

BIBLIOTHEEK
Waterloopkundig Laboratorium
Postbus 177 - DELFT

waterloopkundig laboratorium
delft hydraulics laboratory

2e EXEMPLAAR

afsluiting Oosterschelde
getijmodel Zuidelijk Bekken

alternatieven voor afsluiting
Oosterschelde

ARBEIDSMODEL

verslag modelonderzoek

M 1000 deel IX B

oktober 1982

M1000-IX-B

**afsluiting Oosterschelde
getijmodel Zuidelijk Bekken**

**alternatieven voor afsluiting
Oosterschelde**

verslag modelonderzoek

M 1000 deel IX B

oktober 1982

Inhoud

1. Inleiding
2. Onderzoek lozing Keetendam
(brief dd. 11.01.74; kenmerk V221/M1000/vWij/C)
3. Gradiëntmeting N.-Bevelandse oever bij caissons
(brief dd. 27.09.74; kenmerk V5943/M1000/vWij/WV)
4. Debiet- en vervalmeting bij caissons
(brief dd. 07.10.74; kenmerk V5947/M1000/vWij/Td)
5. Onderzoek vormgeving damaanzet Schouwen
(brief dd. 02.12.74; kenmerk V7742/M1000/vWij/Td)
6. Onderzoek boutputten caissons
(brief dd. 12.02.75; kenmerk V875/M1000/vWij/GB)

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 Rijkswaterstaat 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 kompartimentering 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 N-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 deel IX A gepresenteerde onderzoek ligt het accent vooral op onderwerpen met betrekking tot het dimensioneren van de poreuze dam. In dit deel (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 complete briefverslagen worden gepresenteerd (hoofdstukken 2 tot en met 6), 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 lozing van "zoet" water door de Keetendam op de zoute Oosterschelde. Bij de onderzochte situatie zijn de Keetendam en de Oosterdam aanwezig, terwijl in de mond van de Oosterschelde geen vernauwing van betekenis is aangebracht.

Bij het onderzoek is de verspreiding van het geloosde water vastgelegd door het meten van de concentratie "zoet" water in een aantal meetpunten. Het accent van de meting lag op de verspreiding in de richting van de mosselcultures bij Yerseke.

In de hoofdstukken 3 en 4 wordt het onderzoek beschreven met betrekking tot een aantal fasen in de bouw van de caissondam (= bepaalde variant van de poreuze dam). De bouwfasen omvatten situaties van onder andere kaal sluitgat, winter-sluitgat, alle caissons geplaatst tot 100% roosters geplaatst.

Bij het in hoofdstuk 3 beschreven onderzoek zijn in een vijftal raaien langs de N-Bevelandse oever gradiëntmetingen uitgevoerd. De resultaten van dit onderzoek geven een kwalitatieve indruk van de veranderingen in de stroomaanval op de oever van N-Beveland ten gevolge van de bouw van de caissondam.

Bij het in hoofdstuk 4 beschreven onderzoek zijn voor twee toestanden stroomsnelheden en -richtingen gemeten in raaien ter weerszijden van de caissondam. Tevens zijn voor alle toestanden in een beperkt aantal meetpunten waterstanden gemeten. De metingen geven een beeld van de verandering in de debieten door het plaatsen van de caissons en de verandering in de vervallen door de bouw van de volledige caissondam.

Het in hoofdstuk 5 beschreven onderzoek betreft de vormgeving van de damaanzet aan Schouwen. Er zijn twee varianten onderzocht al of niet in combinatie met een verlenging van de Westbout.

Bij het onderzoek zijn in een aantal raaien in de omgeving van de damaanzet en in de tracé-raai van de Schaar van Roggenplaat stroomsnelheden en -richtingen gemeten. Het oppervlaktestroombeeld in de omgeving van de damaanzet is vastgelegd met behulp van stroombeeldfoto's.

In hoofdstuk 6 wordt het onderzoek beschreven van een aantal bouwfasen en de eindsituatie van de bouwputten voor de caissons van de caissondam. Bij de onderzochte situaties is in de sluitgaten geen vernauwing aanwezig.

Voor alle toestanden zijn stroomsnelheden gemeten in het sluitgat van de Roompot, in een raai ter plaatse van de zuigput bij Noordland en in een aantal punten langs de bouwput. Bovendien zijn stroombeeldfoto's gemaakt.

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

2. Onderzoek lozing Keetendam

Brief d.d. 11 januari 1974 (kenmerk V 221/M 1000/v Wij/C)

INHOUD

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

FIGUREN

- 1 Overzicht meetgebied
- 2 Waterstanden; Stavenisse
- 3 Verloop maximum en minimum concentratie zoet water nabij Yerseke
- 4...9 Verloop concentratie zoet water; punt 1...6

2.1 Opzet van het onderzoek

Het onderzoek is uitgevoerd voor een situatie, waarbij de Keetendam en de Oesterdam aanwezig zijn en in de mond van de Oosterschelde geen vernauwing van betekenis is aangebracht. Bij deze situatie is onderzoek verricht naar de lozing van zoet water door de Keetendam op de zoute Oosterschelde.

Bij het onderzoek is uitgegaan van een lozing van $150 \text{ m}^3/\text{s}$ gemiddeld per etmaal. Er is geen rekening gehouden met dichtheidsverschillen. Om de verspreiding van het geloosde "zoete" water te kunnen meten is dit water gemerkt met een fluorescerende stof: Rhodamine-B (10^{-7} kg/l).

Het accent van de meting lag op de verspreiding in de richting van de mosselcultures bij Yerseke. In een zestal punten zijn om de 2 uur (prototype) monsters genomen (zie figuur 1). Bovendien is er continu gemeten in punt A, behalve op de negende dag (prototype), toen er in punt B is gemeten (zie figuur 1). Het onderzoek is zo lang mogelijk doorgezet (tien en een halve dag prototype). De genomen monsters zijn geanalyseerd met een fluorometer, waarmee aan de hand van de gemeten fluorescentie het gehalte Rhodamine-B kan worden vastgesteld, dat een maat is voor het percentage "zoet" water. In punt A (en B) is gemeten met een continu-fluorometer, waarmee continu het gehalte Rhodamine-B is geregistreerd.

Het instelgetij is het gemiddeld getij van 11 september 1968 met bij volledig open Oosterschelde te Burghsluis bij eb een getijverschil van 2,76 m en bij vloed van 2,86 m.

2.2 Resultaten van het onderzoek

Een overzicht van het meetgebied wordt gegeven in figuur 1.

Het waterstandsverloop te Stavenisse is gegeven in figuur 2. Dit waterstandsverloop is gebruikt om de lozing door de Keetendam te programmeren.

Figuur 3 geeft het verloop van de maximum en minimum concentratie zoet water nabij Yerseke. De gegeven maxima en minima zijn de per getijcyclus waargenomen maximum en minimum concentratie. Uit het verloop voor punt A blijkt, dat er nog geen evenwicht is bereikt, maar dat wel reeds een afbuigen naar het evenwicht is ingezet. Het evenwicht wordt geschat op 2,5 à 3 %. Bovendien blijkt, dat de concentratie bij punt B kleiner is (ca. 0,75 %). Genomen steekproeven op andere dagen vertonen dezelfde tendens.

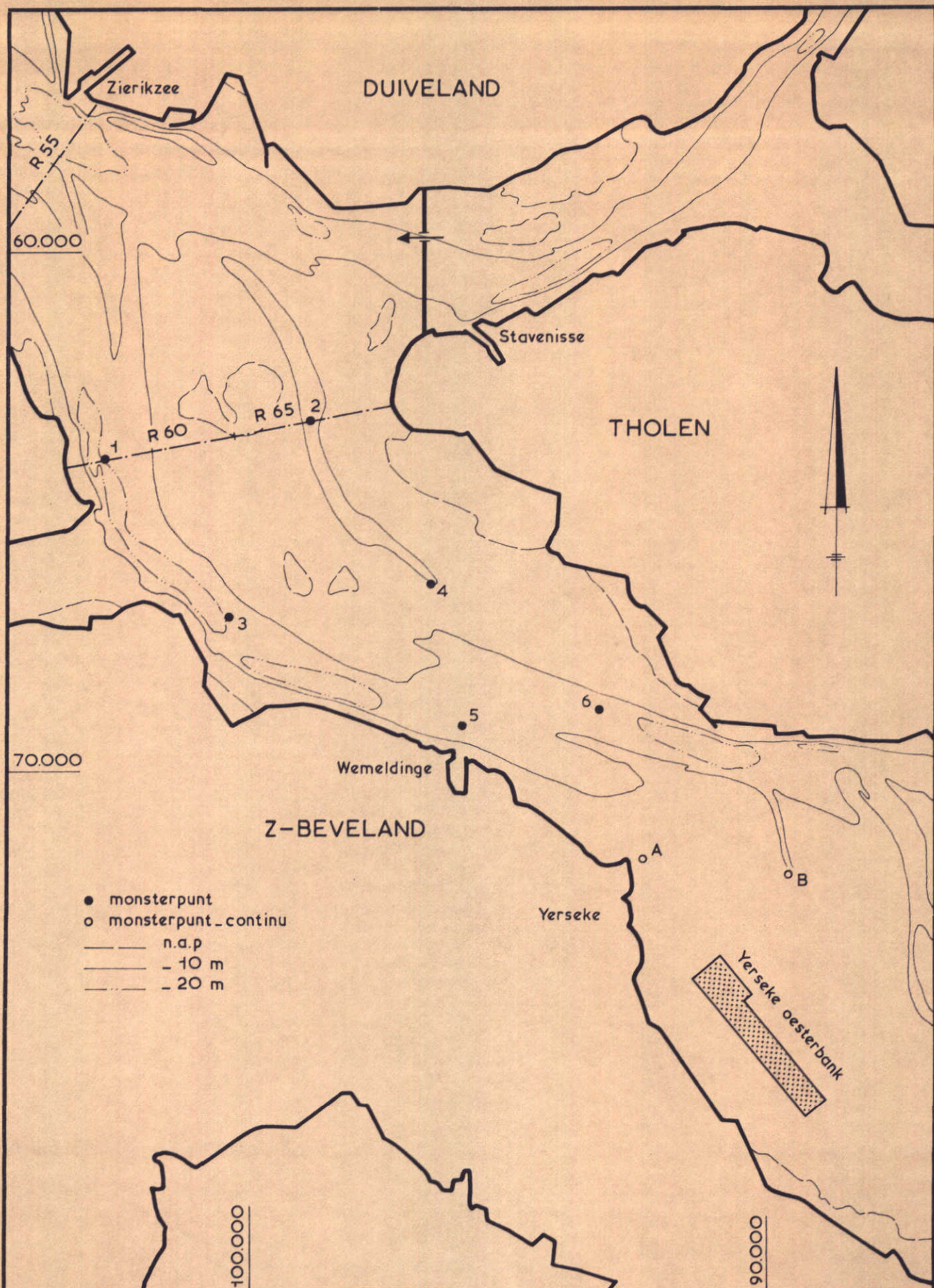
De figuren 4 tot en met 9 geven voor de verschillende punten het verloop van de concentratie zoet water in de tijd voor de zesde, achtste en tiende dag. Het

