

2e EXEMPLAAR

waterloopkundig laboratorium  
delft hydraulics laboratory

afsluiting Oosterschelde  
getijmodel Zuidelijk Bekken

alternatieven voor afsluiting  
Oosterschelde

AFGEHANDELD

verslag modelonderzoek

---

M 1000 deel IX A

oktober 1982

M1000-IX-A

---

**afsluiting Oosterschelde  
getijmodel Zuidelijk Bekken**

**alternatieven voor afsluiting  
Oosterschelde**

**verslag modelonderzoek**

---

**M 1000 deel IX A**

**oktober 1982**

## INHOUD

1. Inleiding
2. Onderzoek alternatieve afsluitingen  
(brief d.d. 28.01.74; kenmerk V 617/M 1000/GH/WV)
3. Onderzoek compartimentering C4 met een blokkendam  
(brief d.d. 13.06.74; kenmerk V 3704/M 1000/v Wij/Td)
4. Onderzoek compartimentering C4 en C5 met caissons  
(brief d.d. 03.07.74; kenmerk V 4245/M 1000/v Wij/Td)
5. Onderzoek compartimentering C5 met caissons  
(brief d.d. 31.07.74; kenmerk V 4789/M 1000/v Wij/GB)
6. Onderzoek compartimentering C4 met caissons  
(brief d.d. 20.08.74; kenmerk V 5187/M 1000/v Wij/GB)
7. Onderzoek compartimentering C3 met caissons  
(brief d.d. 07.08.74; kenmerk V 4925/M 1000/v Wij/Td)
8. Debieten en waterstanden bij verschillende compartimentering  
(brief d.d. 21.01.75; kenmerk V 299/M 1000/v Wij/Im)

1. Inleiding

Alternatieven voor afsluiting Oosterschelde

1. Inleiding

Ten behoeve van het onderzoek naar de afsluiting van de Oosterschelde werd in opdracht van de Hoofdafdeling Waterloopkunde van de Deltadienst van Rijks-waterstaat in het getijmodel van het Zuidelijk Bekken onderzoek verricht naar een aantal alternatieven voor de afsluiting.

Een uitvoerige beschrijving van het model wordt gegeven in het verslag M 1000/ M 1001, Deel I, "Afsluiting Oosterschelde, Getijmodel Zuidelijk Bekken en detailmodel sluitgaten, Ontwerp en bouw modellen". De bij het onderzoek gebruikte meetinstrumenten en meetmethoden zijn beschreven in het verslag M 1000, Deel II, "Afsluiting Oosterschelde, Getijmodel Zuidelijk Bekken, IJking model".

Het onderzoek betreft een oriëntatie met betrekking tot situaties, waarbij de Oosterschelde niet volledig wordt afgesloten. De eerste voorstellen hiervoor zijn gedaan door de "Commissie Oosterschelde". Deze commissie heeft in opdracht van de regering onderzocht in hoeverre een volledige afsluiting volgens de Deltawet doorgang moet vinden. Een afsluiting voor het verkrijgen van een optimale veiligheid zal namelijk tevens inhouden dat de "milieu-waarde" van het Oosterschelde-bekken drastisch zal veranderen.

De aanbevelingen van de commissie waren in het kort als volgt:

- Maak in de sluitgaten een poreuze dam, welke tijdelijk zorg draagt voor een vergroting van de bestaande veiligheid en tevens een gereduceerde getijbeweging laat bestaan.
- Bouw in de damvakken een stormvloedkering voor de definitieve situatie. De functie van de stormvloedkering is tweeledig, namelijk een volledige afsluiting realiseren tijdens een stormvloed en een gereduceerde getijbeweging op het Oosterschelde-bekken toelaten voor de rest van de tijd.

Het oriënterende onderzoek in het getijmodel had vooral betrekking op het dimensioneren van de poreuze dam, al of niet in combinatie met een bepaalde vorm van compartimentering van het Oosterschelde-bekken.

Het doorstroomprofiel van de poreuze dam moest voldoen aan de volgende eisen:

- Onder gemiddeld getij-omstandigheden moet ter hoogte van Yerseke een vertikaal getij heersen van 1,80 m.
- Onder Deltastorm-omstandigheden moet een stormvloedreduktie worden verkregen van minimaal 0,70 m ten opzichte van een stormvloedstand bij open Oosterschelde. Tevens is onderzoek verricht ten behoeve van het ontwerp van een bepaald type poreuze dam. De aspecten, welke hierbij aan de orde kwamen, waren onder andere: gradiënten bij Noord-Bevelandse oever, debieten en vervallen bij de bouw van de poreuze dam, vormgeving damaanzet Schouwen en de aanleg van bouwputten voor elementen van de poreuze dam.

Het totale onderzoek naar de alternatieven voor een afsluiting van de Oosterschelde was dermate uitgebreid dat de presentatie in twee delen plaats vindt, namelijk deel IX A en deel IX B. Bij het in dit deel (deel IX A) gepresenteerde onderzoek ligt het accent vooral op onderwerpen met betrekking tot het dimensioneren van de poreuze dam. In deel IX B ligt het accent vooral op onderwerpen met betrekking tot het ontwerp van een bepaald type poreuze dam.

De resultaten van de diverse uitgevoerde onderzoeken zijn reeds eerder gepresenteerd in de vorm van zogenaamde briefverslagen, omdat snelle tussentijdse rapportage gewenst was. In dit verslag wordt deze verslaggeving nogmaals, in vrijwel ongewijzigde vorm, samenvattend gepresenteerd. In overleg met de opdrachtgever is voor deze afwijkende vorm van presentatie gekozen, omdat een volledig herzien van tekst en figuren een grote inspanning zou vergen, die gezien de huidige gebruikswaarde niet verantwoord is.

De indeling van het verslag is zodanig, dat na de inleiding (hoofdstuk 1) de komplette briefverslagen worden gepresenteerd (hoofdstukken 2 tot en met 8), gescheiden door een gekleurd tussenblad. De volgorde van de hoofdstukken in dit verslag is vrijwel de chronologische volgorde, waarin het onderzoek is uitgevoerd en gepresenteerd.

In hoofdstuk 2 wordt het onderzoek beschreven van een drietal varianten voor afsluitdammen in het Oosterschelde-bekken, waarbij in de mond van de Oosterschelde afgezien van de werkeilanden en het damvak Geul geen vernauwing aanwezig is. Tevens is de situatie van een volledig kombergingsgebied onderzocht. Bij het onderzoek zijn in een aantal raaien op het Oosterschelde-bekken stroomsnelheden en -richtingen gemeten en is op uitgebreide schaal het waterstandsverloop vastgelegd. Aan de hand van de metingen kan de verandering van de debieten en de H.W.- en L.W.-standen worden bepaald.

Het in hoofdstuk 3 beschreven onderzoek betreft een situatie, waarbij de drie sluitgaten van de Oosterschelde afgesloten zijn met een blokkendam. Hierbij is de invloed bepaald van een compartimentering door een Wemeldingedam en een Philipsdam (plan C4 uit het "Rapport Commissie Oosterschelde"). Er zijn alleen in een aantal meetpunten verspreid over het Oosterschelde-bekken waterstanden gemeten voor het vaststellen van het getijverschil en de stormvloed-redukctie. Aansluitend is een situatie onderzocht, waarbij alleen de Philipsdam is aangelegd. Bij deze situatie zijn in een aantal raaien op het Schelde-Rijnkanaal stroomsnelheden gemeten.

In hoofdstuk 4 wordt het onderzoek beschreven voor een aantal varianten van de compartimentering bij twee doorstroomprofielen van de poreuze dam. Er zijn drie situaties onderzocht, namelijk: het volledige kombergingsgebied, een compartimentering met een Keetendam en een Oesterdam (plan C5) en een compartimentering met een Philipsdam en een Wemeldingedam (plan C4).

Het getijverschil en de stormvloedredukctie is bepaald door het meten van waterstanden.

Het in de hoofdstukken 5 en 6 beschreven onderzoek betreft een aantal fasen in de aanleg van een compartimentering volgens respectievelijk plan C5 en plan C4. In de mond van de Oosterschelde is een poreuze dam aanwezig, welke bij een volledig kombergingsgebied een getijverschil van ca. 1,80 m te Yerseke toe laat. Bij het onderzoek van plan C5 is een sluiting van de Oesterdam onderzocht in combinatie met een wintersluitgat van de Keetendam. Voor het plan C4 is een gedeeltelijke sluiting van de Philipsdam onderzocht in combinatie met een wintersluitgat van de Wemeldingedam.

Er zijn onder andere stroomsnelheden gemeten op het Schelde-Rijnkanaal voor het vaststellen van de hinder voor de scheepvaart tijdens de aanleg van de compartimenteringsdammen.

In hoofdstuk 7 wordt het onderzoek beschreven voor een compartimentering met een Philipsdam en een Oesterdam (plan C3) bij twee doorstroomprofielen van de poreuze dam.

Bij het onderzoek zijn alleen in een aantal meetpunten waterstanden gemeten voor het vaststellen van het getijverschil en de stormvloedredukctie.

Tenslotte wordt in hoofdstuk 8 het onderzoek beschreven voor een aantal varianten voor de compartimentering in combinatie met drempels voor caissons in de

drie sluitgaten van de Oosterschelde. Er zijn drie situaties onderzocht, namelijk: het volledige kombergingsgebied, een compartimentering met een Philipsdam en een Oesterdam (plan C3) en een compartimentering met een Philipsdam en een Wemeldingedam (plan C4).

In de sluitgaten zijn stroomsnelheden en -richtingen gemeten en tevens zijn in een aantal meetpunten waterstanden gemeten.

Het onderzoek werd uitgevoerd onder leiding van ir. N.J. van Wijngaarden en ing. G. Hartsuiker, die tevens de verslaggeving hebben verzorgd.



2. Onderzoek alternatieve afsluitingen

Brief d.d. 28 januari 1974 (kenmerk V 617/M 1000/GH/WV)

INHOUD

	blz.
2.1 <u>Opzet van het onderzoek</u> .....	1
2.2 <u>Resultaten van het onderzoek</u> .....	1
2.3 <u>Interpretatie van de resultaten</u> .....	2
2.4 <u>Samenvatting</u> .....	4

## TABELLEN

- 1 H.W.- en L.W.-standen van T 77 bij gemiddeld getij en storm
- 2 Veranderingen van H.W. en L.W. ten opzichte van T 77 bij gemiddeld getij
- 3 Veranderingen van H.W. en L.W. ten opzichte van T 77 bij storm
- 4 Amplitudes van de harmonischen van het meetpunt Zierikzee

## FIGUREN

- 1 Overzicht meetpunten
- 2...5 Debieten; R10, R30, R40 en totaal
- 6...8 Debieten; R55
- 9...11 Debieten; R60, R65 en totaal
- 12...19 Snelheidsverdelingen
- 20...31 Waterstanden

## 2.1 Opzet van het onderzoek

Het onderzoek betreft een drietal varianten voor afsluitdammen in het Oosterschelde-bekken, waarbij in de mond van de Oosterschelde afgezien van de werkeilanden en het damvak Geul geen vernauwing aanwezig is. Tevens is de situatie van een volledig kombergingsgebied onderzocht. De codering van de toestanden is als volgt (zie ook figuur 1):

T77 = volledig kombergingsgebied

T78 = dam bij Stavenisse en dam langs Schelde-Rijnkanaal

T79 = dam bij Stavenisse en dam bij Wemeldinge

T80 = dam van Kats naar Ouwerkerk

Bij alle toestanden zijn de werkeilanden, het damvak Geul en de damaanzet N-Beveland aanwezig. In de sluitgaten zijn geen wintersluitgatdrempels.

De hiervoor omschreven toestanden zijn in eerste instantie onderzocht op veranderingen van het vertikaal getij bij gemiddeld getij en stormomstandigheden. Het instelgetij, dat hierbij gebruikt is, beslaat ca. 3 dagen (6 getijden). Het getij op de eerste dag komt overeen met het getij van 11 september 1968, dat bij volledig open Oosterschelde te Burghsluis een getij verschil van 2,76 m heeft bij eb en 2,86 m bij vloed (nagenoeg gemiddeld getij). De tweede en derde dag bestaat uit een fiktieve storm, met H.W.-standen van respectievelijk ca. 3,10 m, 5,30 m, 3,60 m en 2,30 + N.A.P. Deze storm zal verder worden aangeduid als superstorm.

In aansluiting op het onderzoek naar het vertikaal getij zijn voor deze toestanden de veranderingen van het horizontaal getij onderzocht in de raaien R10, R30, R40, R06, R55, R60 en R65. Het instelgetij is het gemiddeld getij van 11 september 1968. Dit getij komt van ca. 5.00 uur tot 20.00 uur volledig overeen met het gedeelte van 11 september 1968 van het instelgetij, dat bij het onderzoek naar het vertikaal getij is gebruikt. Het gedeelte vóór 5.00 uur en na 20.00 uur is niet geheel gelijk. Dientengevolge wijkt het waterstandsverloop bij de debietmeting af van dat bij de metingen voor het vertikaal getij. De verschillen worden groter naarmate een groter gedeelte van het Oosterschelde-bekken wordt afgesloten, maar treden hoofdzakelijk op vóór 7.00 uur.

## 2.2 Resultaten van het onderzoek

Figuur 1 geeft een overzicht van de meetpunten voor het waterstandsverloop en de raaien, waarin het debiet is gemeten. Tevens is de ligging aangeven van de diverse alternatieve afsluitingen.

De figuren 2...5 geven voor elke toestand de debieten door de raaien R10, R30 en R40. In de figuren 6 ... 8 en 9 ... 11 worden de debieten gegeven door respectievelijk raai R55 en de raaien R60 en R65. De gepresenteerde debieten gelden voor het gemiddeld getij van 11 september 1968.

De figuren 12...19 geven voor elke toestand de snelheidsverdeling ten tijde van maximum eb en maximum vloed (bij gemiddeld getij) respectievelijk voor raai R10, R30, R40, R06, R55, R60 en R65.

De figuren 20...31 geven voor elk meetpunt het waterstandsverloop bij gemiddeld getij (ongeveer van 4.00 uur tot 20.00 uur) en bij storm (ongeveer van 26.00 uur tot 46.00 uur) voor de onderzochte toestanden.

### 2.3 Interpretatie van de resultaten

Uit de resultaten blijkt, dat de debieten afnemen naarmate het kombergingsoppervlak afneemt. Een uitzondering hierop vormt echter het debiet voor raai R65, welke bij T78 toeneemt ten opzichte van T77 (zie de figuren 9 en 10). Bovendien verandert het verloop van het debiet als functie van de tijd sterk. Bij de toestanden T79 en T80 treedt bijvoorbeeld tussen de H.W.- en L.W.-kentering nog een stroomverlamming op, waarbij de stroomsnelheden vrijwel tot nul teruglopen (zie onder andere de figuren 4 en 5).

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de maximum debieten van de toestanden T78, T79 en T80 ten opzichte van de maximum debieten van T77 uitgedrukt in procenten:

raai	max. eb			max. vloed		
	T78	T79	T80	T78	T79	T80
R10	82,5	58,0	37,0	86,5	81,0	55,5
R30	92,0	73,5	42,5	85,0	77,5	49,5
R40	96,0	84,5	47,0	87,5	83,0	55,0
Totaal	87,5	68,5	41,5	86,5	80,5	54,5
R55	74,0	42,5	-	79,0	51,5	-
R60	91,5	32,0	-	99,5	44,0	-
R65	123,0	47,5	-	114,5	50,5	-
Totaal	97,0	35,0	-	102,5	45,5	-

Hieruit blijkt, dat in het tracé (raaien R10, R30, R40) de debietafname bij vloed vrij gelijkmatig over de drie sluitgaten is verdeeld. Bij eb vindt de grootste debietafname plaats in het zuidelijk sluitgat (raai R10 = Roompot). In de noordelijke sluitgaten is de debietafname in raai R30 (= Schaar van Roggenplaat) groter dan in raai R40 (= Hammen).

De debiettoename in raai R65 bij T78 is vrij aanzienlijk (23,0 % bij eb en 14,5 % bij vloed). Uit een bestudering van het oppervlaktestroombeeld blijkt, dat de snelheden voor de meest westelijke punt van het eiland Tholen bij maximum vloed meer dan verdubbelen: van 0,60 m/s bij T77 naar 1,40 m/s bij T78. De snelheidsverdeling over de verschillende raaien ondergaat geen sterke verandering. De stroomsnelheden nemen gelijkmatig af met de afname van het debiet. De gradiënt voor de N.-Bevelandse oever (raai R06) vertoont hetzelfde beeld.

Uit het waterstandsverloop blijkt, dat bij verkleining van het kombergingsoppervlak één of meer hoger harmonischen in de getijgolf gaan opslingeren. Indien de harmonischen in fase zijn, heeft dit tot gevolg, dat de H.W.- en L.W.-standen grote veranderingen ondergaan.

In tabel 1 worden H.W.- en L.W.-standen gegeven voor T77 bij respectievelijk gemiddeld getij (H.W.1, L.W.1 en H.W.2) en bij storm (H.W.3, L.W.3 en H.W. 4). De tabellen 2 en 3 geven voor T78, T79 en T80 de veranderingen van de H.W.- en L.W.-standen ten opzichte van T77, respectievelijk voor gemiddeld getij en storm.

De veranderingen van H.W. en L.W. zijn bij T79 het grootst (een toename van H.W. met 1,09 m bij Stavenisse bij gemiddeld getij). De veranderingen zijn over het algemeen bij gemiddeld getij groter dan bij storm.

De grootte van de verschillende hoger harmonischen is bepaald met behulp van een harmonische analyse. Als invoer voor het daarvoor gebruikte rekenprogramma is de getijlijn van Zierikzee gebruikt (het gedeelte van ca. 8.00 uur tot 20.00 uur). De invoer beslaat een tijdsduur van 12.20 uur en is zodanig, dat begin en eind van de informatie op elkaar aansluiten. Het tijdsinterval tussen de opeenvolgende waarden is 400 sec. (prototypetijd). De getijlijn is met behulp van het programma opgesplitst in 12 harmonischen.

In tabel 4 is voor elke toestand een overzicht gegeven van de amplitudes van de eerste tot en met de twaalfde harmonische. Met de harmonische "0" wordt de middenstand bedoeld.

#### 2.4 Samenvatting

Samenvattend kan worden gezegd, dat door de alternatieve afsluitingen de snelheden (en debieten) in het grootste gedeelte van het bekken afnemen (door verkleining van de komberging). Plaatselijk kunnen hogere snelheden optreden, vooral in de omgeving van de westelijke punt van Tholen bij T78.

De debietverdeling over de sluitgaten ondergaat bij eb een zodanige verandering, dat het debiet in het zuiden meer afneemt dan het debiet in het noorden. Bij vloed blijft de debietverdeling over de sluitgaten vrijwel gelijk.

De waterstanden veranderen aanzienlijk. De maximum waargenomen verhoging van H.W. bij T78, T79 en T80 is bij gemiddeld getij respectievelijk 0,44 m (Razernijpolder), 1,09 m (Stavenisse) en 0,97 m (Zierikzee) en bij superstorm (H.W.4) respectievelijk 0,24 m (Kats), 0,51 m (Kats) en 0,32 m (Vlietepolder).



meetpunt	T77 - gem. getij			T77 - storm		
	H.W. 1	L.W. 1	H.W. 2	H.W. 3	L.W. 3	H.W. 4
damaanzet N-B.	+ 1,50	- 1,24	+ 1,69	+ 3,03	+ 1,31	+ 5,21
Vlietepolder	+ 1,54	- 1,26	+ 1,75	+ 3,12	+ 1,31	+ 5,29
Westenschouwen	+ 1,52	- 1,20	+ 1,70	+ 3,07	+ 1,32	+ 5,26
Colijnsplaat	+ 1,51	- 1,35	+ 1,72	+ 3,29	+ 1,24	+ 5,51
Kats	+ 1,60	- 1,41	+ 1,72	+ 3,37	+ 1,18	+ 5,64
Wemeldinge	+ 1,78	- 1,51	+ 1,87	+ 3,36	+ 1,11	+ 5,72
Gorishoek	+ 1,94	- 1,63	+ 2,04	+ 3,53	+ 1,02	+ 5,91
Razernijpolder	+ 2,06	- 1,77	+ 2,22	+ 3,61	+ 0,85	+ 5,95
Zierikzee	+ 1,53	- 1,32	+ 1,75	+ 3,31	+ 1,26	+ 5,51
Stavenisse	+ 1,62	- 1,36	+ 1,78	+ 3,36	+ 1,21	+ 5,58

Tabel 1 H.W. en L.W.-standen van T77 bij gemiddeld getij en storm (in m)

meetpunt	H.W. 1			L.W. 1			H.W. 2		
	T78	T79	T80	T78	T79	T80	T78	T79	T80
Damaanzet N-B.	+ 0,18	+ 0,46	+ 0,60	- 0,06	- 0,20	- 0,03	+ 0,15	+ 0,36	+ 0,48
Vlietepolder	+ 0,20	+ 0,59	+ 0,71	- 0,07	- 0,24	0	+ 0,15	+ 0,42	+ 0,51
Westenschouwen	+ 0,15	+ 0,45	+ 0,56	- 0,06	- 0,22	- 0,06	+ 0,12	+ 0,31	+ 0,44
Colijnsplaat	+ 0,30	+ 0,90	+ 0,95	- 0,11	- 0,27	+ 0,09	+ 0,24	+ 0,74	+ 0,63
Kats	+ 0,27	+ 1,04	-	- 0,10	- 0,32	-	+ 0,25	+ 0,93	-
Wemeldinge	+ 0,31	+ 0,75	-	- 0,13	- 0,24	-	+ 0,28	+ 0,66	-
Gorishoek	+ 0,40	-	-	- 0,06	-	-	+ 0,39	-	-
Razernijpolder	+ 0,44	-	-	- 0,03	-	-	+ 0,37	-	-
Zierikzee	+ 0,31	+ 0,92	+ 0,97	- 0,11	- 0,33	+ 0,04	+ 0,21	+ 0,75	+ 0,62
Stavenisse	+ 0,26	+ 1,09	-	- 0,11	- 0,34	-	+ 0,27	+ 0,78	-

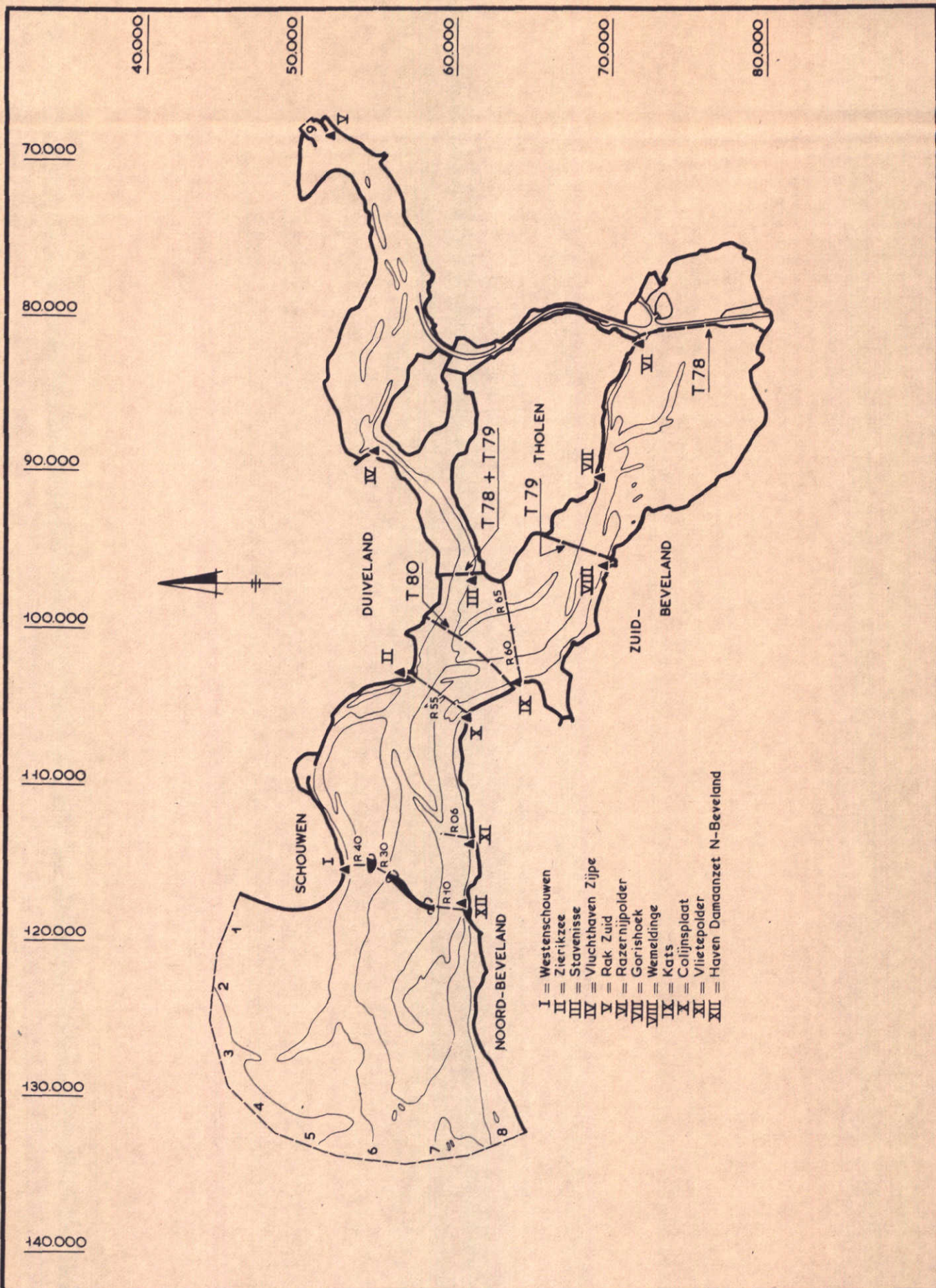
Tabel 2 Veranderingen van H.W. en L.W. ten opzichte van T77 bij gemiddeld getij (in m)

meetpunt	H.W. 3			L.W. 3			H.W. 4		
	T78	T79	T80	T78	T79	T80	T78	T79	T80
damaanzet N-B.	+ 0,23	+ 0,34	+ 0,20	0	- 0,12	- 0,06	+ 0,17	+ 0,39	+ 0,30
Vlietepolder	+ 0,22	+ 0,33	+ 0,20	- 0,03	- 0,21	- 0,12	+ 0,14	+ 0,43	+ 0,32
Westenschouwen	+ 0,23	+ 0,30	+ 0,13	- 0,01	- 0,15	- 0,07	+ 0,13	+ 0,36	+ 0,25
Colijnsplaat	+ 0,24	+ 0,33	+ 0,14	- 0,01	- 0,25	- 0,11	+ 0,14	+ 0,29	+ 0,23
Kats	+ 0,21	+ 0,44	-	- 0,02	- 0,25	-	+ 0,24	+ 0,51	-
Wemeldinge	+ 0,26	+ 0,27	-	- 0,01	- 0,31	-	+ 0,21	+ 0,22	-
Gorishoek	+ 0,30	-	-	+ 0,04	-	-	+ 0,17	-	-
Razernijpolder	+ 0,29	-	-	+ 0,10	-	-	+ 0,15	-	-
Zierikzee	+ 0,24	+ 0,33	+ 0,15	- 0,03	- 0,28	- 0,14	+ 0,19	+ 0,33	+ 0,25
Stavenisse	+ 0,18	+ 0,32	-	- 0,04	- 0,31	-	+ 0,23	+ 0,35	-

Tabel 3 Veranderingen van H.W. en LW ten opzichte van T77 bij storm (in m)

harm.	T77	T78	T79	T80
0	13,8	12,9	10,2	7,7
1	151,1	161,2	155,2	150,9
2	18,3	24,5	30,9	31,7
3	10,1	8,7	47,6	28,7
4	5,8	3,2	9,0	19,8
5	7,9	6,2	2,2	10,8
6	4,2	2,7	0,7	1,9
7	6,1	1,6	1,5	2,8
8	4,7	0,3	0,0	0,6
9	4,5	0,5	0,5	1,2
10	4,9	1,0	0,9	3,3
11	5,2	1,2	1,2	2,4
12	4,3	0,5	0,9	1,1

Tabel 4 Amplitudes van de harmonischen van het meetpunt Zierikzee (in cm)

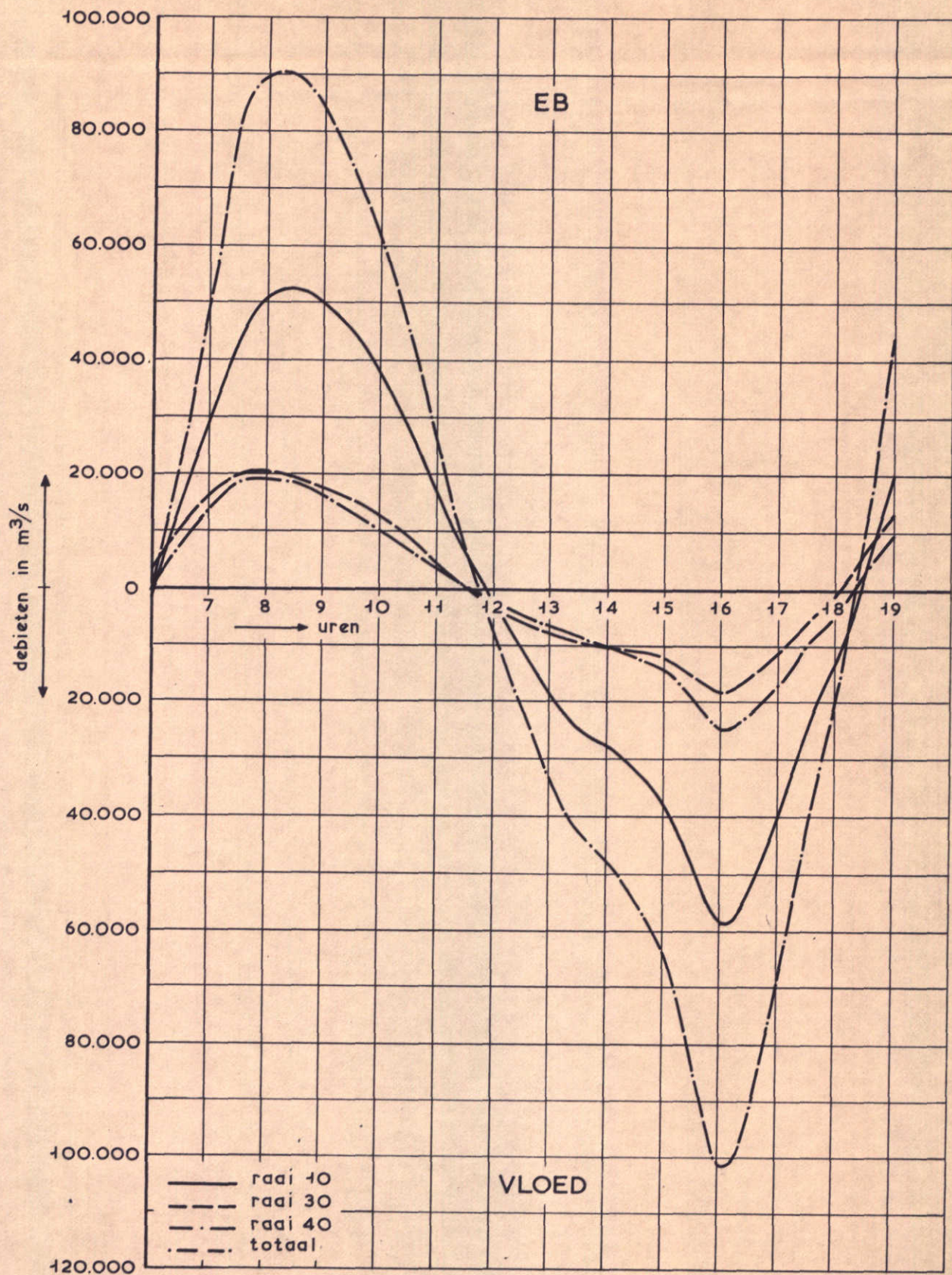


OVERZICHT MEETPUNTEN

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 1



DEBIETEN

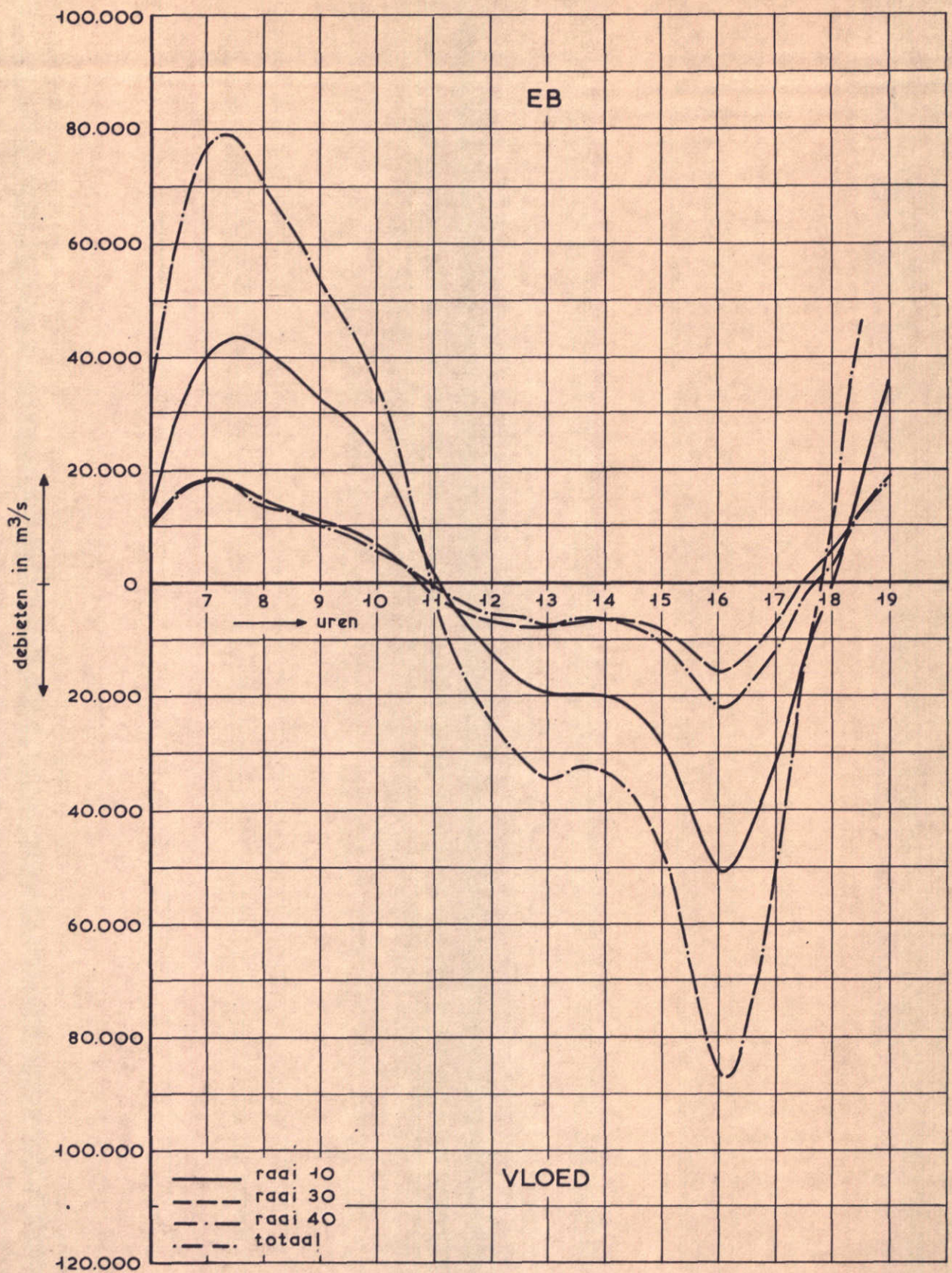
T 77

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 2



DEBIETEN

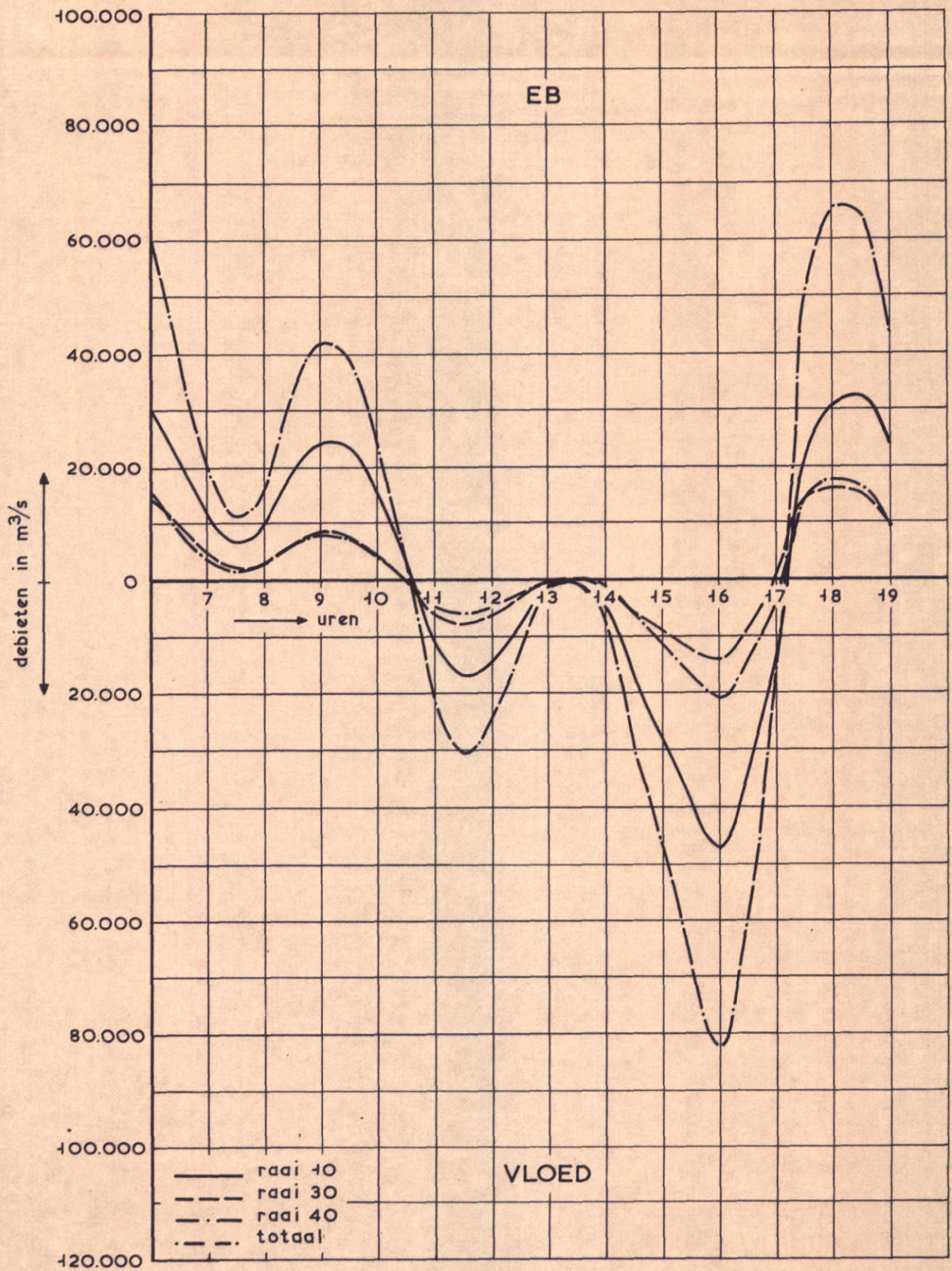
T 78

11.09.68

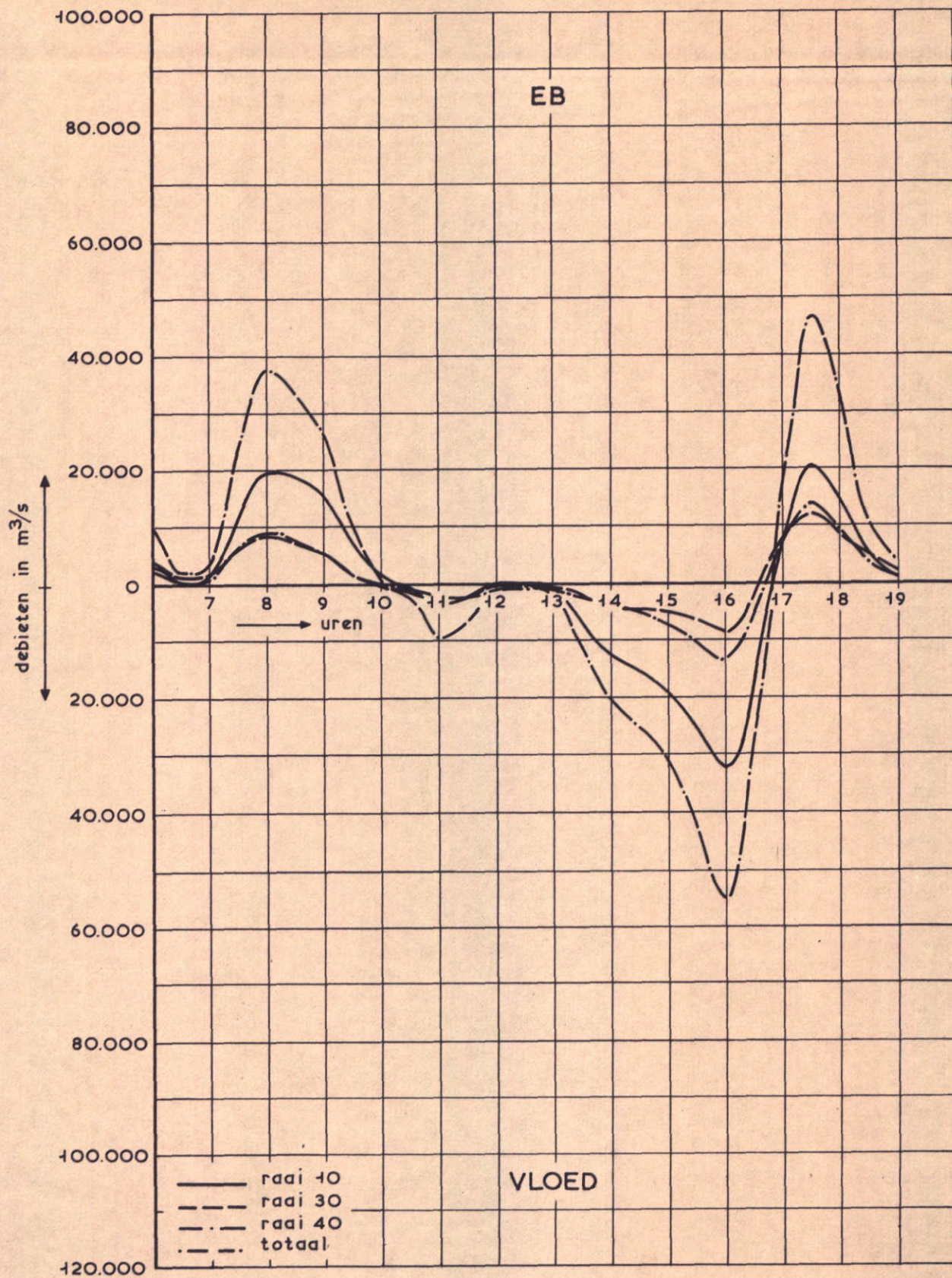
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 3



DEBIETEN	T 79	11.09.68
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M. 1000	FIG. 4



DEBIETEN

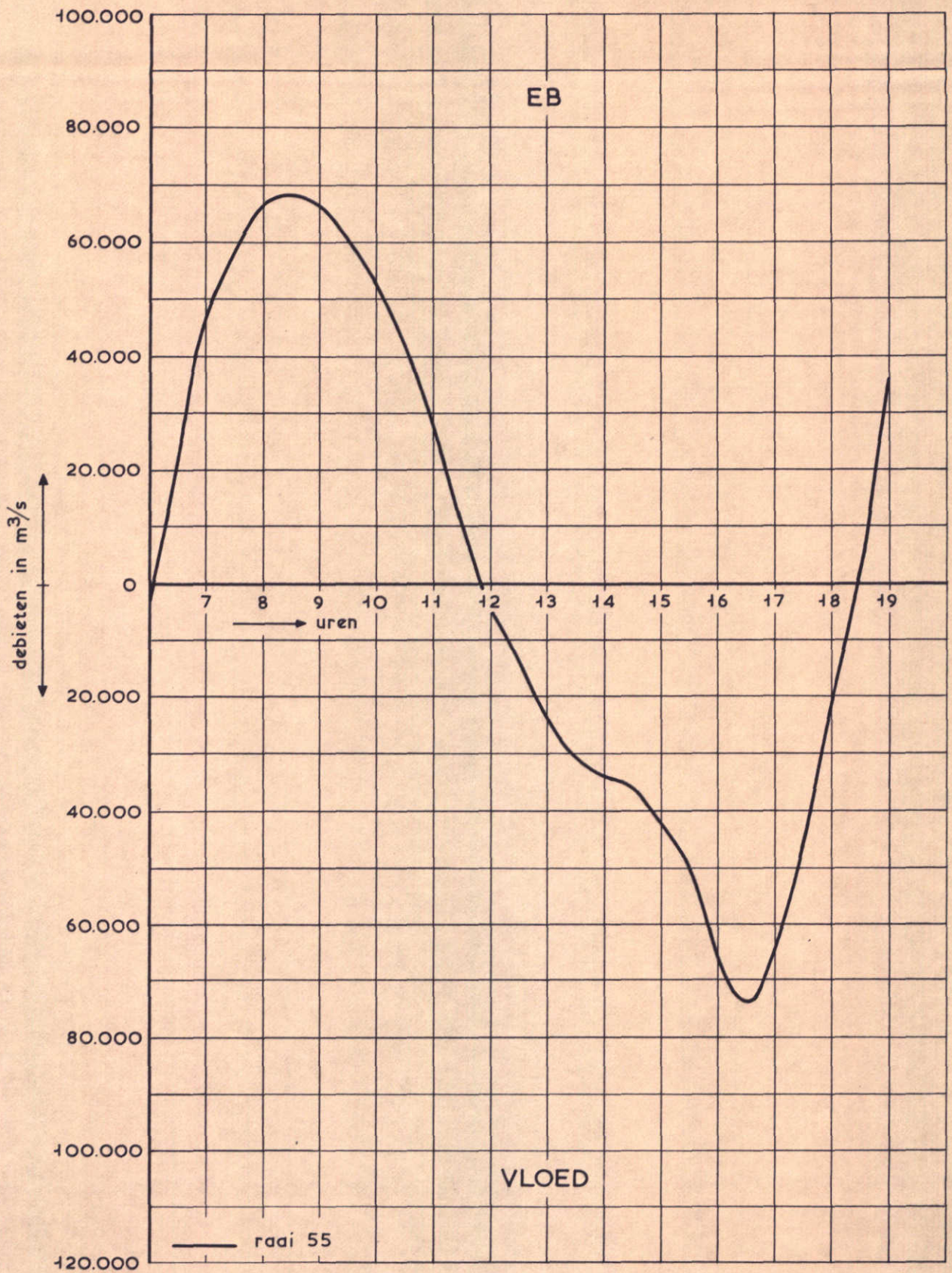
T 80

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 5



DEBIETEN

T 77

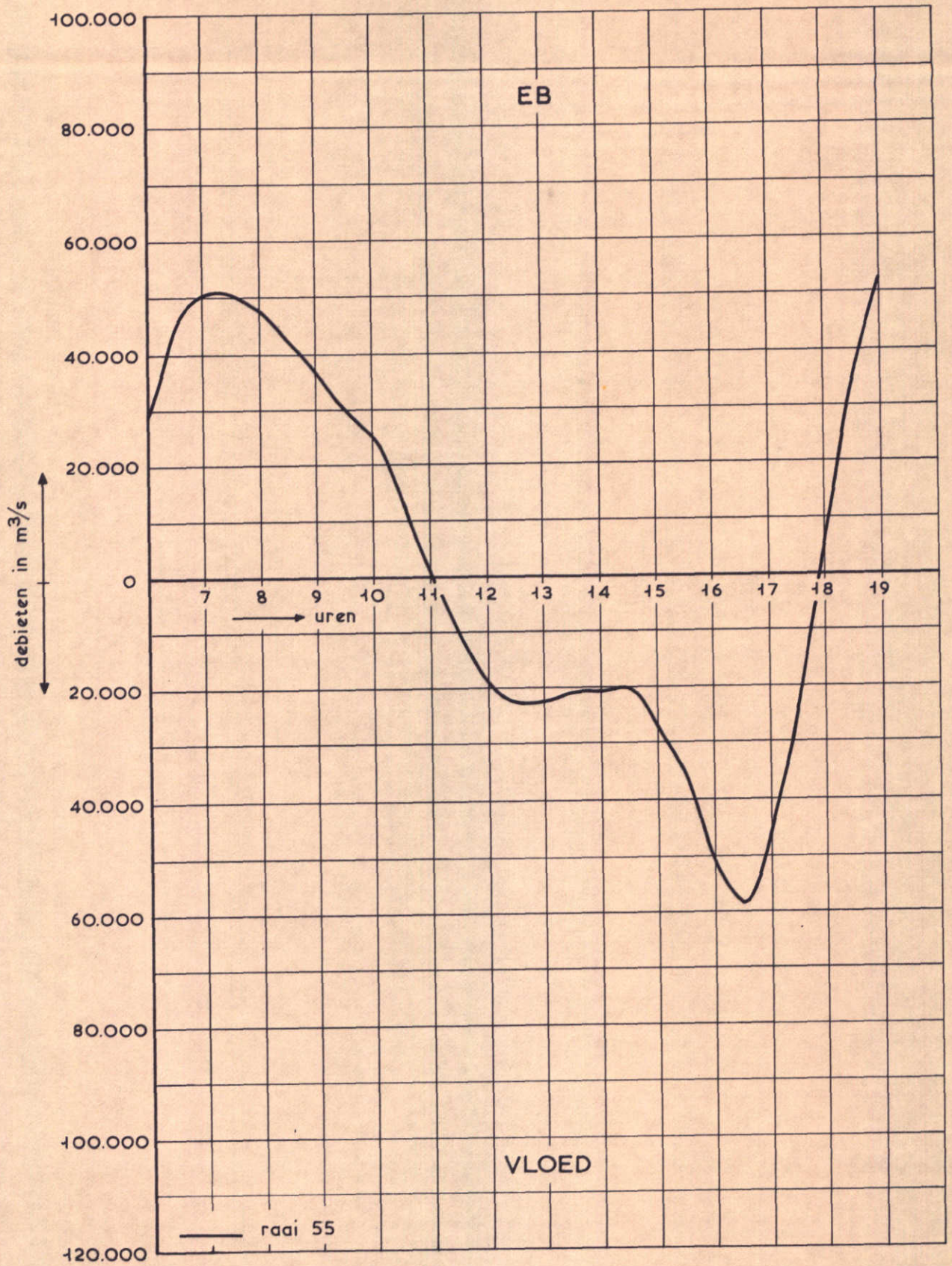
11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 6





