

62.001.57  
LANG

Hoe is de verdeling van de maximum eb- en vloed-  
debieten over het noordelijk sluitgat en de  
Haringvlietsluizen tijdens de sluiting van het  
noordelijk sluitgat in de verschillende sluitings-  
fasen.

Nota W69.119

*Amstel*

VRAAG GESTELD DOOR: Ir F. Spaargaren  
VAN: W.A. Deltadienst  
TE: 's-Gravenhage

MONDELING AAN: Ir P.C. Mazure  
TELEFONISCH  
BU SCHRUVEN N<sup>o</sup>:

VRAAG:

Hoe is de verdeling van de maximum eb- en vloeddebieten over het noordelijk sluitgat en de Haringvlietsluizen tijdens de sluiting van het noordelijk sluitgat in de verschillende sluitingsfasen.

REDEN: Vergelijking van Deltaproeven met proeven hydraulisch model (aanvulling nota W.910)

BULAGEN:  
A2 69.2239, A2 69.2240,  
A1 69.2241

GEZ. EN ACC.

*VW.*

AANGEBODEN BU SCHR. N<sup>o</sup>: *10 december 1969*  
~~MET~~ OPMERKINGEN VAN HET HOOFD VAN DE  
ZONDER WATERLOOPKUNDIGE AFDELING

ANTWOORD:

### 1. Inleiding

In nota W.910 is een frequentieverdeling weergegeven van de totale maximum debieten door de sluitgatraai (sluis + sluitgat) tijdens verschillende sluitingsfasen van het noordelijk sluitgat in het Haringvliet. Daarnaast blijkt het evenwel noodzakelijk een indruk te hebben van de verdeling van deze maximum debieten over sluitgat en sluis. Hierbij moet opgemerkt worden dat de Haringvlietsluizen tijdens het gehele getij geopend zullen blijven gedurende de sluiting van het Noordelijk sluitgat.

Met behulp van de proeven in het electrisch analogon de Deltar, waaruit ook de frequentielijnen van nota W.910 zijn samengesteld, zal getracht worden de verdeling van de maximum eb- en vloeddebieten over sluitgat en sluis te bepalen. De resultaten van deze berekeningen zullen vergeleken worden met overeenkomstige proeven die verricht zijn in een hydraulisch model in het Waterloopkundig Laboratorium "de Voorst".

### 2. De verdeling van de maximum eb- en vloeddebieten volgens het electrisch analogon.

In het electrisch analogon zijn een aantal proeven verricht met in de natuur voorgekomen getijden als randvoorwaarden in zee en met de in onderstaande tabel vermelde gegevens.

Bovenrijnafvoer in m <sup>3</sup> /sec	Sluitgatbreedte in m	Sluitgatdiepte in m tov NAP
985	1360	- 10,61
2200	1360	- 10,61
2200	1100	- 5,75
2200	1100	NAP
9400	1360	- 10,61

Uit het onderzoek is gebleken dat de maximum eb- en vloeddebiëten in de sluis en in het sluitgat vrijwel tegelijkertijd optreden. Teneinde na te gaan in welke mate het verticale getij in zee, de bovenrijnafvoer en de drempelliging in het sluitgat de verdeling van de maximum debiëten beïnvloedt, zijn voor bovengenoemde proeven de max. debiëten gecorreleerd aan het tijverschil te Hoek van Holland. (zie bijlage 1 t/m 2). Een dergelijke correlatie is uitgevoerd voor tijverschillen tussen 1 en 2 meter. Uit deze correlaties blijkt dat de verdeling van de maximum debiëten over sluitgat en sluis in belangrijke mate bepaald worden door de hoogte van de drempel van het sluitgat. Bij de onderzochte randvoorwaarden heeft de grootte van de Bovenrijnafvoer, het tijverschil en de middenstand slechts geringe invloed op bovengenoemde verdeling.

Het een en ander heeft geresulteerd in de op bijlage 3 vermelde verdeling van de maximum eb- en vloeddebiëten over sluitgat en sluis als functie van de hoogte van de sluitgatdrempel geldend voor tijverschillen te Hoek van Holland tussen 1 en 2 meter.

