	14.17	14.64	0.968	10.750	14.9		

Vervolg TABEL I

Datum	Peil schaal (m)	Peil h_1 (mm)	Peil h_2 (mm)	Peil h_3 (mm)	Overst. $h_3 = h$ (mm)	Q $m^3 s^{-1}$	Δ $h_1^{-} h_2$ (mm) ²	Δ $h_2^{-} h_3$ (mm) ²	A m^2	P (m)	R (m)	$S \cdot 10^{-6}$	K_m ($m^1 / 3 s^{-1}$)
13/05	5.355	253.8	406.0	512.8	268.6	264.5	259.4	234.4	0.9157	4.1	14.88	14.92	0.997
			↓	408.0					5.1		15.60	14.65	1.065
5.39	295.6	443.0	443.0	550.2	310.4	302.0	296.8	271.8	1.1530	8.4	0.92	14.73	14.81
			↓	446.0					5.2		16.104	14.80	0.995
5.305	198.5	352.5	461.2	213.3	210.0	207.8	182.8	0.6228	3.3		13.6	15.261	14.96
									2.2		14.113	14.67	1.074
5.28	176.0	329.0	329.0	438.5	190.8	188.0	185.1	160.1	0.5074	2.8	5.5	14.005	14.59
			↓	332.0					2.9		14.581	14.35	0.960
15/07	5.37	274.2	360.3	421.5	270.8	215.5	170.8	145.8	0.4392	55.3	5.7	13.700	14.50
									44.7		14.67	14.37	0.945
5.41	314.6	391.8	442.0	311.2	247.0	191.3	166.3	0.5380	64.2		100.0	14.14	14.63
									55.7		15.06	14.97	0.9813
5.44	342.2	414.9	458.2	338.8	270.1	207.5	182.5	0.6212	68.7		119.9	14.55	14.76
									62.6		15.29	14.56	0.9665
											131.3	14.85	1.0376

Vervolg TABEL I

Vervolg TABEL I

Datum	Peil schaal (m)	Peil h ₁ (mm)	Peil h ₂ (mm)	Peil h ₃ (mm)	h ₁ (mm)	h ₂ (mm)	h ₃ (mm)	Overst h ₃ =h	Q m ³ s ⁻¹	h ₁ (mm) ²	h ₂ (mm) ²	h ₃ (mm) ²	A h ₁ ^{-h₃} (mm) ³	A (m ²)	P (m)	R (m)	S · 10 ⁻⁶	K _m (m ¹ /3s ⁻¹)
18/12	5.235	139.0	248.5	367.0	145.0	144.5	144.3	119.3	0.3227	0.5	0.2	0.07	13.18	14.43	0.913	1.0	26.0	
5.285	192.5	300.2	418.7	198.5	196.2	195.0	170.0	0.5566	2.3	1.2	3.5	13.91	14.64	0.950	4.6	19.3		
5.33	238.0	346.0	462.0	244.0	242.0	239.3	214.3	0.7967	2.0	2.7	4.7	14.70	14.38	1.022	4.0	18.7		
5.34	243.2		466.0	249.2		243.3	218.3	0.8199			5.9	14.49	14.74	0.983	7.37	21.1		

x) De peilschaalaaflezing (kolom 2 van de tabel) heeft betrekking op de vaste peilschaal bij de duiker aan het begin van het kanaalpand. De aflezing is in meters + N.A.P.

Uit tabel 1 blijkt dat het specifieke geleidingsvermogen in het jaar 1980 niet over het hele leidingvak gelijk is. Steeds blijkt K_m iets hoger te zijn voor het gedeelte van het leidingvak tussen de waarnemingspunten h_1 en h_2 . Een mogelijke verklaring hiervoor zou kunnen worden gezocht in verschillen van plantensoorten en hoeveelheden aangetroffen tussen h_1 en h_2 resp. h_2 en h_3 (zie bijlage III). Opheldering hierover is echter moeilijk uit de plantopnamen te halen. Ook moet nog rekening gehouden worden met een mogelijke (geringe) nulpuntsafwijking in meetpunt h_2 . Tijdens de meting van december 1980 bleek het referentieplaatje iets los te zitten, waardoor een verschuiving van enkele tienden van een millimeter mogelijk zijn. Bij de berekening is hiervoor een correctie toegepast. Bij de beschouwing van de cijfers in tabel 1 moet ook het gemeten verval Δh worden bekeken. In een aantal gevallen is dit zo gering, dat aan de uitkomst van K_m geen al te grote betekenis mag worden toegekend.

Volledigheidshalve kan hier nog worden opgemerkt dat tussen november 1978 en november 1980 door het waterschap geen onderhoudswerkzaamheden zoals maaibeurten in het kanaalpand zijn uitgevoerd. In november 1980 werd het kanaalpand geheel geschoond. Tijdens de meting van 18 december 1980 werden op enkele plaatsen wat plukken *Elodea nutallii* aangetroffen terwijl langs de oevers stoppels van liesgras voorkwamen. De meting van 18 december kan daarom als indicatie worden beschouwd voor een "schoon" leidingvak.

5. CONCLUSIES

- Ten aanzien van de plantopnamen is het wenselijk om in de toekomst ook de groeihoogte per soort en de waterstand van de vaste peilschaal op te nemen.
- Gezien de diversiteit van de aanwezige planten en hun onregelmatige verspreiding over het kanaalpand kan worden overwogen om nog één of twee tussenliggende waarnemingspunten te plaatsen.
- Tijdens het meten van de waterpeilen zijn vooral bij winderig weer soms schommelingen van enkele millimeters opgetreden. Bij een klein verval kan hierdoor een aanzienlijke fout in de berekening van K_m worden geïntroduceerd. Door het aanbrengen van een conservenblik met één spijkergaatje in de bodem, kan de afleesnauwkeurigheid van de peilnaald sterk worden

verbeterd. Bij wind in de lengte richting van het kanaal kunnen beter geen metingen worden verricht.

- Een regelmatige controle van de hoogteligging van de referentieplaatjes (waterpassing) is gezien de kwetsbaarheid van de waarnemingspunten noodzakelijk, zeker nu ter plaatse van waarnemingspunt h_2 een woonwagenkamp wordt ingericht.

6. LIJST VAN SYMBOLEN

A	: oppervlakte van een dwarsprofiel (m^2)
a, b, c	: <u>niet</u> dimensieloze coëfficiënten
B	: kruinbreedte stuw (m)
C_d	: afvoercoëfficiënt (-)
C_v	: correctie coëfficiënt voor de snelheidshoogte (-)
g	: versnelling van de zwaartekracht ($m s^{-2}$)
h	: overstorthoogte (m)
h_1, h_2, h_3	: resp. waterpeilen gemeten t.o.v. referentieplaat bij h_3 (m)
K_m	: specifieke geleidingsvermogen van een leiding ($m^{1/3} s^{-1}$)
L	: kruinlengte stuw inclusief afrondingsstraal (m)
P	: natte omtrek (m)
Q	: debiet ($m^3 s^{-1}$)
R	: hydraulische straal ($= \frac{A}{P}$) (m)
r	: afzonderingsstraal stuwkruin (m)
S	: verhang (-)
v	: stroomsnelheid ($m s^{-1}$)
x	: correctiefactor voor grenslaag ontwikkeling (m) (voor glad afgewerkte constructies: $x = 0.005$ m)
Δh	: peilverschil (m)

BIJLAGE I Stuw te Raalte

Meetcijfers omgerekend op prototype en nauwkeurigheidscontrole regressieberekening kolom 4 en 5.