DEBIETEN

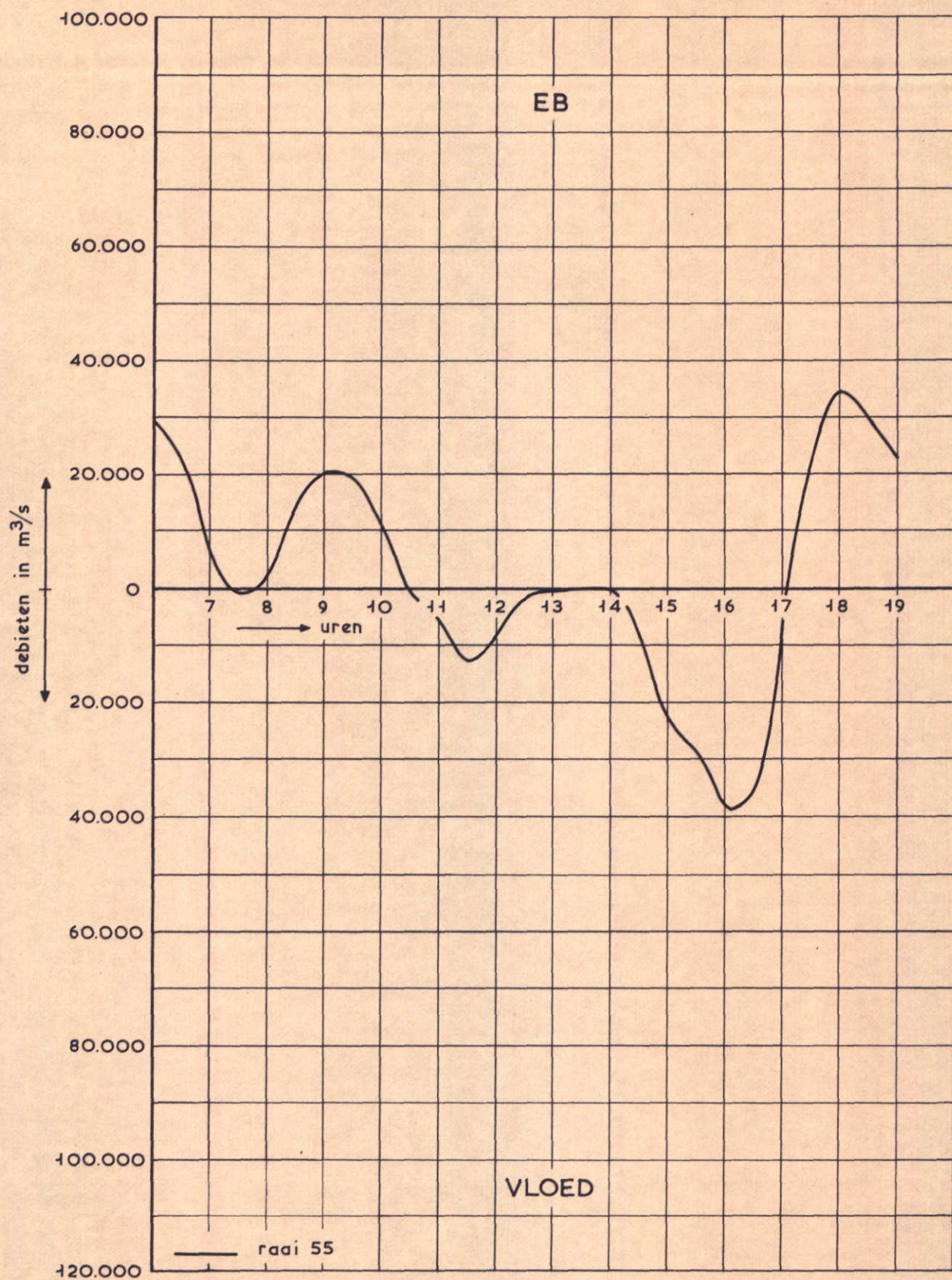
T 78

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 7



DEBIETEN

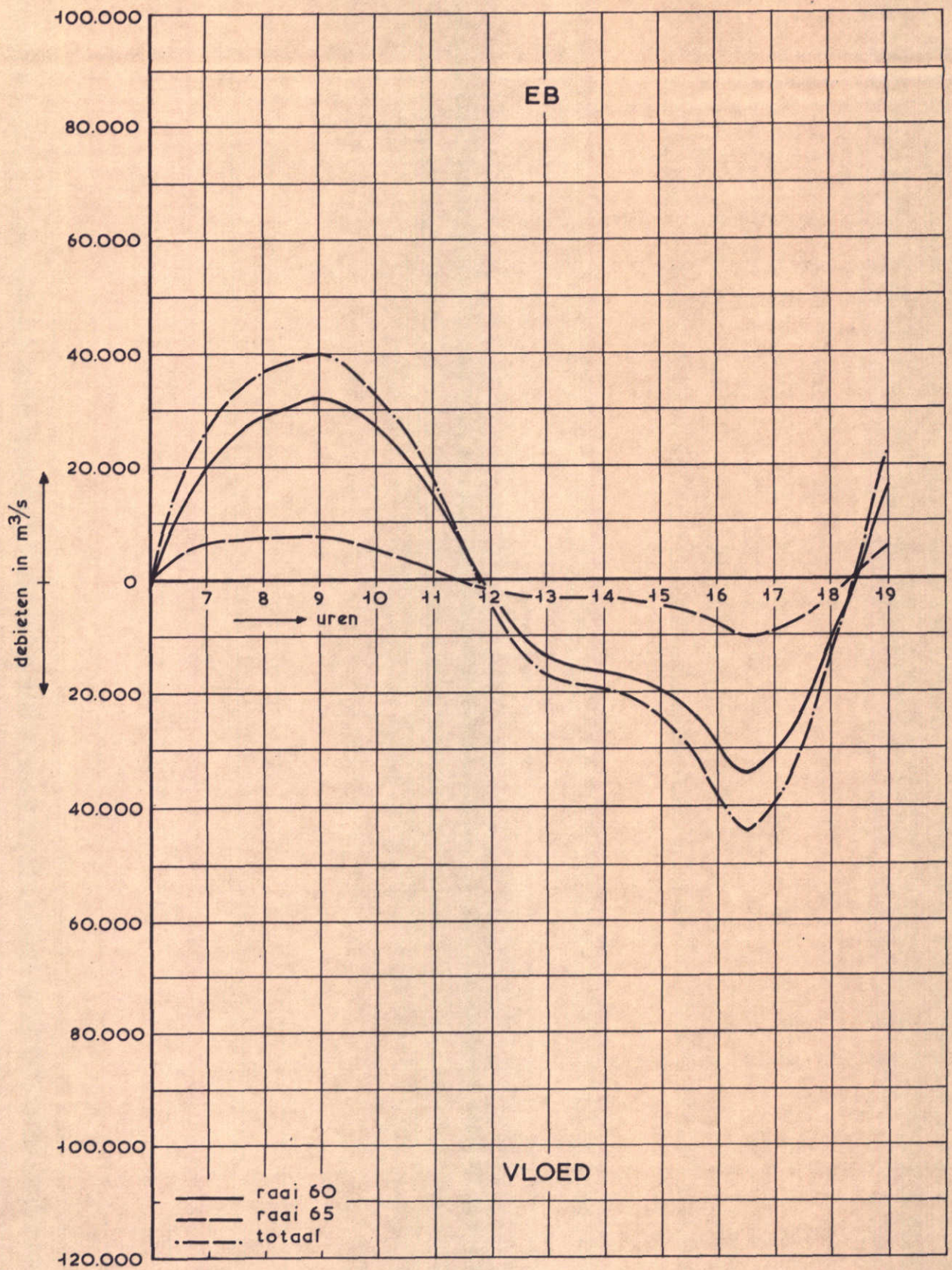
T 79

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 8



DEBIETEN

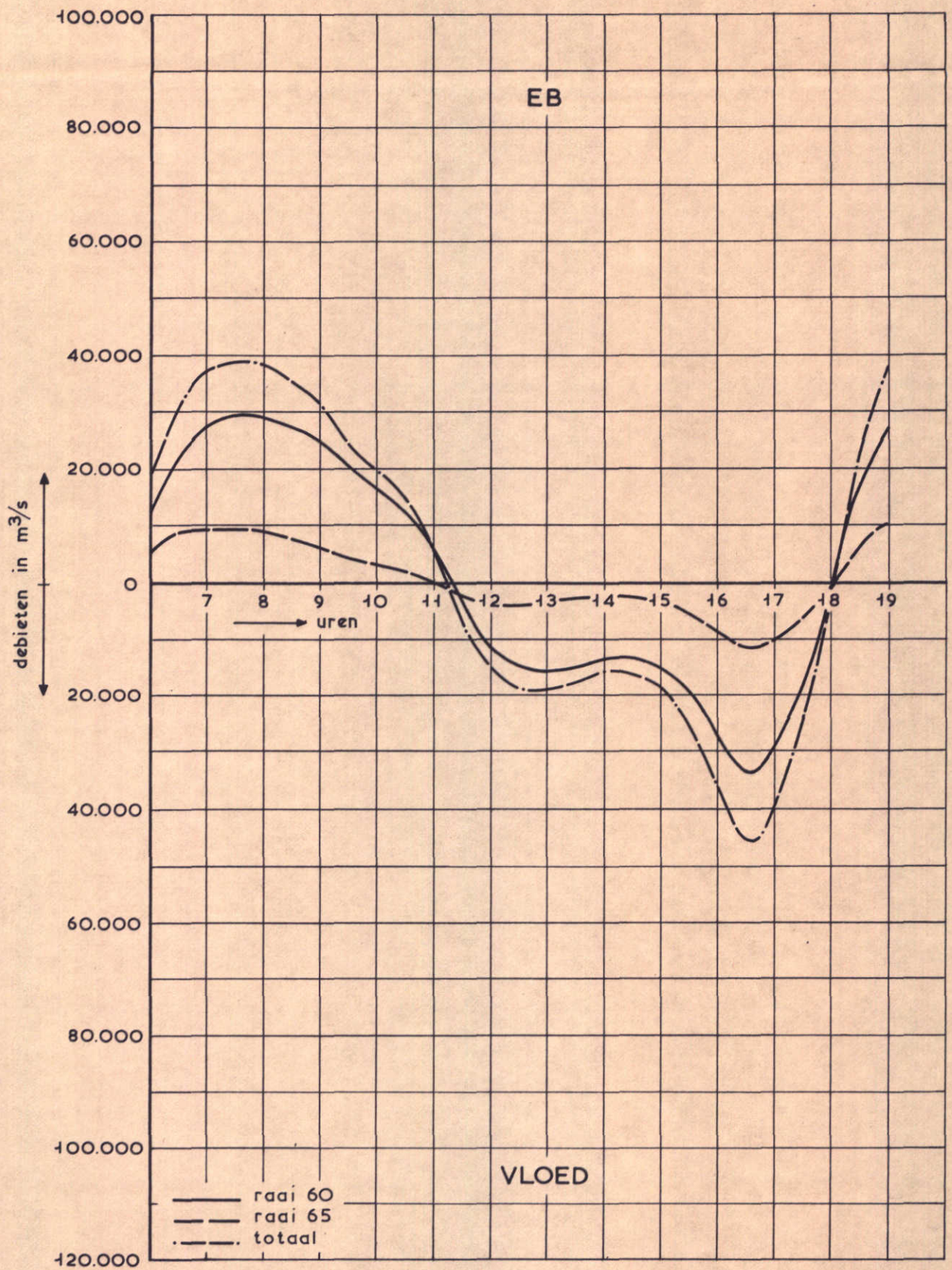
T 77

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 9



DEBIETEN

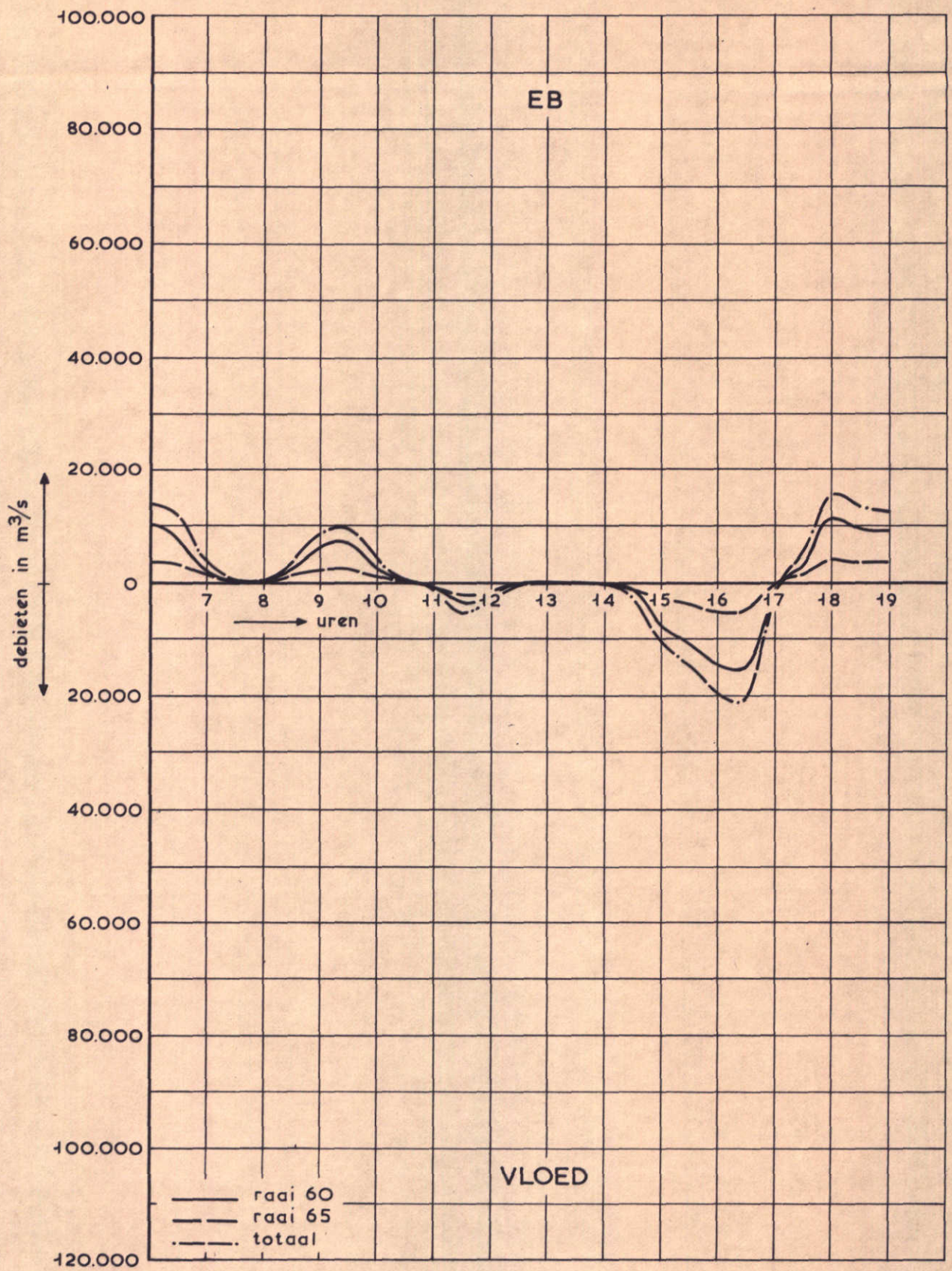
T 78

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 10



DEBIETEN

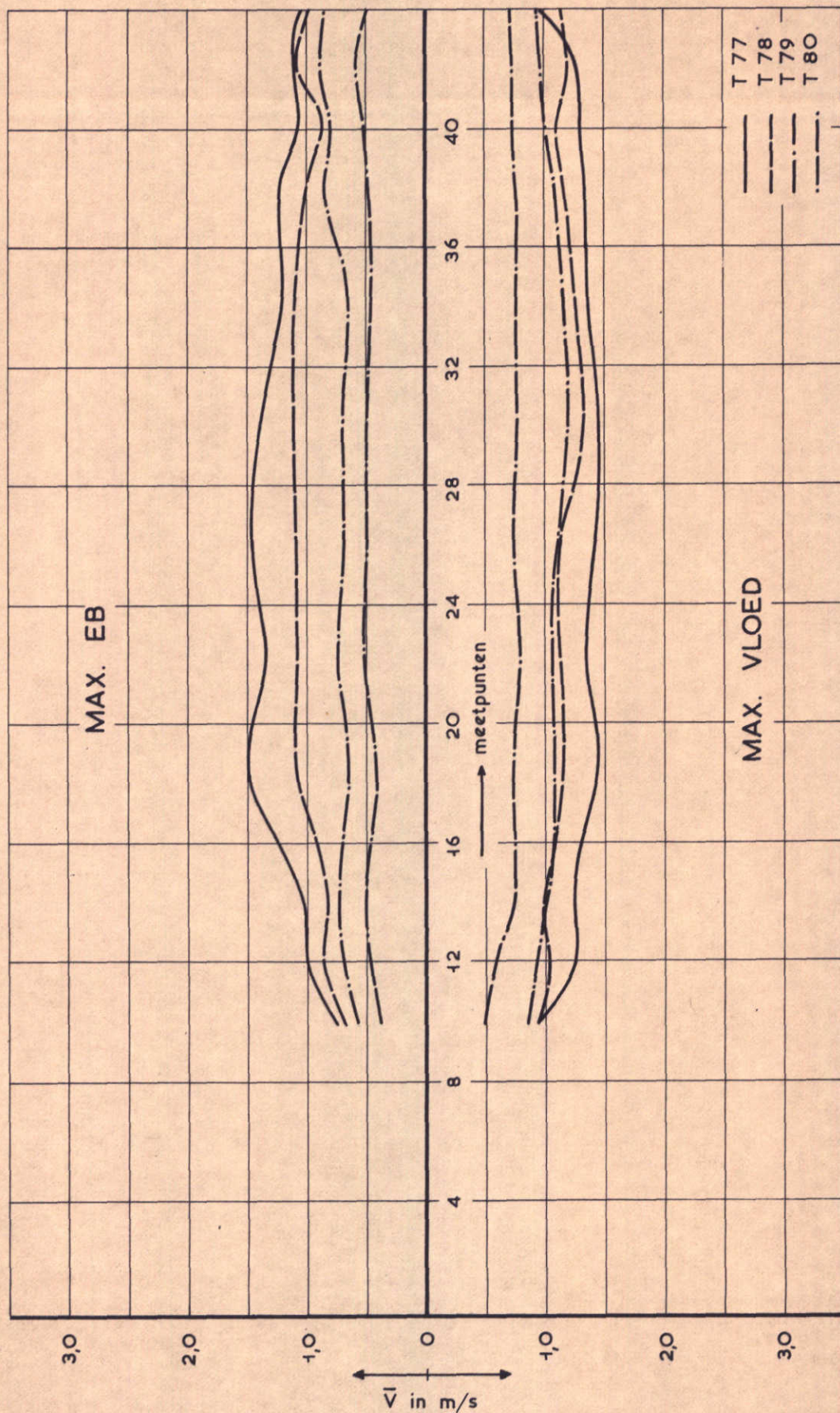
T 79

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 11



SNELHEIDSVERDELINGEN

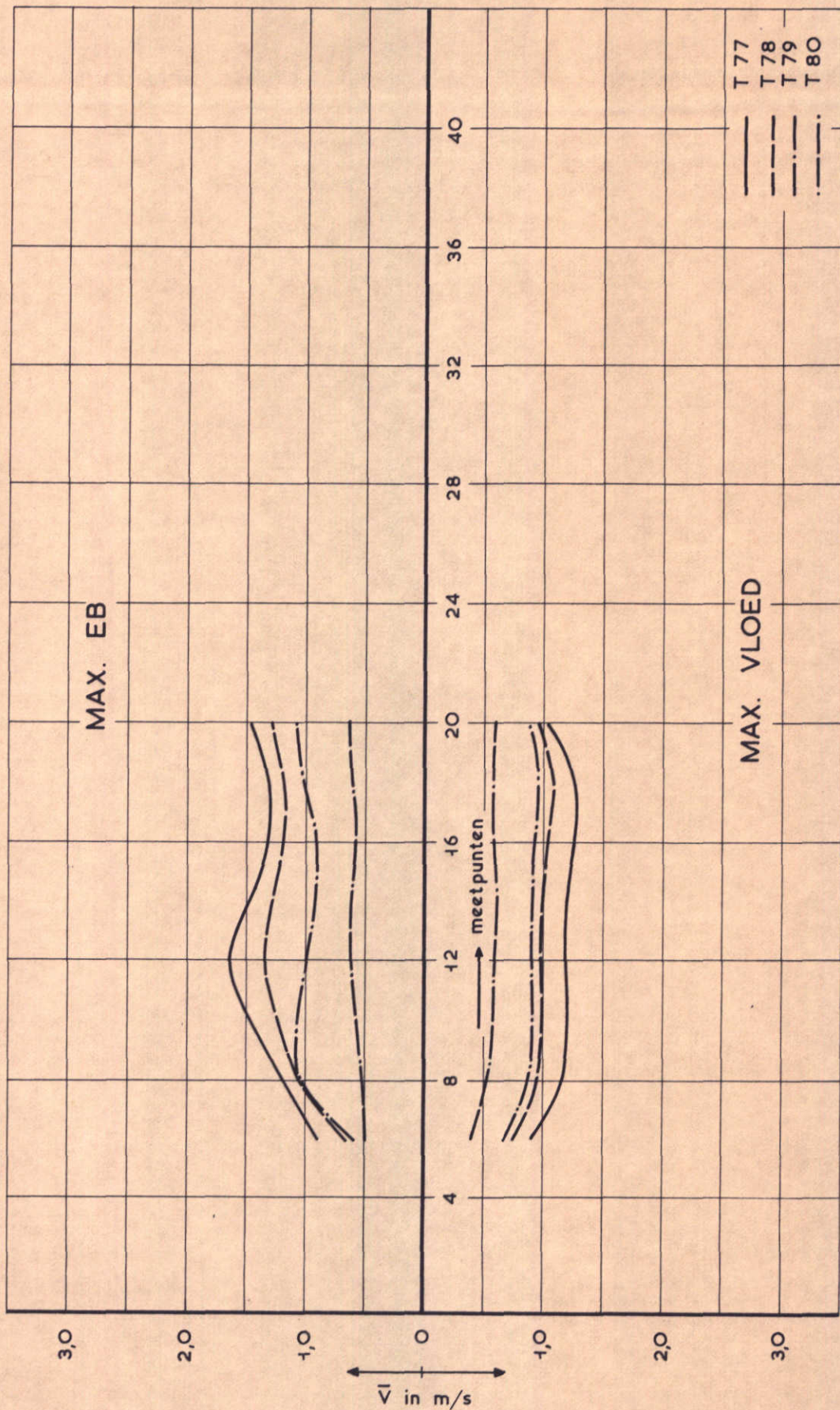
11.09.68

RAAI 10

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 12



SNELHEIDSVERDELINGEN

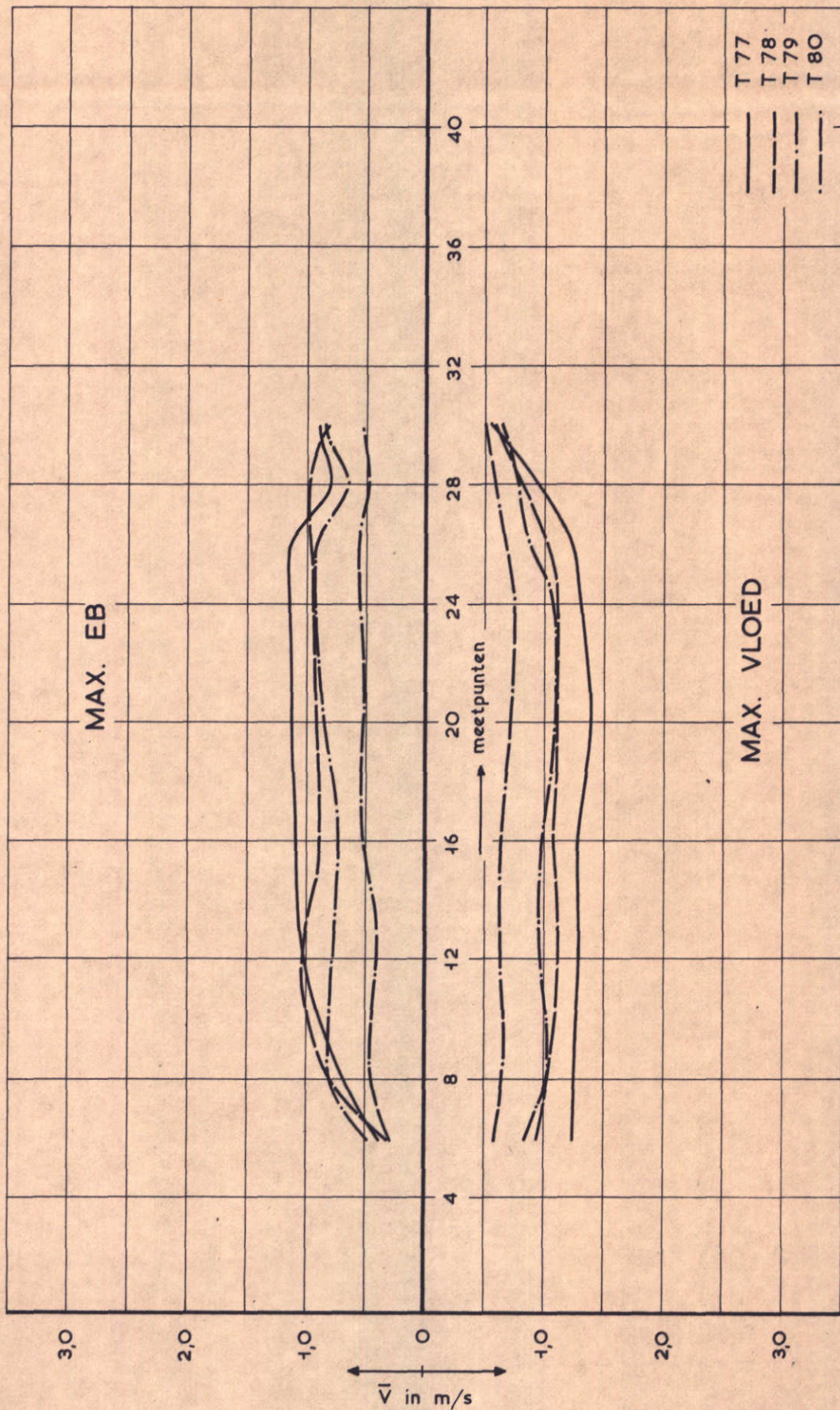
11.09.68

RAAI 30

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 13



SNELHEIDSVERDELINGEN

11.09.68

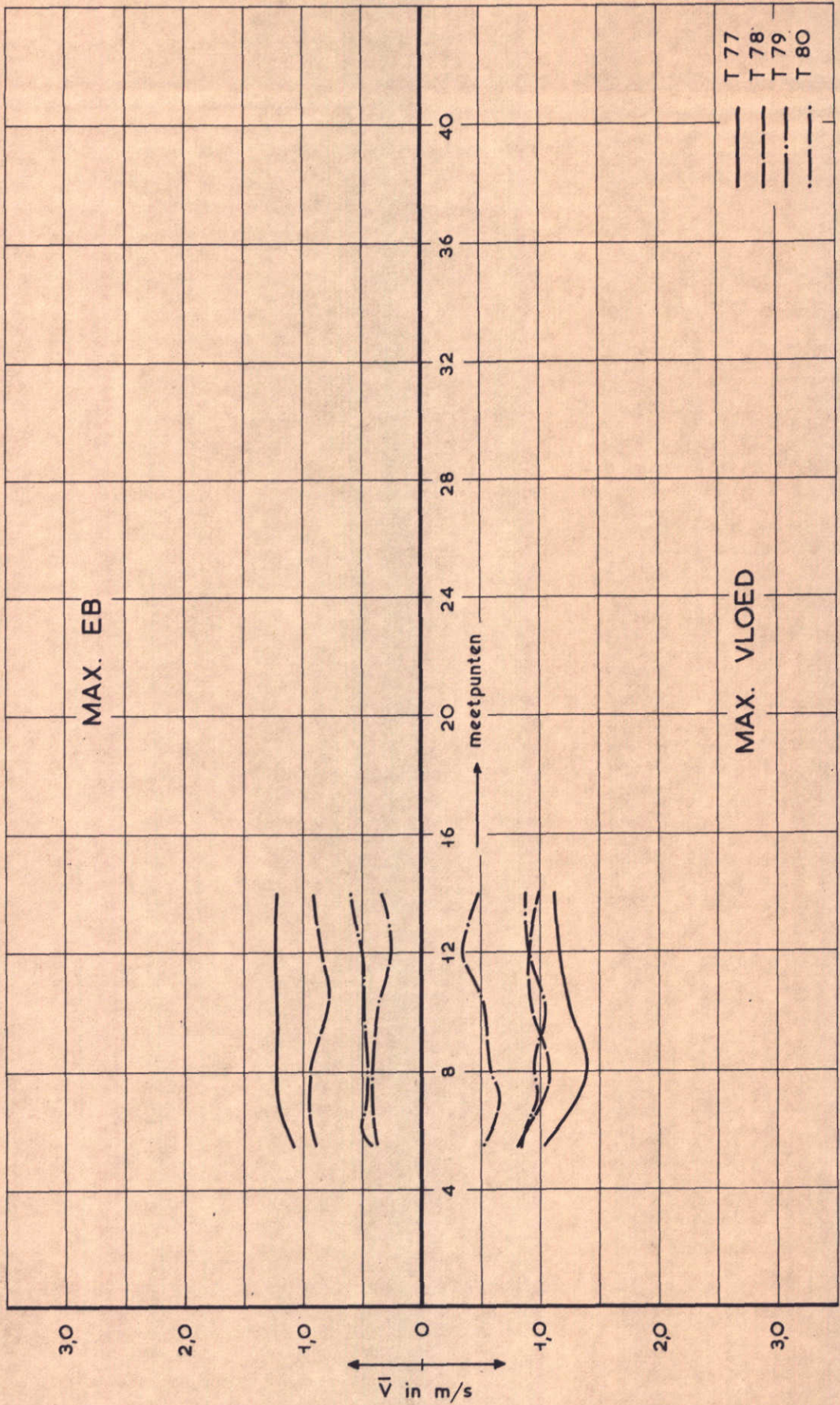
RAAI 40

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 14





SNELHEIDSVERDELINGEN

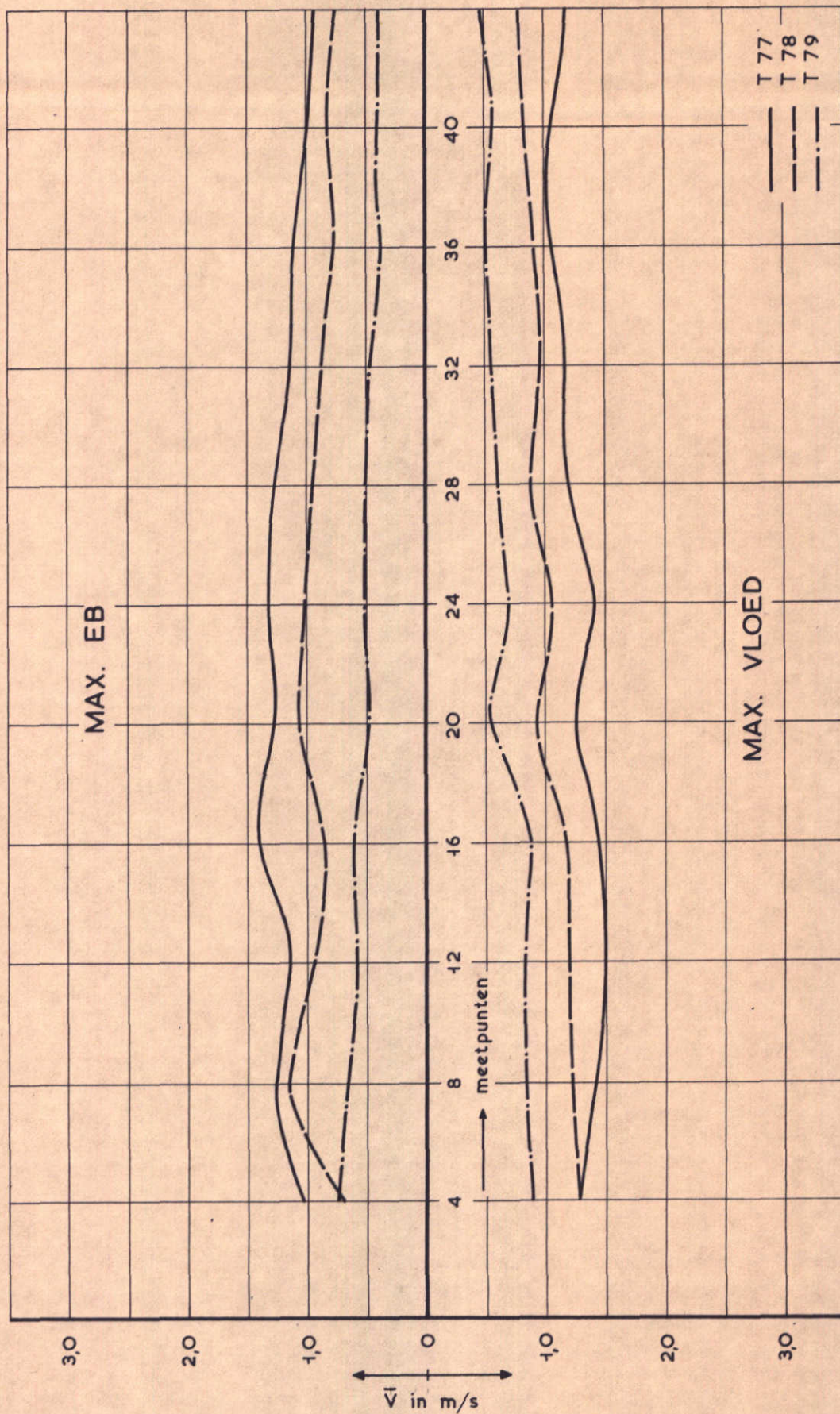
11.09.68

RAAI 06

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 15



SNELHEIDSVERDELINGEN

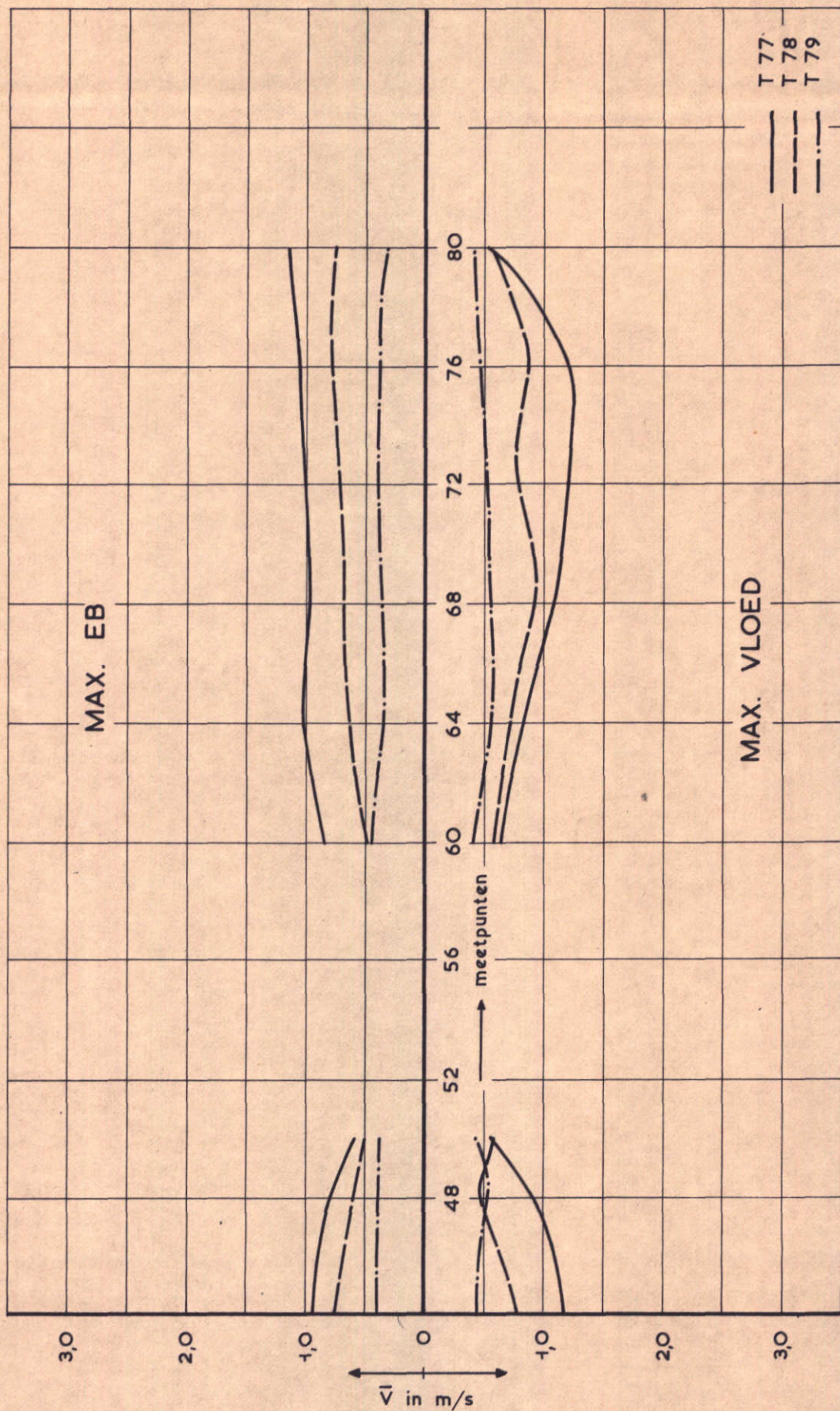
11.09.68

RAAI 55

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 16



SNELHEIDSVERDELINGEN

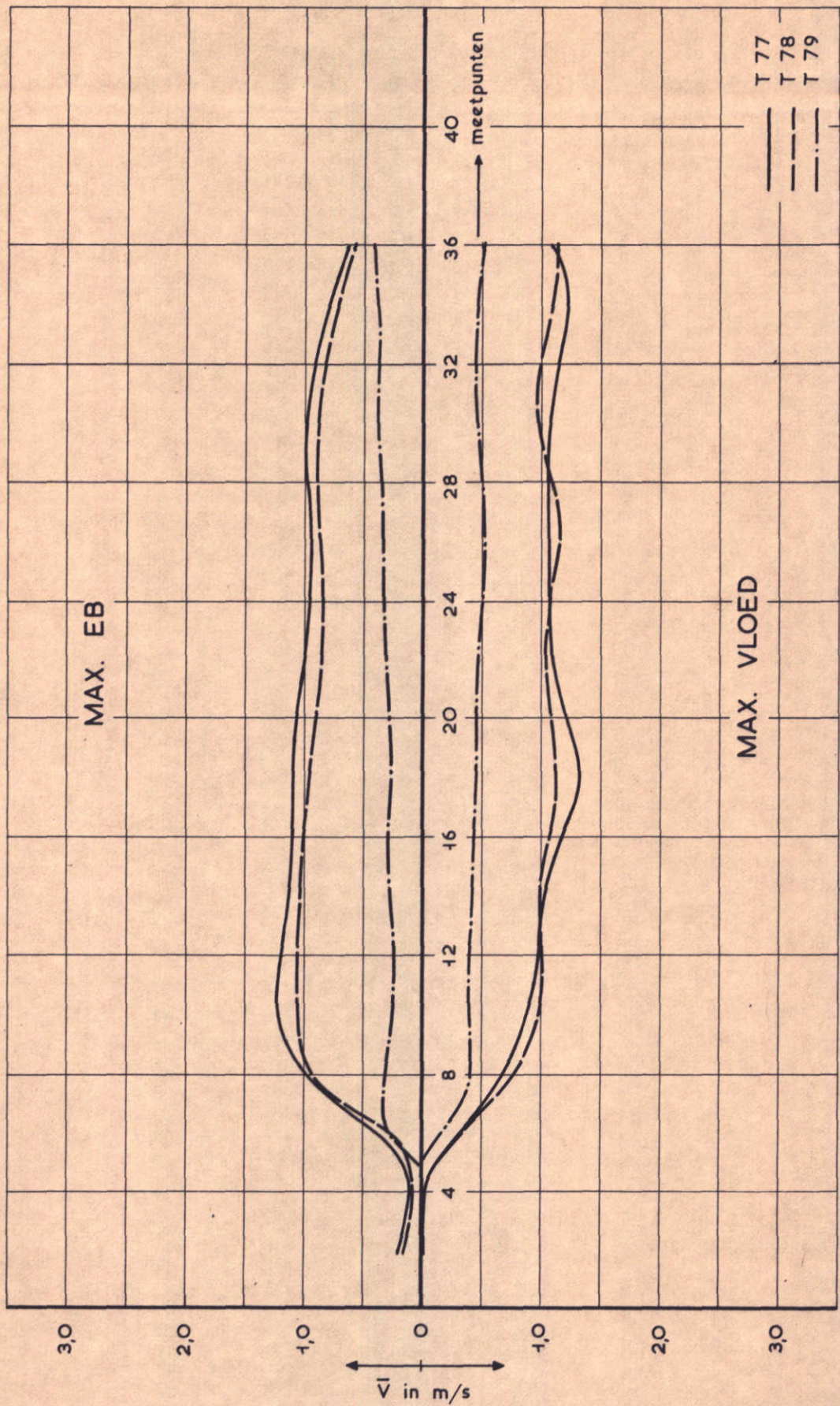
11.09.68

RAAI 55 (vervolg)

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 17



SNELHEIDSVERDELINGEN

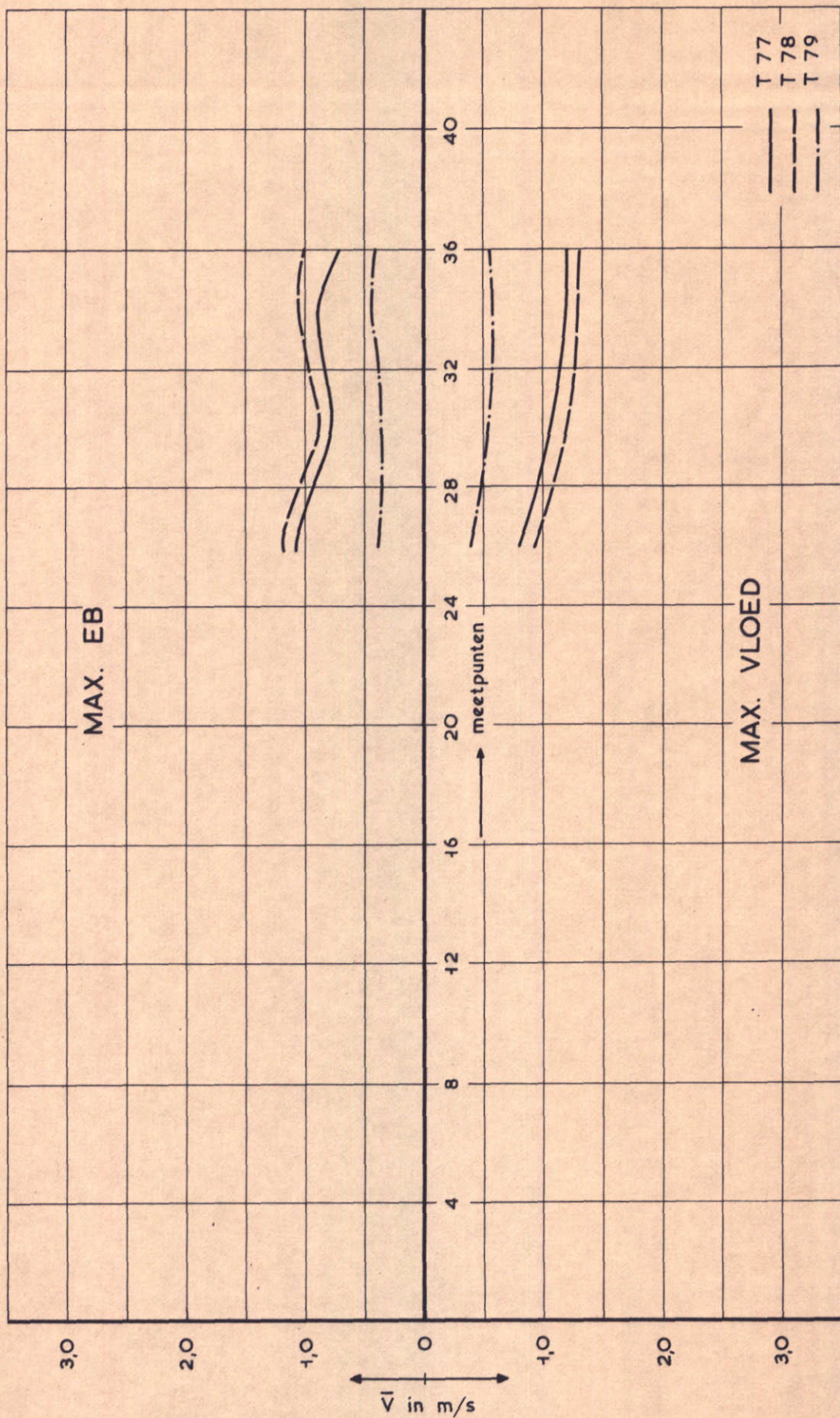
11.09.68

RAAI 60

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 18



SNELHEIDSVERDELINGEN

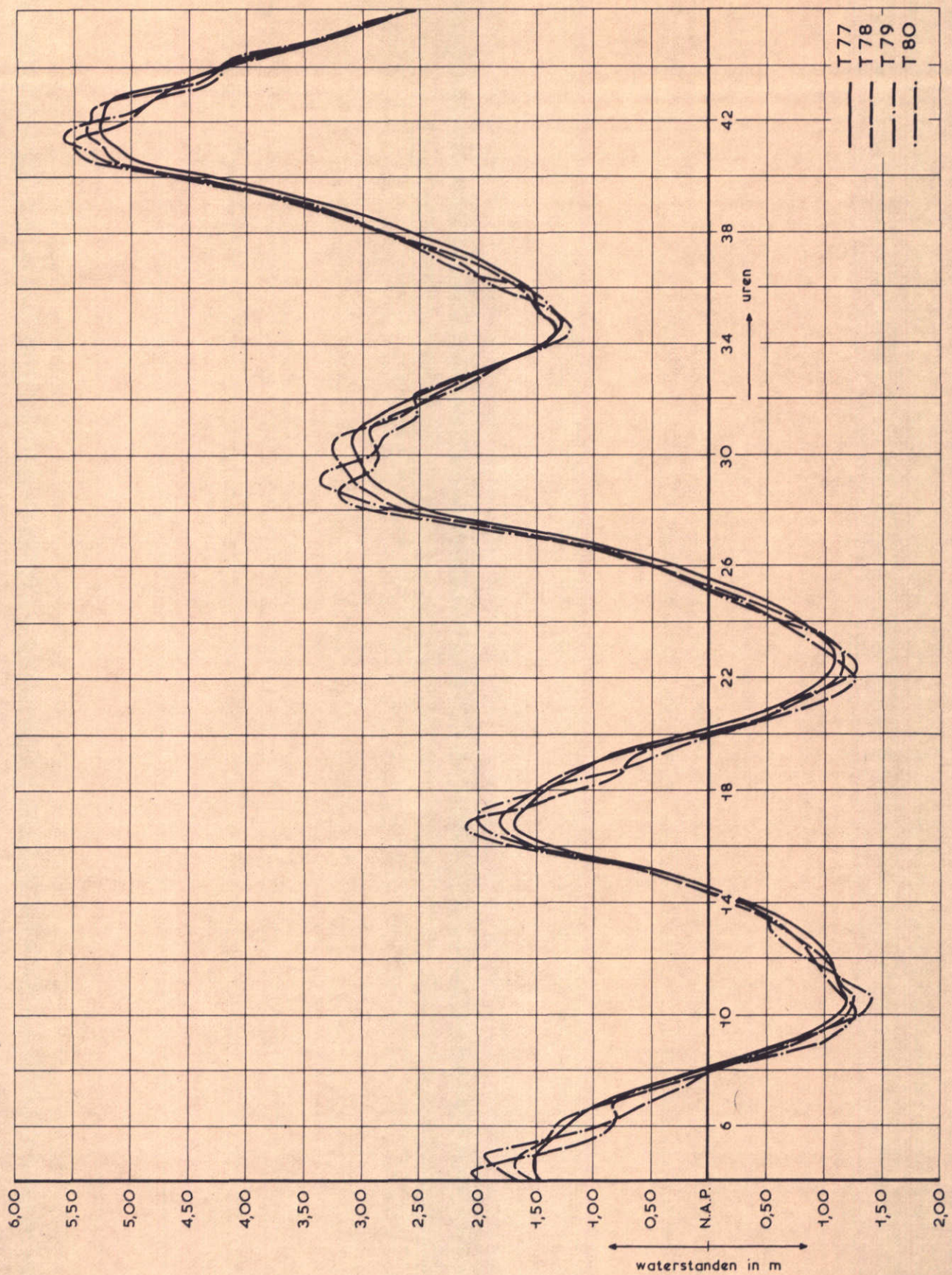
11.09.68

RAAI 65

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 19



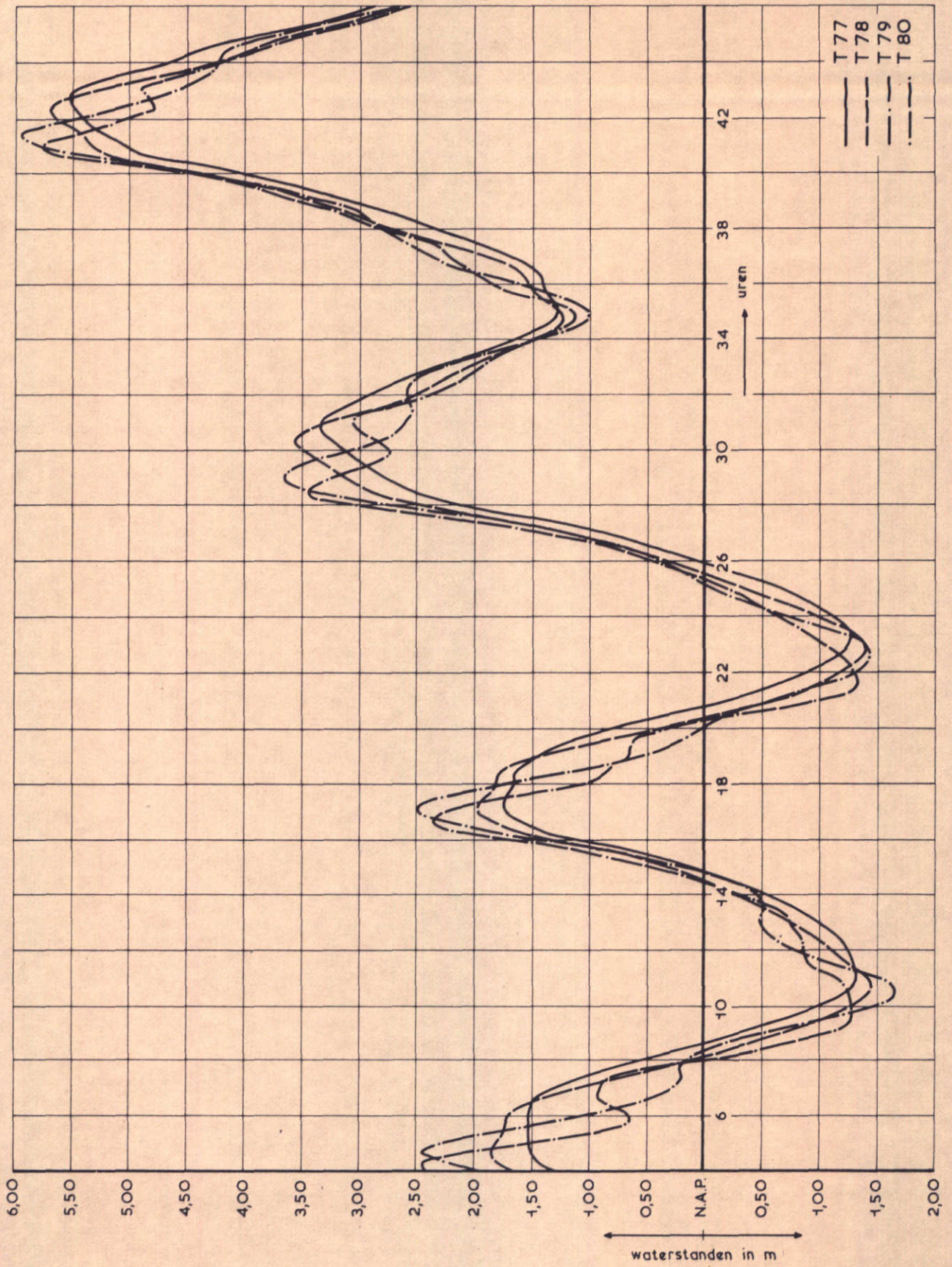
WATERSTANDEN

WESTENSCHOUWEN

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 20



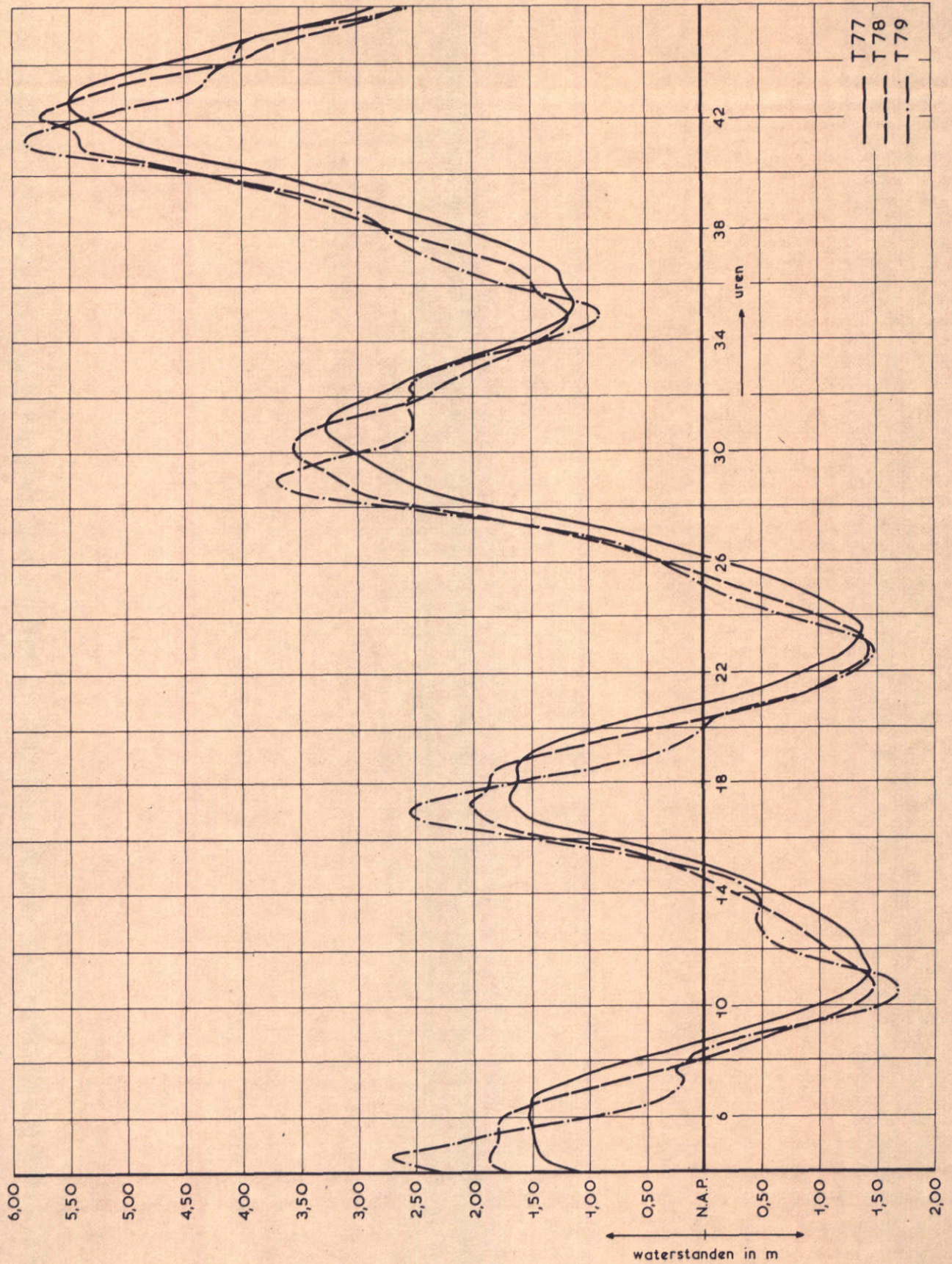
WATERSTANDEN

ZIERIKZEE

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 21



WATERSTANDEN

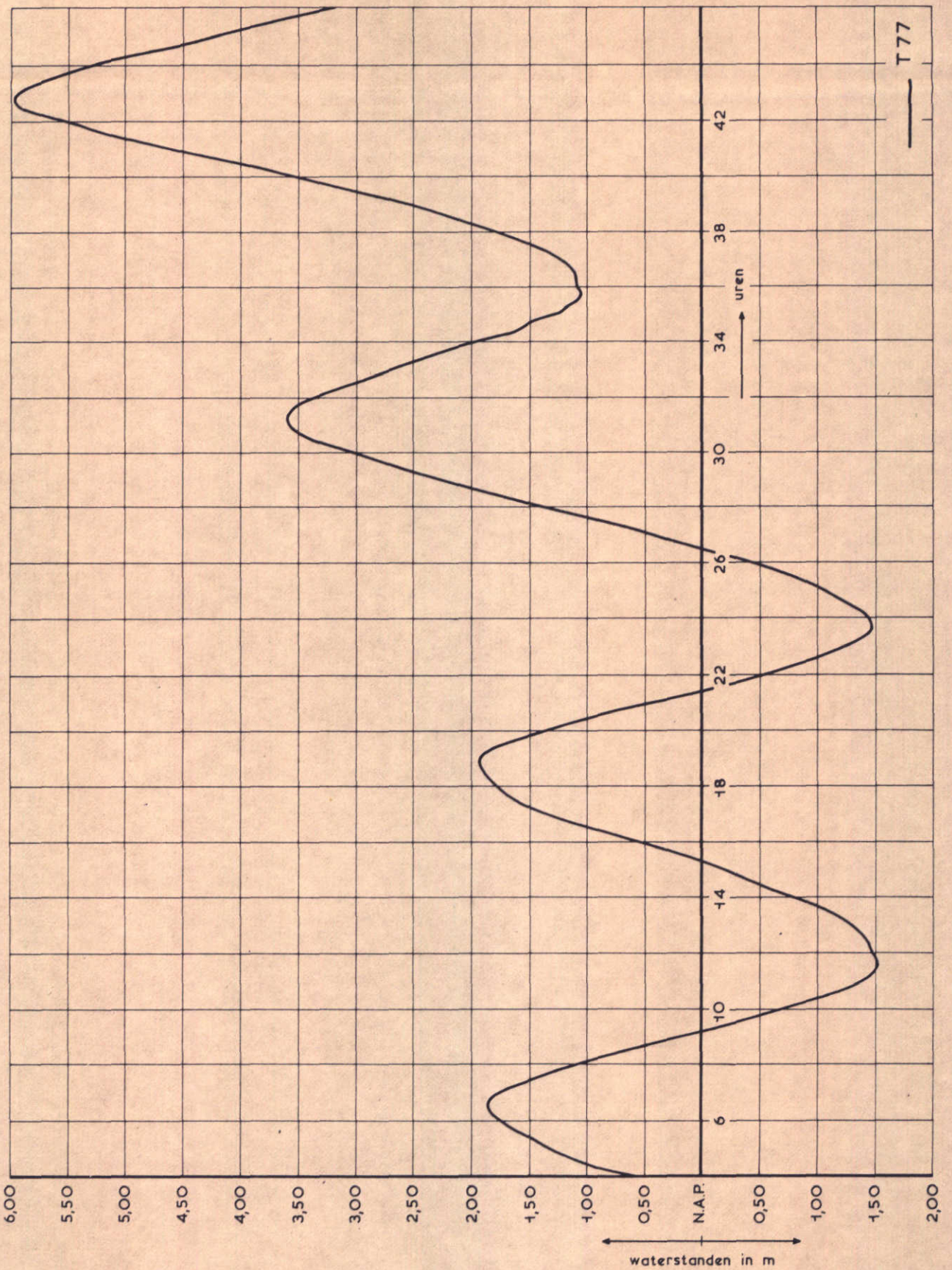
STAVENISSE

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 22





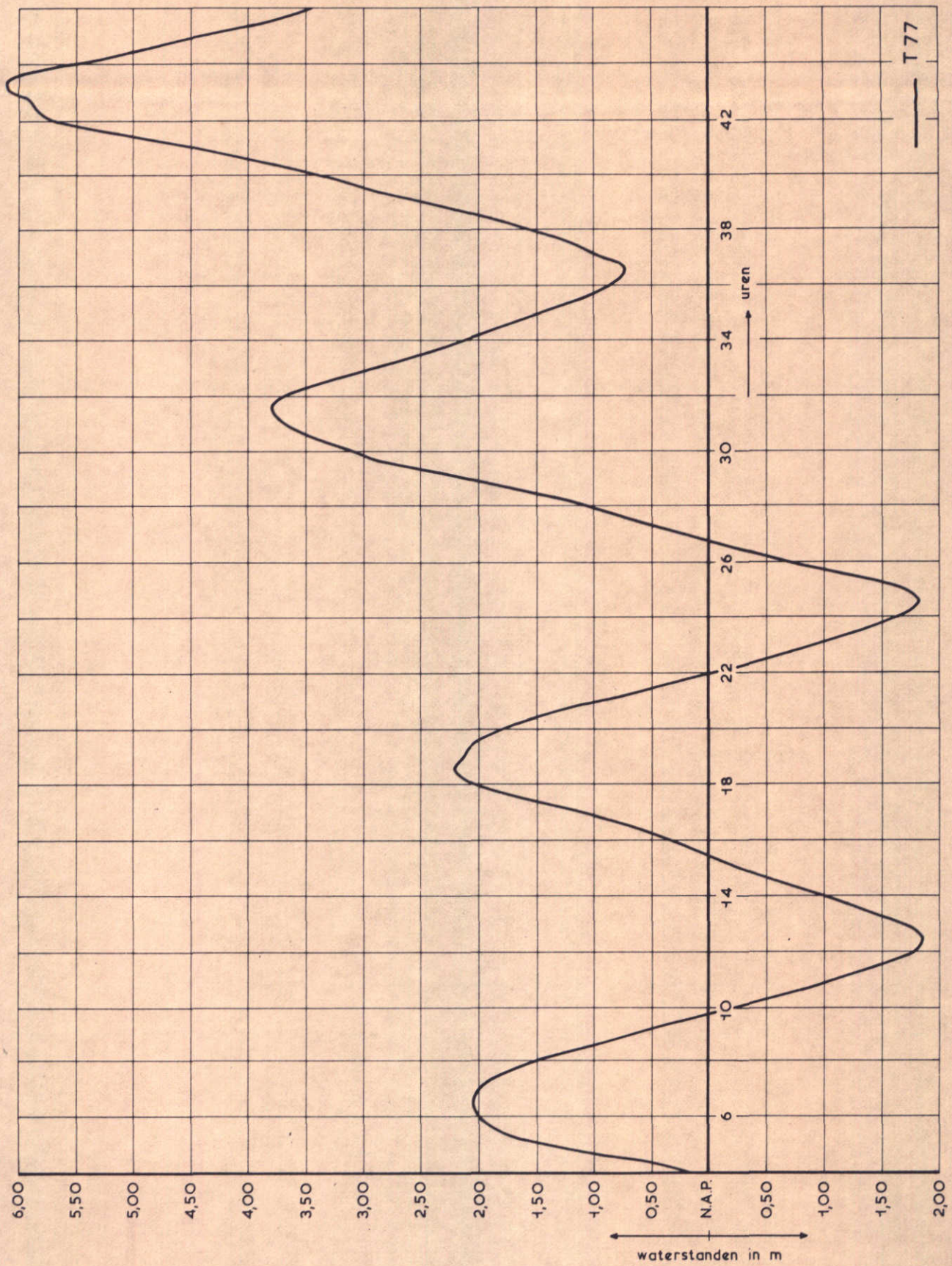
WATERSTANDEN

VLUCHTHAVEN ZIJPE

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 23



T 77

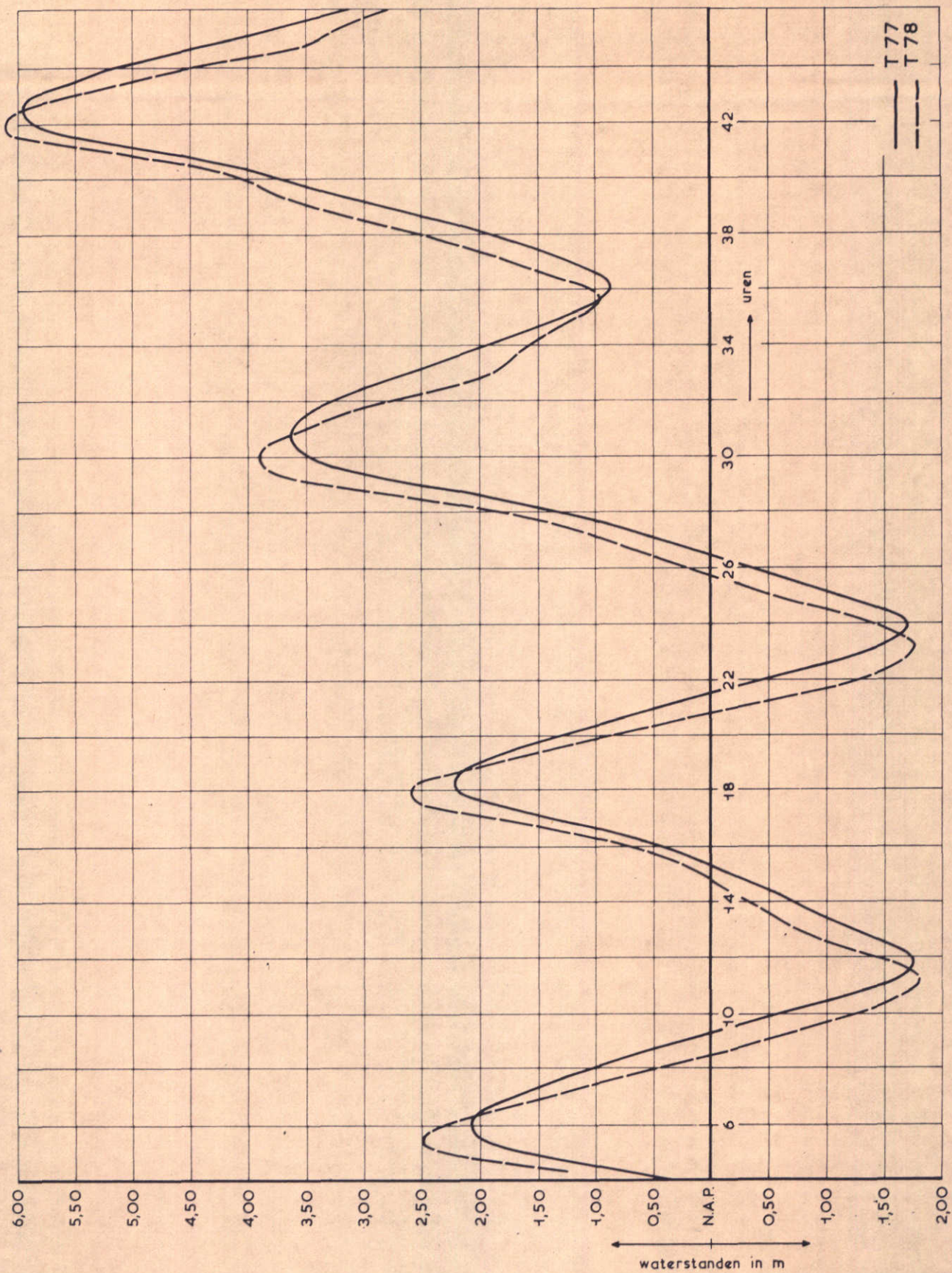
WATERSTANDEN

RAK ZUID

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 24



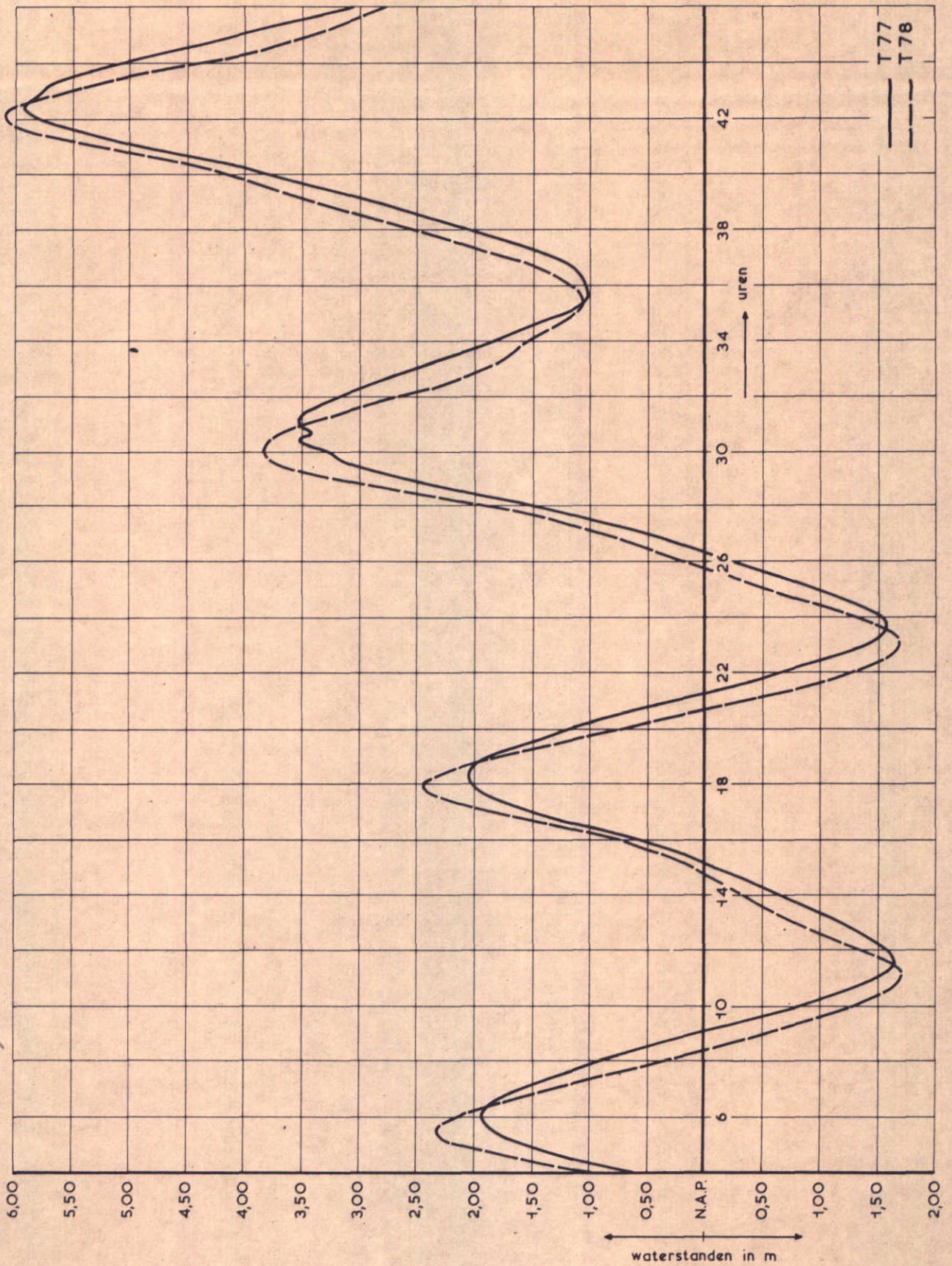
WATERSTANDEN

RAZERNIJPOLDER

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 25



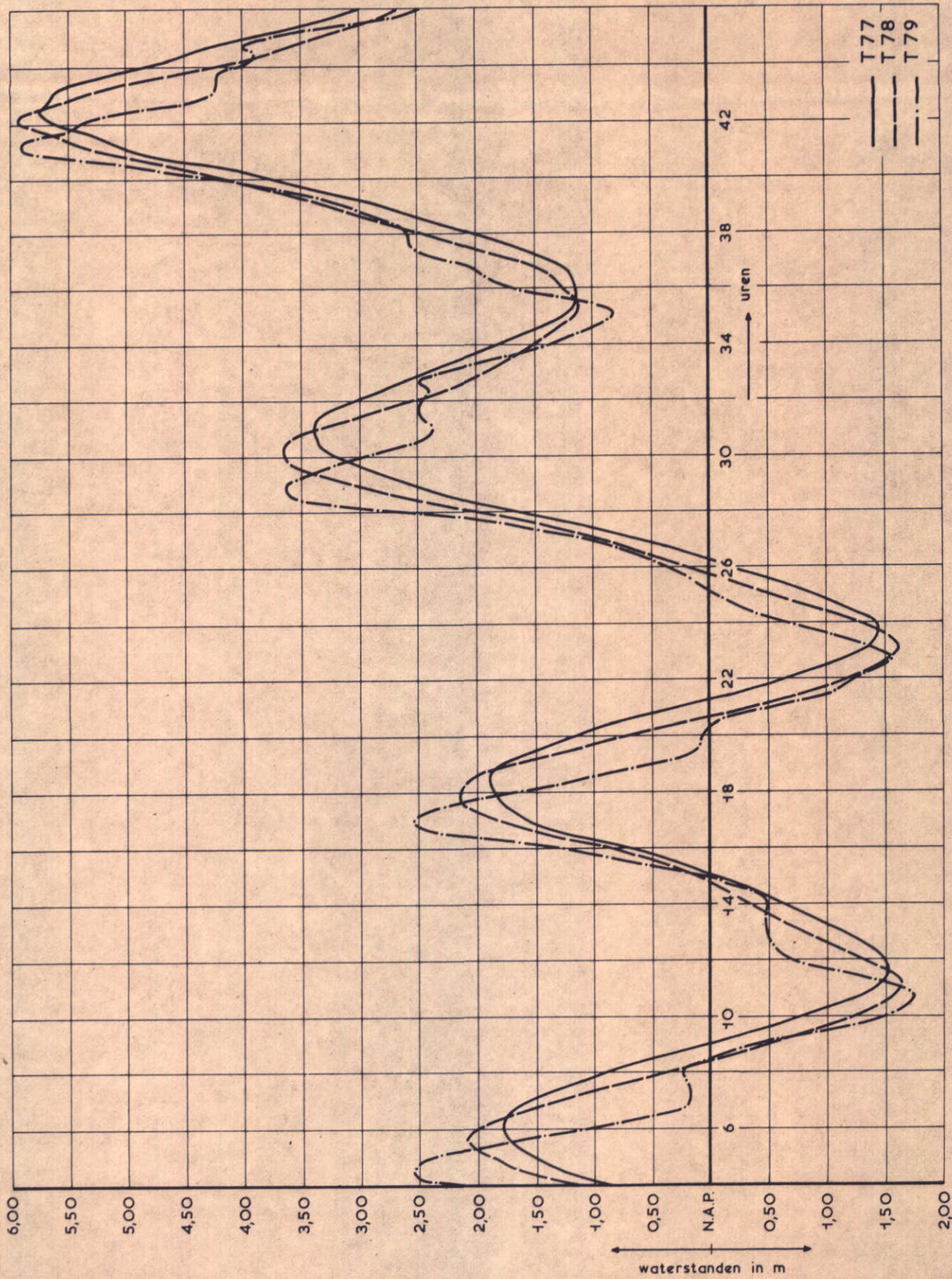
WATERSTANDEN

GORISHOEK

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 26



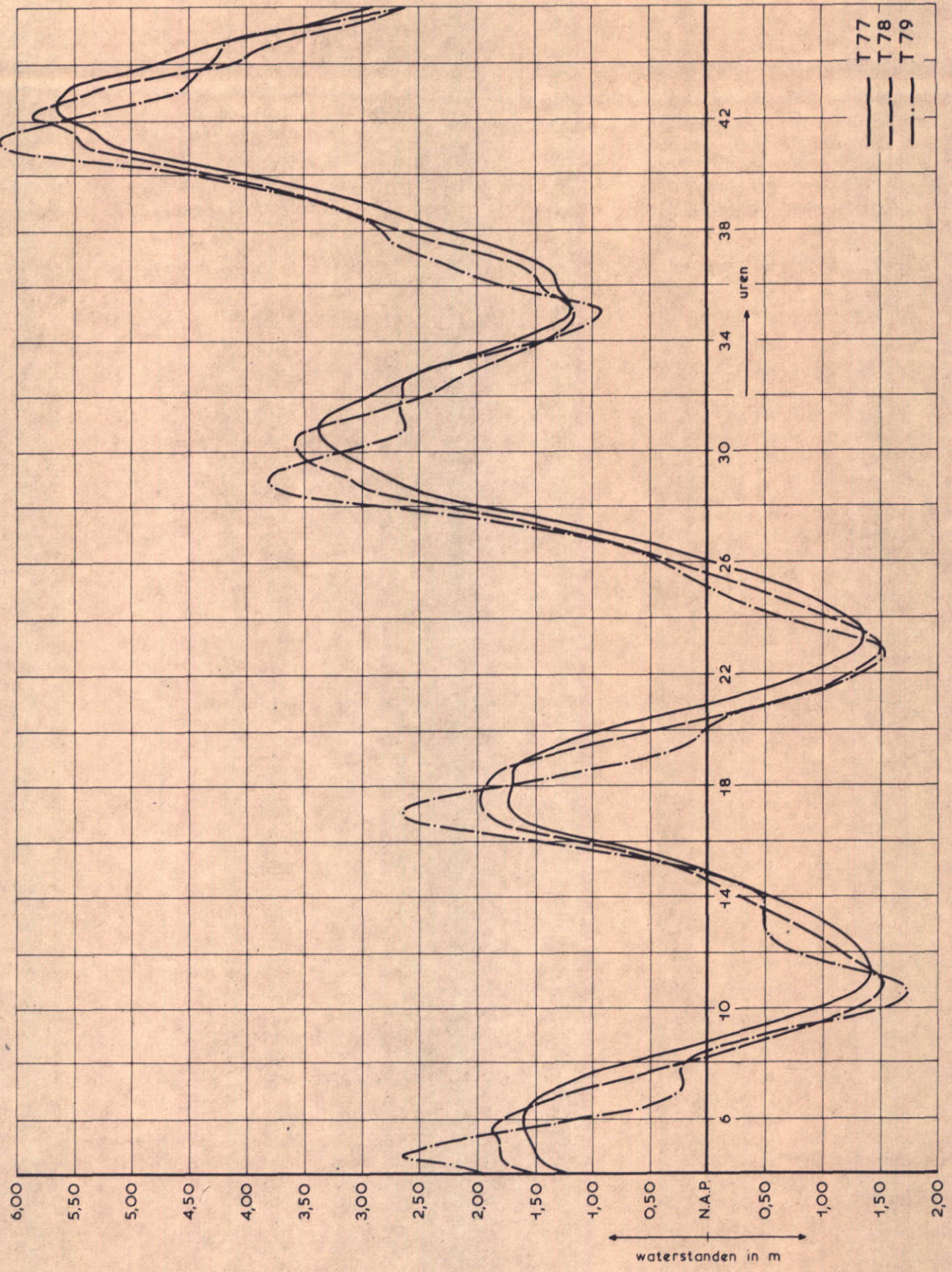
WATERSTANDEN

WEMELDINGE

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 27



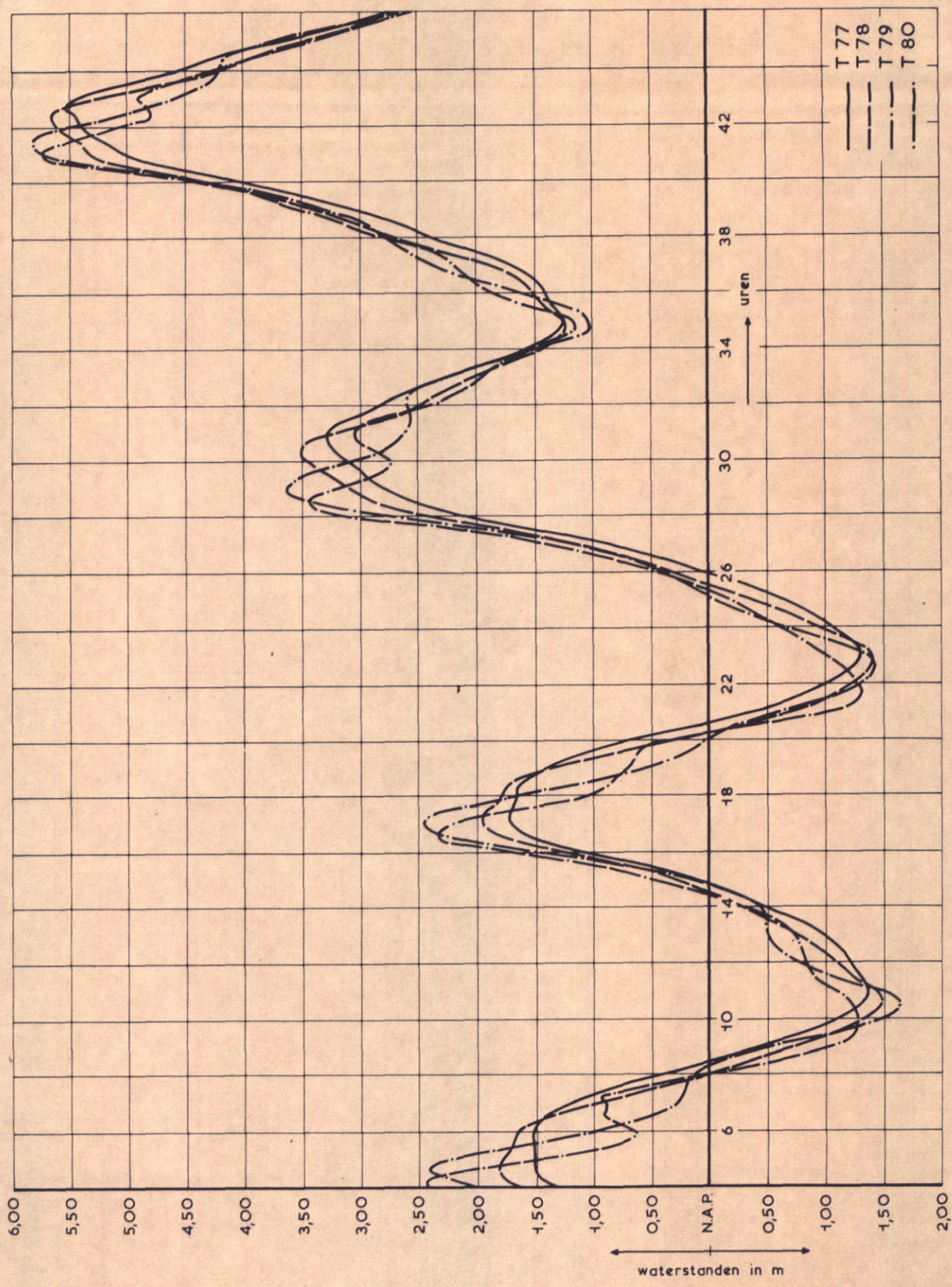
**WATERSTANDEN**

**KATS**

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 28



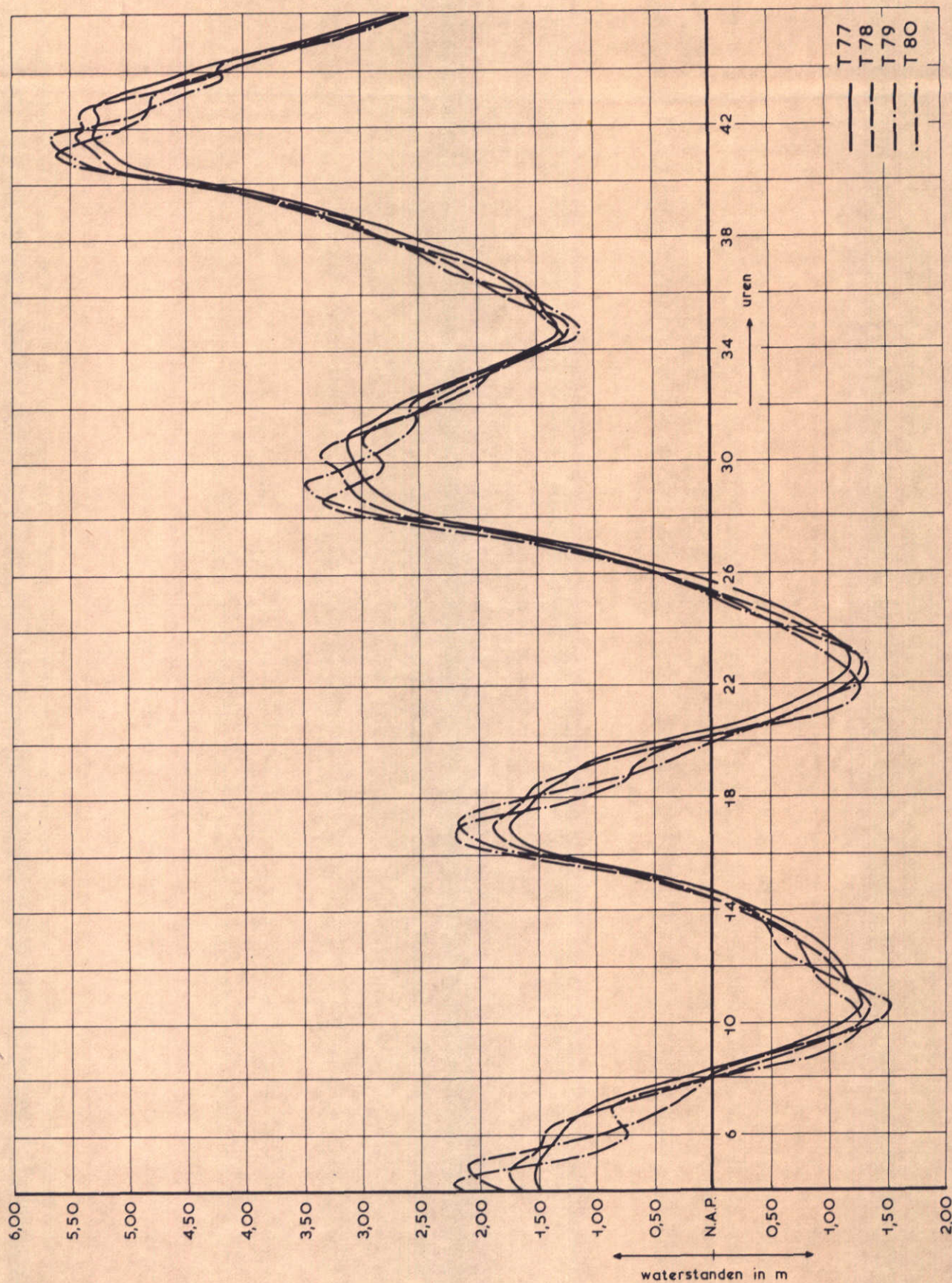
WATERSTANDEN

COLIJNSPLAAT

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 29



WATERSTANDEN

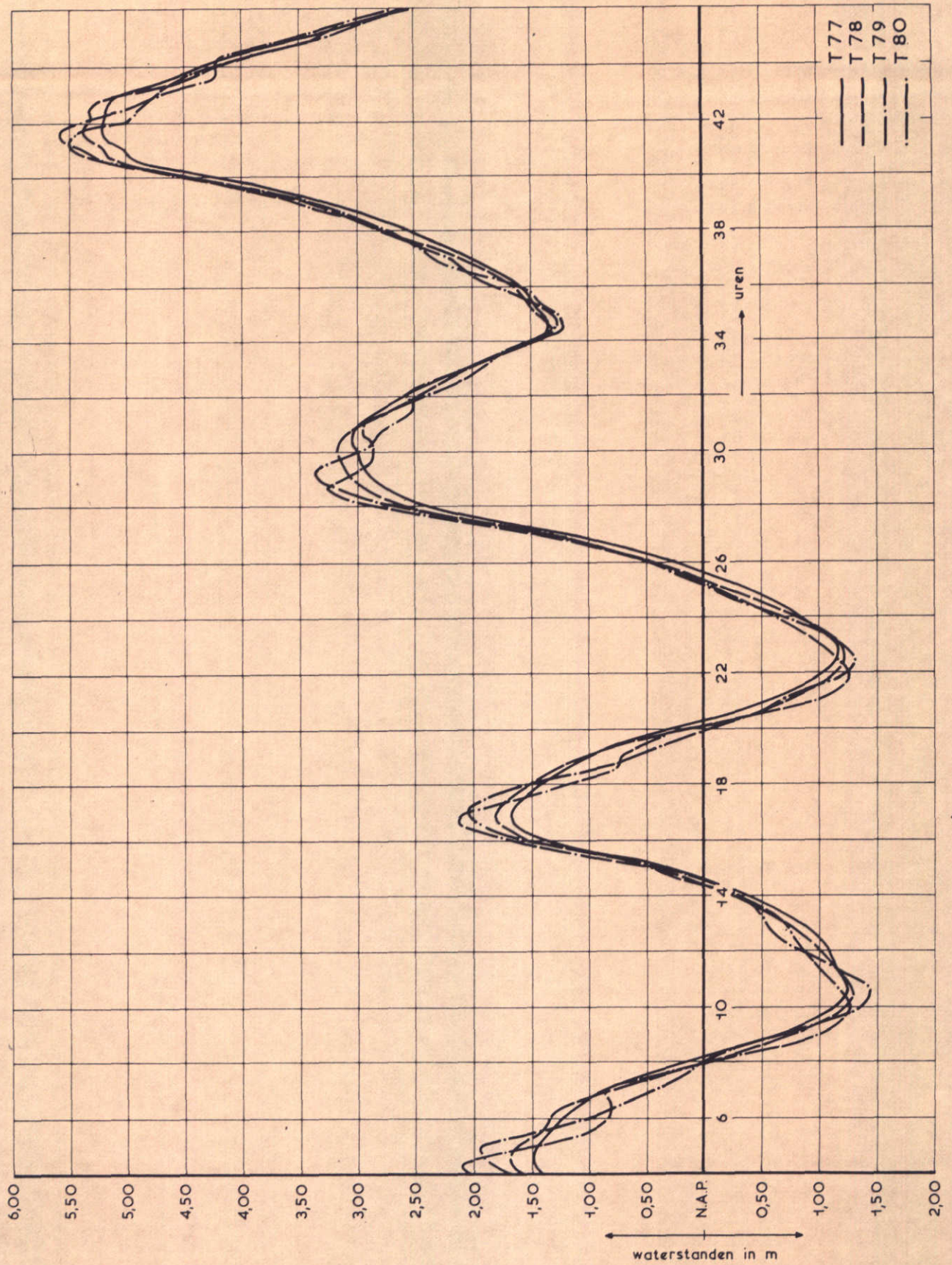
VLIETEPOLDER

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 30





WATERSTANDEN

DAMAANZET N-B

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 31

3. Onderzoek compartimentering C4 met een blokkendam

Brief d.d. 13 juni 1974 (kenmerk V 3704/M 1000/v Wij/Td)

INHOUD

	blz.
3.1 <u>Opzet van het onderzoek</u> .....	1
3.2 <u>Resultaten van het onderzoek</u> .....	1

## TABELLEN

- 1 Getijrijzing en -daling bij gemiddeld getij (11.09.68) voor een met blokkendam afgesloten Oosterschelde (in m)
- 2 Reduktie bij superstorm voor een met blokkendam afgesloten Oosterschelde (in m)
- 3 Vervallen en waterstanden voor een met blokkendam afgesloten en niet gecompartmenteerde Oosterschelde (in m)
- 4 Vervallen en waterstanden voor een met blokkendam afgesloten en door Philipsdam en Wemeldingedam gecompartmenteerde Oosterschelde (in m)

## FIGUREN

- 1 Overzicht Oosterschelde
- 2 en 3 Instelgetij; waterstandsverloop bij open Oosterschelde te Westenschouwen
- 4 Dwarsdoorsnede blokkendam
- 5 en 6 Afvoer karakteristiek blokkendam
- 7 ... 9 Waterstanden te damaanzet Noord-Beveland
- 10 Overzicht Schelde-Rijnverbinding
- 11 Waterstanden bij open Oosterschelde
- 12 en 13 Waterstanden bij met blokkendam afgesloten Oosterschelde en Philipsdam
- 14 Stroomsnelheden in de kanaal-as bij open Oosterschelde
- 15 en 16 Stroomsnelheden in de kanaal-as bij met blokkendam afgesloten Oosterschelde en Philipsdam
- 17 Debieten bij open Oosterschelde
- 18 en 19 Debieten bij met blokkendam afgesloten Oosterschelde en Philipsdam

### 3.1 Opzet van het onderzoek

Het onderzoek betreft de situatie waarbij de drie sluitgaten van de Oosterschelde zijn afgesloten met een blokkendam. Bij deze situatie is de invloed onderzocht van een compartimentering van de Oosterschelde door een Wemeldingedam en een Philipsdam (plan C4 uit het "Rapport Commissie Oosterschelde"). Bij het onderzoek zijn in een aantal meetpunten verspreid over het bekken waterstanden gemeten voor zowel de gecompartmenteerde als de niet gecompartmenteerde situatie. Het onderzoek is uitgevoerd bij twee instelgetijden, namelijk de superstorm (zie voor een beschrijving hoofdstuk 2) en de storm van 7 april 1943.

Aan de hand van de metingen is de getijrijzing en -daling en de stormvloedreductie bepaald voor de verschillende meetpunten.

Aansluitend is onderzoek verricht voor een situatie waarbij alleen de Philipsdam is aangelegd. Hierbij is onderzocht wat de gevolgen zijn voor de stroomsnelheden op het Schelde-Rijnkanaal.

Wanneer bij een met blokkendam afgesloten Oosterschelde eerst de Philipsdam wordt gebouwd, zal na het gereedkomen van deze dam het gebied van Krammer en Volkerak volledig via de Schelde-Rijnverbinding moeten worden gevuld en geleegd. Dit zal een toename van de stroomsnelheden in dit kanaal tot gevolg hebben in vergelijking met de situatie als de Philipsdam nog niet is gebouwd. Daar staat tegenover, dat de getijrijzing en -daling op het bekken door de blokkendam sterk is afgenomen. Er is onderzocht of de in de beschouwde situatie optredende stroomsnelheden in de Schelde-Rijnverbinding de in de situatie van open Oosterschelde optredende stroomsnelheden zullen overtreffen. Daartoe zijn in een drietal raaien de stroomsnelheden gemeten.

Het aansluitende onderzoek is uitgevoerd met het instelgetij van 11 september 1968 en de storm van 7 april 1943.

### 3.2 Resultaten van het onderzoek

Figuur 1 geeft een overzicht van het kombergingsgebied van de Oosterschelde met de verschillende meetpunten.

De figuren 2 en 3 geven het waterstandsverloop van de gebruikte instelgetijden bij open Oosterschelde te Westenschouwen.

Figuur 4 geeft een dwarsdoorsnede van de blokkendam. De dam is opgebouwd uit 7,5 tons blokken onder een helling van 1:1,5 met aan de zeezijde een schil van 30 tons blokken.

De figuren 5 en 6 geven de afvoercharacteristiek van de blokkendam voor het prototype en het model. Figuur 5 geldt voor een benedenwaterstand van N.A.P.. Figuur 6 geldt voor een benedenwaterstand van N.A.P. +2,5 m. De berekende afvoercharacteristiek voor het prototype is in de tussenpadgoot door een meting gecontroleerd. Bij hetzelfde verval is het berekend debiet enigszins groter dan het gemeten debiet. De in het model (M 1000) gebouwde blokkendam heeft een zodanige vorm, dat de afvoercharacteristiek zo goed mogelijk aansluit bij die van het prototype. Deze afvoercharacteristiek is op dezelfde wijze berekend als die voor het prototype, maar niet door een meting gecontroleerd.

De figuren 7...9 geven de waterstanden te damaanzet Noord-Beveland bij de verschillende instelgetijden voor open Oosterschelde en voor een met blokkendam afgesloten Oosterschelde voor zowel de niet gecompartmenteerde als de gecompartmenteerde situatie.

In tabel 1 wordt voor een aantal meetpunten de getijrijzing en -daling bij het gemiddeld getij van 11.09.68 voor een met blokkendam afgesloten Oosterschelde gegeven voor zowel de niet gecompartmenteerde als de gecompartmenteerde situatie. Overeenkomstig de verwachting is het getijverschil klein. Voor de situatie van het volledig kombergingsgebied bedraagt zowel de rijzing als daling maximaal 0,48 m (Razernijpolder). Voor de situatie met Philipsdam en Wemeldingedam is de rijzing maximaal 0,73 m en de daling 0,72 m (Vluchthaven Zijpe en Wemeldinge).

In tabel 2 wordt voor een aantal meetpunten de reductie bij superstorm gegeven. De optredende reducties zijn groot en maximaal voor de situatie met volledig kombergingsgebied. De reductie te damaanzet Noord-Beveland bedraagt dan 2,99 m. De maximum gemeten reductie bedraagt 3,78 m (Rak Zuid).

In de tabellen 3 en 4 worden voor een tweetal raaien de vervallen over de blokkendam bij verschillende instelgetijden gegeven. Tabel 3 geldt voor de niet gecompartmenteerde situatie. Tabel 4 voor de gecompartmenteerde situatie. De vervallen nemen grote waarden aan als gevolg van het achterblijven van het bekken bij de waterstand op zee door de geringe doorlatendheid van de blokkendam. Het maximum verval treedt op bij de niet gecompartmenteerde situatie en bedraagt 3,69 m (raai R10, superstorm).