### 3. Vergelijking van Deltar en hydraulisch model

Op bijlage 3 is eveneens de verdeling van de maximum eb- en vloeddebiëten over sluitgat en sluis aangegeven zoals gevolgd is uit proeven in een hydraulisch model in het W.L. "de Voorst". Vergelijking van de verdeling van de maximum debiëten verkregen uit proeven in de "Deltar" en hydraulisch model toont aan dat de Deltar in het algemeen aangeeft dat een groter gedeelte van het maximum debiet door de sluis afgevoerd wordt. (zie tabel blz. 4)

Gem. diepte sluitgat in m tov NAP	Percentage van het totale maximum debiet dat door de Haringvlietsluizen gaat			
	E <sub>h</sub>		Vloed	
	Deltar	Hydr. model	Deltar	Hydr. model
- 10	33%	30%	33%	28%
- 7,5	41%	36%	43%	34%
- 5	54%	46%	56%	42%
- 2,5	73%	63%	72%	55%
NAP	97%	92%	95%	82%

De proeven in het electrisch analogon "de Deltar" en die in het hydraulisch model verschillen evenwel op een aantal punten waaruit de geconstateerde afwijking mogelijk is te verklaren:

- a. het hydraulisch model is in tegenstelling met het analogon een permanentie model;
- b. de Deltar geeft de invloed van de wijze van aanstroming op de debietverdeling niet weer; in het hydraulisch model komt de invloed van centripetale werking tot uitdrukking hetgeen in het electrisch analogon niet het geval is.
- c. in de Deltar dient bij de stroming door de sluis en het sluitgat een hoeveelheid energieverlies ingevoerd te worden waarvan de grootte niet exact bekend is;
- d. in het electrisch analogon is geen rekening gehouden met het poreus zijn van de dam zoals dat volgt uit de opbouw van de dam met blokken;
- e. de sluitgatbreedte in het hydraulisch model en "de Deltar" stemmen niet overeen. In het hydraulisch model is een sluitgatbreedte van 1200 m toegepast. Deze afwijking wordt veroorzaakt door het feit dat de Deltar met een tot een bak geschematiseerd sluitgat heeft gewerkt.

Ten aanzien van hetgeen onder de punten a en c is gesteld moet worden opgemerkt dat deze verschillen tussen hydraulisch model en electrisch analogon geringe invloed zullen hebben op de debietverdeling over sluis en sluitgat. Het feit dat in het hydraulisch model een poreuze dam is toegepast zal ten gevolge hebben dat vooral wanneer de dam in belangrijke mate is opgebouwd, meer afvoer door het sluitgat zal plaats hebben dan in het geval met een dichte dam.

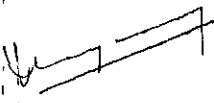
In het geval dat de dam zich in belangrijke mate beneden NAP bevindt zal het debiet door de poreuze dam evenwel van geringe betekenis zijn. In deze gevallen zal het feit dat het electricisch analogon de dwarsverhangen en daardoor de wijze van aanstroming van sluis en sluitgat niet kan weergeven vermoedelijk in overheersende mate de oorzaak zijn van de verschillen in debietverdeling over sluitgat en sluis volgens electricisch analogon en hydraulisch model.

Het verschil in breedte van het sluitgat zal eveneens repercussies hebben op de verdeling van de maximum debieten over sluitgat en sluis.