blijkt, dat de gemeten concentraties in het noordelijk geulensysteem (de punten 2, 4 en 6) groter zijn dan in het zuidelijk geulensysteem (de punten 1, 3 en 5). Er is nog geen evenwicht. Er moet derhalve op hogere concentraties worden gerekend dan de op de tiende dag gemeten concentraties, waarvan de maxima de 20% reeds overschrijden (punten 2 en 4).

2.3 Samenvatting van de resultaten

De in paragraaf 2.2 gegeven resultaten gelden voor een situatie zonder dichtheidsverschillen. Een onderzoek met dichtheidsverschillen zal naar verwachting een ongunstiger beeld geven, maar is met betrekking tot het modelbedrijf onaanvaardbaar en daarom in eerste instantie niet uitgevoerd. Bovendien zal een langdurig uit W tot NW waaierende wind een situatie doen ontstaan, waarbij dichtheidsstromen een ondergeschikte rol spelen. Het zoetwaterveld, waarvan het centrum zich in de omgeving van de Keetendam bevindt, wordt in zo'n geval geheel in oostelijke richting verplaatst.

Samenvattend kan worden gezegd, dat onder normale omstandigheden als gevolg van de lozing door de Keetendam bij Yerseke geen ontoelaatbare concentraties zoet water zullen optreden. Bij langdurig voorkomende harde wind uit richtingen tussen W en NW moet echter op hoge concentraties zoet water bij Yerseke worden gerekend. In de directe omgeving van de Keetendam moet in de bovenlaag ook onder normale omstandigheden op hoge concentraties zoet water worden gerekend (concentraties van 30 % en meer zijn normaal).



