

**bx**

81185

Z.Z.W.-NOTA 154

HERZIENING VAN BEREKENINGEN INZAKE HET VERLENGDE ZWARTEWATER  
(Nota Zwartewater, januari 1942)

door

Ir. G.H. van Hoolwerff

Rijkswaterstaat  
directie IJsselmeergebied  
bibliotheek  
postbus 600  
8200 AP Lelystad

7063

Z.Z.W.-NOTA 154

Rijkswaterstaat  
directie Usselmeergebied  
bibliotheek  
postbus 600  
8200 AP Lelystad

Met afz. 2 4/1

HERZIENING VAN BEREKENINGEN INZAKE HET VERLENGDE ZWARTEWATER

(Nota Zwartewater, januari 1942)

door

Ir. G.H. van Hoolwerff

bx  
81185 7063

HERZIENING VAN BEREKENINGEN INZAKE HET VERLENGDE ZWARTEWATER  
(Nota Zwartewater Januari 1942)

§ 1. Vroegere nota's.

Over het verlengde Zwartewater zijn berekeningen uitgevoerd in de nota's (chronologische volgorde):

1. "Nota A II dijkvak Urk - Overijssel" van ir. J.G. Schilthuis, dd. 23 Januari 1936 (nota Schilthuis),
2. "Mond van het Zwartewater" door prof. ir. J.Th. Thijsse (nota Thijsse),
3. "De waterstand op het Zwartewater bij Zwartsluis" door prof. ir. J.Th. Thijsse, dd. Augustus 1941 (nota Zwartsluis).

ad 1.

De nota Schilthuis gaat uit van een weerstandsgeul bij Ramspol van 200 m bodembreedte en een diepte van N.A.P.

- 3,50 m, waaruit een scheepvaartkanaal naar het Rechterdiep aftakt, waarin zich een schutsluis bevindt (blz 52).

Voorts worden aan het ontwerp de volgende eischen gesteld.

- I. Bij een afvoer van 150 m<sup>3</sup>/sec van Overijsselsche Vecht, 220 m<sup>3</sup>/sec te Zwartsluis, 300 m<sup>3</sup>/sec te Ramspol (zomermaxima) en een IJsselmeerstand van N.A.P. - 28 cm mag de waterstand te Zwartsluis niet hoger dan N.A.P. zijn (blz 34).
- II. De overschrijdingsfrequentie van een stand van N.A.P. + 60 cm te Zwartsluis mag niet grooter worden, in het bijzonder in de wintermaanden (blz 35, 57; vroegere frequentie zie blz 57).



III. De frequentie van lage standen, voor zoover van belang voor de natuurlijke afwateringen en de zomerbemaling van het Meprelerdiep, mag niet geringer worden dan bij open Zuiderzee het geval was (blz 36, 59, 60. Deze eisch wordt niet nader geprecisieerd).

IV. Bij een verval van 150 cm tusschen IJssel- en Zwartemeer ten gevolge van dynamische opwaaiing (opwaaiing buiten, afwaaiing binnen) mogen nabij de overbrugging te Rams- pol geen snelheden, grooter dan 150 cm/sec voorkomen (blz 50, 55; vaklengte 5,5 km, gem. peil in dat vak = N.A.P. gekozen).

ad 2.

De nota Thijsse rekent met  $beO \times = 32\ 000$ , <sup>een groote geul</sup> bodem op N.A.P. - 3,50 m, bodembreedte 200 m, taluds 1:4;  $beW \times = 32\ 000$  twee parallel loopende geulen: scheepvaartgeul 7 km lang, bodem op N.A.P. - 3,10 m, bodembreedte 70 m, taluds 1:4; stroomgeul  $\pm 2$  km lang, bodem op N.A.P. - 3,50 m bodembreedte 150 m, taluds 1:4. De vakken zijn 500 m lang gekozen.

Bij verschillende afvoeren en IJsselmeerpeilen worden de waterstand op het Zwarte meer en de maximale stroomsnelheden berekend, ook voor een tengevolge van opwaaiing ontstane IJsselmeerstand van N.A.P. + 90 cm en een stand van N.A.P. - 110 cm tengevolge van afwaaiing.

ad 3

In de nota Zwartsluis zijn voor vele afvoeren en IJsselmeerstanden met en zonder werking van de gemalen, welke direct op het Zwartewater loozen, de vervallen Zwartsluis -



IJsselmeer bepaald. Daarna werden de frequenties van de waterstanden te Zwartsluis bepaald bij een klein IJsselmeer, waarbij ook rekening werd gehouden met de ten gevolge van op- en afwaaiing bereikte standen.

§ 2. Bezwaren tegen de vroegere nota's.

De nota Schilthuis gaat uit van een toestand, welke niet verwezenlijkt is.

In de nota Thijsse is een fout gemaakt in de berekening van den afvoer van een vak, bestaande uit een gebag-gerde geul met een daarnaast liggende vlakte. De op blz 2 gegeven formule voor het verval in een dergelijk vak, luidende

$$h = \frac{L}{\sum(C^2F^2R)} \quad Q^2 = \alpha Q^2 \quad \text{moet zijn:}$$

$$h = \frac{L}{(\sum CFVR)^2} \quad Q^2 = \alpha Q^2 \quad (\text{zie ook } \S 6).$$

Dit heeft tengevolge, dat vooral bij hogere waterstanden, waar de afvoer van de vlakten een rol gaat spelen, het verval te groot is genomen.

Bovendien is in het tot uitvoering gekomen plan de bodembreedte van de stroomgeul slechts 165 m inplaats van de aangenomen 200 m.

Bij de nota Zwartsluis werd gebruik gemaakt van de uitkomsten van de nota Thijsse, zoodat de fouten, in deze gemaakt, ook daarin zijn verwerkt.

§ 3. Wat in deze nota behandeld wordt.

In onderstaande berekening is uitgegaan van het tot uitvoering gekomen plan en is

1. de stroomverdeling tusschen scheepvaart- en stroomgeul en de daarbij optredende stroomsnelheden berekend;

2. het verval tusschen Zwartsluis en het IJsselmeer bij stationnairn toestand met en zonder de werking van de op het Zwartemeer loozende gemalen bij verschillende afvoeren en IJsselmeerpeilen berekend;
3. de overschrijdingsfrequentie van de waterstanden te Zwartsluis bepaald, waarbij die tengevolge van op- en afwaaiing slechts door een redeneering aan de hand van de in de nota Zwartsluis gevonden resultaten zijn geschat;
4. dat plan getoetst aan de in de nota Schilthuis gestelde eischen.

§ 4. Gegevens.

a). Profielen.

Bij de berekeningen is uitgegaan van de in bestek no ZW N.O.P. no , dienst 1941 gegeven profielen betreffende het Zwartewater en de uitmonding daarvan in het Zwartemeer en van de in bijlage 1 gegeven profielen, wat betreft het Zwartemeer, de scheepvaart- en stroomgeul. Voorzover dit noodzakelijk was, is gebruik gemaakt van de peilingen van 1935 in het IJsselmeer in de omgeving van de Ramspol.

De berekeningen zijn uitgevoerd door de geulen in vakken te verdeelen van oost naar west aangeduid met a, b, c, .....x. Daarbij valt de grens tusschen vak d en e samen met het punt O, waar de geul van Kadoelen zich met die van het Zwolschediep vereenigt. Het zwaartepunt Z van het Zwartemeer valt ongeveer op de grens tusschen vak g en h. Vak l komt overeen met vak a uit de nota Thijsse, terwijl het splitsingspunt S in vaar-



en stroomgeul valt op de greus van vak p en q. Behalve de gebaggerde geulen bevatten de vakken vlakten en rietland. Bij het Zwolschediep tot punt 0 is alleen rekening gehouden met de geul. Ook het rietland in het wijde gedeelte van het Zwartemeer bleef buiten beschouwing. De geschematiseerde profielen van de vakken zijn op bijlage 2 vereenigd.

b). Afvoeren.

De op het Zwartemeer loozende wateren en afwateringen en hun maximum afvoeren worden gegeven in nota Schilthuis, blz 31 en zijn hieronder nogmaals overgenomen.

	winter-maximum	zomer-maximum
1. Vecht	332 m <sup>3</sup> /sec	150 m <sup>3</sup> /sec
2. Sallandsche Weteringen	31 "	16 "
3. Dedersvaart	7 "	4 "
4. Meppelerdiep	55 "	28 "
5. Bemalingen langs Zwartewater	22 "	22 "
6. Gemaal Vollenhove	41 "	41 "
7. Id. 1e afd. N.O.P.	22 "	22 "
8. Mastenbroek	13,3 "	13,3 "
9. Kampereiland - Mandjeswaard	6 "	3 "
	<hr/> 529,3 "	<hr/> 299,3 "

of afgerond 530 m<sup>3</sup>/sec en 300 m<sup>3</sup>/sec.

De afwateringen 1 - 5 monden uit in het Zwartewater, de nos 6 en 7 op het kanaal Blokzijl - Kadoelen en de nos 8 en 9 op het verlengde Zwartewater. Bij no 8 is op een voorgenomen versterking gerekend.

Bij onderstaande berekeningen is steeds rekening gehouden met deze maxima.

1). vak e tot en met h.



§ 5. Weerstand.

De weerstand in de geulen en op de vlakten is aangenomen volgens de formule Manning - Strickler

$C = 21,1 (R : \varepsilon)^{1/6} \text{ m}^{1/2}/\text{sec}$  met een maatgevende oneffenheid  $\varepsilon$  van 1 cm = 0,01 m, dus  $C = 45 R^{1/6}$ . Voor het rietland is de helft genomen.

§ 6. Formules.

Het verband tusschen de doortrekkenden stroom  $Q$  en het verval  $h$  in een vak is

$$h = \frac{L}{(\leq CFVR)^2} = \alpha Q^2.$$

( $h$  is verval in m,  $L$  lengte in m,  $F$  = dwarsprofiel in  $\text{m}^2$ ,  $R$  = hydraulische straal in m,  $Q$  = afvoer in  $\text{m}^3/\text{sec}$ . De coëfficiënt  $\alpha$  is voor alle vakken voor waterstanden  $z$  van N.A.P. + 1,2, + 0,8, + 0,4, 0,0, - 0,4, - 0,6, - 0,8, - 1,0, - 1,2 m en voor enkele onderdeelen ook voor N.A.P. + 1,6, - 0,2, - 1,4 en - 1,6 m bepaald. Daarbij is de hydraulische straal voor vlakten en rietland gelijk aan de waterdiepte gesteld.

§ 7. Bepaling van de grootheden  $F$ ,  $R$ ,  $C$ ,  $\alpha$ .

Zie bijlagen 3 tot en met 8.

§ 8. De stroomverdeling tusschen scheepvaart- en stroomgeul.

Met behulp van bovenstaande gegevens is, uitgaande van IJsselmeerstanden van N.A.P. + 1,0, + 0,5, + 0,0, - 0,5, - 1,0 m, het verval bepaald tusschen het IJsselmeer en punt S voor de scheepvaartgeul bij afvoeren

met 10 m<sup>3</sup>/sec opklimmend van 0 tot en met 100 m<sup>3</sup>/sec, voor de stroomgeul bij afvoeren met 50 m<sup>3</sup>/sec opklimmend van 0 tot 500 m<sup>3</sup>/sec (bijlage 9). Door deze grootheden in een grafiek tegen elkaar uit te zetten, is de som van beide afvoeren bij een bepaald binnen- en buitenpeil af te lezen (bijlage 10).

Tevens zijn de daarbij optredende stroomsnelheden in den mond van de scheepvaartgeul bepaald. Zij zijn weergegeven in bijlage 9.

§ 9. Het verval tusschen Zwartsluis en het IJsselmeer.

Uitgaande van IJsselmeerpeilen van N.A.P. + 1,0, + 0,5, ± 0,0, - 0,5 en - 1,0 m en afvoeren nabij Rams-  
pol, opklimmend met 50 m<sup>3</sup>/sec van 0 tot en met 550 m<sup>3</sup>/sec werd het peil te Zwartsluis berekend. Hierbij werd aangenomen, dat indien de gemalen (§ 4, nos 5, 6, 7, 8) werkzaam waren, zij hun uitslagwater, waarvan de som op 100 m<sup>3</sup>/sec werd gesteld, in het punt 0 bij de overige af te voeren waterhoeveelheid zouden voegen. Bovendien werd een verband gelegd tusschen de afvoeren van de Overijsselsche Vecht en die van de overige natuurlijke loozing<sup>en</sup> en wel zoodanig, dat de afvoer te Zwartsluis steeds gelijk 1,28 x afvoer van de Overijsselsche Vecht zou zijn. Door interpolatie werden de verval-krommen bij andere dan bovengenoemde IJsselmeerpeilen gevonden (bijlagen 11, 12 en 13).