(1) h (m)	(2) H (m)	(3) $Q_{gem} (m^3 s^{-1})$	(4) $Q_{ber} (m^3 s^{-1})$	(5) afwijking (%)
0.0531	0.0531	0.0932	0.0940	0.9
0.0753	0.0753	0.1612	0.1597	- 0.9
0.1014	0.1014	0.2538	0.2515	- 0.9
0.1198	0.1198	0.3255	0.3247	- 0.2
0.1546	0.1546	0.4773	0.4808	0.7
0.1855	0.1856	0.6376	0.6371	- 0.1
0.2129	0.2130	0.7825	0.7887	0.8
0.2403	0.2404	0.9462	0.9518	0.6
0.2635	0.2637	1.0943	1.0987	0.4
0.2864	0.2866	1.2502	1.2511	0.1
0.3087	0.3090	1.4145	1.4064	- 0.6
0.3299	0.3302	1.5713	1.5603	- 0.7

Bijlage II-1 Waterpassing d.d. 17 oktober 1979 (zie ook tekening II-1)

Hoogteverschillen stuwkruin ten opzichte van referentieplaat h_3 in mm. ^{x)}

<u>punt</u>		<u>punt</u>		<u>punt</u>	
1	34.7	28	30.2	49	17.7
2	30.7	29	28.4	50	21.7
3	26.3	30	23.2	51	19.7
4	32.2	31	27.7	52	21.2
5	27.3	32	27.9	53	16.7
6	23.5	33	28.2	54	15.7
7	32.5	34	22.7	55	14.7
8	29.7	35	23.7	56	16.7
9	26.7	36	20.7	57	16.2
10	31.7	37	24.2	58	11.7
11	29.7	38	23.7	59	13.7
12	28.6	39	20.7	60	15.7
13	31.2	40	20.4	61	09.7
14	28.2	41	21.7	62	11.7
15	27.2	42	20.5	63	13.2
		43	23.2		
16	32.4	44	20.7		
17	29.2	45	18.2	bout in stuw:	625.5
18	22.9	46	20.2	gemiddeld 16 t/m 48:	24.5
19	24.3	47	21.7	gemiddeld 16, 19, 22, 25, 28,	
20	27.2	48	18.8	21, 31, 34, 37, 40	
21	23.7			43 en 46 :	25.7
22	28.2				
23	27.7				
24	23.9				
25	29.7				
26	28.2				
27	23.7				

x)

N.B. De punten 1 t/m 15 en 49 t/m 63 zijn niet weergegeven in tekening II-1; zij bevinden zich resp. links en rechts van het weergegeven kruingedeelte op overeenkomstige wijze verdeeld als de wel weergegeven punten.



4010

Bijlage II-2 Waterpassing d.d. 6 november 1979 en 14 maart 1980.

Hoogteverschillen tussen de referentieplaatjes van de waarnemingspunten
in mm (zie ook tekening II-2).

Stel hoogte van referentieplaatje $h_3 = 0$
 $h_2 = + 23.3$ ^{x)} (+ 23.7)
 $h_1 = + 22.5$ (+ 22.4)
bout in de brugleuning = + 1130.6 (+ 1130.0)
bout in de stuw = + 625.8
bovenzijde duiker (links) t.p.v. $h_1 = + 516.4$ (+ 515.8)

De tussen haakjes geplaatste getallen zijn afkomstig van de waterpassing
op 14 maart 1980.

Voor de berekeningen van K_m in deze nota zijn de volgende hoogten in mm
aangehouden:

$h_3 = 0$
 $h_2 = + 23.7$
 $h_1 = + 22.5$
stuw kruin = 25.0

^{x)} waterpassing h_2 verricht direct na plaatsing; meetpunt was nog aan
zetting onderhevig

STUW RAALTE (PROJECT 78-61)
=====

Bijlage IV

-20-

H (m)	(H IN M /SEC)								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0.050	0.0859	0.0861	0.0864	0.0866	0.0868	0.0872	0.0874	0.0877	0.0879
0.051	0.0885	0.0887	0.0890	0.0893	0.0895	0.0898	0.0900	0.0903	0.0906
0.052	0.0911	0.0814	0.0916	0.0919	0.0922	0.0924	0.0927	0.0930	0.0932
0.053	0.0938	0.0940	0.0943	0.0946	0.0948	0.0951	0.0954	0.0956	0.0959
0.054	0.0965	0.0967	0.0970	0.0973	0.0975	0.0978	0.0981	0.0984	0.0986
0.055	0.0992	0.0994	0.0997	0.1000	0.1003	0.1005	0.1008	0.1011	0.1014
0.056	0.1019	0.1022	0.1025	0.1027	0.1030	0.1033	0.1036	0.1038	0.1041
0.057	0.1047	0.1050	0.1052	0.1055	0.1058	0.1061	0.1063	0.1066	0.1069
0.058	0.1075	0.1077	0.1080	0.1083	0.1086	0.1089	0.1092	0.1094	0.1097
0.059	0.1103	0.1106	0.1108	0.1111	0.1114	0.1117	0.1120	0.1123	0.1126
0.060	0.1131	0.1134	0.1137	0.1140	0.1143	0.1146	0.1148	0.1151	0.1154
0.061	0.1160	0.1163	0.1166	0.1169	0.1172	0.1174	0.1177	0.1180	0.1183
0.062	0.1189	0.1192	0.1195	0.1198	0.1201	0.1203	0.1206	0.1209	0.1212
0.063	0.1218	0.1221	0.1224	0.1227	0.1230	0.1233	0.1236	0.1239	0.1242
0.064	0.1248	0.1251	0.1253	0.1256	0.1259	0.1262	0.1265	0.1268	0.1271
0.065	0.1277	0.1280	0.1283	0.1286	0.1289	0.1292	0.1295	0.1298	0.1301
0.066	0.1307	0.1310	0.1313	0.1316	0.1319	0.1322	0.1325	0.1328	0.1331
0.067	0.1337	0.1340	0.1343	0.1346	0.1350	0.1353	0.1356	0.1359	0.1362
0.068	0.1368	0.1371	0.1374	0.1377	0.1380	0.1383	0.1386	0.1389	0.1392
0.069	0.1398	0.1402	0.1405	0.1408	0.1411	0.1414	0.1417	0.1420	0.1423
0.070	0.1429	0.1432	0.1435	0.1439	0.1442	0.1445	0.1448	0.1451	0.1454
0.071	0.1461	0.1464	0.1467	0.1470	0.1473	0.1476	0.1479	0.1482	0.1486
0.072	0.1492	0.1495	0.1498	0.1501	0.1505	0.1508	0.1511	0.1514	0.1517
0.073	0.1524	0.1527	0.1530	0.1533	0.1536	0.1539	0.1543	0.1546	0.1549
0.074	0.1555	0.1559	0.1562	0.1565	0.1568	0.1571	0.1575	0.1578	0.1581
0.075	0.1587	0.1591	0.1594	0.1597	0.1600	0.1607	0.1610	0.1613	0.1617

RECEIVED JULY 15, 1944
FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION
U. S. DEPARTMENT OF JUSTICE

WILLIAM J. BROWN,
DIRECTOR, FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION

JOHN E. HANSON,
ASSISTANT DIRECTOR, FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION

CHARLES E. COOPER,
ASSISTANT DIRECTOR, FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION

FRANCIS J. CONNELLY,
ASSISTANT DIRECTOR, FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION

JOHN R. DUNN,
ASSISTANT DIRECTOR, FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION

JOHN E. FLEMING,
ASSISTANT DIRECTOR, FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION

JOHN T. KELLY,
ASSISTANT DIRECTOR, FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION

JOHN W. MCNAUL,
ASSISTANT DIRECTOR, FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION

JOHN W. MORSE,
ASSISTANT DIRECTOR, FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION

JOHN T. O'LEARY,
ASSISTANT DIRECTOR, FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION