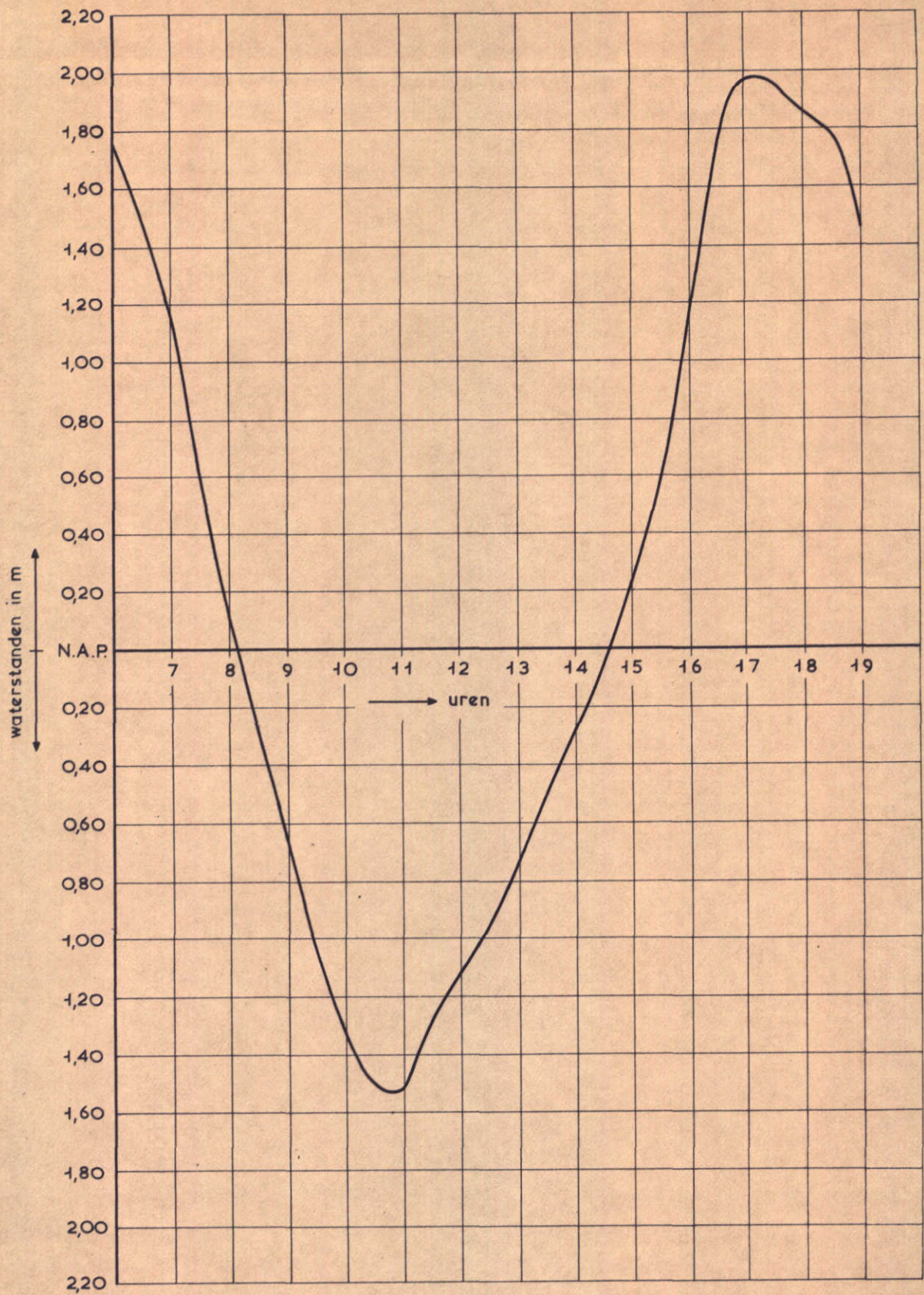
OVERZICHT MEETGEBIED

schaal 1 : 100.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 1



WATERSTANDEN

T 78A

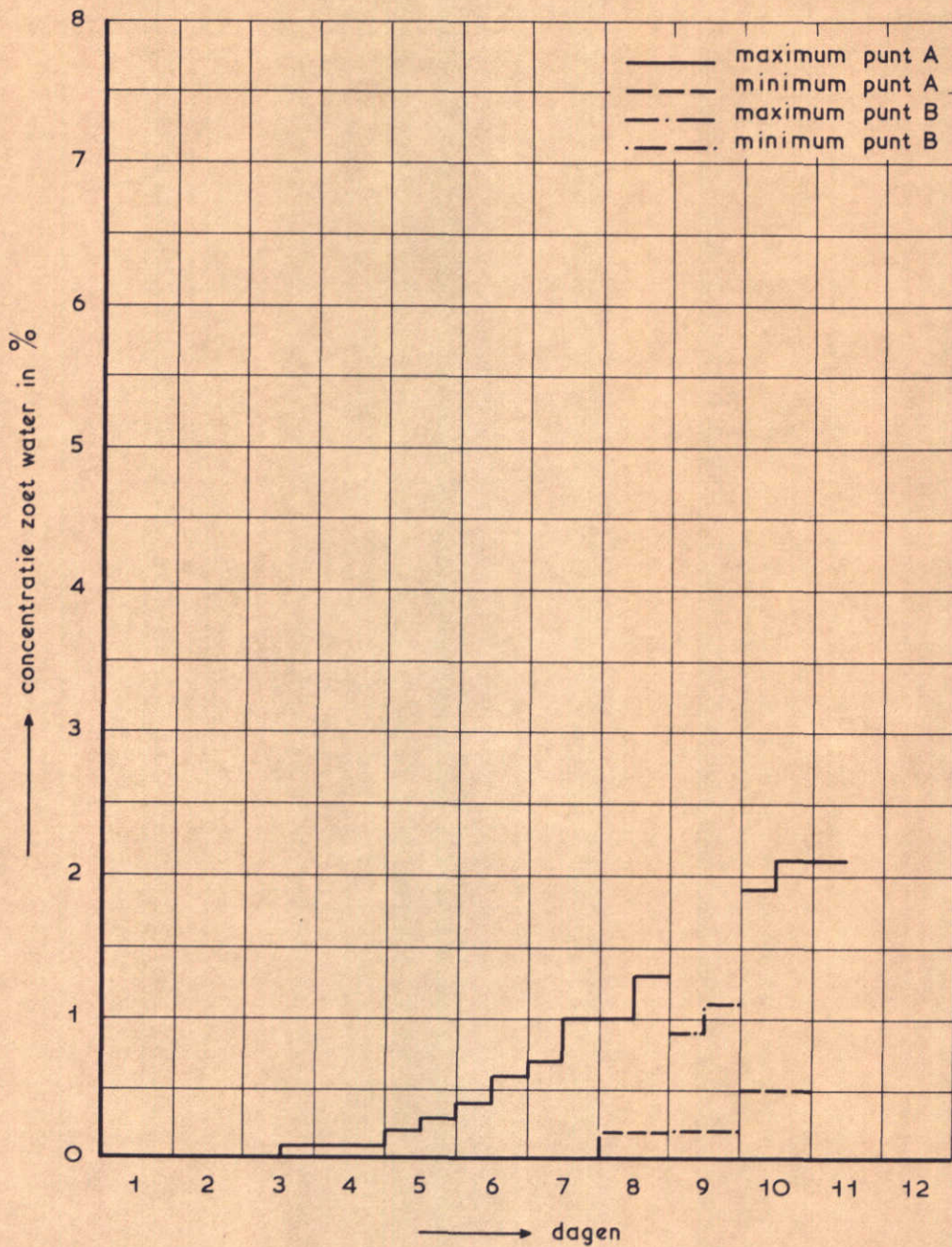
11.09.68

STAVENISSE

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 2



VERLOOP MAXIMUM EN MINIMUM CONCENTRATIE
ZOET WATER NABIJ YERSEKE

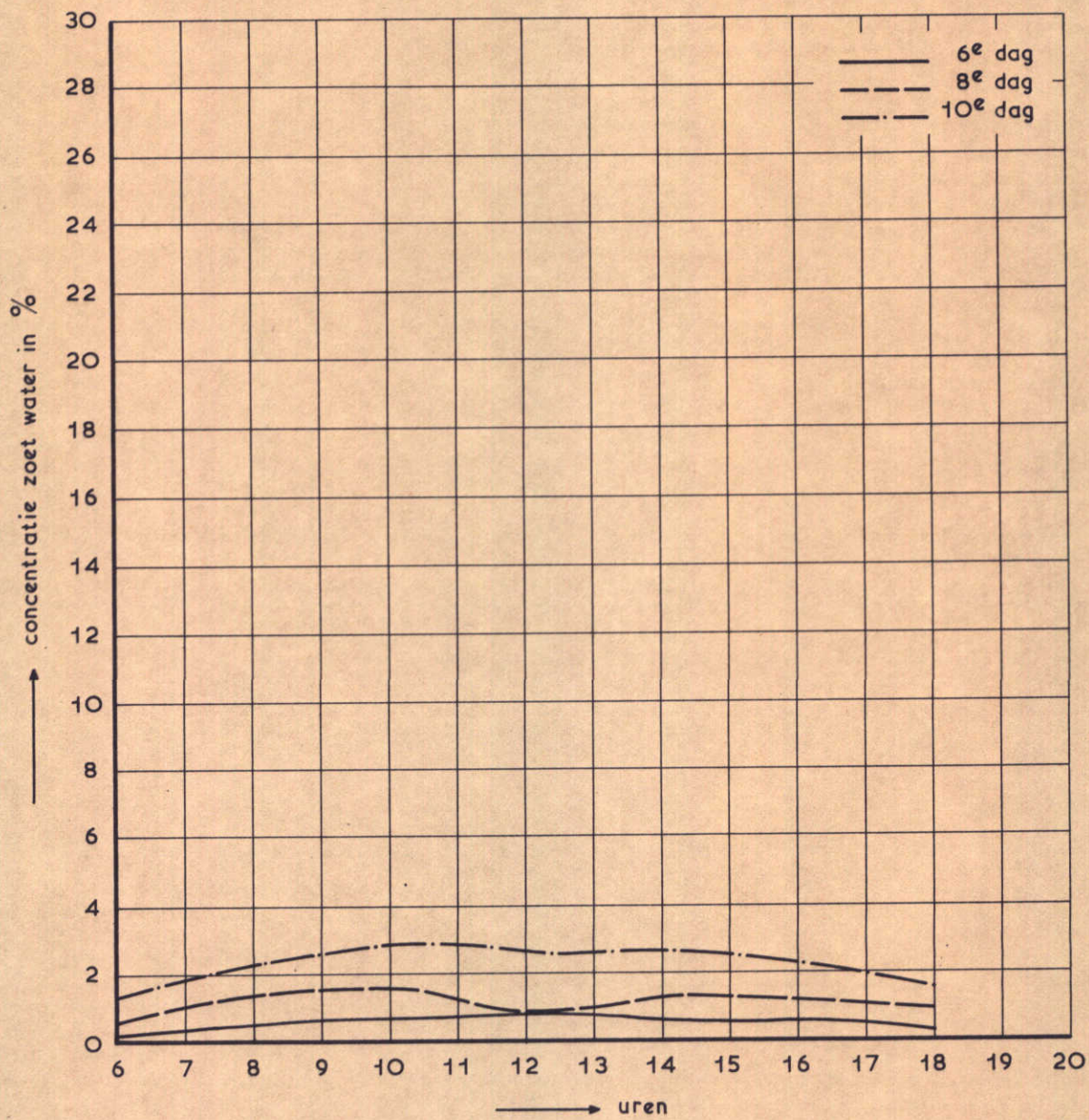
T 78 A

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 3



VERLOOP CONCENTRATIE ZOET WATER

T 78 A

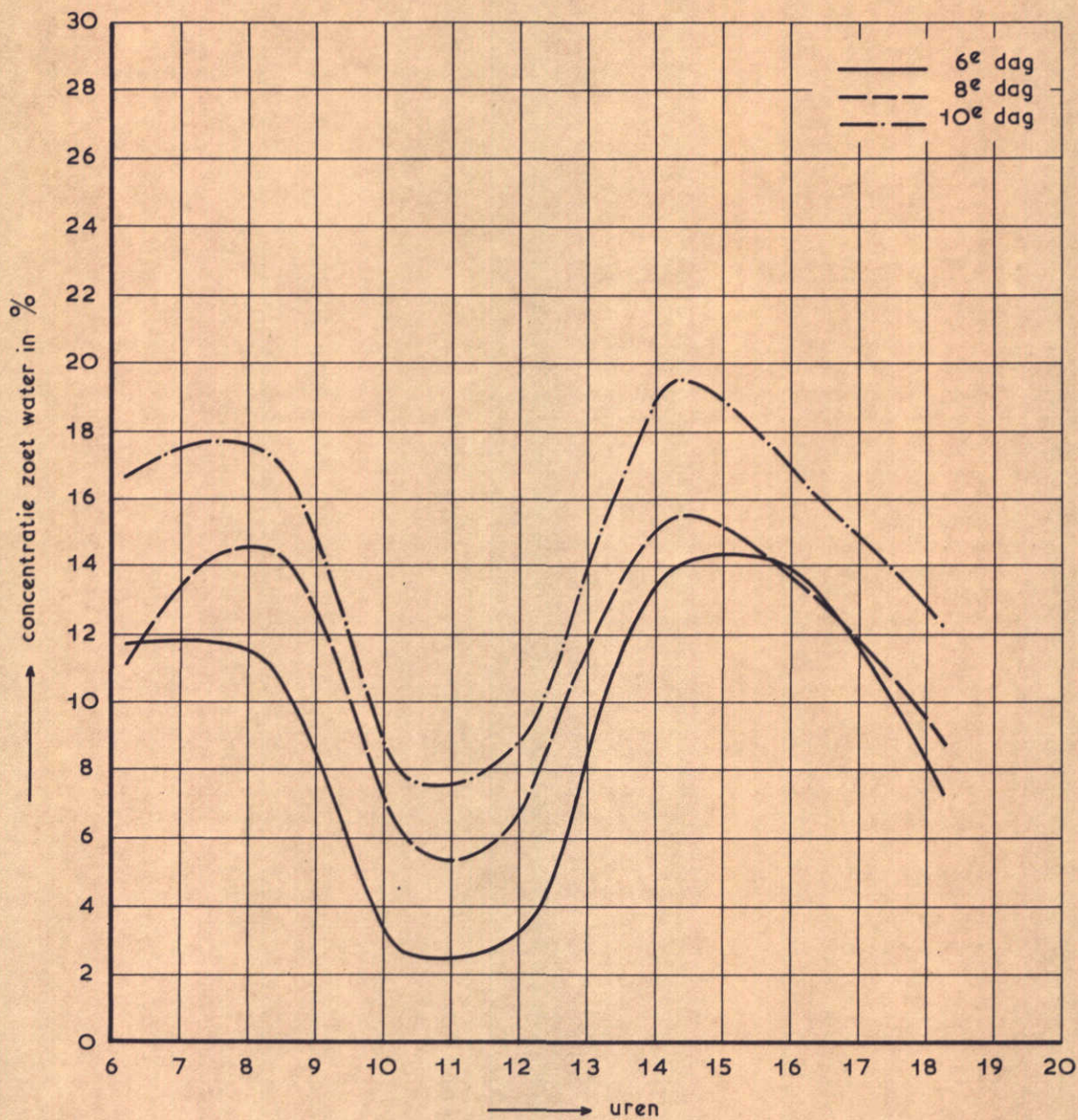
11.09.68

PUNT 1

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 4



VERLOOP CONCENTRATIE ZOET WATER

T 78 A

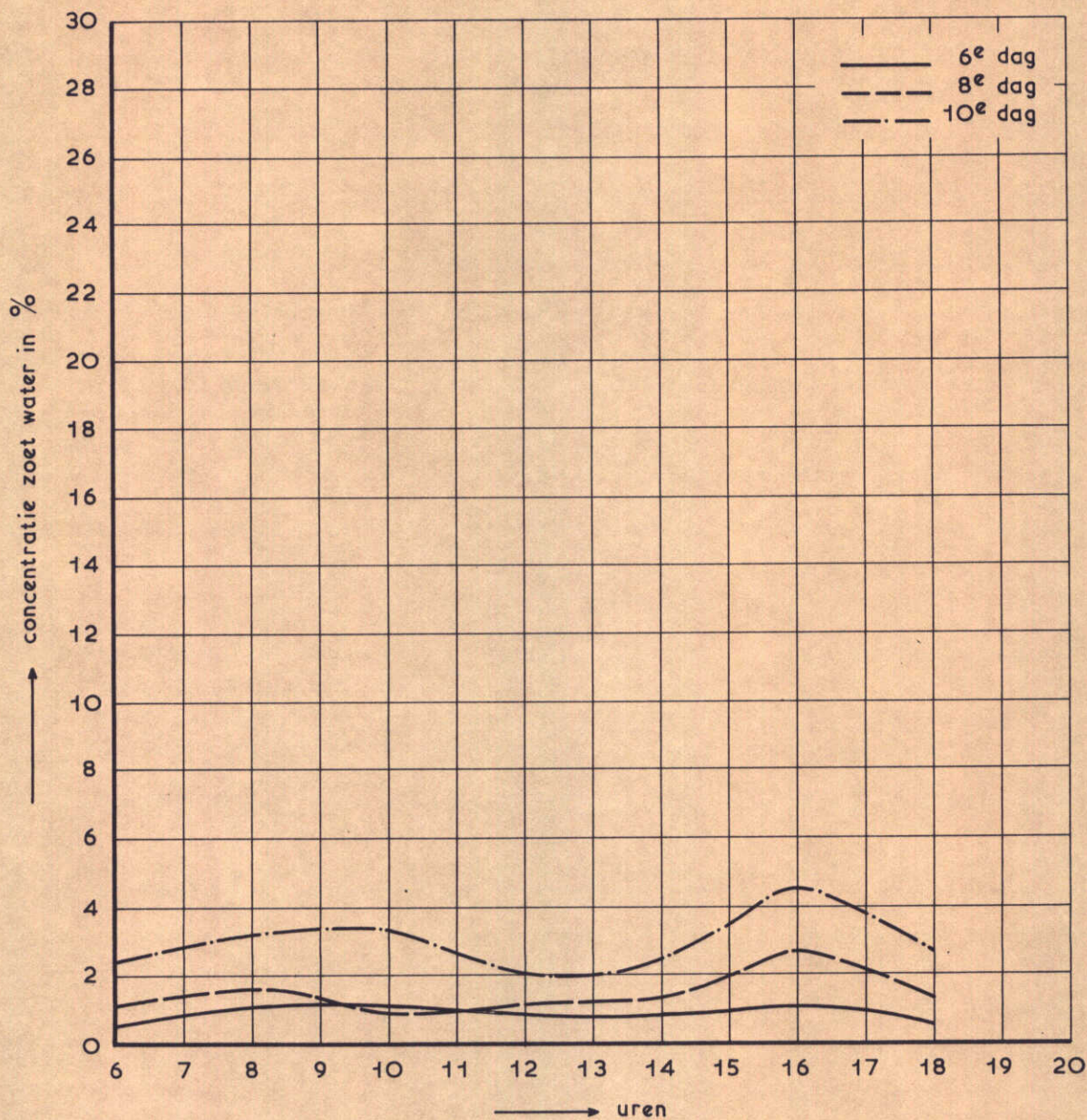
11.09.68

PUNT 2

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 5



VERLOOP CONCENTRATIE ZOET WATER

T 78 A

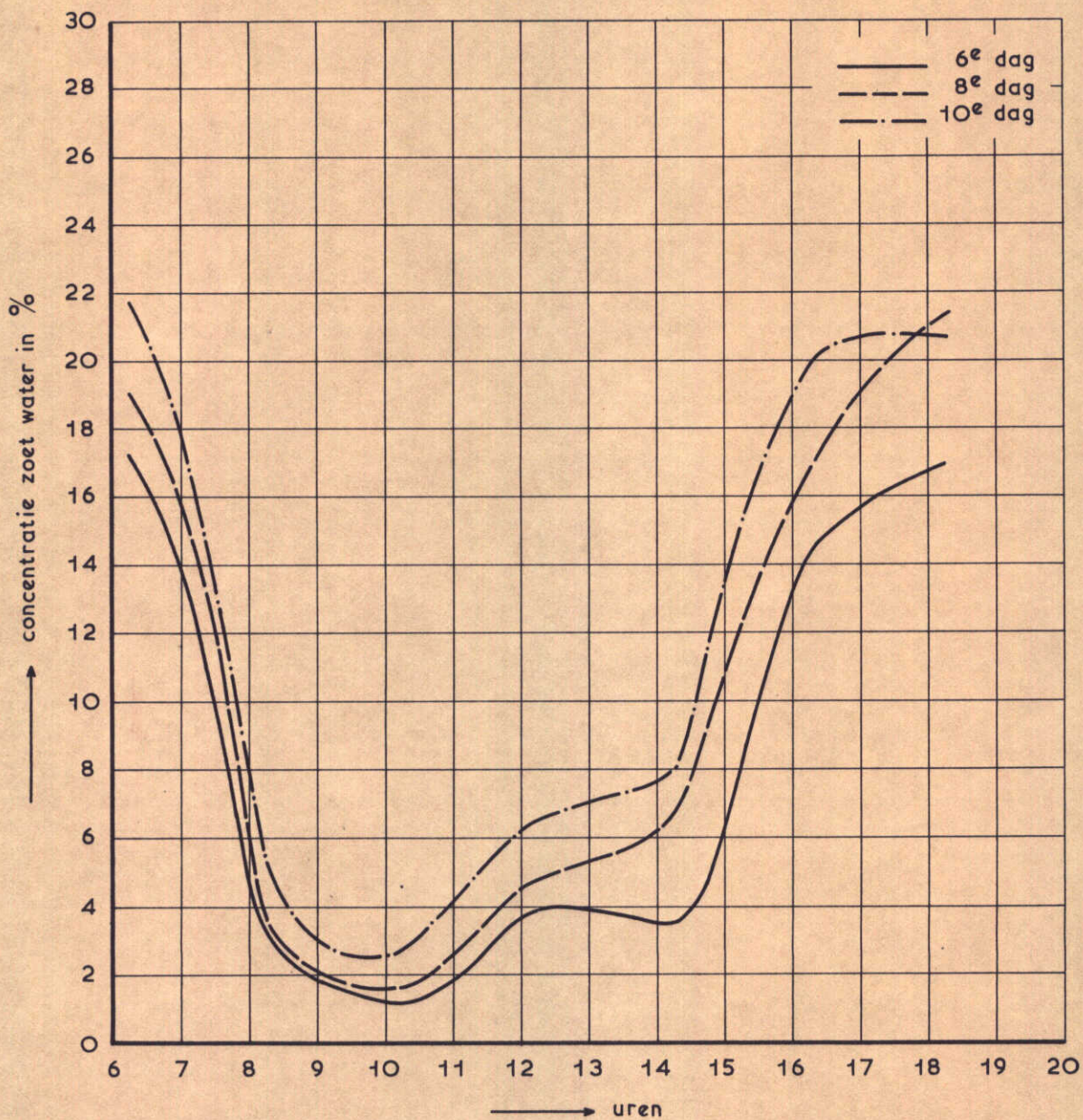
11.09.68

PUNT 3

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 6



VERLOOP CONCENTRATIE ZOET WATER

T 78 A

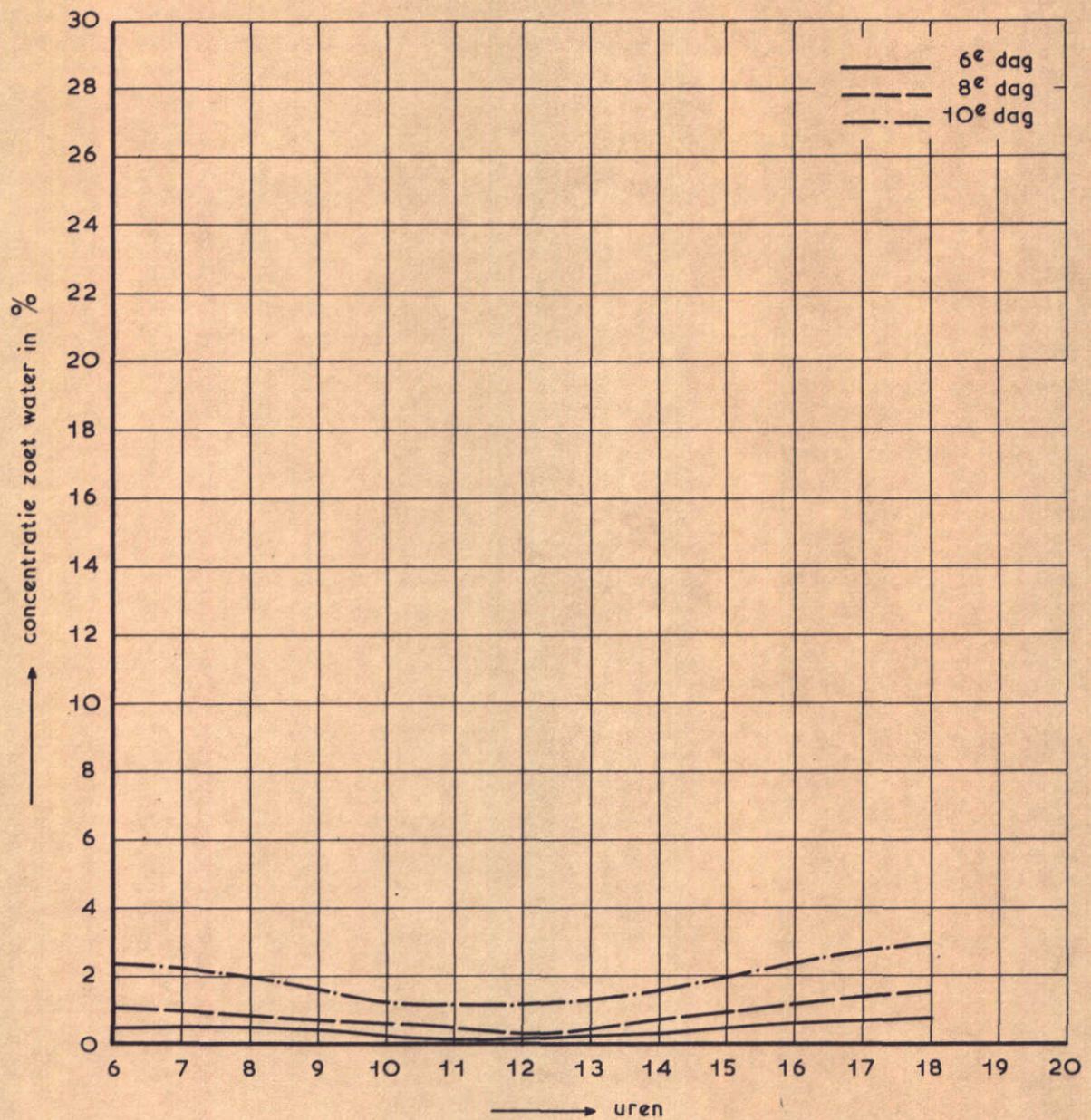
11.09.68

PUNT 4

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 7



VERLOOP CONCENTRATIE ZOET WATER

T 78 A

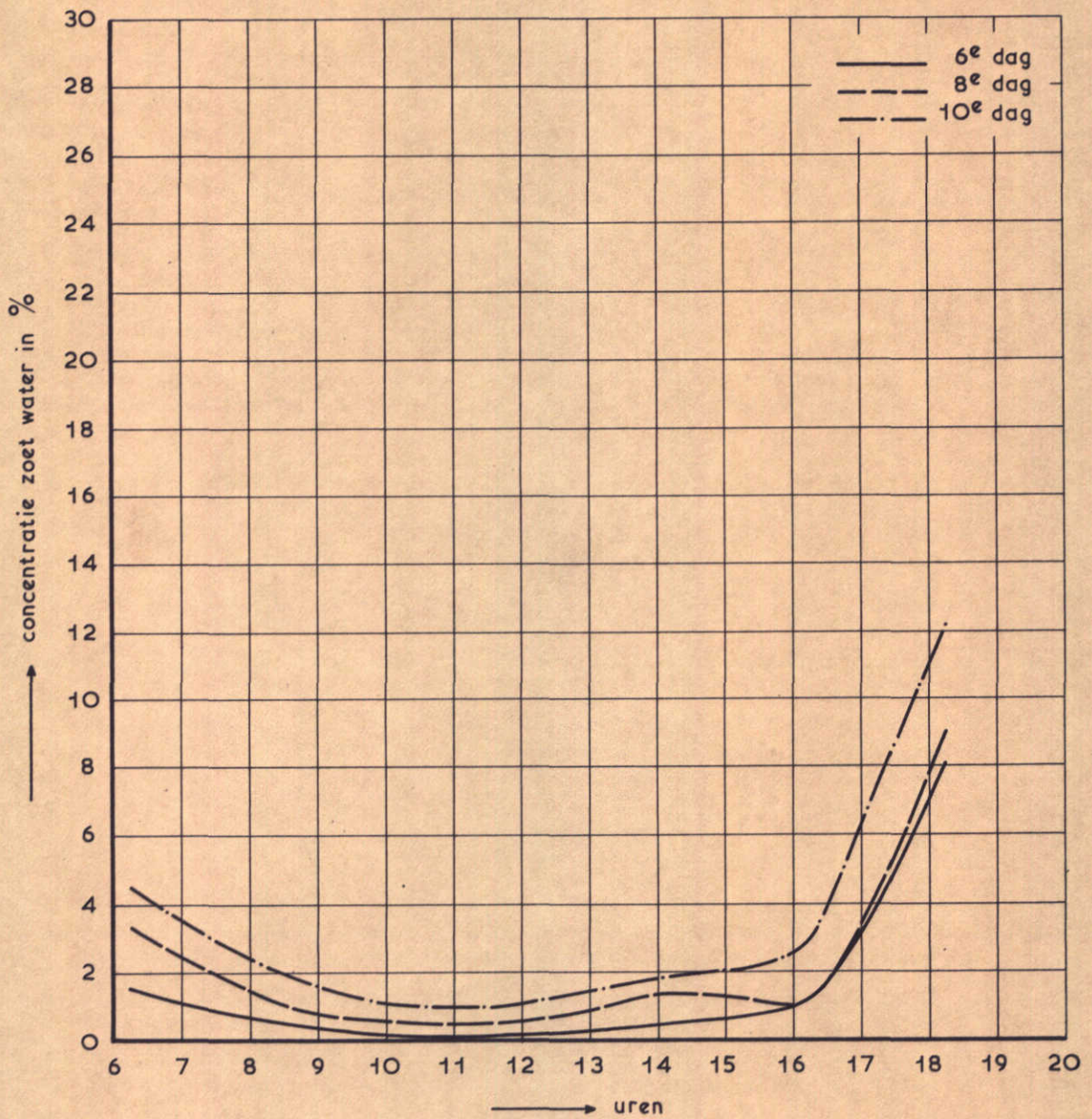
11.09.68

PUNT 5

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 8



VERLOOP CONCENTRATIE ZOET WATER

T 78 A | 11.09.68

PUNT 6

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000 | FIG. 9

3. Gradiëntmeting N-Bevelandse oever bij caissons

Brief d.d. 27 september 1974 (kenmerk V5943/M1000/vWij/WV)

INHOUD

	blz.
3.1 <u>Opzet van het onderzoek</u>	1
3.2 <u>Resultaten van het onderzoek</u>	1