In figuur 10 wordt een overzicht gegeven van de meetpunten op het Schelde-Rijnkanaal bij het onderzoek met alleen de Philipsdam.

De figuren 11...13 geven de waterstanden in de in figuur 10 gegeven meetpunten. De waterstanden van figuur 11 gelden voor de situatie van een open Oosterschelde

en het gemiddelde getij van 11.09.68 en zijn overgenomen uit het WL-verslag M 1106, deel I: "Schelde-Rijnverbinding". De waterstanden van de figuren 12 en 13 gelden voor de situatie van een met blokkendam afgesloten Oosterschelde en Philipsdam bij respectievelijk het gemiddeld getij van 11.09.68 en de stormvloed van 07.04.43. Uit de figuren 12 en 13 blijkt, dat van zuid naar noord de getijrijzing en -daling sterk afneemt. De getijdaling te Steenbergse Sas bedraagt nog slechts 0,22 m (dit was 3,78 m bij open Oosterschelde).

De figuren 14...16 geven voor een drietal raaien de stroomsnelheden in de kanaal-as. De stroomsnelheden van figuur 14 gelden voor de situatie van een open Oosterschelde en het gemiddelde getij van 11.09.68 en zijn overgenomen uit het WL-verslag M 1106, deel I: "Schelde-Rijnverbinding". De stroomsnelheden van de figuren 15 en 16 gelden voor de situatie van een met blokkendam afgesloten Oosterschelde en Philipsdam bij respectievelijk het gemiddeld getij van 11.09.68 en de stormvloed van 07.04.43. Bij open Oosterschelde treden de grootste stroomsnelheden op in raai SR 99 en bedragen bij het gemiddeld getij van 11.09.68 naar het zuiden maximaal ca. 1,2 m/s en naar het noorden maximaal ca. 1,0 m/s (zie figuur 14). Bij een met blokkendam afgesloten Oosterschelde en Philipsdam en het gemiddeld getij van 11.09.68 bedragen de maximum stroomsnelheden ongeveer de helft van die bij open Oosterschelde (zie figuur 15). De in deze situatie bij stormvloed optredende stroomsnelheden bedragen naar het zuiden maximaal ca. 0,7 m/s en naar het noorden ca. 1,0 m/s (zie figuur 16). Het blijkt dus, dat ook onder ongunstige getijomstandigheden de stroomsnelheden niet groter worden dan welke optreden onder normale getijomstandigheden bij open Oosterschelde.

Volledigheidshalve worden in de figuren 17 tot en met 19 de debieten door voornoemde raaien gegeven. De debieten van figuur 17 gelden voor de situatie van een open Oosterschelde en het gemiddeld getij van 11.09.68. De debieten van de figuren 18 en 19 gelden voor de situatie van een met blokkendam afgesloten Oosterschelde en Philipsdam bij respectievelijk het gemiddeld getij van 11.09.68 en de stormvloed van 07.04.43.



meetpunten	volledig kombergingsgebied		Philipsdam en Wemeldingedam	
	daling	rijzing	daling	rijzing
damaanzet N-B.	0,33	0,34	0,67	0,68
Zierikzee	0,36	0,36	0,68	0,70
Vluchthaven Zijpe	0,40	0,41	0,72	0,73
Rak Zuid	0,46	0,47	-	-
Wemeldinge	0,41	0,41	0,72	0,73
Yerseke	0,44	0,44	-	-
Razernijpolder	0,48	0,48	-	-

Tabel 1 Getijrijzing en -daling bij gemiddeld getij (11.09.68) voor een met blokkendam afgesloten Oosterschelde (in m)

meetpunt	H.W. 4 bij O.S. open	reduktie	
		volledig komber- gingsgebied	Philipsdam en Wemeldingedam
damaanzet N-B.	+ 5,21	2,99	2,10
Zierikzee	+ 5,51	3,29	2,40
Vluchthaven Zijpe	+ 5,95	3,70	2,78
Rak Zuid	+ 6,07	3,78	-
Wemeldinge	+ 5,72	3,45	2,53
Razernijpolder	+ 5,95	3,67	-

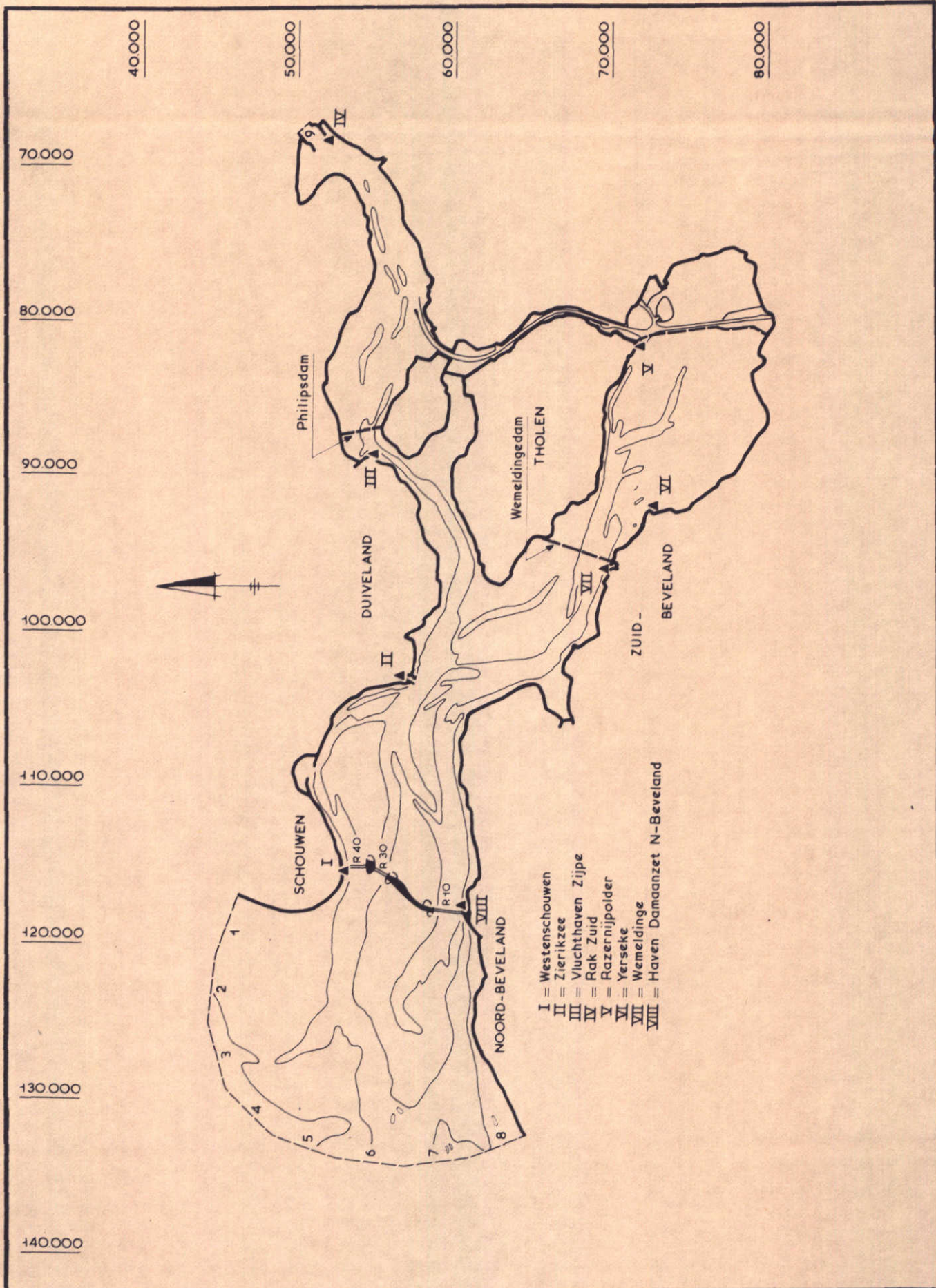
Tabel 2 Reduktie bij superstorm voor een met blokkendam afgesloten Oosterschelde (in m)

verval	meetpunt	11.09.68		superstorm						07.04.43	
		eb	vloed	vloed		eb			vloed	eb	
				voor HW 3	voor HW 4	na HW 4	na HW 5	na HW 6			
R10	1112	- 1,14	+ 1,92	+ 3,12	+ 5,27	+ 1,75	+ 0,23	- 1,65	+ 3,52	- 1,17	
	damaanzet N-B.	+ 0,18	+ 0,06	+ 0,38	+ 1,58	+ 2,20	+ 2,15	+ 1,49	+ 0,35	+ 0,91	
R30	3112	1,32	1,86	2,74	3,69	0,45	1,92	3,14	3,17	2,08	
	haven Neeltje Jans	- 1,15	+ 1,95	+ 3,12	+ 5,21	+ 1,73	+ 0,22	- 1,64	+ 3,47	- 1,17	
		+ 0,16	+ 0,06	+ 0,36	+ 1,54	+ 2,17	+ 2,10	+ 1,45	+ 0,33	+ 0,86	
		1,31	1,89	2,76	3,67	0,44	1,88	3,09	3,14	2,03	

Tabel 3 Vervallen en waterstanden voor een met blokkendam afgesloten en niet gecompartmenteerde Oosterschelde (in m)

verval	meetpunt	11.09.68				superstorm						07.04.43	
		eb	vloed	voor HW 3	voor HW 4	eb			vloed	eb			
						na HW 4	na HW 5	na HW 6					
R10	1112	- 1,16	+ 1,89	+ 3,15	+ 5,27	+ 1,83	+ 0,32	- 1,64	+ 3,51	- 1,12			
	damaanzet N-B.	+ 0,20	+ 0,03	+ 0,60	+ 2,18	+ 2,93	+ 2,26	+ 1,07	+ 0,55	+ 1,01			
R30	3112	1,36	1,86	2,55	3,09	1,10	1,94	2,71	2,96	2,13			
	haven Neeltje Jans	- 1,15	+ 1,89	+ 3,12	+ 5,21	+ 1,84	+ 0,28	- 1,61	+ 3,47	- 1,10			
		+ 0,16	+ 0,01	+ 0,57	+ 2,14	+ 2,93	+ 2,22	+ 1,05	+ 0,53	+ 0,98			
		1,31	1,88	2,55	3,07	1,09	1,94	2,66	2,94	2,08			

Tabel 4 Vervallen en waterstanden voor een met blokkendam afgesloten en door Philipsdam en Wemeldingedam gecompartmenteerde Oosterschelde (in m)

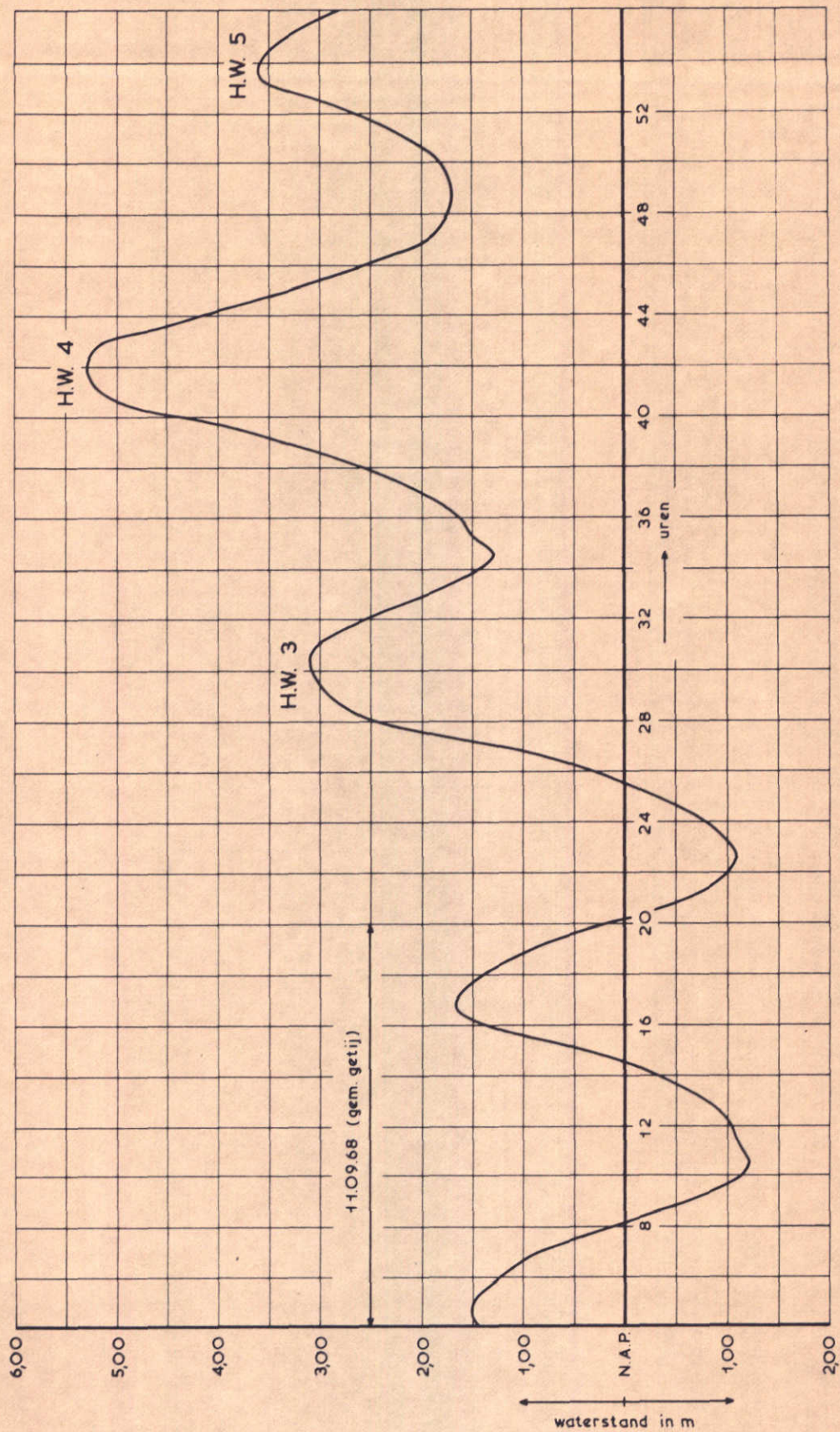


OVERZICHT OOSTERSCHELDE

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 1



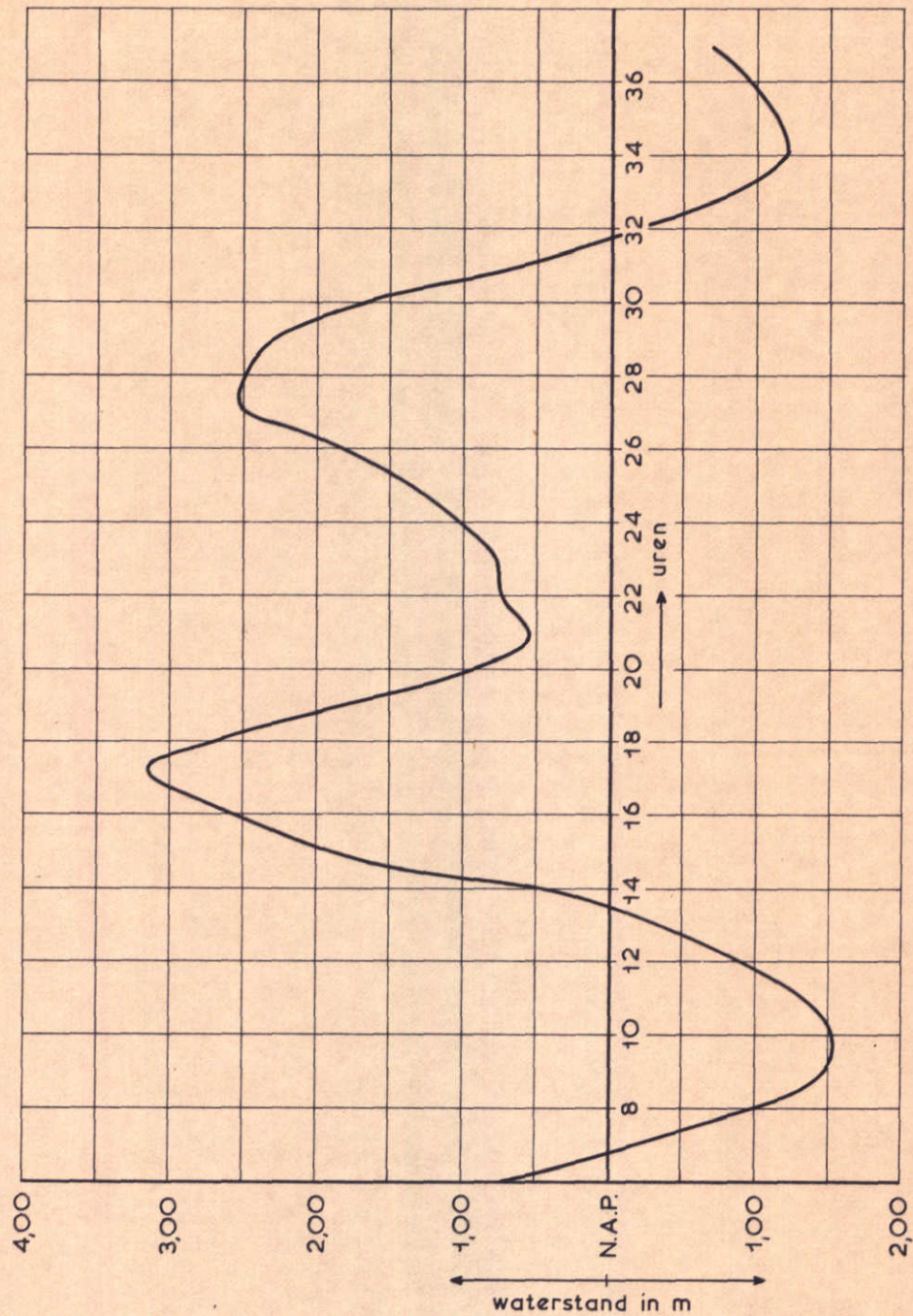
INSELGETIJ ; WATERSTANDSVERLOOP BIJ OPEN  
OOSTERSCHDELDE TE WESTENSCHOUWEN

SUPERSTORM

WATERLOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 2



INSELGETIJ; WATERSTANDSVERLOOP BIJ  
OPEN OOSTERSHELDE TE WESTENSCHOUWEN

07.04.43

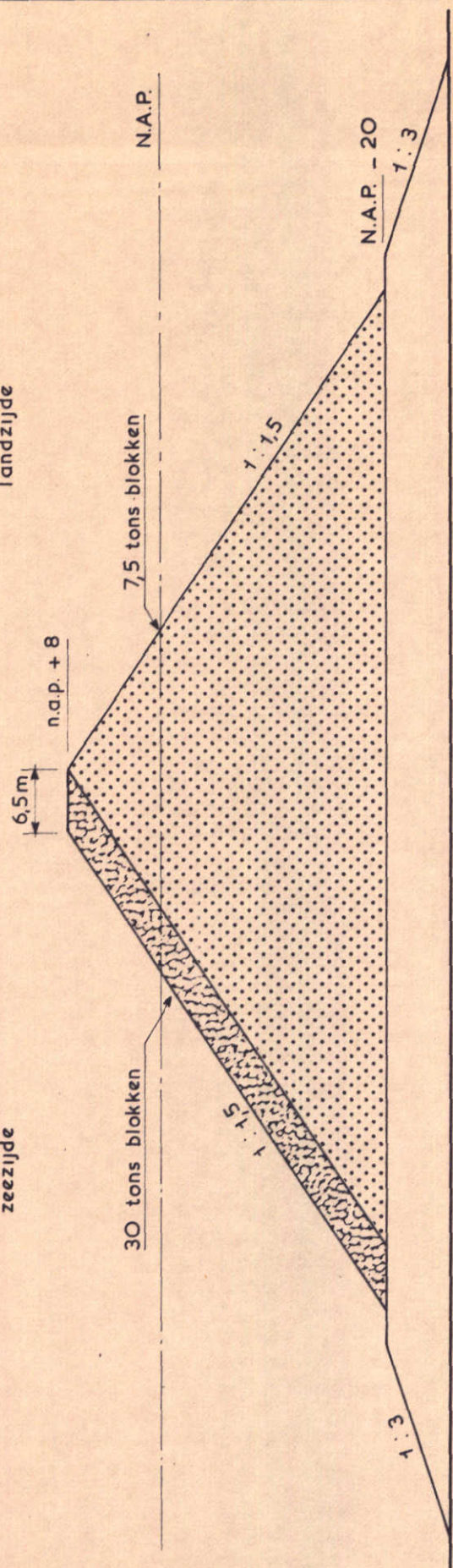
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 3

landzijde

zeezijde



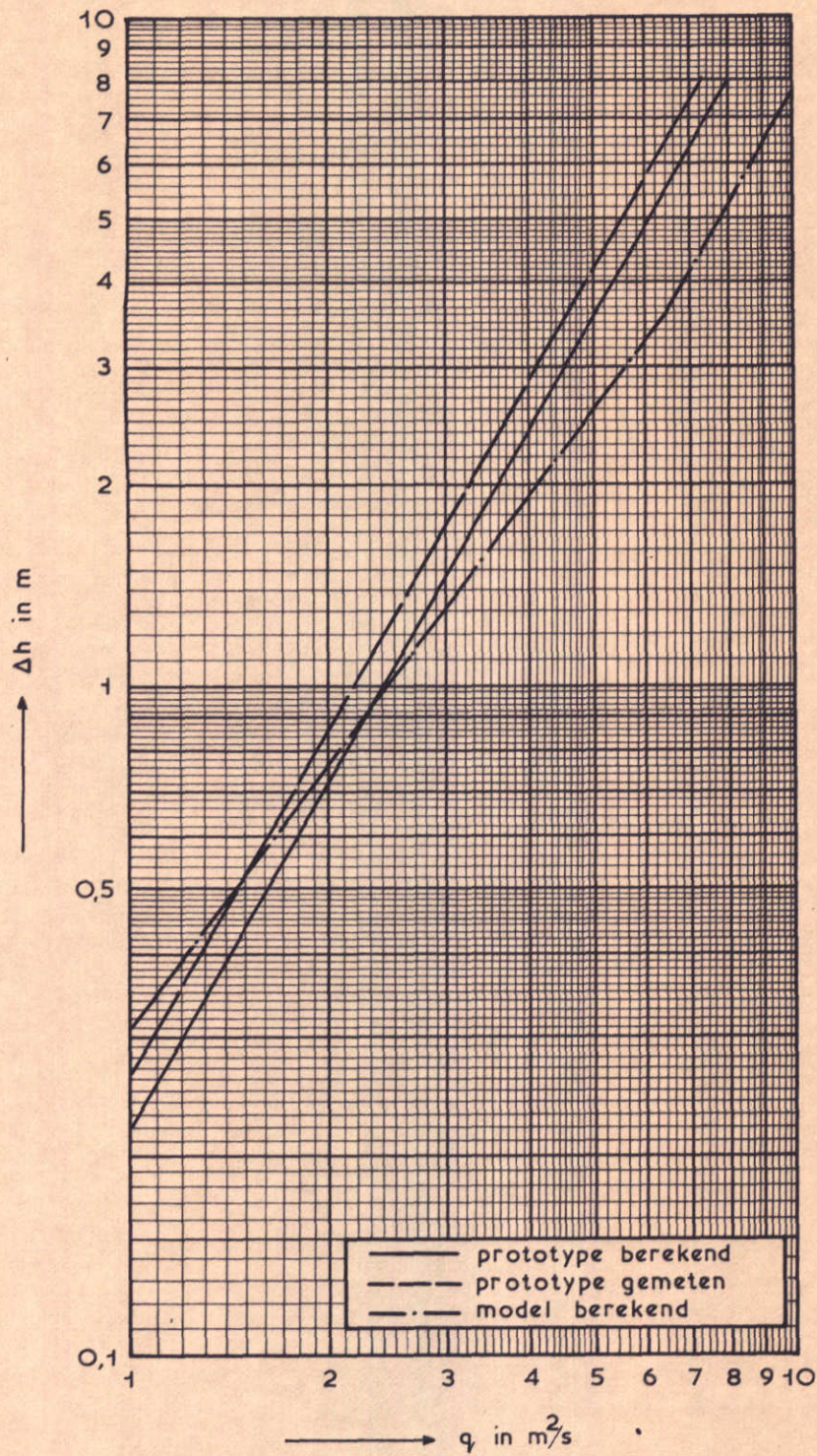
DWARSDOORSNEDE BLOKKENDAM

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 4





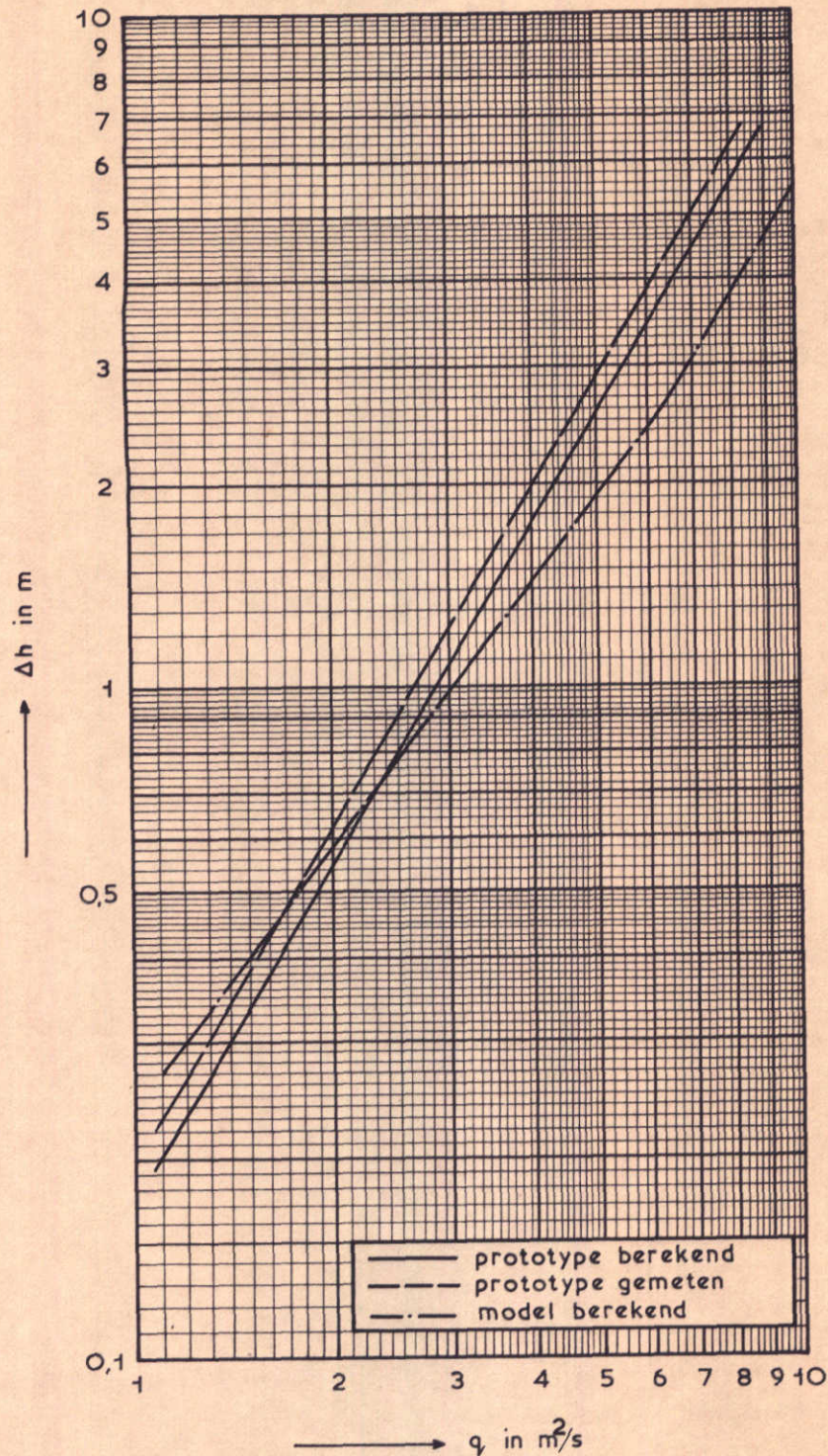
beneden waterstand N.A.P.

AFVOERKARAKTERISTIEK BLOKKENDAM

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 5



beneden waterstand N.A.P. + 2,50 m

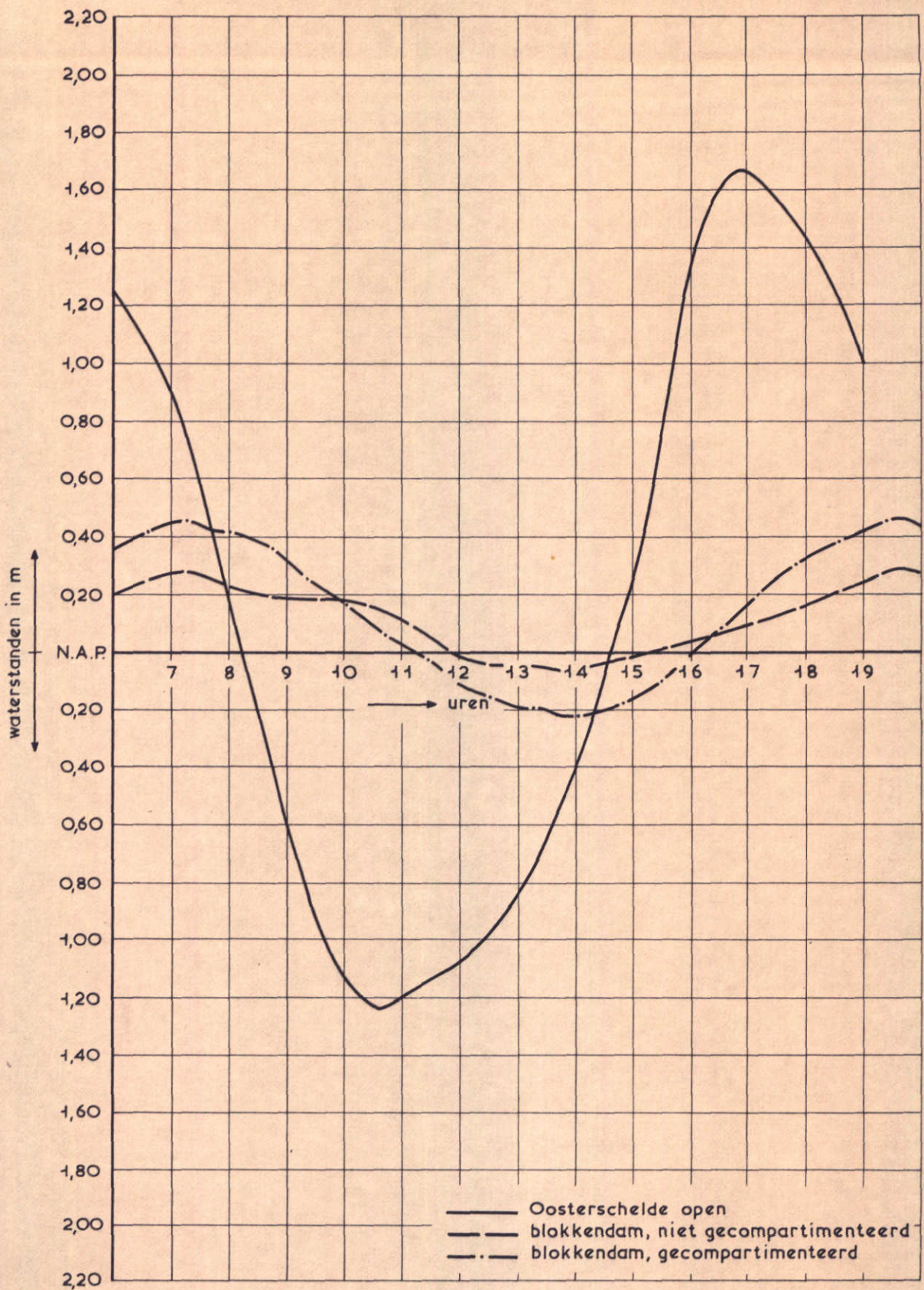
AFVOERKARAKTERISTIEK BLOKKENDAM

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 6

82 071



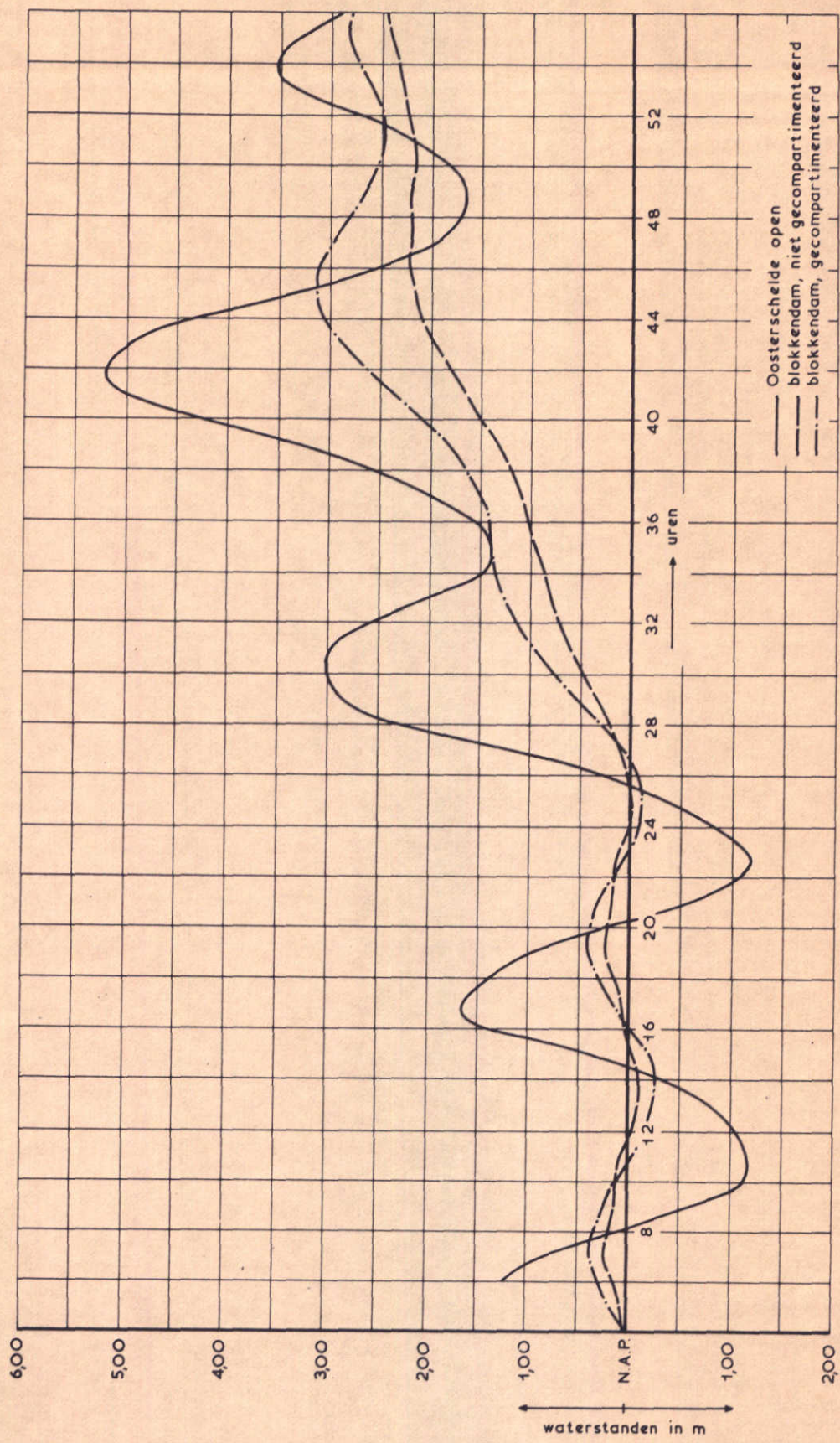
WATERSTANDEN TE DAMAANZET NOORD-BEVELAND

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 7



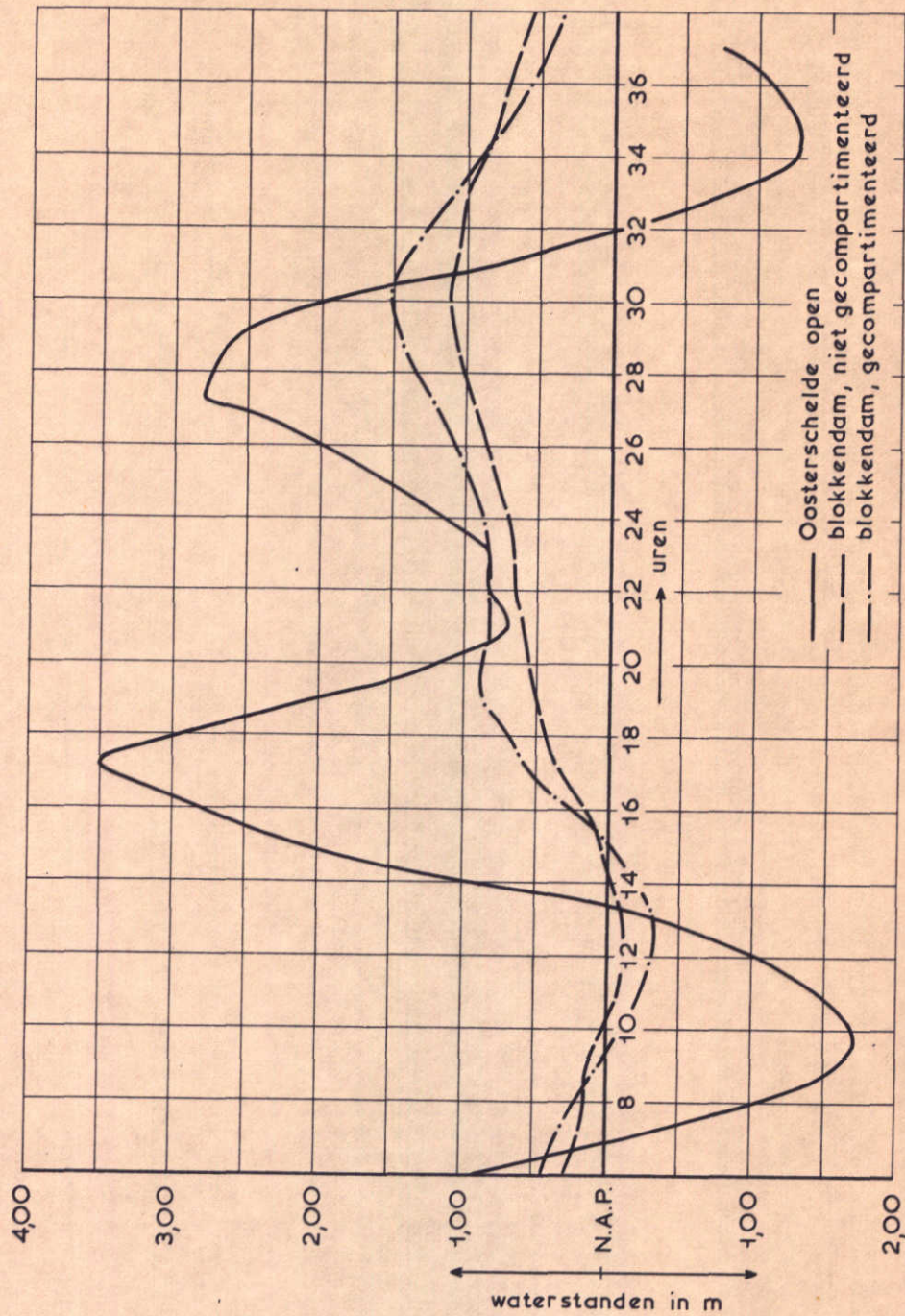
WATERSTANDEN TE DAMAANZET NOORD-BEVELAND

SUPERSTORM

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 8



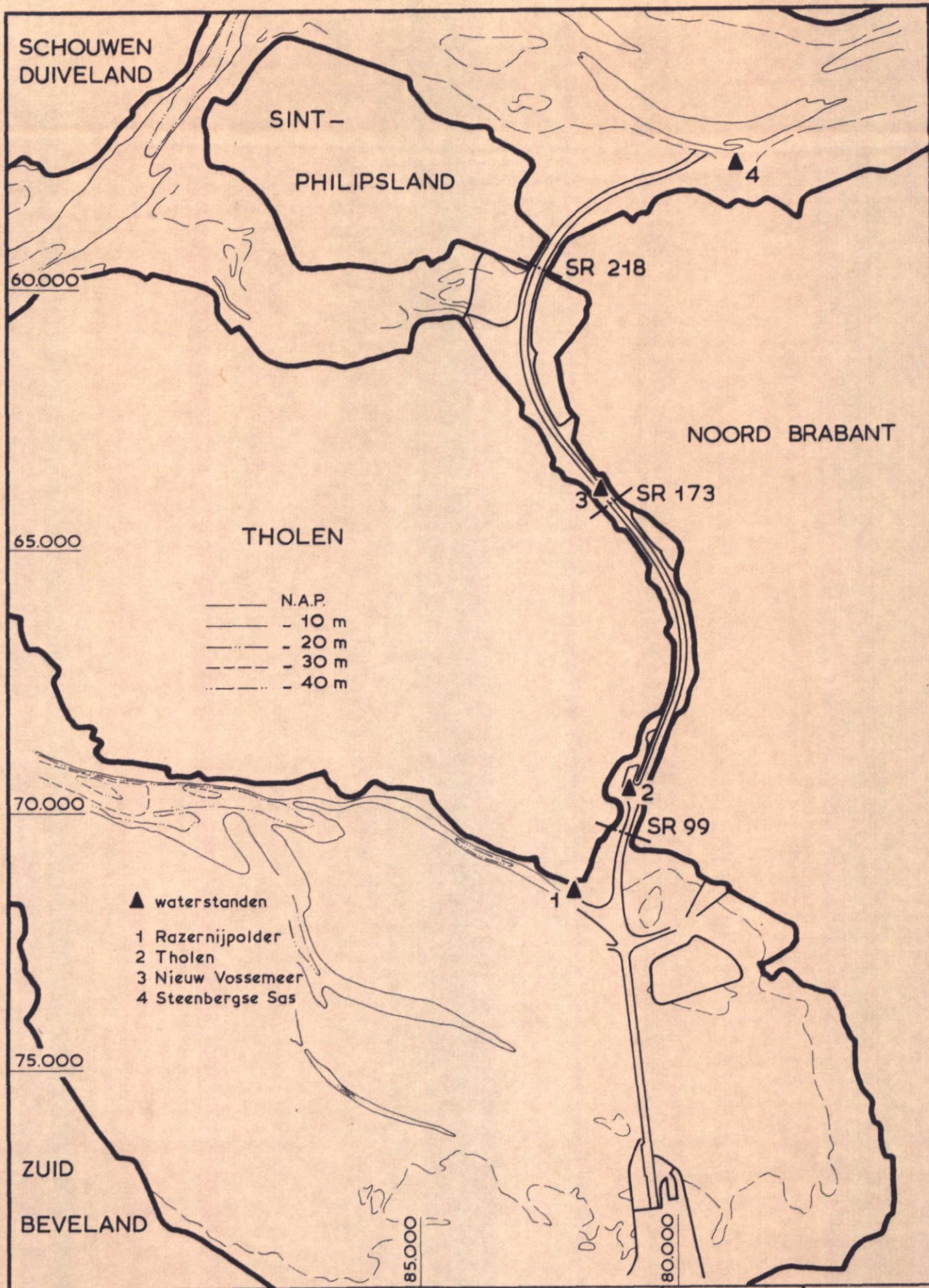
WATERSTANDEN TE DAMAANZET NOORD-BEVELAND

07.04.43

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 9



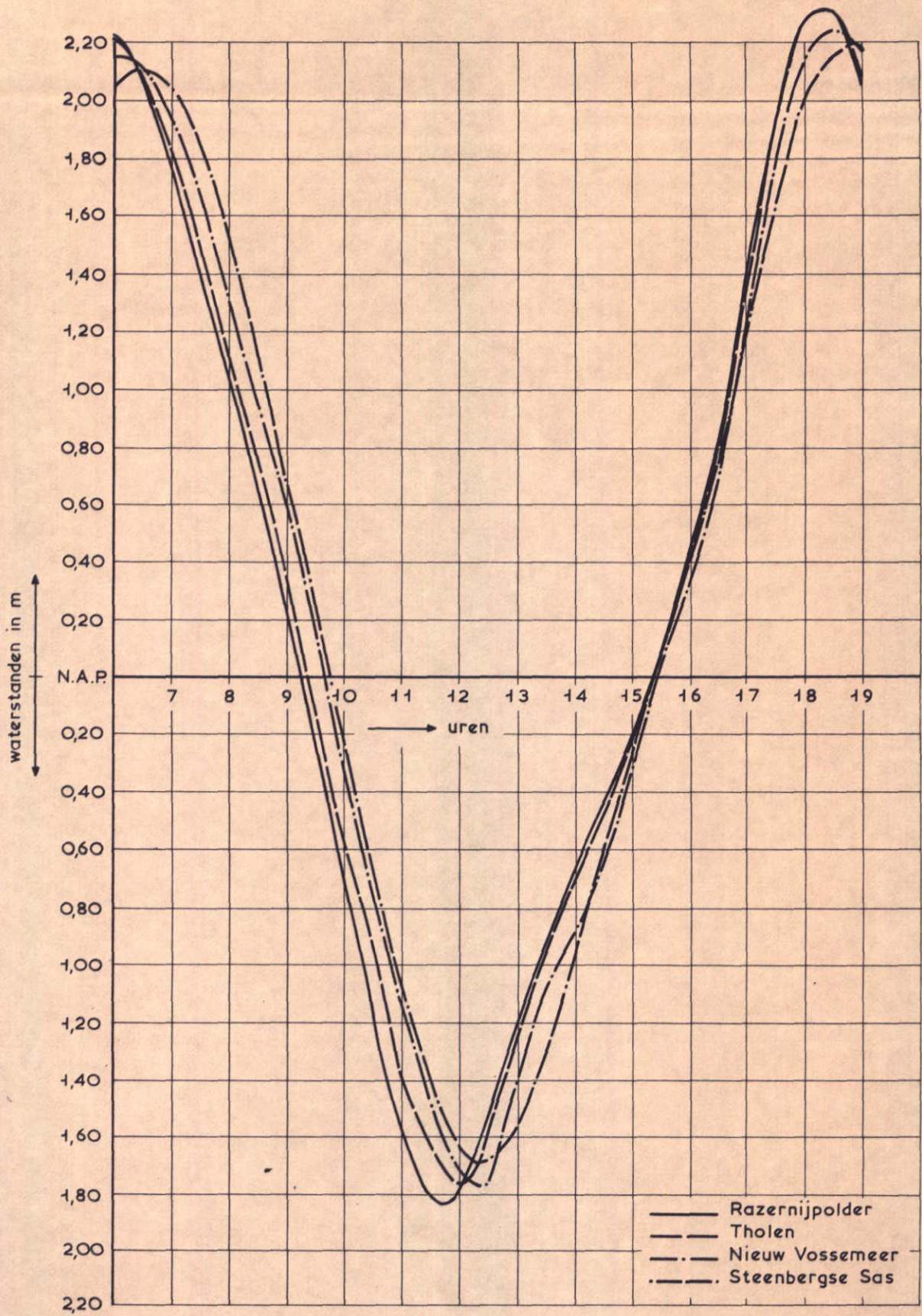
OVERZICHT SCHELDE-RIJNVERBINDING

schaal 1 : 100.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 10



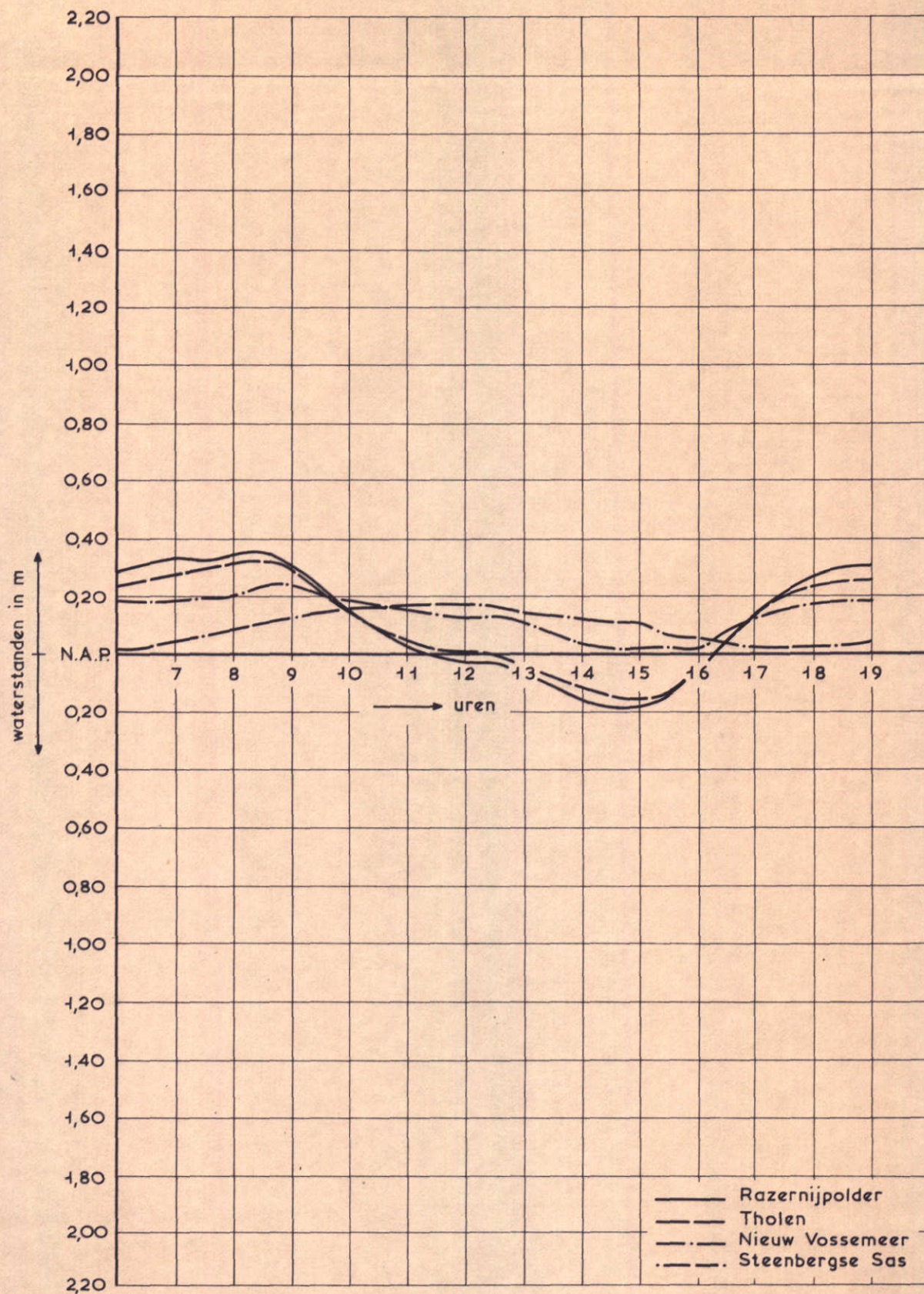
WATERSTANDEN BIJ OPEN OOSTERSCHELDE

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 11



WATERSTANDEN BIJ MET BLOKKENDAM  
AFGESLOTEN OOSTERSCHELDE EN PHILIPSDAM

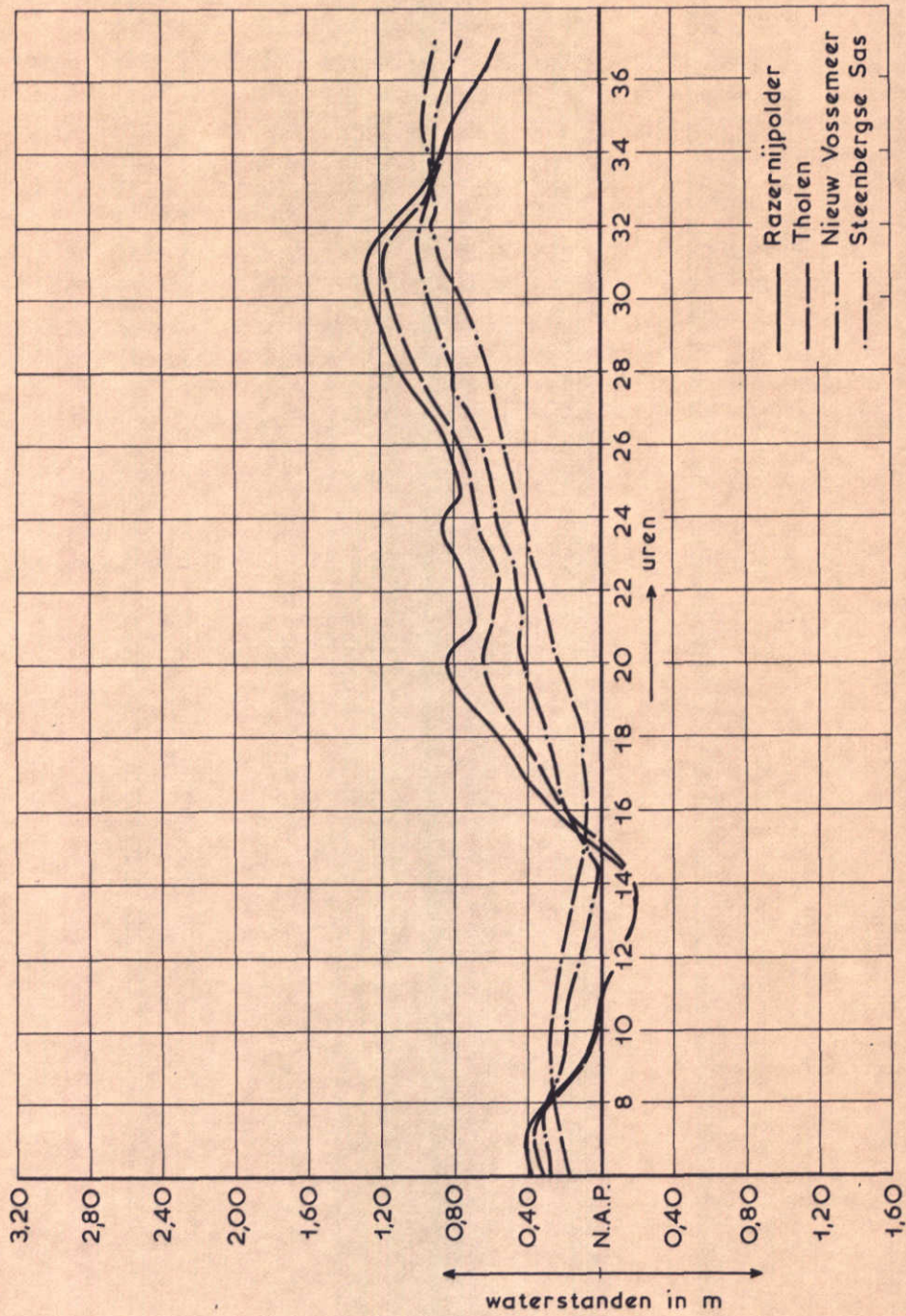
11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 12





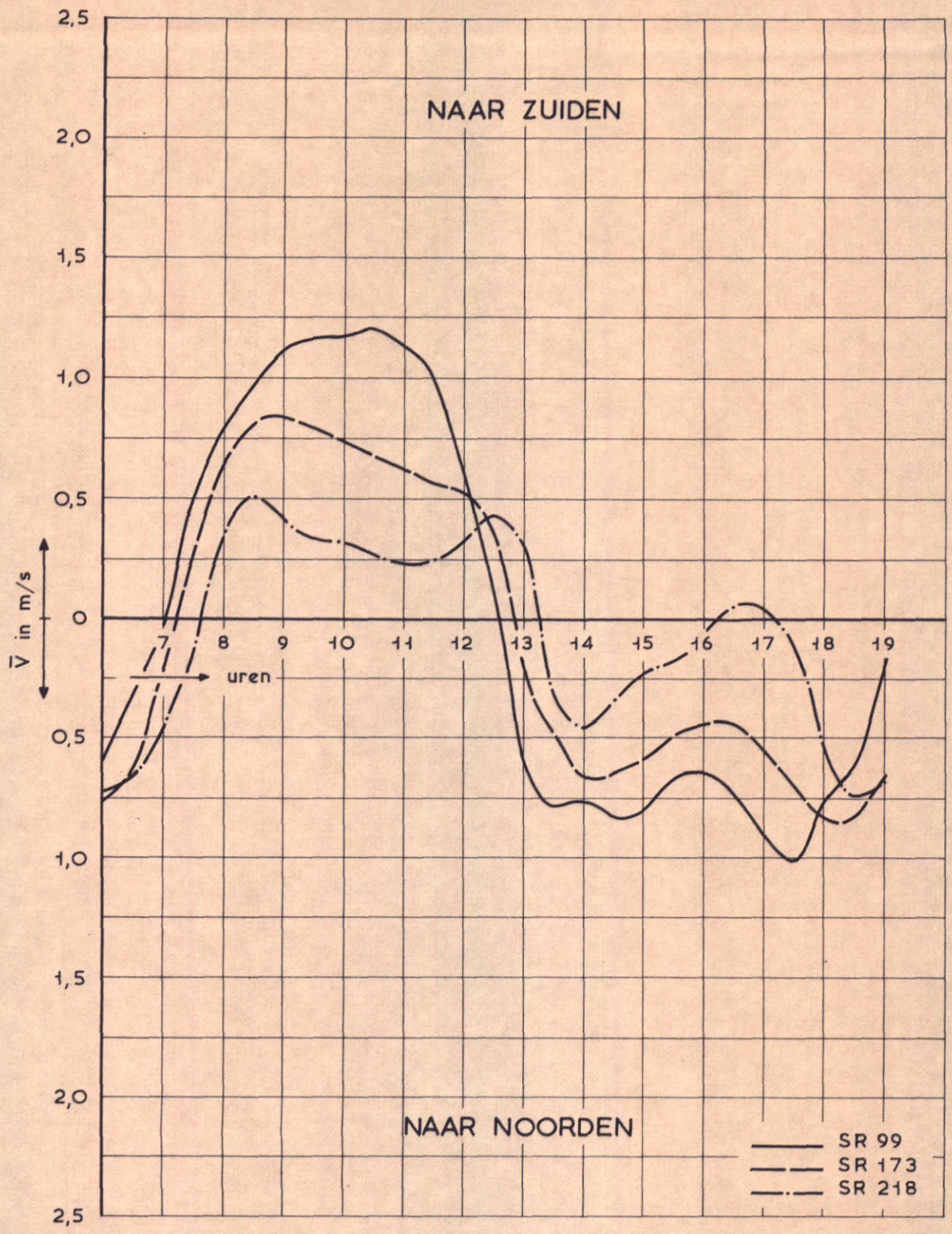
WATERSTANDEN BIJ MET BLOKKENDAM  
 AFGESLOTEN OOSTERSCHDELDE EN PHILIPSDAM

07.04.43

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 13



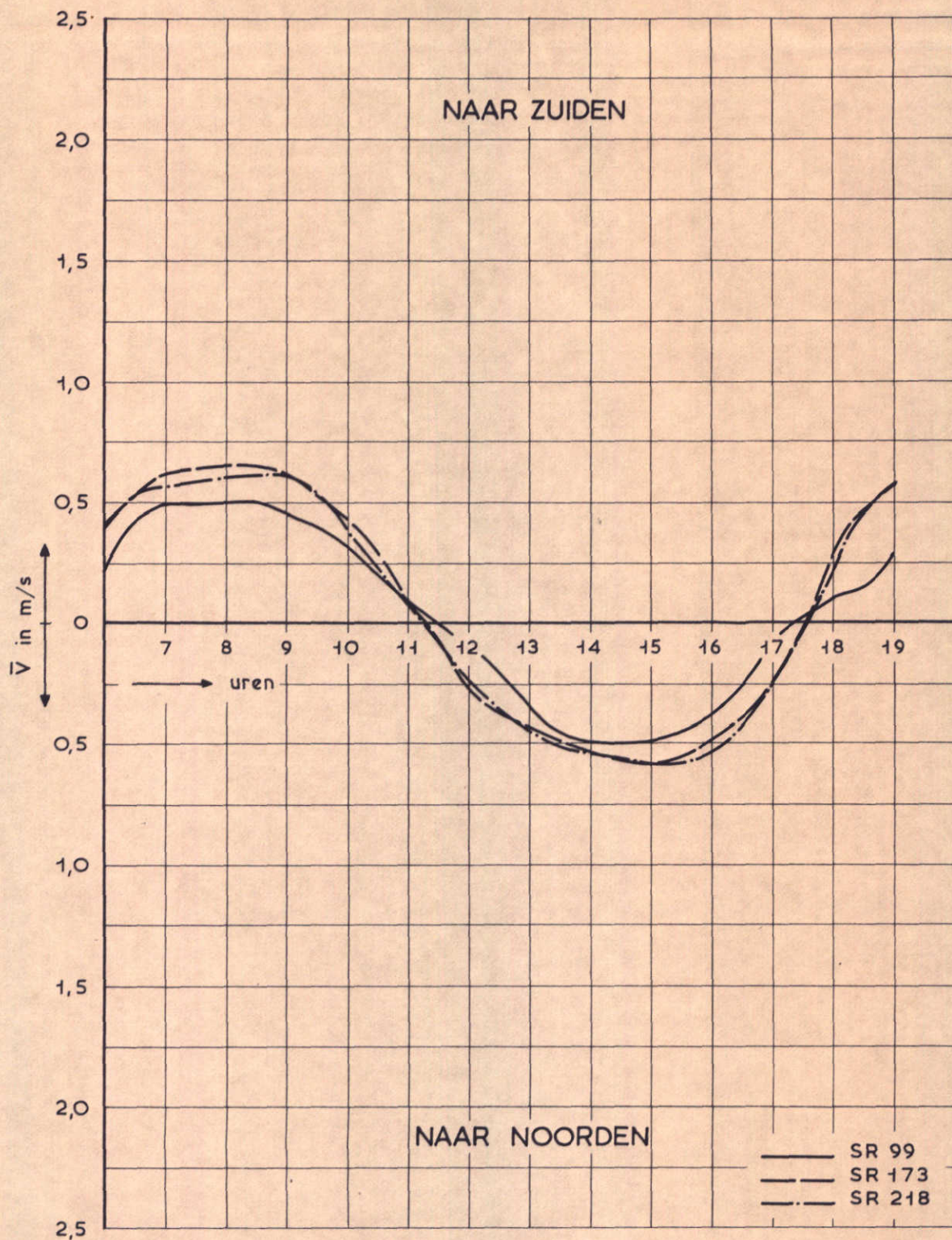
STROOMSNELHEDEN IN DE KANAAL-AS BIJ  
OPEN OOSTERSCHELDE

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 14



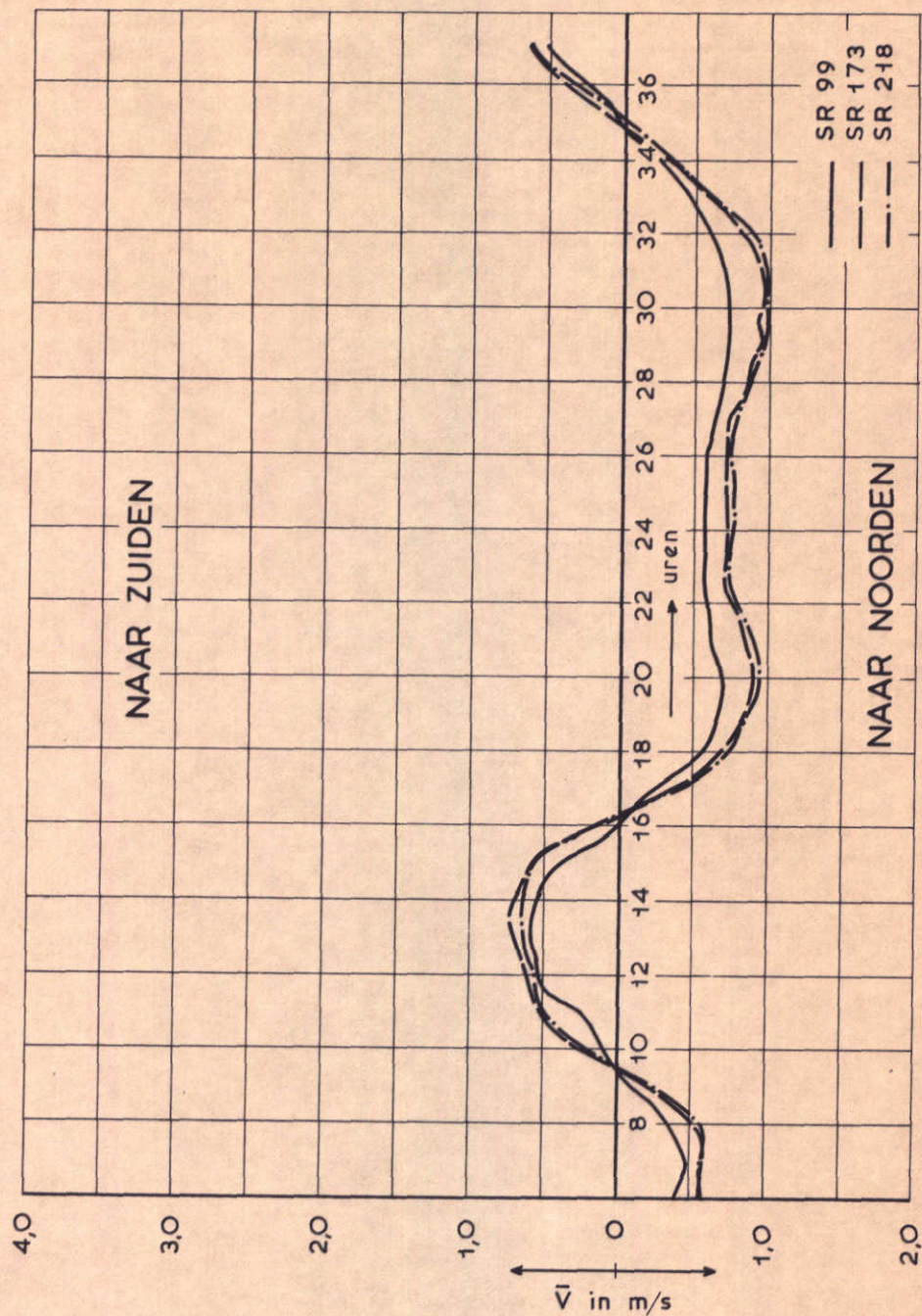
STROOMSNELHEDEN IN DE KANAAL-AS BIJ MET  
BLOKKENDAM AFGESLOTEN OOSTERSCHELDE  
EN PHILIPSDAM

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 15



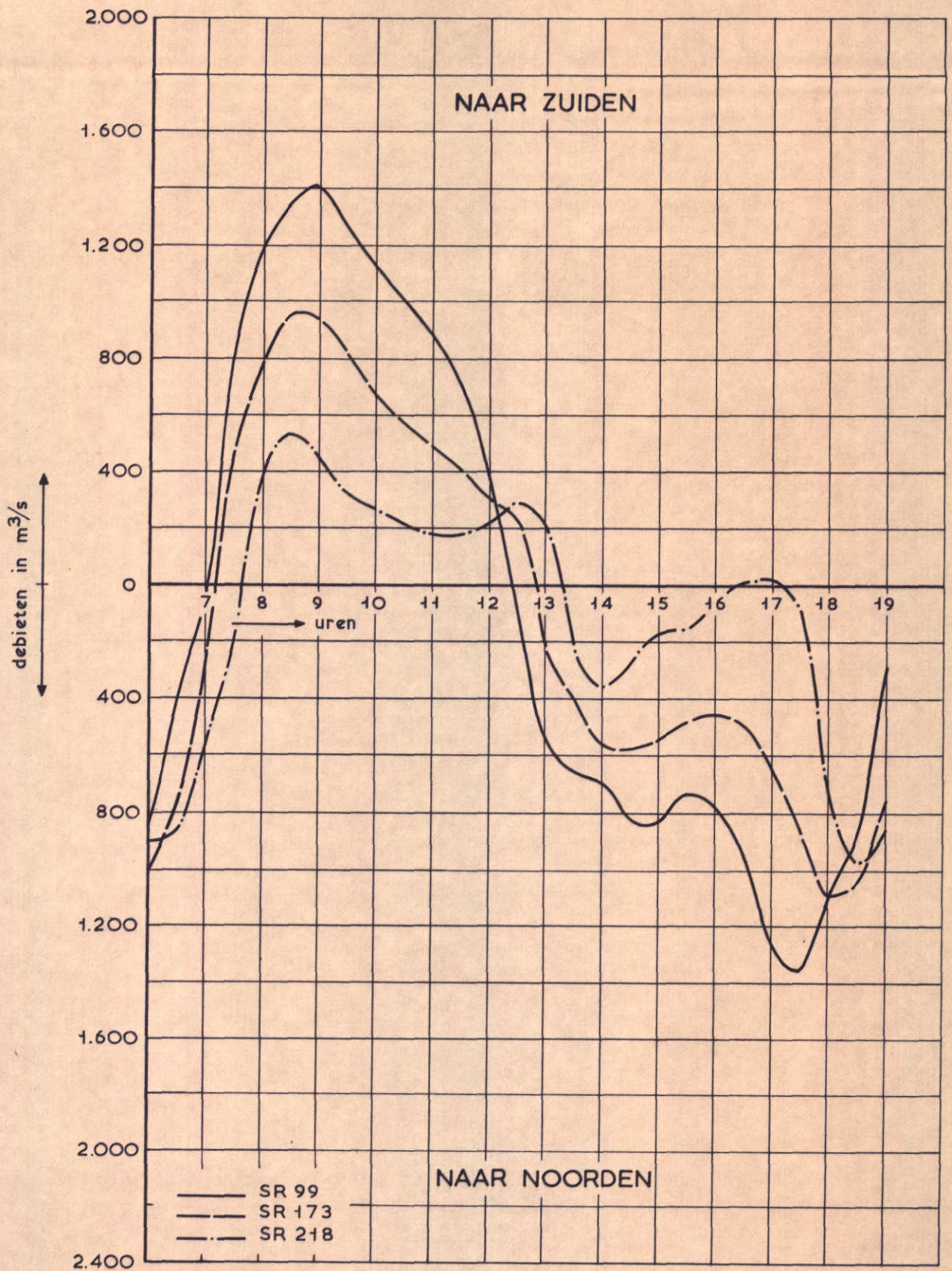
STROOMSNELHEDEN IN DE KANAAL-AS BIJ MET  
 BLOKKENDAM AFGESLOTEN OOSTERSCHELDE  
 EN PHILIPSDAM

07.04.43

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 16



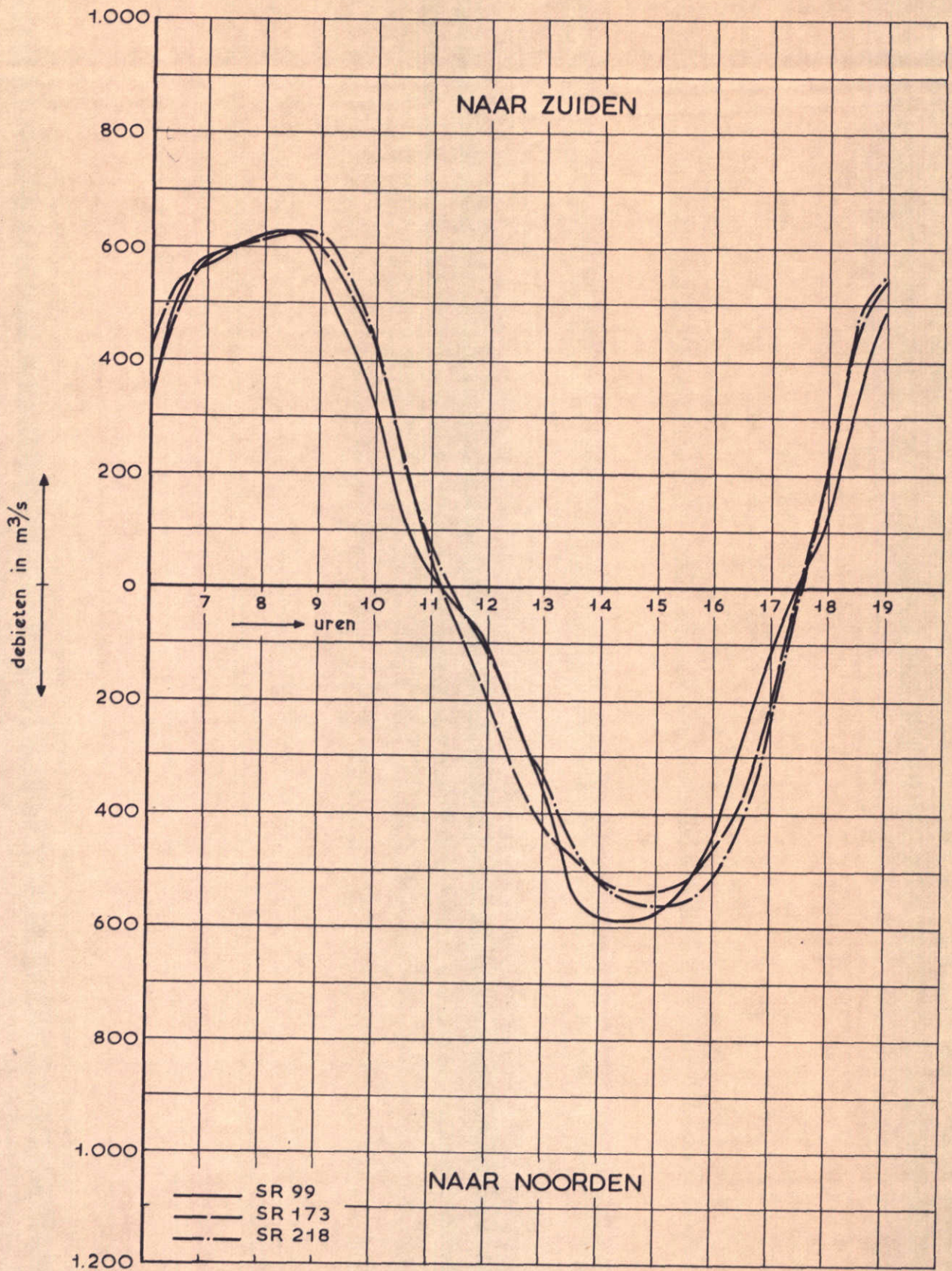
DEBIETEN BIJ OPEN OOSTERSCHELDE

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 17



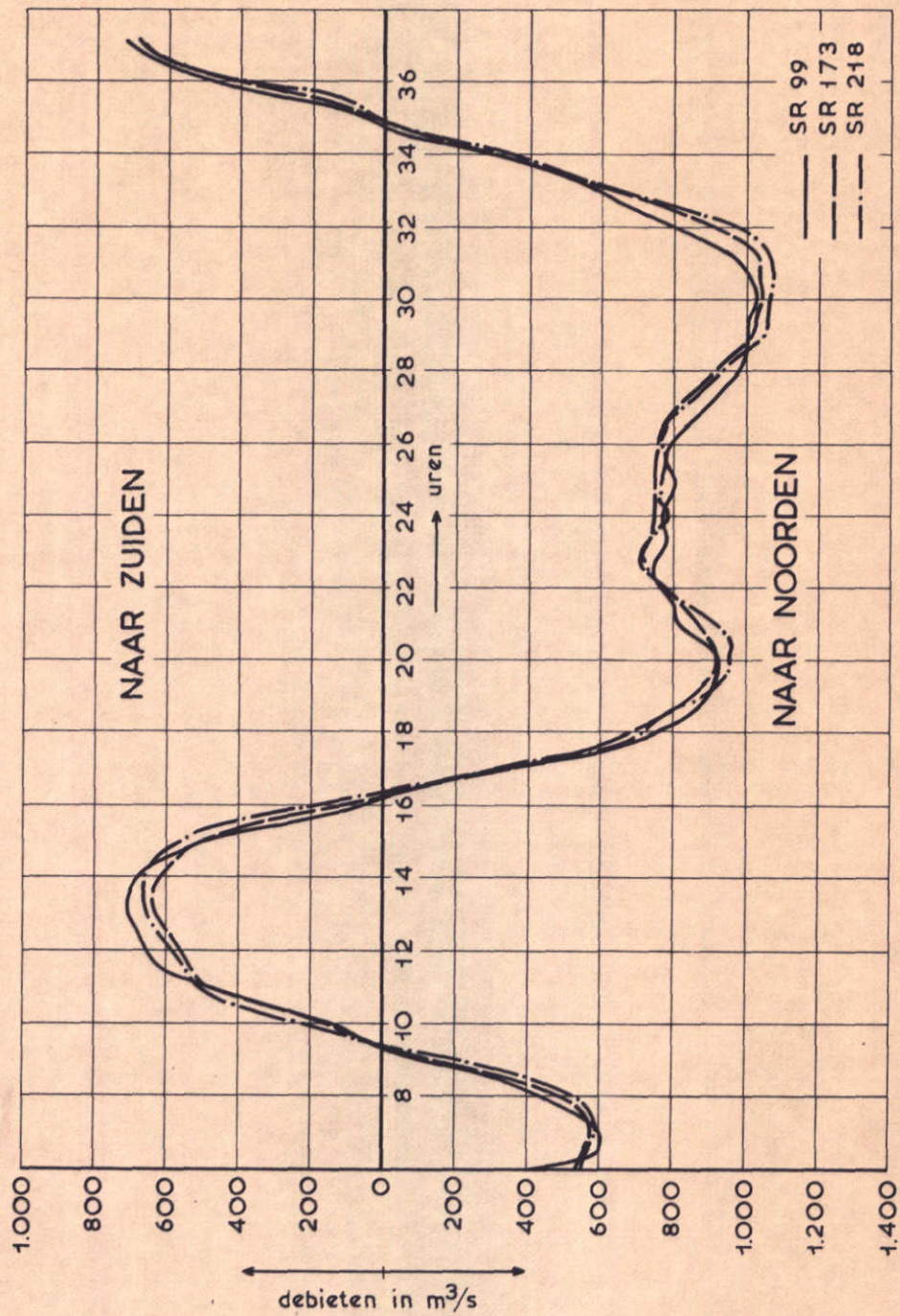
DEBIETEN BIJ MET BLOKKENDAM AFGESLOTEN  
OOSTERSCHELDE EN PHILIPSDAM

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 18



DEBIETEN BIJ MET BLOKKENDAM AFGESLOTEN  
OOSTERSCHELDE EN PHILIPSDAM

07.04.43

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 19

4. Onderzoek compartimentering C4 en C5 met caissons

Brief d.d. 3 juli 1974 (kenmerk V 4245/M 1000/v Wij/Td)



INHOUD

blz.