§ 10. Overschrijdingsfrequenties waterstanden te Zwartsluis  
(bij klein IJsselmeer).

Deze kunnen op twee manieren worden bepaald:

Uitgaande van de frequentiekromme van de waterstanden te Ramspol en die van de grootte van het verval Zwartsluis - Ramspol is die van den waterstand te Zwartsluis te bepalen. De moeilijkheid schuilt bij deze wijze van werken echter in de correlatie, welke bestaat tusschen den waterstand te Ramspol en de grootte van den afvoer aldaar. Immers ten tijde van groot waterbezwaar zal de IJsselmeerstand ook hoog zijn en omgekeerd.

Ten behoeve van deze wijze van werken werd in de nota Zwartsluis een frequentiediagram van het verval gegeven. Deze werd bepaald uit die van den afvoer van de Overijsselsche Vecht in de periode 1933 - 1939 en in de onderstelling, dat de overige natuurlijke afwateringen =  $0,28 \times$  afvoer Overijsselsche Vecht zouden zijn, terwijl de gemalen steeds zooveel zouden uitslaan, dat het verval gelijk zou zijn aan het gemiddelde van dat bij een afvoer 0 en dat bij een afvoer van  $100 \text{ m}^3/\text{sec}$ . Een verbeterde uitgave hiervan is bijlage 14.

Een tweede manier is om statistisch te werk te en voor een periode in het verleden na te gaan  
gaan, hoe de toestand geweest zou zijn, indien het kleine IJsselmeer en het verlengde Zwartewater aanwezig geweest waren. Aldus zijn de waterstanden te Zwartsluis beneden 30 cm - N.A.P. berekend over de jaren



1933 - 1939. Hierbij is het noodig dagelijks den stand van het kleine IJsselmeer te Ramspol te kennen. Deze is gelijk aan den IJsselmeerstand in het zwaartepunt, vermeerderd met de opwaaiing over het traject zwaartepunt - Ramspol. Het gemiddelde peil in het zwaartepunt van het kleine IJsselmeer werd verondersteld 3 x zooveel van N.A.P. af te wijken als in den bestaanden toestand het geval geweest is.

De opwaaiing over het traject zwaartepunt - Ramspol is gelijk gesteld aan die van het traject zwaartepunt groot IJsselmeer (350 000 ha) - Elburg.

Verder is verondersteld, dat slechts indien het gemaal Stroeinck werkzaam geweest is, ook alle andere gemalen werkzaam geweest zouden zijn en dat zij dan tezamen 100 m<sup>3</sup>/sec zouden opbrengen.

Bovendien is nog rekening gehouden met de opwaaiing op het Zwartmeer zelf door ~~het~~ het aldus bepaalde verval te vermeerderen met de opwaaiing tusschen Ramspol en Genemuiden (maatgevende diepte 1,3 m, lengte 10 km, waaruit opwaaiing =  $1/4 v^2 \cos \alpha$  cm, wind = gemiddelde wind op IJsselmeer).

Het peil te Zwartsluis werd daarna berekend met behulp van bijlagen 12 en 13.

De daaruit gevonden frequenties houden geen rekening met de standen tengevolge van plotselinge op- en afwaaiing te Ramspol. In nota Zwartsluis werden deze bepaald door enkele gevallen van voorgekomen op- en afwaaiing (peilschaalbladen te Elburg) in de beschouwde periode door te rekenen en aan de hand daarvan bij de overige daarvoor in aanmerking komende de waterstanden te Zwartsluis naar analogie te schatten. Door de volgende

Door de volgende redeneering is in te zien, dat ondanks de fouten in de nota Zwartsluis, de frequentie van de extreme standen weinig zal veranderen. Immers bij lagen waterstand spelen de fouten geen rol van beteekenis. Bij hooge extreme standen is de capaciteit van de geulen te klein verondersteld. Dit maakt, dat het Zwartmeer bij opwaaiing sneller vol zal loopen en de werkelijk bereikte waterstand te Zwartsluis wat hooger zal liggen dan in nota Zwartsluis is berekend. Daarentegen zal de duur van de hooge standen weinig veranderen, aangezien het meer ook weer sneller leeg zal loopen dan is aangehouden.

De aldus gevonden frequentiekromme van de waterstanden te Zwartsluis bleek vrijwel overeen te komen met de in de nota Zwartsluis gegeven kromme.

§ 11. Toetsing aan de eischen, gesteld in nota Schilthuis.

Iste eisch. Bij een afvoer van de Overijsselsche Vecht van 150 m<sup>3</sup>/sec, te Zwartsluis van 220 m<sup>3</sup>/sec, te Ramspol van 300 m<sup>3</sup>/sec (zomermaxima) en een IJsselmeerstand van N.A.P. - 28 cm mag de waterstand te Zwartsluis niet hooger dan N.A.P. zijn, dus het verval Ramspol - Zwartsluis niet grooter dan 28 cm.

Uit bijlage *K/L/S* volgt, dat bij een afvoer van 220 m<sup>3</sup>/sec en even zooveel te Ramspol dit verval 22 cm bedraagt, terwijl bij een even/grooten afvoer te Zwartsluis, doch een afvoer van 320 m<sup>3</sup>/sec te Ramspol het verval 30½ cm belooft. Door interpolatie volgt hieruit,



dat bij een afvoer van 220 m<sup>3</sup>/sec te Zwartsluis en 300 m<sup>3</sup>/sec te Ramspol het verval ongeveer 28 cm bedraagt, zoodat aan dezen eisch wordt voldaan.

IIde eisch. In de jaren 1911 - 1920 waren maandmaxima van de te Zwartsluis genoteerde standen 69 x gelijk of hooger dan N.A.P. + 60 cm, terwijl dit in de maanden October tot en met Maart 41 x het geval was (nadere specificatie zie nota Schilthuis blz 57). Deze stand werd dus ieder jaar vele malen en gedurende een groot aantal etmalen overschreden.

De overschrijdingsfrequentie van dezen stand bedraagt in den winter volgens bijlage 15  $10^{-3}$ , zoodat aan dezen eisch ruimschoots wordt voldaan.

IIIde eisch. De redeneering, op blz 59 van nota Schilthuis gegeven, kan gehandhaafd worden, zoodat aan dezen eisch wordt voldaan.

IVde eisch. In nota Schilthuis werd een ontwerp doorge-rekend, waarbij tusschen  $x = 30\ 000$  en  $x = 34\ 500$  een weerstandsgeul van 200 m breedte ontworpen was. Om den weerstand van de convergeerende toe- en de divergeerende uitstroaming in rekening te brengen, werd in de berekening de geullengte op  $5\frac{1}{2}$  km gesteld en de stroomsnelheid bepaald bij een peil van N.A.P. en een peilsverschil van 150 cm tusschen de uiteinden (opwaaiing



buiten, afwaaiing binnen). Er werd op gewezen, dat verlenging van het vak aan het westelijk einde weinig invloed op de berekende stroomsnelheid heeft.

Bij het tot uitvoering gekomen plan valt de splitsing tusschen vaar- en stroomgeul bij  $x = 32\ 000$ . De grens tusschen de vakken m en n komt ongeveer overeen met het oostelijk einde van het vak in nota Schilthuis. Hoewel de leidam, welke in die nota aan de zuidzijde de weerstandsgeul begrenst, ontbroekt, is de vorm van de kust zoodanig, dat op dit zelfde punt de overgang van het meer in het systeem van geulen te leggen is. Door invoering van de coëfficiënten  $\alpha$  voor een vak is echter rekening gehouden met het afvoerend vermogen van ter zijde van de geulen aanwezige vlakten in dat vak. Stelt men het peil op de grens van vak m en n op N.A.P. - 75 cm en dat op het IJsselmeer (einde vak x en einde van scheepvaartgeul) op N.A.P. + 75 cm, dan is met behulp van de waarden van  $\alpha$  voor de som van de vakken n tot en met o, p tot en met x en die voor de scheepvaartgeul de afvoer van de stroomgeul te bepalen, waarna het peil en de stroomsnelheid bij de brug (vak r) valt te berekenen. Aldus vindt men afvoer m, o en p

1500 m<sup>3</sup>/sec,  
stroomgeul 1180 m<sup>3</sup>/sec,  
scheepvaartgeul 230 m<sup>3</sup>/sec,  
peil in punt S N.A.P. + 25 cm,  
verval in vak q 14 cm,  
peil op grens van vak q en vak r N.A.P. + 39 cm,  
verval in vak r 13 cm,  
gemiddeld peil in vak r N.A.P. + 45 cm, waarbij

$F = 715 \text{ m}^2$ , zoodat de stroomsnelheid  $v = \frac{1180}{715} = 1,65$  m/sec of wel 10% meer dan de toelaatbaar geachte maximum snelheid.

Deze meerdere snelheid moet worden toegeschreven aan het ontbreken van een leidam, waardoor vooral bij hoge waterstanden de afvoeren van de vlakten een rol gaan spelen. Dit blijkt, indien ter onderlinge vergelijking de natte doorsneden van de vakken n tot en met x omgerekend worden in profielen van dezelfde C en R als die van vak IV in nota Schilthuis.

Aequivalente natte doorsneden in m <sup>2</sup> ( $\frac{1}{C_s V R_s} \leq CFVR$ )			
Peil	N.A.P. - 0,80 m	N.A.P.	N.A.P. + 0,80 m
vak n	570	860	1330
" o	570	800	1150
" p	570	810	1190
" q	470	730	1290
" r	470	625	780
" s	470	700	995
" t	470	735	1100
" u	470	820	1305
" v	400	890	1535
" w	525	1340	2250
" x	1410	2530	3740
scheep- vaart- geul	155	220	295
vak IV nota Schilt- huis	570	750	935



Bij een peil in het Zwartemeer van N.A.P. + 100 cm  
en op het IJsselmeer van N.A.P. - 50 cm vindt men  
afvoer m, o en p 1300 m<sup>3</sup>/sec,  
stroomgeul 1070 m<sup>3</sup>/sec,  
scheepvaartgeul 220 m<sup>3</sup>/sec,  
peil in punt S N.A.P. + 80 cm,  
verval in vak q 6 cm,  
peil op grens van vak q en vak r N.A.P. + 74 cm,  
verval in vak r 8 cm,  
gemiddeld peil in vak r N.A.P. + 70 cm, waarbij  
F = 765 m<sup>2</sup>, zodat de stroomsnelheid  $v = \frac{1070}{765} =$   
 $= 1,40$  m/sec.

LIJST VAN BIJLAGEN NOTA ZWARTEWATER Januari 1942.

- ontbreekt* →
1. teekening in aanleg zijnde geulen verlenging Zwolsche diep,
  2. geschematiseerde profielen,
  3. grootheden F, X, R, C (tabel),
  4. grootheid CFVR (tabel),
  5. grootheid  $\alpha = \frac{1}{(CFVR)^2}$  (tabel),
  6. grafiek van  $\alpha$ ,
  7. "
  8. "
  9. verval in stroomgeul K en scheepvaartgeul S; bepaling stroom-velheden in den mond van de scheepvaartgeul (tabel).
  10. grafiek van verband tusschen afvoer van stroom- en scheepvaartgeul en verval tusschen punt S en IJsselmeer,
  11. tabel berekeningen verval Zwartsluis - IJsselmeer.
  12. verval Zwartsluis - IJsselmeer zonder gemalen.
  13. " " met "
  14. frequentiediagram verval Zwartsluis - IJsselmeer.