3.3 <u>Interpretatie van de resultaten</u>	2

FIGUREN

- 1 Overzicht meetraaien
- 2, 3 Dwarsprofielen
- 4, 5 Waterstanden
- 6...10 Snelheidsverdelingen; raaien R01...R05
- 11...13 Vergelijking snelheidsverdelingen; T54

3.1 Opzet van het onderzoek

De gradiëntmeting is uitgevoerd in een vijftal raaien westelijk en oostelijk van de tracé-raai (raai R10). Een overzicht van de meetraaien wordt gegeven in figuur 1.

De meting omvat de volgende toestanden:

T 54 = uitgangssituatie: damaanzet, damvak en werkeiland.

T111 = wintersluitgat (caissons) in Roompot gedeeltelijk gerealiseerd.

T105 = wintersluitgat (caissons) in alle sluitgaten gerealiseerd.

T106 = alle caissons minus één geplaatst.

T110 = alle caissons geplaatst; 100% van de roosters aangebracht.

De bodemligging is volgens de peilingen van 1967 met aanpassingen in het tracé-gebied volgens de peilingen van december 1971. De bodemligging van een aantal zuigputten in de directe omgeving van de dam is volgens de peilingen van september 1972.

Het instelgetij is het getij van 7 oktober 1971. Bij dit getij is de getijrijzing en -daling te Burghsluis bij open Oosterschelde respectievelijk 3,23 m en 2,96 m.

3.2 Resultaten van het onderzoek

De figuren 2 en 3 geven de dwarsprofielen over de verschillende raaien. In figuur 3 zijn voor raai R10 tevens de verschillende toestanden aangeduid, uitgezonderd de toestanden T106 en T110.

De figuren 4 en 5 geven de waterstanden bij de verschillende toestanden in respectievelijk de meetpunten 1112 en damaanzet Noord-Beveland (zie ook figuur 1).