H(M) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0.076	0.1620	0.1623	0.1630	0.1633	0.1636	0.1639	0.1643	0.1646	0.1649
0.077	0.1652	0.1656	0.1659	0.1662	0.1665	0.1669	0.1672	0.1675	0.1679
0.078	0.1685	0.1686	0.1692	0.1695	0.1698	0.1702	0.1705	0.1708	0.1711
0.079	0.1718	0.1721	0.1725	0.1728	0.1731	0.1735	0.1738	0.1741	0.1745
0.080	0.1751	0.1755	0.1758	0.1761	0.1765	0.1768	0.1771	0.1775	0.1778
0.081	0.1785	0.1788	0.1792	0.1795	0.1798	0.1802	0.1805	0.1808	0.1812
0.082	0.1818	0.1822	0.1825	0.1829	0.1832	0.1835	0.1838	0.1842	0.1846
0.083	0.1852	0.1856	0.1859	0.1863	0.1866	0.1869	0.1873	0.1876	0.1880
0.084	0.1887	0.1890	0.1893	0.1897	0.1900	0.1904	0.1907	0.1911	0.1914
0.085	0.1921	0.1924	0.1928	0.1931	0.1935	0.1938	0.1942	0.1945	0.1949
0.086	0.1955	0.1958	0.1962	0.1966	0.1969	0.1973	0.1976	0.1980	0.1983
0.087	0.1980	0.1984	0.1987	0.1997	0.2001	0.2004	0.2008	0.2011	0.2015
0.088	0.2025	0.2029	0.2032	0.2036	0.2039	0.2043	0.2046	0.2050	0.2053
0.089	0.2050	0.2064	0.2068	0.2071	0.2075	0.2078	0.2082	0.2085	0.2089
0.090	0.2096	0.2099	0.2103	0.2107	0.2110	0.2114	0.2117	0.2121	0.2124
0.091	0.2132	0.2135	0.2139	0.2142	0.2146	0.2148	0.2153	0.2157	0.2160
0.092	0.2167	0.2171	0.2175	0.2178	0.2182	0.2185	0.2189	0.2193	0.2200
0.093	0.2204	0.2207	0.2211	0.2214	0.2218	0.2222	0.2225	0.2229	0.2233
0.094	0.2240	0.2243	0.2247	0.2251	0.2254	0.2258	0.2262	0.2265	0.2269
0.095	0.2276	0.2280	0.2284	0.2287	0.2291	0.2295	0.2298	0.2302	0.2306
0.096	0.2313	0.2317	0.2320	0.2324	0.2328	0.2332	0.2335	0.2339	0.2343
0.097	0.2350	0.2354	0.2357	0.2361	0.2365	0.2369	0.2372	0.2376	0.2380
0.098	0.2387	0.2391	0.2395	0.2398	0.2402	0.2406	0.2410	0.2413	0.2417
0.099	0.2425	0.2428	0.2432	0.2436	0.2440	0.2443	0.2447	0.2451	0.2455
0.100	0.2462	0.2466	0.2470	0.2473	0.2477	0.2481	0.2485	0.2488	0.2492
0.101	0.2500	0.2504	0.2507	0.2511	0.2515	0.2519	0.2523	0.2526	0.2530
0.102	0.2538	0.2542	0.2545	0.2549	0.2553	0.2557	0.2561	0.2565	0.2568
0.103	0.2576	0.2580	0.2584	0.2587	0.2591	0.2595	0.2599	0.2603	0.2607
0.104	0.2614	0.2618	0.2622	0.2626	0.2630	0.2634	0.2637	0.2641	0.2645
0.105	0.2653	0.2657	0.2661	0.2665	0.2668	0.2672	0.2676	0.2680	0.2684
0.106	0.2692	0.2696	0.2700	0.2703	0.2707	0.2711	0.2715	0.2719	0.2723
0.107	0.2731	0.2735	0.2739	0.2742	0.2746	0.2750	0.2754	0.2758	0.2762
0.108	0.2770	0.2774	0.2778	0.2782	0.2786	0.2790	0.2794	0.2797	0.2801
0.109	0.2809	0.2813	0.2817	0.2821	0.2825	0.2829	0.2833	0.2837	0.2841
0.110	0.2849	0.2853	0.2857	0.2861	0.2865	0.2869	0.2873	0.2877	0.2881
0.111	0.2889	0.2893	0.2897	0.2901	0.2905	0.2909	0.2913	0.2917	0.2921
0.112	0.2929	0.2933	0.2937	0.2941	0.2945	0.2949	0.2953	0.2957	0.2961
0.113	0.2969	0.2973	0.2977	0.2981	0.2985	0.2989	0.2993	0.2997	0.3001

H(M) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0.114	0.3009	0.3013	0.3017	0.3021	0.3025	0.3029	0.3034	0.3038	0.3042	0.3046
0.115	0.3050	0.3054	0.3058	0.3062	0.3066	0.3070	0.3074	0.3078	0.3082	0.3086
0.116	0.3091	0.3095	0.3103	0.3107	0.3111	0.3115	0.3119	0.3123	0.3127	0.3127
0.117	0.3132	0.3136	0.3140	0.3144	0.3148	0.3152	0.3156	0.3160	0.3164	0.3169
0.118	0.3173	0.3177	0.3181	0.3185	0.3189	0.3193	0.3197	0.3202	0.3206	0.3210
0.119	0.3214	0.3218	0.3222	0.3227	0.3231	0.3235	0.3239	0.3243	0.3247	0.3251
0.120	0.3256	0.3260	0.3264	0.3268	0.3272	0.3276	0.3281	0.3285	0.3289	0.3293
0.121	0.3297	0.3302	0.3306	0.3310	0.3314	0.3318	0.3322	0.3327	0.3331	0.3335
0.122	0.3339	0.3343	0.3348	0.3352	0.3356	0.3360	0.3365	0.3369	0.3373	0.3377
0.123	0.3381	0.3386	0.3390	0.3394	0.3398	0.3403	0.3407	0.3411	0.3415	0.3419
0.124	0.3424	0.3428	0.3432	0.3436	0.3441	0.3445	0.3449	0.3453	0.3458	0.3462
0.125	0.3466	0.3470	0.3475	0.3479	0.3483	0.3488	0.3492	0.3496	0.3500	0.3505
0.126	0.3509	0.3513	0.3517	0.3522	0.3526	0.3530	0.3535	0.3539	0.3543	0.3547
0.127	0.3552	0.3556	0.3560	0.3565	0.3569	0.3573	0.3578	0.3582	0.3586	0.3591
0.128	0.3595	0.3599	0.3603	0.3608	0.3612	0.3616	0.3621	0.3625	0.3629	0.3634
0.129	0.3638	0.3642	0.3647	0.3651	0.3655	0.3660	0.3664	0.3668	0.3673	0.3677
0.130	0.3682	0.3686	0.3690	0.3695	0.3699	0.3703	0.3708	0.3712	0.3716	0.3721
0.131	0.3725	0.3730	0.3734	0.3738	0.3743	0.3747	0.3751	0.3756	0.3760	0.3765
0.132	0.3769	0.3773	0.3778	0.3782	0.3787	0.3791	0.3795	0.3800	0.3804	0.3809
0.133	0.3813	0.3817	0.3822	0.3826	0.3831	0.3835	0.3839	0.3844	0.3848	0.3853
0.134	0.3857	0.3862	0.3866	0.3870	0.3875	0.3879	0.3884	0.3888	0.3893	0.3897
0.135	0.3902	0.3906	0.3910	0.3915	0.3919	0.3924	0.3928	0.3933	0.3937	0.3942
0.136	0.3946	0.3951	0.3955	0.3959	0.3964	0.3968	0.3973	0.3977	0.3982	0.3986
0.137	0.3991	0.3995	0.4000	0.4004	0.4008	0.4013	0.4018	0.4022	0.4027	0.4031
0.138	0.4036	0.4040	0.4045	0.4049	0.4054	0.4058	0.4063	0.4067	0.4072	0.4076
0.139	0.4081	0.4085	0.4090	0.4094	0.4099	0.4103	0.4108	0.4113	0.4117	0.4122
0.140	0.4126	0.4131	0.4135	0.4140	0.4144	0.4149	0.4153	0.4158	0.4162	0.4167
0.141	0.4172	0.4176	0.4181	0.4185	0.4190	0.4194	0.4198	0.4204	0.4208	0.4213
0.142	0.4217	0.4222	0.4226	0.4231	0.4236	0.4240	0.4245	0.4249	0.4254	0.4258
0.143	0.4263	0.4268	0.4272	0.4277	0.4281	0.4286	0.4291	0.4295	0.4300	0.4304
0.144	0.4308	0.4314	0.4318	0.4323	0.4327	0.4332	0.4337	0.4341	0.4346	0.4351
0.145	0.4355	0.4360	0.4364	0.4368	0.4374	0.4378	0.4383	0.4388	0.4392	0.4397
0.146	0.4402	0.4406	0.4411	0.4416	0.4420	0.4425	0.4429	0.4434	0.4439	0.4443
0.147	0.4448	0.4453	0.4457	0.4462	0.4467	0.4471	0.4476	0.4481	0.4485	0.4490
0.148	0.4495	0.4499	0.4504	0.4509	0.4514	0.4518	0.4523	0.4528	0.4532	0.4537
0.149	0.4542	0.4546	0.4551	0.4556	0.4561	0.4565	0.4570	0.4575	0.4579	0.4584
0.150	0.4589	0.4593	0.4598	0.4603	0.4608	0.4612	0.4617	0.4622	0.4627	0.4631
0.151	0.4636	0.4641	0.4645	0.4650	0.4655	0.4660	0.4664	0.4669	0.4674	0.4679