#### 4. Conclusies

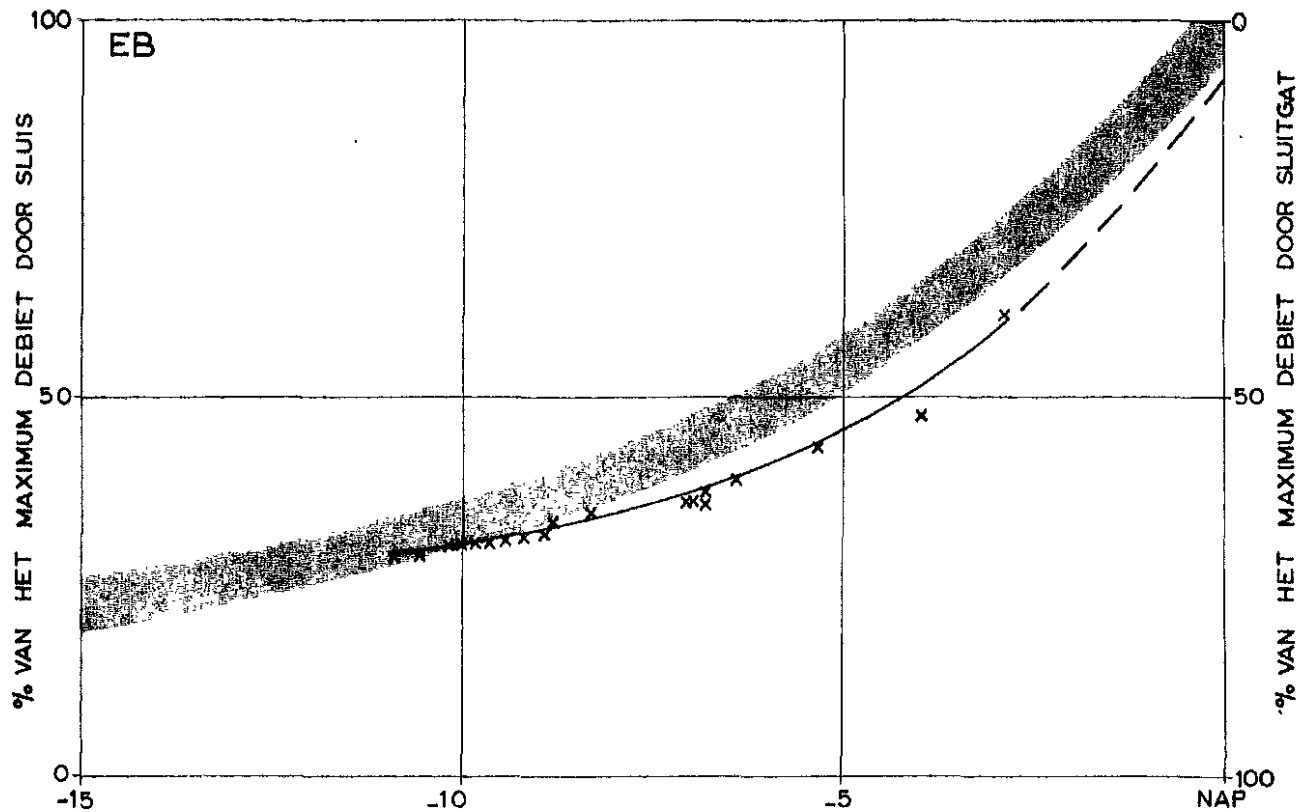
1. Met behulp van modelproeven in het electricisch analogon de Deltar en een hydraulisch model in het W.L. "de Voorst" is de verdeling van de maximum debieten over sluis en noordelijk sluitgat (Rak van Scheelhoek) bij verschillende sluitingsfasen bepaald.
2. De verschillen tussen de verdeling volgens het analogon en het hydraulisch model kunnen wanneer de blokkendam in belangrijke mate is opgehoogd voornamelijk toegeschreven worden aan een bij het onderzoek al dan niet poreus beschouwde afsluitdam van het noordelijk sluitgat. Wanneer de kruin van de blokkendam zich in belangrijke mate beneden NAP bevindt zullen de verschillen voornamelijk veroorzaakt worden door het feit dat het electricisch analogon dwarsverhangen en daardoor de wijze van aanstroming van sluis en sluitgat niet goed weergeeft.