Het blijkt, dat als gevolg van het plaatsen van de caissons het getijverschil op het bekken afneemt tot circa 90% van de oorspronkelijk waarde. Het plaatsen van de roosters reduceert het getijverschil verder tot 45%.

De figuren 6...13 geven de snelheidsverdelingen voor de verschillende toestanden in de raaien R01...R05. De gepresenteerde resultaten geven aanleiding tot de volgende opmerkingen:

- raai R01: tijdens maximum eb is de snelheidsverdeling voor alle toestanden nagenoeg hetzelfde, uitgezonderd de toestanden T106 en T110; waarbij ten gevolge van de caissons een neer aan de oever optreedt; tijdens maximum vloed is de snelheidsverdeling eveneens hetzelfde, terwijl bij de toestanden T106 en T110 de absolute waarde van de stroomsnelheid kleiner is.

- raai R02: tijdens maximum eb is de stroomsnelheid bij de toestanden T111 en T105 enigszins groter, maar de gradiënt is hetzelfde; tijdens maximum vloed zijn bij de toestanden T111, T105 en T106 de stroomsnelheden langs de oever aanzienlijk groter, waarbij afgezien van T111 de gradiënt eveneens groter is.
- raai R03 en R04: afgezien van de kleinere stroomsnelheid bij toestand T110 zijn er geen verschillen van betekenis
- raai R05: tijdens maximum eb zijn bij de toestanden T111 en T105 de stroomsnelheden enigszins groter; tijdens maximum vloed zijn er afgezien van de afname van de stroomsnelheid bij de toestanden T106 en T110 geen verschillen van betekenis.

Samenvattend kan worden gezegd, dat alleen in raai R02 tijdens maximale vloed aanzienlijk grotere stroomsnelheden (circa 40% groter) optreden langs de oever.