4.1 Opzet van het onderzoek..... 1

4.2 Resultaten van het onderzoek..... 1

## TABELLEN

- 1 Getijrijzing en -daling bij gemiddeld getij (11.09.68) voor "caissons" en volledig kombergingsgebied van de Oosterschelde (in m)
- 2 Getijrijzing en -daling bij gemiddeld getij (11.09.68) voor "caissons" en Keetendam en Oesterdam (in m)
- 3 Getijrijzing en -daling bij gemiddeld getij (11.09.68) voor "caissons" en Wemeldingedam en Philipsdam (in m)
- 4 Reduktie bij superstorm voor "caissons" en volledig kombergingsgebied van de Oosterschelde (in m)
- 5 Reduktie bij superstorm voor "caissons" en Keetendam en Oesterdam (in m)
- 6 Reduktie bij superstorm voor "caissons" en Wemeldingedam en Philipsdam (in m)

## FIGUREN

- 1 Overzicht Oosterschelde
- 2 Instelgetij; waterstandsverloop bij open Oosterschelde te Westenschouwen
- 3 Debieten bij "caissons" met  $\mu A_{\text{totaal}} = 10.200 \text{ m}^2$  en volledig kombergingsgebied van de Oosterschelde
- 4 Netto doorstroomprofiel "caissons" als functie van benedenwaterstand
- 5 Getijrijzing en -daling bij "caissons" te Yerseke (Wemeldinge) voor gemiddeld getij (11.09.68) als functie van het totale doorstroomprofiel
- 6 Stormvloedkering bij "caissons" te damaanzet Noord-Beveland voor superstorm als functie van het totale doorstroomprofiel

#### 4.1 Opzet van het onderzoek

Het onderzoek naar de getijrijzing en -daling en de stormvloedreduktie bij verschillende varianten voor de poreuze dam is voortgezet met het onderzoeken van de caissonoplossing. In het getijmodel wordt onder "caissons" verstaan "tunnels met dichte dam". Er zijn drie verschillende situaties onderzocht:

- het volledige kombergingsgebied van de Oosterschelde
- een gecompartmenteerde Oosterschelde met Keetendam en Oesterdam (C5)
- een gecompartmenteerde Oosterschelde met Philipsdam en Wemeldingedam (C4)

Per situatie zijn twee doorstroomprofielen onderzocht, waardoor het mogelijk wordt, mede in beschouwing nemend de resultaten van eerder onderzoek, een verband te geven tussen de getijrijzing, de getijdaling en de stormvloedreduktie en het totale doorstroomprofiel.

Bij het onderzoek zijn als instelgetij de volgende getijden gebruikt: het gemiddeld getij van 11 september 1968 en de superstorm.

#### 4.2 Resultaten van het onderzoek

Figuur 1 geeft een overzicht van de Oosterschelde met daarop aangeduid de ligging van de tracés van de secundaire dammen en de plaats van de meetpunten.

Figuur 2 geeft het waterstandsverloop bij open Oosterschelde te Westenschouwen voor het gebruikte instelgetij.

Figuur 3 geeft de debieten voor de situatie van het volledige kombergingsgebied van de Oosterschelde en een netto doorstroomprofiel in de monding van  $\mu A_{\text{totaal}} = 10.200 \text{ m}^2$ .

Figuur 4 geeft het verband tussen het netto doorstroomprofiel en de benedenwaterstand. Het netto doorstroomprofiel is als volgt uit het debiet en het verval berekend:

$$\mu A_{\text{totaal}} = \frac{Q_{\text{totaal}}}{\sqrt{2g \Delta h}}$$

De spreiding in de aldus gevonden punten is het gevolg van de geringe nauwkeurigheid van  $\Delta h$  bij met name de kleine vervallen. De getrokken lijn sluit zo goed mogelijk aan bij de berekende punten (methode van de kleinste kwadraten). Uitgaande van een bruto doorstroomprofiel van  $A_{\text{totaal}} = 12.000 \text{ m}^2$  is het met behulp van figuur 4 mogelijk de afvoercoëfficiënt van de tunnels te berekenen. Het blijkt, dat bij een benedenwaterstand van N.A.P.  $\mu_{\text{tunnels}} = 0,85$ . Een verandering in de benedenwaterstand geeft een kleine verandering in de afvoercoëfficiënt:

benedenwaterstand N.A.P. + 1 m :  $\mu = 0,83$

benedenwaterstand N.A.P. - 1 m :  $\mu = 0,87$ .

Figuur 5 geeft de getijrijzing en -daling bij Yerseke (of bij Wemeldinge voor de situatie van een door Philipsdam en Wemeldingedam gecompartmenteerde Oosterschelde) voor gemiddeld getij als functie van het totale dwarsprofiel. Figuur 6 geeft de stormvloedredukite bij damaanzet Noord-Beveland voor superstorm als functie van het totale doorstroomprofiel.

De tabellen 1...3 geven voor verschillende meetpunten de daling en rijzing bij gemiddeld getij voor de onderzochte situaties. De tabellen 4...6 geven voor verschillende meetpunten de reductie bij superstorm ten opzichte van de waterstand bij open Oosterschelde voor de onderzochte situaties.

meetpunt	$\mu A_{\text{totaal}} = 10.200 \text{ m}^2$		$\mu A_{\text{totaal}} = 7.500 \text{ m}^2$	
	daling	rijzing	daling	rijzing
damaanzet N-B.	1,53	1,58	1,20	1,23
Zierikzee	1,74	1,80	1,35	1,38
Vluchthaven Zijpe	1,98	2,07	1,49	1,55
Rak Zuid	2,28	2,38	1,73	1,82
Wemeldinge	1,95	2,03	1,47	1,53
Yerseke	2,00	2,09	1,53	1,59
Razernijpolder	2,10	2,21	1,62	1,70

Tabel 1: Getijrijzing en -daling bij gemiddeld getij (11.09.68) voor "caissons" en volledige kombergingsgebied van de Oosterschelde (in m).

meetpunt	$\mu A_{\text{totaal}} = 10.200 \text{ m}^2$		$\mu A_{\text{totaal}} = 7.500 \text{ m}^2$	
	daling	rijzing	daling	rijzing
damaanzet N-B.	2,03	2,09	1,61	1,63
Zierikzee	2,22	2,34	1,80	1,88
Vluchthaven Zijpe	-	-	-	-
Rak Zuid	-	-	-	-
Wemeldinge	2,45	2,58	1,99	2,06
Yerseke	2,53	2,66	2,01	2,10
Razernijpolder	2,64	2,73	2,07	2,18

Tabel 2 Getijrijzing en -daling bij gemiddeld getij (11.09.68) voor "caissons" en Keetendam en Oesterdam (in m).

meetpunt	$\mu A_{\text{totaal}} = 10.200 \text{ m}^2$		$\mu A_{\text{totaal}} = 5.800 \text{ m}^2$	
	daling	rijzing	daling	rijzing
damaanzet N-B.	2,46	2,57	1,81	1,87
Zierikzee	2,67	2,77	1,93	2,02
Vluchthaven Zijpe	2,87	2,98	2,05	2,11
Rak Zuid	-	-	-	-
Wemeldinge	2,92	2,93	2,00	2,10
Yerseke	-	-	-	-
Razernijpolder	-	-	-	-

Tabel 3. Getijrijzing en -daling bij gemiddeld getij (11.09.68) voor "caissons" en Wemeldingedam en Philipsdam (in m).

meetpunt	H4 bij O.S. open	reduktie van H.W. 4 t.o.v. O.S. open	
		$\mu A_{\text{totaal}} = 10.200 \text{ m}^2$	$\mu A_{\text{totaal}} = 7.500 \text{ m}^2$
Westenschouwen	+ 5,26	-	-
damaanzet N-B.	+ 5,21	1,03	1,34
Zierikzee	+ 5,51	1,27	1,60
Vluchthaven Zijpe	+ 5,95	1,60	1,94
Rak Zuid	+ 6,07	1,63	2,01
Wemeldinge	+ 5,72	1,41	1,73
Razernijpolder	+ 5,95	1,61	1,91

Tabel 4. Reduktie bij superstorm voor "caissons en volledig kombergingsgebied van de Oosterschelde (in m).

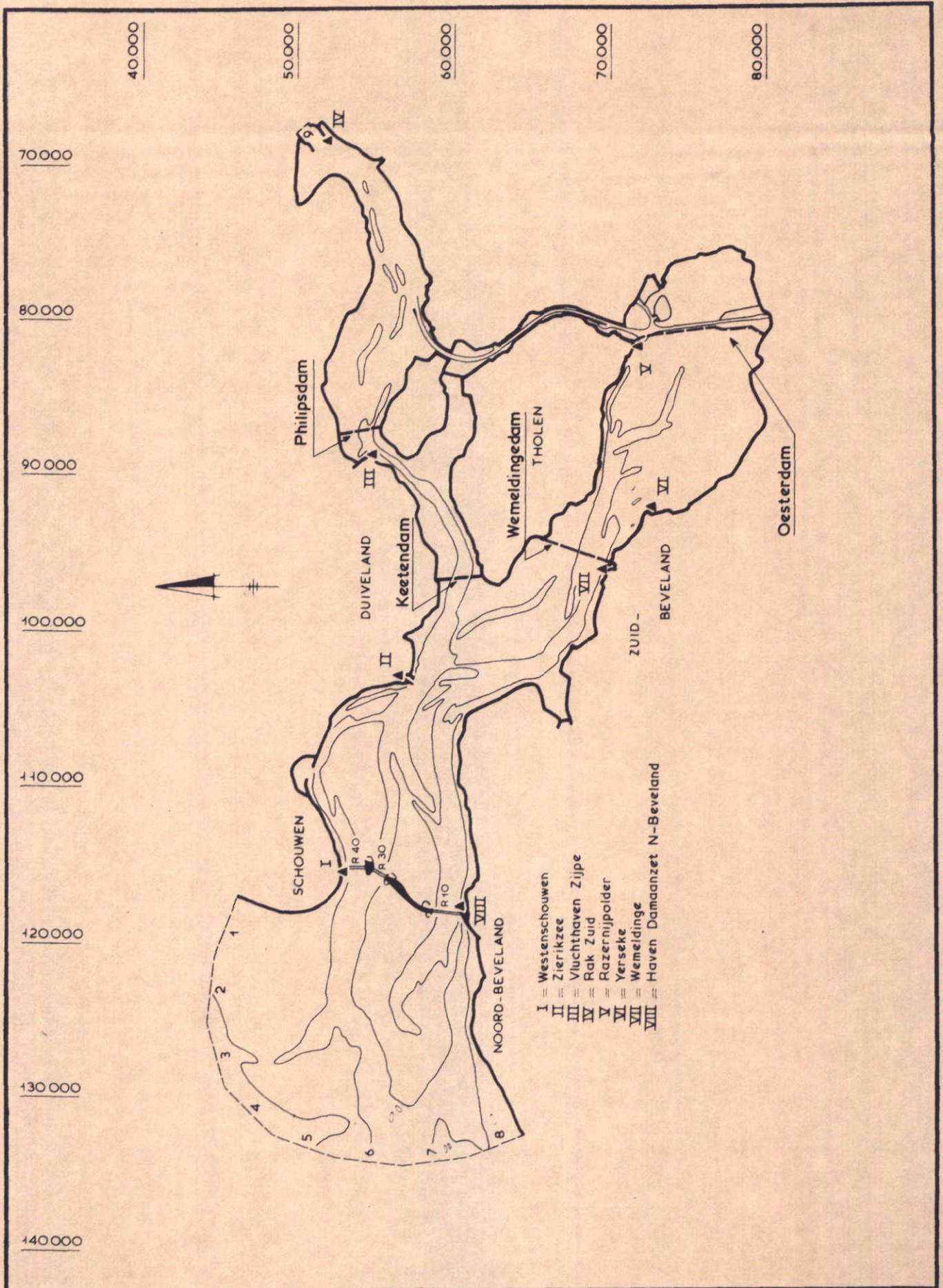
meetpunt	HW 4 bij O.S. open	reduktie van H.W. 4 t.o.v. O.S. open	
		$\mu A_{\text{totaal}} = 10.200 \text{ m}^2$	$\mu A_{\text{totaal}} = 7.500 \text{ m}^2$
Westenschouwen	+ 5,26	-	-
damaanzet N-B.	+ 5,21	0,70	1,04
Zierikzee	+ 5,51	0,81	1,26
Vluchthaven Zijpe	+ 5,95	-	-
Rak Zuid	+ 6,07	-	-
Wemeldinge	+ 5,72	0,92	1,35
Razernijpolder	+ 5,95	1,07	1,50

Tabel 5. Reduktie bij superstorm voor "caissons" en Keetendam en Oesterdam (in m)

meetpunt	H.W.4 bij O.S. open	reduktie van H.W. 4 t.o.v. O.S. open	
		$\mu A_{\text{totaal}} = 10.200 \text{ m}^2$	$\mu A_{\text{totaal}} = 5.800 \text{ m}^2$
Westenschouwen	+ 5,26	-	-
damaanzet N-B.	+ 5,21	0,27	0,86
Zierikzee	+ 5,51	0,54	1,15
Vluchthaven Zijpe	+ 5,95	0,83	1,51
Rak Zuid	+ 6,07	-	-
Wemeldinge	+ 5,72	0,68	1,28
Razernijpolder	+ 5,95	-	-

Tabel 6. Reduktie bij superstorm voor "caissons" en Wemeldingedam en Philipsdam (in m)



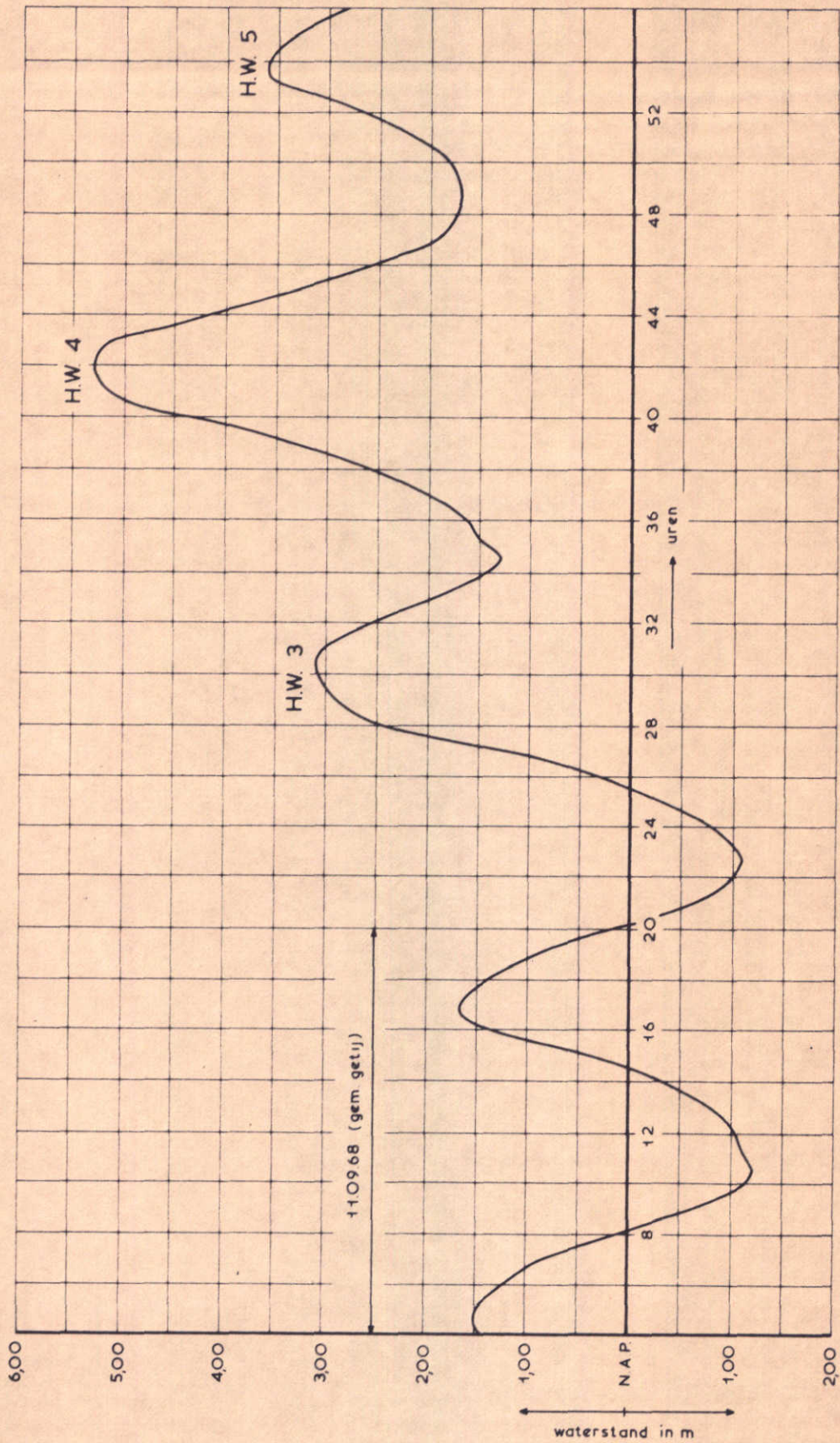


OVERZICHT OOSTERSCHELDE

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 1



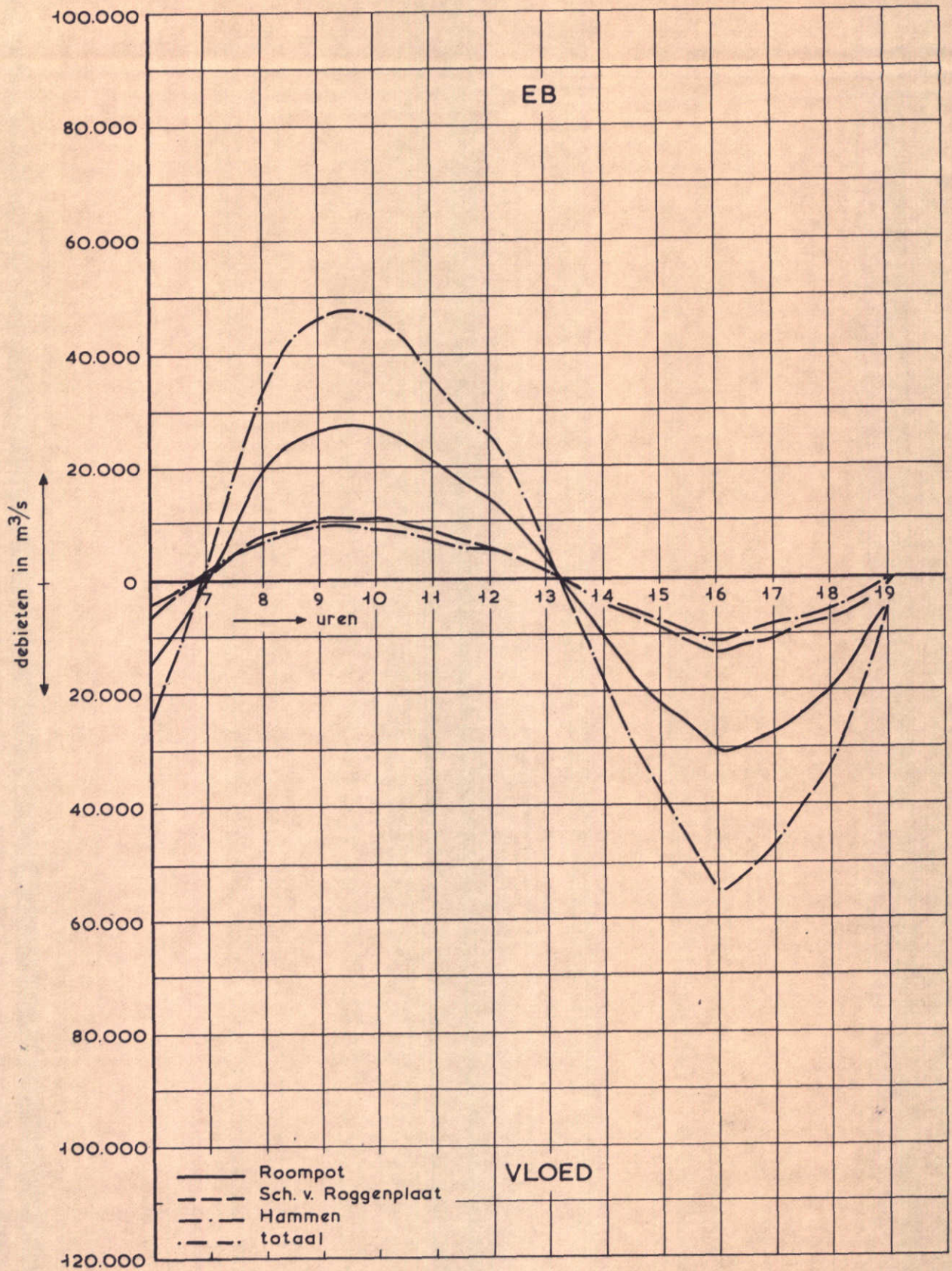
INSELGETIJ; WATERSTANDSVERLOOP BIJ OPEN OOSTERSCHELDE TE WESTENSCHOUWEN

SUPERSTORM

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 2



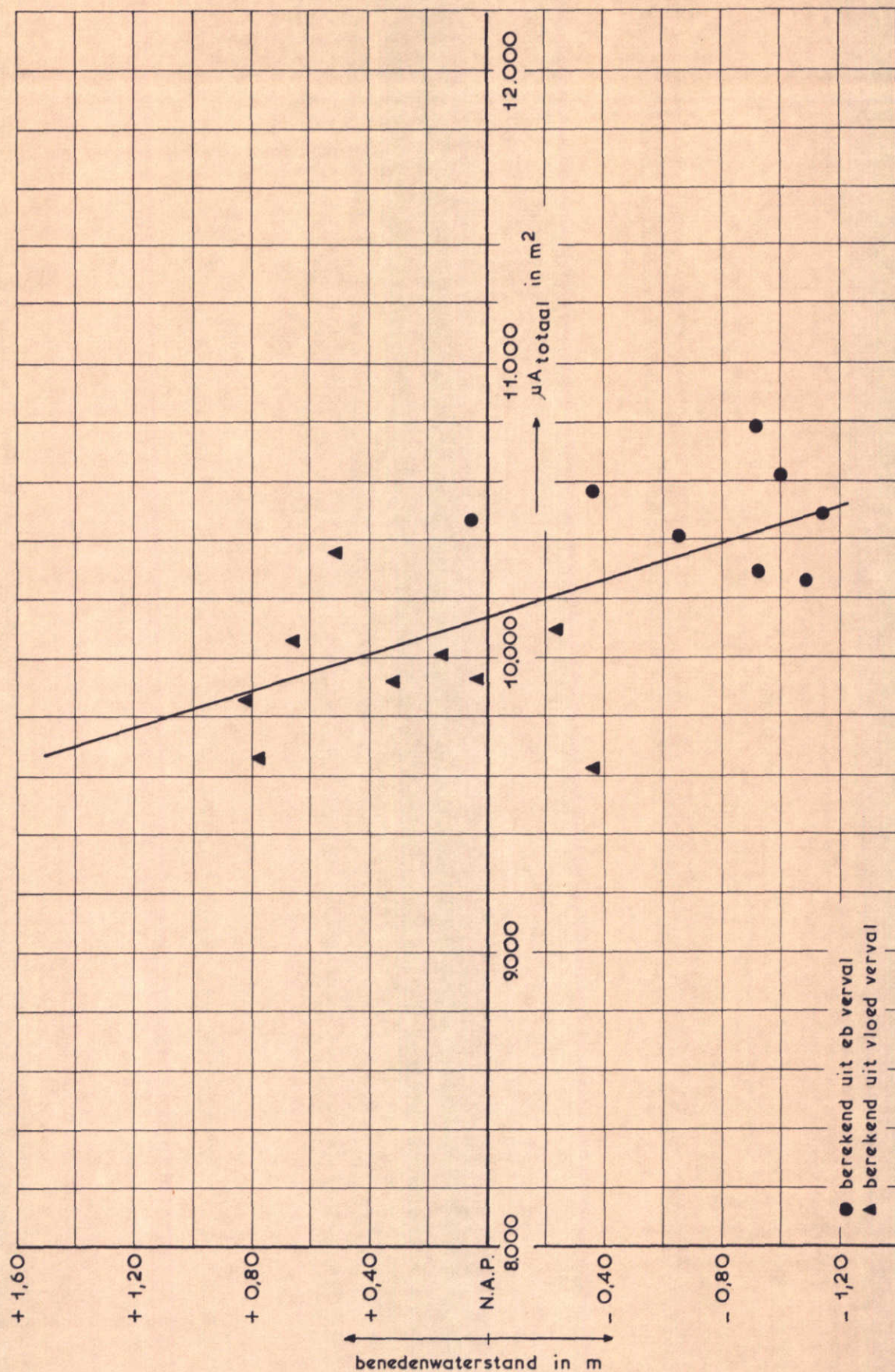
DEBIETEN BIJ "CAISSONS" MET  $\mu A_{tot.} = 10.200 m^2$   
 EN VOLLEDIG KOMBERGINGSGBIED VAN DE  
 OOSTERSCHELDE

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

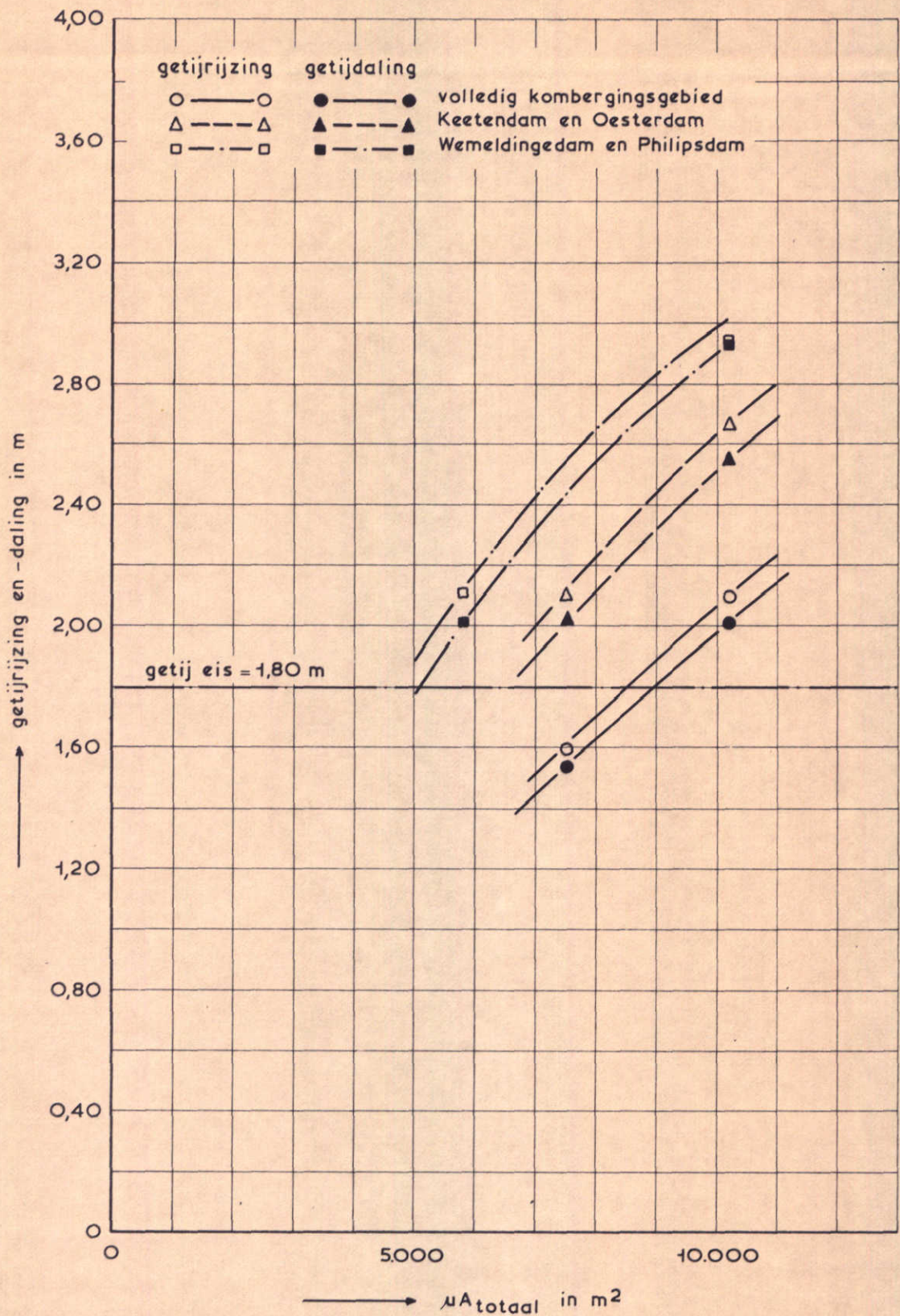
M. 1000

FIG. 3

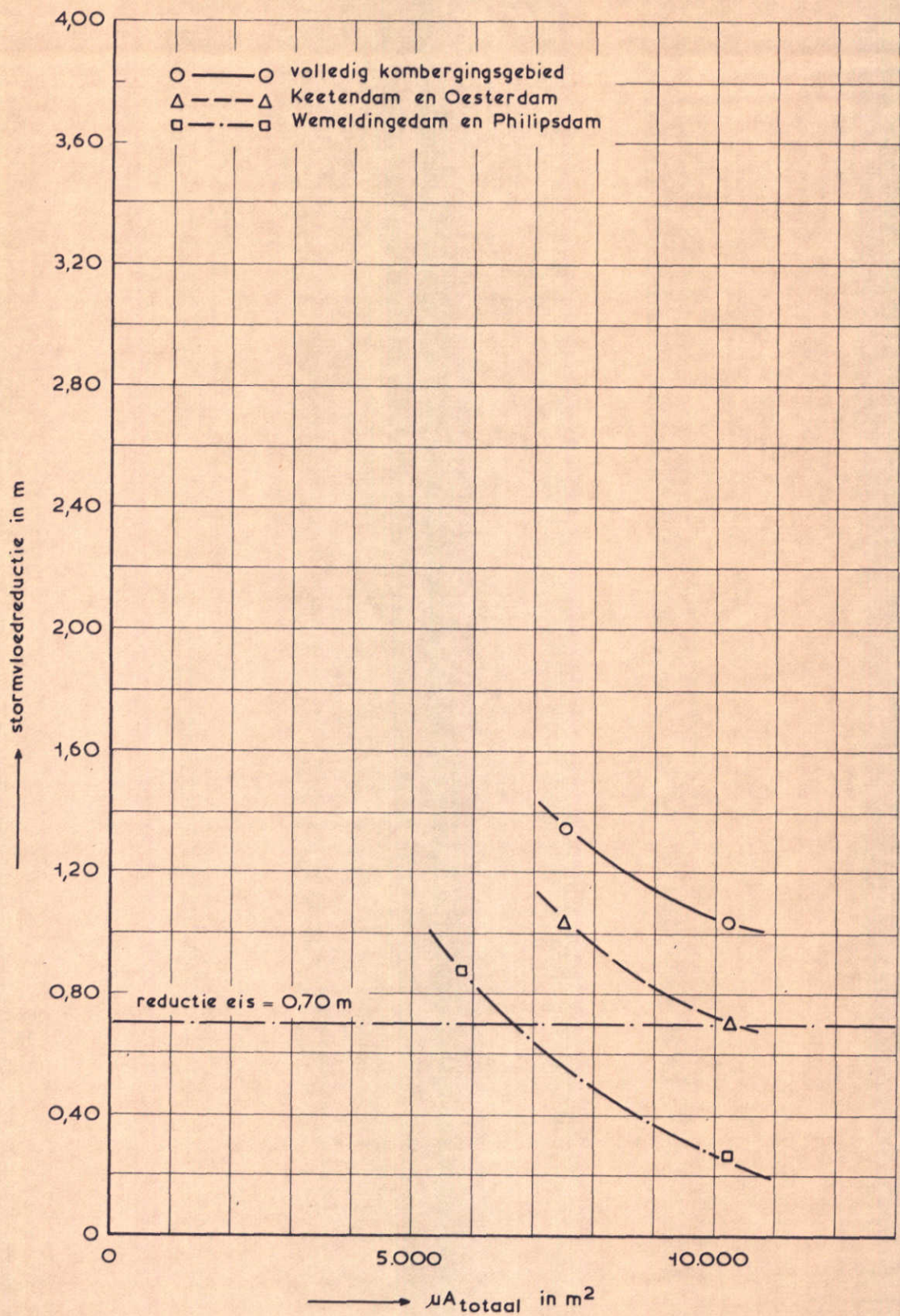


NETTO DOORSTROOMPROFIEL "CAISSONS"  
ALS FUNCTIE VAN BENEDENWATERSTAND

$A_{\text{totaal}} = 12000 \text{ m}^2$



Getijrijzing en -daling bij "caissons" te Yerseke (Wemeldinge) voor gemiddeld getij (11.09.68) als functie van het totale doorstroomprofiel



Stormvloedreductie bij "caissons" te damaanzet Noord-Beveland voor superstorm als functie van het totale doorstroomprofiel

5. Onderzoek compartimentering C5 met caissons

Brief d.d. 31 juli 1974 (kenmerk V 4789/M 1000/v Wij/GB)

INHOUD

	blz.
5.1 <u>Opzet van het onderzoek</u> .....	1
5.2 <u>Resultaten van het onderzoek</u> .....	1
5.3 <u>Interpretatie van de resultaten</u> .....	3



## FIGUREN

- 1 Overzicht meetgebied
- 2 Dwarsprofielen sluitgaten
- 3 en 4 Debieten door de raaien R90 en R91
- 5...7 Snelheidsverdelingen over de raaien R90, R91 en R92
- 8...10 Waterstanden en verval over het sluitgat Oesterdam
- 11 Waterstanden
- 12 Overzicht sluitgat Oesterdam met Schelde-Rijnverbinding bij Razer-  
nijpolder
- 13...15 Debieten door de raaien S.R.99, S.R.173 en S.R. 218
- 16...18 Stroomsnelheden in de kanaal-as in de raaien S.R.99, S.R.173 en  
S.R.218
- 19...21 Waterstanden
- 22 en 23 Dwarsstroom Schelde-Rijnverbinding bij open Oosterschelde
- 24 en 25 Dwarsstroom Schelde-Rijnverbinding bij T98
- 26 en 27 Dwarsstroom Schelde-Rijnverbinding bij T99
- 28...31 Stroombeeld Schelde-Rijnverbinding

## 5.1 Opzet van het onderzoek

Het onderzoek met betrekking tot een compartimentering van de Oosterschelde door een Keetendam en Oesterdam (plan C5 van het "Rapport Commissie Oosterschelde") is voortgezet met het onderzoeken van een aantal sluitingsfasen van de Oesterdam.

De volgende situaties zijn onderzocht:

- T98 = Keetendam wintersluitgat; Oesterdam wintersluitgat
- T99 = Keetendam wintersluitgat; Oesterdam 70% vernauwd
- T100 = Keetendam wintersluitgat; Oesterdam dicht.

Hierbij zijn, in de mond van de Oosterschelde "caissons" geplaatst. In het getijmodel zijn bij het onderhavige onderzoek de "caissons" gesimuleerd door tunnels met een dichte blokkendam, hetgeen echter achter in het Oosterschelde bekken geen verschil oplevert vergeleken met de plaatsing van doorlaatcaissons in de mond. Het totale netto doorstroomprofiel t.o.v. N.A.P. is:  $\mu A_{\text{totaal}} = 9200 \text{ m}^2$ . Voor deze situatie bedraagt bij het volledig kombergingsgebied van de Oosterschelde het getijverschil te Yerseke bij gemiddeld getij ongeveer 1,80 m. Bij het onderzoek zijn in de sluitgaten van de compartimenteringsdammen stroomsnelheden en -richtingen gemeten. Tevens is gemeten in een aantal raaien op de Schelde-Rijnverbinding, onder andere voor het vaststellen van de dwarsstroom in de omgeving van het sluitgat in de Oesterdam en voor het vaststellen van de verandering in langsstroom. In een beperkt aantal meetpunten is het waterstandsverloop gemeten. Het oppervlaktestroombeeld op de Schelde-Rijnverbinding in de omgeving van het sluitgat in de Oesterdam is vastgelegd met behulp van stroombeeldfoto's.

Het gebruikte instelgetij is het gemiddeld getij van 11 september 1968.

## 5.2 Resultaten van het onderzoek

Figuur 1 geeft een overzicht van het meetgebied. De aangegeven meetraaien hebben de volgende betekenis:

- R90 = tracé Keetendam
- R91 = tracé Philipsdam
- R92 = tracé Oesterdam.

Figuur 2 geeft de dwarsprofielen van de sluitgaten. De figuren 3 en 4 geven de debieten door de raaien R90 en R91.

In de figuren 5...7 worden de snelheidsverdelingen in de raaien R90, R91 en R92 gegeven tijdens maximum eb en maximum vloed.

De metingen in raai R91 geven een indruk van de situatie bij een compartimentering van de Oosterschelde door de Philipsdam en Oesterdam (plan C3 uit het "Rapport Commissie Oosterschelde"). Er moet in dit verband nog worden opgemerkt, dat de bodemligging in het model overeenkomt met die van 1967. Sindsdien is evenwel de bodem ter plaatse van R91 sterk veranderd. De figuren 8...10 geven de waterstanden bij en de vervallen over het sluitgat van de Oesterdam.

Figuur 11 geeft de waterstanden te Stavenisse en Razernijpolder voor de situatie van zowel een gesloten Oesterdam als een gesloten Keetendam (= toestand T89). Bij deze situatie zijn in de monding van de Oosterschelde tunnels in een open blokkendam toegepast met een netto doorstroomprofiel t.o.v. N.A.P. van:  $\mu A_{\text{totaal}} = 9200 \text{ m}^2$ . In paragraaf 5.3 wordt ingegaan op het gebruik van deze gegevens.

Figuur 12 geeft een overzicht van het sluitgat Oesterdam met de Schelde-Rijnverbinding bij de Razernijpolder. Op deze figuur zijn de meetpunten voor de dwarsstroom aangegeven.

De resultaten gegeven in de figuren 13 ... 27 hebben betrekking op de waterloopkundige konsekventies voor de Schelde-Rijnverbinding van een afsluiting van het sluitgat van de Oesterdam bij een wintersluitgatifase in het tracé Keetendam. Voor een vergelijking met de situatie van een open Oosterschelde is gebruik gemaakt van gegevens overgenomen uit het W.L.-verslag M 1106 deel I: "Schelde-Rijnverbinding".

De figuren 13...15 geven de debieten in een aantal raaien op de Schelde-Rijnverbinding.

In de figuren 16...18 worden voor deze raaien de stroomsnelheden in de kanaal-as gedurende het getij gegeven.

De figuren 19...21 geven voor een aantal meetpunten langs de Schelde-Rijnverbinding het waterstandsverloop gedurende het getij.

In de figuren 22 en 23 wordt voor een aantal tijdstippen in het getij het verloop van de dwarsstroom op de Schelde-Rijnverbinding gepresenteerd. Er is hierbij onderscheid gemaakt in dwarsstroom bepaald aan de hand van stroombeeldfoto's (= oppervlakte) en dwarsstroom welke is bepaald door meting (= N.A.P. -4 m). De gepresenteerde stroomsnelheden zijn stroomsnelheden loodrecht op de as van het kanaal.

De figuren 28...31 geven het oppervlaktestroombeeld op de Schelde-Rijnverbinding in de omgeving van het sluitgat van de Oesterdam tijdens maximum eb en maximum vloed. De schaal van de foto's is zodanig, dat de lengte van een drijverbaan van 1 cm overeenkomt met een stroomsnelheid van 1 m/s.

### 5.3 Interpretatie van de resultaten

Uit de figuren 3 en 4 blijkt, dat bij het afsluiten van het sluitgat Oesterdam (T98 → T100) de debieten door raai R90 en door raai R91 nauwelijks toenemen. De stroomsnelheden door raai R90 worden niet groter dan 0,65 m/s (figuur 5) en door raai R91 niet groter dan 0,80 m/s (figuur 6).

In de wintersluitgatfase is de stroomsnelheid in raai R92 maximaal 1,05 m/s (figuur 7). Het verval over het sluitgat bedraagt dan slechts 0,05 m (figuur 8). Bij een vernauwing van 70% (T99) neemt het verval toe tot 0,48 m (figuur 9). In de afgesloten toestand (T100) bedraagt het verval maximaal 1,15 m (figuur 10).

De in figuur 11 gegeven waterstanden geven een indruk van het verval over het laatste sluitgat van Keetendam en Oesterdam. Voor het sluitgat van de Keetendam moet worden gerekend op een verval van maximaal 1,30 m en voor het sluitgat van de Oesterdam van maximaal 1,40 m. Hierbij is verondersteld, dat de waterstand achter de secundaire dammen ongeveer N.A.P. bedraagt.

Uit de figuren 13...15 blijkt, dat de debieten door de Schelde-Rijnverbinding alleen voor T100 het maximum debiet bij open Oosterschelde (S.R.99) evenaren. Overigens zijn de debieten kleiner.

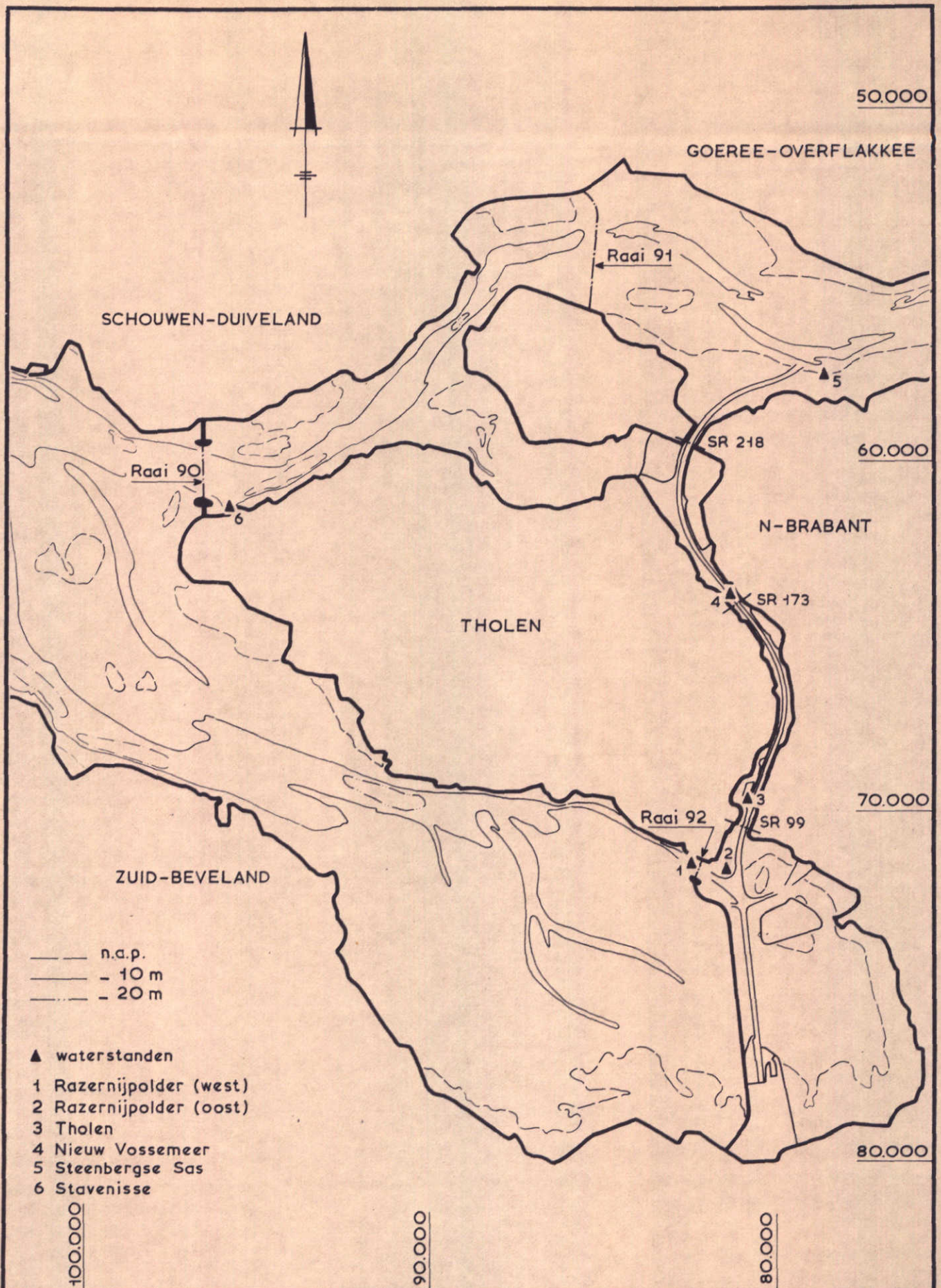
De maximum stroomsnelheid in de kanaal-as treedt bij open Oosterschelde op in S.R.99 en bedraagt 1,20 m/s (figuur 16). Bij T100 komen in zowel S.R.173 als S.R.218 hogere stroomsnelheden voor van respectievelijk 1,40 m/s en 1,30 m/s (figuren 17 en 18).

Een indruk van de waterstanden langs de Schelde-Rijnverbinding wordt voor de verschillende toestanden verkregen uit de figuren 19...21.

De hinder voor de scheepvaart op de Schelde-Rijnverbinding ten gevolge van de stroming door het sluitgat van de Oesterdam kan worden vastgesteld aan de hand van de figuren 22...27. In deze figuren zijn zowel oppervlakte stroomsnelheden (uit stroombeeldfoto's; beperkte nauwkeurigheid) als stroomsnelheden op N.A.P. -4 m (gemeten) gepresenteerd. Omdat de vaargeul door een relatief ondiep gebied loopt kunnen aanzienlijke verschillen tussen de dwarsstroom aan de oppervlakte en de dwarsstroom op N.A.P. -4 m optreden. De dwarsstroom voor de situatie van open Oosterschelde wordt gegeven in de figuren 22 en 23. De maximum dwarsstroom treedt op aan de oppervlakte en bedraagt 0,90 m/s.

Op een hoogte van N.A.P. -4 m bedraagt de maximum dwarsstroom 0,50 m/s. Voor T98 zijn stroomsnelheden gemeten van maximaal 0,80 m/s aan de oppervlakte en 0,85 m/s op N.A.P. -4 m (figuren 24 en 25.). Voor T99 zijn de maximum stroomsnelheden kleiner (figuur 26 en 27).

Samenvattend kan worden gezegd, dat bij een gesloten Oesterdam en een winter-sluitgatifase in de Keetendam de maximum optredende stroomsnelheden in de kanaal-as van het Schelde-Rijnkanaal 15 à 20% groter worden dan die optreden bij de situatie van een open Oosterschelde, terwijl de dwarsstromen nabij de Razernijpolder eveneens toenemen afhankelijk van de sluitingsfase in de Oesterdam.



OVERZICHT MEETGEBIED

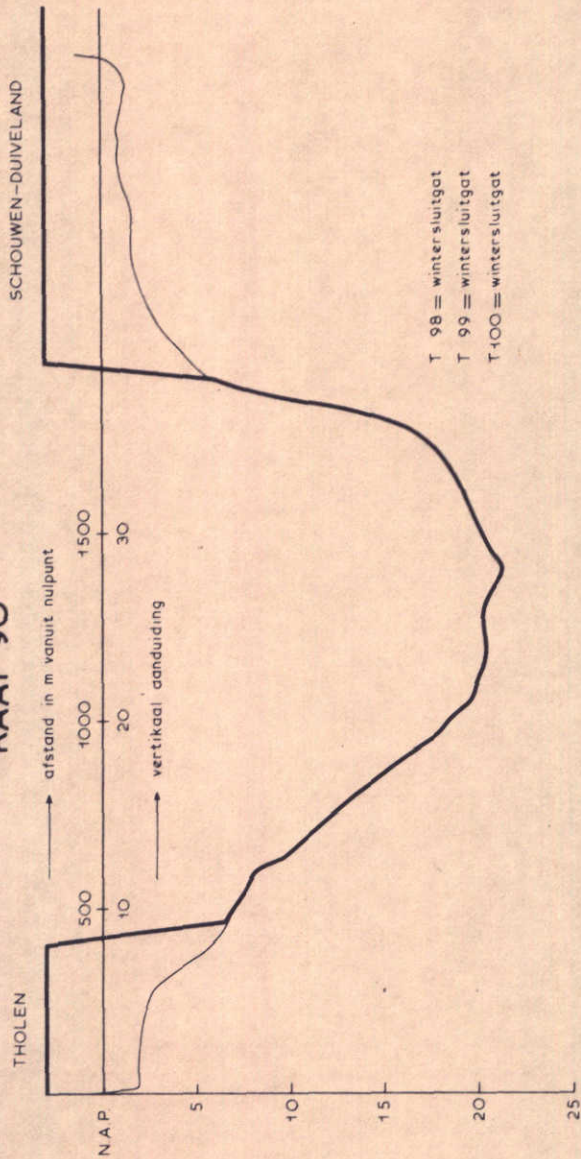
schaal 1 : 150.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

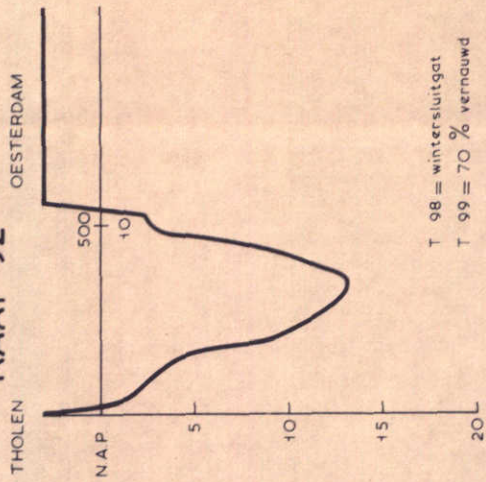
FIG. 1

### RAAI 90



T 98 = wintersluitgat  
 T 99 = wintersluitgat  
 T 100 = wintersluitgat

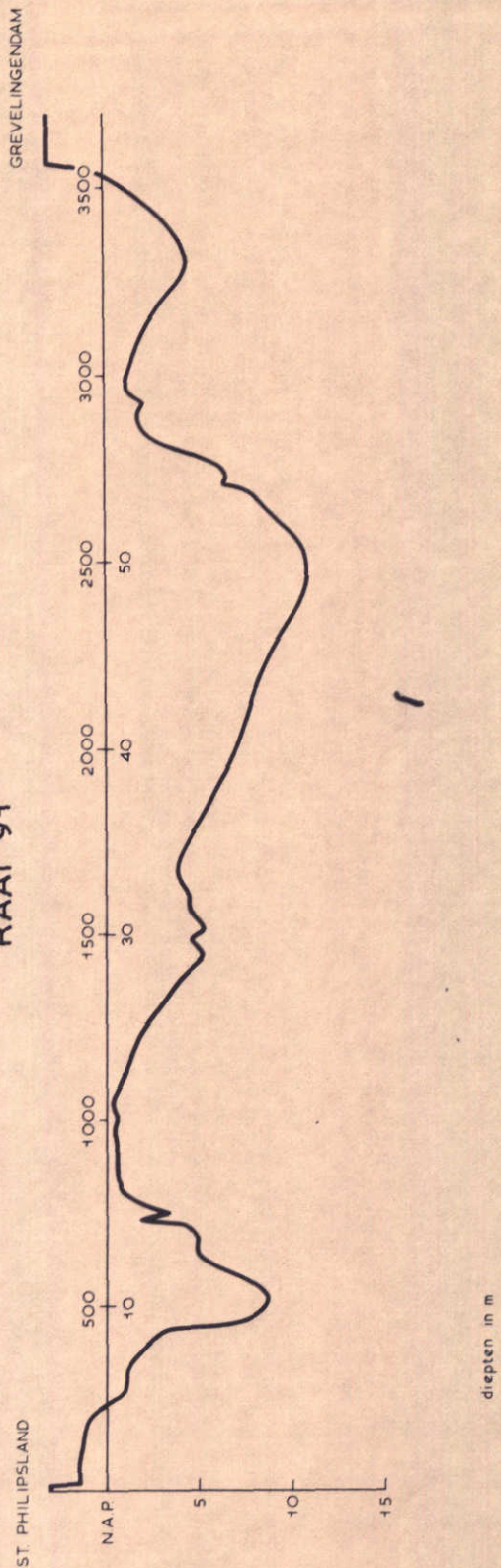
### RAAI 92



T 98 = wintersluitgat  
 T 99 = 70 % vernauwd  
 T 100 = dicht

### SCHOUWEN-DUIVELAND

### RAAI 91



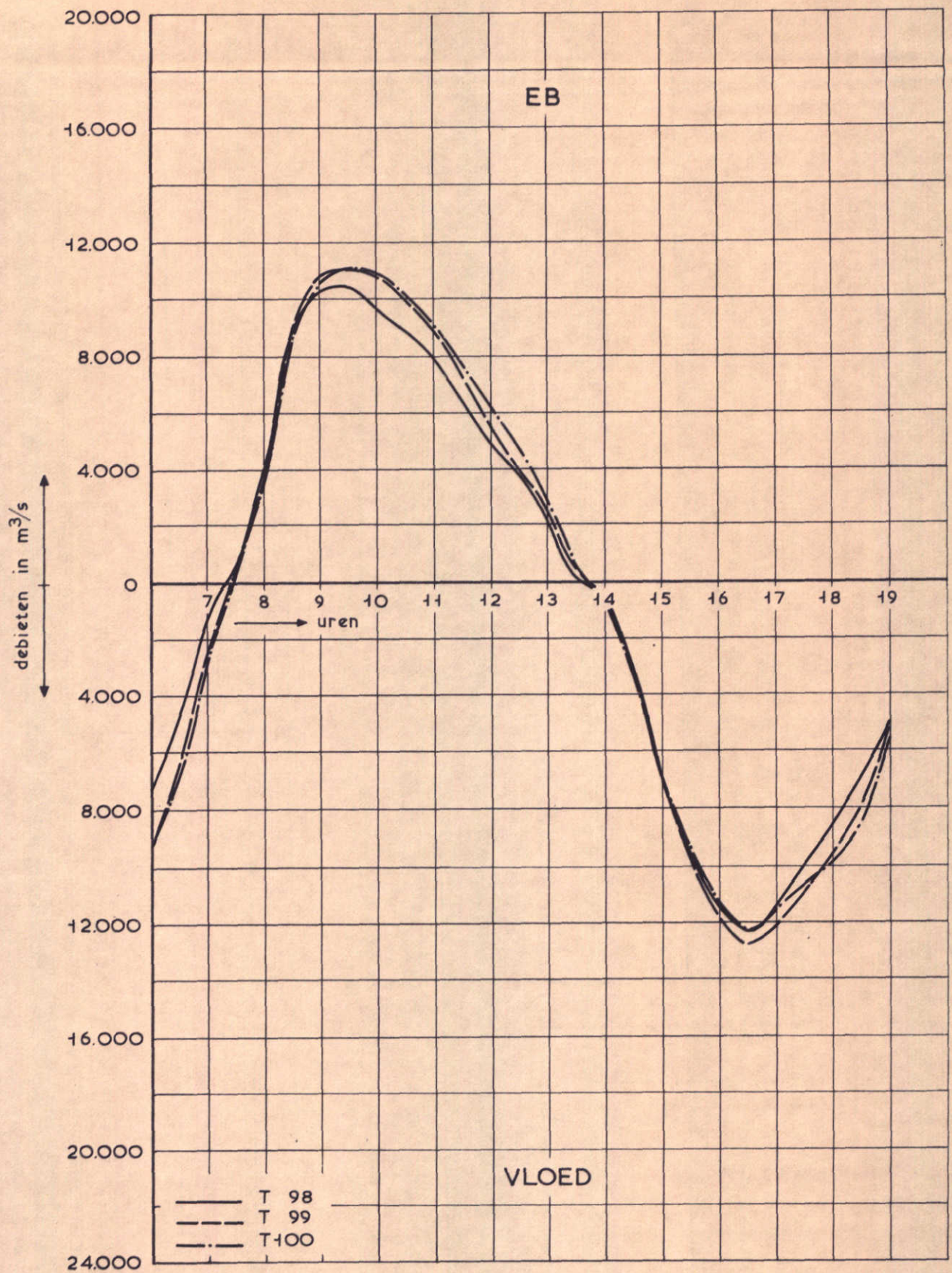
## DWARSPROFIELEN SLUITGATEN

lengte schaal 1 : 20.000  
 diepte schaal 1 : 400

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

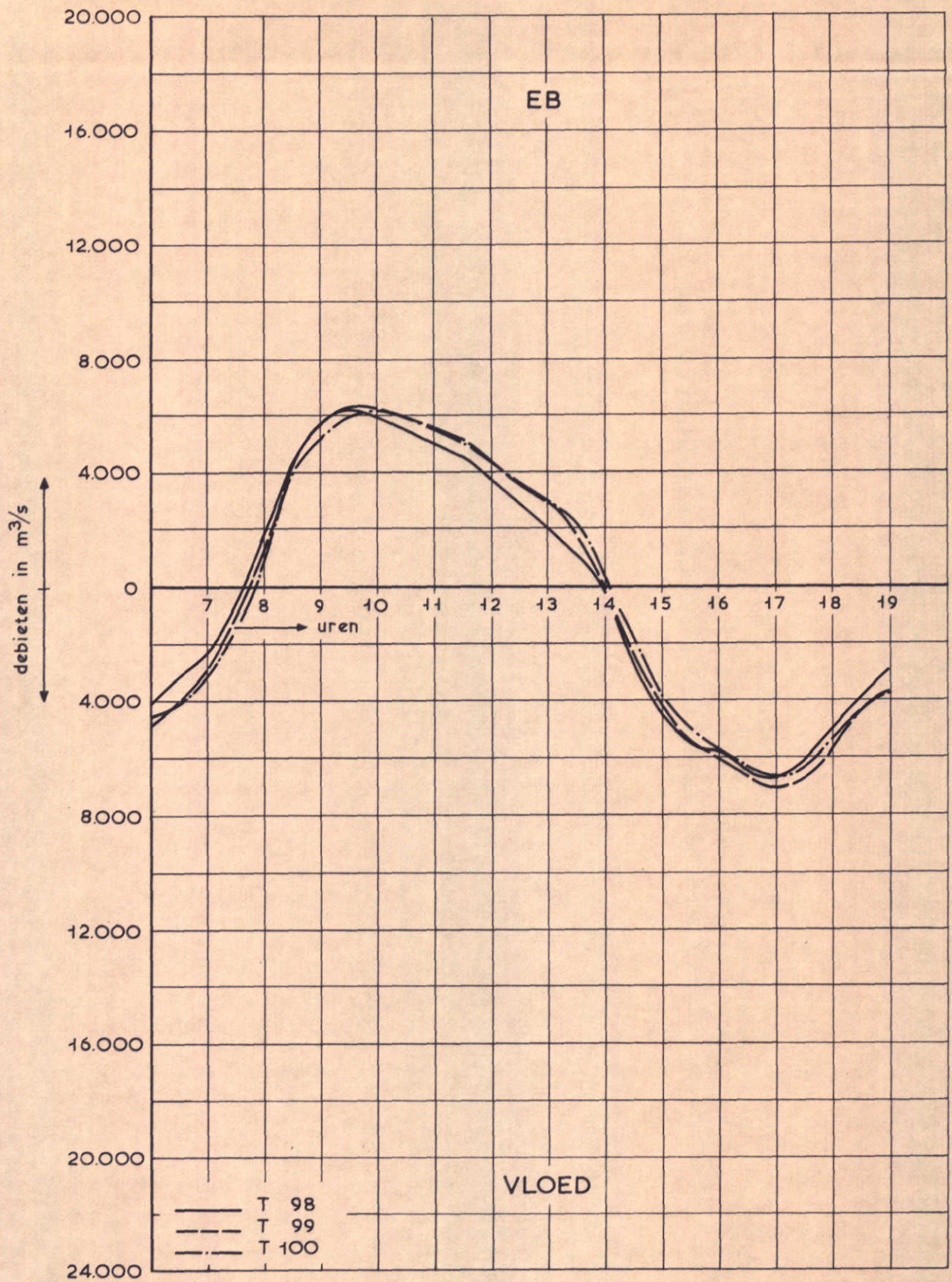
M. 1000

FIG. 2



DEBIETEN	11.09.68
	RAAI 90
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M. 1000    FIG. 3