's-Gravenhage, 3 december 1969

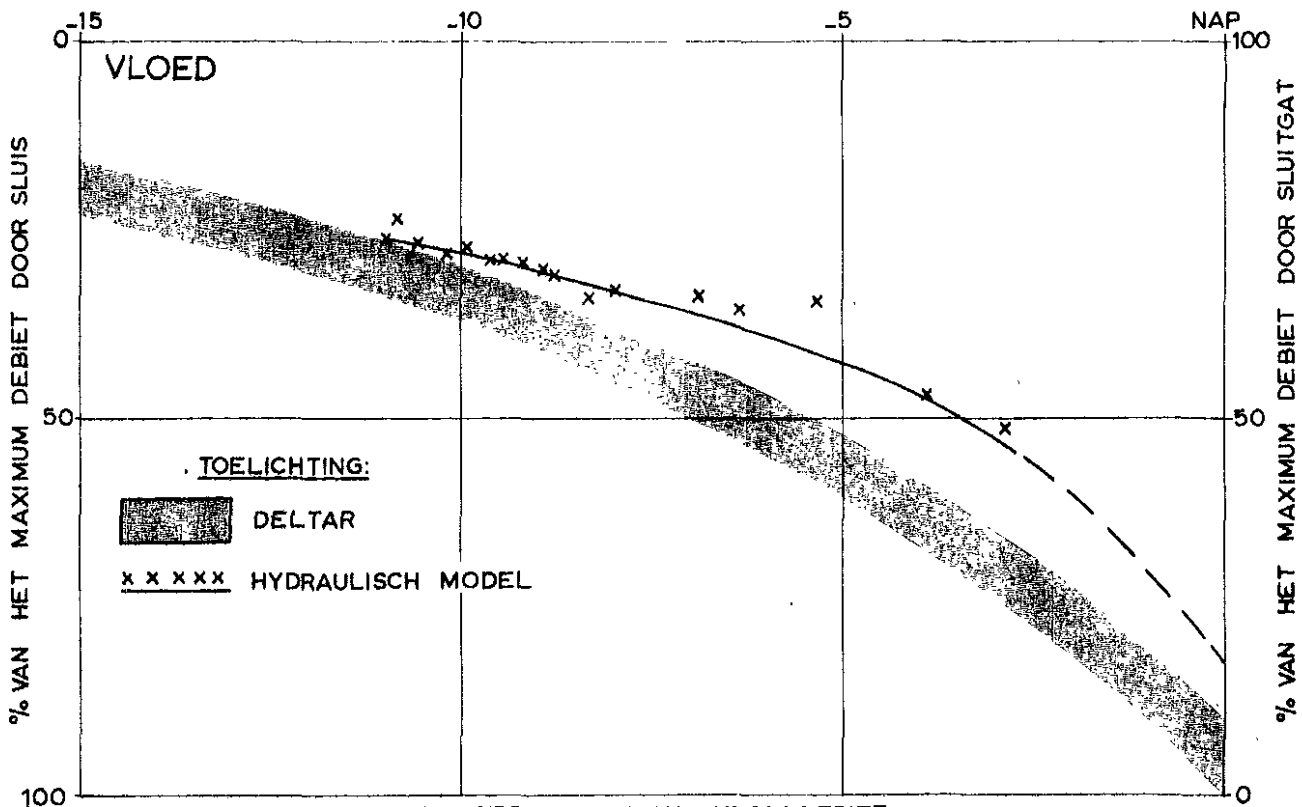


Ir F. Langeweg

GEM. VERDELING MAX. EBDEBIET



GEM. DIEPTE NOORDELUK SLUITGAT IN m. tov. NAP



GEM. VERDELING MAX. VLOEDDEBIET

GELDEND VOOR TUVERSCHILLEN TE H.v.HOLLAND TUSSEN 1 EN 2 METER (GEEN STORMEN)