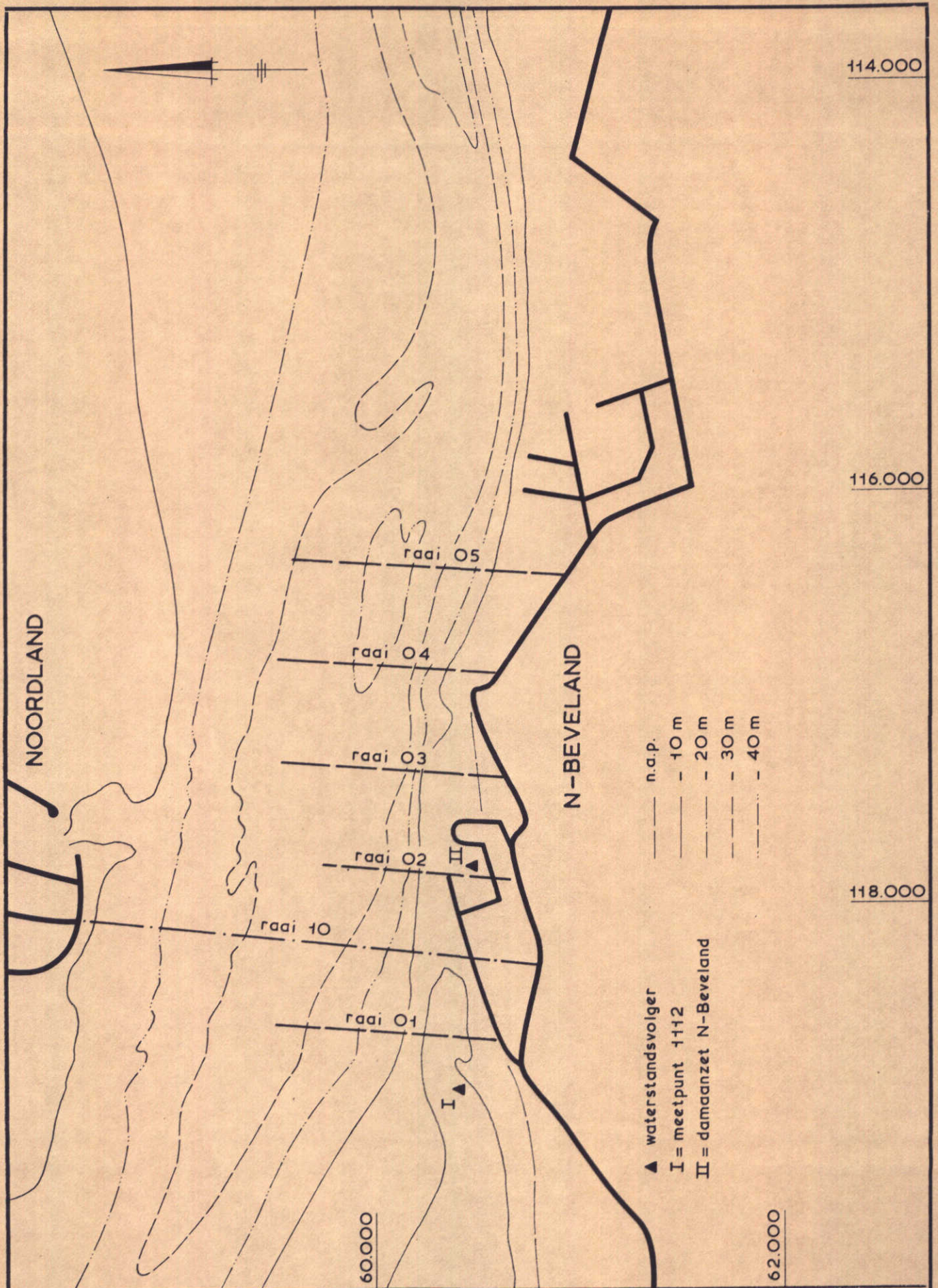
3.3 Interpretatie van de resultaten

Voor de uitgangssituatie (T54) zijn in de raaien R01...R03 bij een eerder onderzoek eveneens stroomsnelheden gemeten bij hetzelfde instelgetij. De resultaten zijn gepresenteerd in verslag M1000-deel VB (hoofdstuk 4).

In de figuren 11 ... 13 worden voor een tweetal tijdstippen rond de maximum eb en de maximum vloed de snelheidsverdelingen met elkaar vergeleken (M1000-oud ten opzichte van M1000-nieuw). Bovendien worden de voor dezelfde situatie gevonden snelheidsverdelingen in het detailmodel M1001 gegeven. Het blijkt, dat aanzienlijke verschillen optreden:

- M1000-nieuw geeft gemiddeld hogere stroomsnelheden dan M1000-oud; dit is slechts voor een deel te verklaren uit het feit, dat bij M1000-nieuw in de beide noordelijke sluitgaten de wintersluitgatrempels aanwezig zijn.
- de snelheidsverdeling in raai T01 tijdens maximum vloed is voor M1000-nieuw beduidend anders dan voor M1000-oud; een mogelijke verklaring hiervoor is, dat de snelheidsverdeling gevoelig is met betrekking tot plaats en tijdstip van meten.
- een opmerkelijk verschil in snelheidsverdeling tussen M1001 en M1000 treedt op tijdens maximum eb in raai R03; als gevolg van de samentrekking van M1000 is de neer in dit model uitgestrekter, waardoor de hoofdstroom verder uit de oever ligt.

Naar aanleiding van het bovenstaande moet worden opgemerkt, dat de resultaten van een gradiëntmeting in een samengetrokken model slechts van kwalitatieve betekenis zijn. Een goede reproductie van eerder gemeten stroomsnelheden is moeilijk vanwege de gebleken gevoeligheid van de snelheidsverdeling nabij de oevers voor plaats en tijd en de meetnauwkeurigheid. Betere resultaten kunnen worden verkregen, wanneer elke meting enige malen wordt herhaald, zodat per toestand een gemiddelde snelheidsverdeling kan worden gegeven.



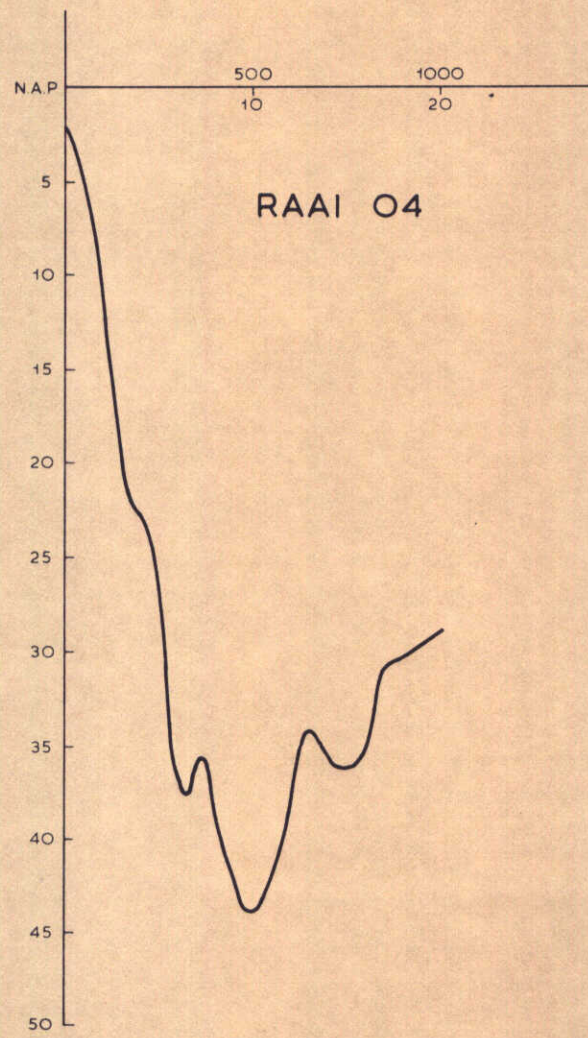
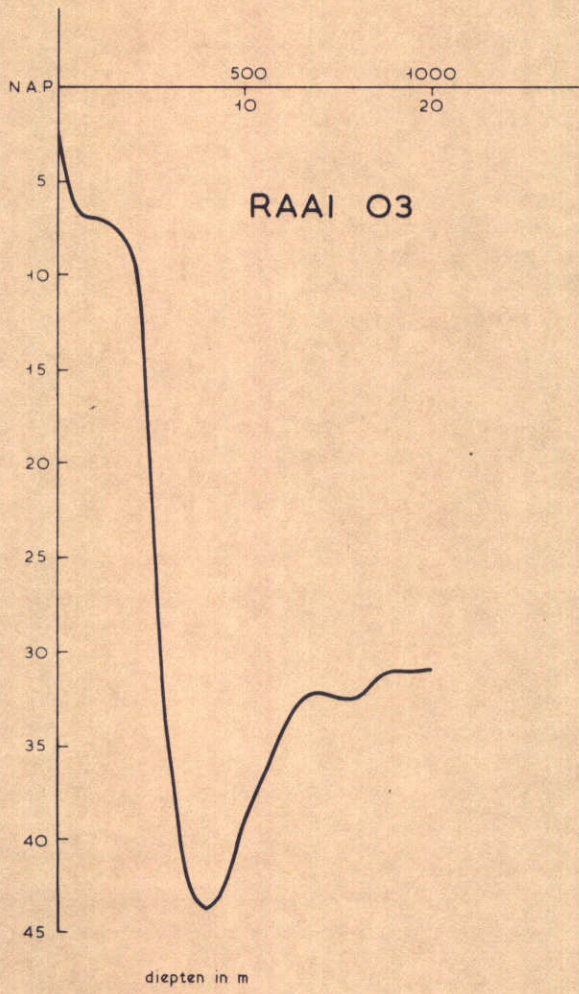
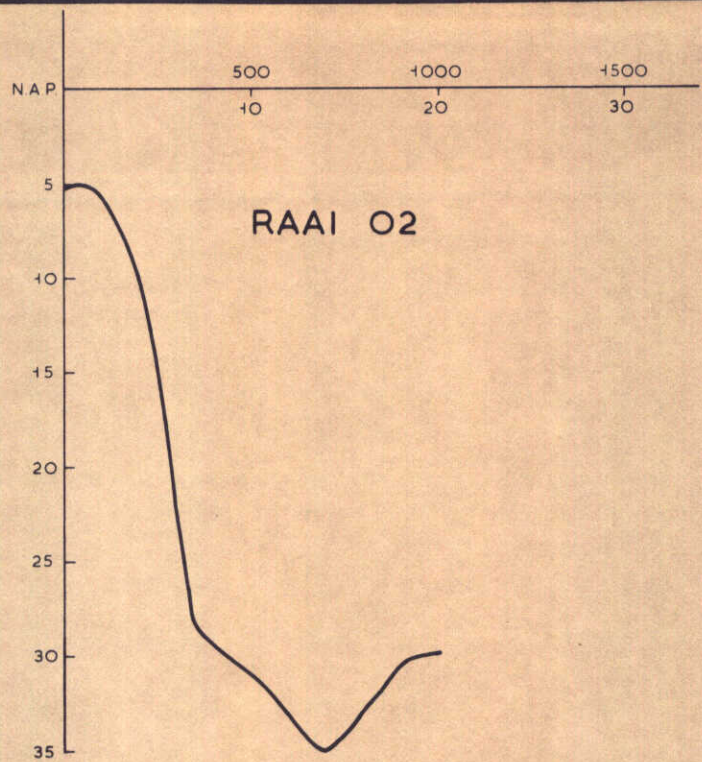
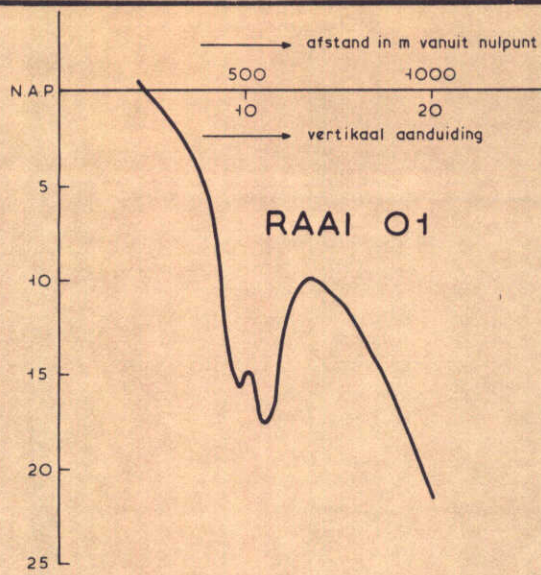
OVERZICHT MEETRAAIEN