$$\text{Grootheid } \alpha = \frac{1}{(\sum \text{CFVR})^2}$$

vak	vak- lengte in m	Waterstand t.o.v. N.A.P. in m															
		+ 1,6	+ 1,2	+ 0,8	+ 0,4	N.A.P.	- 0,2	- 0,4	- 0,6	- 0,8	- 1,0	- 1,2	- 1,4		- 1,6		
a	620		0,085	0,115	0,140	0,184	0,216	0,253	0,293	0,343	0,408	0,478					$\times 10^{-6} \text{m}^{-5} \text{sec}^2$
b	3250		0,501	0,635	0,845	1,093	1,260	1,470	1,720	2,030	2,370	2,900					"
c	1200		0,176	0,231	0,315	0,435	0,520	0,630	0,770	0,950	1,170	1,480					"
d	1000		0,149	0,199	0,275	0,385	0,464	0,568	0,695	0,868	1,110	1,480					"
e	1000		0,009	0,014	0,025	0,050		0,120	0,202	0,350	0,640	1,280					"
f	1000		0,009	0,016	0,028	0,072		0,142	0,241	0,435	0,795	1,325					"
g	1000		0,013	0,022	0,044	0,097		0,257	0,435	0,690	0,980	1,325					"
h	1000		0,010	0,018	0,034	0,076		0,194	0,332	0,555	0,868	1,325					"
i	1000		0,008	0,013	0,025	0,056		0,147	0,261	0,473	0,818	1,325					"
k	1000		0,011	0,019	0,037	0,076		0,191	0,325	0,530	0,818	1,325					"
l	500		0,008	0,015	0,029	0,070		0,181	0,290	0,385	0,488	0,660					"
m	500		0,013	0,023	0,044	0,096		0,217	0,304	0,385	0,488	0,660					"
n	500		0,014	0,022	0,038	0,070		0,128	0,175	0,217	0,283	0,385					"
o	1000		0,038	0,059	0,095	0,159		0,265	0,350	0,435	0,568	0,773					"
p	1000		0,035	0,055	0,092	0,156		0,265	0,350	0,435	0,568	0,773					"
q	1000	0,017	0,026	0,047	0,094	0,193	0,270	0,400	0,505	0,642	0,818	1,110	1,480	2,070			"
r	500	0,036	0,049	0,065	0,091	0,132	0,162	0,200	0,258	0,321	0,409	0,555	0,740	1,035			"
s	500	0,018	0,026	0,040	0,062	0,105	0,146	0,188	0,247	0,320	0,409	0,555	0,740	1,035			"
t	500	0,014	0,020	0,032	0,054	0,095		0,178	0,246	0,320	0,409	0,555	0,740	1,035			"
u	500	0,009	0,014	0,023	0,040	0,076		0,157	0,231	0,320	0,409	0,555	0,740	1,035			"
v	500	0,006	0,010	0,017	0,031	0,065		0,157	0,265	0,445	0,701	0,988	1,460	2,220			"
w	500	0,003	0,005	0,008	0,014	0,028		0,068	0,115	0,258	0,432	0,868	1,730	3,200			"
x	500	0,001	0,002	0,003	0,005	0,008		0,016	0,023	0,036	0,060	0,110	0,277	0,595			"
s	4000	1,85	2,62	3,67	5,29	8,25		13,1	17,4	23,2	31,3	44,3	62,5	94,5			"



Waterstand t.o.v. N.A.P. in m

vak	+ 1,6	+ 1,2	+ 0,8	+ 0,4	N.A.P.	- 0,2	- 0,4	- 0,6	- 0,8	- 1,0	- 1,2	- 1,4	- 1,6	
e		340,5	266,5	198,5	141,0		91,5	70,5	53,5	39,5	28,0			$\times 10^{-3} \text{m}^3 \text{sec}^{-1}$
f		326,0	252,0	188,5	118,0		84,0	64,5	48,0	35,5	27,5			"
g		276,0	211,5	150,5	101,5		62,5	48,0	38,0	32,0	27,5			"
h		309,0	237,0	171,0	115,5		72,0	55,0	42,5	34,0	27,5			"
i		357,5	273,0	198,5	133,5		82,5	62,0	46,0	35,0	27,5			"
k		297,5	228,5	164,5	114,5		72,5	55,5	43,5	35,0	27,5			"
l		248,5	185,5	131,0	84,5		52,5	41,5	36,0	32,0	27,5			"
m		195,5	147,5	106,0	72,0		48,0	40,5	36,0	32,0	27,5			"
n		191,5	150,0	114,0	84,5		62,5	53,5	48,0	42,0	36,0			"
o		162,0	130,5	102,5	79,5		61,5	53,5	48,0	42,0	36,0			"
p		168,5	134,5	104,5	80,0		61,5	53,5	48,0	42,0	36,0			"
q	245,0	191,0	145,5	103,5	72,0	60,0	50,0	44,5	39,5	35,0	30,0	26,0	22,0	"
r	117,0	101,0	87,5	74,0	61,5	55,5	50,0	44,5	39,5	35,0	30,0	26,0	22,0	"
s	167,5	139,5	112,0	89,5	69,0	60,5	51,5	45,0	39,5	35,0	30,0	26,0	22,0	"
t	192,0	156,5	124,0	96,5	72,5		53,0	45,0	39,5	35,0	30,0	26,0	22,0	"
u	236,0	190,0	147,0	112,0	81,0		56,5	46,5	39,5	35,0	30,0	26,0	22,0	"
v	283,5	225,0	172,5	127,0	88,0		56,5	43,5	33,5	26,5	22,5	18,5	15,0	"
w	403,5	324,5	252,5	188,0	132,5		85,5	66,0	44,0	34,0	24,0	17,0	12,5	"
x	755,0	515,0	420,0	330,0	249,0		179,0	147,0	118,0	91,5	67,5	42,5	29,0	"



Waterstand t.o.v. N.A.P. in m				+ 1,6	+ 1,2	+ 0,8	+ 0,4	N.A.P.	- 0,2	- 0,4	- 0,6	- 0,8	- 1,0	- 1,2	- 1,4	- 1,6
vak	type	grootheid	dimensie													
q	vlakke	F	m <sup>2</sup>	147	119	91	63	35	21	7						
		R	m	2,1	1,7	1,3	0,9	0,5	0,3	0,1						
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	51	49	47	44	40	37	30,5						
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	108,5	76	49	26	10	4,5	0						
r	geul	F	m <sup>2</sup>	945	864	784	705	626	588	550	512	474	438	401	364	328
		X	m	207	203,7	200,4	197,1	193,8	192,2	190,5	188,9	187,2	185,6	183,9	182,3	180,6
		R	m	456	424	391	358	323	306	289	271	253	236	218	200	182
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	58	57	56,5	55,5	54,5	54	53,5	53	52,5	52	51	50,5	49,5
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	117	101	87,5	74	61,5	55,5	50,0	44,5	39,5	35	30	26	22
s	geul	F	m <sup>2</sup>	945	864	784	705	626	588	550	512	474	438	401	364	328
		X	m	197,2	195,1	193,5	191,8	190,2	189,3	188,6	187,7	186,9	185,6	183,9	182,3	180,6
		R	m	4,79	4,43	4,05	3,68	3,29	3,11	2,92	2,72	2,54	2,36	2,18	2,00	1,82
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	58,5	57,5	56,5	56	55	54,5	53,5	53	52,5	52	51	50,5	49,5
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	121	104,5	89	75,5	62,5	56,5	50	44,5	39,5	35	30	26	22
1e vlakke		F	m <sup>2</sup>	175	147	119	91	63	49	35	21	7				
		R	m	2,5	2,1	1,7	1,3	0,9	0,7	0,5	0,3	0,1				
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	52,5	51	49	47	44	42,5	40	37	30,5				
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	14,5	10,9	7,6	4,9	2,7	1,8	1,0	0,4	0,1				
2e vlakke		F	m <sup>2</sup>	440	360	280	200	120	80	40	0					
		R	m	2,2	1,8	1,4	1,0	0,6	0,4	0,2	0					
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	51	49,5	47,5	45	41,5	38,5	34,5	0					
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	33	24	15,5	9	4	2	0,5	0					
t	geul	F	m <sup>2</sup>	945	864	785	705	626	588	550	512	474	438	401	364	328
		X	m	198,0	195,9	194,3	192,6	191,0		189,4	188,5	187,2	185,6	183,9	182,3	180,6
		R	m	477	441	403	366	328		290	272	253	236	218	200	182
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	58	57,5	56,5	56	55		54	53	52,5	52	51	50,5	49,5
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	120	104	89	75,5	62,5		50,5	44,5	39,5	35	30	26	22



Waterstand t.o.v. N.A.P. in m				GROOTHEDEN F, X, R en C N.A.P.													
				+ 1,6	+ 1,2	+ 0,8	+ 0,4	N.A.P.	- 0,2	- 0,4	- 0,6	- 0,8	- 1,0	- 1,2	- 1,4	- 1,6	
vak	type	grootheid	dimensie														
t	vlakke	F	m <sup>2</sup>	920	760	600	440	280		120	40						
		R	m	2,3	1,9	1,5	1,1	0,7		0,3	0,1						
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	51,5	50	48	45,5	42,5		37	30,5						
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	72	52,5	35	21	10		2,5	0,5						
u	geul	F	m <sup>2</sup>	945	864	785	705	626		550	512	474	438	401	364	328	
		X	m	197,6	195,5	193,9	192,2	190,6		189,0	188,1	187,2	185,6	183,9	182,3	180,6	
		R	m	478	442	404	367	328		290	272	253	236	218	200	182	
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	58	57,5	56,5	56	55		54	53	52,5	52	51	50,5	49,5	
	10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	120	104,5	89	75,5	62,5		50,5	44,5	39,5	35	30	26	22		
	vlakke	F	m <sup>2</sup>	1440	1200	960	720	480		240	120	0					
		R	m	2,4	2,0	1,6	1,2	0,8		0,4	0,2	0					
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	52	50,5	48,5	46,5	43,5		38,5	34,5	0					
10 <sup>-3</sup> CFVR		m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	116	85,5	58	36,5	18,5		6,0	2,0	0						
v	geul	F	m <sup>2</sup>	934	848	762	680	597		515	475	435	396	356	318	279	
		X	m	228,4	226,3	224,7	223,0	221,4		219,8	218,9	218,1	217,3	215,7	214,1	212,4	
		R	m	408	374	339	305	269		234	217	200	182	165	148	131	
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	57	56	55	54	53		52	51	50,5	49,5	49	48	47	
	10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	107,5	92	77	64	52		41	35,5	31	26,5	22,5	18,5	15		
	vlakke	F	m <sup>2</sup>	2080	1760	1440	1120	800		480	320	160	0				
		R	m	2,6	2,2	1,8	1,4	1,0		0,6	0,4	0,2	0				
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	52,5	51	49,5	47,5	45		41,5	38,5	34,5	0				
10 <sup>-3</sup> CFVR		m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	176	133	95,5	63	36		15,5	8	2,5	0					



GROOTHEDEN F, X, R en C

Waterstand t.o.v. N.A.P. in m

vak	type			Waterstand t.o.v. N.A.P. in m														
				+ 1,6	+ 1,2	+ 0,8	+ 0,4	N.A.P.	- 0,2	- 0,4	- 0,6	- 0,8	- 1,0	- 1,2	- 1,4	- 1,6		
w	geul	F	m <sup>2</sup>	1193	1074	960	845	732			619	565	508	453	399	332	292	
		X	m	283,5	281,8	280,2	278,5	276,9			275,3	274,4	273,6	272,8	272,0	270,7	269,0	
		R	m	4,21	3,81	3,43	3,03	2,64			2,25	2,05	1,86	1,66	1,46	1,23	0,92	
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	57	56	55	54	53			51,5	50,5	49	48,5	48	46,5	44,5	
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	139,5	117	97,5	79,5	63			48	41	34	28	23	17	12,5	
	vlakke	F	m <sup>2</sup>	2900	2500	2100	1700	1300			900	700	500	300	100			
		R	m	2,9	2,5	2,1	1,7	1,3			0,9	0,7	0,5	0,3	0,1			
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	53,5	52,5	51	49	47			44	42,5	40	37	30,5			
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	264	207,5	155	108,5	69,5			37,5	25	10	6	1			
		x	(vlakke)	F	m <sup>2</sup>	6900	5100	4500	3900	3300			2700	2400	2100	1800	1500	1200
R	m			3,8	3,4	3,0	2,6	2,2			1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	
C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>			56	55	54	52,5	51			49,5	48,5	47,5	46,5	45	43,5	41,5	
10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>			755	515	420	330	249			179	147	118	91,5	67,5	42,5	29	
Scheep- vaartgeul	F			m <sup>2</sup>	417	374	334	294	255			218	200	182	165	148	131	114
	X		m	108,7	105,4	102,1	98,8	95,5			92,2	90,6	88,9	87,3	85,6	84,0	82,3	
	R		m	3,94	3,55	3,27	2,97	2,67			2,36	2,21	2,05	1,89	1,73	1,56	1,38	
	C		m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	56,5	55,5	55	54	53			52	51	50,5	50	49	48,5	47,5	
	10 <sup>-3</sup> CFVR		m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	46,5	39	33	27,5	22			17,5	15	13	11,5	9,5	8	6,5	



GROOTHEDEN P, X, R en C.