H(M) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0.152	0.4683	0.4688	0.4693	0.4698	0.4702	0.4707	0.4712	0.4717	0.4721	0.4726
0.153	0.4731	0.4736	0.4741	0.4745	0.4750	0.4755	0.4760	0.4764	0.4769	0.4774
0.154	0.4779	0.4784	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817	0.4822
0.155	0.4827	0.4832	0.4836	0.4841	0.4846	0.4851	0.4856	0.4860	0.4865	0.4870
0.156	0.4875	0.4880	0.4884	0.4889	0.4894	0.4899	0.4904	0.4909	0.4913	0.4918
0.157	0.4923	0.4928	0.4933	0.4938	0.4942	0.4947	0.4952	0.4957	0.4962	0.4967
0.158	0.4972	0.4976	0.4981	0.4986	0.4991	0.4996	0.5001	0.5006	0.5010	0.5015
0.159	0.5020	0.5025	0.5030	0.5035	0.5040	0.5045	0.5049	0.5054	0.5059	0.5064
0.160	0.5068	0.5074	0.5079	0.5084	0.5089	0.5094	0.5098	0.5103	0.5108	0.5113
0.161	0.5118	0.5123	0.5128	0.5133	0.5138	0.5143	0.5147	0.5152	0.5157	0.5162
0.162	0.5167	0.5172	0.5177	0.5182	0.5187	0.5192	0.5197	0.5202	0.5207	0.5212
0.163	0.5216	0.5221	0.5226	0.5231	0.5236	0.5241	0.5246	0.5251	0.5256	0.5261
0.164	0.5266	0.5271	0.5276	0.5281	0.5286	0.5291	0.5296	0.5301	0.5306	0.5311
0.165	0.5316	0.5321	0.5326	0.5331	0.5336	0.5341	0.5346	0.5351	0.5355	0.5360
0.166	0.5365	0.5370	0.5375	0.5380	0.5385	0.5390	0.5395	0.5400	0.5405	0.5410
0.167	0.5415	0.5420	0.5425	0.5431	0.5436	0.5441	0.5446	0.5451	0.5456	0.5461
0.168	0.5466	0.5471	0.5476	0.5481	0.5486	0.5491	0.5496	0.5501	0.5506	0.5511
0.169	0.5516	0.5521	0.5526	0.5531	0.5536	0.5541	0.5546	0.5551	0.5556	0.5561
0.170	0.5566	0.5572	0.5577	0.5582	0.5587	0.5592	0.5597	0.5602	0.5607	0.5612
0.171	0.5617	0.5622	0.5627	0.5632	0.5637	0.5643	0.5648	0.5653	0.5658	0.5663
0.172	0.5668	0.5673	0.5678	0.5683	0.5688	0.5693	0.5698	0.5704	0.5709	0.5714
0.173	0.5719	0.5724	0.5729	0.5734	0.5739	0.5745	0.5750	0.5755	0.5760	0.5765
0.174	0.5770	0.5775	0.5780	0.5786	0.5791	0.5796	0.5801	0.5806	0.5811	0.5816
0.175	0.5822	0.5827	0.5832	0.5837	0.5842	0.5847	0.5852	0.5858	0.5863	0.5868
0.176	0.5873	0.5878	0.5883	0.5889	0.5894	0.5899	0.5904	0.5909	0.5914	0.5920
0.177	0.5925	0.5930	0.5935	0.5940	0.5945	0.5951	0.5956	0.5961	0.5966	0.5971
0.178	0.5977	0.5982	0.5987	0.5992	0.5997	0.6003	0.6008	0.6013	0.6018	0.6023
0.179	0.6029	0.6034	0.6039	0.6044	0.6049	0.6055	0.6060	0.6065	0.6070	0.6075
0.180	0.6081	0.6086	0.6091	0.6096	0.6102	0.6107	0.6112	0.6117	0.6123	0.6128
0.181	0.6133	0.6138	0.6144	0.6149	0.6154	0.6159	0.6165	0.6170	0.6175	0.6180
0.182	0.6186	0.6191	0.6196	0.6201	0.6207	0.6212	0.6217	0.6222	0.6228	0.6233
0.183	0.6238	0.6243	0.6249	0.6254	0.6259	0.6265	0.6270	0.6275	0.6280	0.6286
0.184	0.6291	0.6296	0.6302	0.6307	0.6312	0.6317	0.6323	0.6328	0.6333	0.6338
0.185	0.6344	0.6349	0.6355	0.6360	0.6365	0.6371	0.6376	0.6381	0.6386	0.6392
0.186	0.6397	0.6402	0.6408	0.6413	0.6418	0.6424	0.6429	0.6434	0.6440	0.6445
0.187	0.6450	0.6456	0.6461	0.6466	0.6472	0.6477	0.6483	0.6488	0.6493	0.6499
0.188	0.6504	0.6509	0.6515	0.6520	0.6525	0.6531	0.6536	0.6541	0.6547	0.6552
0.189	0.6558	0.6563	0.6568	0.6574	0.6579	0.6584	0.6589	0.6595	0.6601	0.6606

NAME	ADDRESS	TELEGRAM	TELEPHONE	TELETYPE	TELEFAX	TELEMAIL
ALLEN, ROBERT	12345 WOODSTOCK DR MOUNTAIN VIEW, CA 94031	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234
ANDERSON, JAMES	12345 WOODSTOCK DR MOUNTAIN VIEW, CA 94031	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234
ARMSTRONG, ROBERT	12345 WOODSTOCK DR MOUNTAIN VIEW, CA 94031	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234
BROWN, ROBERT	12345 WOODSTOCK DR MOUNTAIN VIEW, CA 94031	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234
CARLSON, ROBERT	12345 WOODSTOCK DR MOUNTAIN VIEW, CA 94031	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234
DEAN, ROBERT	12345 WOODSTOCK DR MOUNTAIN VIEW, CA 94031	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234
FRASER, ROBERT	12345 WOODSTOCK DR MOUNTAIN VIEW, CA 94031	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234
GARRETT, ROBERT	12345 WOODSTOCK DR MOUNTAIN VIEW, CA 94031	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234
HARRIS, ROBERT	12345 WOODSTOCK DR MOUNTAIN VIEW, CA 94031	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234
JONES, ROBERT	12345 WOODSTOCK DR MOUNTAIN VIEW, CA 94031	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234
KELLY, ROBERT	12345 WOODSTOCK DR MOUNTAIN VIEW, CA 94031	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234
LAWRENCE, ROBERT	12345 WOODSTOCK DR MOUNTAIN VIEW, CA 94031	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234
MATTHEWS, ROBERT	12345 WOODSTOCK DR MOUNTAIN VIEW, CA 94031	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234
MCNAUL, ROBERT	12345 WOODSTOCK DR MOUNTAIN VIEW, CA 94031	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234
NEAL, ROBERT	12345 WOODSTOCK DR MOUNTAIN VIEW, CA 94031	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234
PEPPER, ROBERT	12345 WOODSTOCK DR MOUNTAIN VIEW, CA 94031	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234
ROBERTSON, ROBERT	12345 WOODSTOCK DR MOUNTAIN VIEW, CA 94031	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234
SIMPSON, ROBERT	12345 WOODSTOCK DR MOUNTAIN VIEW, CA 94031	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234
THOMAS, ROBERT	12345 WOODSTOCK DR MOUNTAIN VIEW, CA 94031	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234
WHITE, ROBERT	12345 WOODSTOCK DR MOUNTAIN VIEW, CA 94031	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234
WILSON, ROBERT	12345 WOODSTOCK DR MOUNTAIN VIEW, CA 94031	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234
ZIMMERMAN, ROBERT	12345 WOODSTOCK DR MOUNTAIN VIEW, CA 94031	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234	415 960 1234