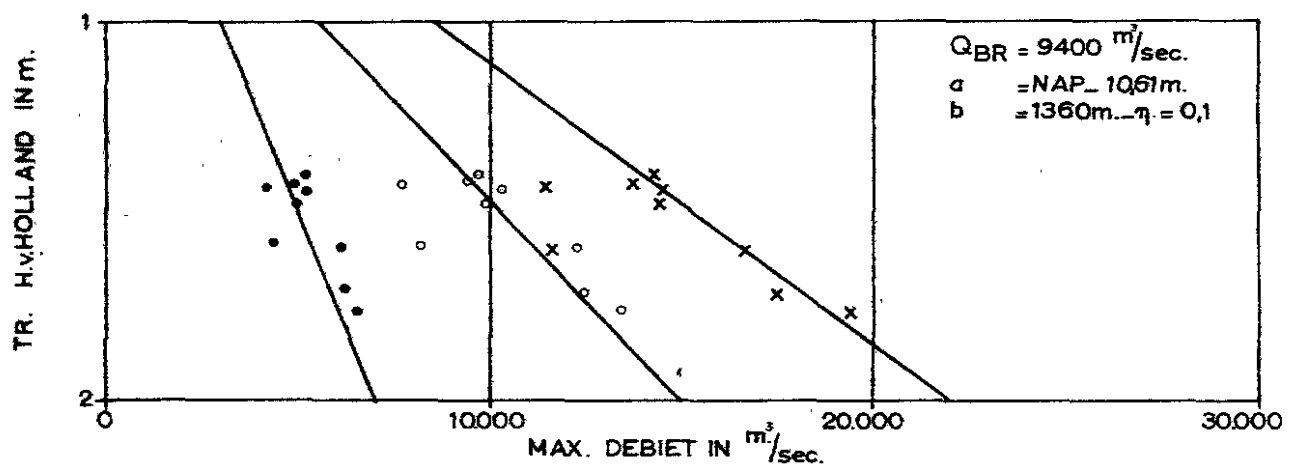
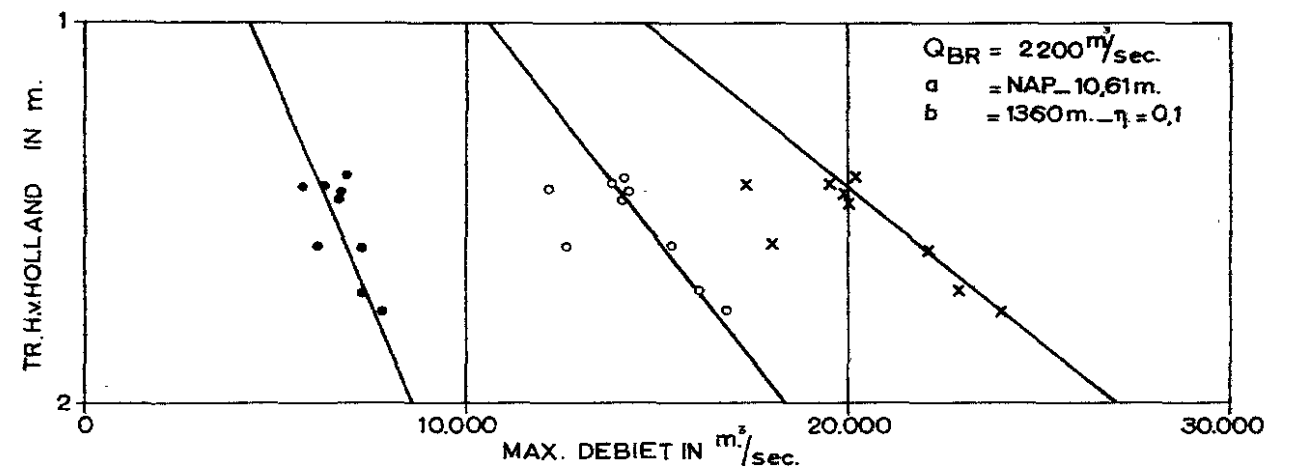
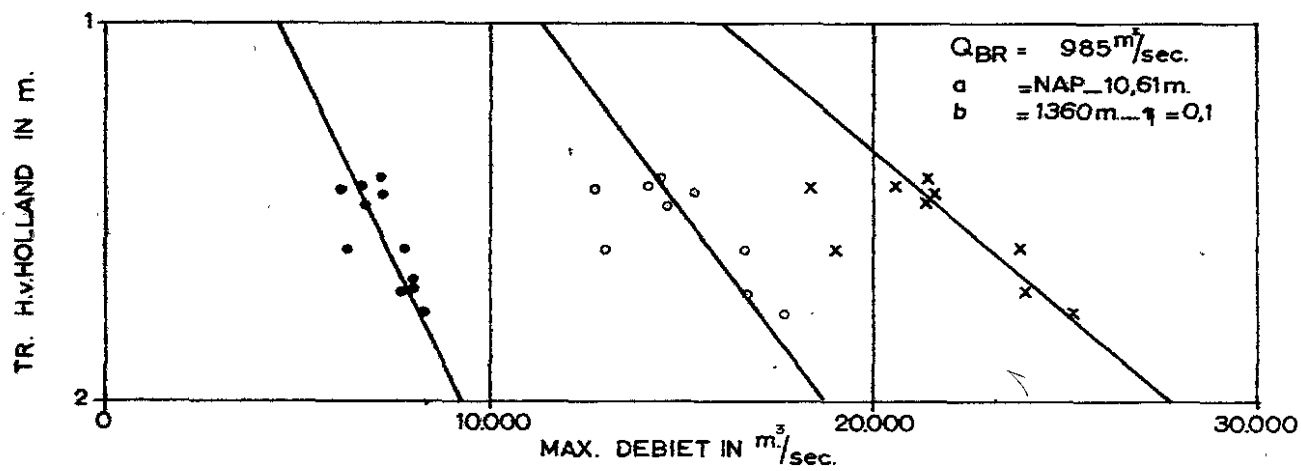
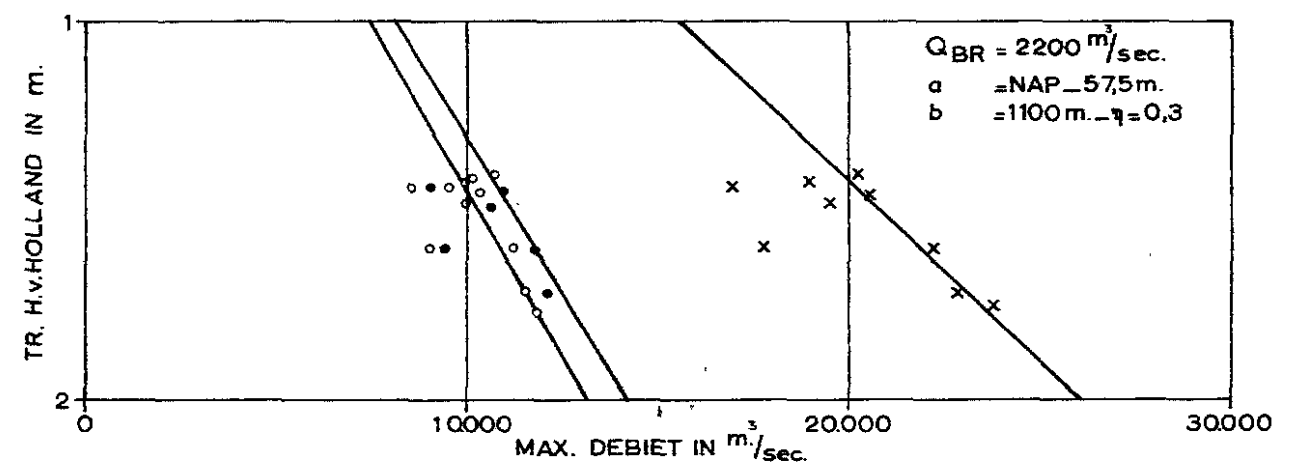
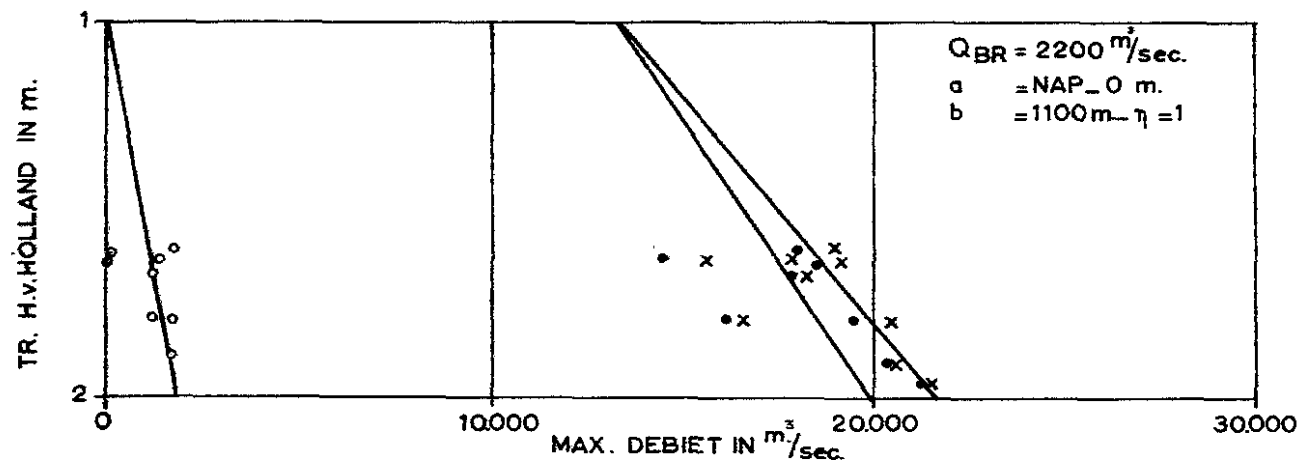
VERDELING MAXIMUM DEBIETEN  
OVER SLUITGAT EN SLUIS