vak	type	grootheid	dimensie	Waterstand t.o.v. N.A.P. in m													
				+ 1,6	+ 1,2	+ 0,8	+ 0,4	N.A.P.	- 0,2	- 0,4	- 0,6	- 0,8	- 1,0	- 1,2	- 1,4	- 1,6	
n	vlakke	F	m <sup>2</sup>		840	650	465	279		93							
		R	m		1,8	1,4	1,0	0,6		0,2							
		C	m <sup>3/2</sup> sec <sup>-1</sup>		49,5	47,5	45	41,5		34,5							
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>		55,5	36,5	21	9		1,5							
	rietland als l																
o	vlakke	F	m <sup>2</sup>	473	388	301	215	129		43	0						
		R	m	2,2	1,8	1,4	1,0	0,6		0,2	0						
		C	m <sup>3/2</sup> sec <sup>-1</sup>	51	49,5	47,5	45	41,5		34,5	0						
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>		26	17	9,5	4		0,5	0						
	rietland als l																
p	rietland	F	m <sup>2</sup>	760	600	440	280	120	40	0							
		R	m	1,9	1,5	1,1	0,7	0,3	0,1	0							
		C	m <sup>3/2</sup> sec <sup>-1</sup>	25	24	23	21	18	15	0							
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>		17,5	11,0	5,0	1,0	0								
	geul als n																
	vlakke als o																
q	geul	F	m <sup>2</sup>	945	864	784	705	626	588	550	512	474	438	401	364	328	
		X	m	198,8	196,7	195,1	193,4	191,8	191,0	190,2	188,9	187,2	185,6	183,9	182,3	180,6	
		R	m	4,75	4,39	4,02	3,64	3,26	3,08	2,89	2,71	2,53	2,36	2,18	200	182	
		C	m <sup>3/2</sup> sec <sup>-1</sup>	58,5	57,5	57	55,5	54,5	54	53,5	53	52,5	52	51	50,5	49,5	
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	120	104	89,5	74,5	61,5	55,5	50,0	44,5	39,5	35	30	26	22	



Waterstand t.o.v. N.A.P.				+ 1,6	+ 1,2	+ 0,8	+ 0,4	N.A.P.	- 0,2	- 0,4	- 0,6	- 0,8	- 1,0	- 1,2	
vak	type	grootheid	dimensie												
	vlakke	F	m <sup>2</sup>		2090	1650	1210	770		330	110	0			
		R	m		1,9	1,5	1,1	0,7		0,3	0,1	0			
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>		50	48	46,5	42,5		37	30,5	0			
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>		144	97	59	27,5		6,5	1	0			
	rietland	F	m <sup>2</sup>		475	375	275	175	75	25	0				
		R	m		1,9	1,5	1,1	0,7	0,3	0,1	0				
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>		25	24	23	21	18	15	0				
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>		16,5	11	7	3	0,5	0	0				
m	geul	F	m <sup>2</sup>		793	720	646	574		503	468	434	400	366	
		X	m		181,3	179,7	178,0	176,4		174,8	183,9	172,2	170,6	168,9	
		R	m		4,37	4,01	3,63	3,26		2,88	2,69	2,52	2,32	2,16	
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>		57,5	56,5	56	55		53,5	53	52,5	51,5	51	
	10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>		95	81,5	69	57		45,5	40,5	36	31,5	27,5		
	vlakke	F	m <sup>2</sup>			1350	1050	750	450		150	0			
		R	m			1,8	1,4	1,0	0,6		0,2	0			
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>			49,5	47,5	45	41,5		34,5	0			
10 <sup>-3</sup> CFVR		m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>			89,5	59	34	14,5		2,5	0				
	rietland als 1														
n	geul	F	m <sup>2</sup>		1030	935	840	749		658	613	569	525	481	
		X	m		231,3	229,7	228,0	226,4		224,8	223,9	222,2	220,6	218,9	
		R	m		4,46	4,07	3,68	3,30		2,93	2,74	2,56	2,38	2,19	
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>		57,5	56,5	56	55		54	53	52,5	52	51	
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>		125	106,5	90	75		61	53,5	48	42	36	



Waterstand t.o.v. N.A.P. in m				+ 1,2	+ 0,8	+ 0,4	N.A.P.	- 0,2	- 0,4	- 0,6	- 0,8	- 1,0	- 1,2		
vak	type	grootheid	dimensie												
h	geul als f														
	1e vlakte			F	m <sup>2</sup>	1440	1200	960	720	480	360	240	120	0	
		R	m	2,4	2,0	1,6	1,2	0,8	0,6	0,4	0,2	0	0		
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	52	50	49	46	43,5	42,5	38,5	34,5	0	0		
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	116	85	59,5	36	18,5	12	6	2	0	0		
	2e vlakte als g														
	i	geul als f													
		1e vlakte			F	m <sup>2</sup>	2400	2000	1600	1200	800	600	400	200	0
			R	m	2,4	2,0	1,6	1,2	0,8	0,6	0,4	0,2	0	0	
			C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	52	50	49	46	43,5	42,5	38,5	34,5	0	0	
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	193	141	99	60,5	31	19,5	9,5	3	0	0		
2e vlakte			F	m <sup>2</sup>	1000	800	600	400	200	100	0				
		R	m	2,0	1,6	1,2	0,8	0,4	0,2	0					
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	50	49	46	43,5	38,5	34,5	0					
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	70,5	49,5	30	15,5	5	1,5	0					
k		geul als e													
	1e vlakte			F	m <sup>2</sup>	1250	1050	850	650	450	350	250	150	50	
		R	m	2,5	2,1	1,7	1,3	0,9	0,7	0,5	0,3	0,1	0,1		
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	52,5	51	49	47	44	42,5	40	37	30,5	30,5		
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	104	77,5	54	35	19	12,5	7	3	0,5	0,5		
	2e vlakte als g.														
	l	geul			F	m <sup>2</sup>	783	720	646	574	503	468	434	400	366
			X	m	180,4	179,3	177,6	176,0	174,4	173,5	172,2	170,6	168,9	168,9	
			R	m	4,34	4,02	3,64	3,26	2,89	2,70	2,52	2,34	2,16	2,16	
			C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	57,5	56,5	56,0	54,5	53,5	53	52,5	52,0	51,0	51,0	
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	93,5	81,5	69	56,5	46	40,5	36	32	27,5	27,5		



GROOTHEDEN F, X, R en G.

Waterstand t.o.v. N.A.P. in m				+ 1,2	+ 0,8	+ 0,4	N.A.P.	- 0,2	- 0,4	- 0,6	- 0,8	- 1,0	- 1,2		
vak	type	grootheid	dimensie												
f	vlakke	F	m <sup>2</sup>	3000	2520	2040	1560		1080	840	600	360	120		
		R	m	2,5	2,1	1,7	1,3		0,9	0,7	0,5	0,3	0,1		
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	52	51	49	47		44	42	40	37	31		
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	246	185	130	83,5		45	29,5	17	7,5	1		
	geul	F	m <sup>2</sup>	783	720	646	574		503	468	434	400	366		
		X	m	178,8	177,2	175,5	173,9		172,3	171,4	170,6	169,8	168,9		
		R	m	4,38	4,06	3,68	3,31		2,92	2,73	2,55	2,36	2,15		
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	57,5	57	56	55		54	53	52,5	52	51		
	g	vlakke	F	m <sup>2</sup>	2880	2400	1920	1200		960	720	480	240	0	
			R	m	2,4	2,0	1,6	1,2		0,8	0,6	0,4	0,2	0	
C			m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	52	50	49	46		43,5	42,5	38,5	34,5	0		
10 <sup>-3</sup> CFVR			m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	232	169,5	119	60,5		37,5	23,5	11,5	3,5	0		
geul		F	m <sup>2</sup>	783	720	646	574		503	468	434	400	366		
		X	m	179,6	178,0	176,3	174,7		173,1	172,2	171,4	170,6	168,9		
		R	m	4,37	4,04	3,66	3,29		2,91	2,72	2,59	2,34	2,17		
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	57,5	57	56	55		53,5	53	52,5	52	51		
1e vlakke		1e vlakke	10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	94	82,5	69	57		46	41	36,5	32	27,5	
			F	m <sup>2</sup>	1100	900	700	500		300	200	100	0	0	
	R		m	2,2	1,8	1,4	1,0		0,6	0,4	0,2	0	0		
	C		m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	51	49,5	47,5	45		41,5	38,5	34,5	0	0		
	2e vlakke	2e vlakke	10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	83	59,5	39,5	22,5		9,5	5	1,5	0	0	
			F	m <sup>2</sup>	1400	1120	840	560		280	140	0	0	0	
			R	m	2,0	1,6	1,2	0,8		0,4	0,2	0	0	0	
			C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	50	49	46	43,5		38,5	34,5	0	0	0	
		2e vlakke	2e vlakke	10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	99	69,5	42	22		7	2	0	0	0



Waterstand t.o.v. N.A.P. in m				+ 1,2	+ 0,8	+ 0,4	N.A.P.	- 0,2	- 0,4	- 0,6	- 0,8	- 1,0	- 1,2	
vak	type	grootheid	dimensie											
a		F	m <sup>2</sup>	650	589	549	500	476	452	430	407	384	362	
		X	m	130,9	127,6	124,3	121,2	119,6	117,7	116,1	114,4	112,8	111,1	
		R	m	4,97	4,62	4,41	4,13	3,98	3,84	3,70	3,56	3,41	3,26	
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	59	58	57,5	57	56,5	56	56	56	55,5	55	55
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	85,5	73,5	66,5	58,0	53,5	49,5	46,0	42,5	39,0	36,0	
b		F	m <sup>2</sup>	618	570	522	475	452	430	408	386	364	342	
		X	m	126,1	122,8	121,1	116,2	114,6	112,9	111,3	109,6	108,0	106,3	
		R	m	4,90	4,65	4,30	4,08	3,94	3,81	3,66	3,52	3,37	3,22	
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	58,5	58	57,5	57	56,5	56	56	56	55,5	55	54,5
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	80,0	71,5	62,0	54,5	50,7	47,0	43,5	40,0	37,0	33,5	
c		F	m <sup>2</sup>	680	620	562	504	477	448	420	392	366	339	
		X	m	152,9	149,6	146,3	143,0	141,4	139,7	138,0	136,4	134,8	133,1	
		R	m	4,45	4,14	3,84	3,52	3,37	3,21	3,04	2,87	2,72	2,54	
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	57,5	57	56	55,5	55	54,5	54	54	53,5	53	52,5
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	82,5	72,0	61,5	52,5	48	43,5	39,5	35,5	32	28,5	
d		F	m <sup>2</sup>	690	630	567	506	476	447	417	388	360	332	
		X	m	161,8	157,5	154,3	150,9	149,2	147,6	146,0	144,3	142,7	141,0	
		R	m	4,27	4,00	3,67	3,35	3,19	3,03	2,86	2,69	2,52	2,36	
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	57,5	56,5	56	55	54,5	54	54	53,5	53	52,5	52
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	82,0	71,0	60,5	51,0	46,5	42	38,0	34,0	30,0	26,5	
e	geul	F	m <sup>2</sup>	783	720	646	574		503	468	434	400	366	
		X	m	178,4	176,8	175,1	173,5		171,9	171,0	170,2	169,4	168,6	
		R	m	4,40	4,05	3,68	3,31		2,93	2,74	2,55	2,36	2,17	
		C	m <sup>1/2</sup> sec <sup>-1</sup>	57,5	56,5	55,5	55		54	53	52,5	52	51	
		10 <sup>-3</sup> CFVR	m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup>	94,5	81,5	68,5	57,5		46,5	41	36,5	32	27	





GESCHEMATISEERDE PROFIELEN

VAN OOST NAAR WEST)

vak	lengte (in m')	schema profiel. lengten in m. diepten in m. - N.A.P.	opmerkingen.
a.	620.-		Zwarte water
b.	3250.-		"
c.	1200.-		"
d.	1000.-		"
grens d en e = 0 - punt van samenkomst met water van Kaadoelen			
e.	1000.-		Zwarte meer
f.	1000.-		"
g.	1000.-		"
h.	1000.-		"
i.	1000.-		"
k.	1000.-		"
grens k-l = begin vak a nota Thijse			
l.	500.-		"
m.	500.-		"
grens m-n = begin vak IV nota Schilthuis			
n.	500.-		"

vak	lengte (in m')	schema profiel. lengten in m. diepten in m. - N.A.P.	opmerkingen
o.	1000.-		"
p.	1000.-		"
grens p-q = punt β - splitsing in vaar- en stroomgeul			
q.	1000.-		Stroomgeul
r.	500.-		"
s.	500.-		"
t.	500.-		"
u.	500.-		"
v.	500.-		"
w.	500.-		"
x.	500.-		"
8000.-		Scheepvaartgeul	

BIJLAGE 2.