DEBIETEN

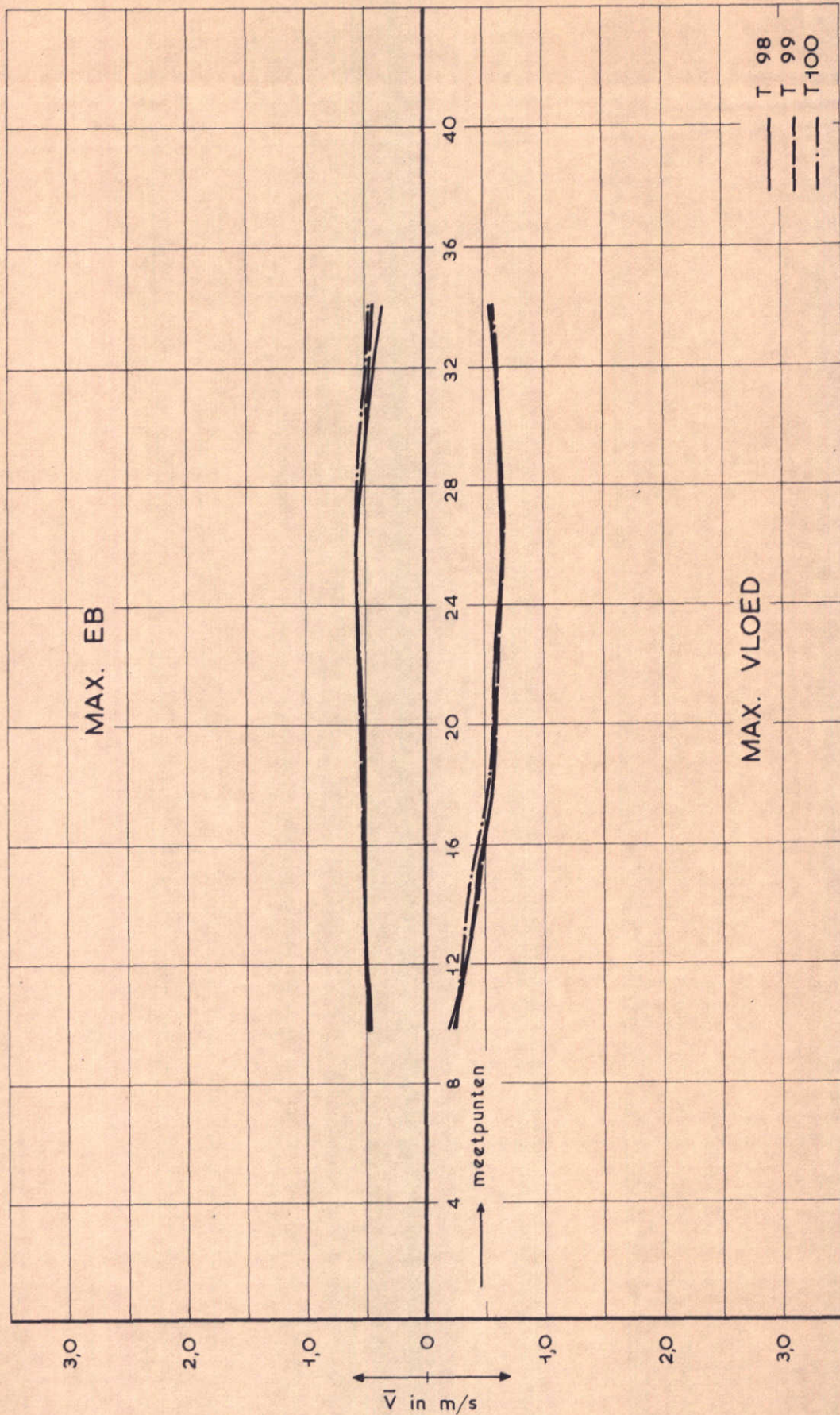
11.09.68

RAAI 91

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 4



SNELHEIDSVERDELINGEN

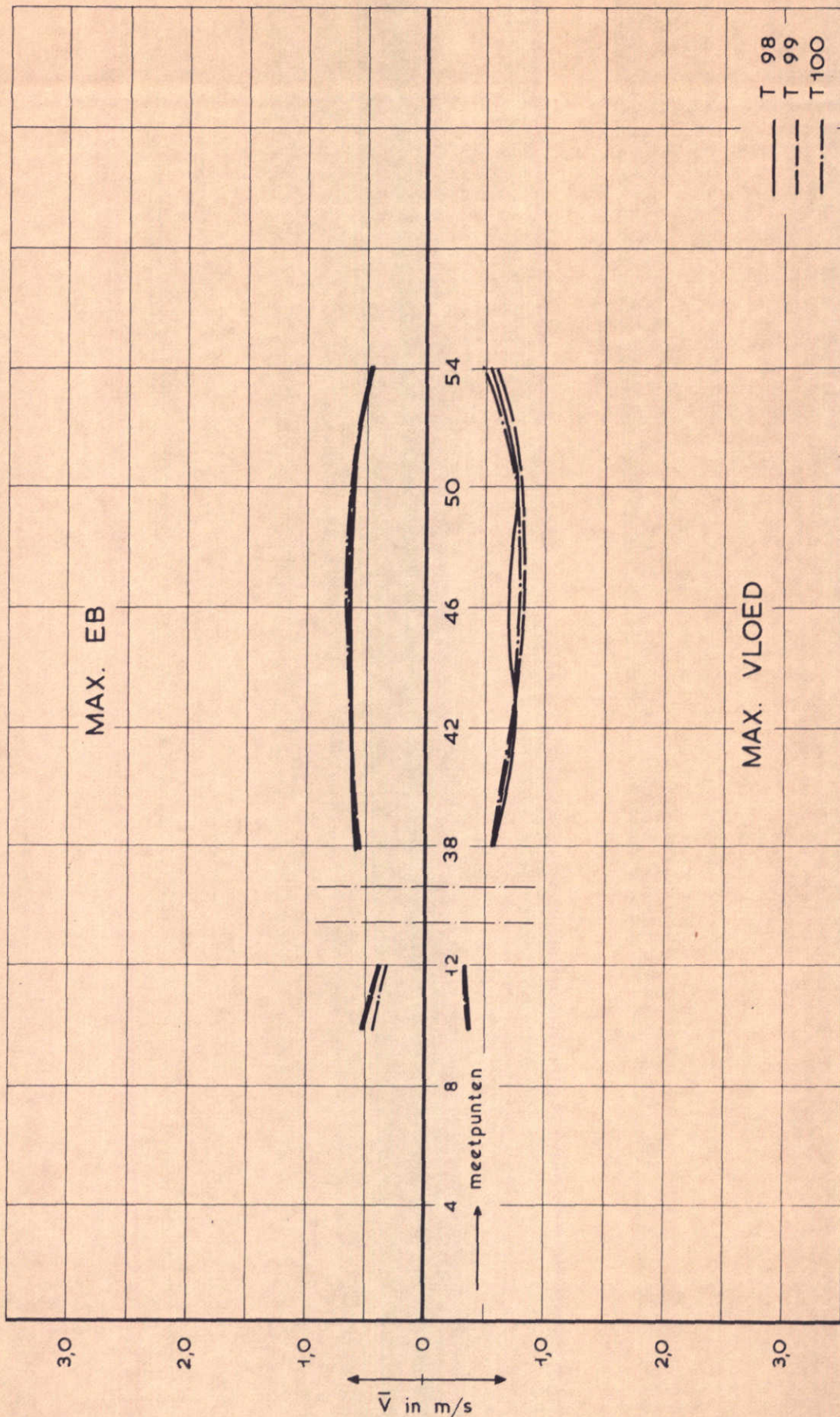
11.09.68

RAAI 90

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 5



SNELHEIDSVERDELINGEN

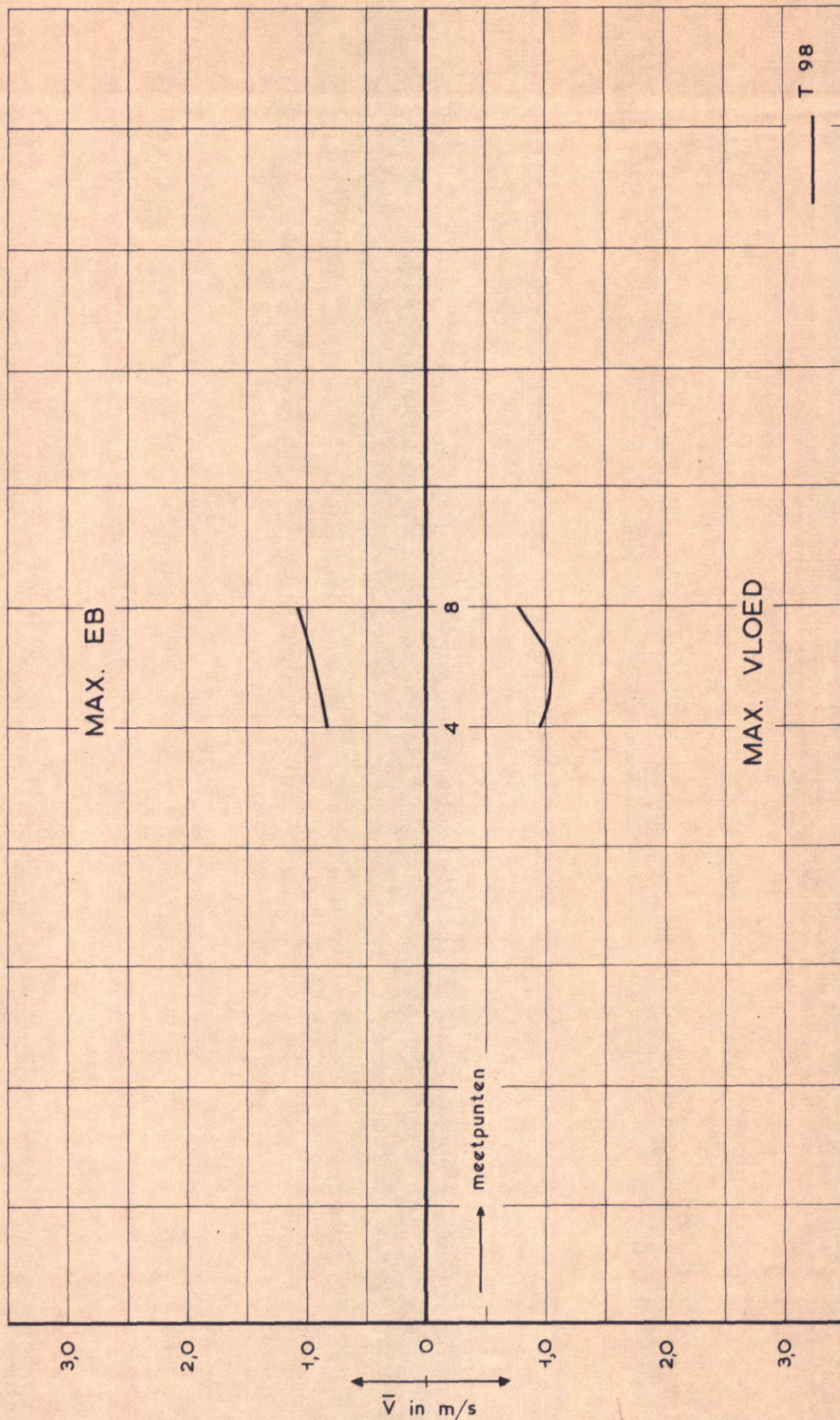
11.09.68

RAAI 91

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 6



SNELHEIDSVERDELINGEN

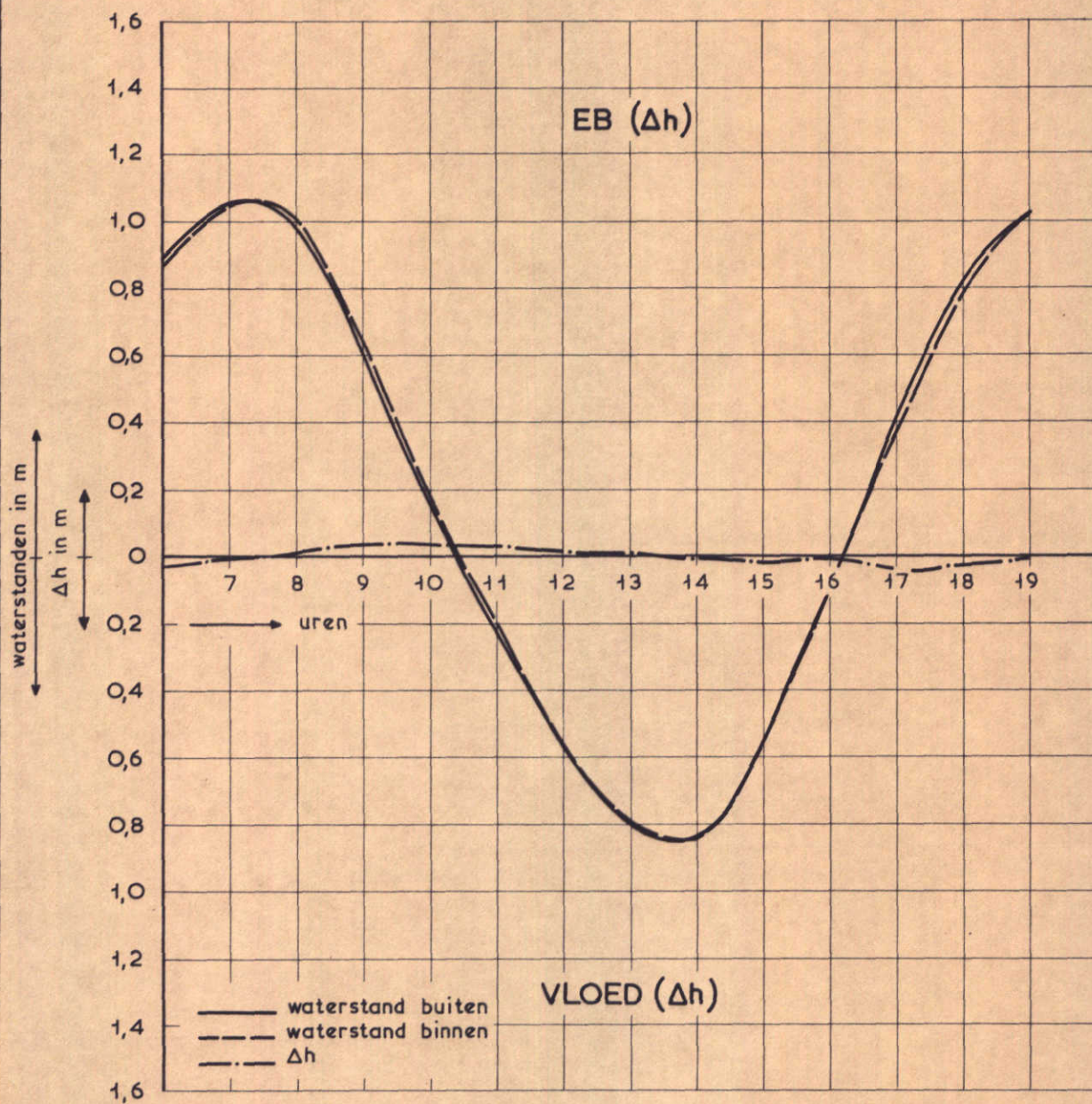
11.09.68

RAAI 92

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 7



WATERSTANDEN EN VERVAL OVER HET SLUIT-  
GAT OESTERDAM

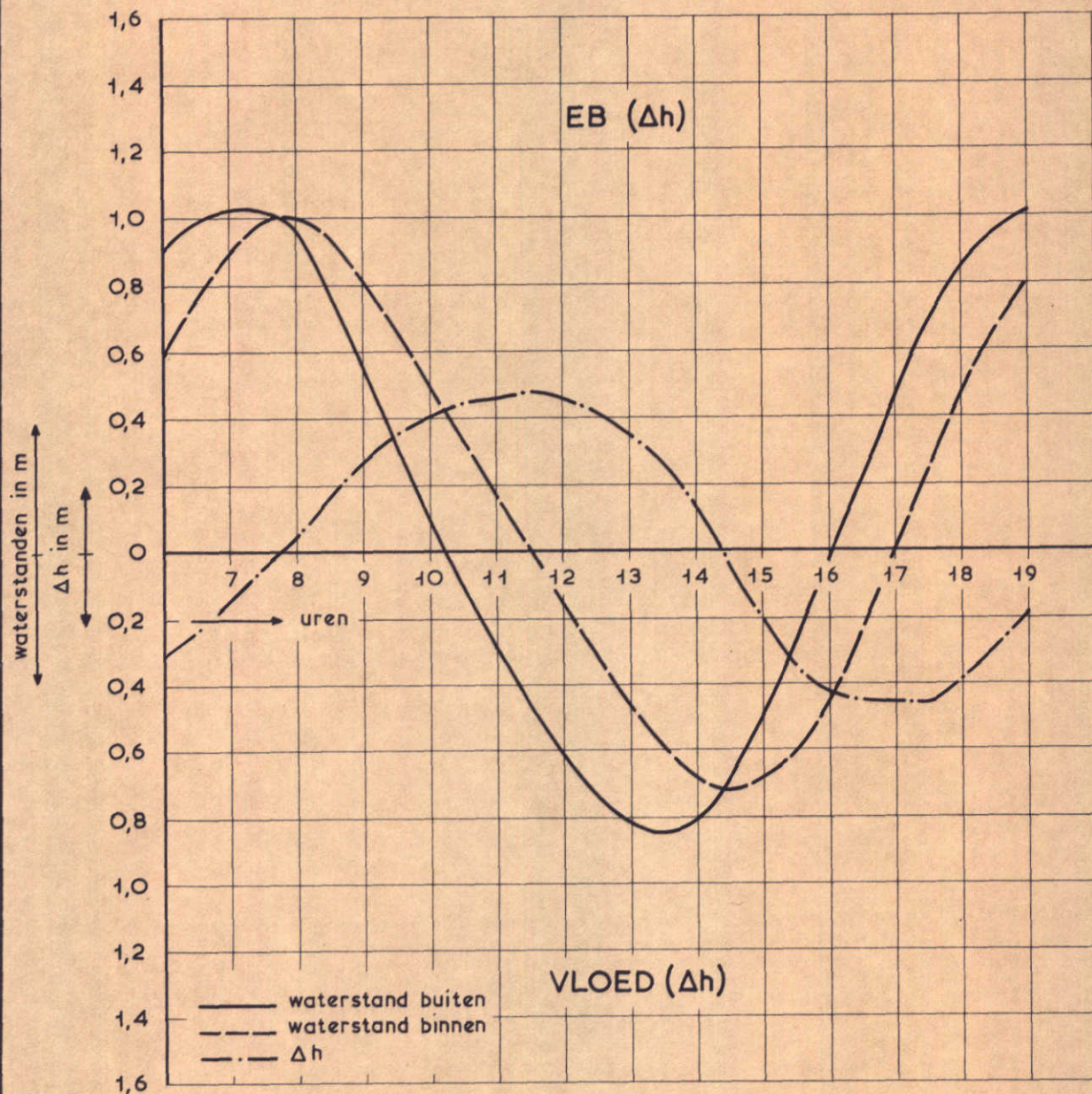
T 98

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 8



WATERSTANDEN EN VERVAL OVER HET SLUIT-  
GAT OESTERDAM

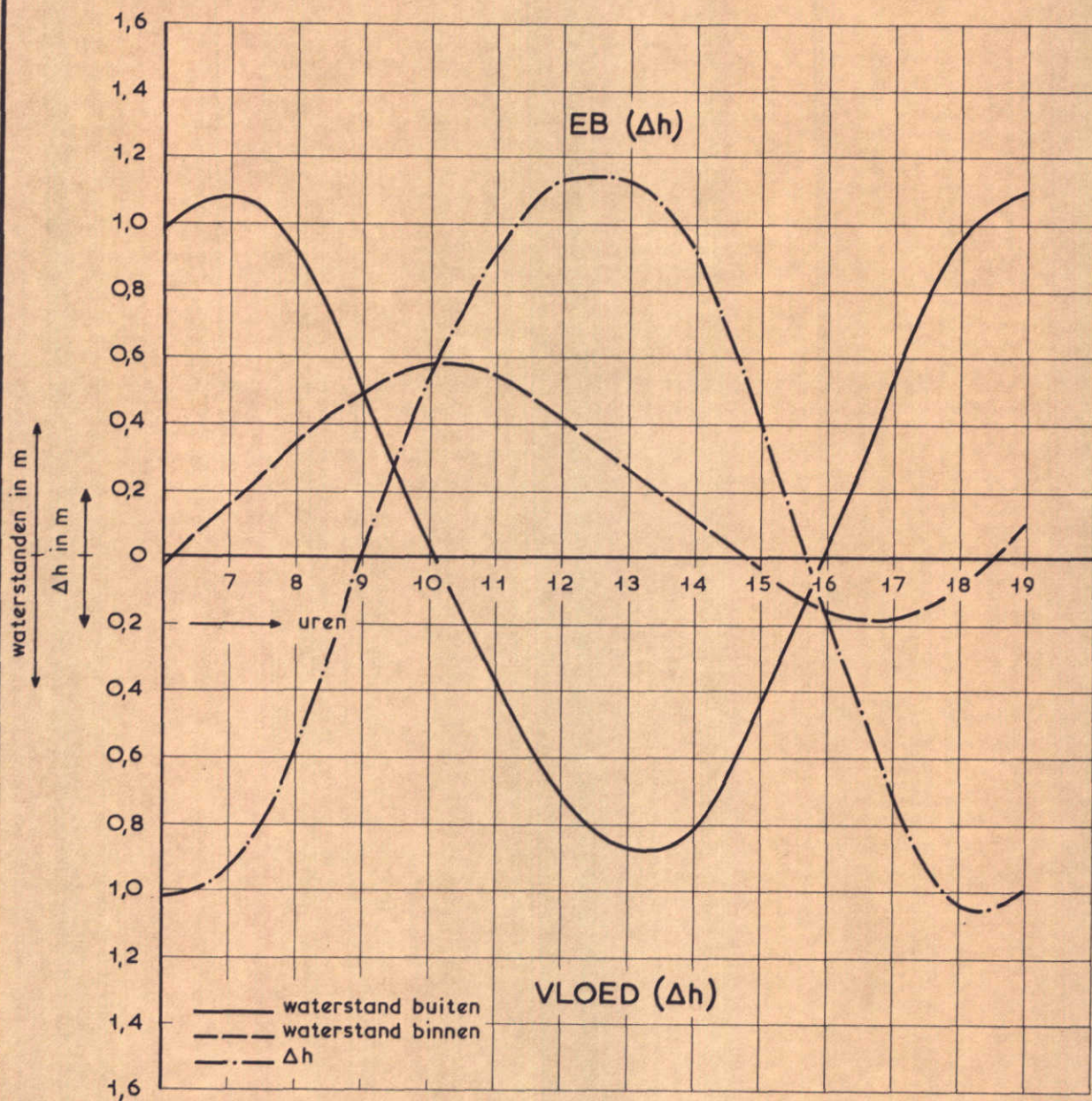
T 99

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 9



WATERSTANDEN EN VERVAL OVER HET SLUIT-  
GAT OESTERDAM

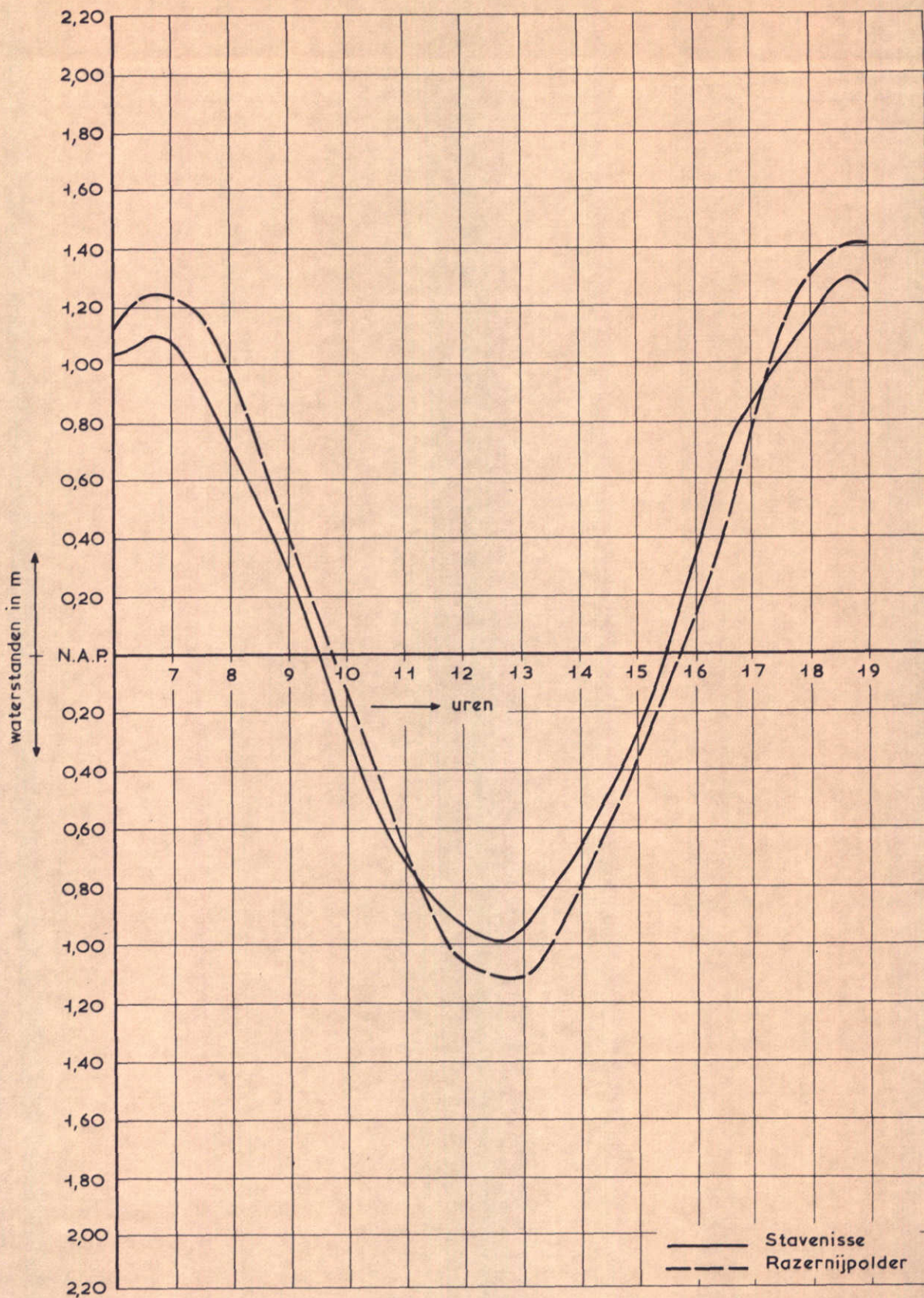
T 100

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 10



WATERSTANDEN

T 89

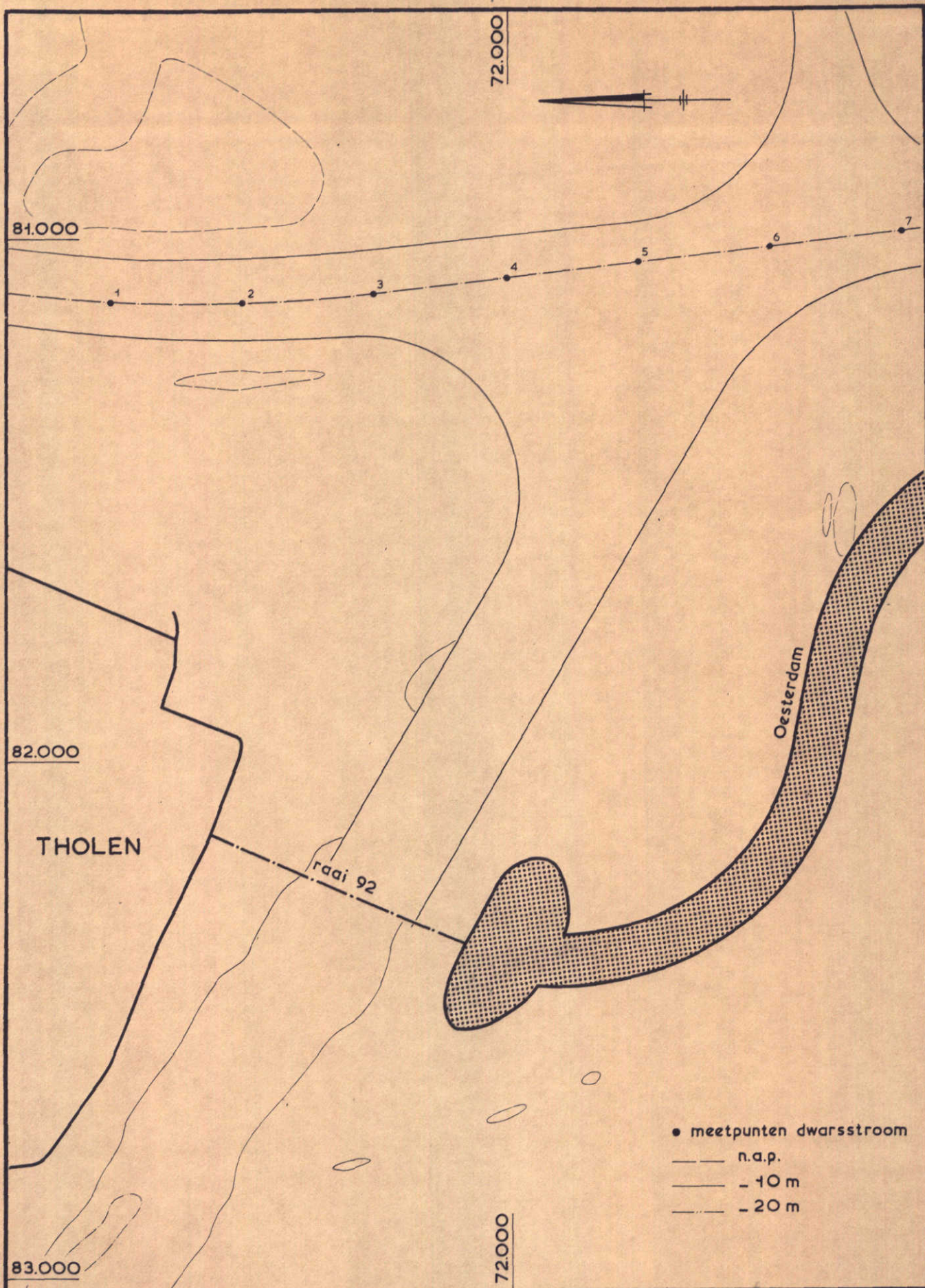
11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 11





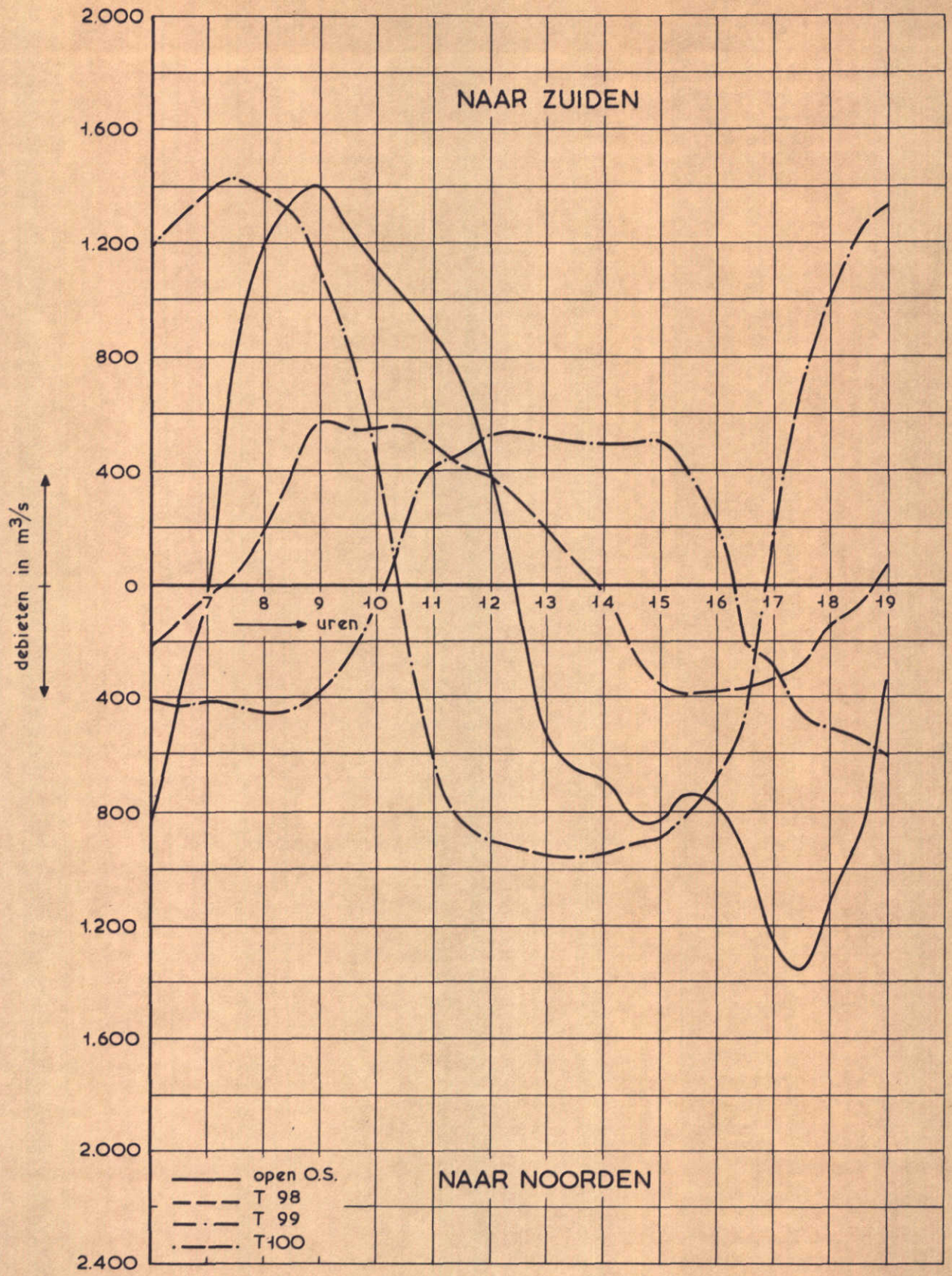
OVERZICHT SLUITGAT OESTERDAM MET  
SCHELDE-RIJNVERBINDING BIJ RAZERNIJPPOLDER

schaal 1 : 10.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 12



DEBIETEN

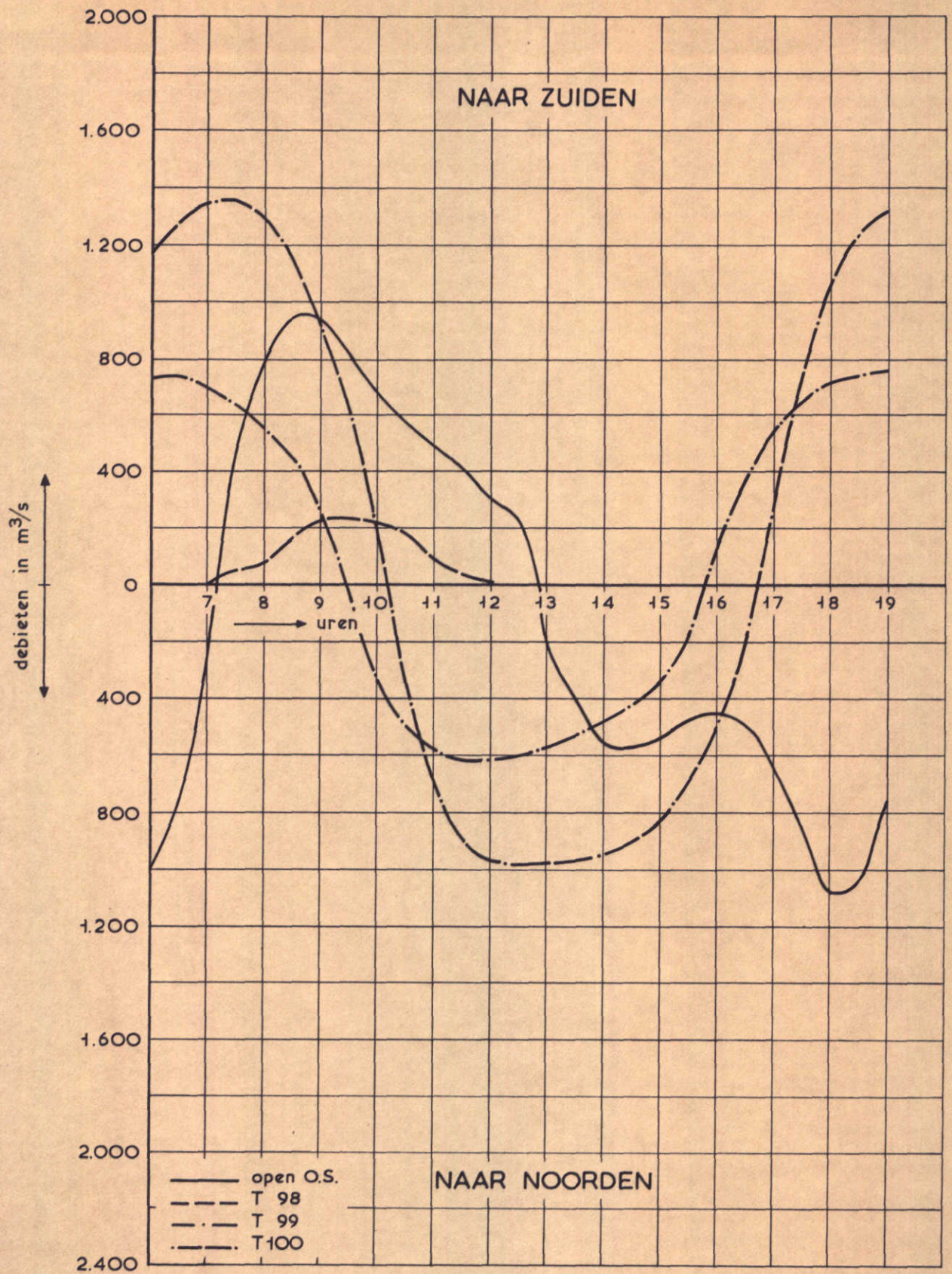
11.09.68

S.R. 99

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 13



DEBIETEN

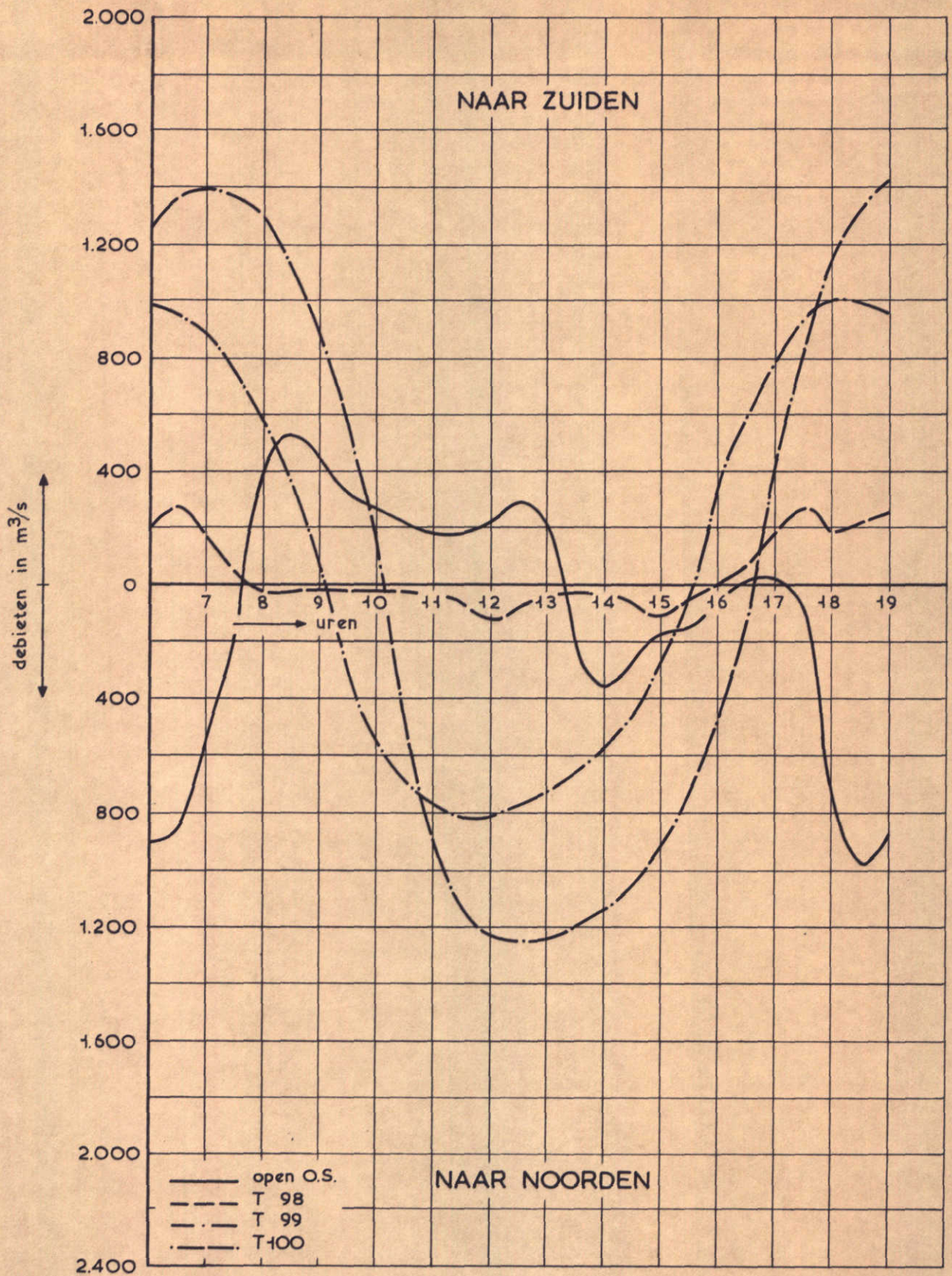
11.09.68

S.R 173

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 14



DEBIETEN

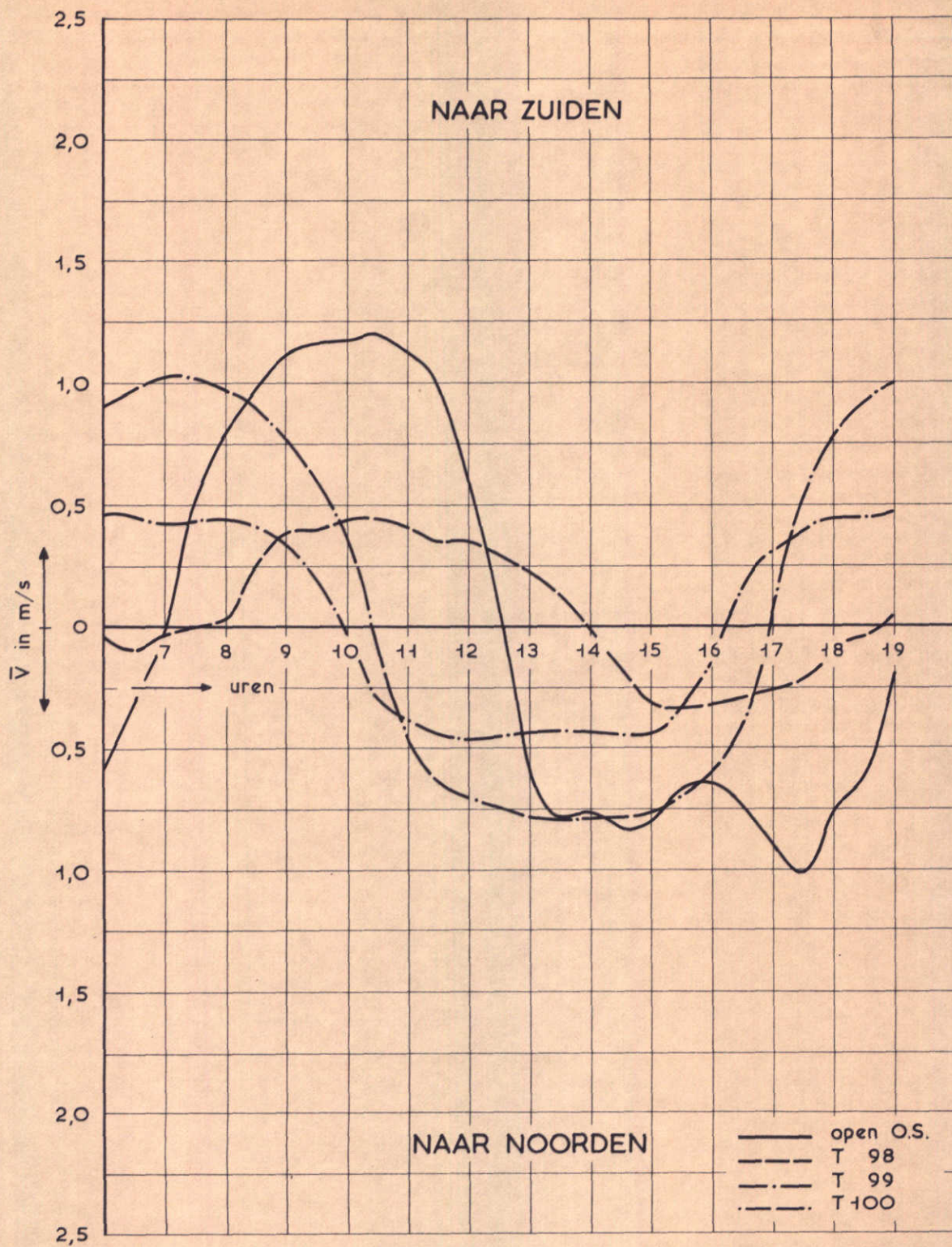
11.09.68

S.R. 218

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 15



STROOMSNELHEDEN IN DE KANAAL-AS

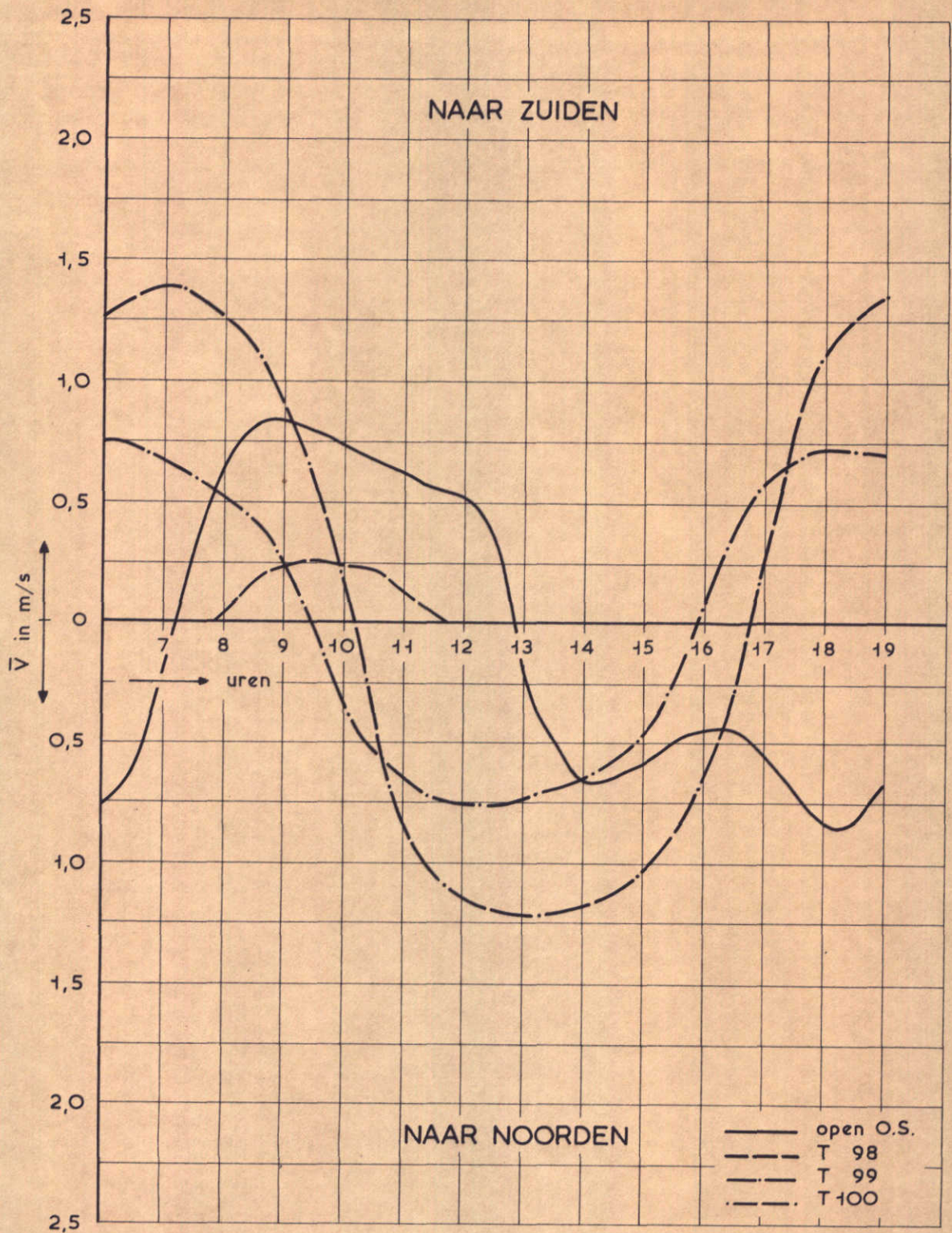
11.09.68

S.R. 99

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 16



STROOMSNELHEDEN IN DE KANAAL-AS

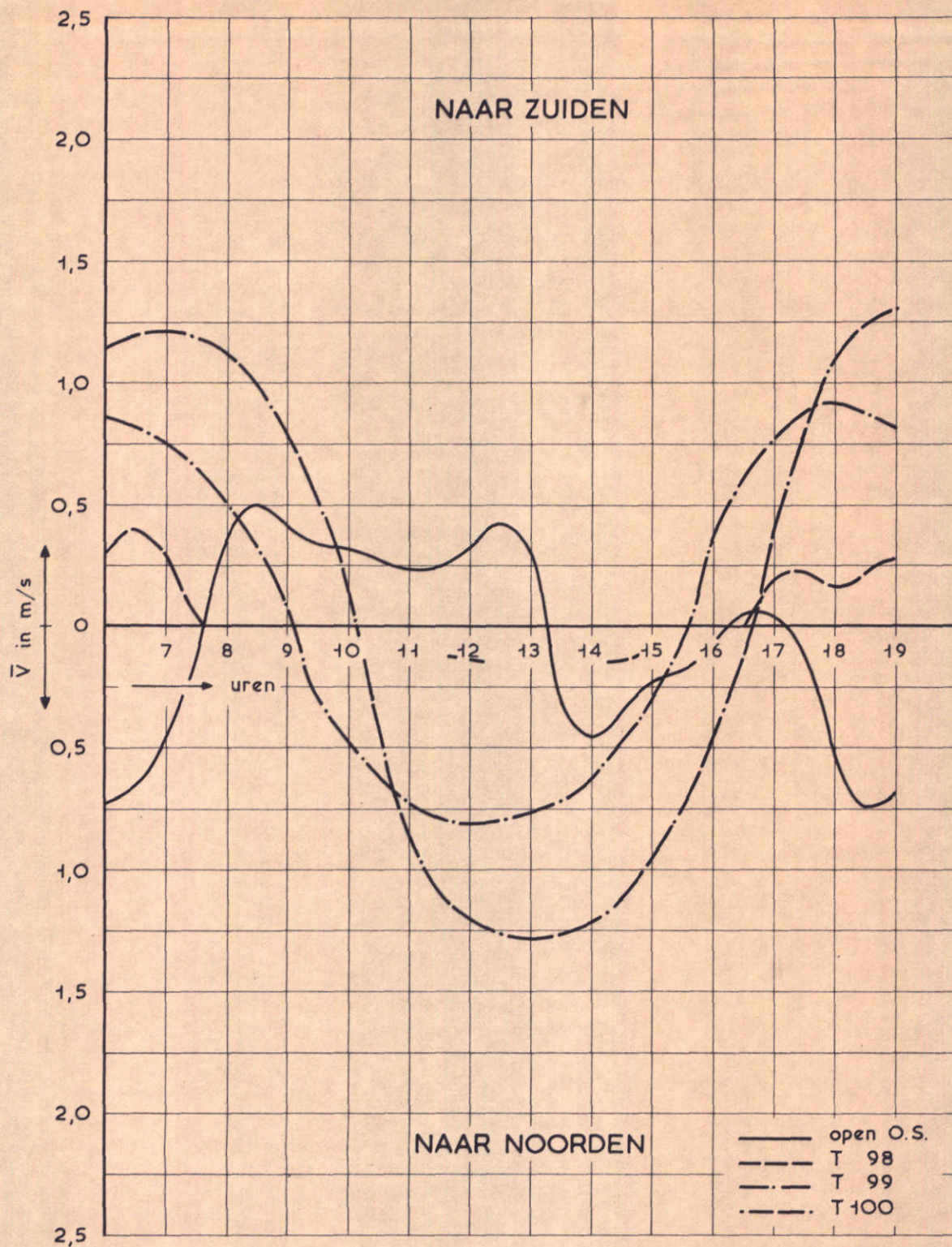
11.09.68

S.R. 173

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 17



STROOMSNELHEDEN IN DE KANAAL-AS

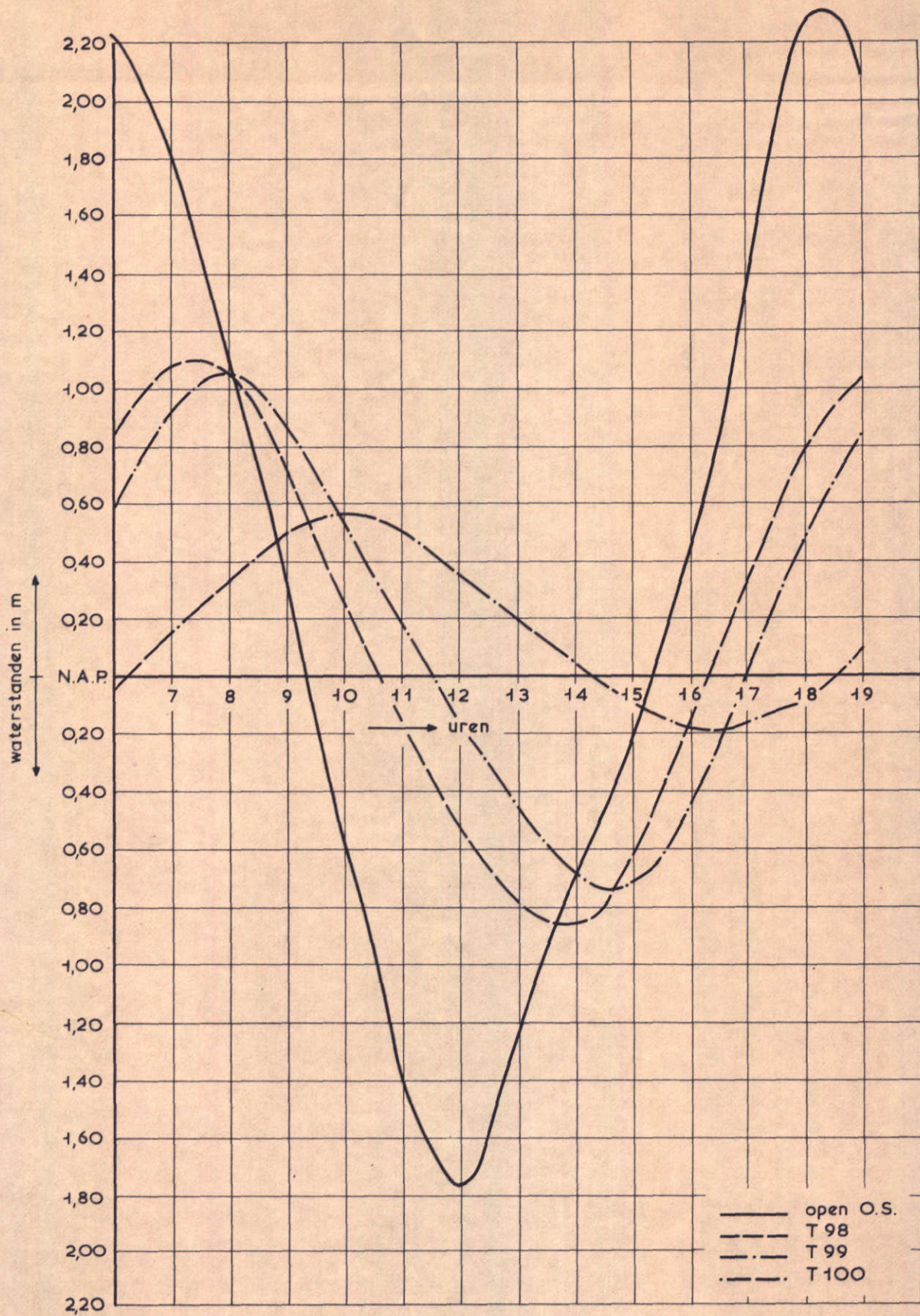
11.09.68

S.R. 218

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 18



WATERSTANDEN

11.09.68

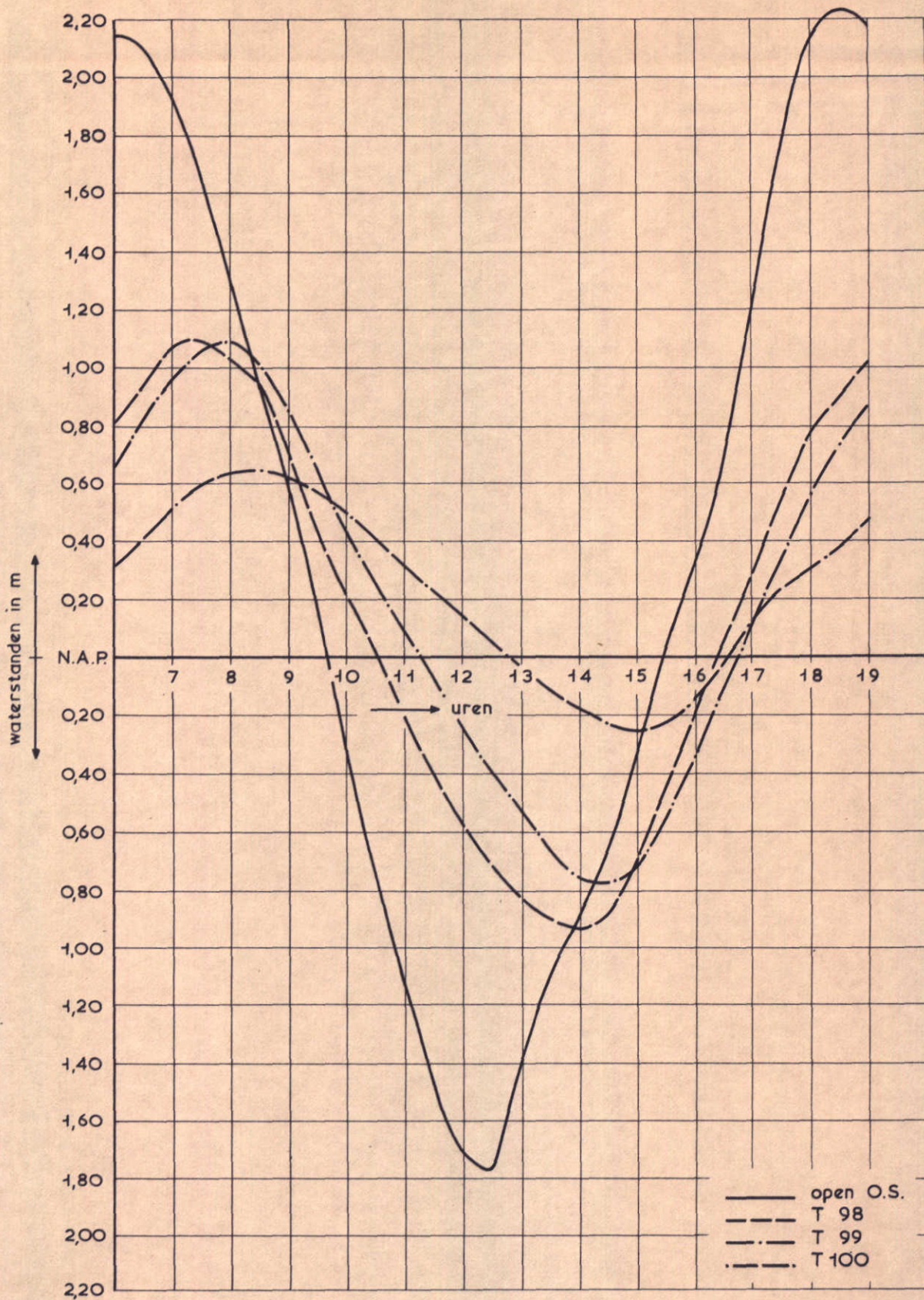
THOLEN

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 4000

FIG. 19





WATERSTANDEN

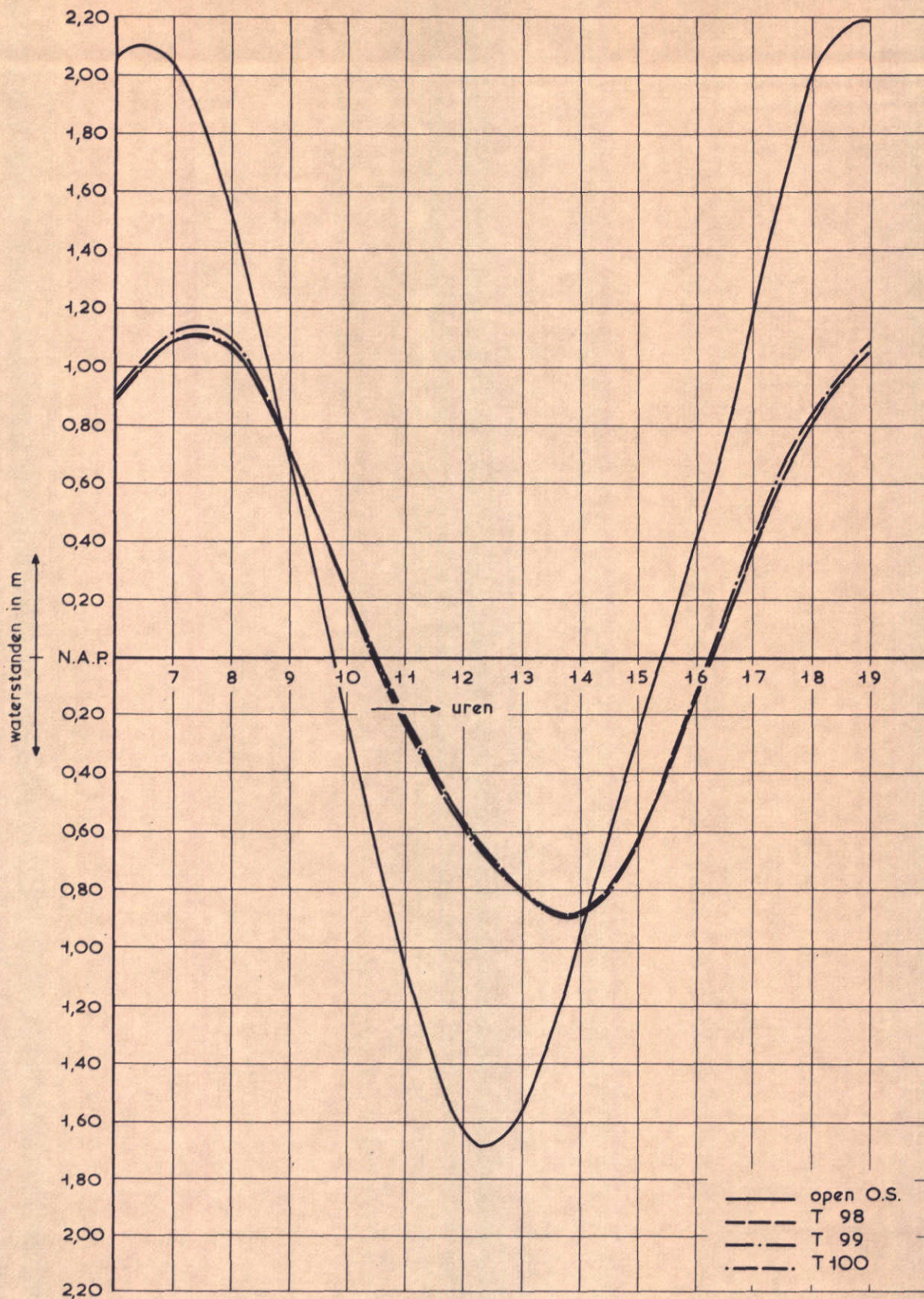
11.09.68

NIEUW VOSSEMEER

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 20



WATERSTANDEN

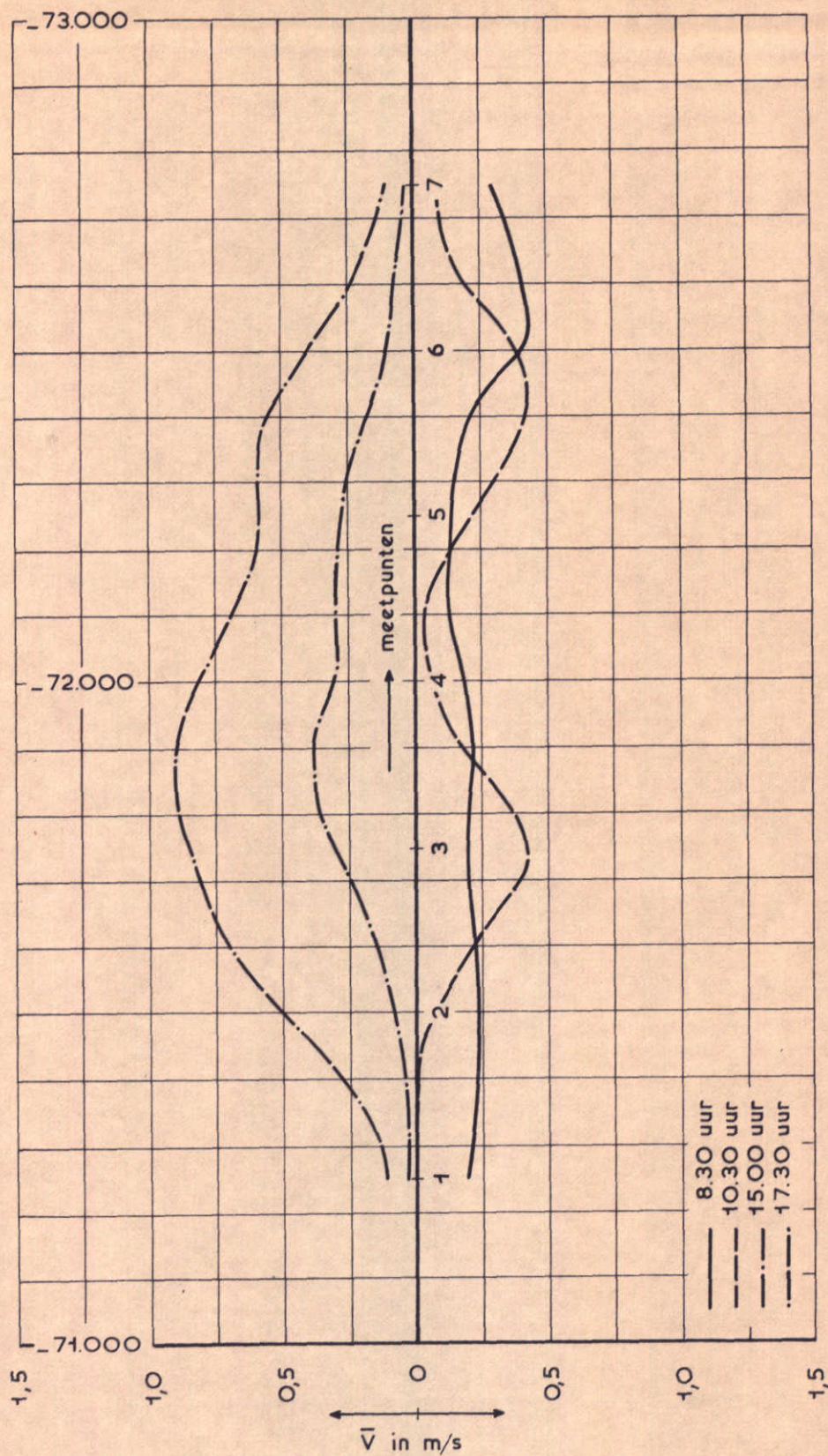
11.09.68

STEENBERGSE SAS

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 21



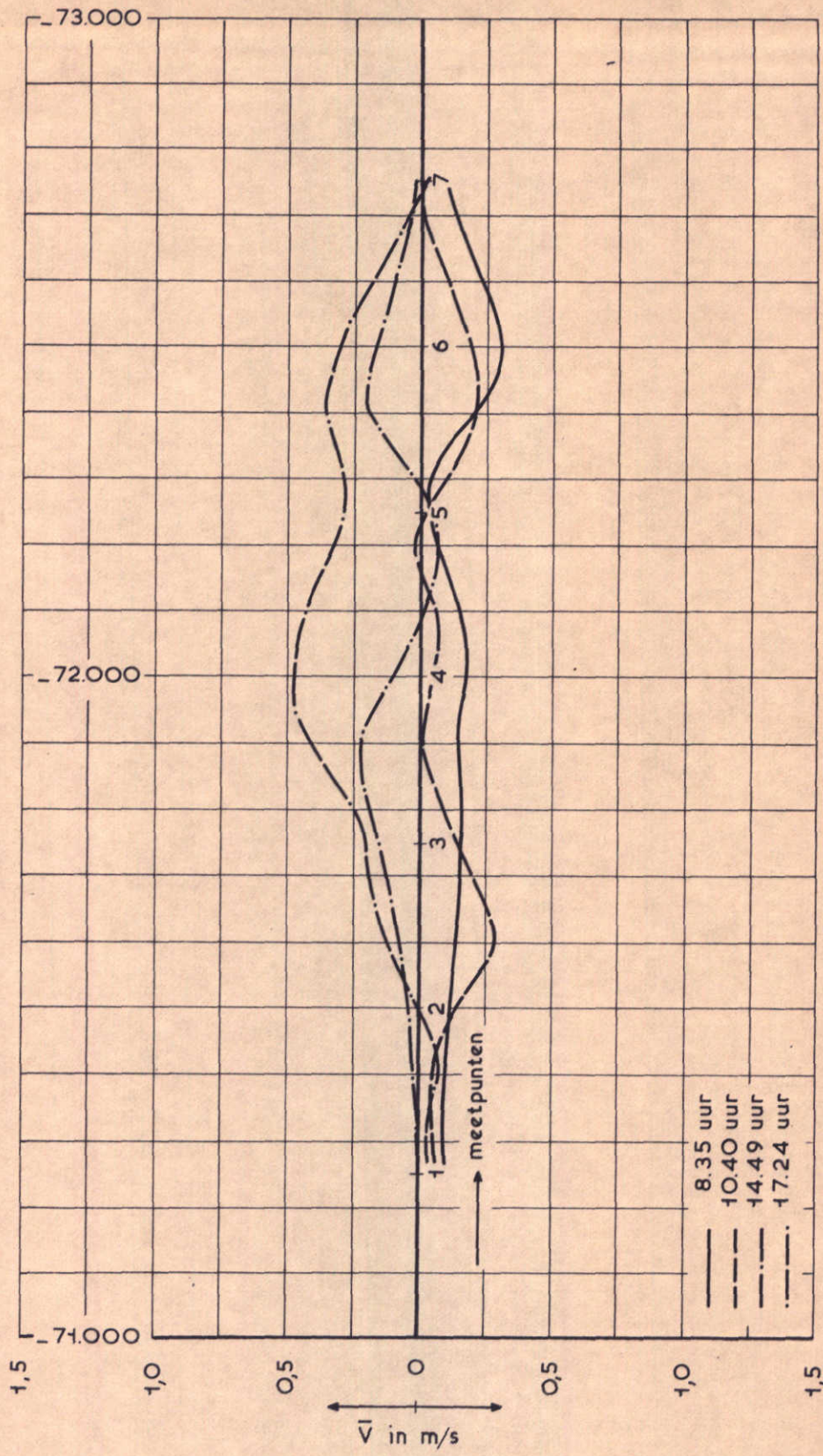
DWARSTROOM SCHELDE-RIJNVERBINDING  
(OPPERVLAKTESTROOMBEELD)

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

open O.S.

M. 1000

FIG. 22



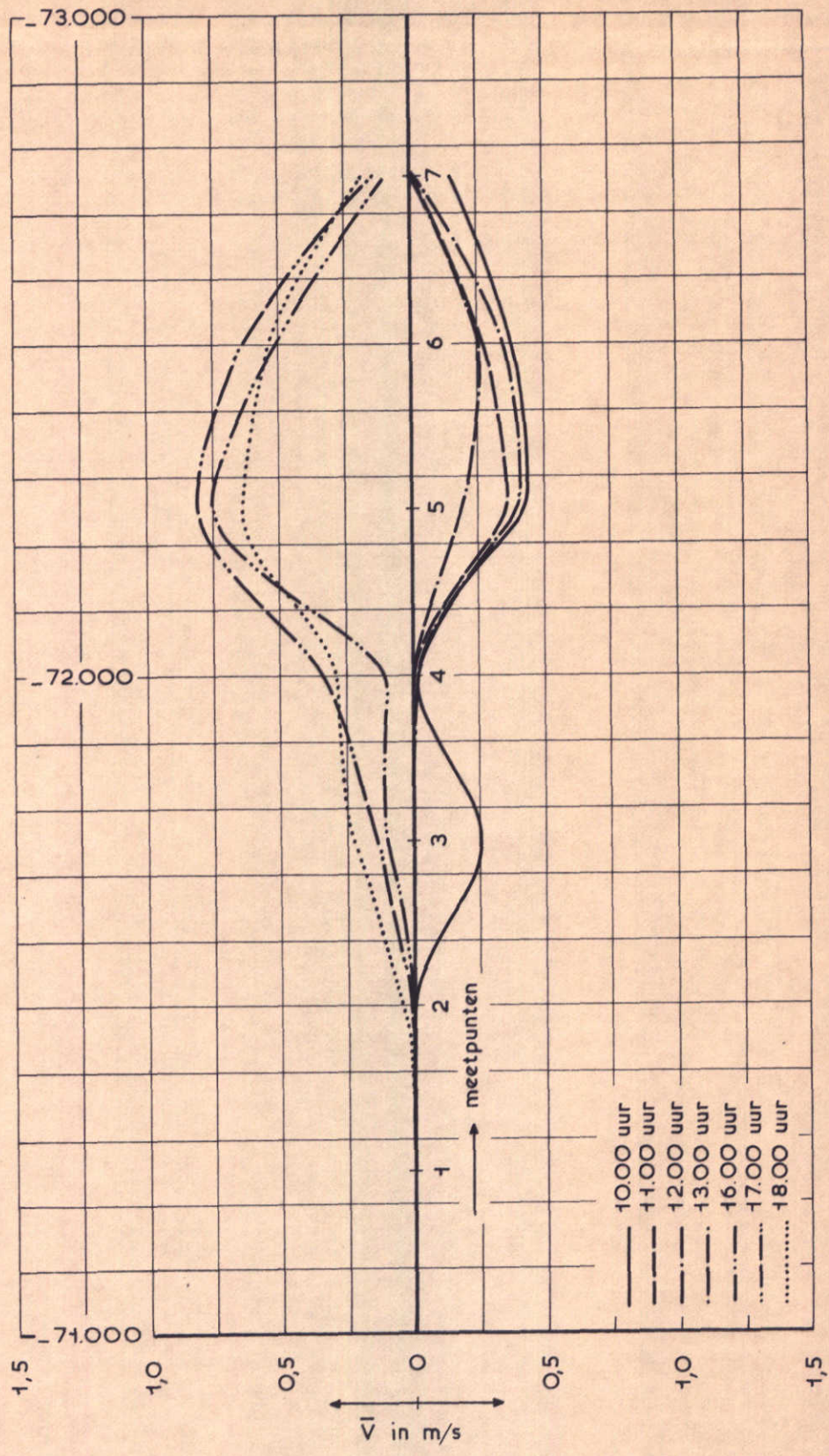
DWARSTROOM SCHELDE-RIJNVERBINDING  
(STROOM OP N.A.P. -4.00 m)

open O.S.