RIKSWATERSTAAT  
DELTADIENST  
Waterloopkundige Afdeling

get.	gec.	gez.
$\frac{1}{2}$		

A1 Nr. 69.2241

VLOED

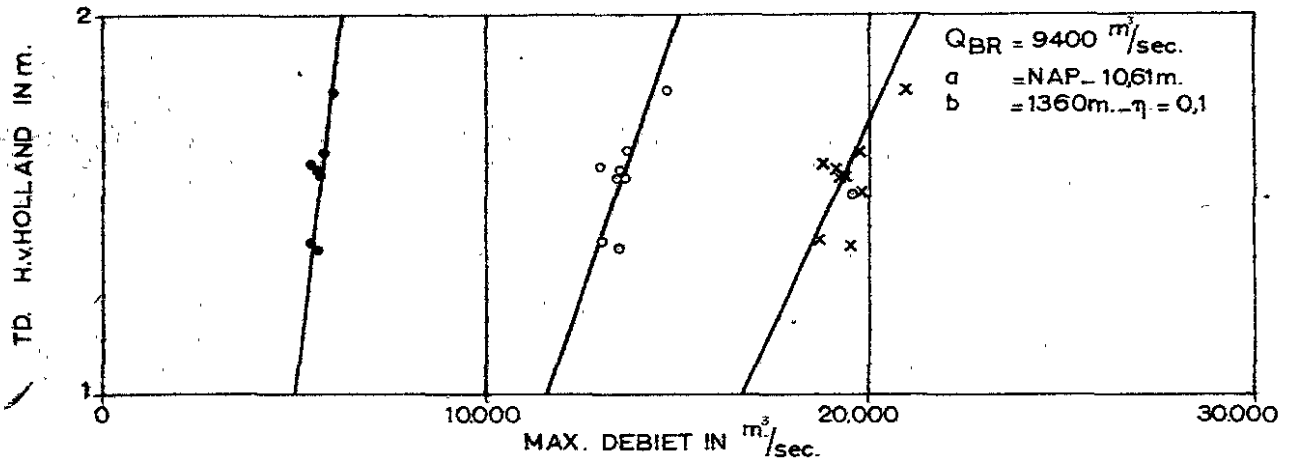