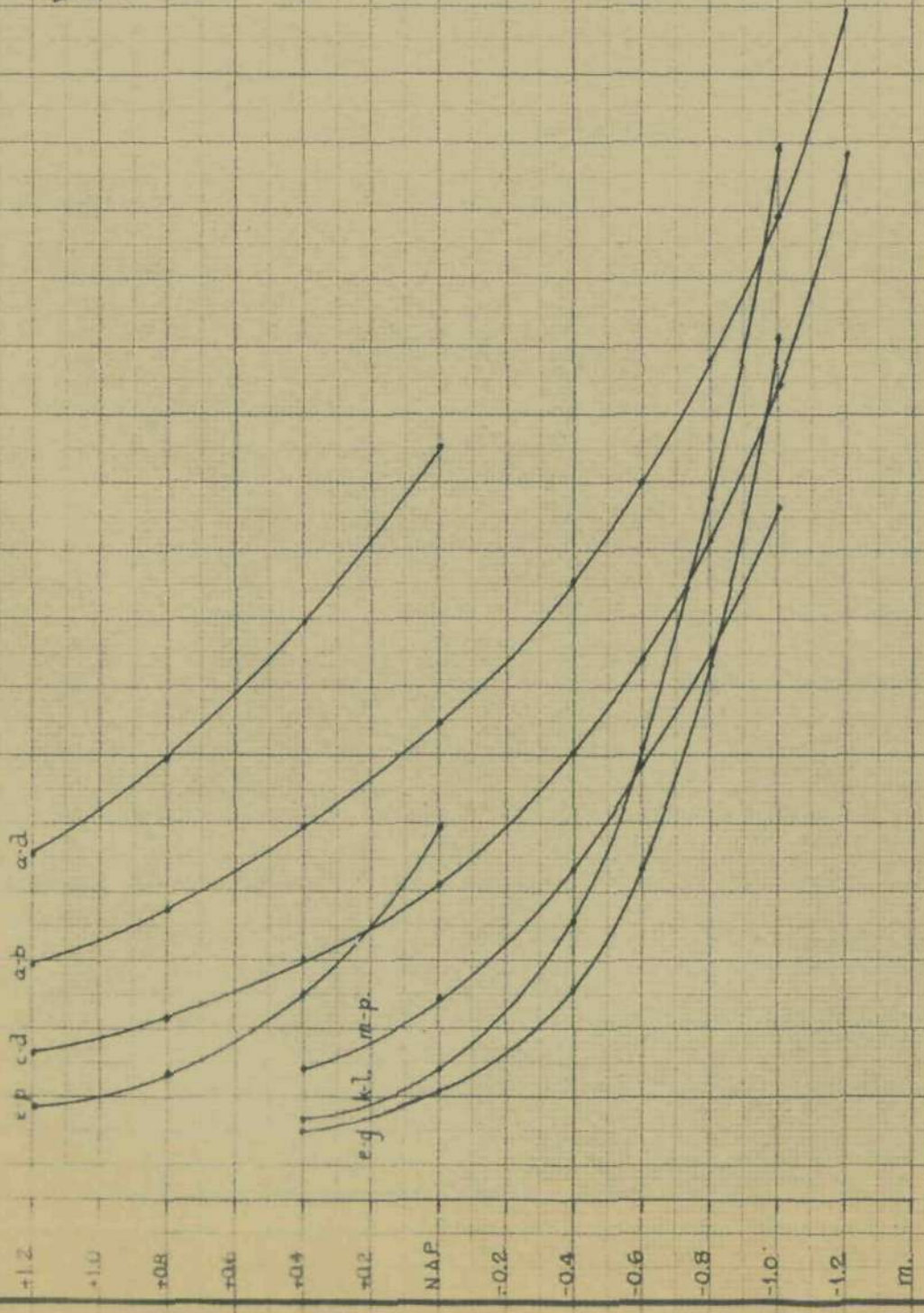
NOTA ZWARTEWATER. JAN. 1942



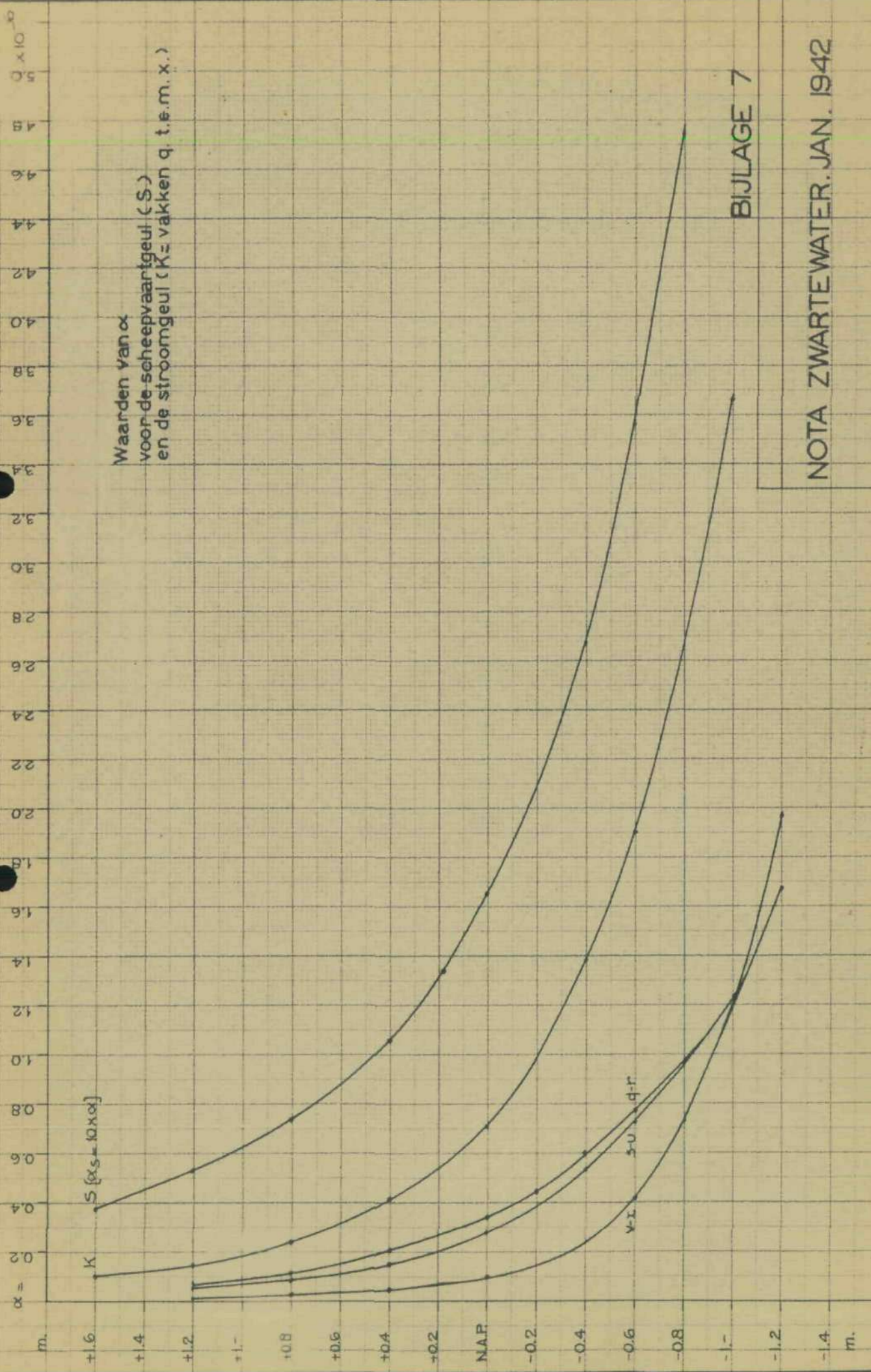
$\times 10^{-6} \text{ m}^{-1} \text{ sec}^2$

Waarde van  $\alpha$  voor  
het Zwartewater (vakken a, t, e, m, d.)  
en het Zwartemeer (vakken e, t, e, m, p.)

$$\alpha = \frac{h}{Q^2} \frac{m \cdot \text{sec}^2}{(\text{m}^3 / \text{sec})^2}$$