H(H)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.190	0.6611	0.6617	0.6622	0.6628	0.6633	0.6638	0.6644	0.6649	0.6654	0.6660
0.191	0.6665	0.6671	0.6676	0.6682	0.6687	0.6692	0.6698	0.6703	0.6709	0.6714
0.192	0.6719	0.6725	0.6730	0.6736	0.6741	0.6747	0.6752	0.6757	0.6763	0.6768
0.193	0.6774	0.6778	0.6785	0.6790	0.6795	0.6801	0.6806	0.6812	0.6817	0.6823
0.194	0.6828	0.6834	0.6839	0.6844	0.6850	0.6855	0.6861	0.6866	0.6872	0.6877
0.195	0.6883	0.6888	0.6894	0.6899	0.6905	0.6910	0.6916	0.6921	0.6926	0.6932
0.196	0.6937	0.6943	0.6948	0.6954	0.6959	0.6965	0.6970	0.6976	0.6981	0.6987
0.197	0.6992	0.6998	0.7003	0.7009	0.7014	0.7020	0.7025	0.7031	0.7036	0.7042
0.198	0.7047	0.7053	0.7058	0.7064	0.7070	0.7075	0.7081	0.7086	0.7092	0.7097
0.199	0.7103	0.7108	0.7114	0.7119	0.7125	0.7130	0.7136	0.7141	0.7147	0.7152
0.200	0.7158	0.7164	0.7169	0.7175	0.7180	0.7186	0.7191	0.7197	0.7202	0.7208
0.201	0.7214	0.7219	0.7225	0.7230	0.7236	0.7241	0.7247	0.7253	0.7258	0.7264
0.202	0.7269	0.7275	0.7280	0.7286	0.7292	0.7297	0.7303	0.7308	0.7314	0.7320
0.203	0.7325	0.7331	0.7336	0.7342	0.7348	0.7353	0.7359	0.7364	0.7370	0.7376
0.204	0.7381	0.7387	0.7392	0.7398	0.7404	0.7409	0.7415	0.7420	0.7426	0.7432
0.205	0.7437	0.7443	0.7449	0.7454	0.7460	0.7465	0.7471	0.7477	0.7482	0.7488
0.206	0.7494	0.7499	0.7505	0.7511	0.7516	0.7522	0.7528	0.7533	0.7539	0.7544
0.207	0.7550	0.7556	0.7561	0.7567	0.7573	0.7578	0.7584	0.7590	0.7595	0.7601
0.208	0.7607	0.7612	0.7618	0.7624	0.7629	0.7635	0.7641	0.7647	0.7652	0.7658
0.209	0.7864	0.7869	0.7875	0.7881	0.7886	0.7892	0.7898	0.7703	0.7709	0.7715
0.210	0.7721	0.7726	0.7732	0.7738	0.7743	0.7749	0.7755	0.7760	0.7766	0.7772
0.211	0.7778	0.7783	0.7789	0.7795	0.7800	0.7806	0.7812	0.7818	0.7823	0.7829
0.212	0.7835	0.7841	0.7846	0.7852	0.7858	0.7864	0.7869	0.7875	0.7881	0.7887
0.213	0.7882	0.7888	0.7894	0.7910	0.7915	0.7921	0.7927	0.7933	0.7939	0.7944
0.214	0.7950	0.7956	0.7961	0.7967	0.7973	0.7979	0.7984	0.7990	0.7996	0.8002
0.215	0.8008	0.8013	0.8018	0.8025	0.8031	0.8036	0.8042	0.8048	0.8054	0.8060
0.216	0.8065	0.8071	0.8077	0.8083	0.8089	0.8094	0.8100	0.8106	0.8112	0.8118
0.217	0.8123	0.8129	0.8135	0.8141	0.8147	0.8153	0.8158	0.8164	0.8170	0.8176
0.218	0.8182	0.8187	0.8193	0.8199	0.8205	0.8211	0.8217	0.8222	0.8228	0.8234
0.219	0.8240	0.8246	0.8252	0.8257	0.8263	0.8269	0.8275	0.8281	0.8287	0.8293
0.220	0.8298	0.8304	0.8310	0.8316	0.8322	0.8328	0.8334	0.8339	0.8345	0.8351
0.221	0.8357	0.8363	0.8369	0.8375	0.8381	0.8386	0.8392	0.8398	0.8404	0.8410
0.222	0.8416	0.8422	0.8428	0.8434	0.8439	0.8445	0.8451	0.8457	0.8463	0.8469
0.223	0.8475	0.8481	0.8487	0.8493	0.8498	0.8504	0.8510	0.8516	0.8522	0.8528
0.224	0.8534	0.8540	0.8546	0.8552	0.8558	0.8563	0.8575	0.8581	0.8587	0.8593
0.225	0.8593	0.8599	0.8605	0.8611	0.8617	0.8623	0.8629	0.8635	0.8641	0.8647
0.226	0.8653	0.8658	0.8664	0.8670	0.8676	0.8682	0.8688	0.8694	0.8700	0.8706
0.227	0.8712	0.8718	0.8724	0.8730	0.8736	0.8742	0.8748	0.8754	0.8760	0.8766

H(M) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0.228	0.8772	0.8778	0.8784	0.8790	0.8796	0.8802	0.8808	0.8814	0.8820	0.8826
0.229	0.8832	0.8838	0.8844	0.8850	0.8856	0.8862	0.8868	0.8874	0.8880	0.8886
0.230	0.8892	0.8898	0.8904	0.8910	0.8916	0.8922	0.8928	0.8934	0.8940	0.8946
0.231	0.8952	0.8958	0.8964	0.8970	0.8976	0.8982	0.8988	0.8994	0.9000	0.9006
0.232	0.9012	0.9018	0.9024	0.9030	0.9036	0.9042	0.9048	0.9054	0.9060	0.9066
0.233	0.9072	0.9079	0.9085	0.9091	0.9097	0.9103	0.9109	0.9115	0.9121	0.9127
0.234	0.9133	0.9139	0.9145	0.9151	0.9157	0.9163	0.9169	0.9176	0.9182	0.9188
0.235	0.9194	0.9200	0.9206	0.9212	0.9218	0.9224	0.9230	0.9236	0.9242	0.9249
0.236	0.9255	0.9261	0.9267	0.9273	0.9279	0.9285	0.9291	0.9297	0.9303	0.9310
0.237	0.9316	0.9322	0.9328	0.9334	0.9340	0.9346	0.9352	0.9358	0.9365	0.9371
0.238	0.9377	0.9383	0.9389	0.9395	0.9401	0.9408	0.9414	0.9420	0.9426	0.9432
0.239	0.9438	0.9444	0.9450	0.9457	0.9463	0.9469	0.9475	0.9481	0.9487	0.9494
0.240	0.9500	0.9506	0.9512	0.9518	0.9524	0.9530	0.9537	0.9543	0.9549	0.9555
0.241	0.9561	0.9567	0.9574	0.9580	0.9586	0.9592	0.9598	0.9605	0.9611	0.9617
0.242	0.9623	0.9629	0.9635	0.9642	0.9648	0.9654	0.9660	0.9666	0.9673	0.9679
0.243	0.9685	0.9691	0.9697	0.9704	0.9710	0.9716	0.9722	0.9728	0.9735	0.9741
0.244	0.9747	0.9753	0.9759	0.9766	0.9772	0.9778	0.9784	0.9791	0.9797	0.9803
0.245	0.9809	0.9815	0.9822	0.9828	0.9834	0.9840	0.9847	0.9853	0.9859	0.9865
0.246	0.9872	0.9878	0.9884	0.9890	0.9897	0.9903	0.9909	0.9915	0.9922	0.9928
0.247	0.9934	0.9940	0.9947	0.9953	0.9959	0.9965	0.9972	0.9978	0.9984	0.9990
0.248	0.9997	1.0003	1.0009	1.0016	1.0022	1.0028	1.0034	1.0041	1.0047	1.0053
0.249	1.0060	1.0066	1.0072	1.0078	1.0085	1.0091	1.0097	1.0104	1.0110	1.0116
0.250	1.0122	1.0129	1.0135	1.0141	1.0148	1.0154	1.0160	1.0167	1.0173	1.0179
0.251	1.0186	1.0192	1.0198	1.0204	1.0211	1.0217	1.0223	1.0230	1.0236	1.0242
0.252	1.0249	1.0255	1.0261	1.0268	1.0274	1.0280	1.0287	1.0293	1.0299	1.0306
0.253	1.0312	1.0318	1.0325	1.0331	1.0338	1.0344	1.0350	1.0357	1.0363	1.0369
0.254	1.0376	1.0382	1.0388	1.0395	1.0401	1.0407	1.0414	1.0420	1.0427	1.0433
0.255	1.0439	1.0446	1.0452	1.0458	1.0465	1.0471	1.0478	1.0484	1.0490	1.0497
0.256	1.0503	1.0509	1.0516	1.0522	1.0529	1.0535	1.0541	1.0548	1.0554	1.0561
0.257	1.0567	1.0573	1.0580	1.0586	1.0593	1.0599	1.0605	1.0612	1.0618	1.0625
0.258	1.0631	1.0638	1.0644	1.0650	1.0657	1.0663	1.0670	1.0676	1.0683	1.0689
0.259	1.0695	1.0702	1.0708	1.0715	1.0721	1.0728	1.0734	1.0740	1.0747	1.0753
0.260	1.0760	1.0766	1.0773	1.0779	1.0786	1.0792	1.0798	1.0805	1.0811	1.0818
0.261	1.0824	1.0831	1.0837	1.0844	1.0850	1.0857	1.0863	1.0870	1.0876	1.0882
0.262	1.0889	1.0895	1.0902	1.0908	1.0915	1.0921	1.0928	1.0934	1.0941	1.0947
0.263	1.0954	1.0960	1.0967	1.0973	1.0980	1.0986	1.0993	1.0999	1.1006	1.1012
0.264	1.1019	1.1025	1.1032	1.1038	1.1045	1.1051	1.1058	1.1064	1.1071	1.1077
0.265	1.1084	1.1090	1.1097	1.1103	1.1110	1.1116	1.1123	1.1129	1.1136	1.1142