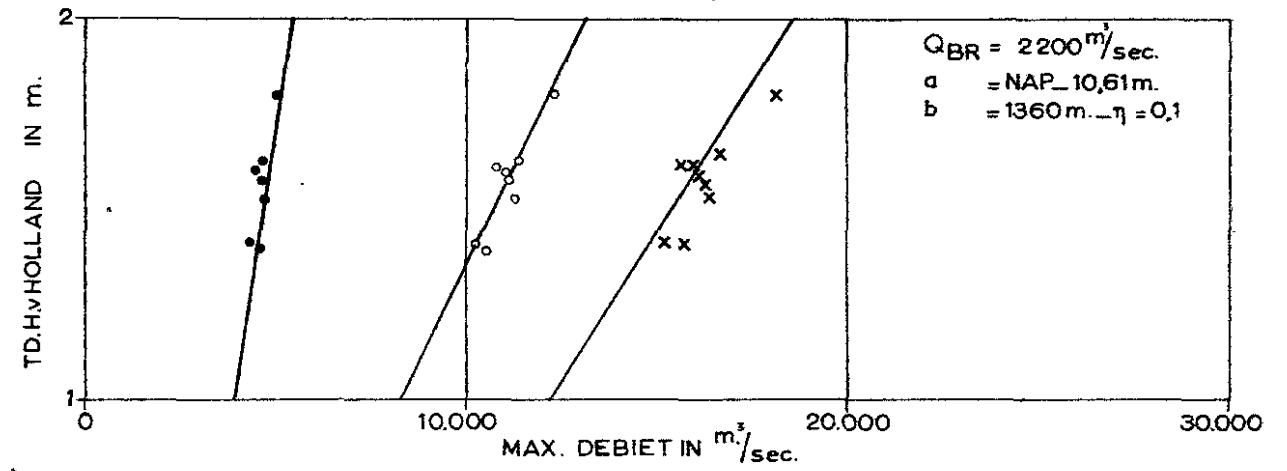
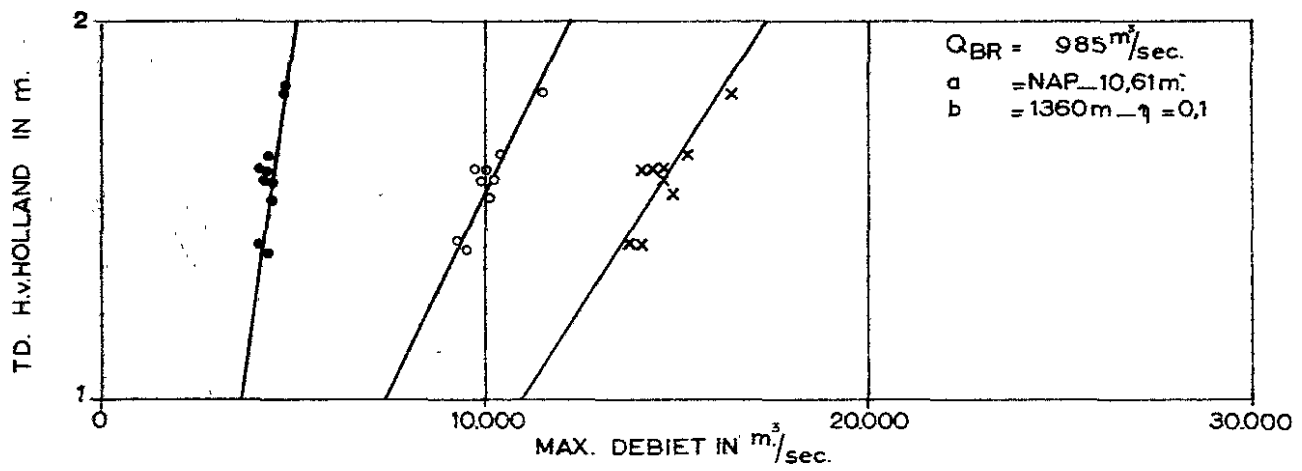
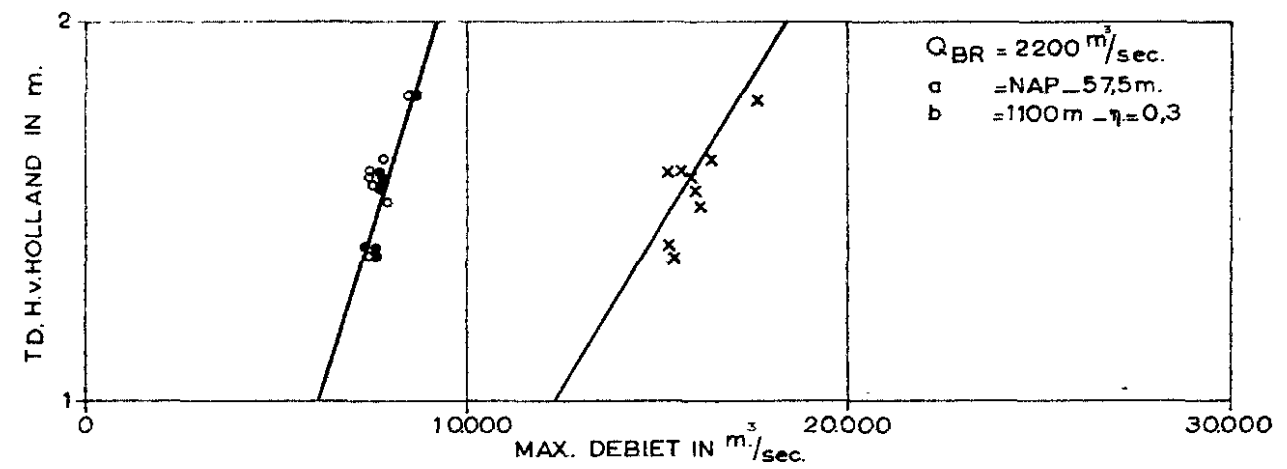
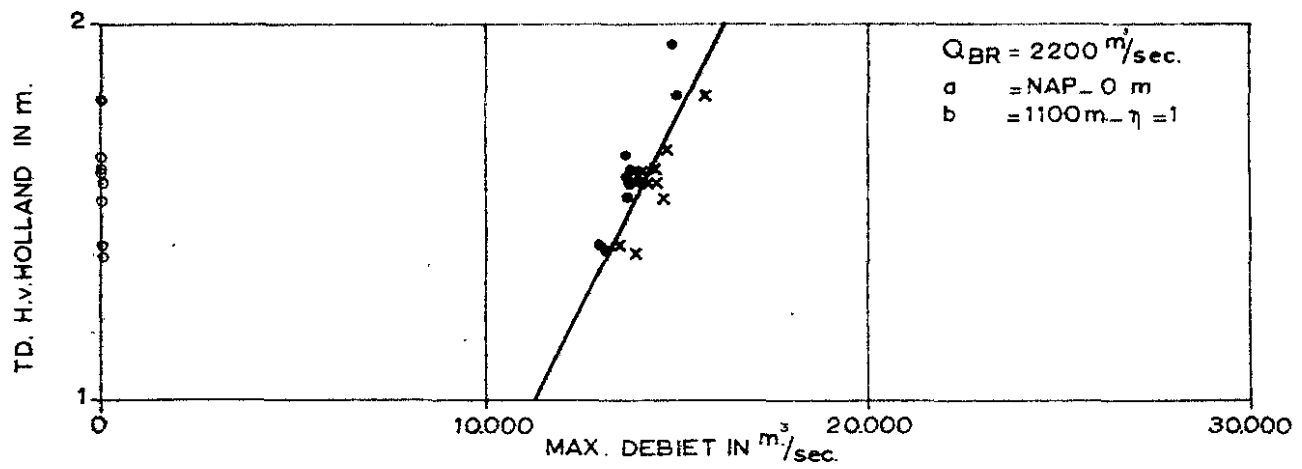