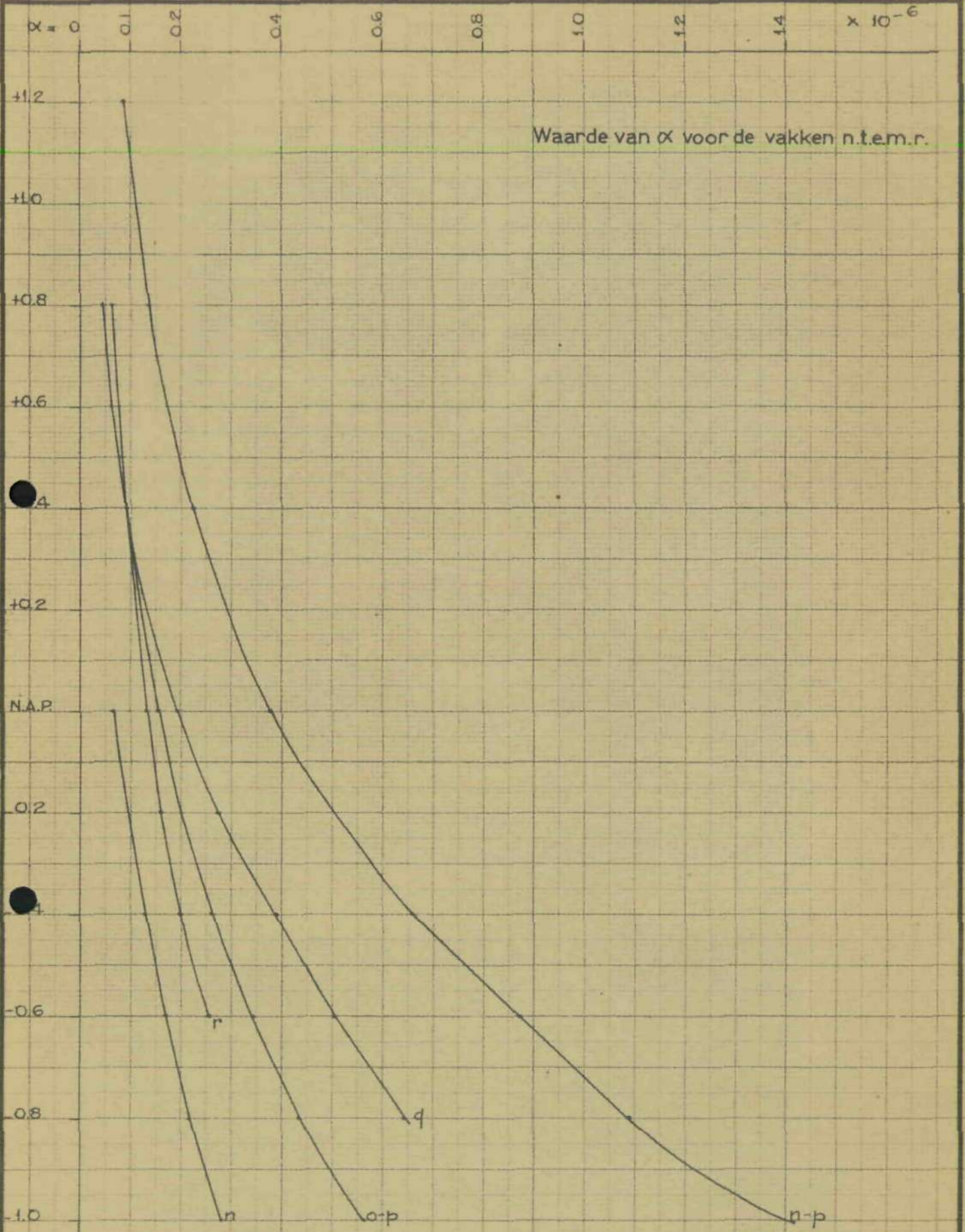




BIJLAGE 7

NOTA ZWARTEWATER. JAN. 1942





BIJLAGE 8

NOTA ZWARTEWATER JAN. 1942

## Verval (in cm) stroomgeul K

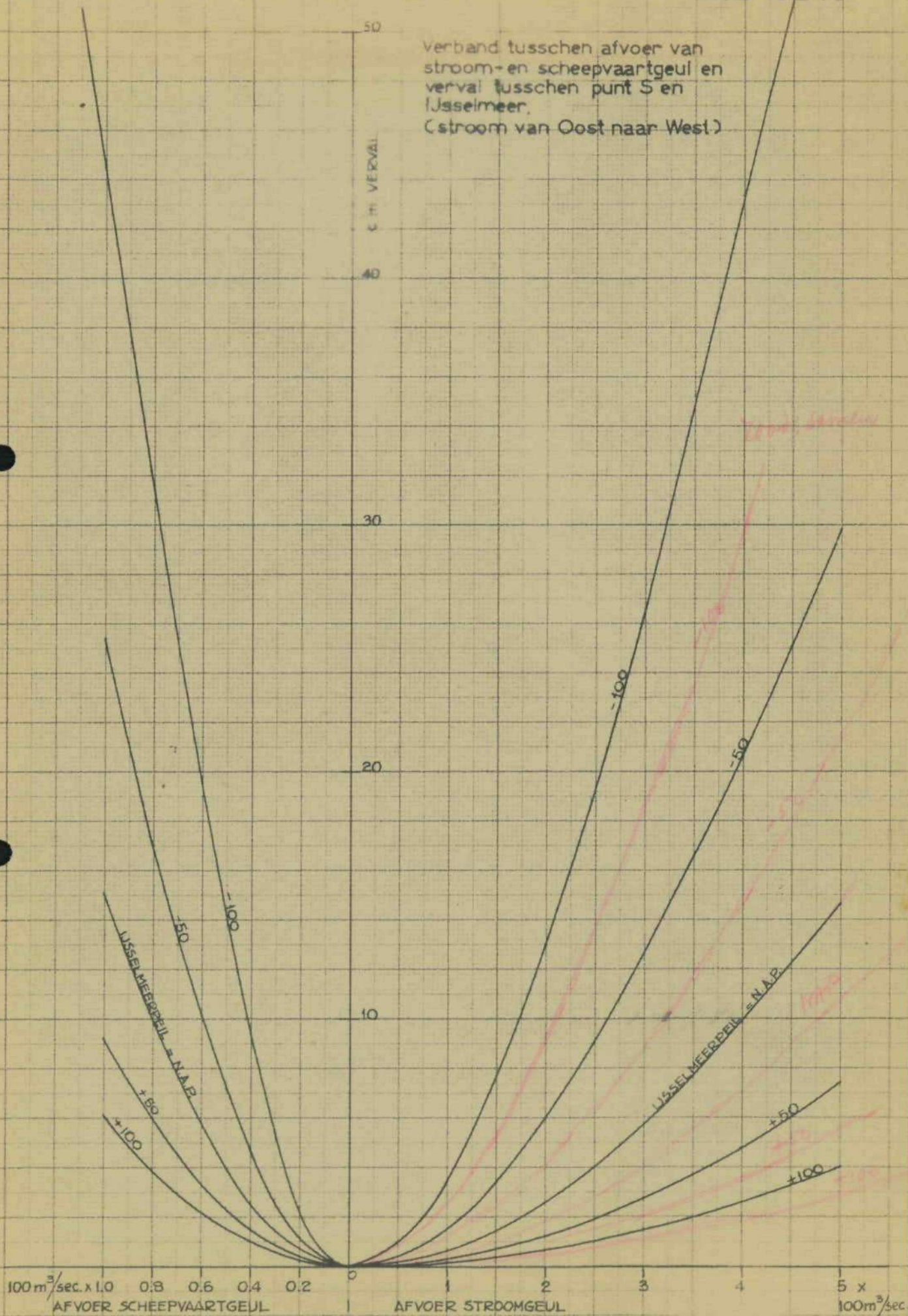
Q 100 m <sup>3</sup> p.sec.	IJsselmeerpeil (m t.o.v. N.A.P.)				
	+1,0	+0,5	NAP	-0,5	-1,0
0,5	0,0	0,1	0,2	0,4	0,9
1,0	0,2	0,3	0,7	1,5	3,5
1,5	0,4	0,7	1,4	3,4	7,7
2,0	0,7	1,2	2,6	5,9	13,0
2,5	1,0	1,9	4,0	9,1	19,4
3,0	1,5	2,7	5,7	12,6	26,6
3,5	2,0	3,7	7,6	16,5	35,2
4,0	2,6	4,8	9,8	20,6	43,4
4,5	3,3	6,0	12,2	25,1	51,2
5,0	4,0	7,4	14,6	29,8	59,1

## Verval (in cm) scheepvaartgeul S

Q	IJsselmeerpeil (m t.o.v. N.A.P.)					Stroomsnelheden in m/sec in den mond van de scheepvaartgeul					
	+1,0	+0,5	NAP	-0,5	-1,0	IJsselmeerpeil (m t.o.v. N.A.P.)					
	+1,0	+0,5	NAP	-0,5	-1,0	+1,0	+0,5	NAP	-0,5	-1,0	
0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,6	0,1	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06
0,2	0,2	0,4	0,7	1,2	2,4	0,2	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
0,3	0,6	0,9	1,5	2,7	5,5	0,3	0,08	0,10	0,12	0,14	0,18
0,4	1,0	1,5	2,6	4,7	9,3	0,4	0,11	0,13	0,16	0,19	0,24
0,5	1,5	2,4	4,0	7,2	14,0	0,5	0,14	0,16	0,20	0,24	0,30
0,6	2,2	3,4	5,7	10,1	19,5	0,6	0,17	0,20	0,24	0,28	0,36
0,7	3,0	4,6	7,7	13,0	25,4	0,7	0,20	0,23	0,27	0,33	0,42
0,8	3,9	6,0	9,9	17,0	31,6	0,8	0,23	0,26	0,31	0,38	0,48
0,9	4,9	7,5	12,3	21,0	37,7	0,9	0,25	0,29	0,35	0,43	0,54
1,0	6,1	9,2	15,1	25,4	44,5	1,0	0,28	0,33	0,39	0,48	0,60
1,1				50,9		1,1	0,31	0,36	0,43	0,52	0,66



Verband tusschen afvoer van  
stroom- en scheepvaartgeul en  
verval tusschen punt S en  
Ijsselmeer.  
(stroom van Oost naar West.)





VERVALBEREKENING ZWARTSLUIS - IJSSELMEER.

Bylage 11 blad 1

Rams- pol afvoer in 100 m <sup>3</sup> p.sec.	Waterstanden in cm t.o.v. N.A.P.						Rams- pol afvoer in 100 m <sup>3</sup> p.sec.	Waterstanden in cm t.o.v. N.A.P.					
	Y	S	Z	0	Zwartsluis			Y	S	Z	0	Zwartsluis	
					zonder gemalen	met gemalen 100 m <sup>3</sup> /sec						zonder gemalen	met gemalen 100 m <sup>3</sup> /sec
0,5	- 100	- 99,3	- 98,1	- 97,5	- 96	-	0,5	N.A.P.	+ 0,2		+ 0,4	+ 1,	-
1,0		- 97,6	- 93,2	- 91,5	- 87	- 92	1,0		+ 0,6		+ 1,6	+ 4,	+ 2,
1,5		- 94,7	- 85,5	- 81,9	- 73	- 81	1,5		+ 1,1		+ 3,2	+ 8	+ 4
2,0		- 91,0	- 76,5	- 71,5	- 57	- 67	2,0		+ 1,8		+ 5,5	+ 13	+ 8
2,5		- 86,8	- 67,1	- 61,0	- 41	- 53	2,5		+ 2,8		+ 8,4	+ 20	+ 13
3,0		- 82,0	- 57,4	- 50,9	- 25	- 39	3,0		+ 4,0		+ 11,7	+ 28	+ 19
3,5		- 76,0	- 47,5	- 40,6	- 9	- 24	3,5		+ 5,5		+ 15,4	+ 37	+ 27
4,0		- 69,6	- 38,0	- 30,7	+ 7	- 8	4,0		+ 7,0		+ 19,6	+ 46	+ 35
4,5		- 63,0	- 28,8	- 21,1	+ 22	+ 6	4,5		+ 8,8		+ 23,8	+ 56	+ 44
5,0		- 56,4	- 19,9	- 12,4	-	+ 20	5,0		+ 10,7		+ 28,1	-	+ 53
5,5		- 50,0	- 12,2	- 4,3	-	+ 33	5,5		+ 12,6		+ 32,6	-	+ 63
0,5	- 50	- 49,8	- 49,3	- 49,1	- 48	-	0,5	+ 50	+ 50,1		+ 50,2	+ 51	-
1,0		- 49,0	- 47,1	- 46,5	- 43	- 47	1,0		+ 50,4		+ 50,8	+ 52	+ 51
1,5		- 47,7	- 43,7	- 42,5	- 36	- 42	1,5		+ 50,6		+ 51,5	+ 55	+ 52
2,0		- 45,8	- 39,2	- 37,3	- 26	- 35	2,0		+ 51,0		+ 52,6	+ 58	+ 54
2,5		- 43,8	- 34,2	- 31,3	- 15	- 25	2,5		+ 51,4		+ 53,9	+ 63	+ 57
3,0		- 41,3	- 28,6	- 25,1	- 4	- 16	3,0		+ 51,9		+ 55,5	+ 68	+ 61
3,5		- 38,4	- 22,7	- 18,5	+ 9	- 4	3,5		+ 52,6		+ 57,4	+ 73	+ 66
4,0		- 35,4	- 16,6	- 12,0	+ 21	+ 7	4,0		+ 53,4		+ 59,5	+ 80	+ 71
4,5		- 32,2	- 10,5	- 5,2	+ 34	+ 19	4,5		+ 54,3		+ 61,8	+ 87	+ 78
5,0		- 28,6	- 4,1	+ 1,5	-	+ 31	5,0		+ 55,4		+ 64,4	-	+ 84
5,5		- 24,8	+ 2,2	+ 8,3	-	+ 44	5,5		+ 56,6		+ 67,2	-	+ 92

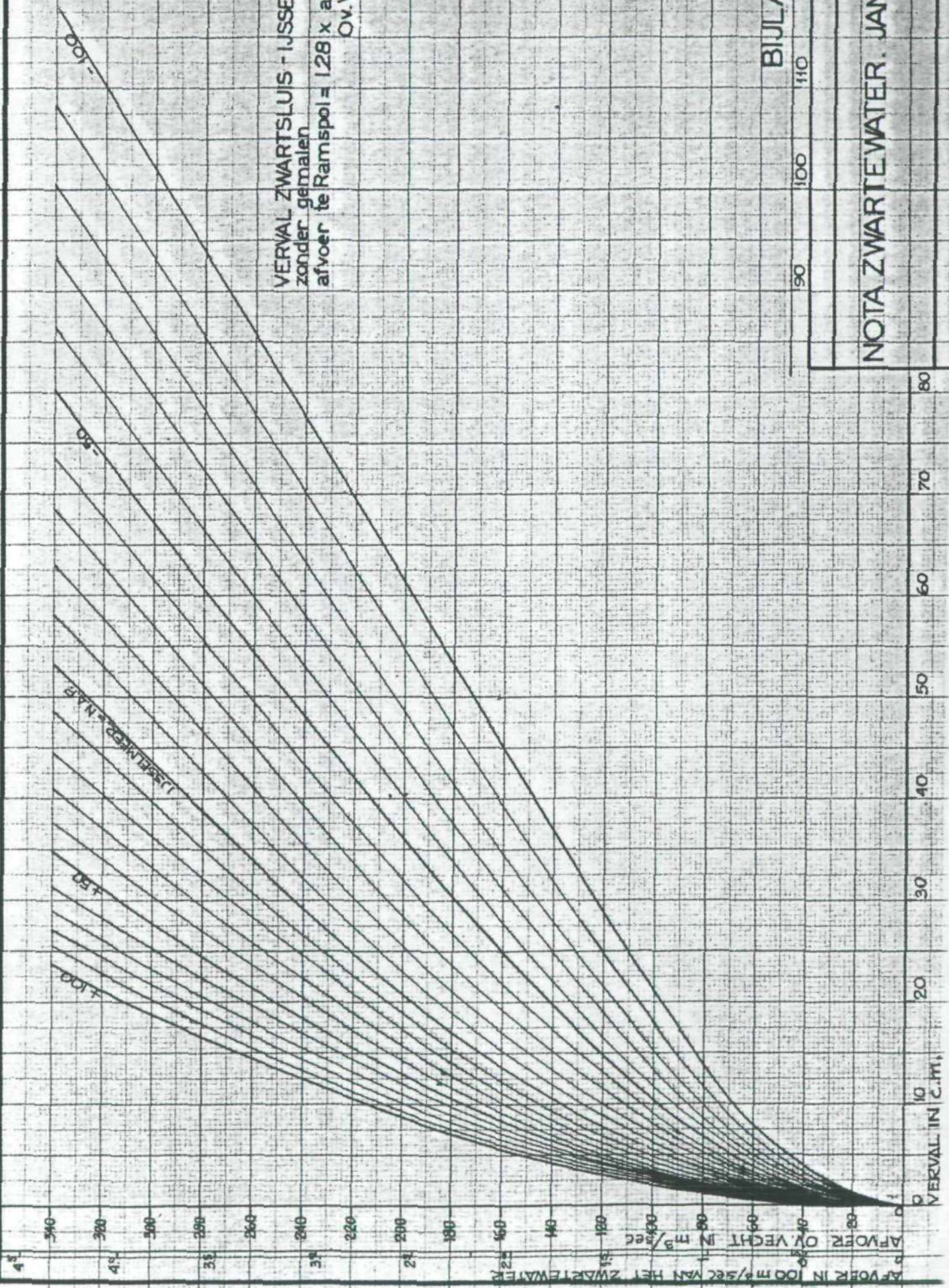


VERVALBEREKENING ZWARTSLUIS - IJSSELMEER. *bylage 11 blad 2*  
 Waterstanden in cm t.o.v. N.A.P.