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 23



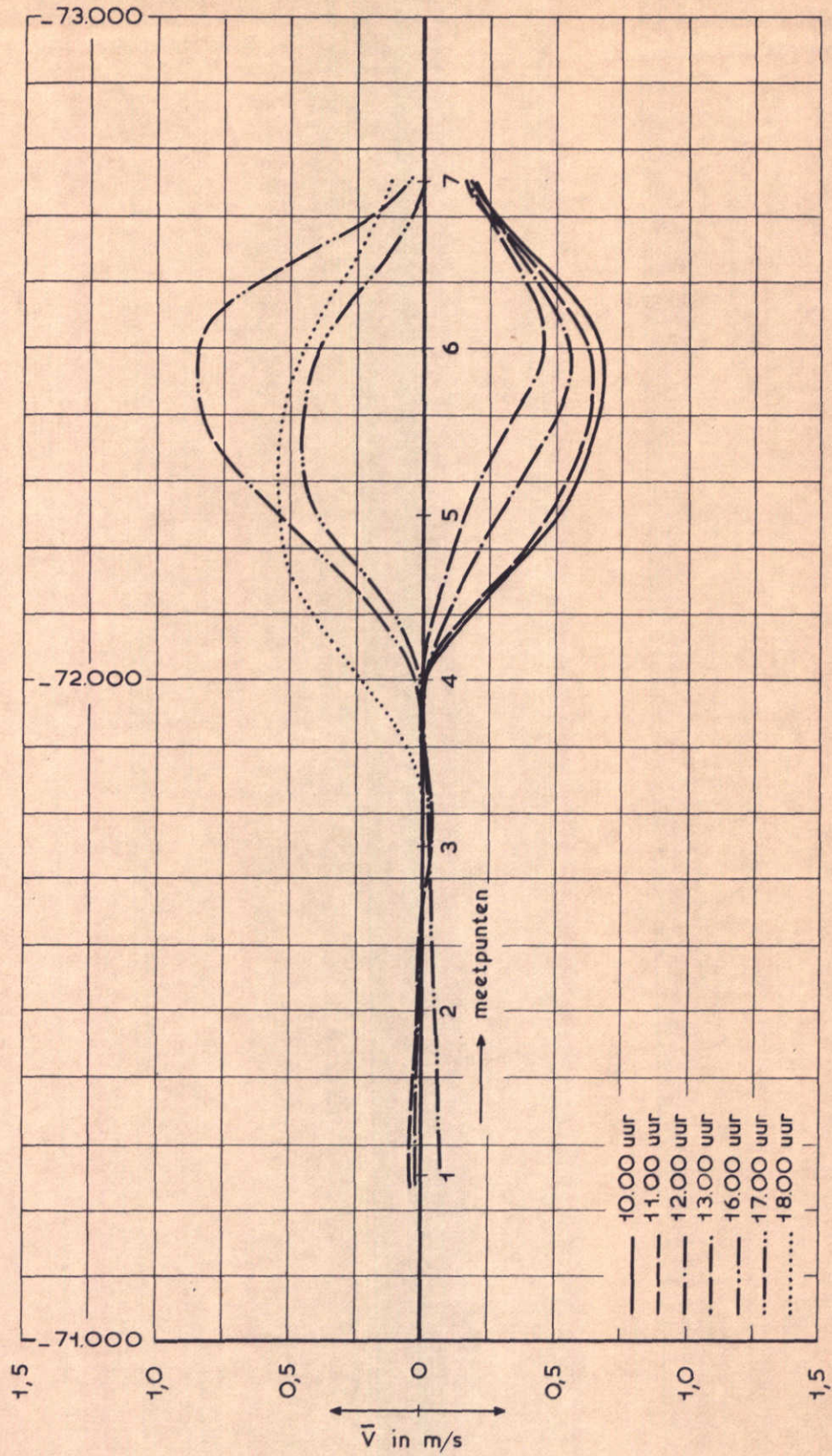
DWARSTROOM SCHELDE-RIJNVERBINDING  
(OPPERVLAKTESTROOMBEELD)

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

T 98

M. 1000

FIG. 24



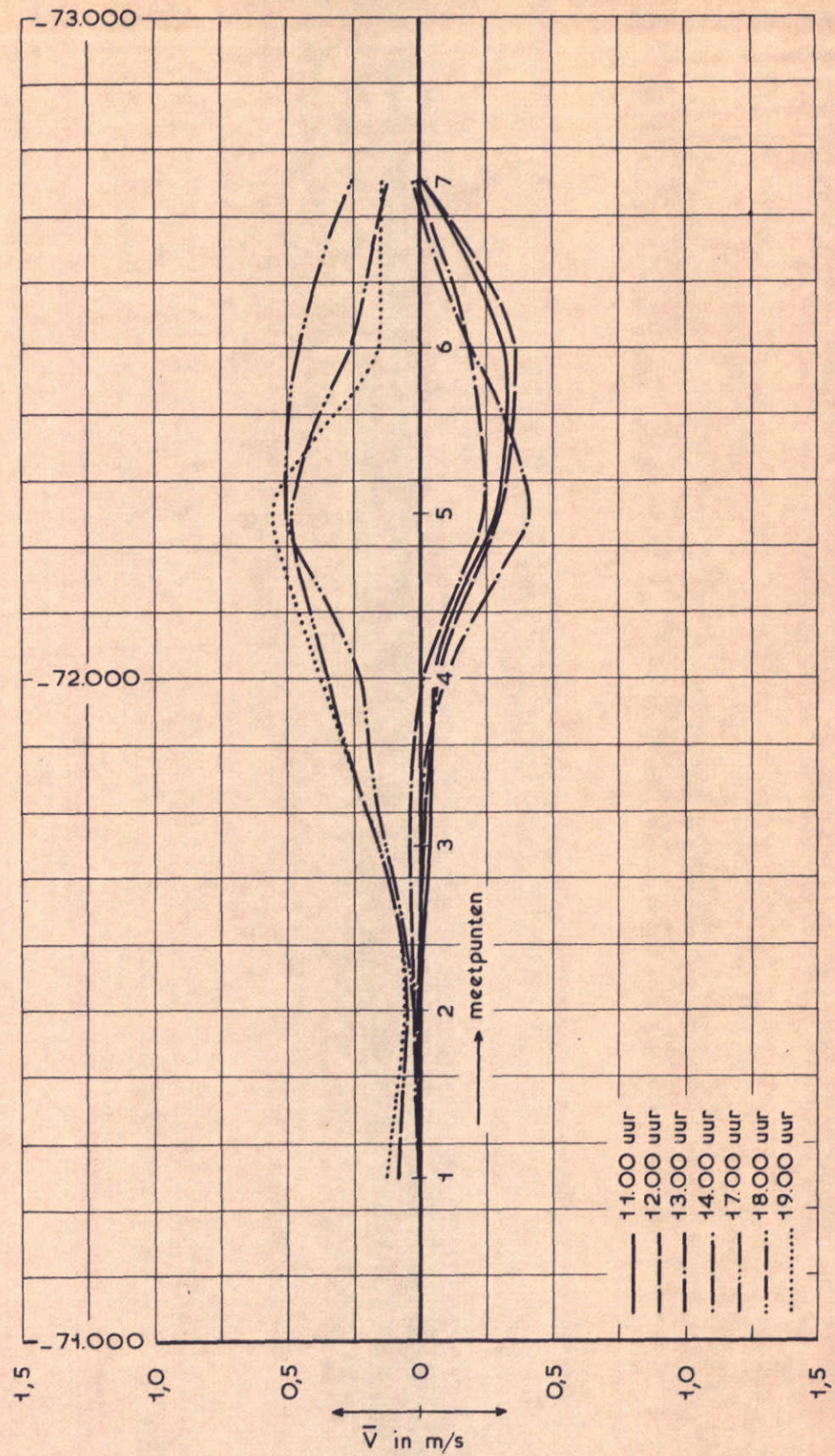
DWARSSTROOM SCHELDE-RIJNVERBINDING  
 (STROOM OP N.A.P. -4.00 m)

T 98

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 25



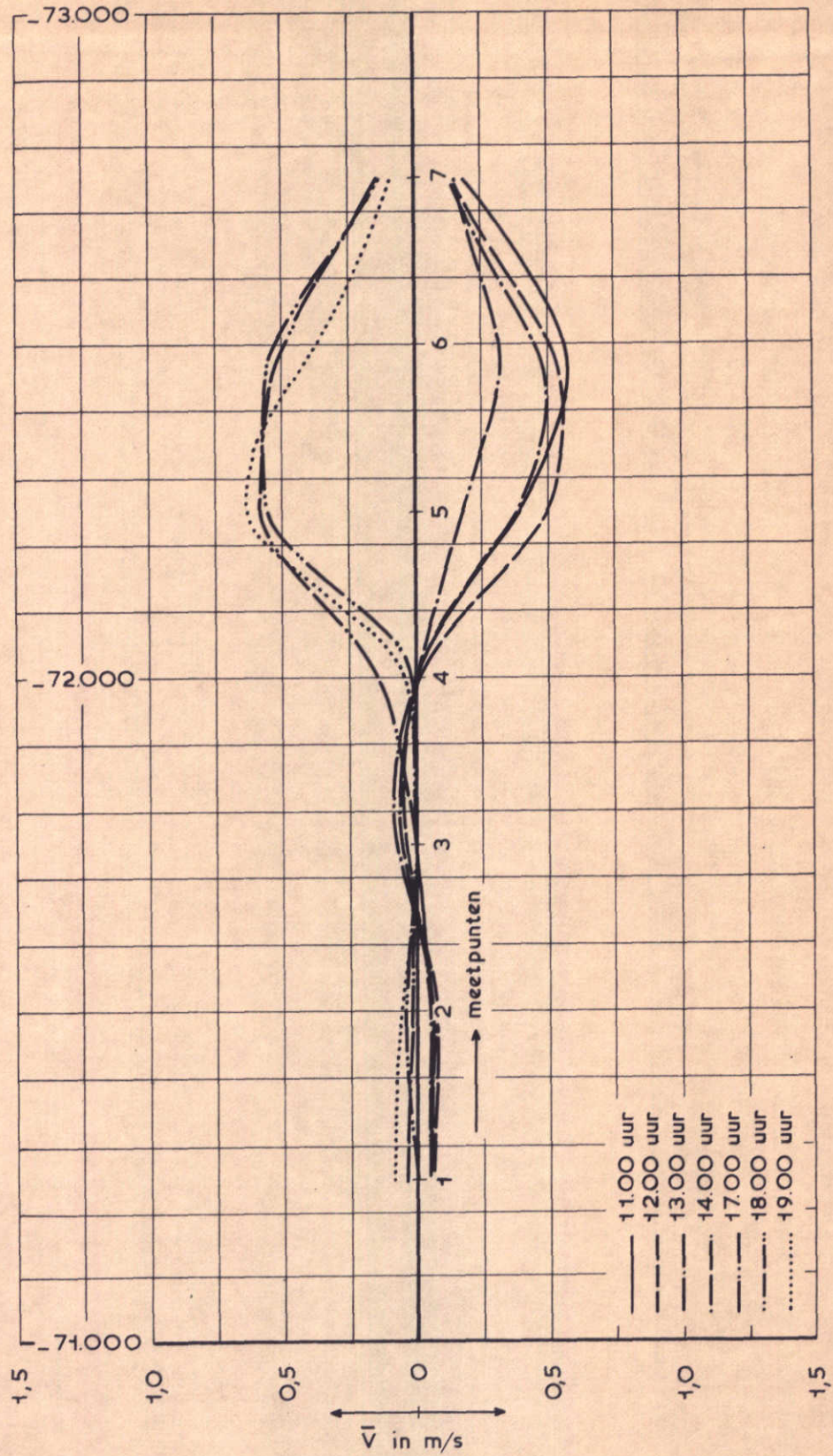
DWARSTROOM SCHELDE-RIJNVERBINDING  
(OPPERVLAKTESTROOMBEELD)

T 99

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 26



DWARSTROOM SCHELDE-RIJNVERBINDING  
(STROOM OP N.A.P. -4.00 m)

T 99

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 27





STROOMBEELD SCHELDE - RIJNVERBINDING

T 98

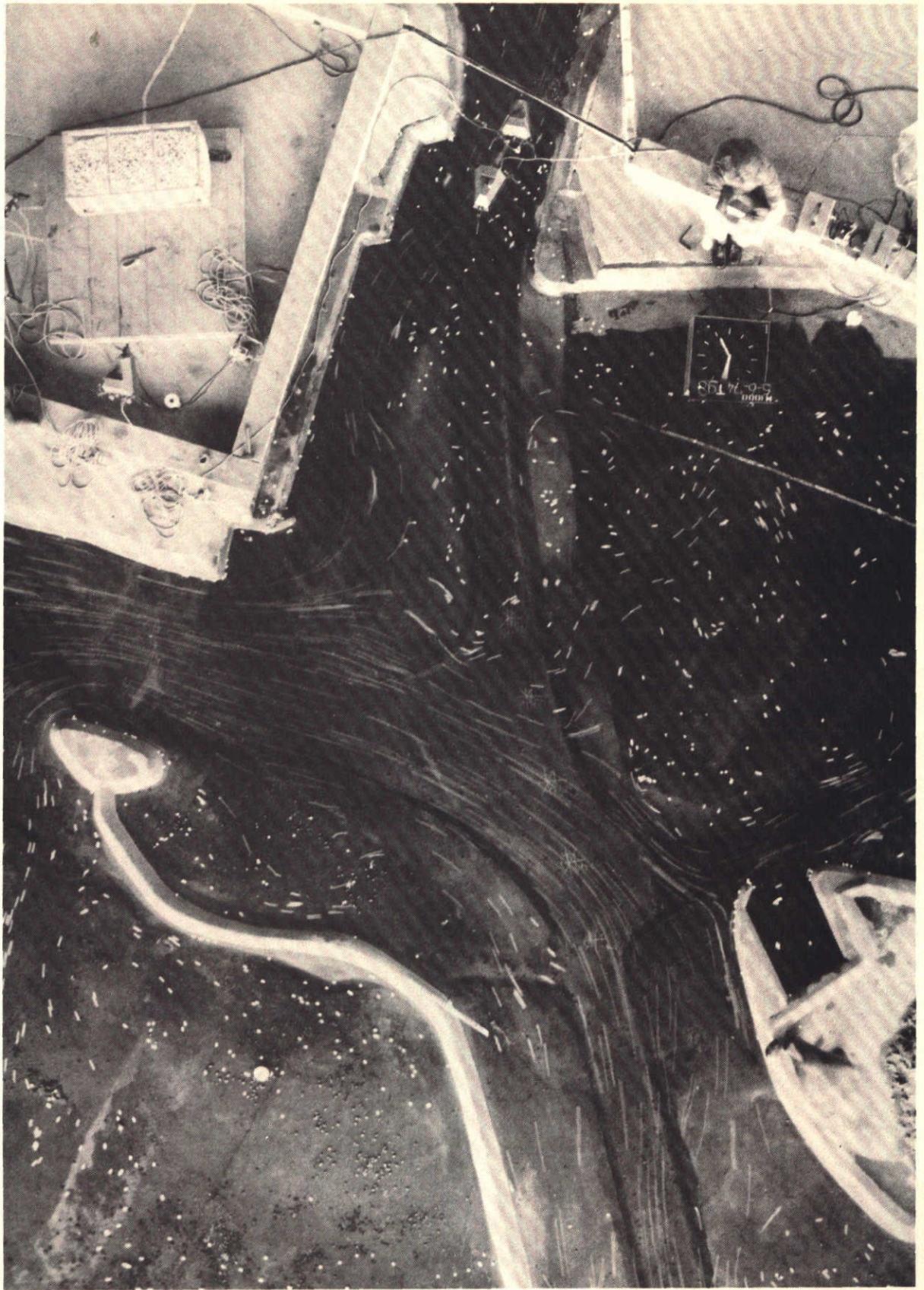
11.09.68

MAX. EB

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1000

FIG. 28



STROOMBEELD SCHELDE -RIJNVERBINDING

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

T 98

11.09.68

MAX. VLOED

M 1000

FIG. 29



STROOMBEELD SCHELDE - R'JNVERBINDING

T 99

11.09.68

MAX. EB

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1000

FIG. 30



STROOMBEELD SCHELDE-RIJNVERBINDING

T 99

11.09.68

MAX. VLOED

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1000

FIG. 31

6. Onderzoek compartimentering C4 met caissons

Brief d.d. 20 augustus 1974 (kenmerk V5187/M1000/vWij/GB)

Inhoud

	blz.
6.1 <u>Opzet van het onderzoek</u> .....	1
6.2 <u>Resultaten van het onderzoek</u> .....	1
6.3 <u>Interpretatie van de resultaten</u> .....	2

## FIGUREN

- 1 Overzicht meetgebied
- 2 Dwarsprofielen sluitgaten
- 3 en 4 Debieten door de raaien R91 en R93
- 5 en 6 Snelheidsverdelingen over de raaien R91 en R93
- 7 Waterstanden en verval over het sluitgat Philipsdam
- 8 Waterstanden
- 9...11 Debieten door de raaien S.R.99, S.R.173 en S.R.218
- 12...14 Stroomsnelheden in de kanaal-as in de raaien S.R.99, S.R.173 en S.R.218
- 15...17 Waterstanden

## 6.1 Opzet van het onderzoek

Het onderzoek is uitgevoerd voor een compartimentering van de Oosterschelde door een Philipsdam en een Wemeldingdam (plan C4 uit het "Rapport Commissie Oosterschelde"). Bij het onderzoek zijn een beperkt aantal situaties met betrekking tot de aanleg van de dammen onderzocht, namelijk:

T101 = Philipsdam wintersluitgat; Wemeldingedam wintersluitgat

T102 = Philipsdam 70% vernauwd; Wemeldingedam wintersluitgat.

Hierbij zijn in de mond van de Oosterschelde "caissons" geplaatst. In het getijmodel wordt bij het onderhavige onderzoek onder "caissons" verstaan: tunnels in een dichte blokkendam. Het totale netto doorstroomprofiel t.o.v. N.A.P. is:  $\mu A_{\text{totaal}} = 9200 \text{ m}^2$ . Voor deze situatie bedraagt bij het volledig kombergingsgebied van de Oosterschelde het getijverschil te Yerseke bij gemiddeld getij ongeveer 1,80 m.

Bij het onderzoek zijn in de sluitgaten van de compartimenteringsdammen en in een aantal raaien op de Schelde-Rijnverbinding stroomsnelheden en -richtingen gemeten. Het waterstandsverloop is in een beperkt aantal meetpunten gemeten. Het gebruikte instelgetij is het gemiddeld getij van 11 september 1968.

## 6.2 Resultaten van het onderzoek

Figuur 1 geeft een overzicht van het meetgebied. De aangegeven meetraaien hebben de volgende betekenis:

R91 = tracé Philipsdam

R93 = tracé Wemeldingedam.

Figuur 2 geeft de dwarsprofielen over de sluitgaten. Er moet in dit verband nog worden opgemerkt, dat de bodemligging in het model van 1967 is. De bodem ter plaatse van het tracé Philipsdam is sindsdien sterk veranderd. Het wintersluitgat is zodanig gesitueerd, dat het doorstroomprofiel gelijk is aan dat van het wintersluitgat op de tekening van RWS, die uitgaat van de bodem van 1973. De figuren 3 en 4 geven de debieten door de raaien R91 en R93.

In de figuren 5 en 6 worden de snelheidsverdelingen in de raaien R91 en R93 gegeven voor de tijdstippen van maximum eb en maximum vloed.

Figuur 7 geeft de waterstanden bij en de vervallen over het sluitgat bij toestand T102.

Figuur 8 geeft de waterstanden te Wemeldinge en Vluchthaven Zijpe voor de situatie van zowel een gesloten Philipsdam als een gesloten Wemeldingedam (= toestand T97). Bij deze situaties zijn in de monding van de Oosterschelde tunnels



in een dichte dam toegepast met een netto doorstroomprofiel t.o.v. N.A.P. van:  $\mu A_{\text{totaal}} = 10.200 \text{ m}^2$ . In paragraaf 6.3 wordt ingegaan op het gebruik van deze gegevens.

De resultaten gegeven in de figuren 9...17 hebben betrekking op de waterloopkundige gevolgen voor de Schelde-Rijnverbinding.

De figuren 9...11 geven de debieten in een aantal raaien op de Schelde-Rijnverbinding.

In de figuren 12...14 worden voor deze raaien de stroomsnelheden in de kanaal-as gegeven.

De figuren 15...17 geven voor een aantal meetpunten langs de Schelde-Rijnverbinding de waterstanden gedurende het getij.

### 6.3 Interpretatie van de resultaten

Uit de figuren 3 en 4 blijkt, dat een vernauwing van 70% van het wintersluitgat van de Philipsdam geen invloed heeft op de debieten door R93. De stroomsnelheden door R93 worden niet groter dan 1,10 m/s bij eb en 1,50 m/s bij vloed. (figuur 6). Uit figuur 6 blijkt, dat bij vloed in het sluitgat van de Wemeldingedam een neer aanwezig is. Deze neer wordt veroorzaakt, doordat het wintersluitgat de vloodschaar vrijwel volledig blokkeert. Door een aangepaste vorm van de damkoppen is dit ongunstige stroombeeld aanzienlijk te verbeteren.

In de wintersluitgatfase is de stroomsnelheid in R91 maximaal 1,00 m/s (figuur 5). Bij een vernauwing van 70% (T102) bedraagt het verval over het sluitgat van de Philipsdam maximaal 0,20 m. (Het debiet in het sluitgat kan niet worden gemeten vanwege de geringe waterdiepte). Om een indruk te krijgen van het verval over het laatste sluitgat zijn voor de situatie van zowel een gesloten Wemeldingedam als een gesloten Philipsdam de waterstanden gegeven te Wemeldingen en Vluchthaven Zijpe (figuur 8). Indien wordt verondersteld, dat de waterstand achter de secundaire dammen ongeveer N.A.P. is, dan moet voor zowel het sluitgat van de Wemeldingedam als het sluitgat van de Philipsdam op een verval van maximaal 1,65 m worden gerekend.

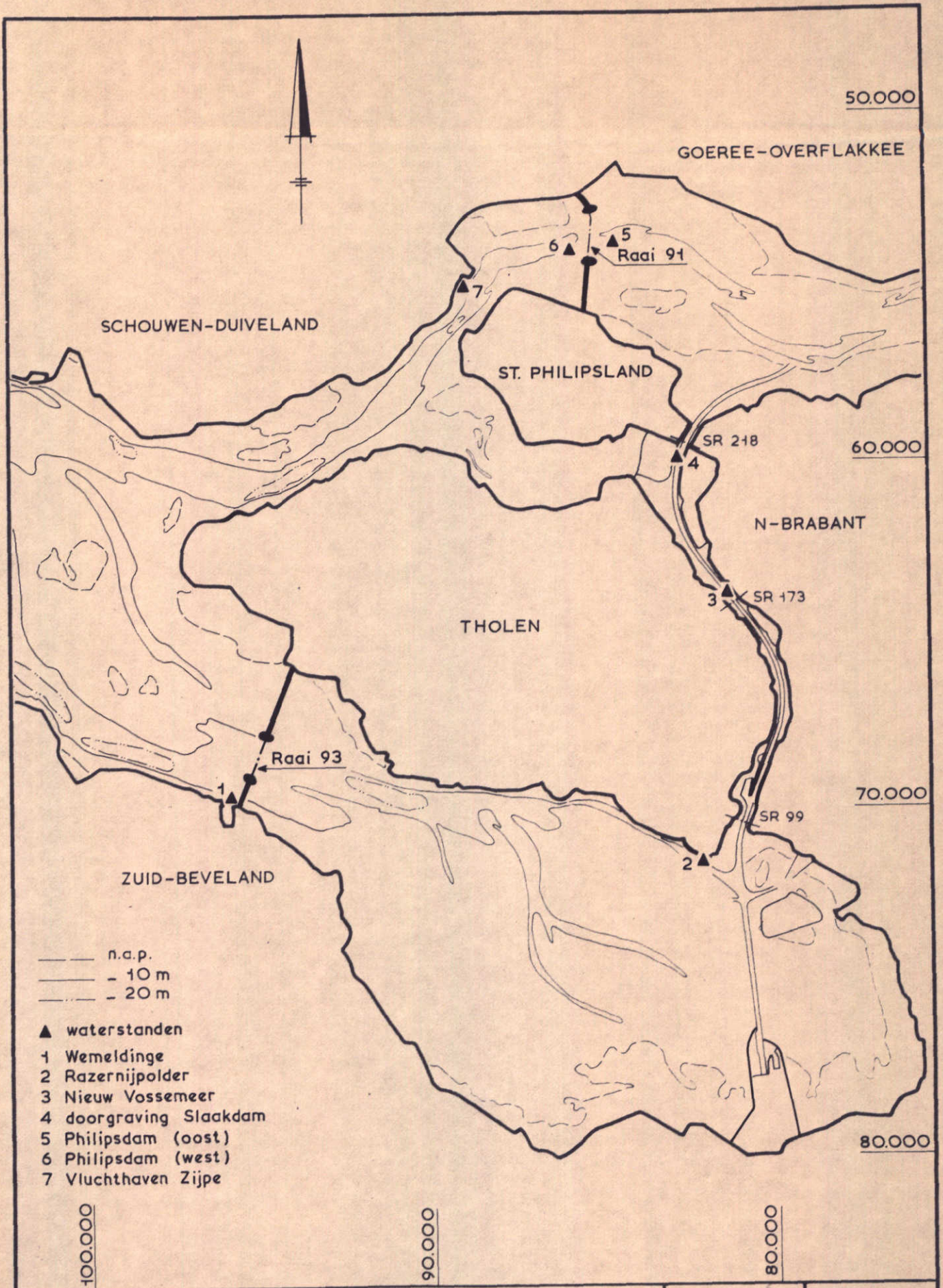
Uit de figuren 9...11 blijkt, dat de debieten door de Schelde-Rijnverbinding bij T102 maximaal  $800 \text{ m}^3/\text{s}$  worden (S.R. 99), terwijl bij een situatie van open Oosterschelde de debieten maximaal  $1400 \text{ m}^3/\text{s}$  bedragen.

De maximum stroomsnelheid in de kanaal-as treedt bij T102 op in S.R.99 en bedraagt 0,60 m/s. Bij een situatie van open Oosterschelde bedraagt de maximum stroomsnelheid 1,20 m/s (S.R.99)

In hoeverre de debieten en stroomsnelheden in de Schelde-Rijnverbinding zullen toenemen bij een situatie van volledig gesloten Philipsdam is bij de onderhavige proevenserie niet onderzocht.

De figuren 15...17 geven voor de verschillende toestanden de waterstanden langs de Schelde-Rijnverbinding.

Samenvattend kan worden gezegd, dat een vernauwing van 70% van het sluitgat van de Philipsdam bij een wintersluitgatafase in de Wemeldingedam geen noemenswaardig veranderingen geeft in het sluitgat van de Wemeldingedam ten opzichte van de toestand waarbij ook in de Philipsdam een wintersluitgat aanwezig is. Bovendien blijven de stroomsnelheden op de Schelde-Rijnverbinding duidelijk lager dan bij de situatie van open Oosterschelde.



OVERZICHT MEETGEBIED

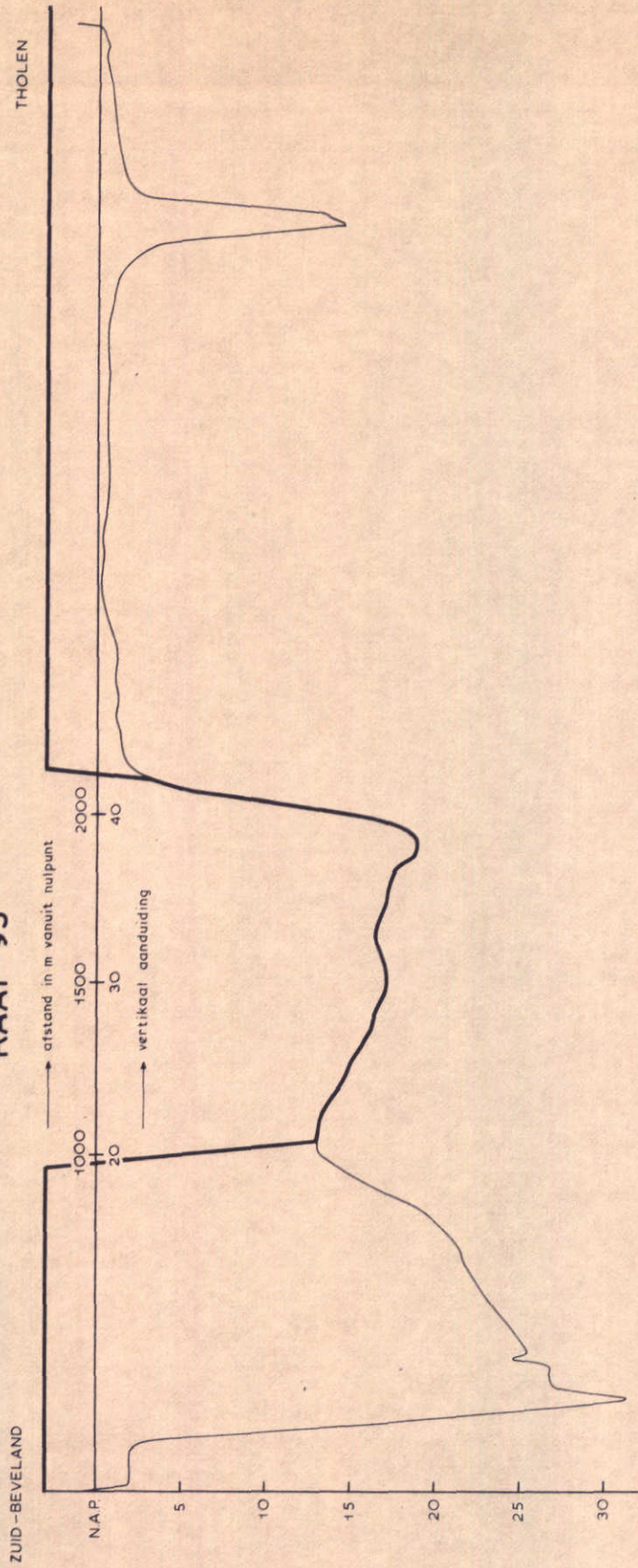
schaal 1 : 150.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

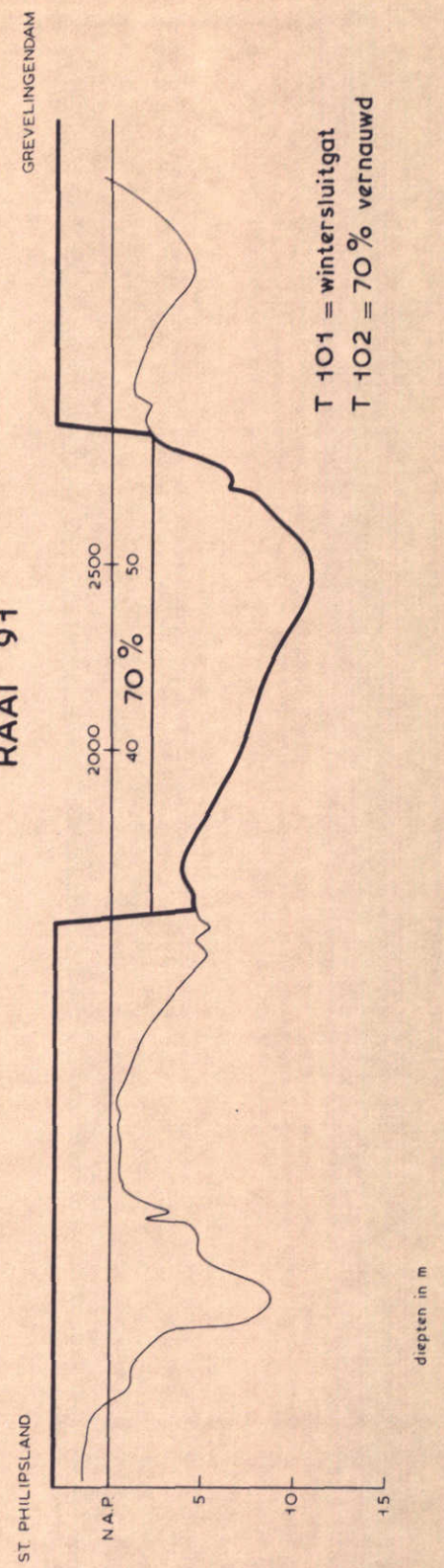
M. 1000

FIG. 1

### RAAI 93



### RAAI 91



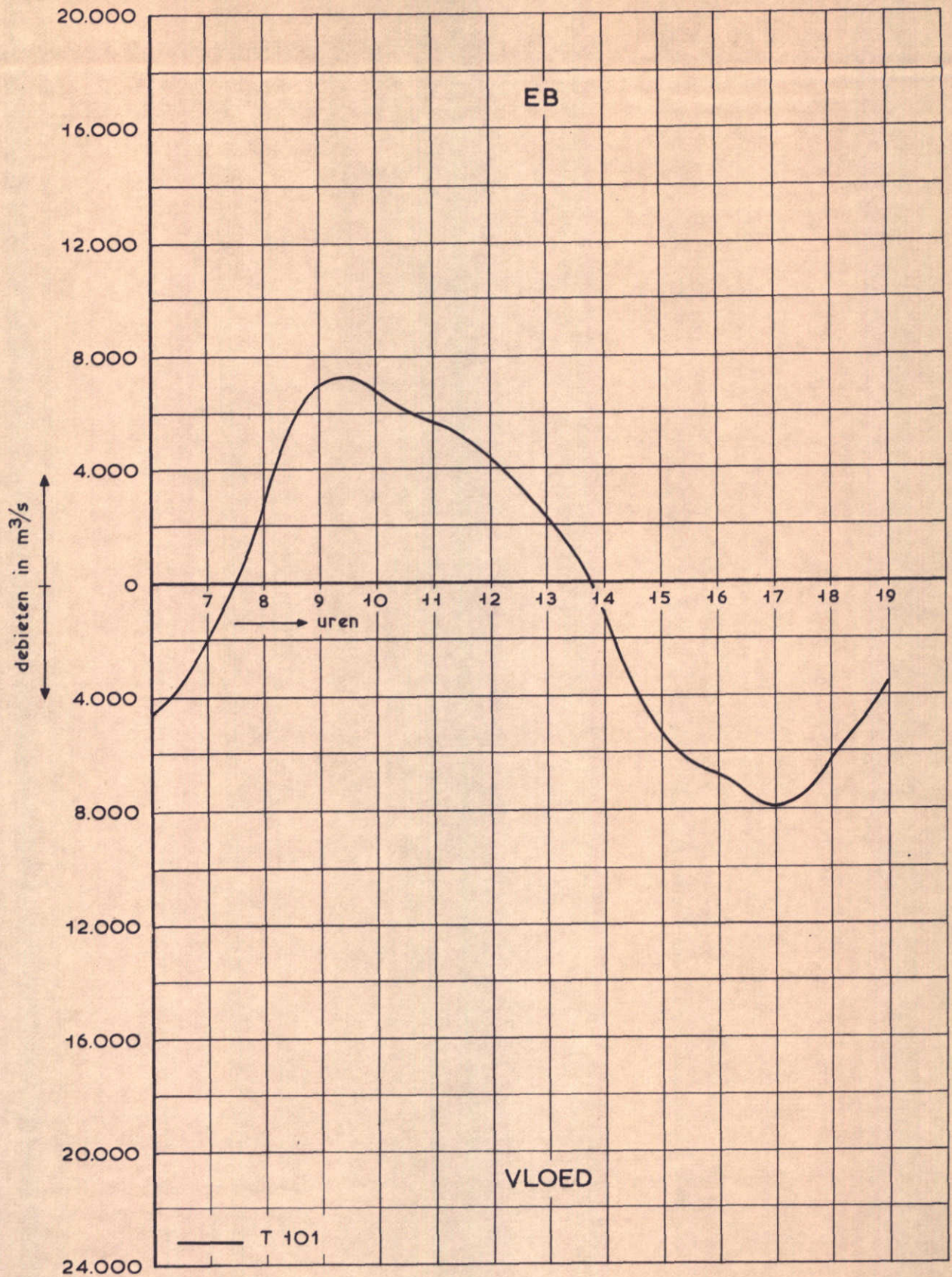
T 101 = wintersluitgat  
T 102 = 70 % vernauwd

## DWARSPROFIELEN SLUITGATEN

lengte schaal 1 : 20.000  
diepte schaal 1 : 400

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000 FIG. 2



DEBIETEN

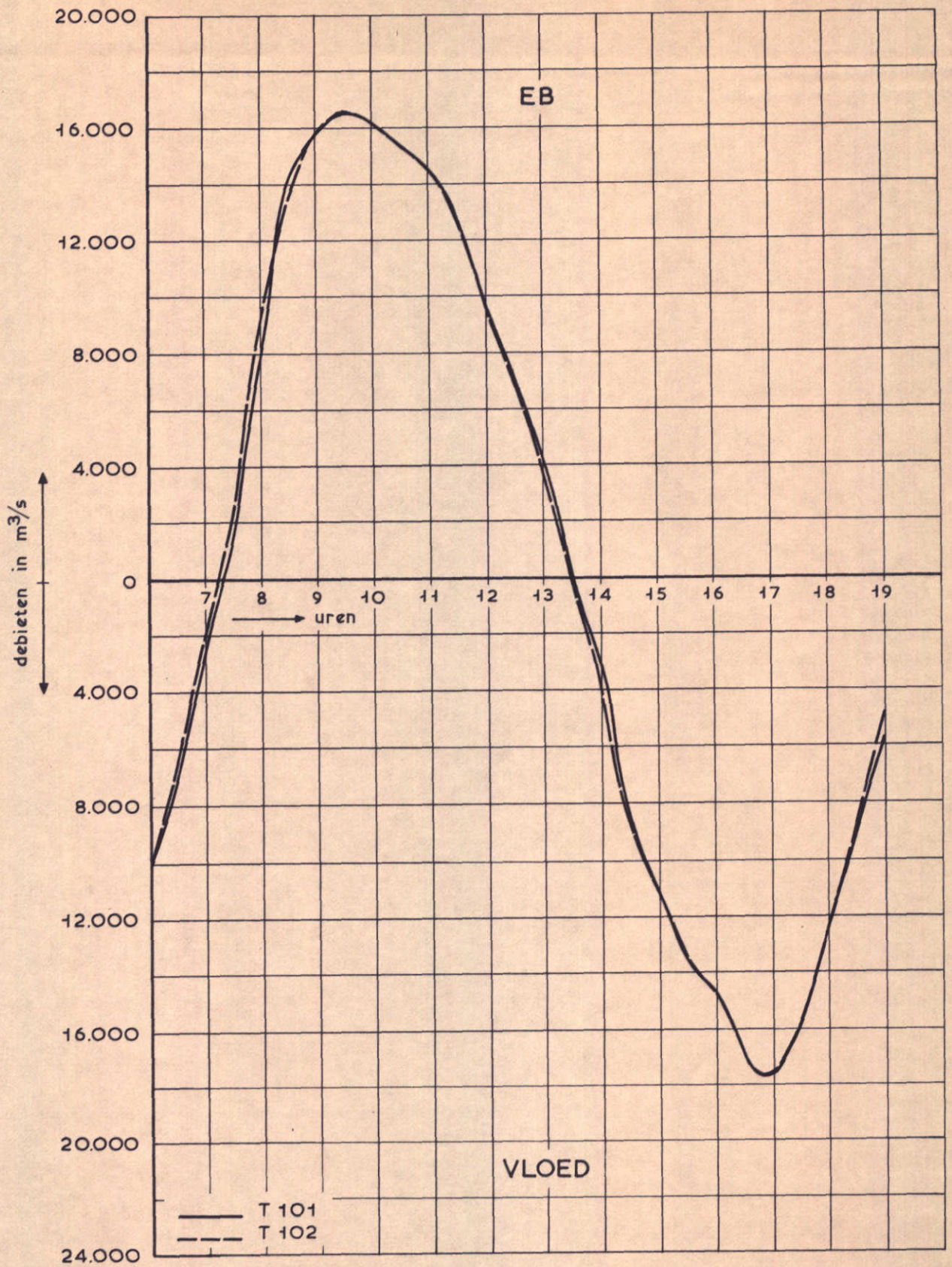
11.09.68

RAAI 91

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 3



DEBIETEN

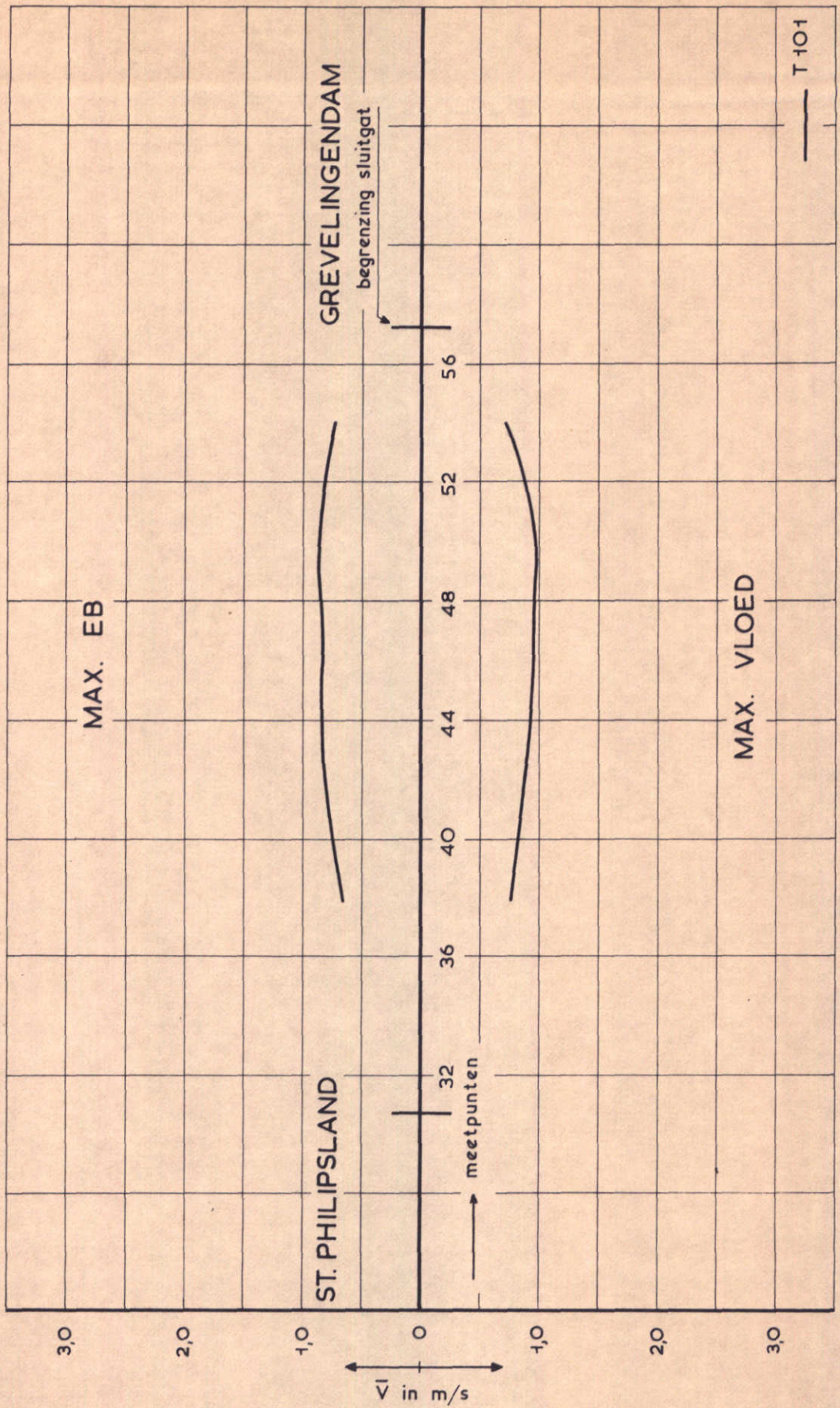
11.09.68

RAAI 93

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 4



SNELHEIDSVERDELINGEN

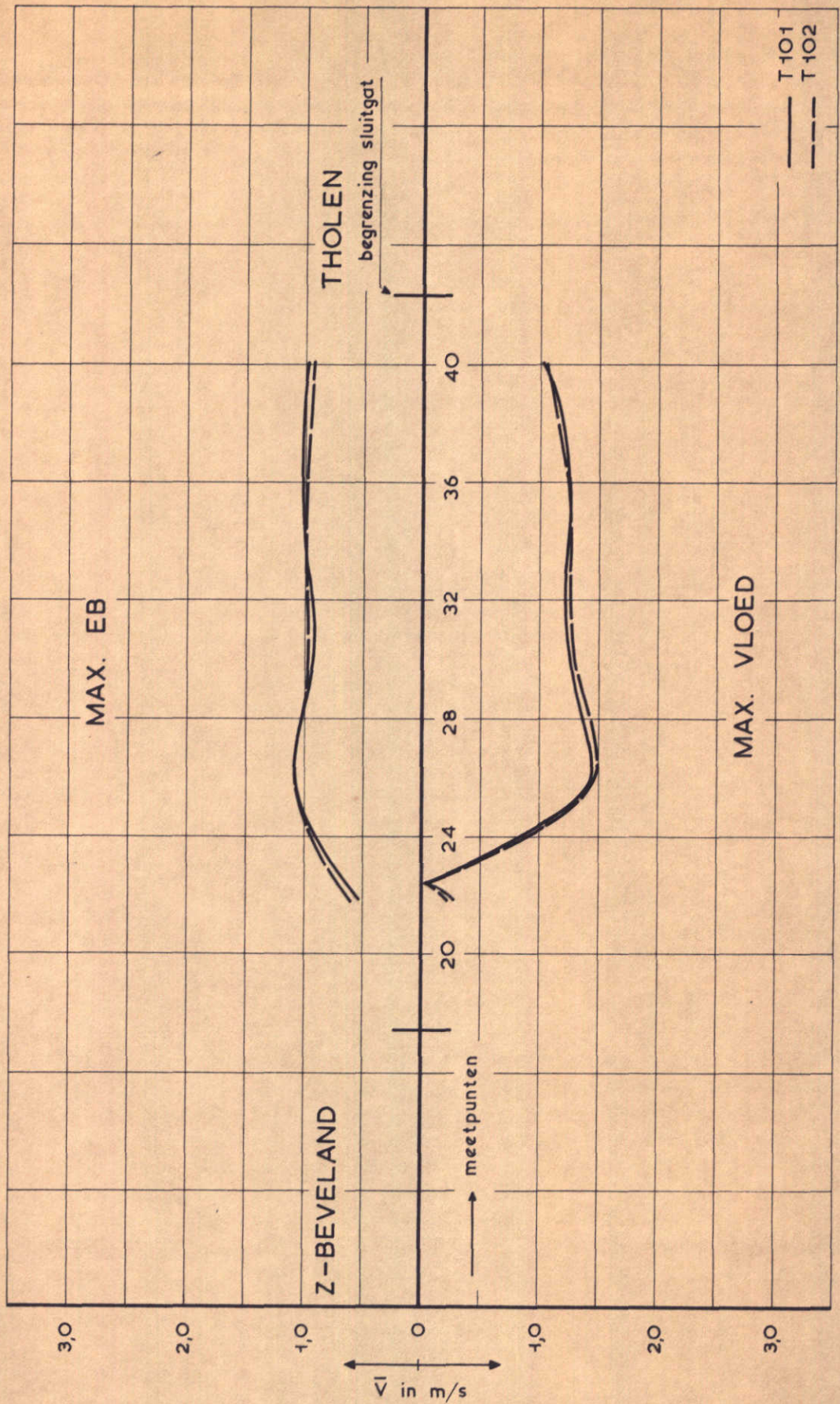
11.09.68

RAAI 91

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 5



SNELHEIDSVERDELINGEN

11.09.68

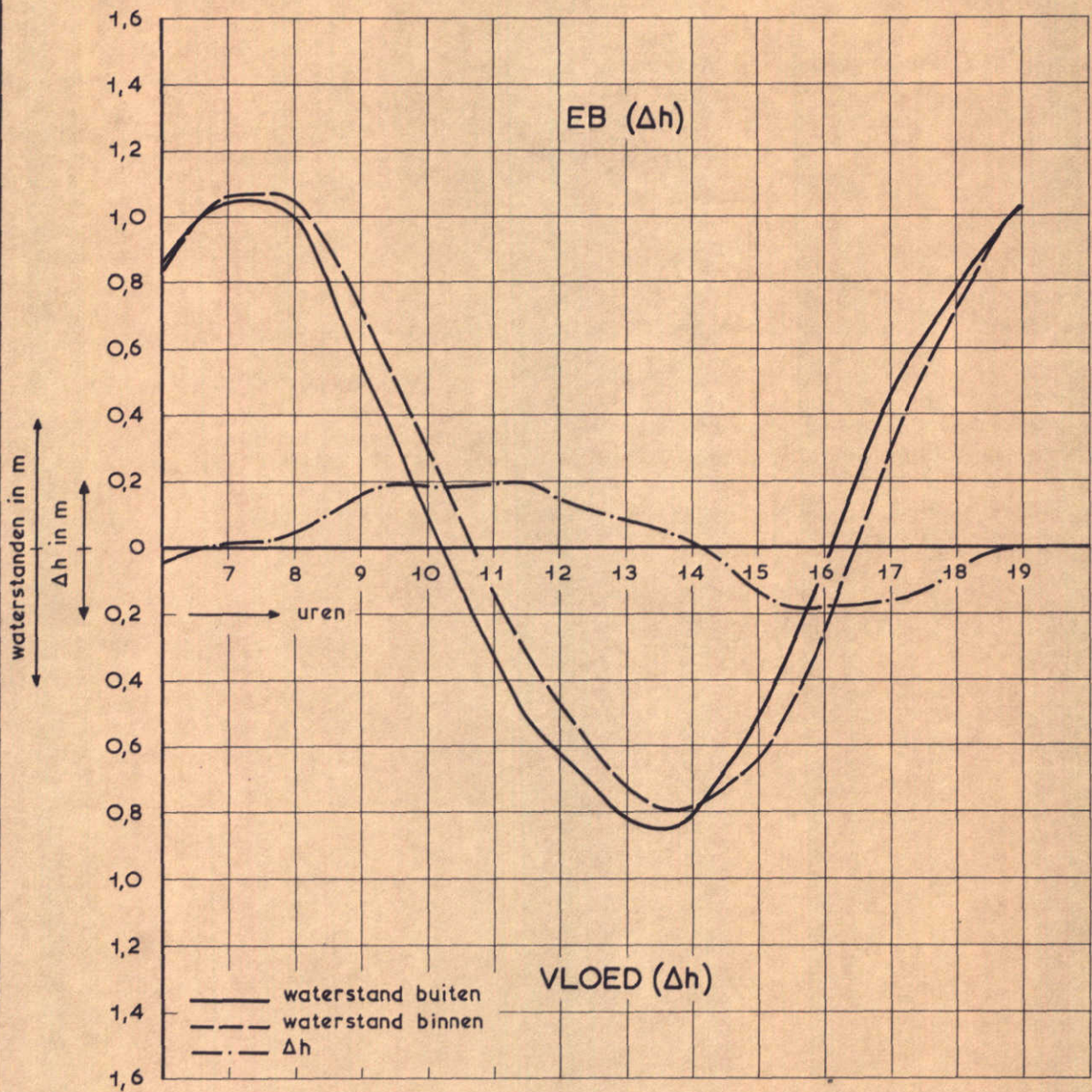
RAAI 93

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 6





WATERSTANDEN EN VERVAL OVER HET SLUIT-  
GAT PHILIPSDAM

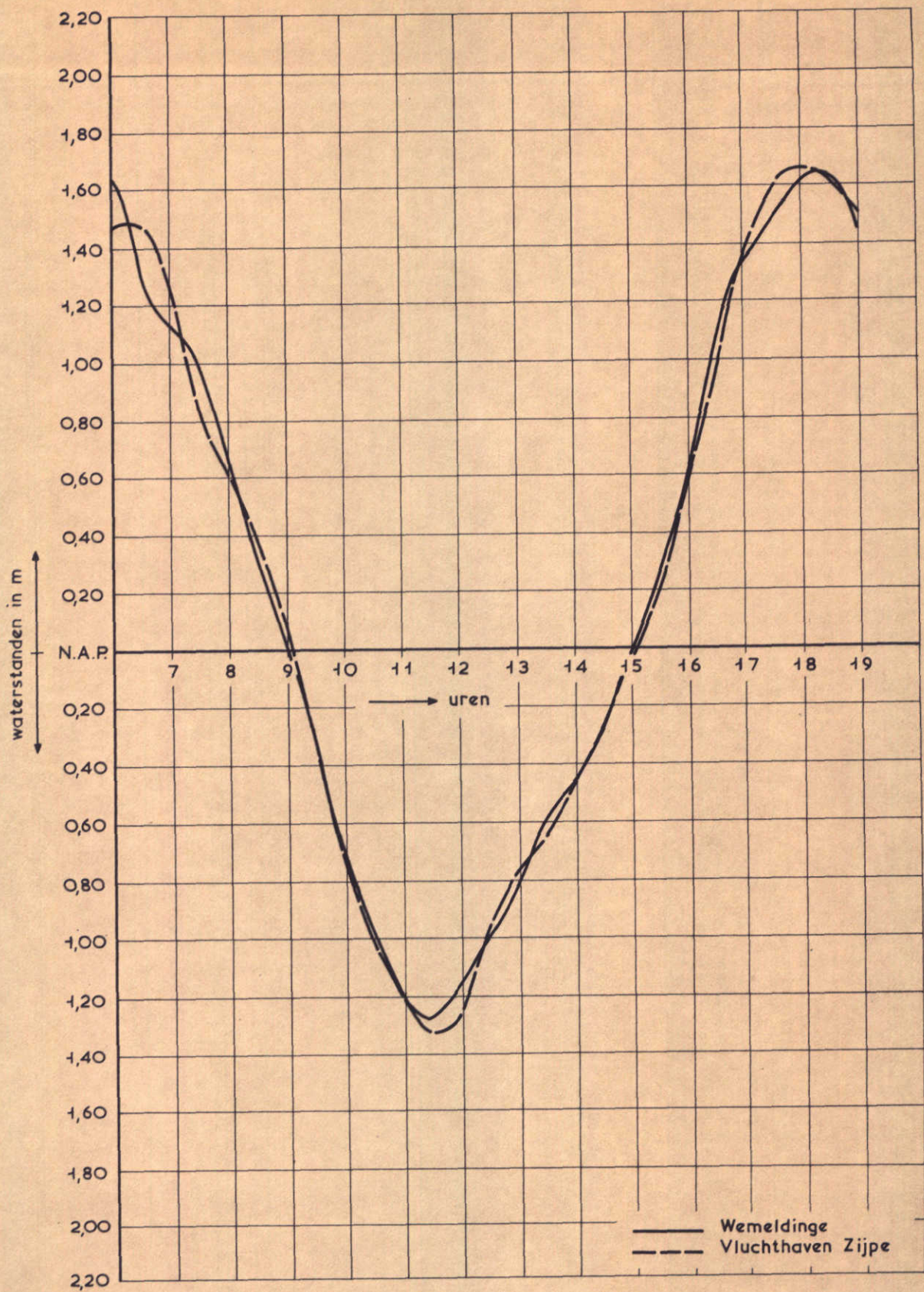
T 102

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 7



WATERSTANDEN

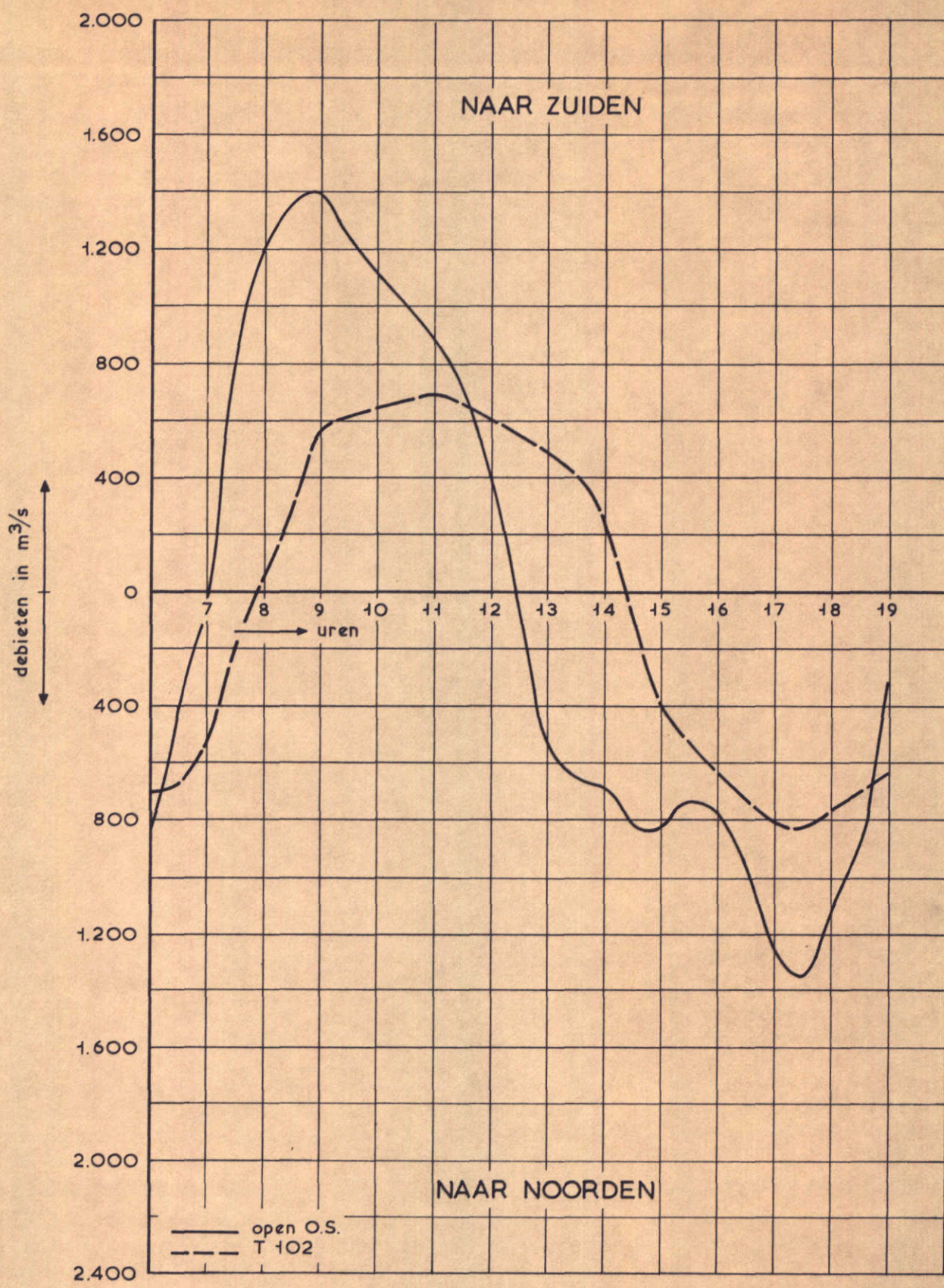
T 97

11.09.68

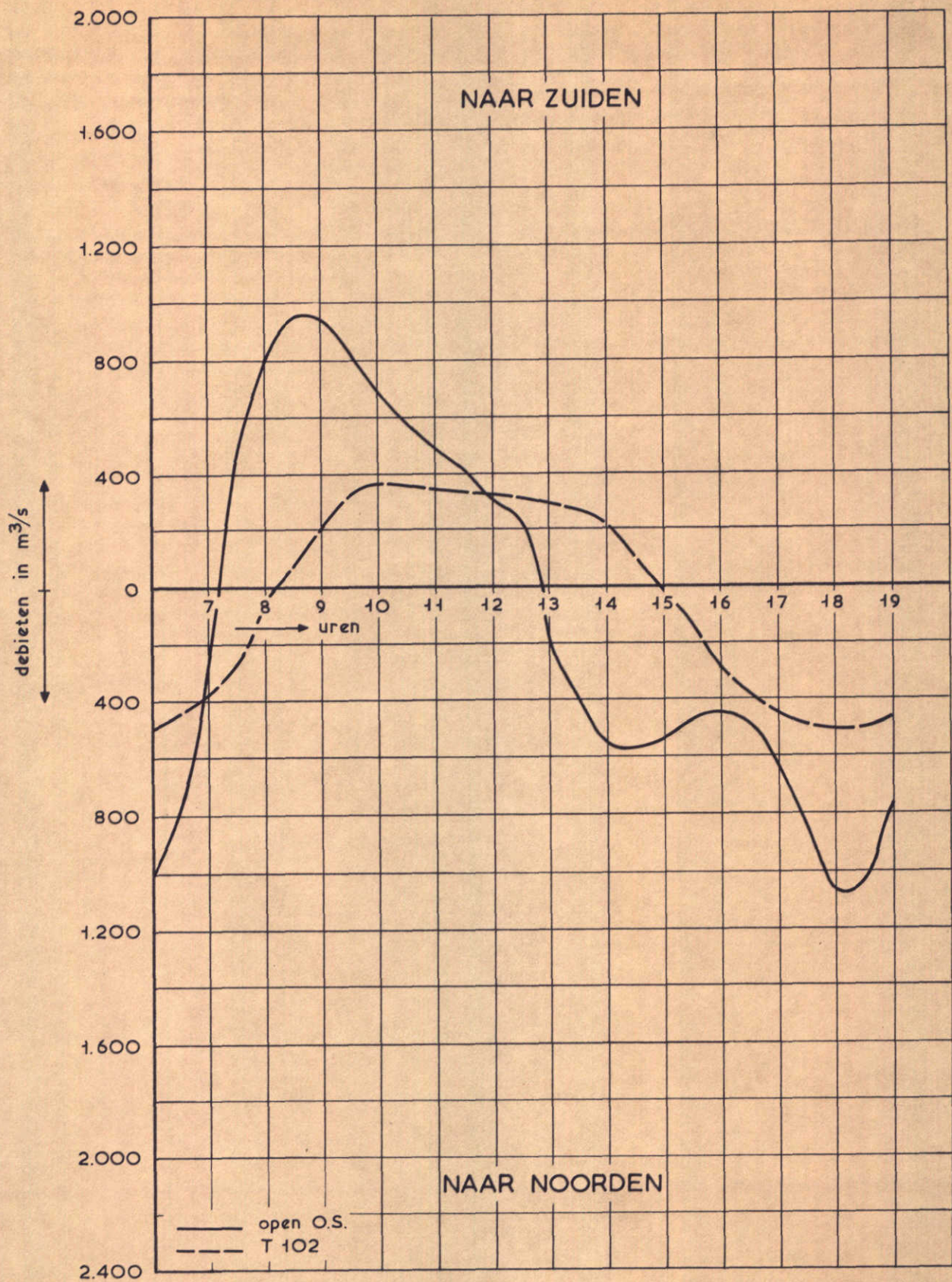
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

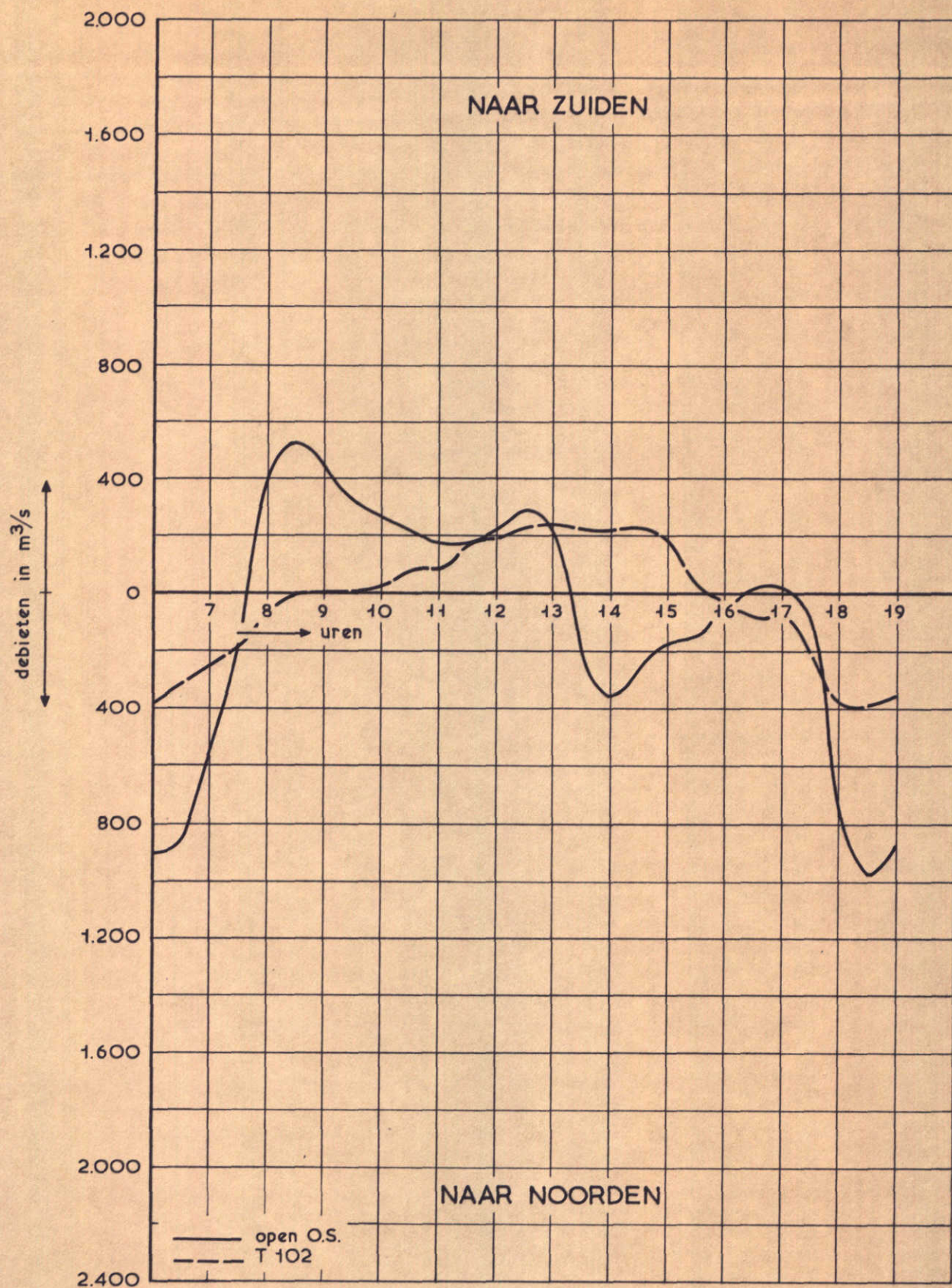
FIG. 8



DEBIETEN	11.09.68
	S.R. 99
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M. 1000    FIG. 9



DEBIETEN	11.09.68
	S.R. 173
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M. 1000    FIG. 10



DEBIETEN

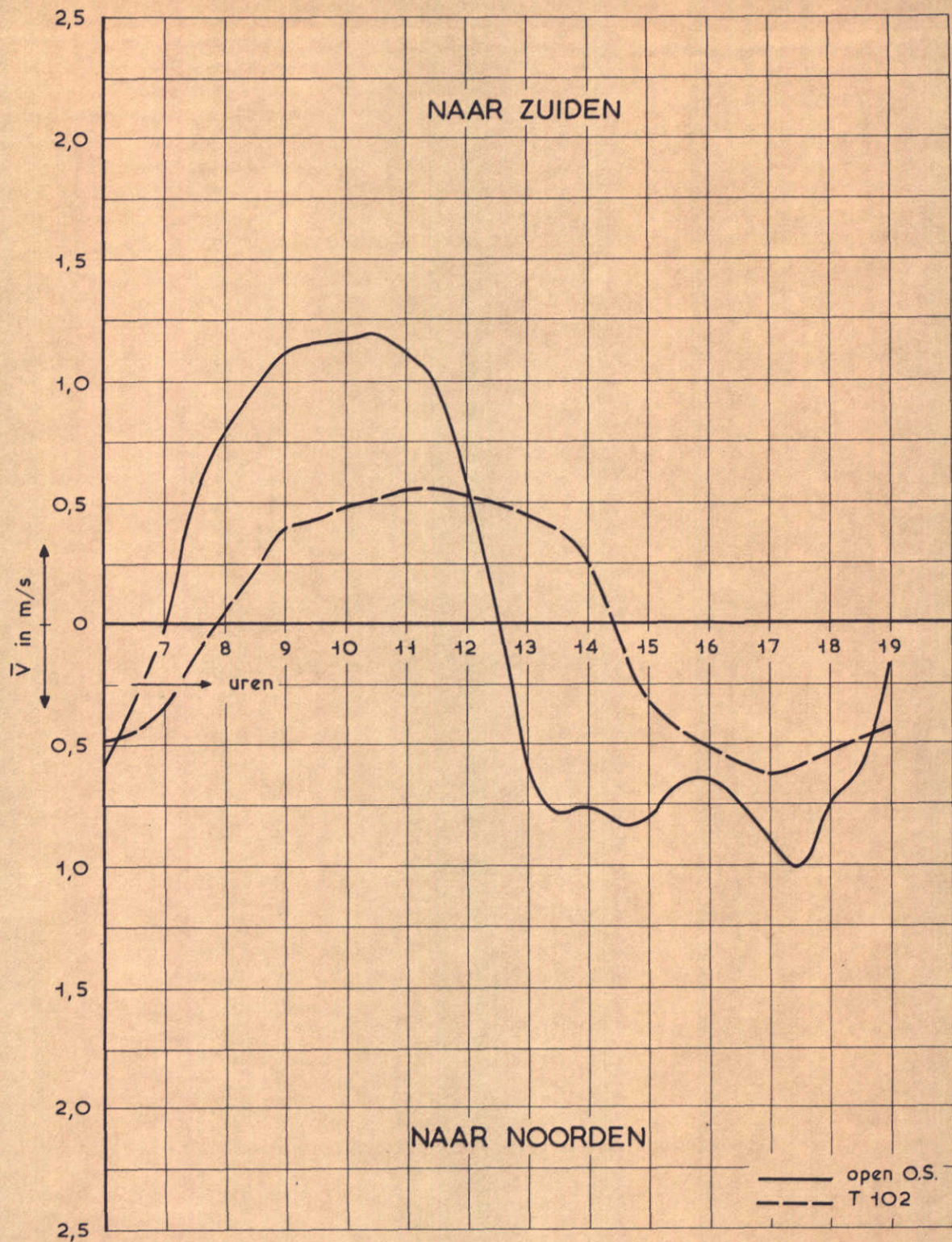
11.09.68

S.R. 218

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 11



STROOMSNELHEDEN IN DE KANAAL-AS

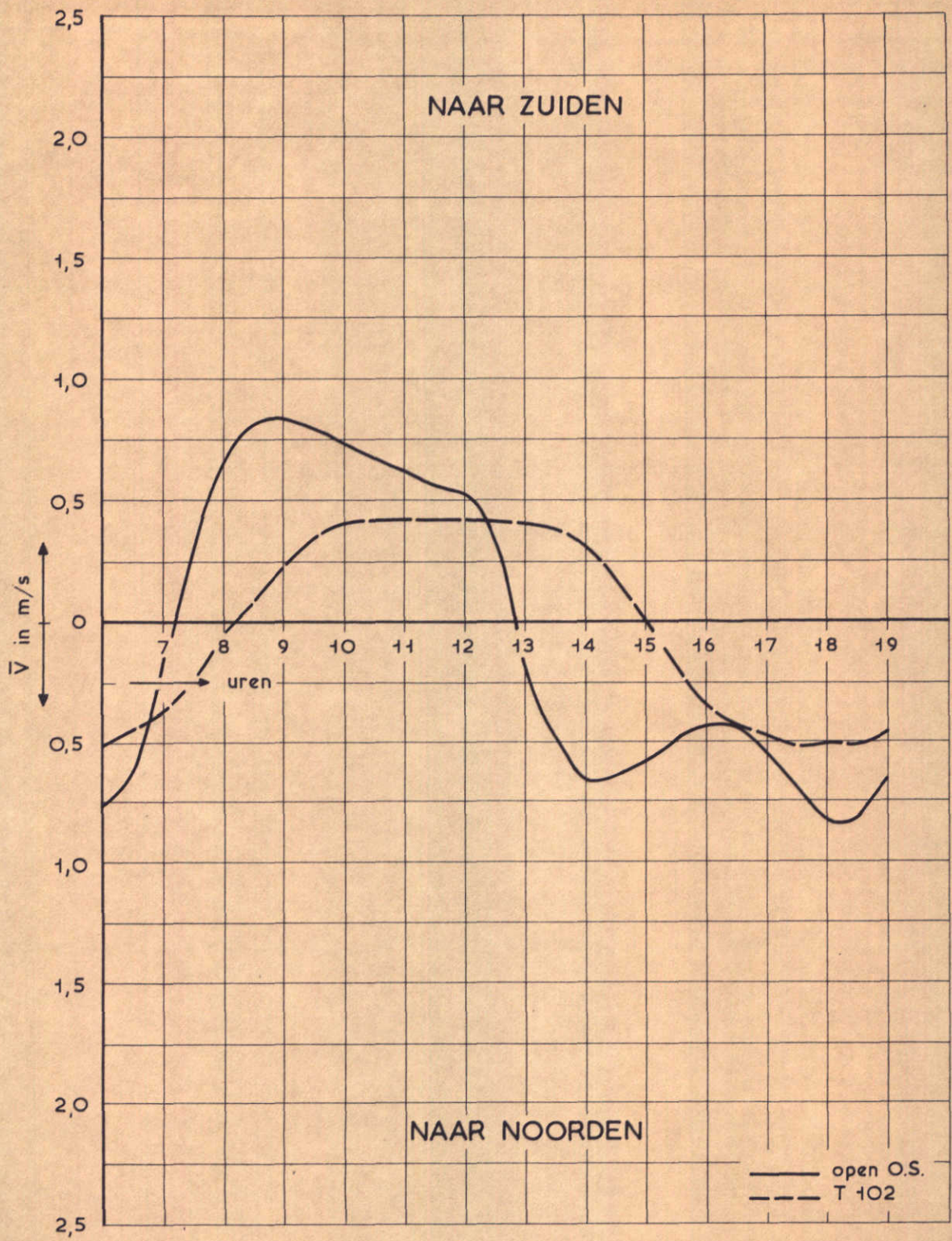
11.09.68

S.R. 99

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 12



STROOMSNELHEDEN IN DE KANAAL-AS

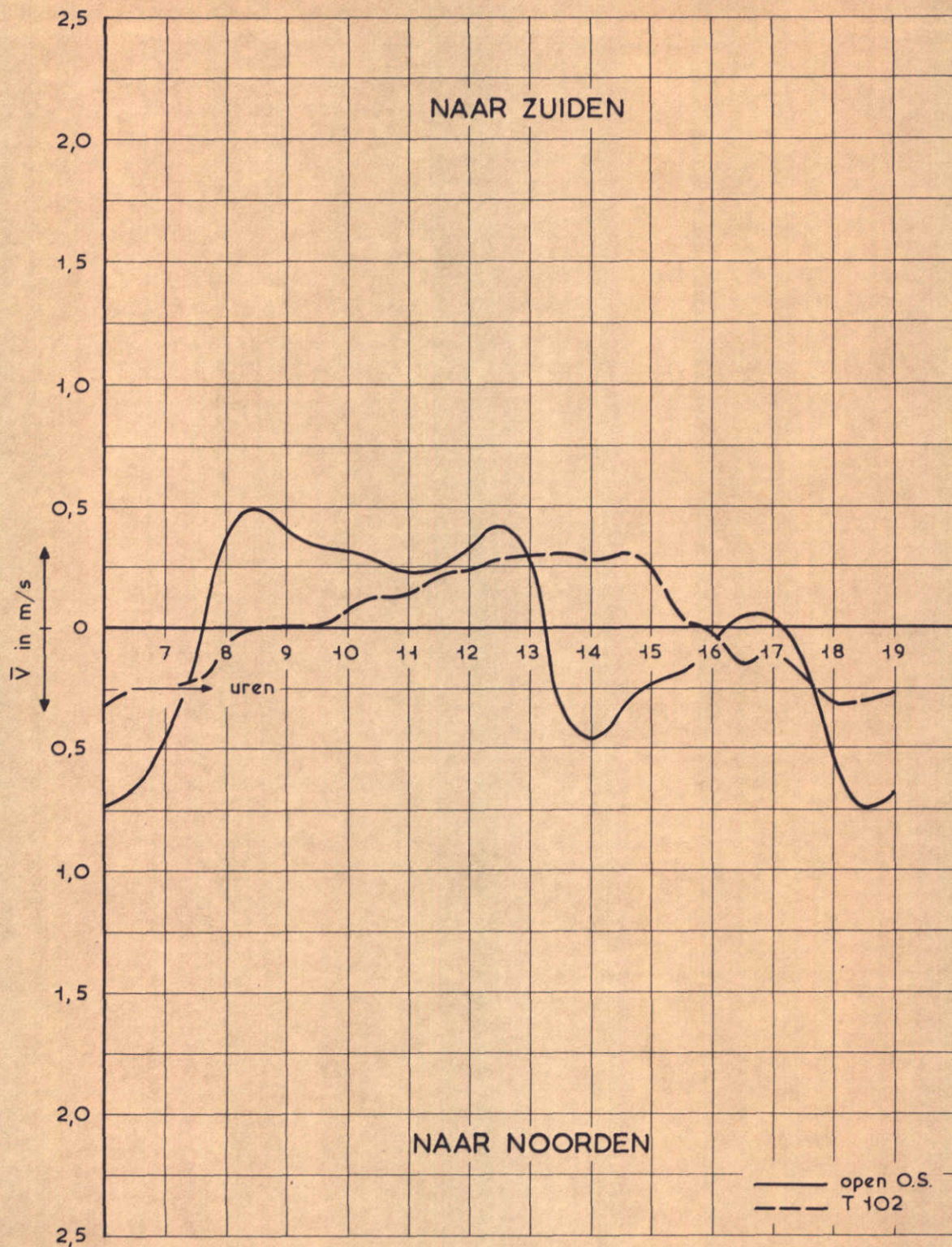
11.09.68

S.R. 173

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 13



STROOMSNELHEDEN IN DE KANAAL-AS

11.09.68

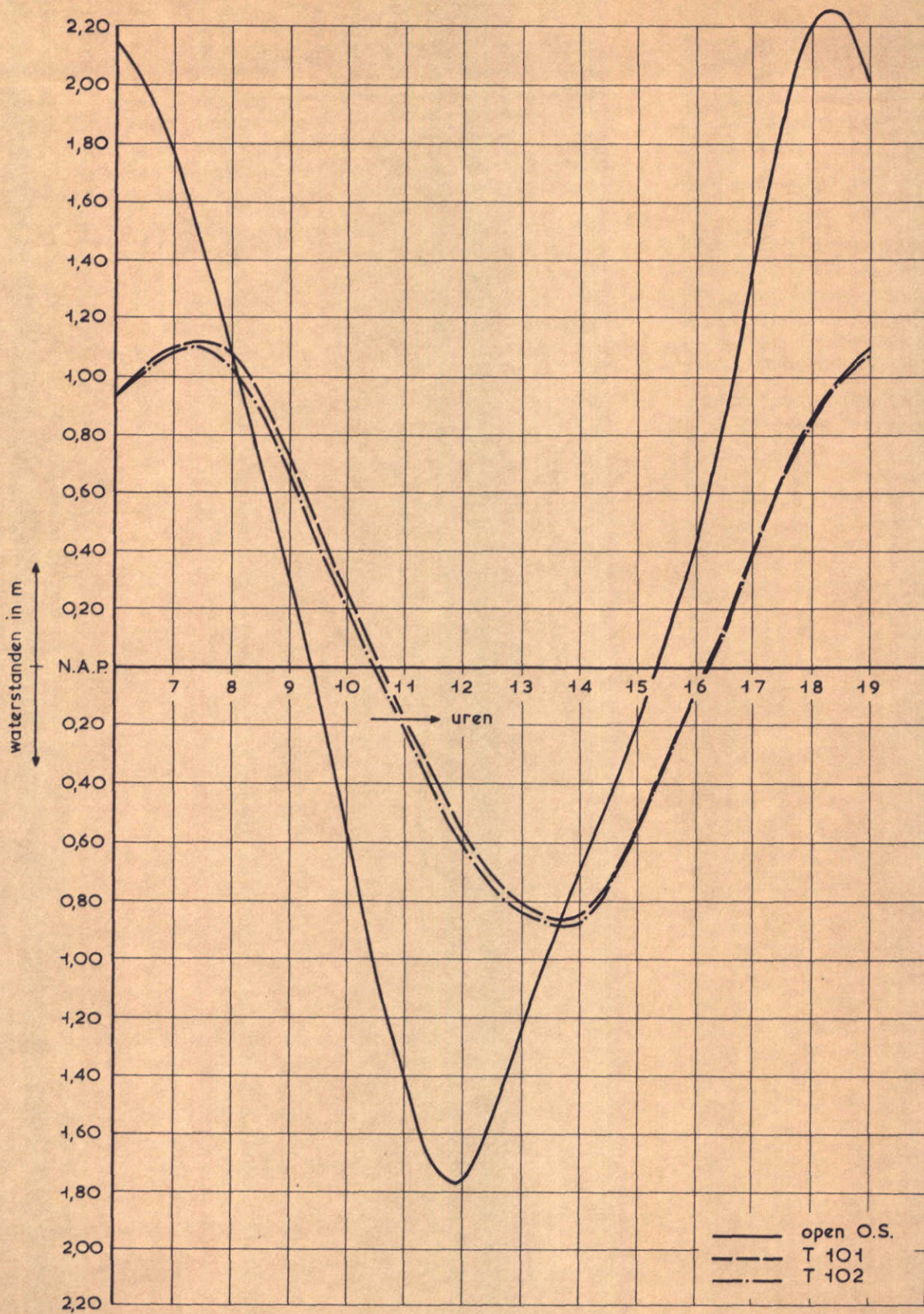
S.R. 218

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 14





WATERSTANDEN

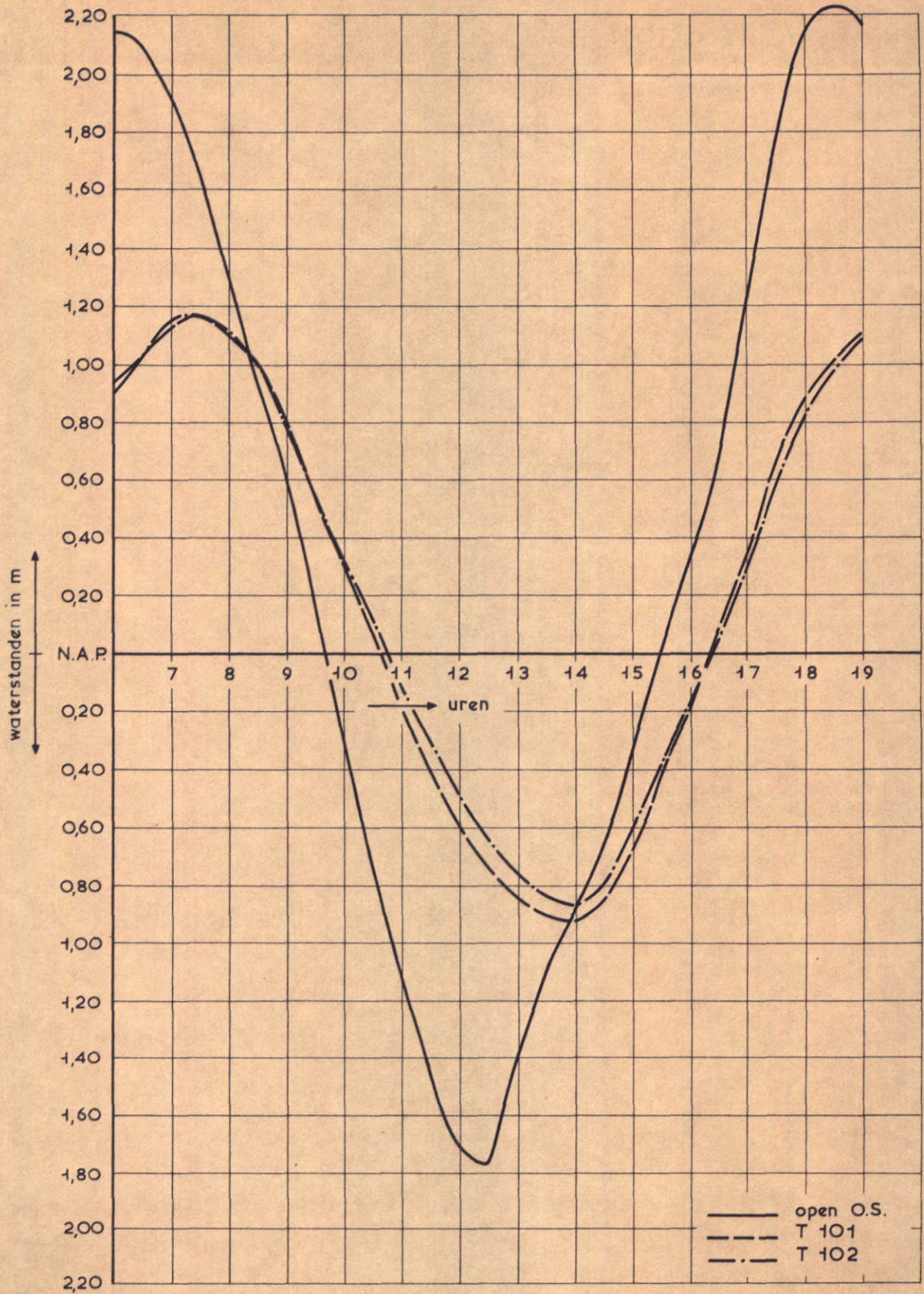
11.09.68

RAZERNIJPOLDER

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 15



WATERSTANDEN

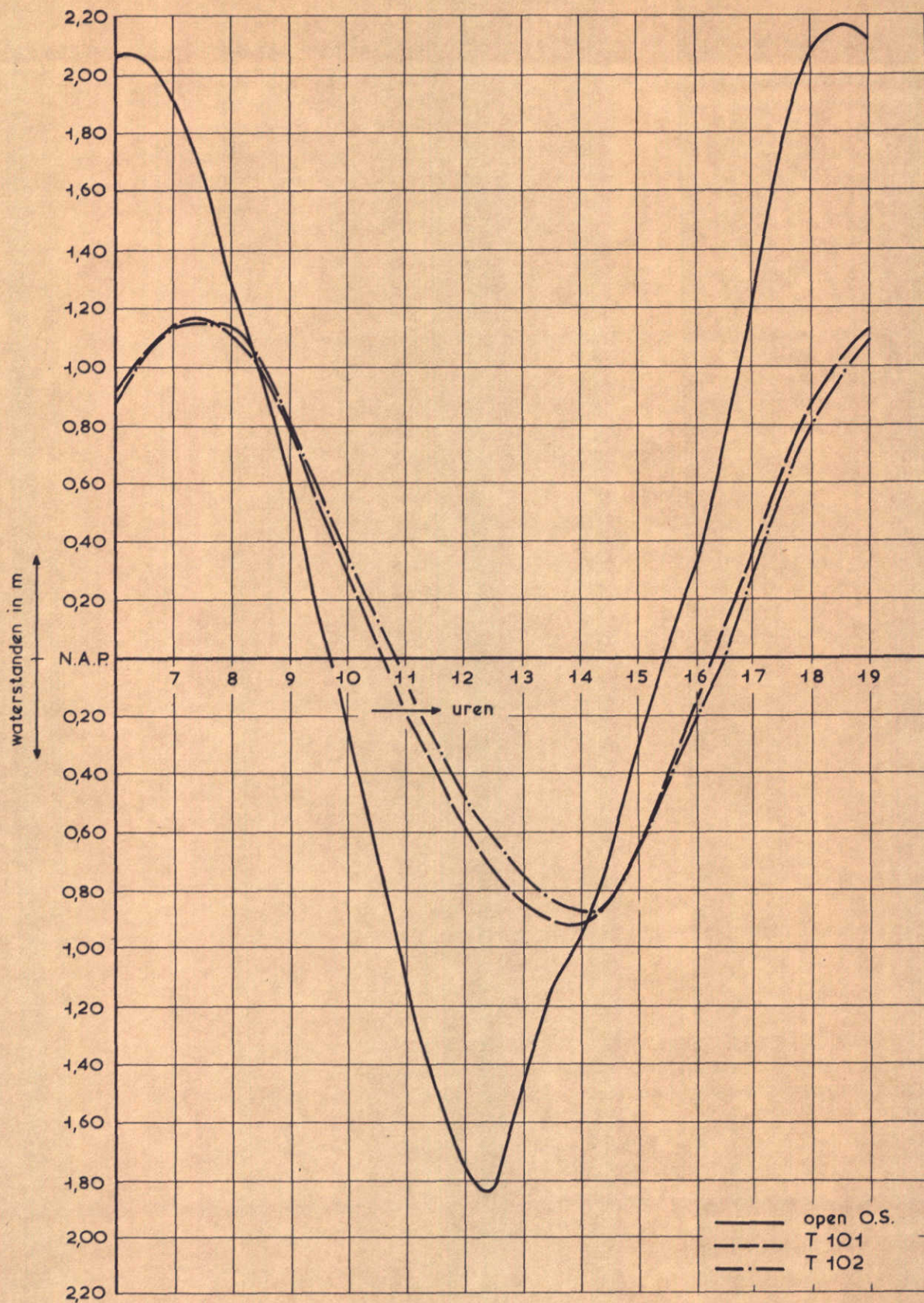
11.09.68

NIEUW VOSSEMEER

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 16



WATERSTANDEN

11.09.68

SLAAKDAM

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 17

7. Onderzoek compartimentering C3 met caissons

Brief d.d. 7 augustus 1974 (kenmerk V4925/M1000/vWij/Td)

INHOUD

	blz.
7.1 <u>Opzet van het onderzoek</u> .....	1
7.2 <u>Resultaten van het onderzoek</u> .....	1

## TABELLEN

1. Getijrijzing en -daling bij gemiddeld getij (11.09.68)
2. Reduktie bij superstorm

## FIGUREN

- 1        Overzicht Oosterschelde
- 2        Instelgetij, waterstandsverloop bij open Oosterschelde te Westenschouwen
- 3...10   Waterstanden
- 11      Getijrijzing en -daling te Yerseke voor gemiddeld getij (11.09.68) als  
functie van het totale doorstroomprofiel
- 12      Stormvloedreduktie voor superstorm als functie van het totale doorstroom-  
profiel

## 7.1 Opzet van het onderzoek

Het onderzoek met betrekking tot de compartimentering van de Oosterschelde is voortgezet met het onderzoeken van een compartimentering door een Philipsdam en een Oesterdam (plan C3 uit het "Rapport Commissie Oosterschelde").