TOELICHTING:

- MAX DEBIET HARINGVLIETSLUIS
- " " NOORDELIJK SLUITGAT
- x— " " SLUIS • SLUITGAT
- TR = GETURUZZING.
- a = drempeldiepte sluitgat.
- b = breedte sluitgat.
- $\eta$  = energieverliescoëfficiënt sluitgat.

CORRELATIE MAX. DEBIETEN DOOR SLUIS, SLUITGAT EN SLUITGATRAAI AAN T'JVERSCHIL TE HOEK V. HOLLAND			
RIJKSWATERSTAAT DELTA DIENST Waterloopkundige Afdeling	get. $\frac{Q}{R}$	gec.	gez.
			A2 Nr. 69. 2240

**EB**



**TOELICHTING :**  
 —●— MAX DEBIET HARINGVLIETSLUIS  
 —○— " " NOORDELIJK SLUITGAT  
 —x— " " SLUIS + SLUITGAT  
 TD = GETUDALING  
 a = drempeldiepte sluitgat  
 b = breedte sluitgat  
 η = energie-verliescoëfficiënt sluitgat

CORRELATIE MAX. DEBIETEN DOOR SLUIS, SLUITGAT EN SLUITGATRAAI AAN TUVERSCHIL TE HOEK V. HOLLAND			
RUKSWATERSTAAT	get.	gec.	gez.
DELTA DIENST	$C_d$		
Waterloopkundige Afdeling			A2 Nr. 69.22 39