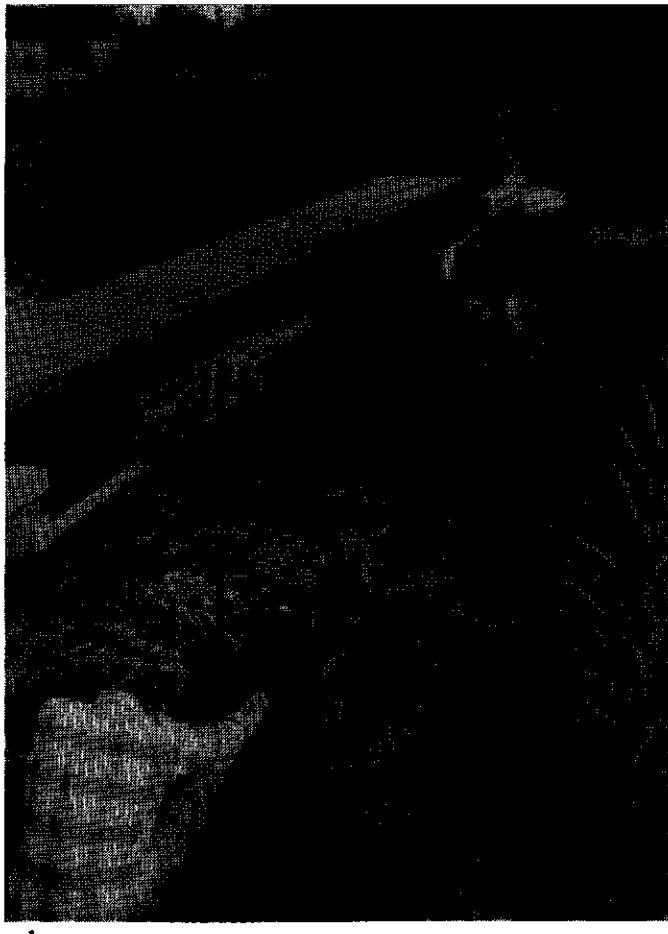
0.266	1.1149	1.1156	1.1162	1.1169	1.1175	1.1182	1.1188	1.1195	1.1201	1.1208
0.267	1.1214	1.1221	1.1227	1.1234	1.1241	1.1247	1.1254	1.1260	1.1267	1.1273
0.268	1.1280	1.1286	1.1293	1.1300	1.1308	1.1313	1.1319	1.1326	1.1332	1.1339
0.269	1.1346	1.1352	1.1359	1.1365	1.1372	1.1378	1.1385	1.1392	1.1398	1.1405
0.270	1.1411	1.1418	1.1424	1.1431	1.1438	1.1444	1.1451	1.1457	1.1464	1.1471
0.271	1.1477	1.1484	1.1490	1.1497	1.1504	1.1510	1.1517	1.1523	1.1530	1.1537
0.272	1.1543	1.1550	1.1557	1.1563	1.1570	1.1576	1.1583	1.1590	1.1596	1.1603
0.273	1.1610	1.1616	1.1623	1.1629	1.1636	1.1643	1.1649	1.1656	1.1663	1.1669
0.274	1.1675	1.1683	1.1689	1.1696	1.1702	1.1709	1.1716	1.1722	1.1729	1.1736
0.275	1.1742	1.1749	1.1756	1.1762	1.1769	1.1776	1.1782	1.1789	1.1796	1.1802
0.276	1.1808	1.1816	1.1822	1.1829	1.1836	1.1842	1.1849	1.1856	1.1862	1.1869
0.277	1.1876	1.1882	1.1889	1.1896	1.1903	1.1909	1.1916	1.1923	1.1929	1.1936
0.278	1.1943	1.1949	1.1956	1.1963	1.1969	1.1976	1.1983	1.1990	1.1996	1.2003
0.279	1.2010	1.2016	1.2023	1.2030	1.2037	1.2043	1.2050	1.2057	1.2063	1.2070
0.280	1.2077	1.2084	1.2090	1.2097	1.2104	1.2111	1.2117	1.2124	1.2131	1.2138
0.281	1.2144	1.2151	1.2158	1.2164	1.2171	1.2178	1.2185	1.2191	1.2198	1.2205
0.282	1.2212	1.2218	1.2225	1.2232	1.2239	1.2245	1.2252	1.2259	1.2266	1.2273
0.283	1.2279	1.2286	1.2293	1.2300	1.2306	1.2313	1.2320	1.2327	1.2334	1.2340
0.284	1.2347	1.2354	1.2361	1.2367	1.2374	1.2381	1.2388	1.2395	1.2401	1.2408
0.285	1.2415	1.2422	1.2429	1.2435	1.2442	1.2449	1.2456	1.2463	1.2469	1.2476
0.286	1.2483	1.2490	1.2497	1.2503	1.2510	1.2517	1.2524	1.2531	1.2537	1.2544
0.287	1.2551	1.2558	1.2565	1.2572	1.2578	1.2585	1.2592	1.2599	1.2606	1.2613
0.288	1.2619	1.2626	1.2633	1.2640	1.2647	1.2654	1.2660	1.2667	1.2674	1.2681
0.289	1.2688	1.2695	1.2702	1.2708	1.2715	1.2722	1.2729	1.2736	1.2743	1.2750
0.290	1.2756	1.2763	1.2770	1.2777	1.2784	1.2791	1.2798	1.2804	1.2811	1.2818
0.291	1.2825	1.2832	1.2839	1.2846	1.2853	1.2860	1.2866	1.2873	1.2880	1.2887
0.292	1.2894	1.2901	1.2908	1.2915	1.2922	1.2928	1.2935	1.2942	1.2949	1.2956
0.293	1.2963	1.2970	1.2977	1.2984	1.2991	1.2997	1.3004	1.3011	1.3018	1.3025
0.294	1.3032	1.3039	1.3046	1.3053	1.3060	1.3067	1.3074	1.3081	1.3087	1.3094
0.295	1.3101	1.3108	1.3115	1.3122	1.3129	1.3136	1.3143	1.3150	1.3157	1.3164
0.296	1.3171	1.3178	1.3185	1.3192	1.3199	1.3205	1.3212	1.3219	1.3226	1.3233
0.297	1.3240	1.3247	1.3254	1.3261	1.3268	1.3275	1.3282	1.3289	1.3296	1.3303
0.298	1.3310	1.3317	1.3324	1.3331	1.3338	1.3345	1.3352	1.3359	1.3366	1.3373
0.299	1.3380	1.3387	1.3394	1.3401	1.3408	1.3415	1.3422	1.3429	1.3436	1.3443
0.300	1.3450	1.3457	1.3464	1.3471	1.3478	1.3485	1.3492	1.3499	1.3506	1.3513
0.301	1.3520	1.3527	1.3534	1.3541	1.3548	1.3555	1.3562	1.3569	1.3576	1.3583
0.302	1.3590	1.3597	1.3604	1.3611	1.3618	1.3625	1.3632	1.3639	1.3646	1.3653
0.303	1.3660	1.3667	1.3674	1.3681	1.3688	1.3695	1.3703	1.3710	1.3717	1.3724