Rams- pol afvoer in 100 m <sup>3</sup> p.sec.	Y	S	Z	O	Zwartsluis	
					zonder gemalen	met gemalen 100 m <sup>3</sup> /sec
0,5	+ 100	+ 100,0		+ 100,0	+ 100	-
1,0		+ 100,2		+ 100,4	+ 101	+ 100
1,5		+ 100,3		+ 100,7	+ 103	+ 101
2,0		+ 100,5		+ 101,3	+ 105	+ 102
2,5		+ 100,8		+ 102,0	+ 108	+ 104
3,0		+ 101,1		+ 102,9	+ 112	+ 107
3,5		+ 101,5		+ 104,0	+ 116	+ 110
4,0		+ 101,9		+ 105,1	+ 120	+ 114
4,5		+ 102,4		+ 106,4	+ 125	+ 118
5,0		+ 103,0		+ 108,0	-	+ 123
5,5		+ 103,6		+ 109,6	-	+ 128







VERVAL ZWARTSLUIS - IJSSELMEER  
 zonder gemalen  
 afvoer te Ramspol = 128 x afvoer  
 Ov. Vecht.

BIJLAGE 12

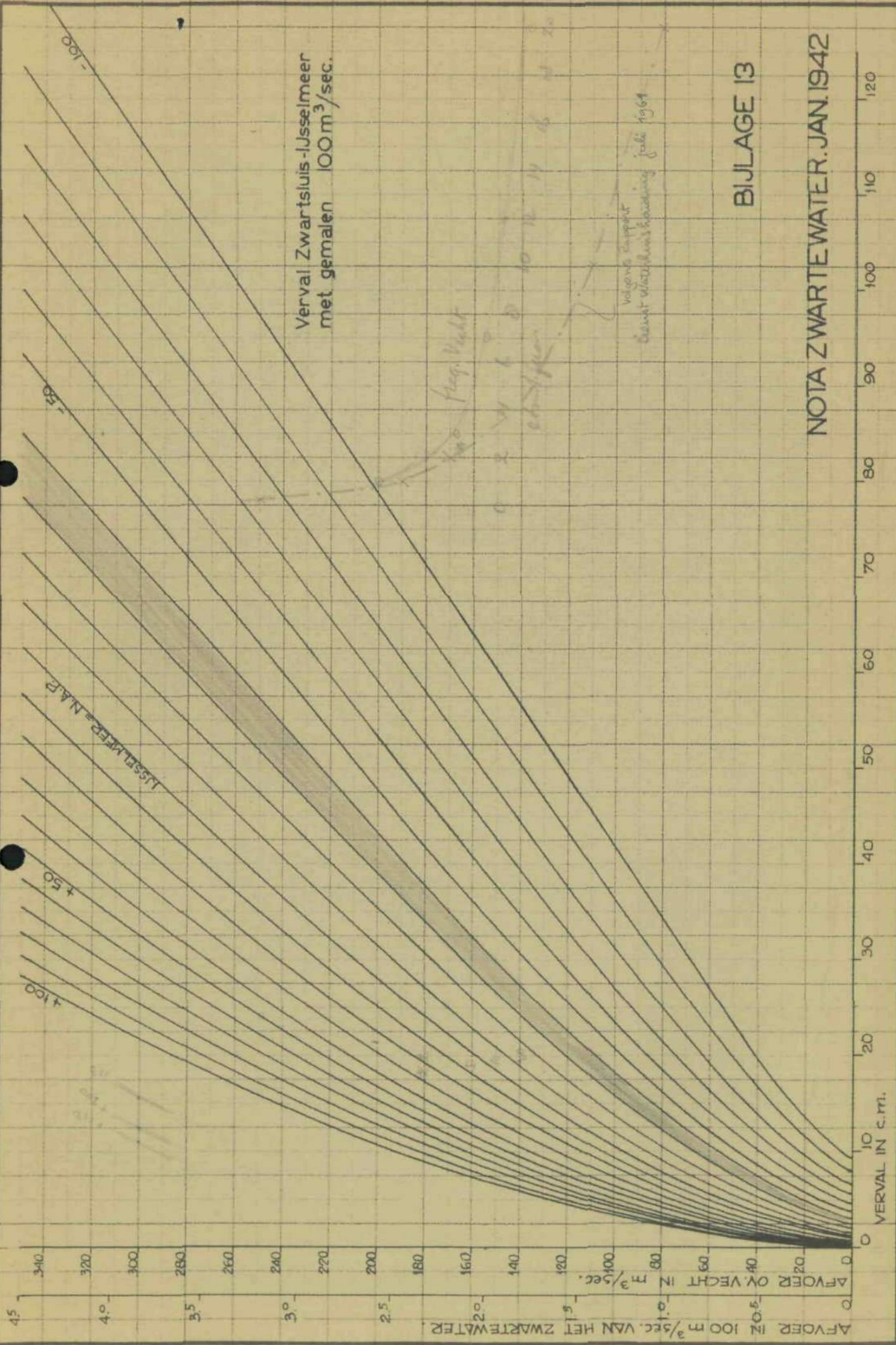
90 100 110 120

NOTA ZWARTEWATER. JAN. 1942

0 10 20 30 40 50 60 70 80

0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240 260 280 300 320 340 360 380 400 420 440 460 480 500 520 540 560 580 600 620 640 660 680 700 720 740 760 780 800 820 840 860 880 900 920 940 960 980 1000 1050 1100 1150 1200





Verval Zwartsluis-IJsselmeer  
met gemalen 100 m<sup>3</sup>/sec.

Volgens rapport  
Dienst Waterhuishouding juli 1964

1000 Hoop. Vocht  
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

IJSELMEER-N.A.P.

+ 50

+ 100

BIJLAGE 13

NOTA ZWARTEWATER. JAN. 1942

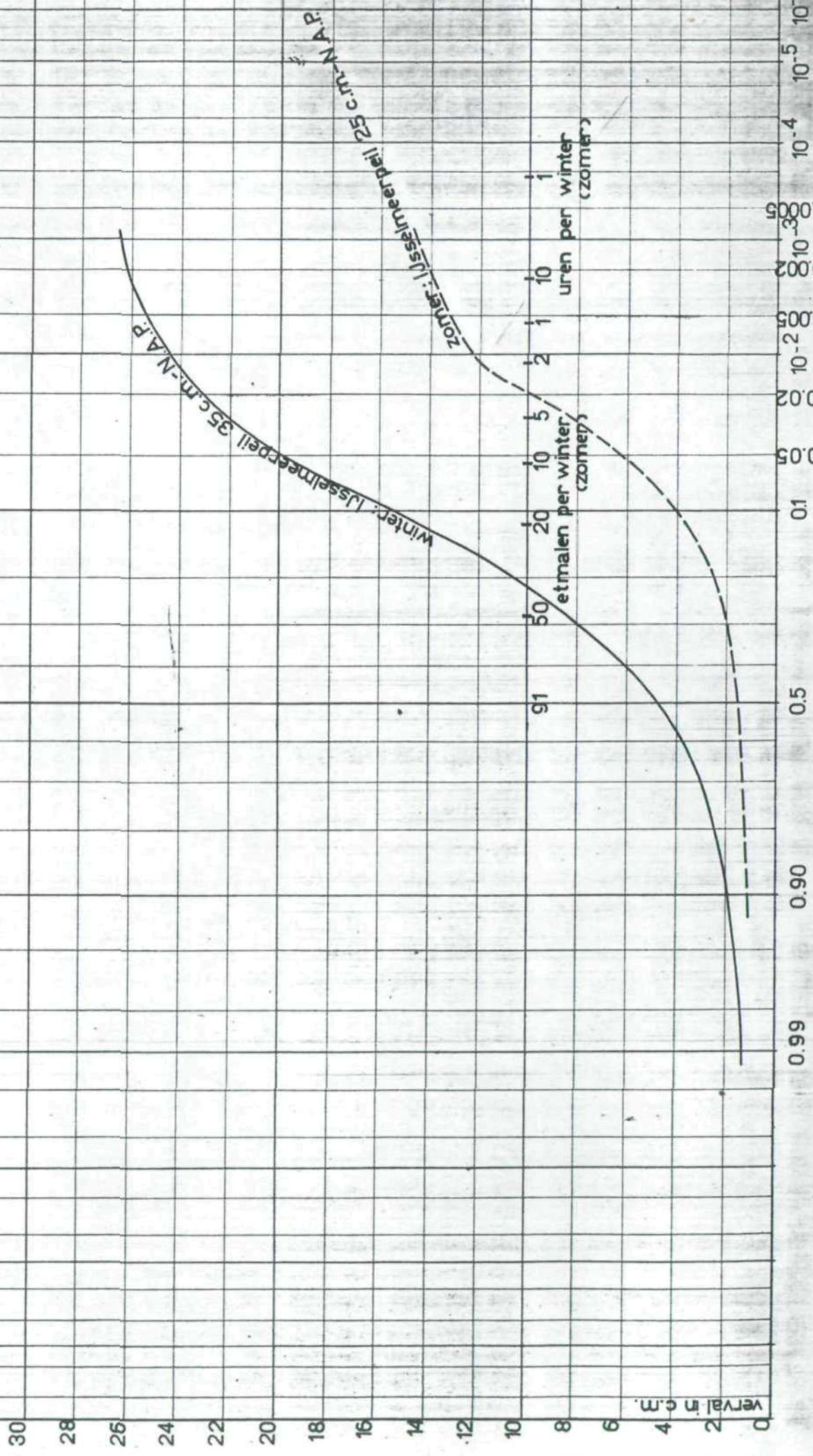
VERVAL IN c.m.

AFVOER IN 100 m<sup>3</sup>/sec. VAN HET ZWARTEWATER

AFVOER OF VECHT IN m<sup>3</sup>/sec.



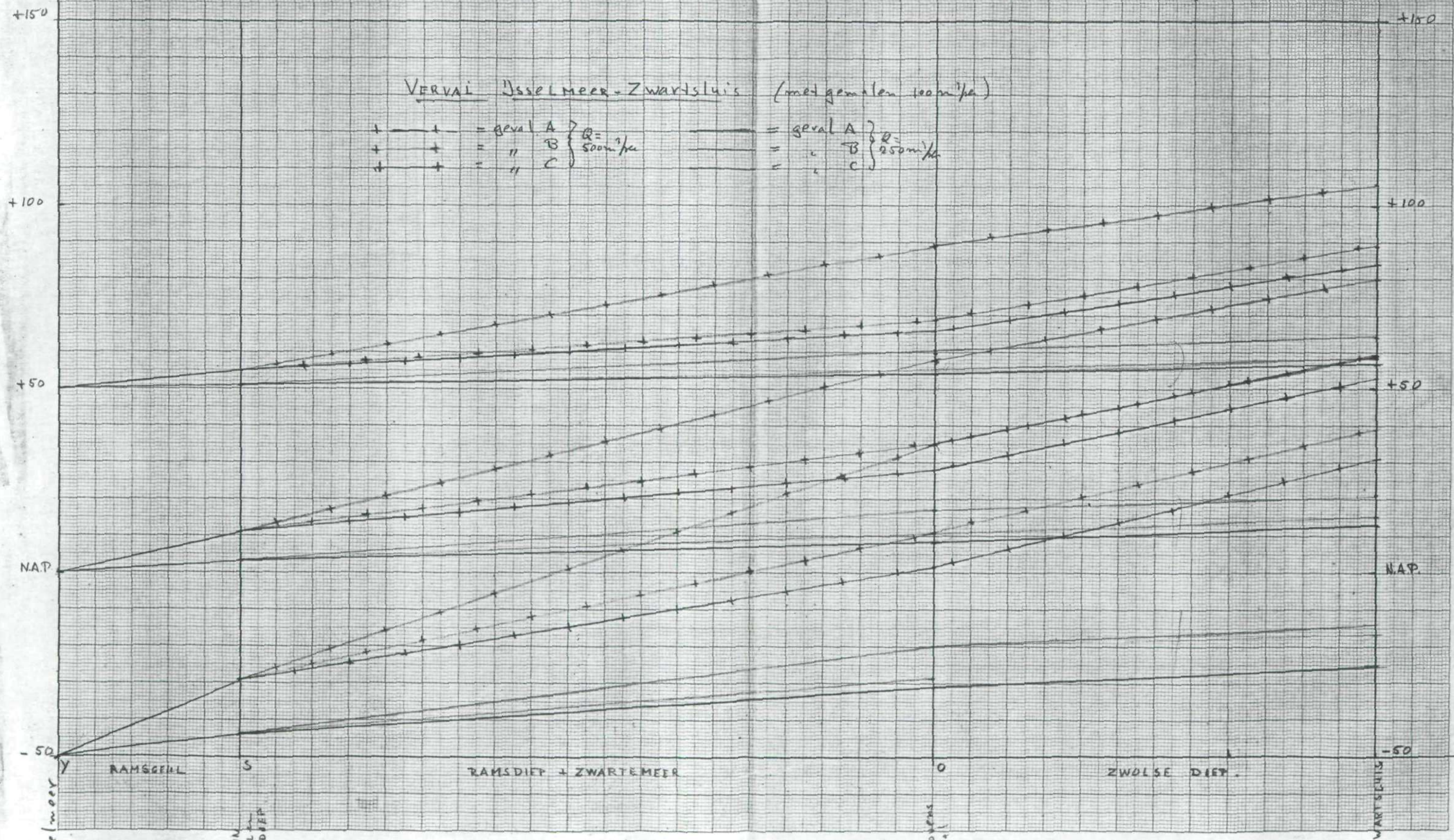
FREQUENTIE VERVAL ZWARTSLUIS-  
IJSELMEER.