schaal 1 : 25.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

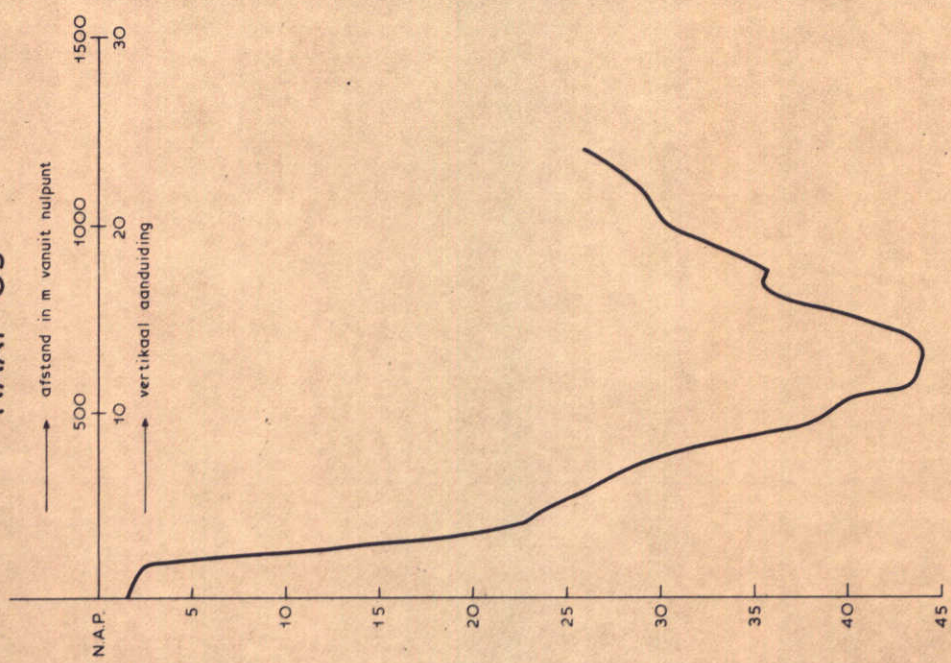
FIG. 1



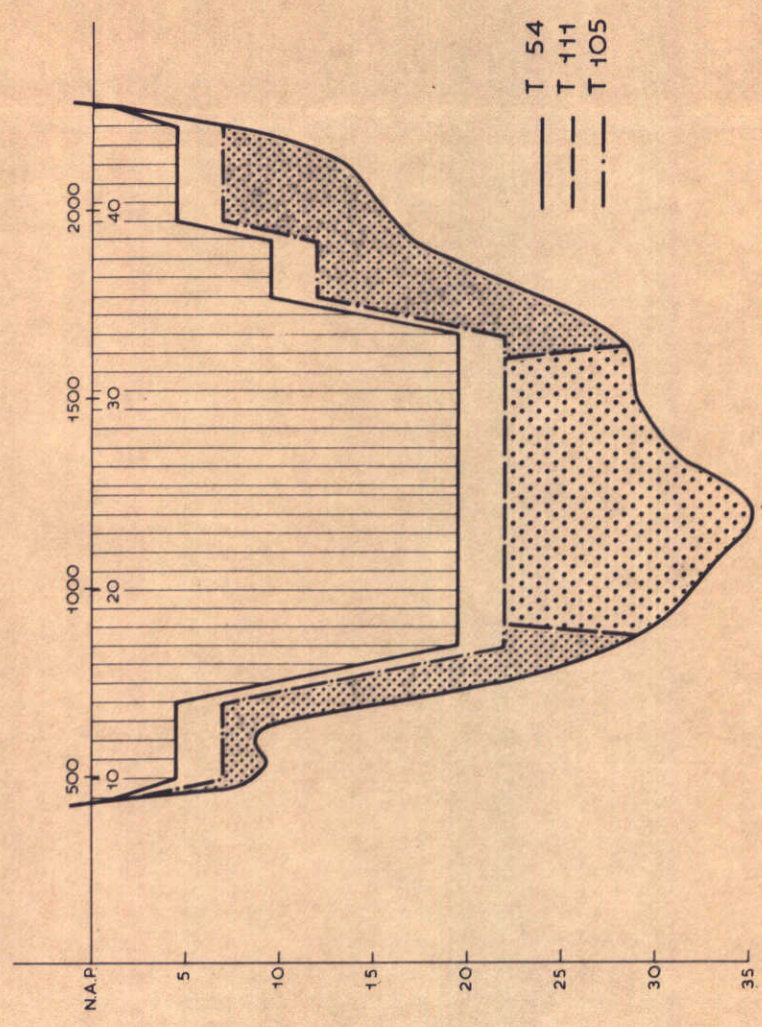
DWARSPROFIELEN

lengte schaal 1 : 20.000
diepte schaal 1 : 400

RAAI 05



RAAI 10

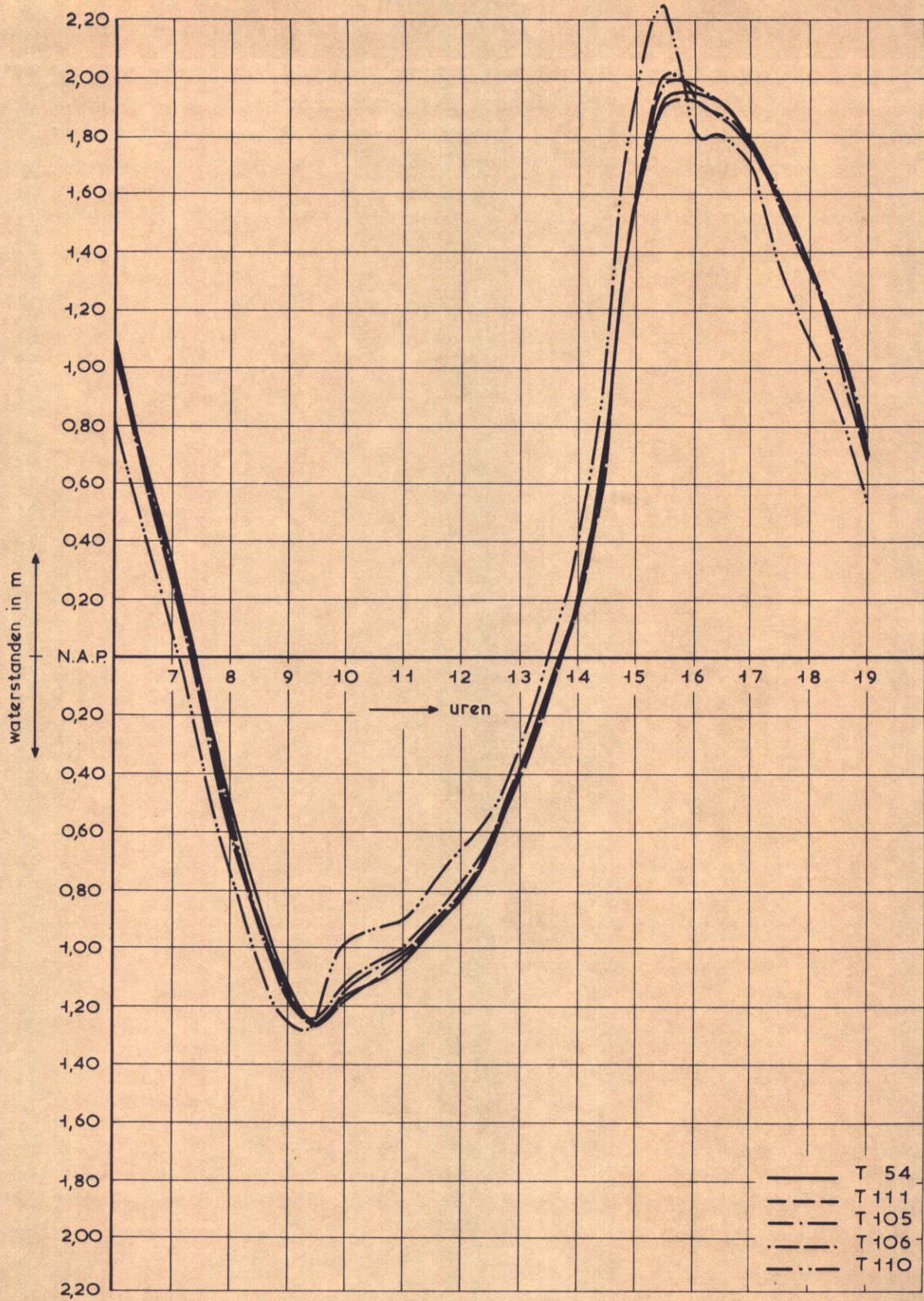


DWARSPROFIELEN

lengte schaal 1 : 20.000
 diepte schaal 1 : 400