Het onderzoek is uitgevoerd voor de situatie met volledig gesloten dammen in combinatie met "caissons" in de monding van de Oosterschelde. In het getijmodel wordt bij het onderhavige onderzoek onder "caissons" verstaan: tunnels in een dichte blokkendam.

Bij het onderzoek zijn alleen in een aantal meetpunten waterstanden gemeten. Er zijn twee situaties onderzocht met verschillend doorstroomprofiel, waardoor het mogelijk wordt, mede in beschouwing nemend de resultaten van eerder uitgevoerd onderzoek, een verband te geven tussen de getijrijzing, de getijdaling en de stormvloedreduktie en het totale doorstroomprofiel. Bij de twee situaties bedraagt het netto doorstroomprofiel respectievelijk 7500 m<sup>2</sup> en 10500 m<sup>2</sup>. Het bij het onderzoek gebruikte instelgetij is de superstorm.

## 7.2 Resultaten van het onderzoek

Figuur 1 geeft een overzicht van het kombergingsgebied van de Oosterschelde met daarop aangeduid de ligging van de beide compartimenteringsdammen en de plaats van de meetpunten.

Figuur 2 geeft het waterstandsverloop bij open Oosterschelde te Westenschouwen voor het gebruikte instelgetij. Hierin is tevens aangegeven het gedeelte van het getij, dat representatief is voor gemiddeld getij (11.09.68).

De figuren 3...10 geven de waterstanden bij de compartimentering C3 (T103) voor een tweetal doorstroomprofielen in de mond van de Oosterschelde. Tevens is ter vergelijking ingetekend het waterstandsverloop voor de situatie zonder compartimentering en open Oosterschelde (T77).

Tabel 1 geeft voor verschillende meetpunten de getijrijzing en -daling bij het gemiddeld getij van 11.09.68 voor de onderzochte doorstroomprofielen.

Tabel 2 geeft voor verschillende meetpunten de reductie bij superstorm ten opzichte van de waterstand bij open Oosterschelde voor de onderzochte doorstroomprofielen.

Figuur 11 geeft de getijrijzing en -daling te Yerseke voor het gemiddeld getij van 11.09.68 als functie van het totale doorstroomprofiel. Naar verwachting liggen de in figuur 11 gepresenteerde krommen tussen de krommen beschouwd bij



de compartimentering C5 en die behorend tot het volledige kombergingsgebied (zie figuur 5 van hoofdstuk 4). Om een getijrijzing en -daling te Yerseke te bereiken van ca. 1,80 m is een netto doorstroomprofiel nodig van minimaal  $\mu A_{\text{totaal}} = 7.000 \text{ m}^2$ .

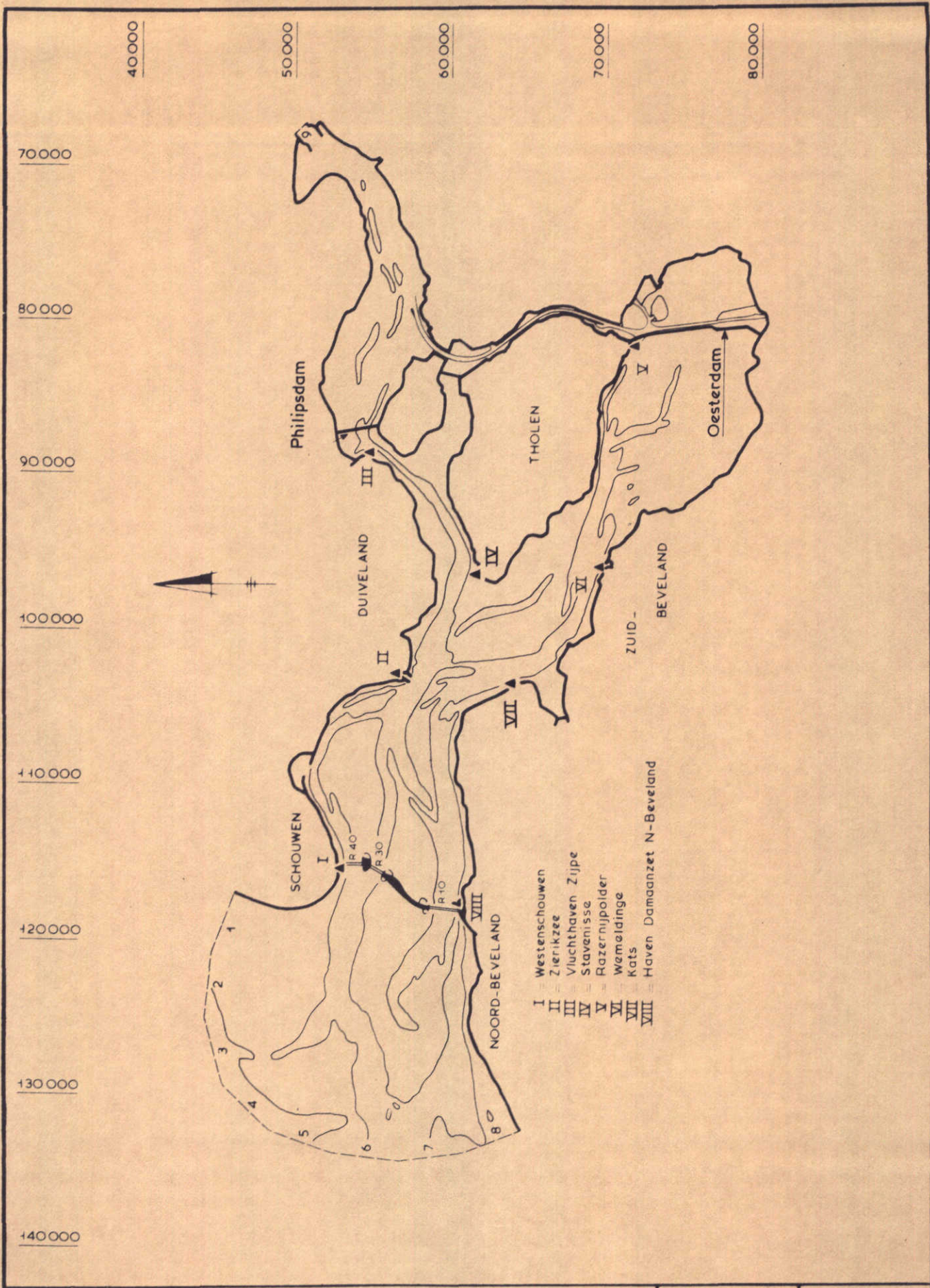
Figuur 12 geeft de stormvloedreduktie voor superstorm als functie van het totale doorstroomprofiel voor de meetpunten damaanzet Noord-Beveland en Razernijpolder. Het blijkt, dat bij een netto doorstroomprofiel van  $\mu A_{\text{totaal}} = 7.000 \text{ m}^2$  (waarbij voor gemiddeld getij een minimum getijverschil te Yerseke van 1,80 m wordt bereikt) de minimum reductie (damaanzet Noord-Beveland) ca. 1,05 m bedraagt.

meetpunt	$\mu A_{\text{totaal}} = 7500 \text{ m}^2$		$\mu A_{\text{totaal}} = 10.200 \text{ m}^2$	
	daling	rijzing	daling	rijzing
damaanzet N-B	1,52	1,56	1,89	1,96
Zierikzee	1,68	1,73	2,08	1,21
Vluchthaven Zijpe	1,85	1,93	2,27	2,35
Wemeldinge	1,85	1,91	2,29	2,43
Yerseke	1,90	1,98	2,37	2,52
Razernijpolder	1,92	2,03	2,47	2,48

Tabel 1 Getijrijzing en -daling bij gemiddeld getij (11.09.68)

meetpunt	HW 4 bij open O.S.	reduktie van HW 4 t.o.v. open O.S.	
		$\mu A_{\text{totaal}} = 7500 \text{ m}^2$	$\mu A_{\text{totaal}} = 10.200 \text{ m}^2$
damaanzet N-B	+ 5,21	1,02	0,82
Zierikzee	+ 5,51	1,29	0,93
Vluchthaven Zijpe	+ 5,95	1,71	1,33
Wemeldinge	+ 5,72	1,45	1,07
Razernijpolder	+ 5,95	1,62	1,21

Tabel 2 Reduktie bij superstorm

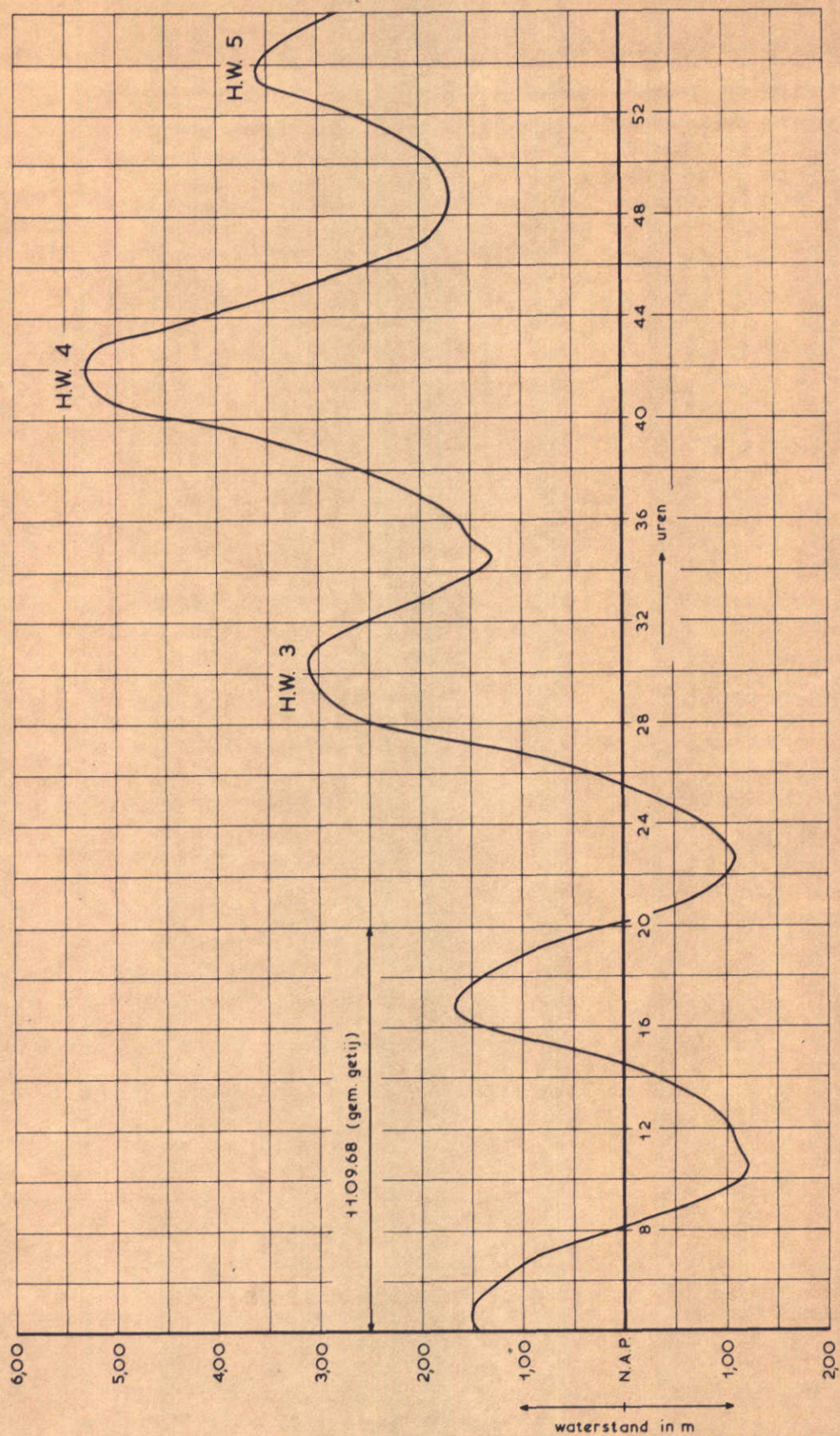


OVERZICHT OOSTERSCHELDE

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 1



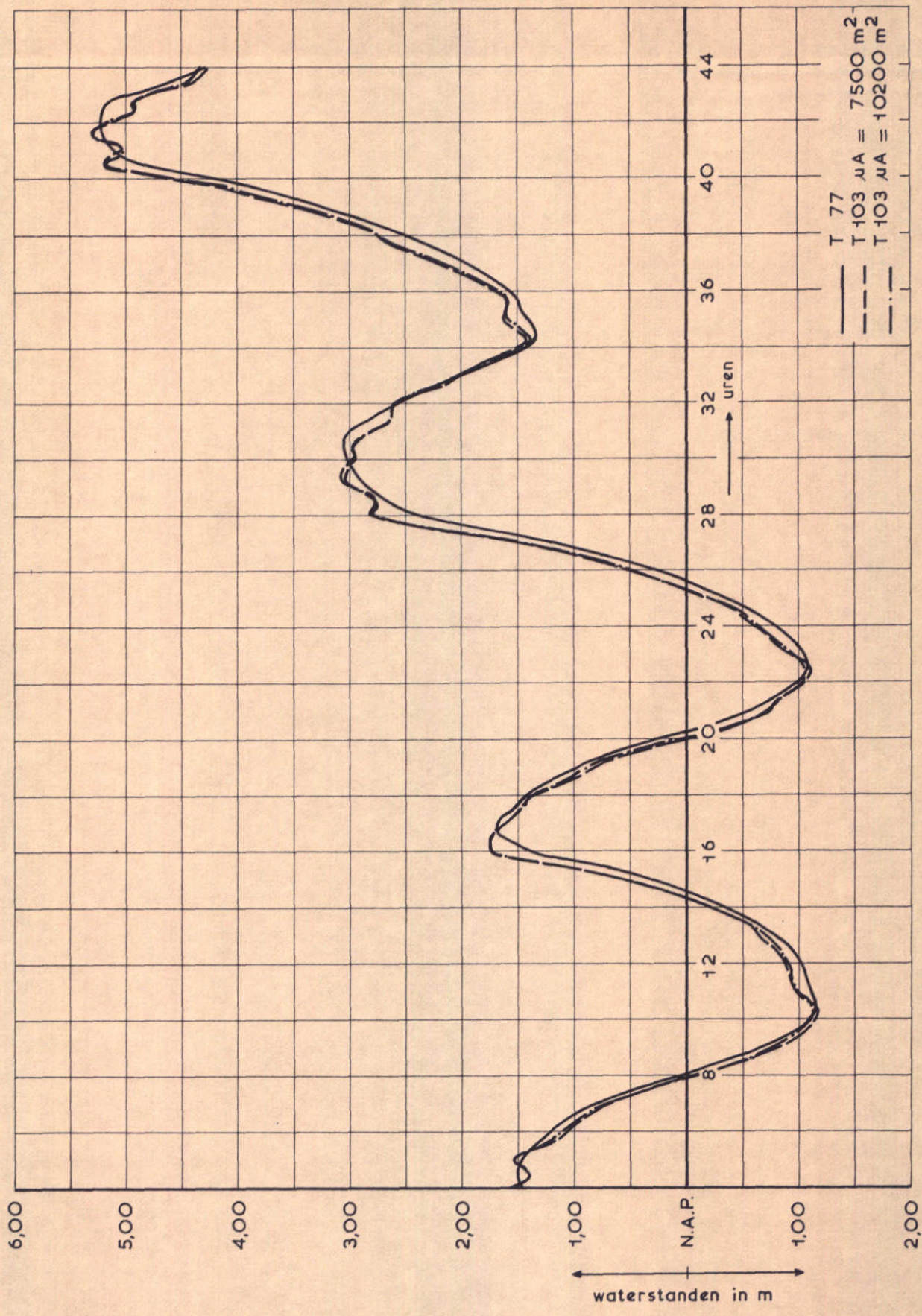
INSELGETIJ ; WATERSTANDSVERLOOP BIJ OPEN  
OOSTERSCHDELDE TE WESTENSCHOUWEN

SUPERSTORM

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 2



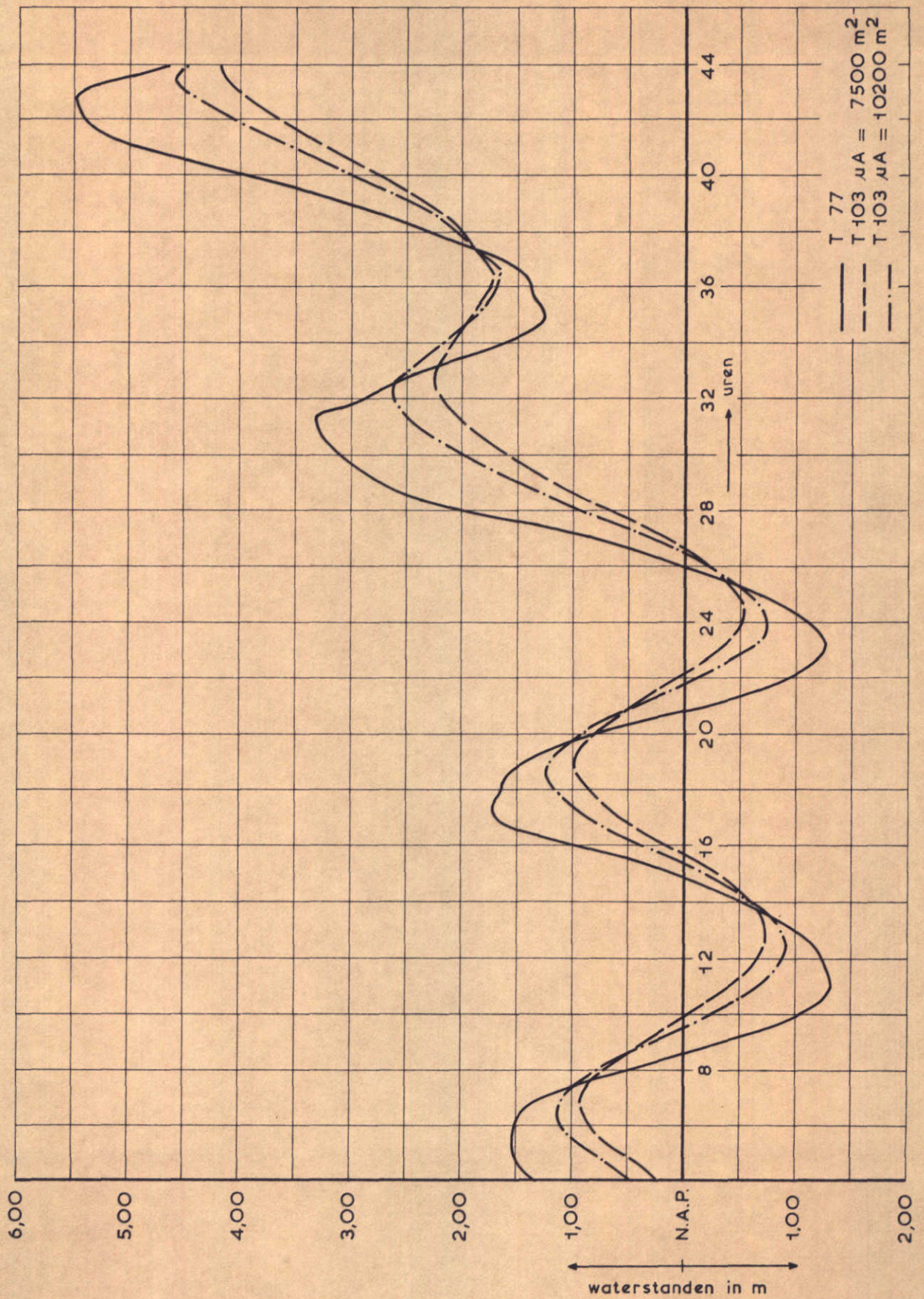
WATERSTANDEN

WESTENSCHOUWEN

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 3



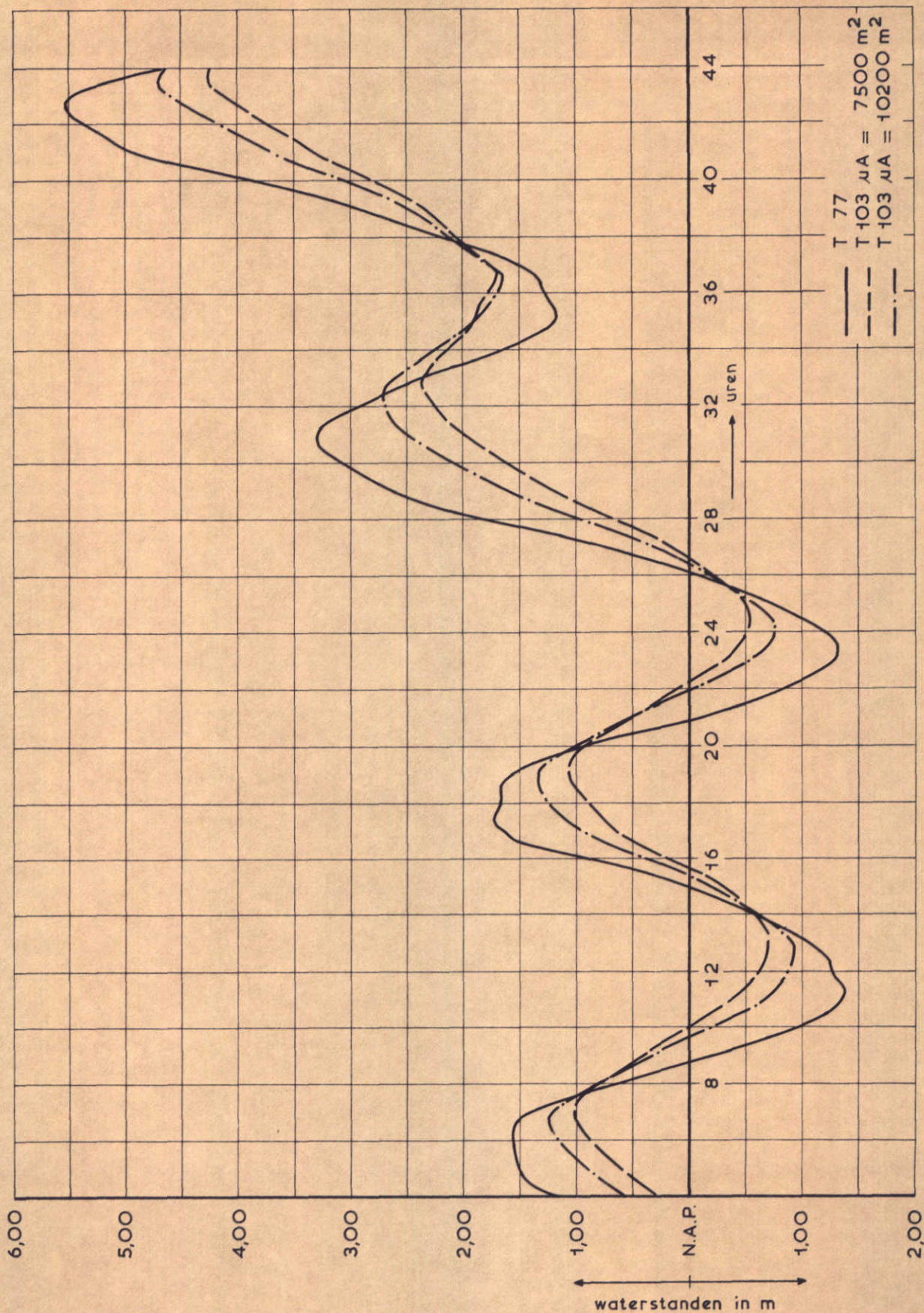
WATERSTANDEN

ZIERIKZEE

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 4



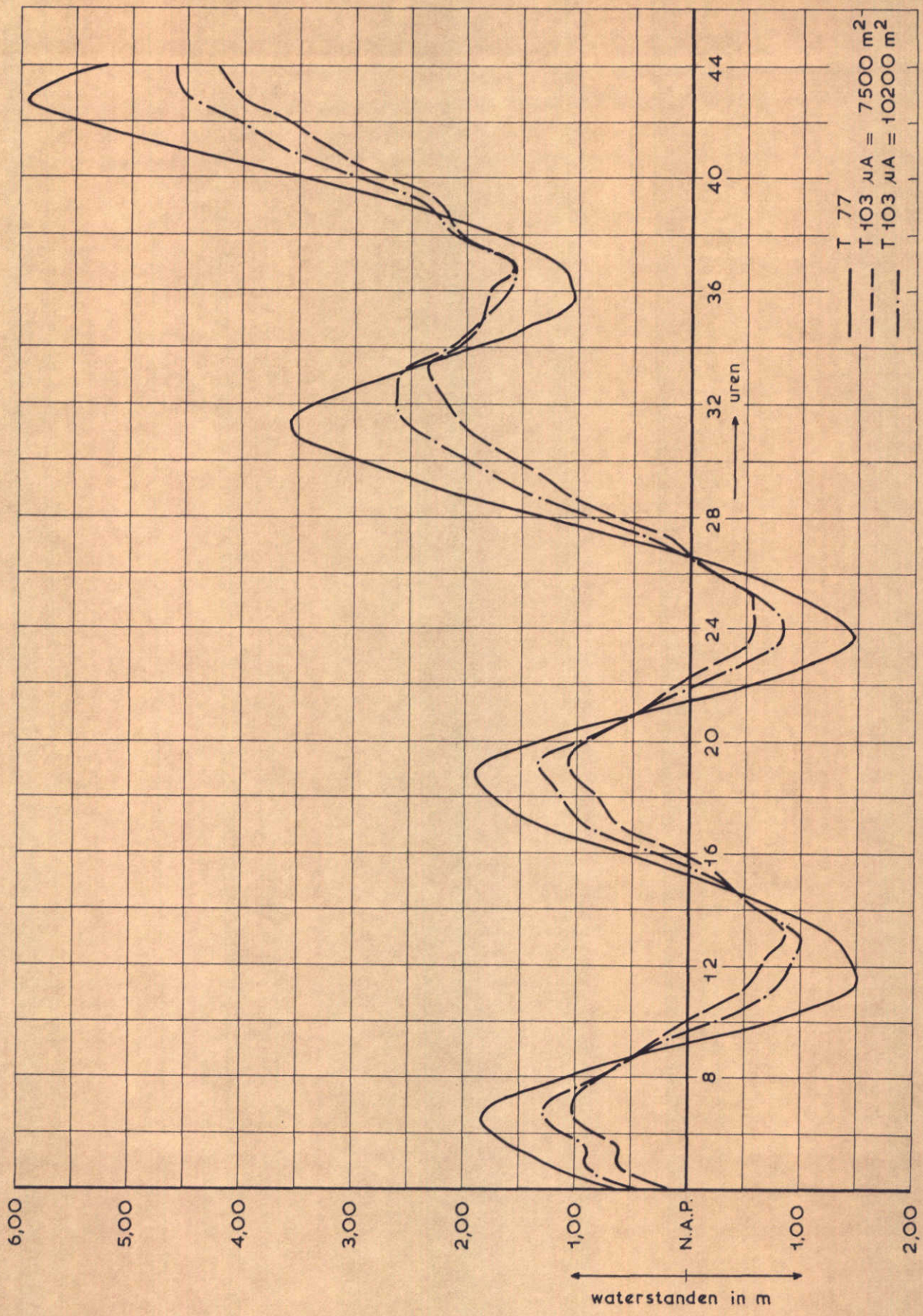
WATERSTANDEN

STAVENISSE

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 5



WATERSTANDEN

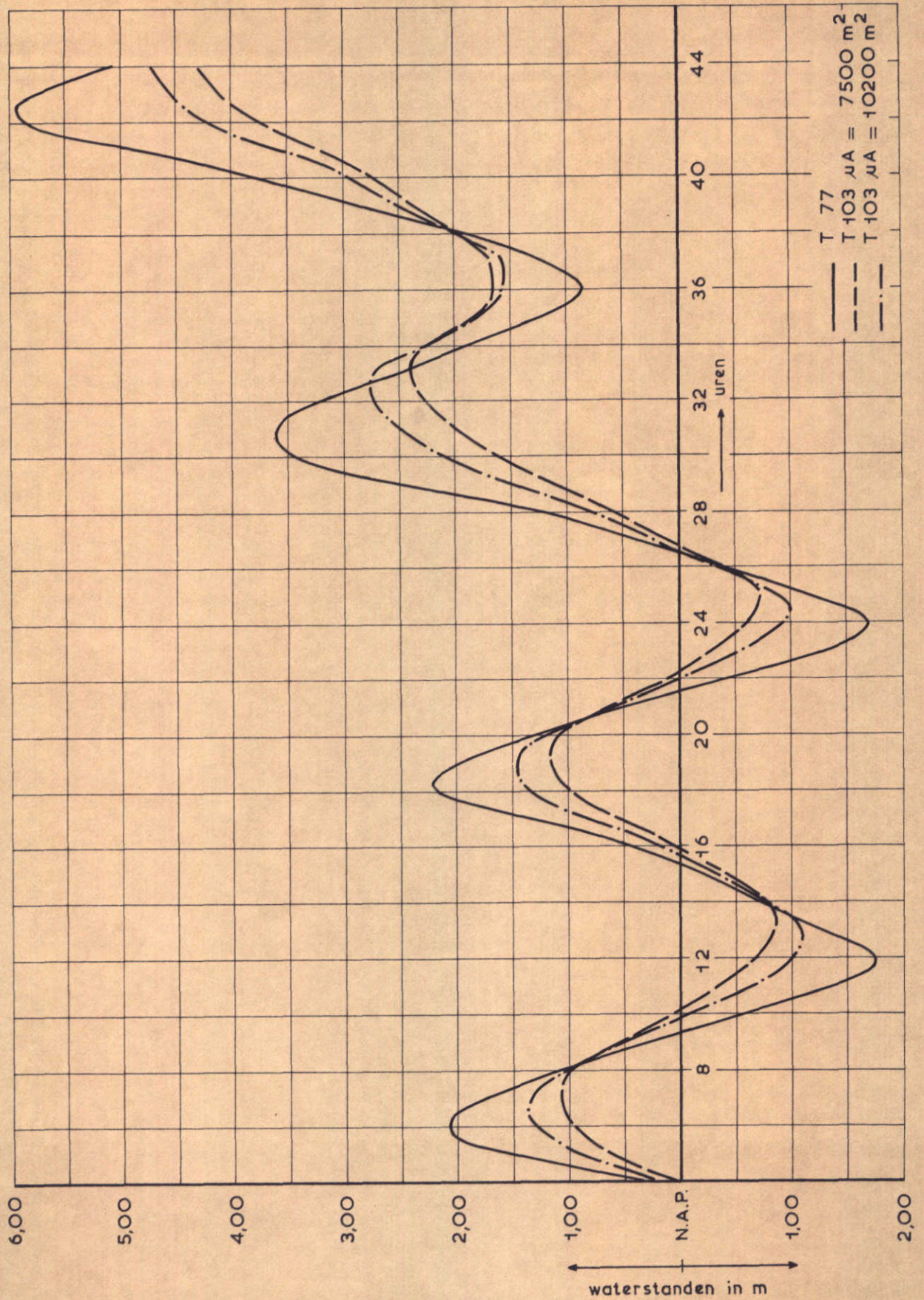
VLUCHTHAVEN ZIJPE

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 6





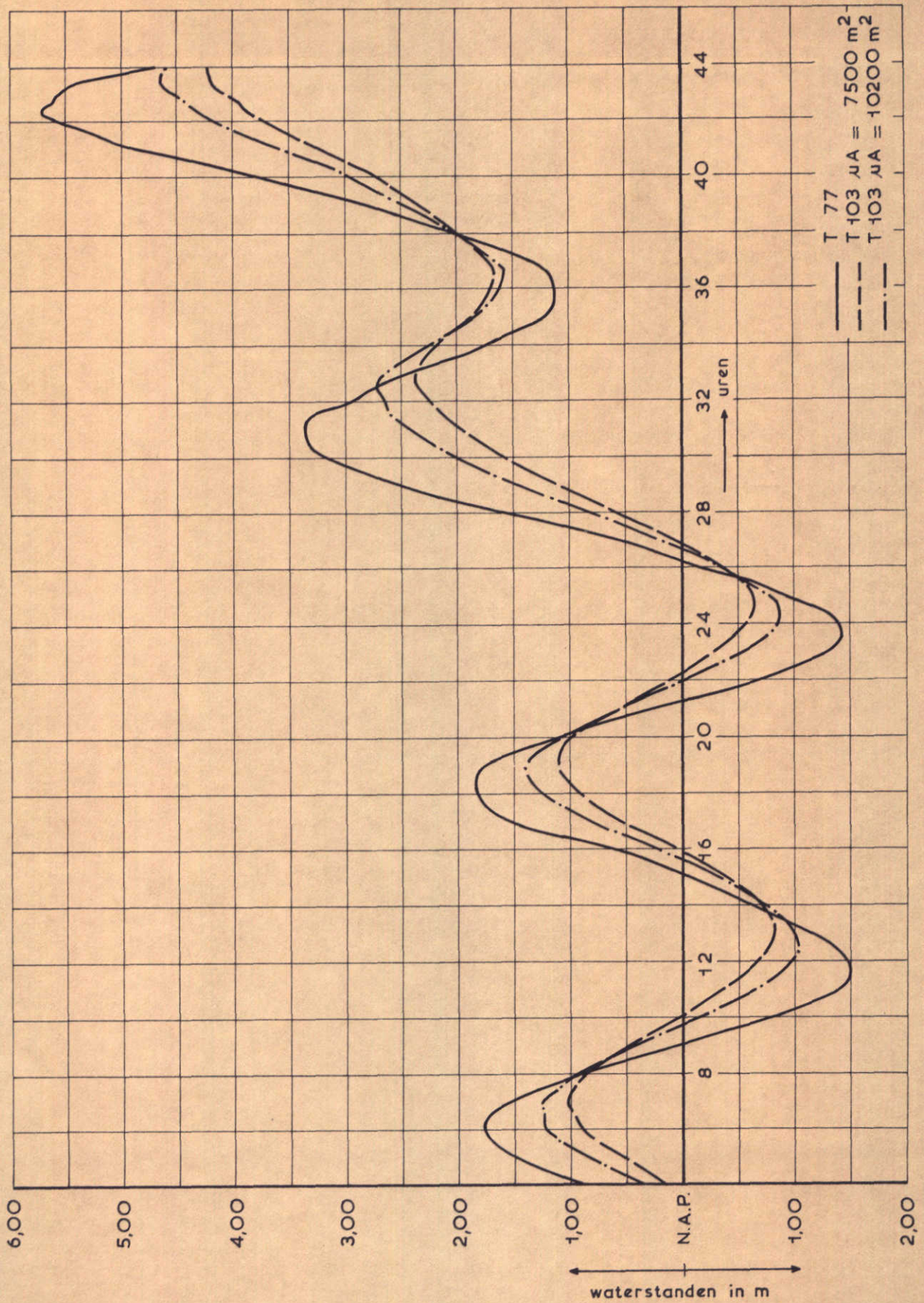
WATERSTANDEN

RAZERNIJPOLDER

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 7



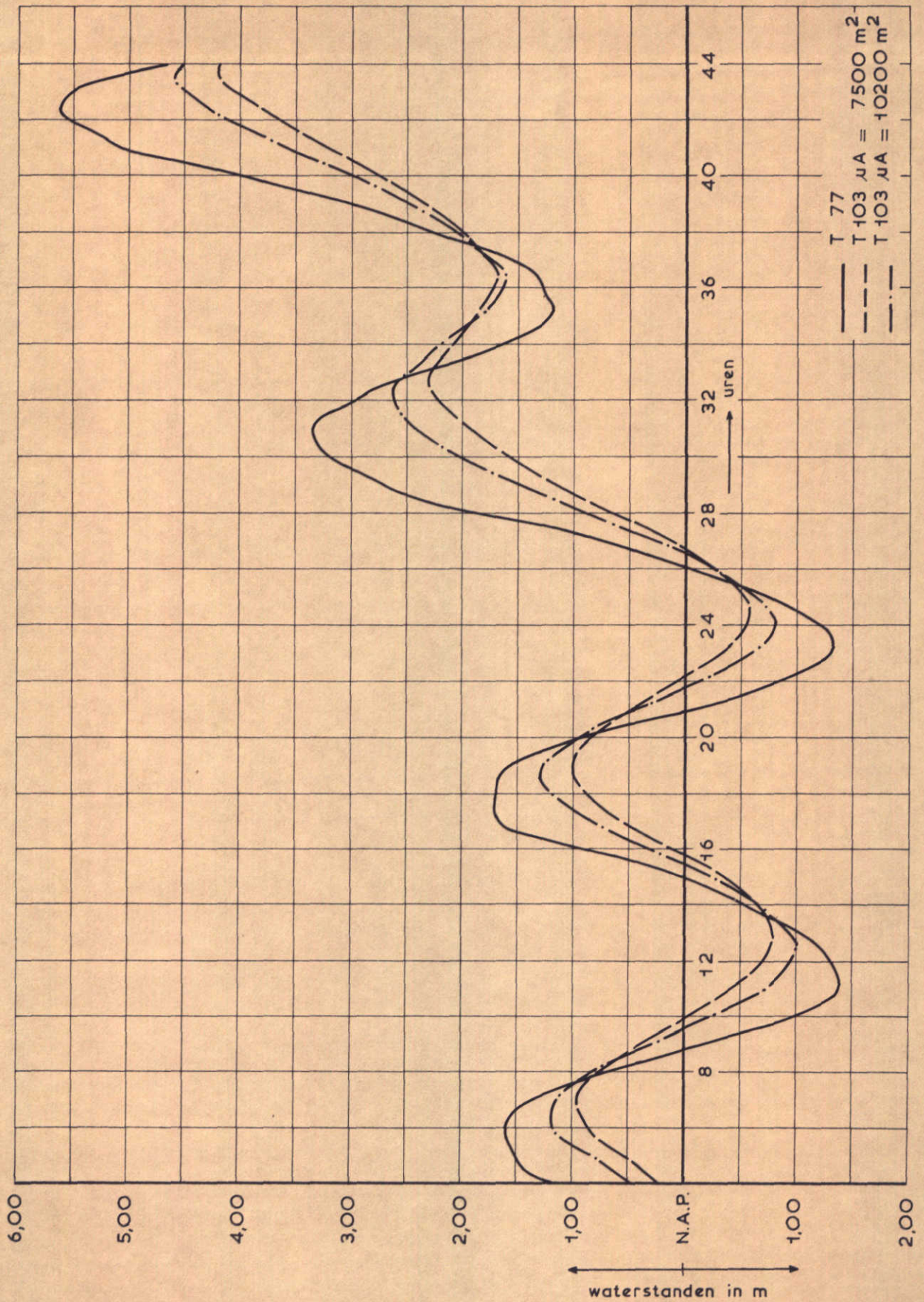
WATERSTANDEN

WEMELDINGE

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

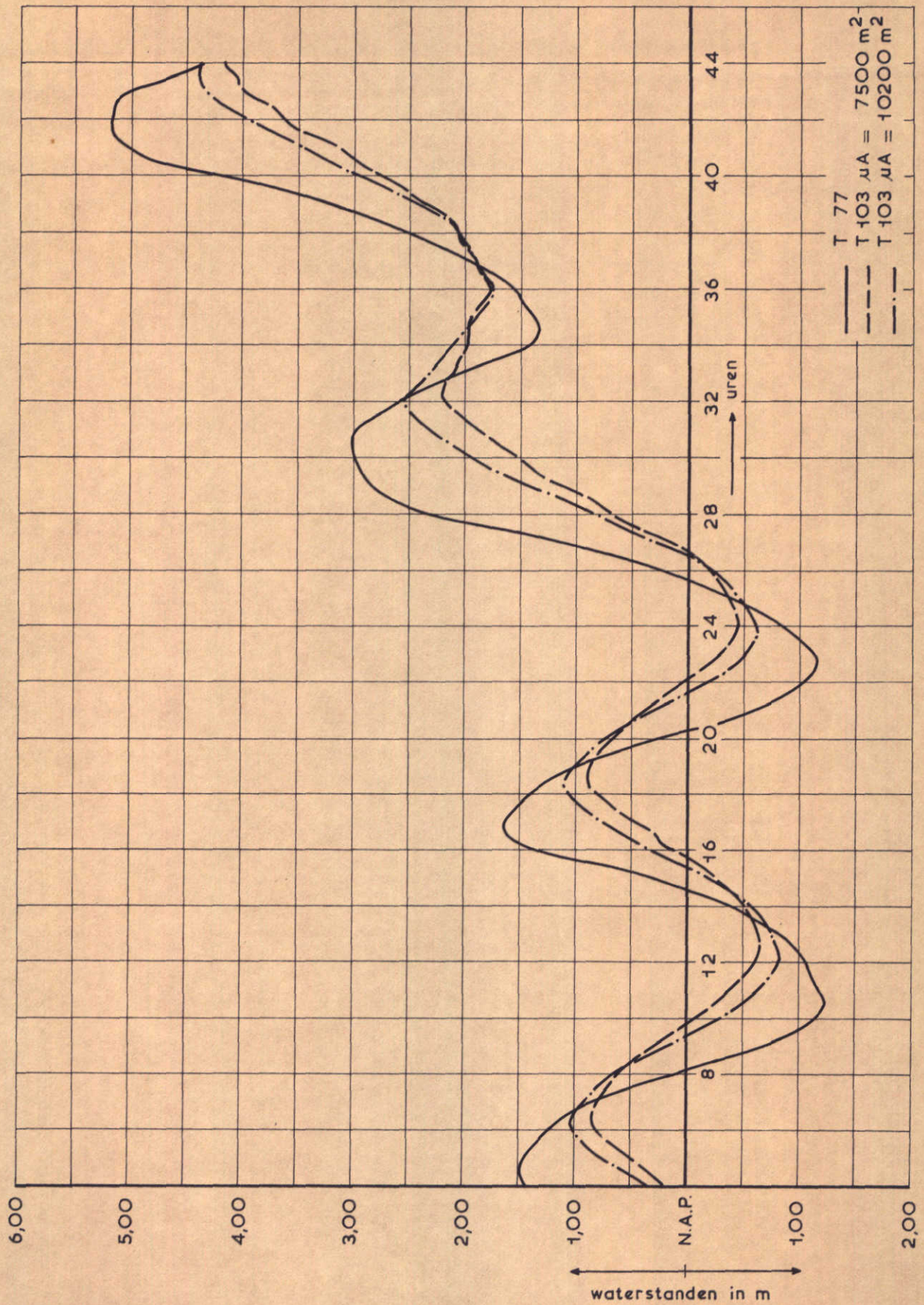
M. 1000

FIG. 8



WATERSTANDEN

KATS



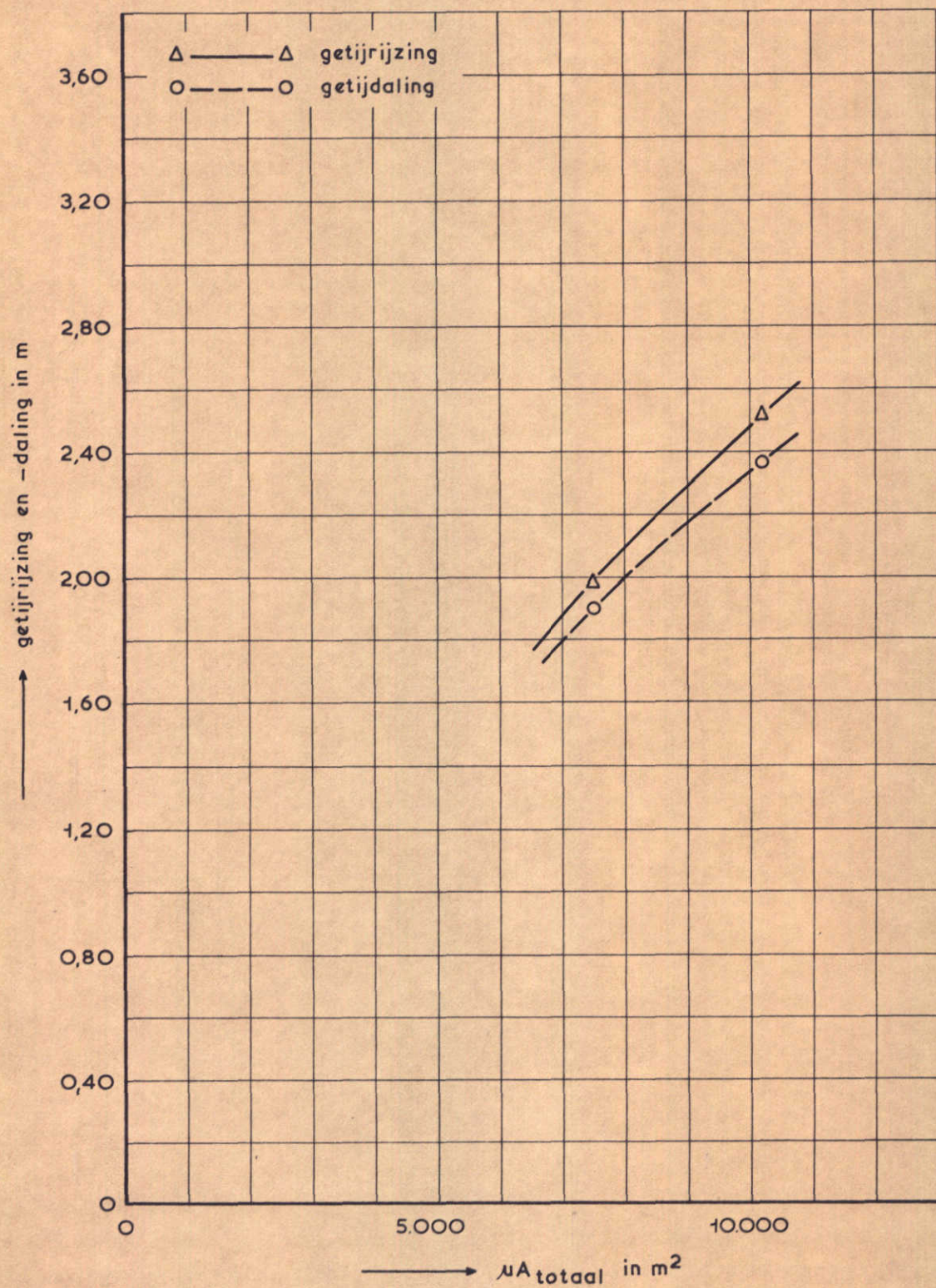
WATERSTANDEN

DAMAANZET N-B

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

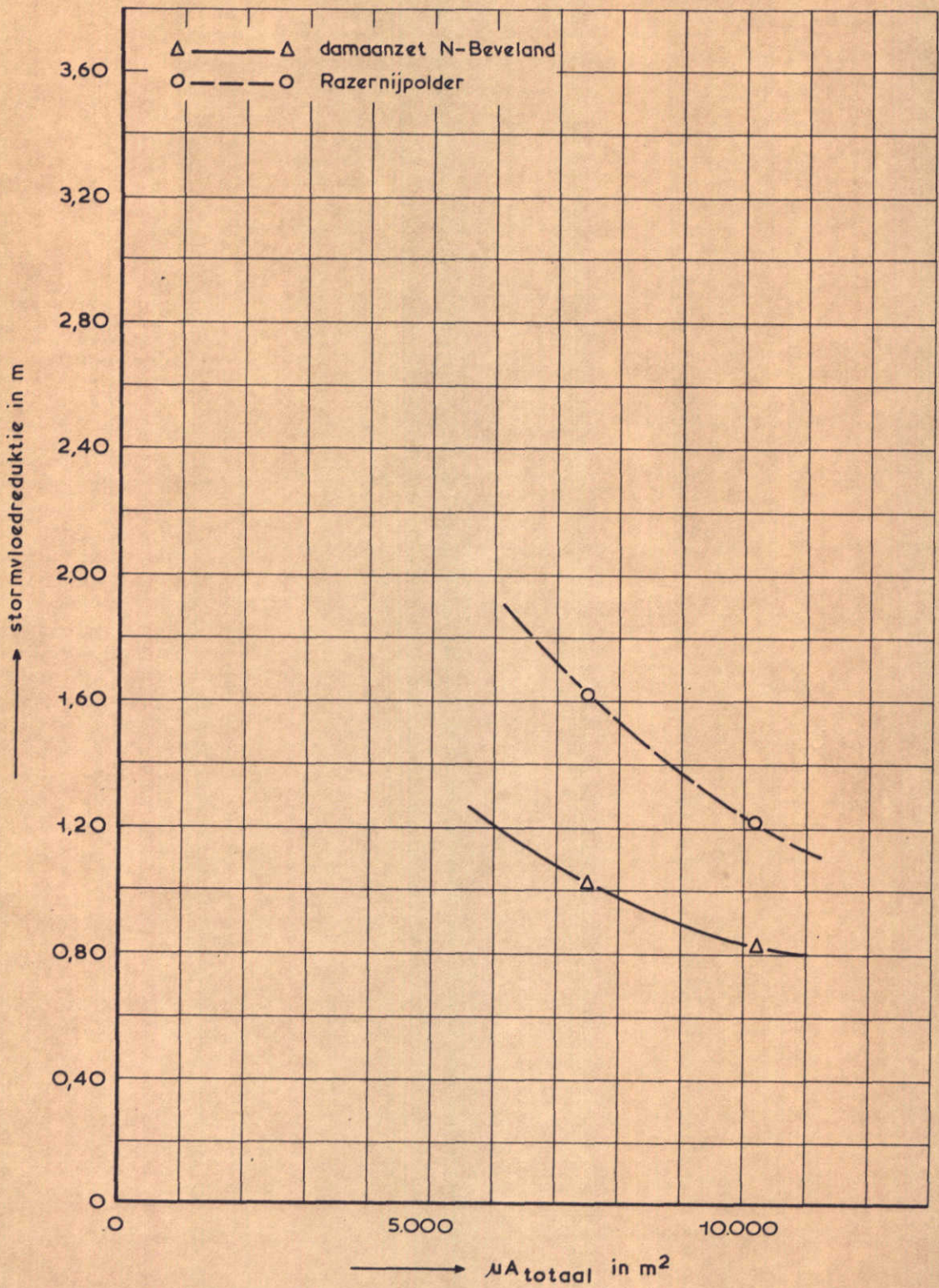
M. 1000

FIG. 10



Getijrijzing en -daling te Yerseke voor gemiddeld  
 getij (11.09.68) als functie van het totale door-  
 stroomprofiel

T 103



STORMVLOEDREDUKTIE VOOR SUPERSTORM ALS  
 FUNCTIE VAN HET TOTALE DOORSTROOMPROFIEL

T 103

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 12

8. Debieten en waterstanden bij verschillende compartimentering

Brief d.d. 21 januari 1975 (kenmerk V299/M1000/vWij/Im)

INHOUD

	blz.
8.1 <u>Opzet van het onderzoek</u> .....	1
8.2 <u>Resultaten van het onderzoek</u> .....	1
8.3 <u>Interpretatie van de resultaten</u> .....	2



## TABELLEN

1. HW- en LW-standen van T113 bij gemiddeld getij en superstorm (in m)
2. HW- en LW-standen van T114 bij gemiddeld getij en superstorm (in m)
3. HW- en LW-standen van T116 bij gemiddeld getij en superstorm (in m)
4. Veranderingen van HW en LW ten opzichte van T113 bij gemiddeld getij (in m)
5. Veranderingen van HW en LW ten opzichte van T113 bij superstorm (in m)

## FIGUREN

- 1           Overzicht meetpunten
- 2           Dwarsprofielen sluitgaten
- 3           Instelgetij; waterstandsverloop bij open Oosterschelde te Westenschouwen
- 4...6       Debieten T113, T114 en T116
- 7...9       Snelheidsverdelingen raaien R10, R30 en R40
- 10...20     Waterstanden

## 8.1 Opzet van het onderzoek

Het onderzoek naar de debieten en waterstanden bij verschillende compartimenteringen van de Oosterschelde omvat de volgende toestanden (zie ook figuur 1):

T113 = volledig kombergingsgebied

T114 = compartimentering C3 (Philipsdam en Oesterdam)

T116 = compartimentering C4 (Philipsdam en Wemeldingedam)

De bodemligging komt overeen met de peilingen van 1967, uitgezonderd de tak Keeten-Mastgat-Zijpe-Krammer, de Schelde-Rijnverbinding en het tracé-gebied in de mond van de Oosterschelde, die zijn aangepast volgens de peilingen van 1973. In de sluitgaten zijn drempels voor caissons aangebracht.

De dwarsprofielen van de sluitgaten worden gegeven in figuur 2.

Bij het onderzoek zijn in de sluitgaten in de monding van de Oosterschelde stroomsnelheden en -richtingen gemeten. Aan de hand van deze metingen kunnen de debieten door de sluitgaten worden berekend. Tevens zijn in een aantal meetpunten verspreid over het Oosterschelde-bekken waterstanden gemeten. In figuur 1 is de ligging van de meetpunten gegeven.

Het instelgetij voor de waterstanden is de superstorm, die ca. 3 dagen beslaat, waarvan de eerste dag nagenoeg overeenkomt met het gemiddelde getij van 11 september 1968 (zie figuur 3).

Het instelgetij voor de debieten is het gemiddelde getij van 11 september 1968 met bij open Oosterschelde en volledig kombergingsgebied te Burghsluis een getijdaling van 2,76 m en getijrijzing van 2,86 m.

## 8.2 Resultaten van het onderzoek

De figuren 4...6 geven de debieten door de sluitgaten voor respectievelijk de toestanden T113, T114 en T116. Het blijkt, dat het tijdstip van de maximum eb bij T114 ca. één uur en bij T116 ca. twee uur eerder optreedt dan bij T113, terwijl het tijdstip van de maximum vloed voor alle toestanden gelijk is.

De figuren 7...9 geven de snelheidsverdelingen in de raaien R10, R30 en R40. Opvallend is de relatief sterke afname van de stroomsnelheid over het sluitgat voor T116 bij raai R10.

De figuren 10...20 geven de waterstanden voor de verschillende meetpunten.

Bij T116 treedt een sterke vervorming op van het waterstandsverloop, die vooral het gevolg is van een faseverschuiving en amplitudeversterking van het M6-getij.

De tabellen 1...3 geven voor elk meetpunt de HW- en LW-standen bij gemiddeld getij en superstorm voor respectievelijk de toestanden T113, T114 en T116. De tabellen 4 en 5 geven voor elk meetpunt per toestand de veranderingen van HW en LW ten opzichte van T113 bij respectievelijk gemiddeld getij en superstorm.

### 8.3 Interpretatie van de resultaten

Om een indruk te krijgen van de afname van de debieten met de komberging wordt in onderstaande tabel voor de toestanden T114 en T116 het debiet weergegeven in percentages van het debiet bij T113:

raai	maximum eb		maximum vloed	
	T114	T116	T114	T116
R10	86	68	86	83
R30	88	80	89	89
R40	95	90	88	80
totaal	88	76	87	83

De afname van het debiet is ongeveer gelijkmatig over de sluitgaten verdeeld, uitgezonderd de afname in raai R10 tijdens maximum eb, die relatief groter is. Een verklaring hiervoor is niet gevonden.

Uit de snelheidsverdelingen blijkt, dat de stroomsnelheden gelijkmatig over het sluitgat met het debiet afnemen.

De maximaal waargenomen verhogingen van het HW treedt op bij T116 en bedraagt bij gemiddeld getij + 0,96 m (Vluchthaven Zijpe) en bij superstorm + 0,40 m (Krammer).