H(M) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

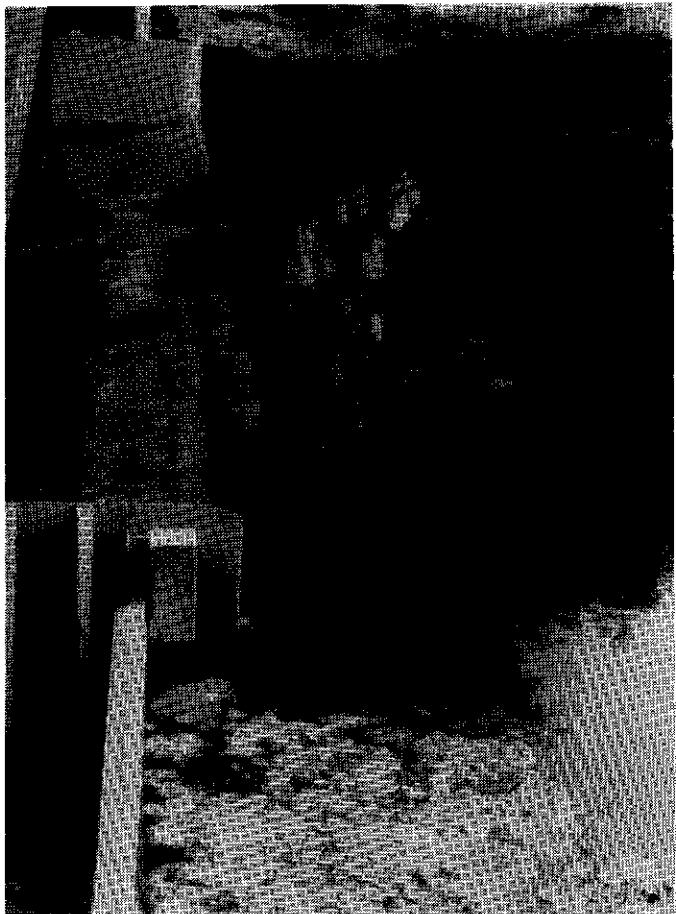
0.304	1.3731	1.3738	1.3745	1.3752	1.3759	1.3766	1.3773	1.3780	1.3787	1.3794
0.305	1.3801	1.3808	1.3815	1.3823	1.3830	1.3837	1.3844	1.3851	1.3858	1.3865
0.306	1.3872	1.3879	1.3886	1.3893	1.3900	1.3907	1.3915	1.3922	1.3929	1.3936
0.307	1.3943	1.3950	1.3957	1.3964	1.3971	1.3978	1.3986	1.3993	1.4000	1.4007
0.308	1.4014	1.4021	1.4028	1.4035	1.4042	1.4049	1.4057	1.4064	1.4071	1.4078
0.309	1.4085	1.4092	1.4099	1.4106	1.4114	1.4121	1.4128	1.4135	1.4142	1.4149
0.310	1.4156	1.4163	1.4171	1.4178	1.4185	1.4192	1.4199	1.4206	1.4213	1.4221
0.311	1.4228	1.4235	1.4242	1.4249	1.4256	1.4264	1.4271	1.4278	1.4285	1.4292
0.312	1.4299	1.4306	1.4314	1.4321	1.4328	1.4335	1.4342	1.4349	1.4357	1.4364
0.313	1.4371	1.4378	1.4385	1.4393	1.4400	1.4407	1.4414	1.4421	1.4428	1.4436
0.314	1.4443	1.4450	1.4457	1.4464	1.4472	1.4479	1.4486	1.4493	1.4500	1.4508
0.315	1.4515	1.4522	1.4529	1.4536	1.4544	1.4551	1.4558	1.4565	1.4572	1.4580
0.316	1.4587	1.4594	1.4601	1.4608	1.4616	1.4623	1.4630	1.4637	1.4645	1.4652
0.317	1.4659	1.4666	1.4673	1.4681	1.4688	1.4695	1.4702	1.4710	1.4717	1.4724
0.318	1.4731	1.4739	1.4746	1.4753	1.4760	1.4768	1.4775	1.4782	1.4789	1.4797
0.319	1.4804	1.4811	1.4818	1.4826	1.4833	1.4840	1.4847	1.4855	1.4862	1.4869
0.320	1.4876	1.4884	1.4891	1.4898	1.4906	1.4913	1.4920	1.4927	1.4935	1.4942
0.321	1.4949	1.4956	1.4964	1.4971	1.4978	1.4986	1.4993	1.5000	1.5007	1.5015
0.322	1.5022	1.5029	1.5037	1.5044	1.5051	1.5058	1.5066	1.5073	1.5080	1.5088
0.323	1.5095	1.5102	1.5110	1.5117	1.5124	1.5132	1.5139	1.5146	1.5154	1.5161
0.324	1.5168	1.5176	1.5183	1.5190	1.5198	1.5205	1.5212	1.5219	1.5227	1.5234
0.325	1.5241	1.5248	1.5256	1.5263	1.5271	1.5278	1.5286	1.5293	1.5300	1.5308
0.326	1.5315	1.5322	1.5330	1.5337	1.5344	1.5352	1.5359	1.5366	1.5374	1.5381
0.327	1.5388	1.5396	1.5403	1.5410	1.5418	1.5425	1.5433	1.5440	1.5447	1.5455
0.328	1.5462	1.5469	1.5477	1.5484	1.5492	1.5499	1.5506	1.5514	1.5521	1.5528
0.329	1.5536	1.5543	1.5551	1.5558	1.5573	1.5580	1.5588	1.5595	1.5602	1.5609