VERVAL IJsselmeer - Zwartsluis (met gemalen 100m<sup>3</sup>/hr)

+	+	= geval A	} Q = 500m <sup>3</sup> /hr	+	+	= geval A	} Q = 250m <sup>3</sup> /hr
+	+	= " B		+	+	= " B	
+	+	= " C		+	+	= " C	



IJsselmeer  
 RAMSGEUL  
 BEGIN RAMSGEUL + RAMSDIEP  
 RAMSDIEP + ZWARTEMEER  
 0  
 ZWOLSE DIEP  
 ZWARTSLUIS

Schaal: } Horiz. 1cm = 500m  
 } Vert. 1cm = 10m



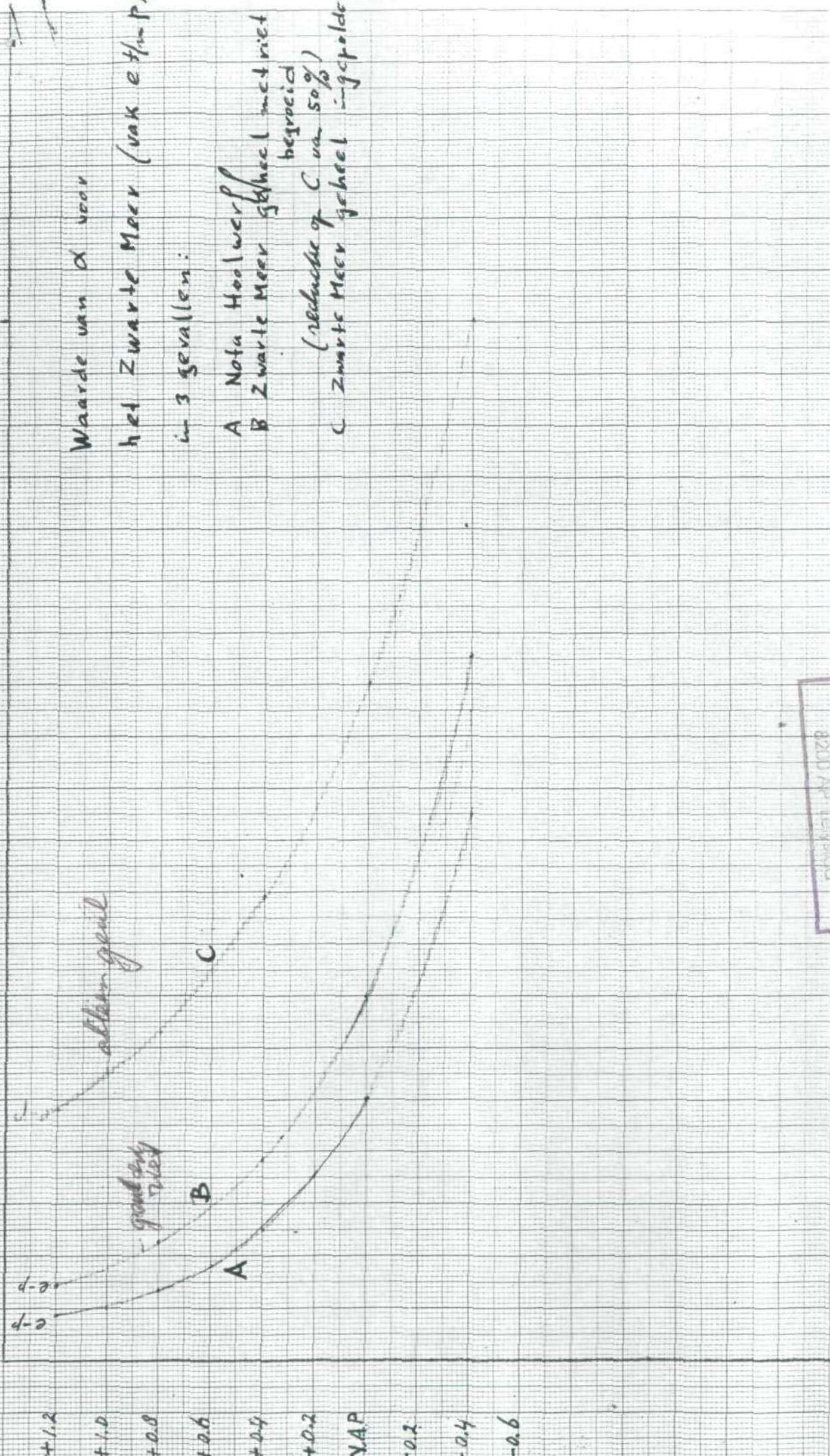
Behoort bij: *Kx 81185*

Rijkswaterstaat  
directie IJsselmeergebied  
bibliotheek  
postbus 600  
8200 AP Lelystad



$\alpha$

+1.2  
+1.0  
+0.8  
+0.6  
+0.4  
+0.2  
NAP  
-0.2  
-0.4  
-0.6



Rijkswatersloot  
directie Limburgse gebied  
Hydrologie  
Postbus 650

Behoort bij: B + 8118

1960



all the Ram. deep within  
 just general too in spec.

Ram. depth aprox m spec	Y	S	O	Quantities	Quantities + Quant. other	Number
250	-50	- <del>44</del>	-20	- <del>14</del> -17	-25	11
500		-29	<del>48</del> +35	+ <del>59</del> +39	+31	20
250	N.A.P.	+3	+ <del>21</del> 7	+21 + <sup>15</sup> 4	+13	8
500		+11	+50	+80 +59	+53	27
250	+50	+51	+61	+64. +50	+59	7
500		+55	+89	+106 +89	+84.	22

Q x 0,0225  
 0,0225



allele freq

$10^{-3}$  CFVR

	+1,2	+0,0	+0,4	N.A.P	-0,2	-0,4	length
e, k	94,5	81,5	60,5	57,5		46,5	1000
f, h, i	94	82,5	69,5	57,5		46,5	1000
g	94	82,5	69	57		46	1000
l	93,5	81,5	69	56,5		46	500
m	95	81,5	69	57		45,5	500
n, o, p	125	106,5	90	78		61	n=500 1000
e-m	94	82	69	57		46	7000
n-p	125	106,5	90	78		61	2500

$$10^{-6}d = \frac{l}{\sum CFVR_i^2}$$

e-m	0,79	1,03	1,46	2,14		3,31	7000
n-p	<del>0,16</del> 0,45	<del>0,22</del> 0,61	<del>0,31</del> 0,86	<del>0,44</del> 1,24		<del>0,60</del> 1,89	2500
e-p	<del>1,24</del> 0,95	<del>1,64</del> 1,25	<del>2,32</del> 1,77	<del>3,30</del> 2,50		<del>5,20</del> 3,99	



Uprinduceqnet N.A.P.  
apoca 500 m3 per.

$$\alpha = \frac{l}{\Sigma}$$

$$h = \sqrt{Q^2}$$

02,5 10<sup>6</sup>

S

actual to

$$\frac{400}{50} = 400$$

11

$$\frac{420}{03}$$

$$500$$

N.A.P. + 0,11

in de slakke

	in de slakke			in de slakke		
	$\alpha$	$h$		$d$	$h$	
P	0,390	0,10	+0,11	0,156	0,04	0,11
O	0,37	0,10	+0,21	0,150	0,04	0,15
n	0,30	0,07	0,23	0,074	0,02	0,19
m	0,20	0,07	0,36	0,125	0,03	0,21
k			0,43	0,120	0,03	0,24
K				0,220	0,06	0,27
v	0,40			0,220	0,06	0,33
h	0,15	0,12	0,23	0,220	0,08	0,39
g	0,15			0,220	0,08	0,44
f	0,12	0,19	0,30			0,49
e	0,20			0,200	0,05	0,54
e	0,1	0,18	0,29	0,180	0,04	0,50
a	0,35					
d	4,64	0,26	0,55	d		
	0,20			c	0,65	
	1,59	0,28	0,54	b	1,33	0,33
				a	0,70	0,91
					1,20	0,20
						<u>0,70</u>

$$h \Sigma d = \Sigma l$$

$$\frac{7000}{8100} 10^{-6}$$



Vak	type	grootheid	dimensie	+1.2	+0.3	+2.4	NAT	-0.4
e	geul	$10^{-3} CFVR$	$m^3 sec^{-1}$	94.5	81.5	68.5	57.5	46.5
	vlakke			123	92.5	65	41.7	22.5
				217.5	174	133.5	99.2	69
f	geul			94	82.5	69.5	57.5	46.5
	vlakke			116	84.7	59.5	30.2	18.7
				210	167.2	129	87.7	65.2
g	geul			94	82.5	69	57	46
	1 <sup>o</sup> vlakke			41.5	29.7	19.7	11.2	4.7
	2 <sup>o</sup> vlakke			49.5	34.7	21	11	3.5
				185	146.9	109.7	79.2	54.2
h	geul			94	82.5	69.5	57.5	46.5
	1 <sup>o</sup> vlakke			58	42.5	29.7	18	9.2
	2 <sup>o</sup> vlakke			49.5	34.7	21	11	3.5
				201.5	159.7	120.2	86.5	59.2
i	geul			94	82.5	69.5	57.5	46.5
	1 <sup>o</sup> vlakke			76.5	70.5	49.5	30.2	15.5
	2 <sup>o</sup> vlakke			35.2	24.7	15	7.7	2.5
				225.7	177.7	134	95.4	64.5
k	geul			94.5	81.5	68.5	57.5	46.5
	1 <sup>o</sup> vlakke			52	37.7	27	17.5	9.5
	2 <sup>o</sup> vlakke			49.5	34.7	21	11	3.5
				196	153.9	116.5	86	59.5
l	geul			93.5	81.5	69	56.5	46
	vlakke			72	48.5	29.5	13.7	3.2
	rietland			11	7	3	0.5	0
				176.5	137	101.5	70.7	49.2
m	geul			95	81.5	69	57	45.5
	vlakke			44.7	29.5	17	7.2	1.2
	rietland			11	7	3	0.5	0
				150.7	118	89	64.7	46.7
n	geul			125	106.5	90	75	61
	vlakke			27.7	18.2	10.5	4.5	0.7
	rietland			11	7	3	0.5	0
				163.7	131.7	103.5	80	61.7



Vak	Type	grootheid	dimensie	+1.2	+0.8	+0.4	N.A.P.	-0.4
o	geul	$10^{-3} \text{ CFVR}$	$\text{M}^3 \text{ sec}^{-1}$	125	106.5	90	75	61
	vlakse			13	8.5	4.7	2	0.2
	rietland			11	7	3	0.5	0
				149	122	97.7	77.5	61.7
p	geul			125	106.5	90	75	61
	vlakse			13	8.5	4.7	2	0.2
	rietland			17.5	11	5	1	
				155.5	126	99.7	78	61.2



Rampol  
afvoer

100 m<sup>3</sup>

1 sec.

Y

S

O

Zwaarbuis  
met  
gemalen

100 m<sup>3</sup>/sec

2,5    -50    -43.8    -28.5    ~~-21~~    -17

5.0            -28.6    +11    ~~+54.5~~    +39

2.5    NAP    +2.8    +10.7    ~~+22.4~~    +48.9 15

5.0            +10.7    +35.4            +59.4

2.5    +50    +51.4    +55.4            +58.5

5.0            +55.4    +69.4            +88.6



vak	vak-length in m	+1.2	+0.8	+0.4	N.A.P.	-0.4	
e	1000	0.022	0.033	0.056	0.102	0.212	$\times 10^{-6} m^{-5} sec^2$
f	1000	0.022	0.036	0.060	0.130	0.236	
g	1000	0.029	0.046	0.083	0.159	0.340	
h	1000	0.022	0.040	0.069	0.133	0.282	
i	1000	0.020	0.032	0.055	0.110	0.240	
k	1000	0.026	0.042	0.074	0.135	0.284	
l	500	0.036	0.027	0.049	0.100	0.206	
m	500	0.022	0.036	0.063	0.119	0.229	
n	500	0.019	0.029	0.049	0.078	0.135	
o	1000	0.045	0.068	0.105	0.167	0.267	
p	1000	0.041	0.063	0.100	0.164	0.267	
		0.283	0.452	0.763	1.397	2.698	