De maximale verhoging is bij gemiddeld getij over het algemeen groter dan bij superstorm.

meetpunt	T113-gem. getij			T113-superstorm		
	H.W. 1	L.W. 1	H.W. 2	H.W. 3	L.W. 3	H.W. 4
Damaanzet N-B	+ 1,55	- 1,13	+ 1,74	+ 3,10	+ 1,39	+ 5,26
Westenschouwen	+ 1,57	- 1,14	+ 1,77	+ 3,08	+ 1,38	+ 5,28
Colijnsplaat	+ 1,56	- 1,27	+ 1,74	+ 3,30	+ 1,27	+ 5,50
Wemeldinge	+ 1,86	- 1,42	+ 1,96	+ 3,52	+ 1,18	+ 5,84
Tholense Gat	+ 2,08	- 1,65	+ 2,20	+ 3,63	+ 0,96	+ 5,96
Marolle Gat	+ 2,11	- 1,71	+ 2,27	+ 3,68	+ 0,90	+ 6,01
Zierikzee	+ 1,56	- 1,27	+ 1,74	+ 3,33	+ 1,30	+ 5,53
Stavenisse	+ 1,65	- 1,32	+ 1,77	+ 3,47	+ 1,27	+ 5,73
Vluchthaven Zijpe	+ 1,87	- 1,43	+ 1,97	+ 3,63	+ 1,11	+ 5,96
Krammer	+ 1,96	- 1,48	+ 2,05	+ 3,68	+ 1,07	+ 6,03
Slaak	+ 1,97	- 1,47	+ 2,07	+ 3,71	+ 1,06	+ 6,03

Tabel 1 H.W.- en L.W.-standen van T113 bij gemiddeld getij en superstorm (in m)

meetpunt	T114-gem. getij			T114-superstorm		
	H.W. 1	L.W. 1	H.W. 2	H.W. 3	L.W. 3	H.W. 4
Damaanzet N-B	+ 1,59	- 1,22	+ 1,79	+ 3,29	+ 1,38	+ 5,40
Westenschouwen	+ 1,60	- 1,22	+ 1,80	+ 3,26	+ 1,36	+ 5,37
Colijnsplaat	+ 1,82	- 1,40	+ 1,91	+ 3,51	+ 1,22	+ 5,72
Wemeldinge	+ 2,23	- 1,60	+ 2,33	+ 3,77	+ 1,11	+ 6,05
Tholense Gat	+ 2,44	- 1,73	+ 2,54	+ 3,94	+ 1,01	+ 6,14
Marolle Gat	+ 2,42	- 1,79	+ 2,59	+ 3,99	+ 0,95	+ 6,16
Zierikzee	+ 1,84	- 1,41	+ 1,91	+ 3,54	+ 1,22	+ 5,75
Stavenisse	+ 1,92	- 1,45	+ 2,09	+ 3,61	+ 1,16	+ 5,88
Vluchthaven Zijpe	+ 2,27	- 1,40	+ 2,37	+ 3,82	+ 1,14	+ 5,96
Krammer	+ 2,30	- 1,41	+ 2,39	+ 3,85	+ 1,14	+ 6,00
Slaak	+ 2,34	- 1,40	+ 2,40	+ 3,87	+ 1,13	+ 6,01

Tabel 2 H.W.- en L.W.-standen van T114 bij gemiddeld getij en superstorm (in m)

meetpunt	T116-gem. getij			T116-superstorm		
	H.W. 1	L.W. 1	H.W. 2	H.W. 3	L.W. 3	H.W. 4
Damaanzet N-B	+ 1,88	- 1,23	+ 1,96	+ 3,42	+ 1,41	+ 5,64
Westenschouwen	+ 1,84	- 1,25	+ 1,92	+ 3,34	+ 1,39	+ 5,58
Colijnsplaat	+ 2,17	- 1,41	+ 2,30	+ 3,61	+ 1,19	+ 5,84
Wemeldinge	+ 2,41	- 1,48	+ 2,45	+ 3,79	+ 0,99	+ 6,02
Tholense Gat	-	-	-	-	-	-
Marolle Gat	-	-	-	-	-	-
Zierikzee	+ 2,22	- 1,43	+ 2,33	+ 3,64	+ 1,15	+ 5,88
Stavenisse	+ 2,40	- 1,46	+ 2,52	+ 3,79	+ 1,04	+ 6,02
Vluchthaven Zijpe	+ 2,83	- 1,52	+ 2,85	+ 4,09	+ 0,91	+ 6,35
Krammer	+ 2,84	- 1,54	+ 2,88	+ 4,13	+ 0,90	+ 6,43
Slaak	+ 2,84	- 1,54	+ 2,89	+ 4,14	+ 0,88	+ 6,42

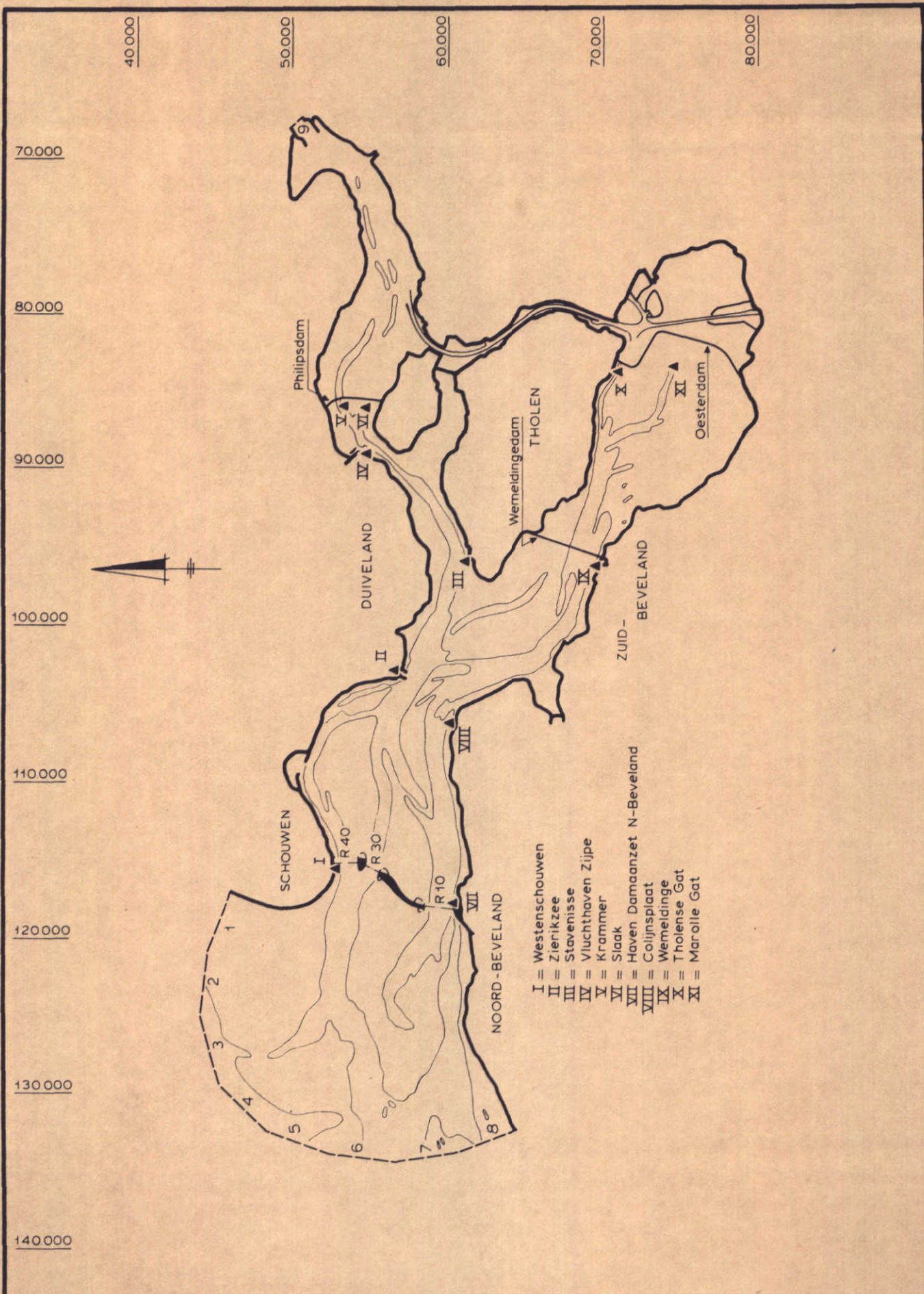
Tabel 3 H.W.- en L.W.-standen van T116 bij gemiddeld getij en superstorm (in m)

meetpunt	H.W. 1		L.W. 1		H.W. 2	
	T114	T116	T114	T116	T114	T116
Damaanzet N-B	+ 0,04	+ 0,33	- 0,09	- 0,10	+ 0,05	+ 0,22
Westenschouwen	+ 0,03	+ 0,27	- 0,08	- 0,11	+ 0,03	+ 0,15
Colijnsplaat	+ 0,26	+ 0,51	- 0,13	- 0,14	+ 0,17	+ 0,56
Wemeldinge	+ 0,37	+ 0,55	- 0,18	- 0,06	+ 0,37	+ 0,49
Tholense Gat	+ 0,36	-	- 0,08	-	+ 0,34	-
Marolle Gat	+ 0,31	-	- 0,08	-	+ 0,32	-
Zierikzee	+ 0,28	+ 0,56	- 0,14	- 0,16	+ 0,17	+ 0,59
Stavenisse	+ 0,27	+ 0,75	- 0,13	- 0,14	+ 0,32	+ 0,75
Vluchthaven Zijpe	+ 0,40	+ 0,96	+ 0,03	- 0,09	+ 0,40	+ 0,88
Krammer	+ 0,34	+ 0,88	+ 0,07	- 0,06	+ 0,34	+ 0,83
Slaak	+ 0,37	+ 0,76	+ 0,07	- 0,07	+ 0,33	+ 0,82

Tabel 4 Veranderingen van H.W. en L.W. ten opzichte van T113 bij gemiddeld getij (in m)

meetpunt	H.W. 3		L.W. 3		H.W. 4	
	T114	T116	T114	T116	T114	T116
Damaanzet N-B	+ 0,19	+ 0,32	- 0,01	+ 0,02	+ 0,14	+ 0,38
Westenschouwen	+ 0,18	+ 0,26	- 0,02	+ 0,01	+ 0,09	+ 0,30
Colijnsplaat	+ 0,21	+ 0,31	- 0,05	- 0,08	+ 0,22	+ 0,34
Wemeldinge	+ 0,25	+ 0,27	- 0,07	- 0,19	+ 0,21	+ 0,18
Tholense Gat	+ 0,31	-	+ 0,05	-	+ 0,18	-
Marolle Gat	+ 0,31	-	+ 0,05	-	+ 0,15	-
Zierikzee	+ 0,21	+ 0,31	- 0,08	- 0,15	+ 0,22	+ 0,35
Stavenisse	+ 0,14	+ 0,32	- 0,11	- 0,23	+ 0,15	+ 0,29
Vluchthaven Zijpe	+ 0,19	+ 0,46	+ 0,03	- 0,20	0	+ 0,39
Krammer	+ 0,17	+ 0,45	+ 0,07	- 0,17	- 0,03	+ 0,40
Slaak	+ 0,16	+ 0,43	+ 0,07	- 0,18	- 0,02	+ 0,39

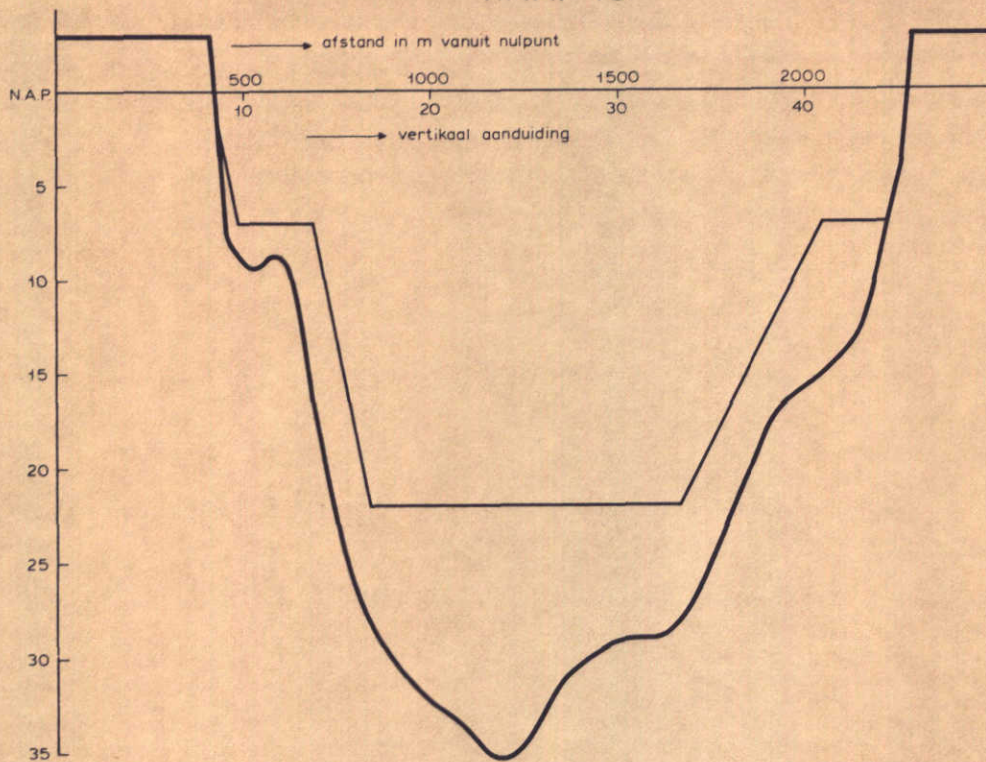
Tabel 5 Veranderingen van H.W. en L.W. ten opzichte van T113 bij superstorm  
(in m)



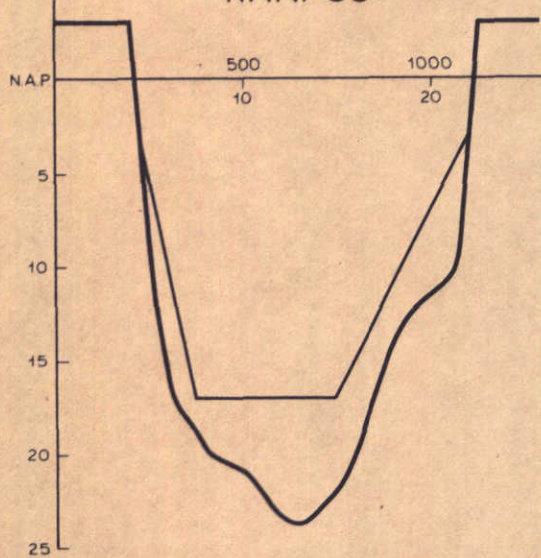
OVERZICHT MEETPUNTEN



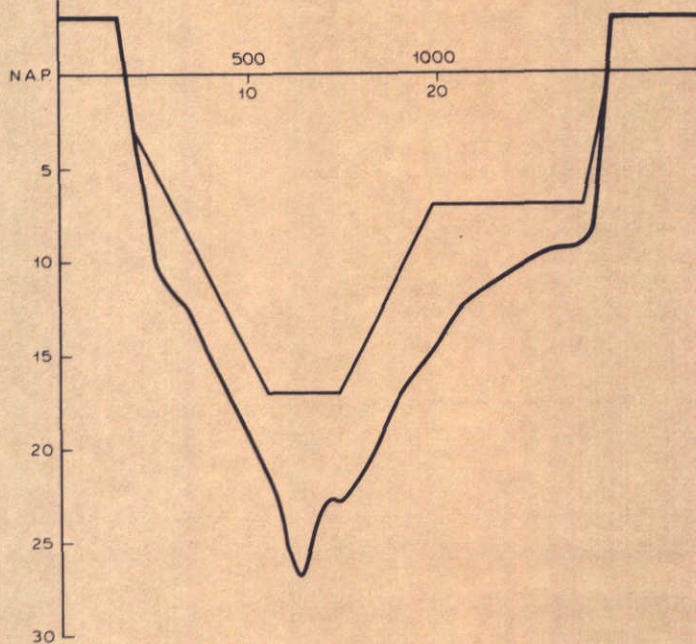
### RAAI 10



### RAAI 30



### RAAI 40



diepten in m

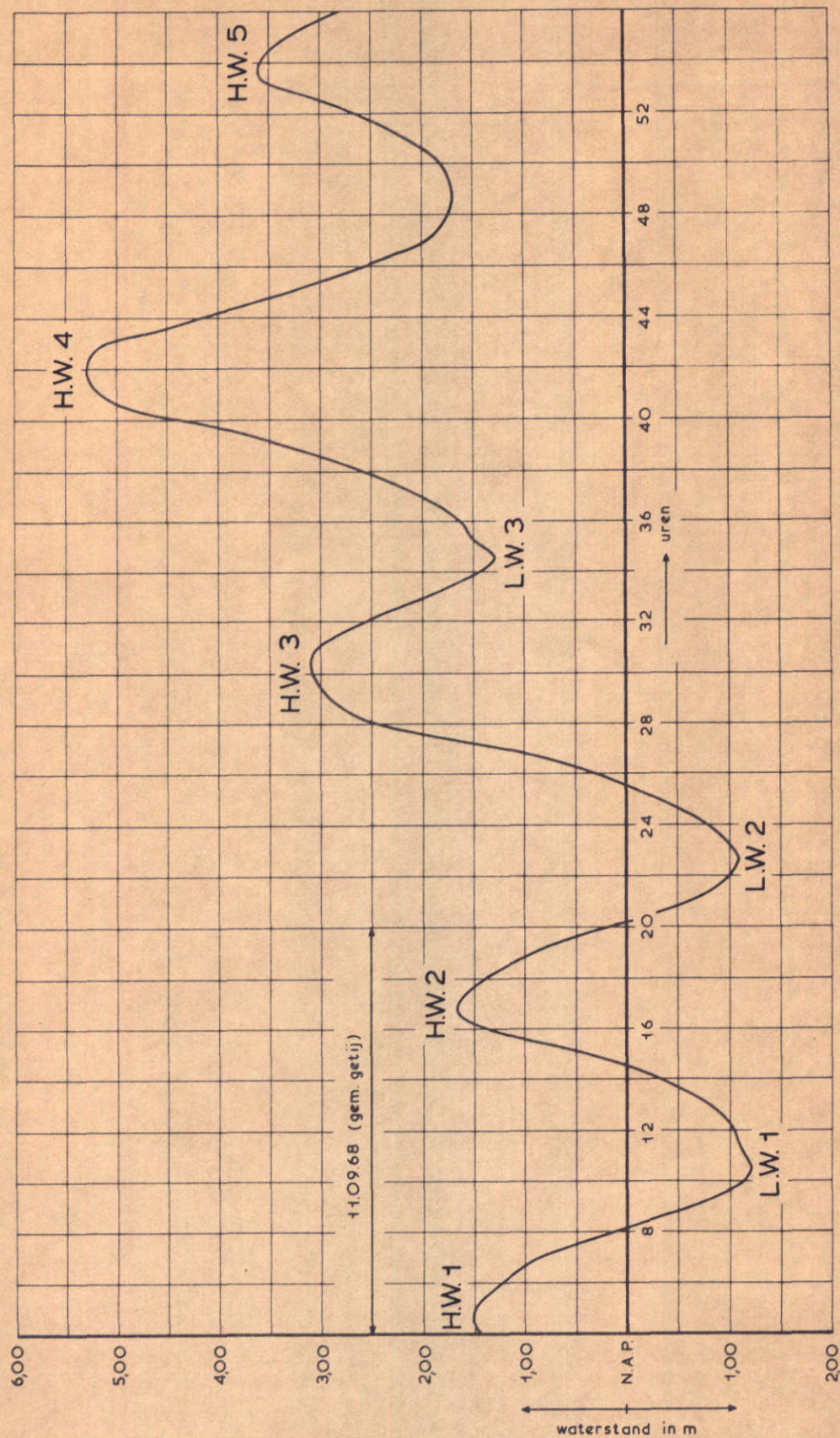
DWARSPROFIELEN SLUITGATEN

lengte schaal 1 : 20.000  
diepte schaal 1 : 400

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 2



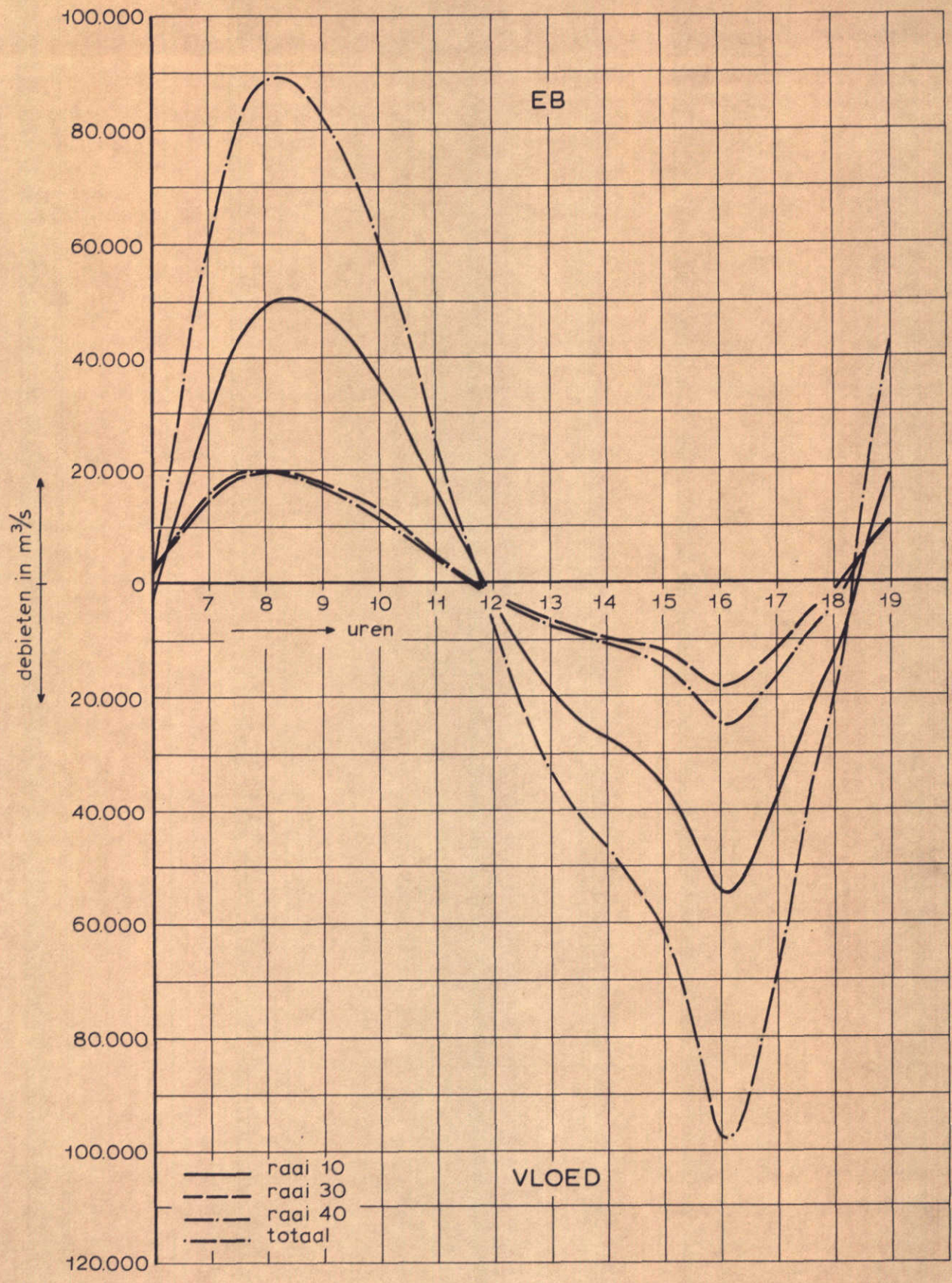
INSTELGETIJ; WATERSTANDSVERLOOP BIJ OPEN OOSTERSCHDELDE TE WESTENSCHOUWEN

SUPERSTORM

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 3



DEBIETEN

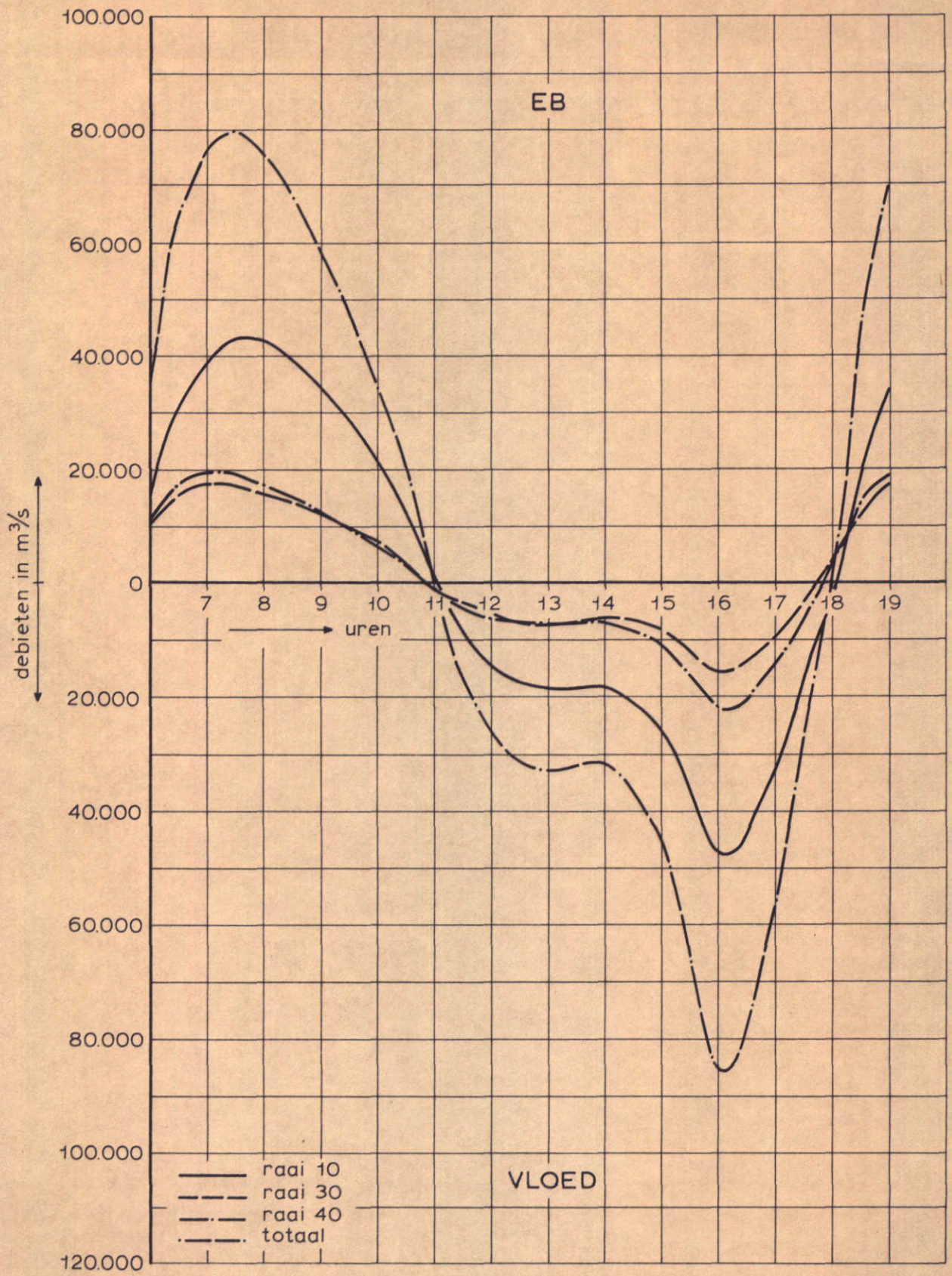
T 113

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 4



DEBIETEN

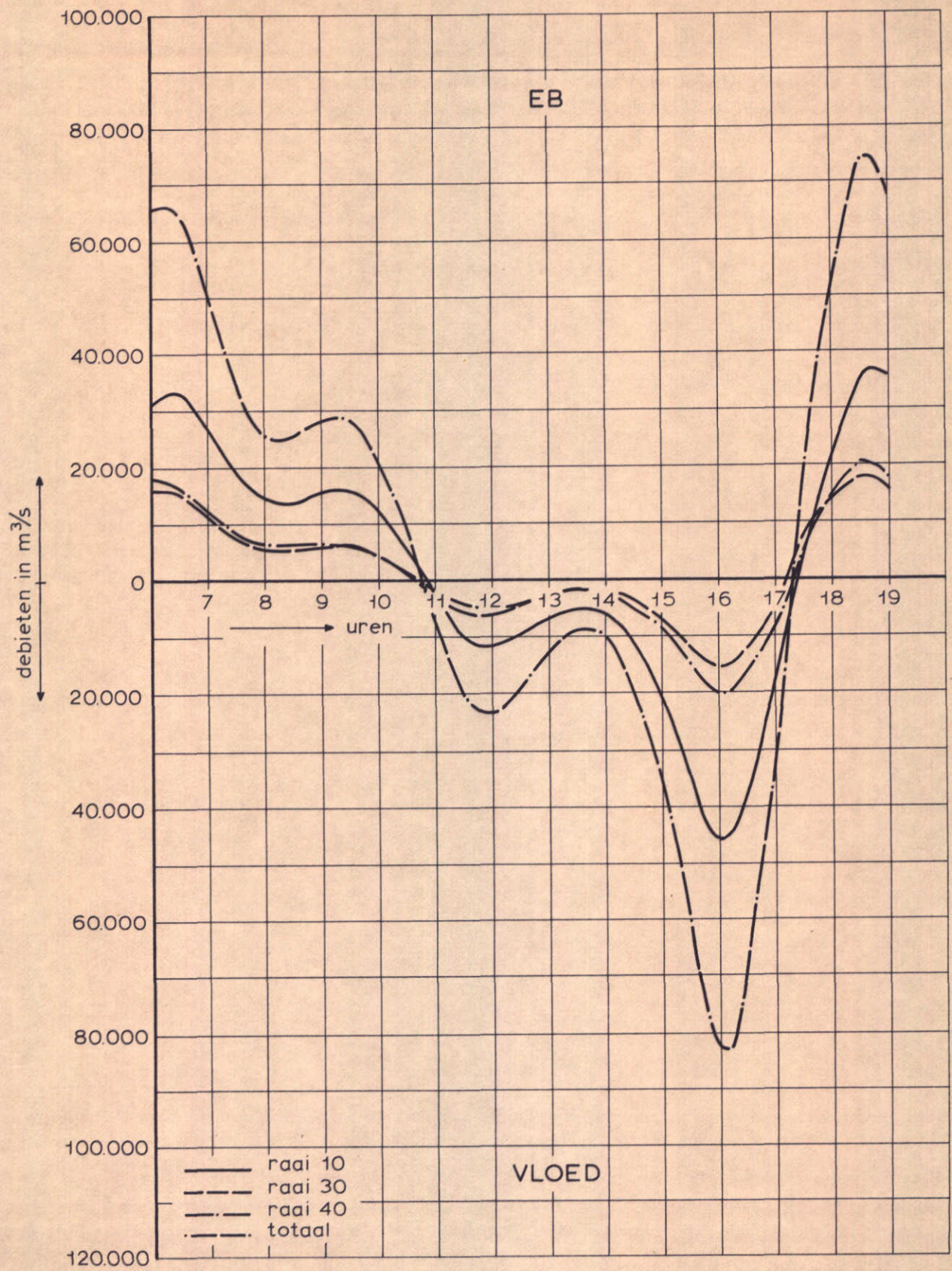
T 114

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 5



DEBIETEN

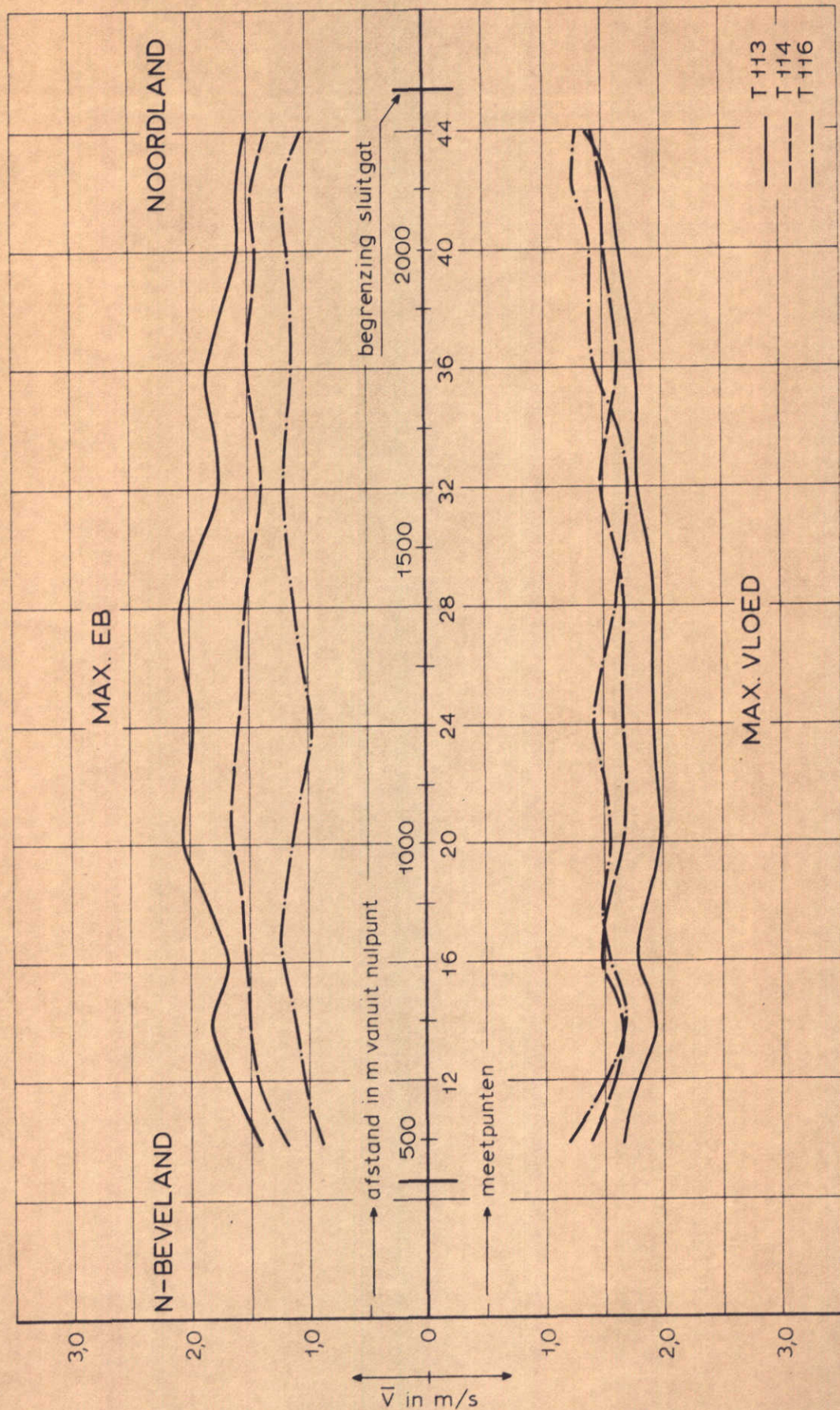
T 116

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 6



SNELHEIDSVERDELINGEN

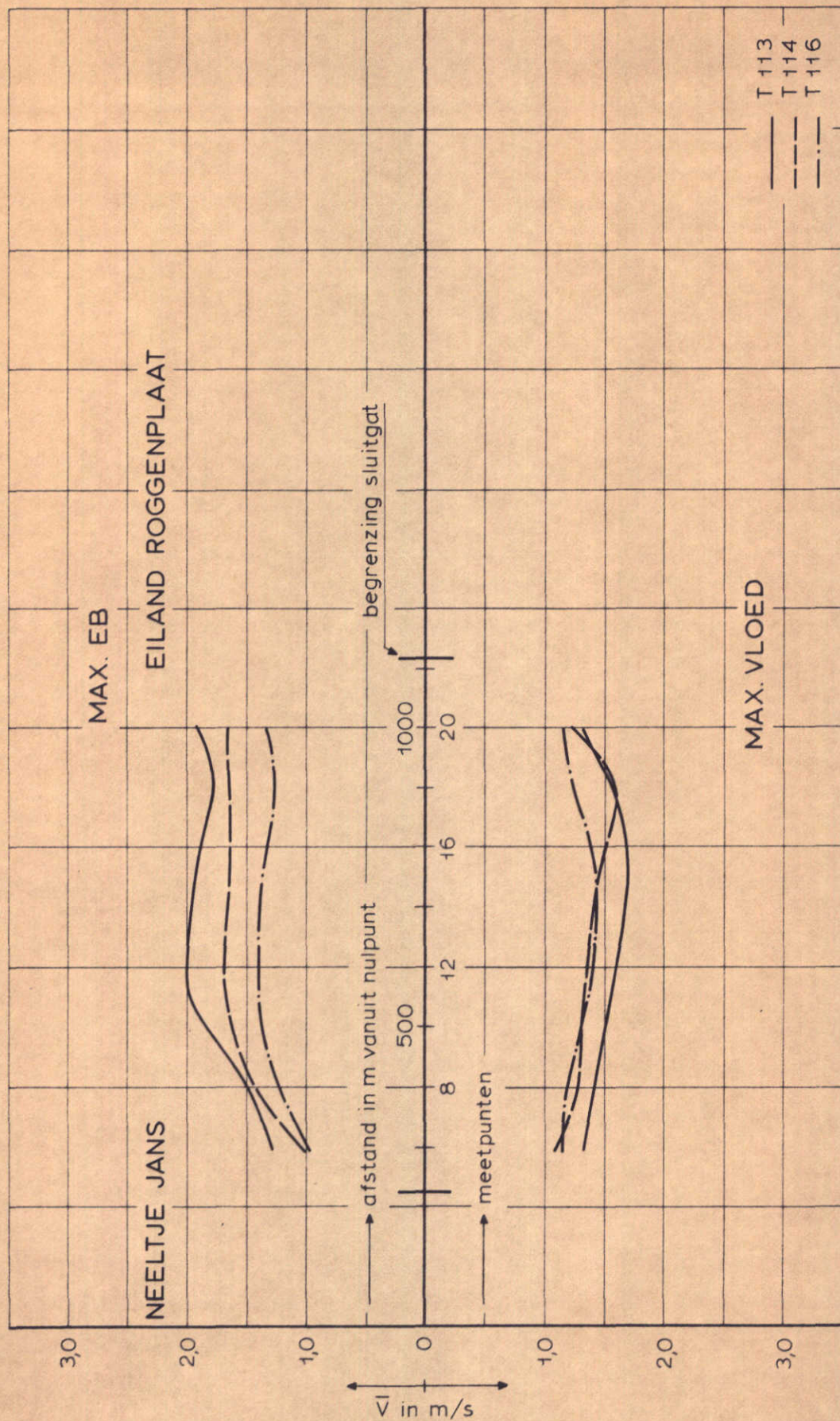
11.09.68

RAAI 10

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 7



SNELHEIDSVERDELINGEN

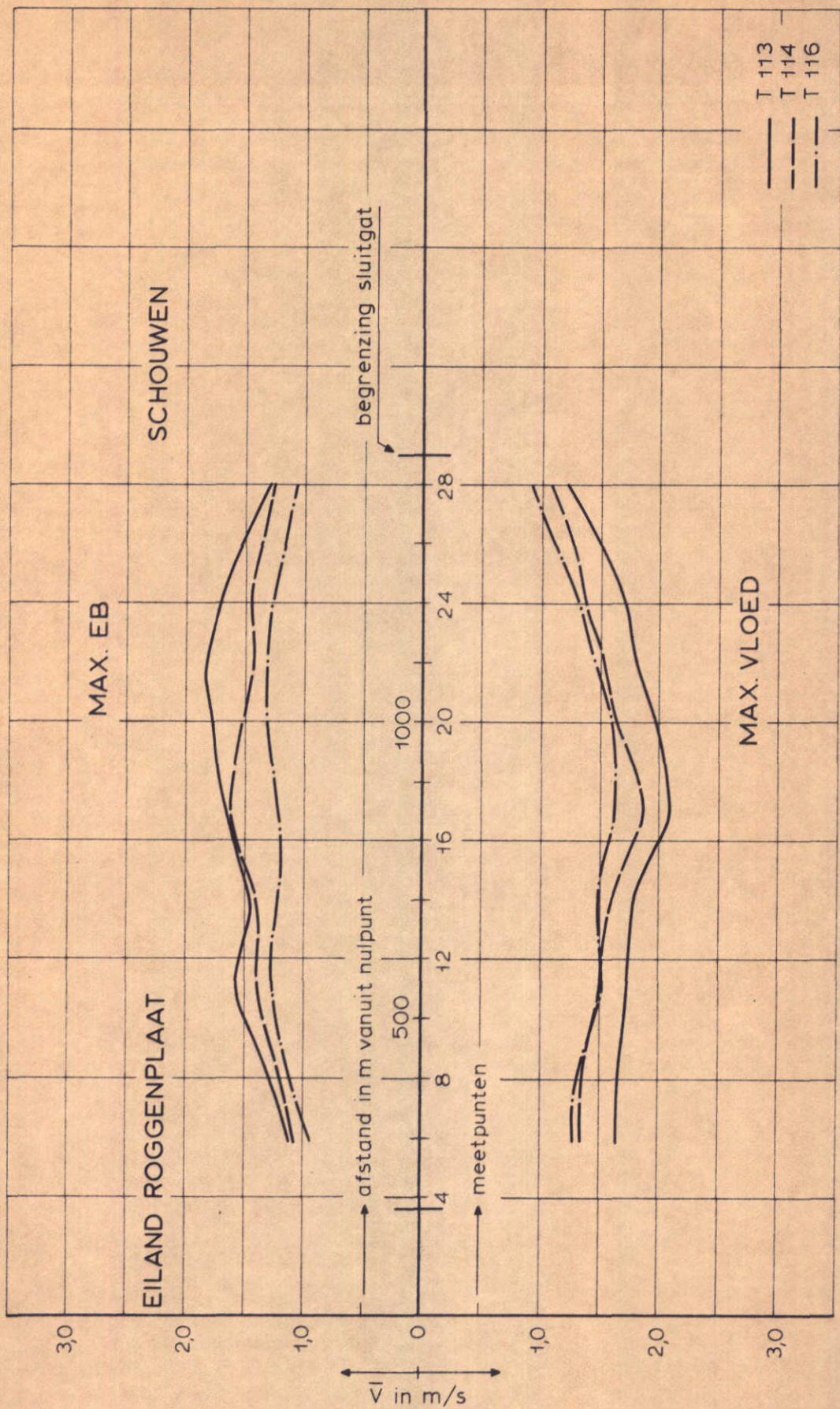
11.09.68

RAAI 30

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 8



SNELHEIDSVERDELINGEN

11.09.68

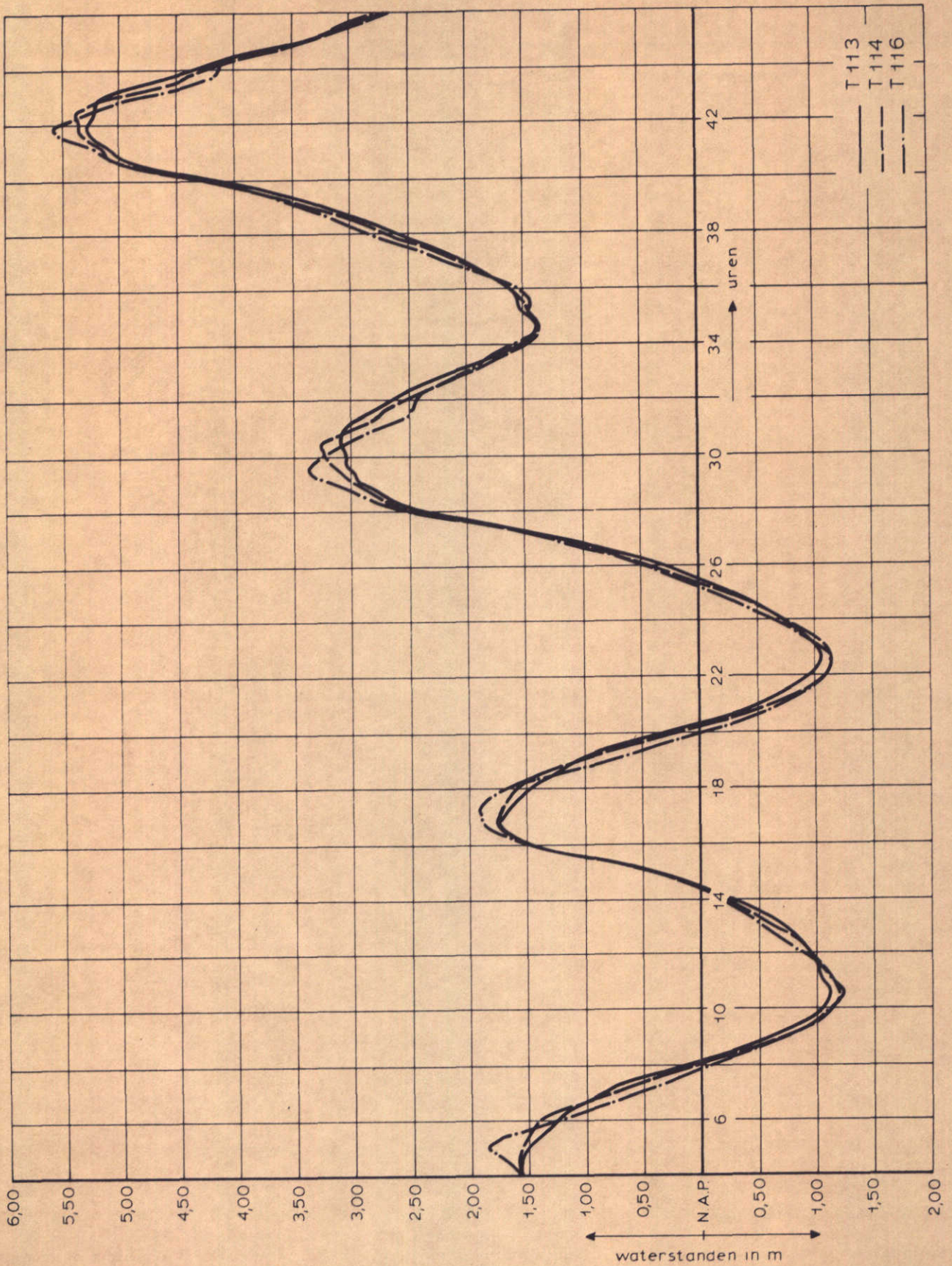
RAAI 40

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 9





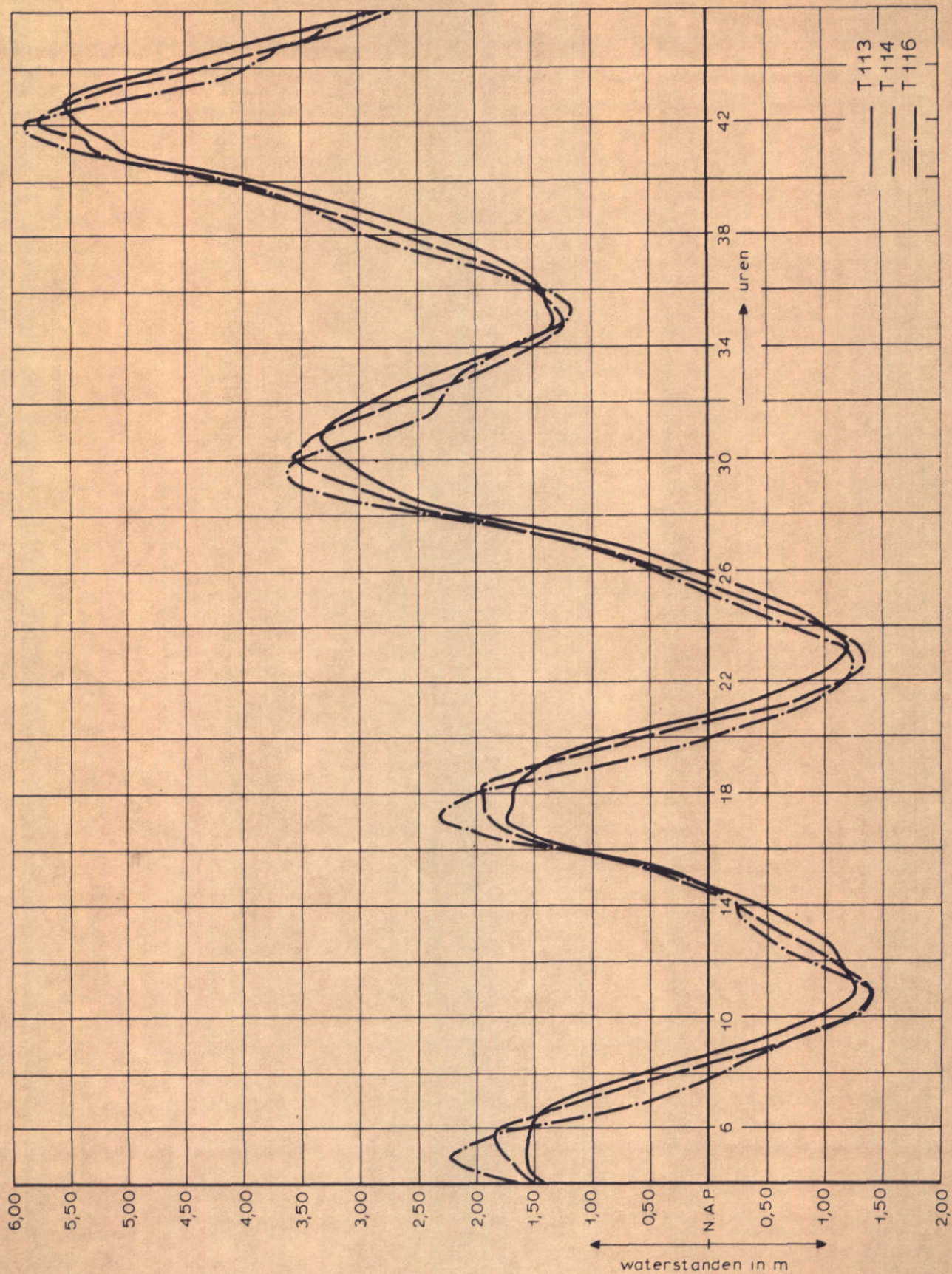
WATERSTANDEN

WESTENSCHOUWEN

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 10



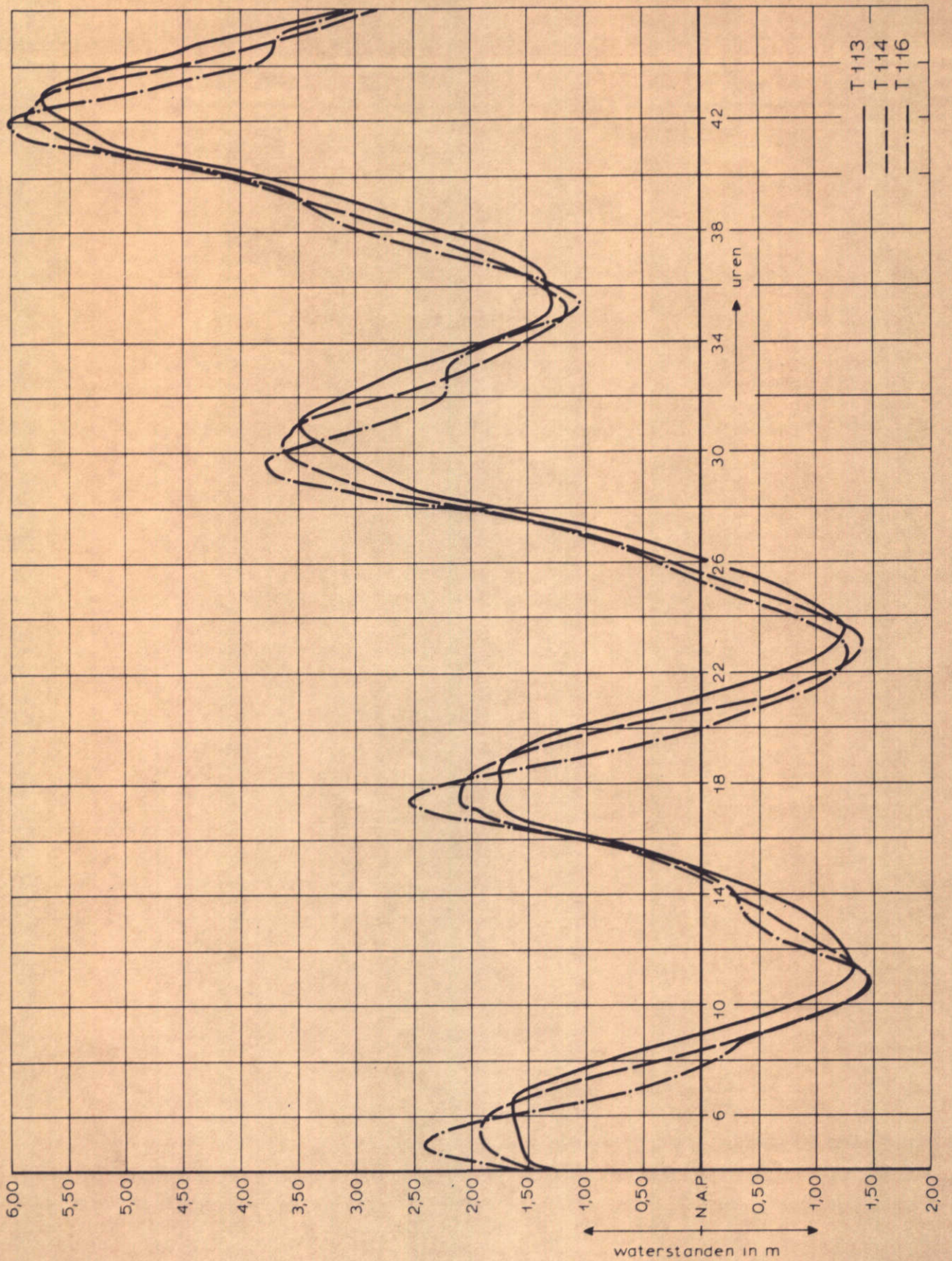
WATERSTANDEN

ZIERIKZEE

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 11



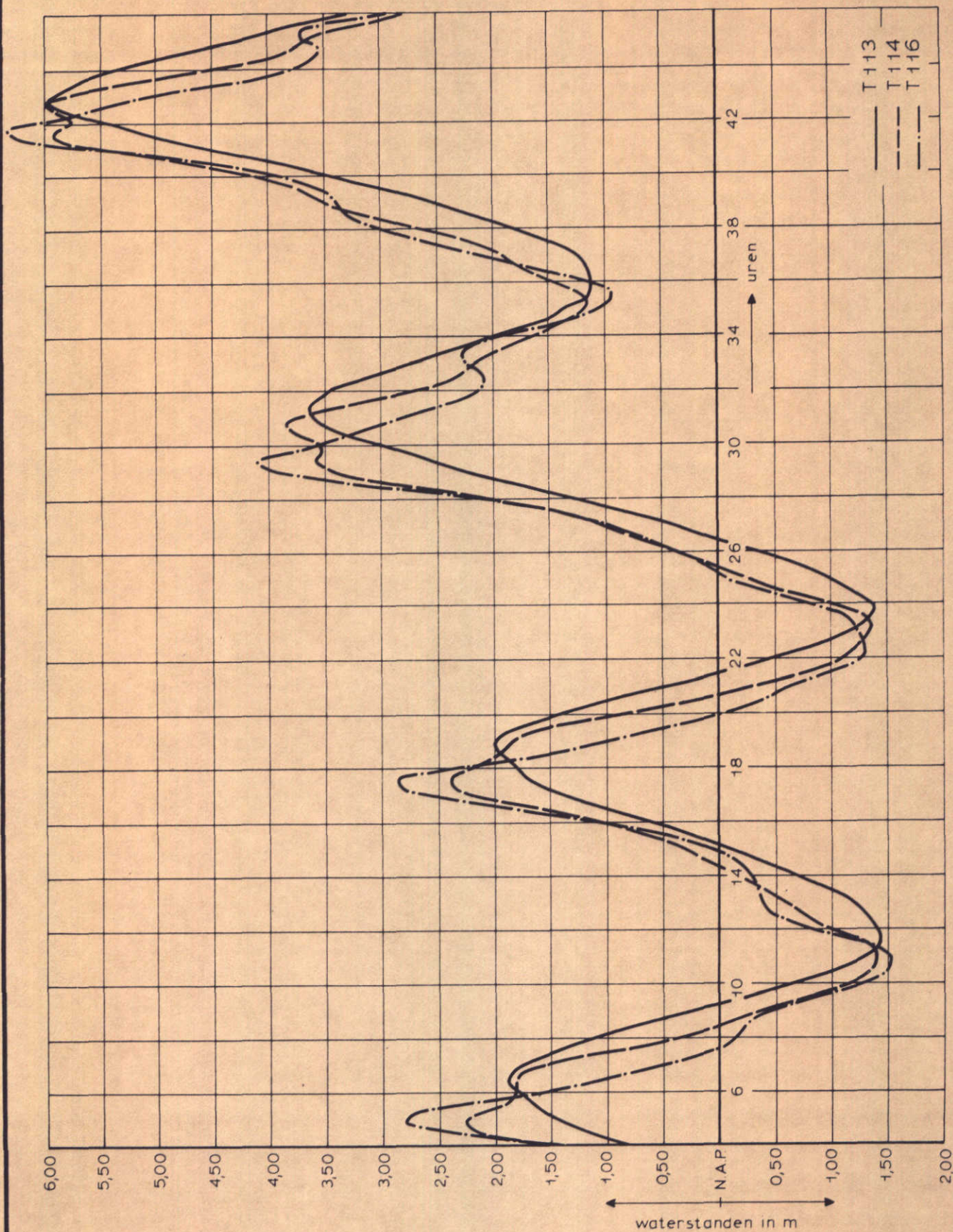
WATERSTANDEN

STAVENISSE

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 12



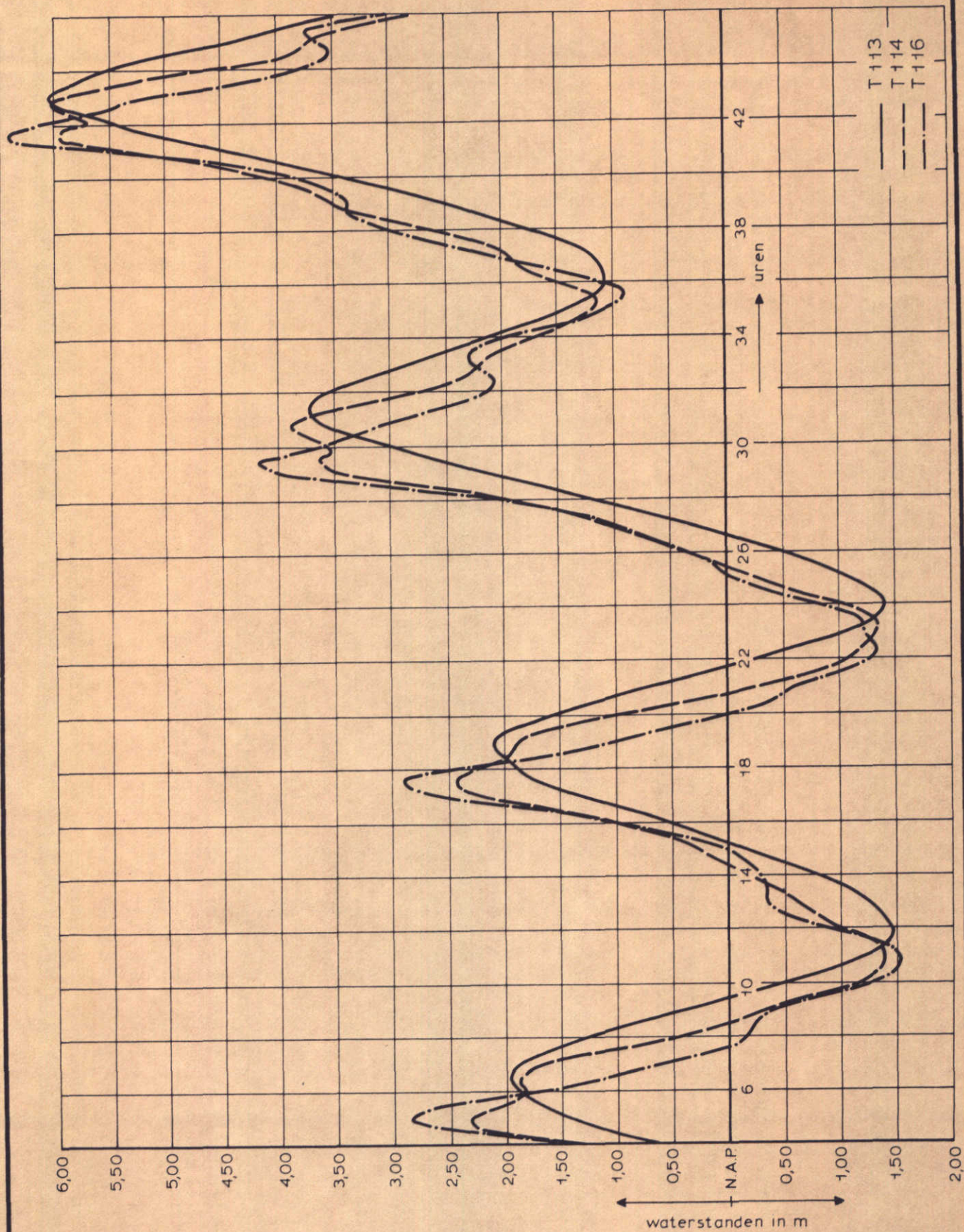
WATERSTANDEN

VLUCHTHAVEN ZIJPE

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 13



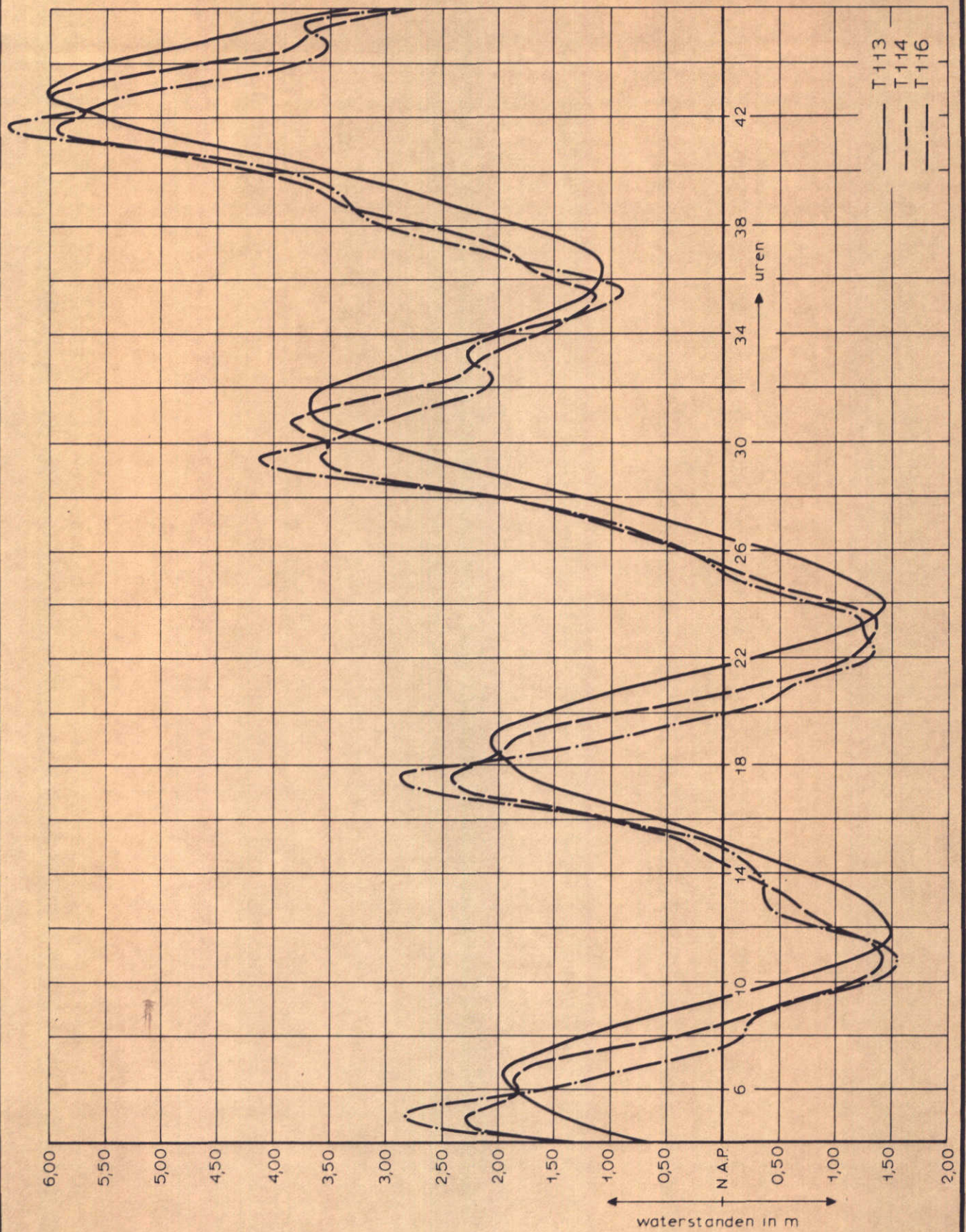
WATERSTANDEN

KRAMMER

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 14



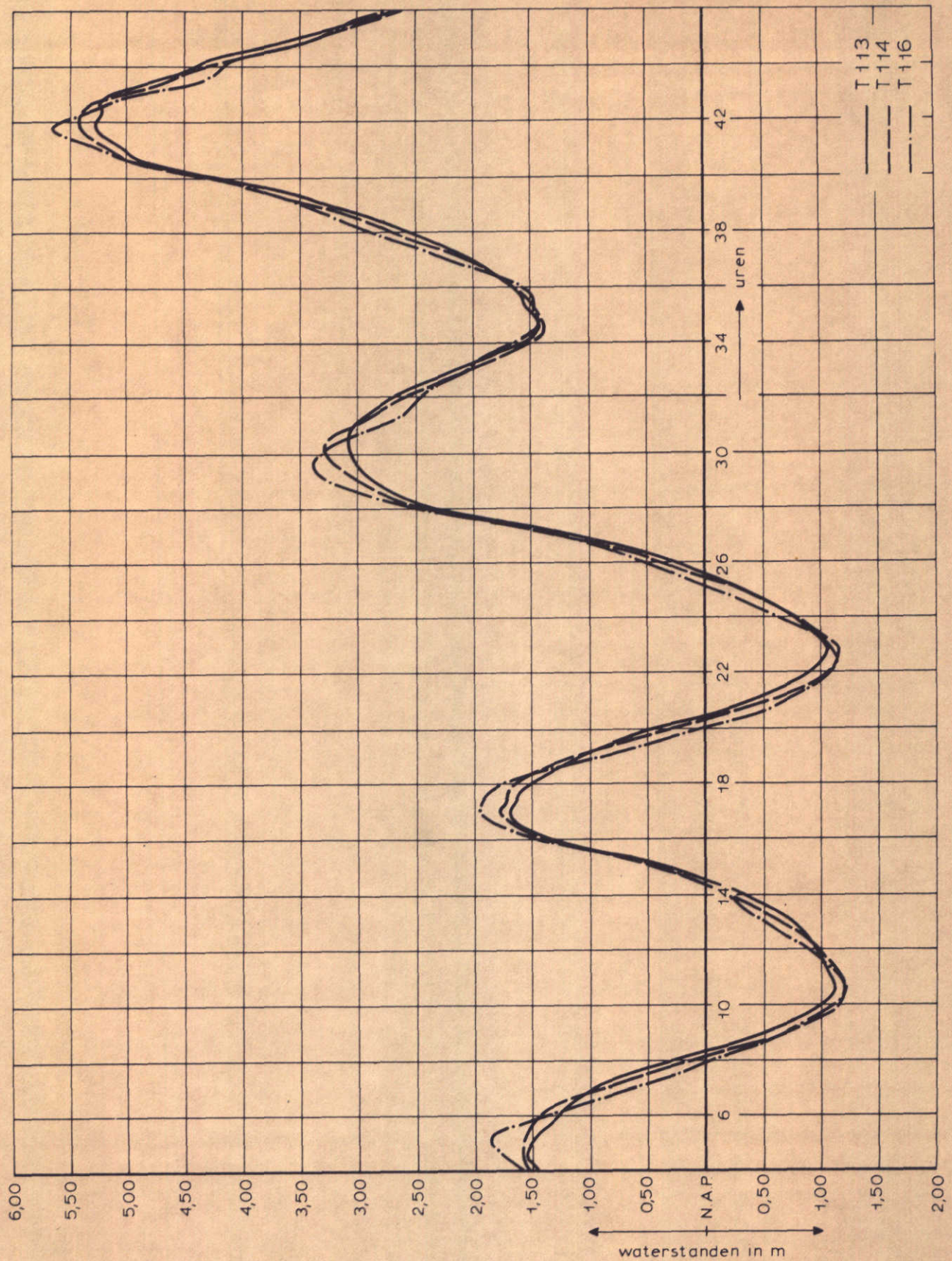
WATERSTANDEN

SLAAK

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 15



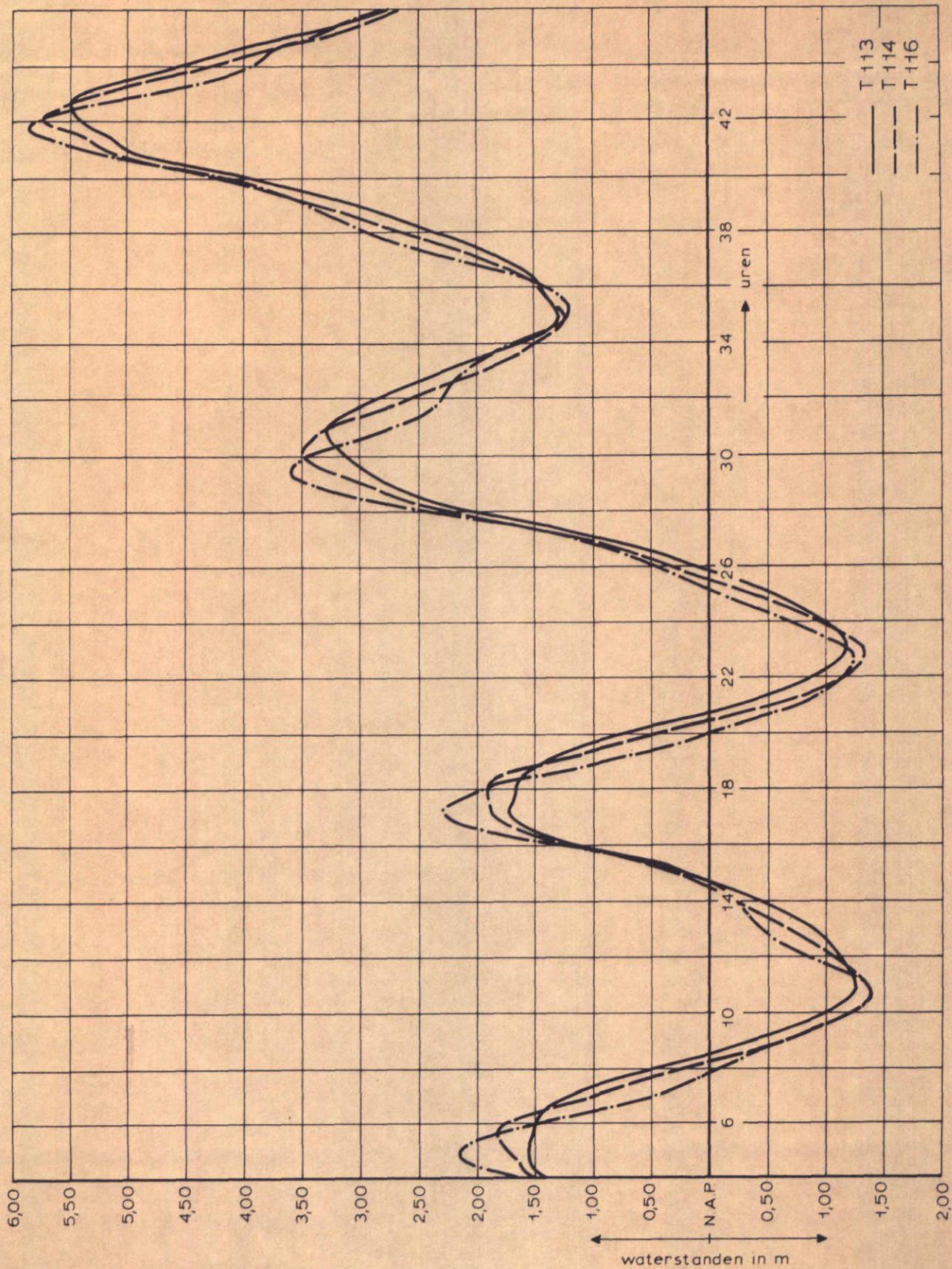
WATERSTANDEN

DAMAANZET N-B

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 16



WATERSTANDEN

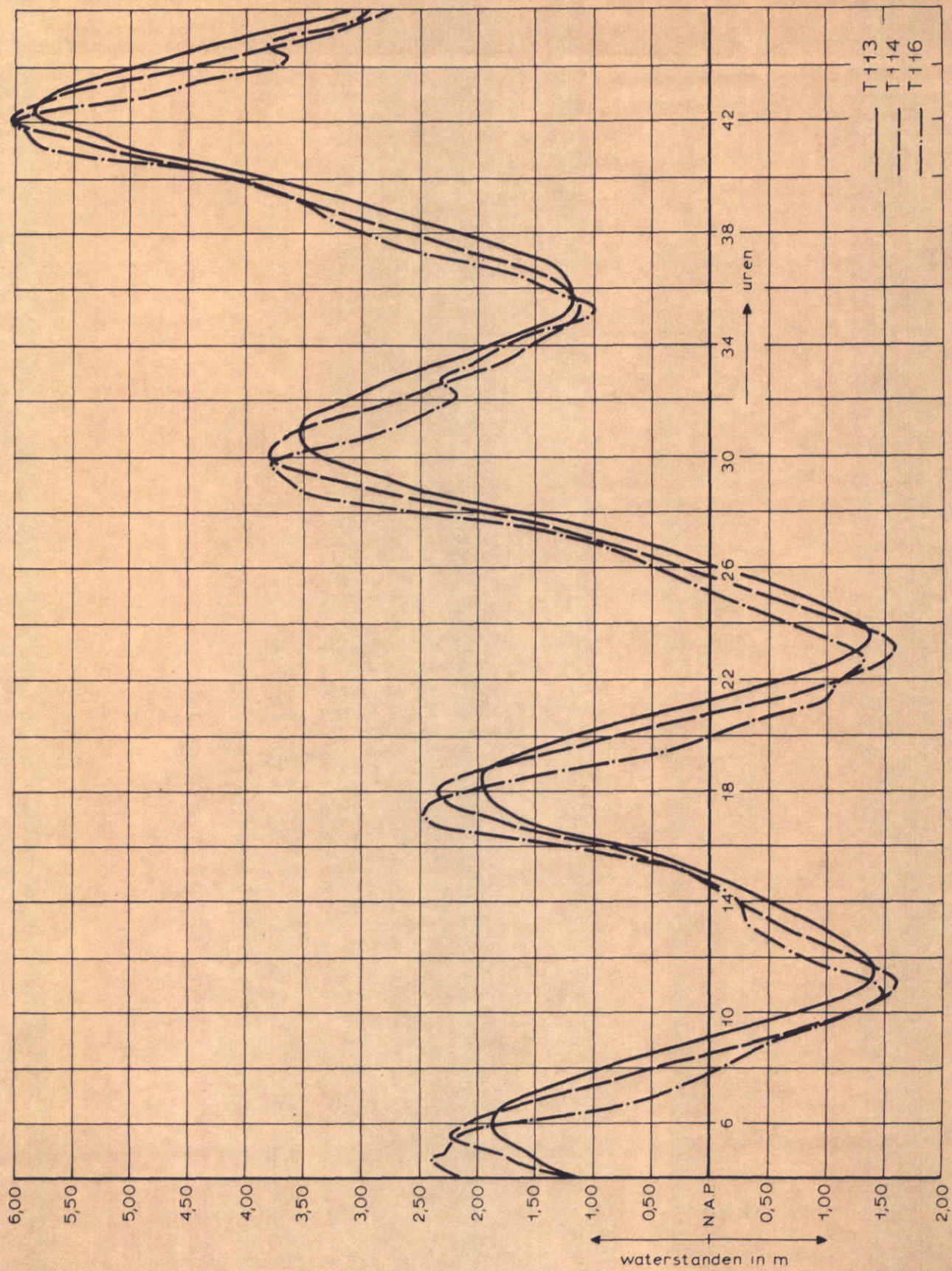
COLIJNSPLAAT

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 17





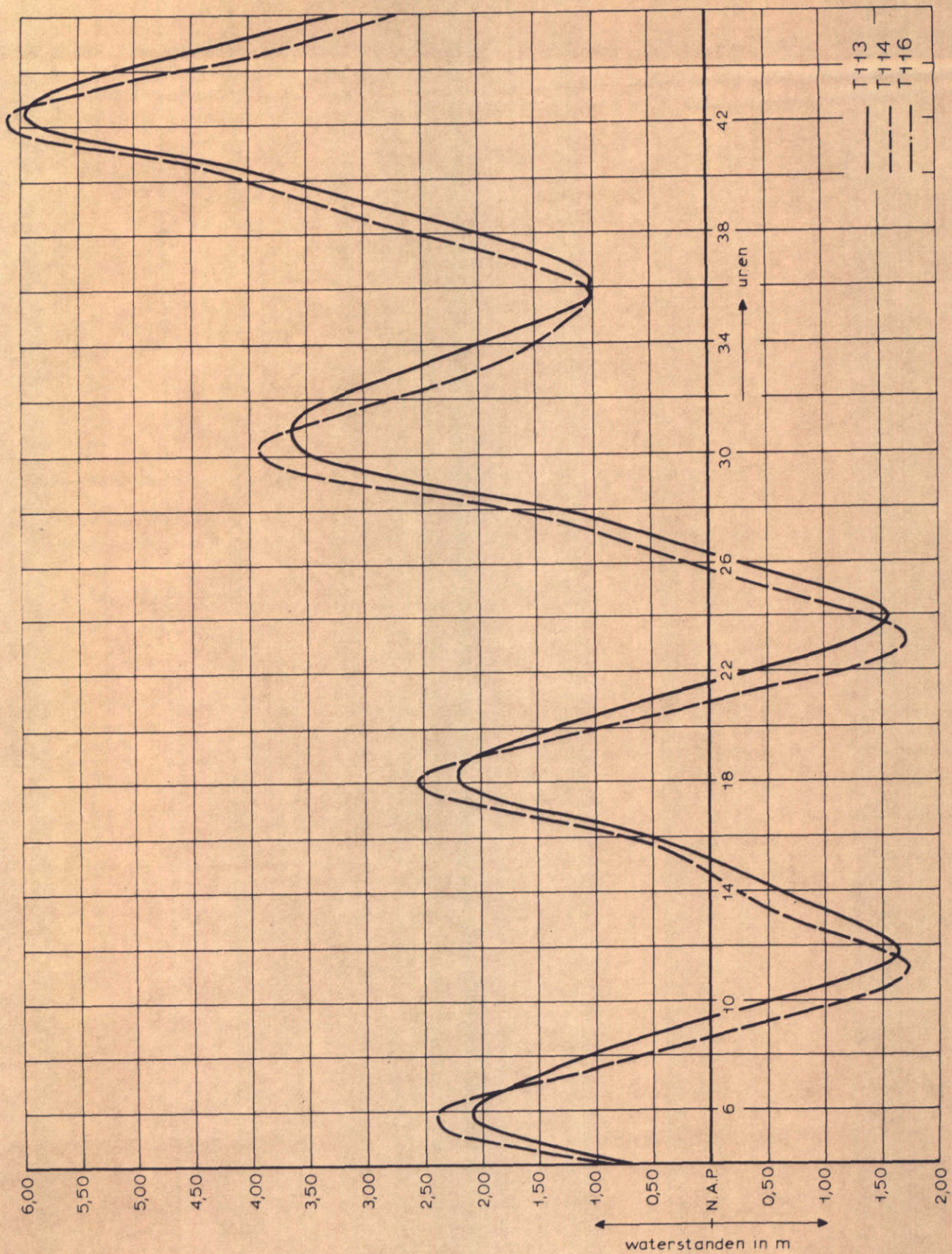
WATERSTANDEN

WEMELDINGE

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 18



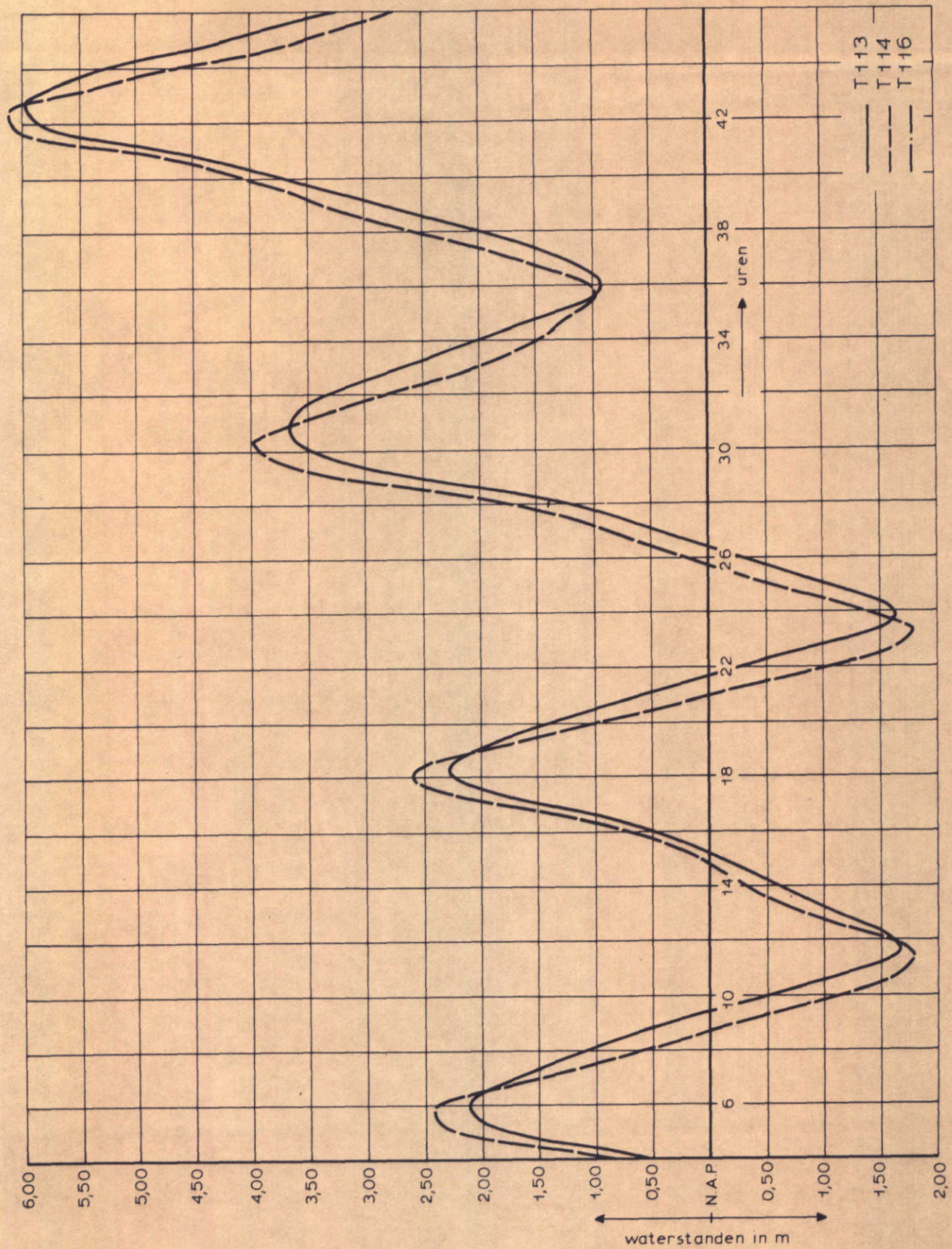
WATERSTANDEN

THOLENSE GAT

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 19



WATERSTANDEN

MAROLLE GAT

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 20

p.o. box 177

2600 mh delft

the netherlands