Bijlage V

-28-

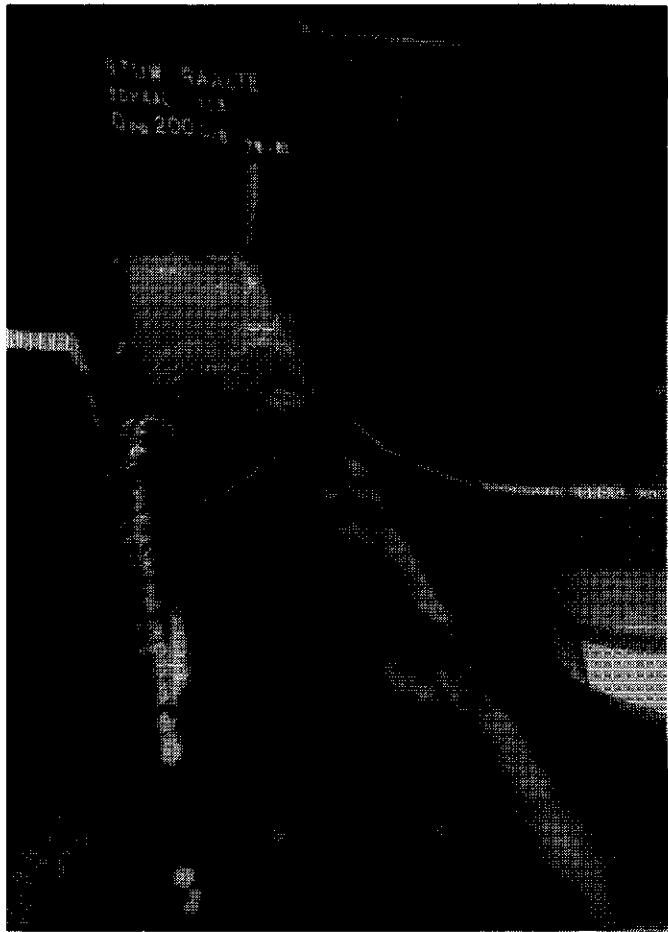


1

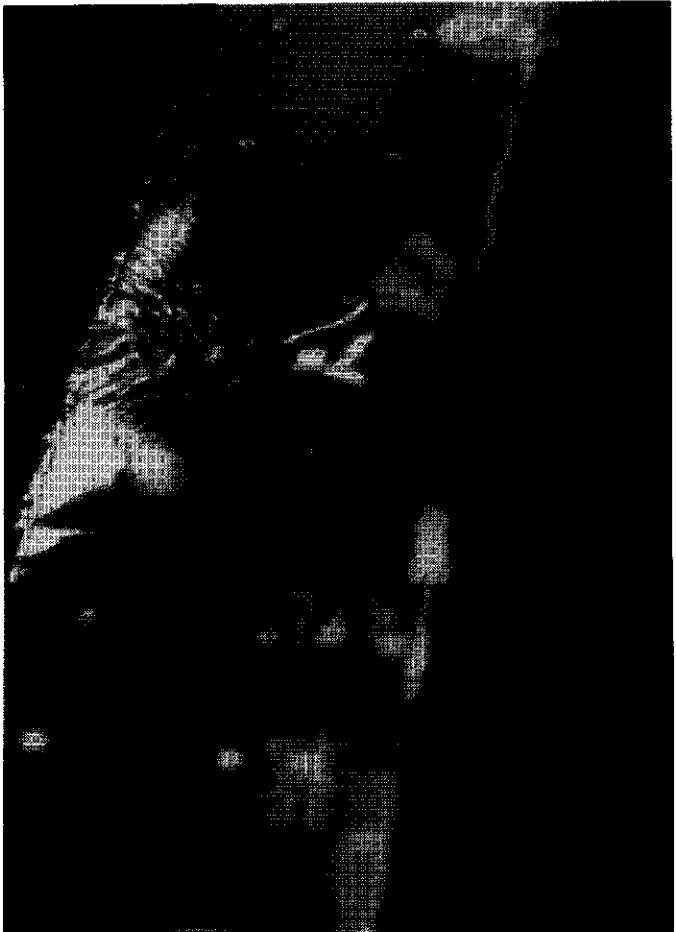


2

Stuw, prototype en model

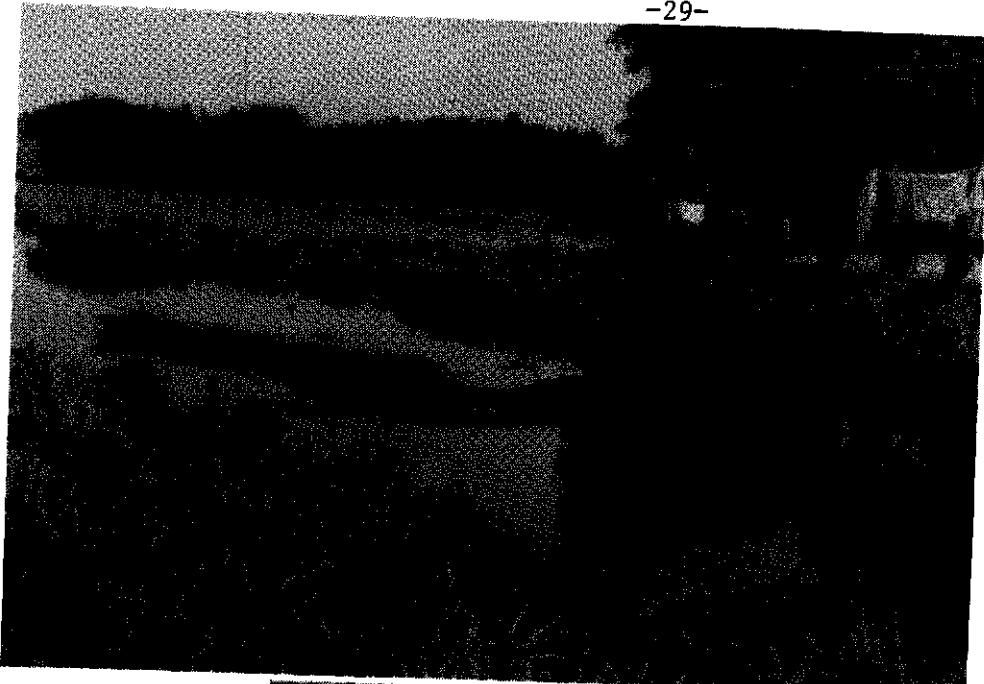


3



4

-29-



2 september 1980

vak $h_1 - h_2$

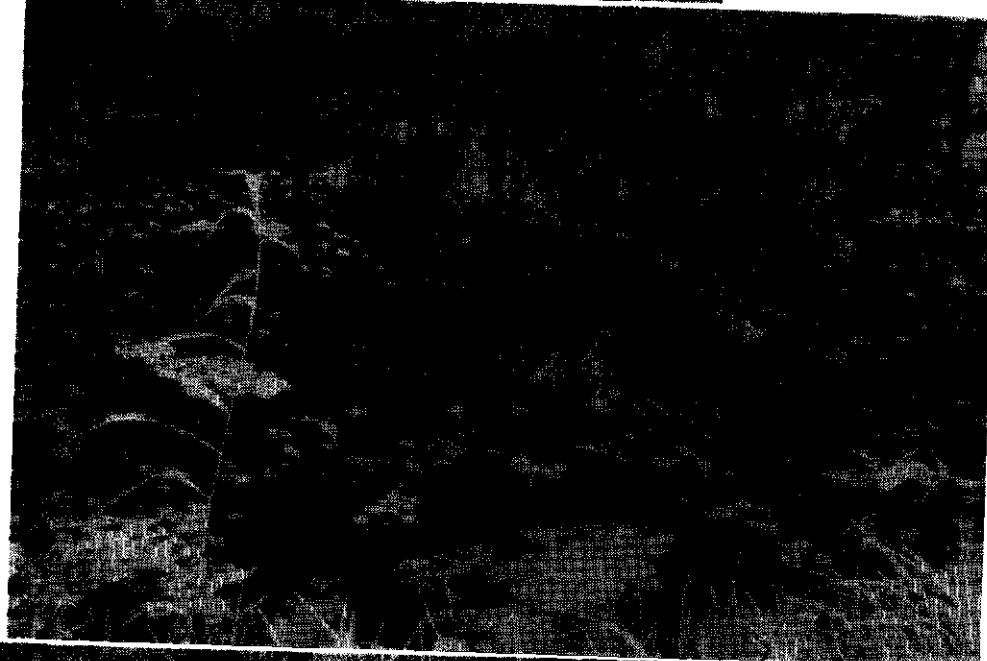
drijvende "eilanden"

van Elodea Nutallii

$Q = 1.0 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$

vak $h_2 - h_3$

$Q = 0.2 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$



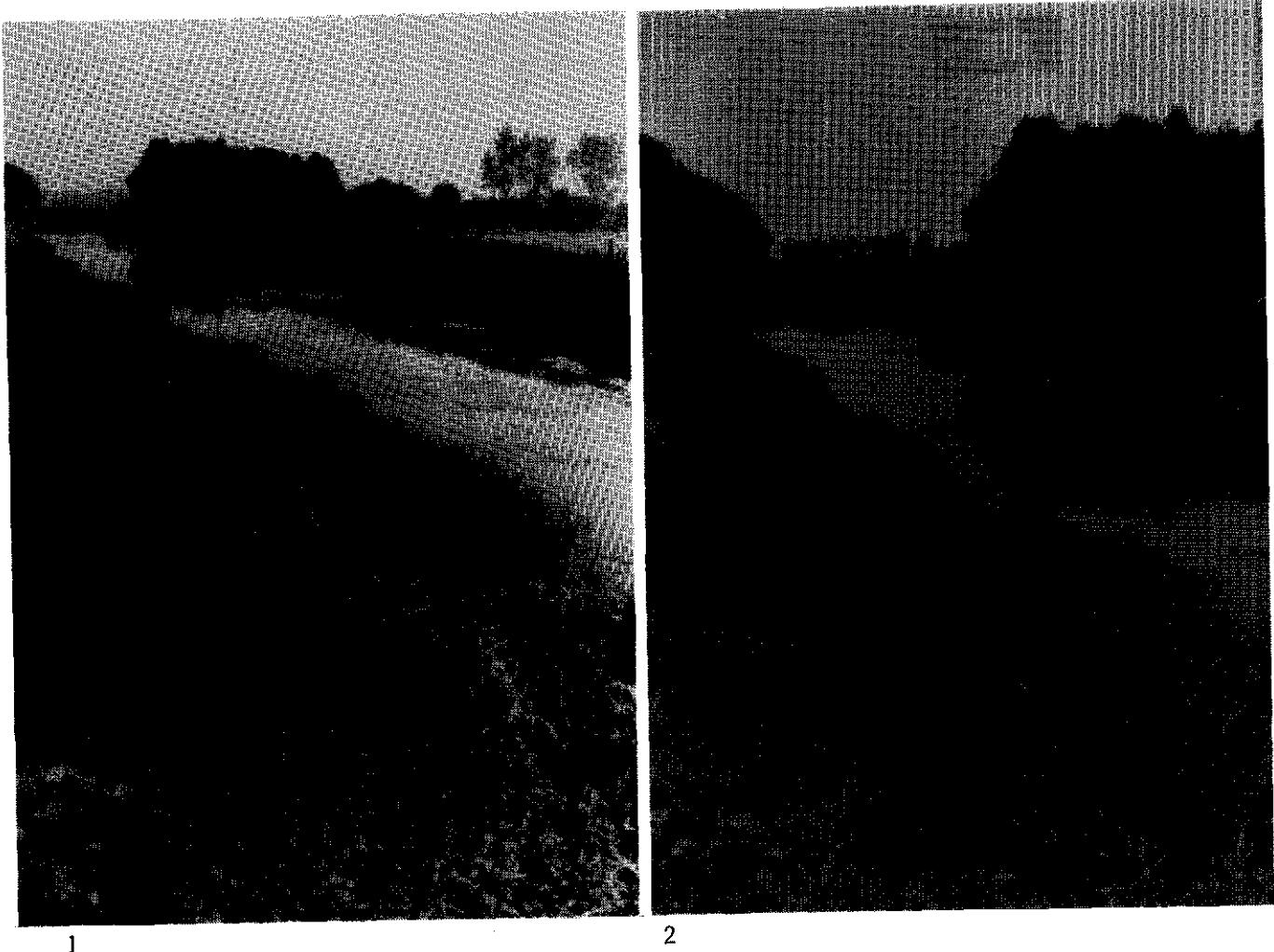
vak $h_2 - h_3$

de stroming baant

zich een weg door de

begroeiing

$Q = 0,7 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$



vak $h_1 - h_2$

vak $h_1 - h_2$ ter plaatse van h_2

let op dichte begroeiing van de oeverzone in september 1980.