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000 FIG. 3



WATERSTANDEN

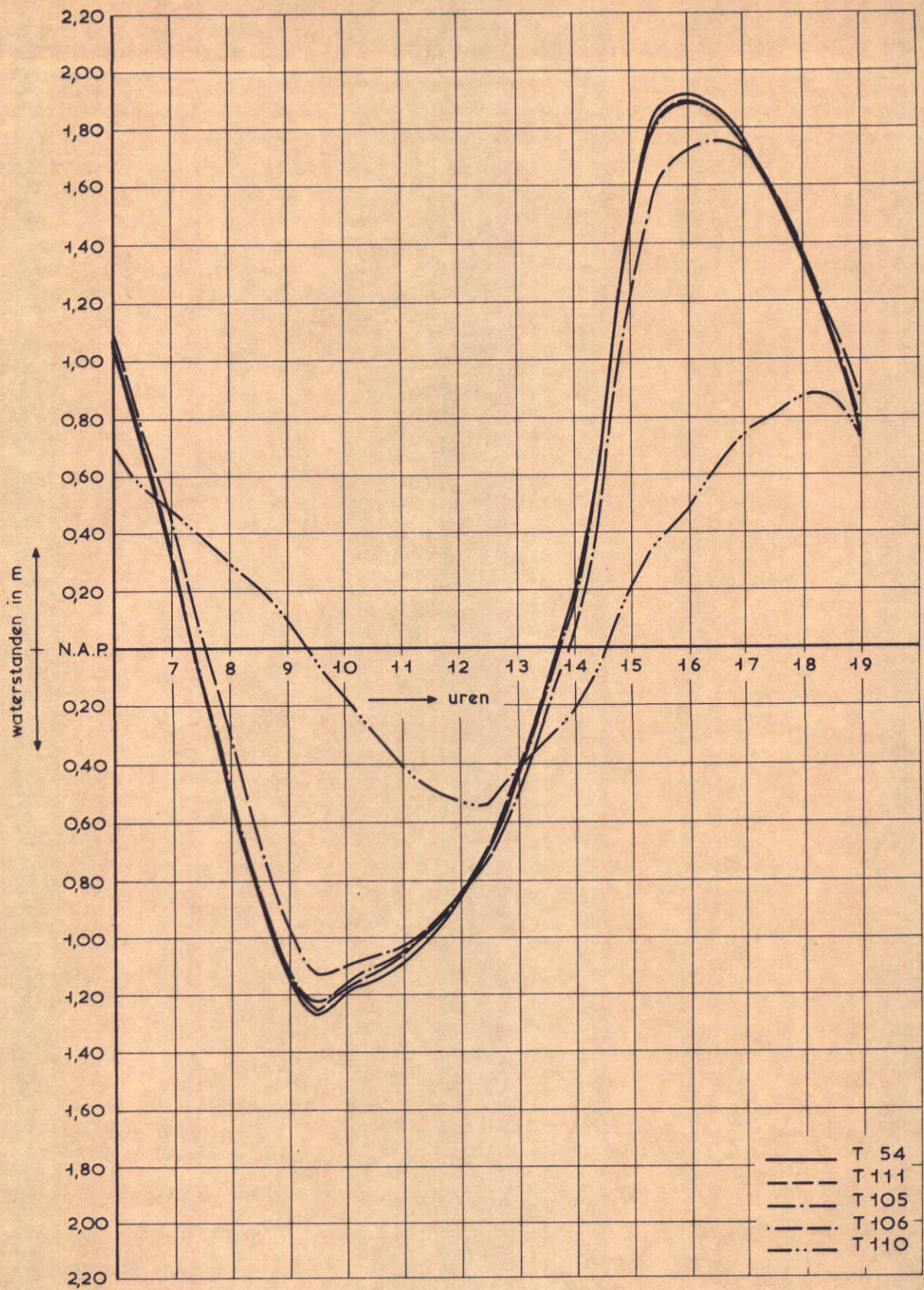
07.10.71

MEETPUNT 1112

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 4



WATERSTANDEN

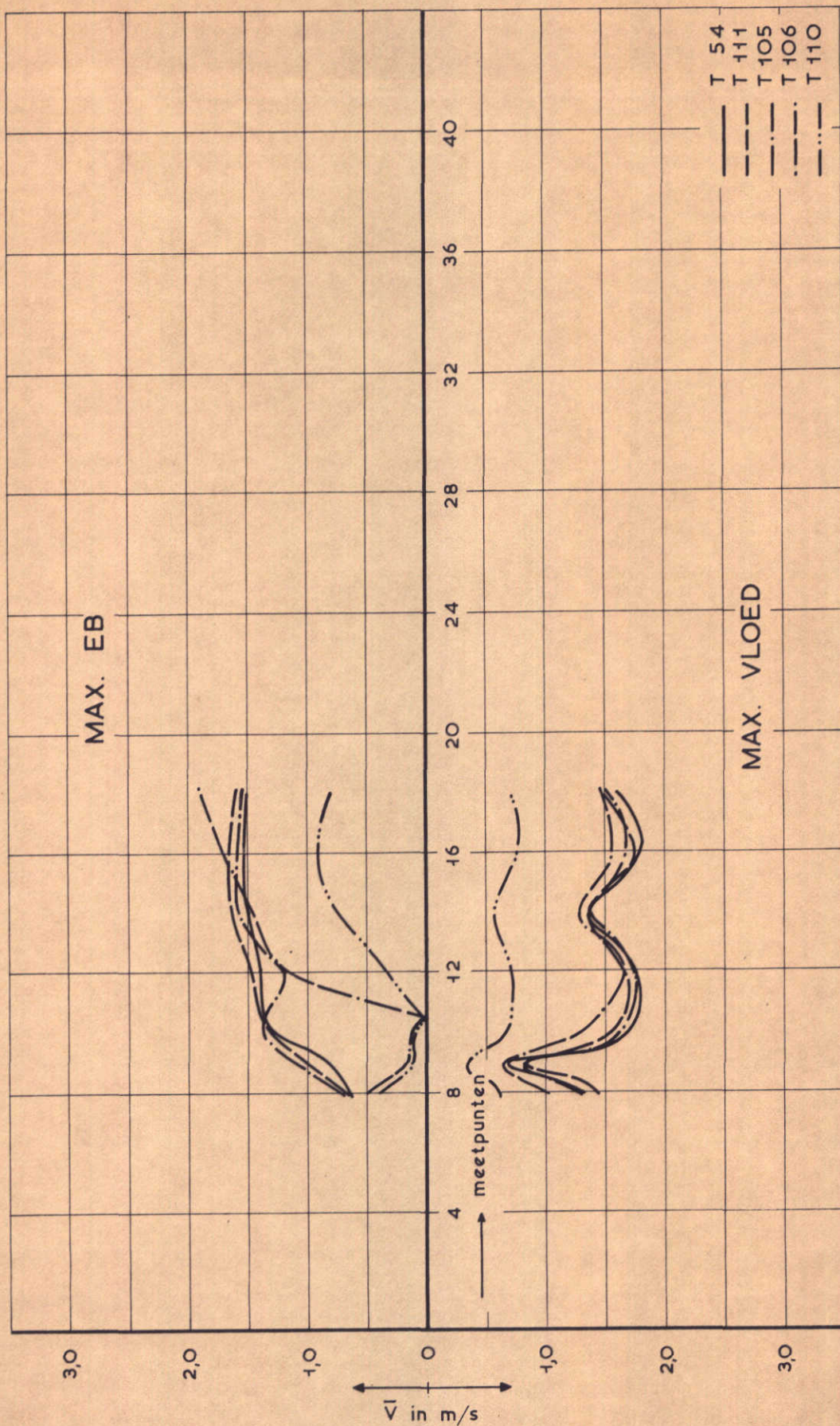
07.10.71

DAMAANZET N-B

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 5



SNELHEIDSVERDELINGEN

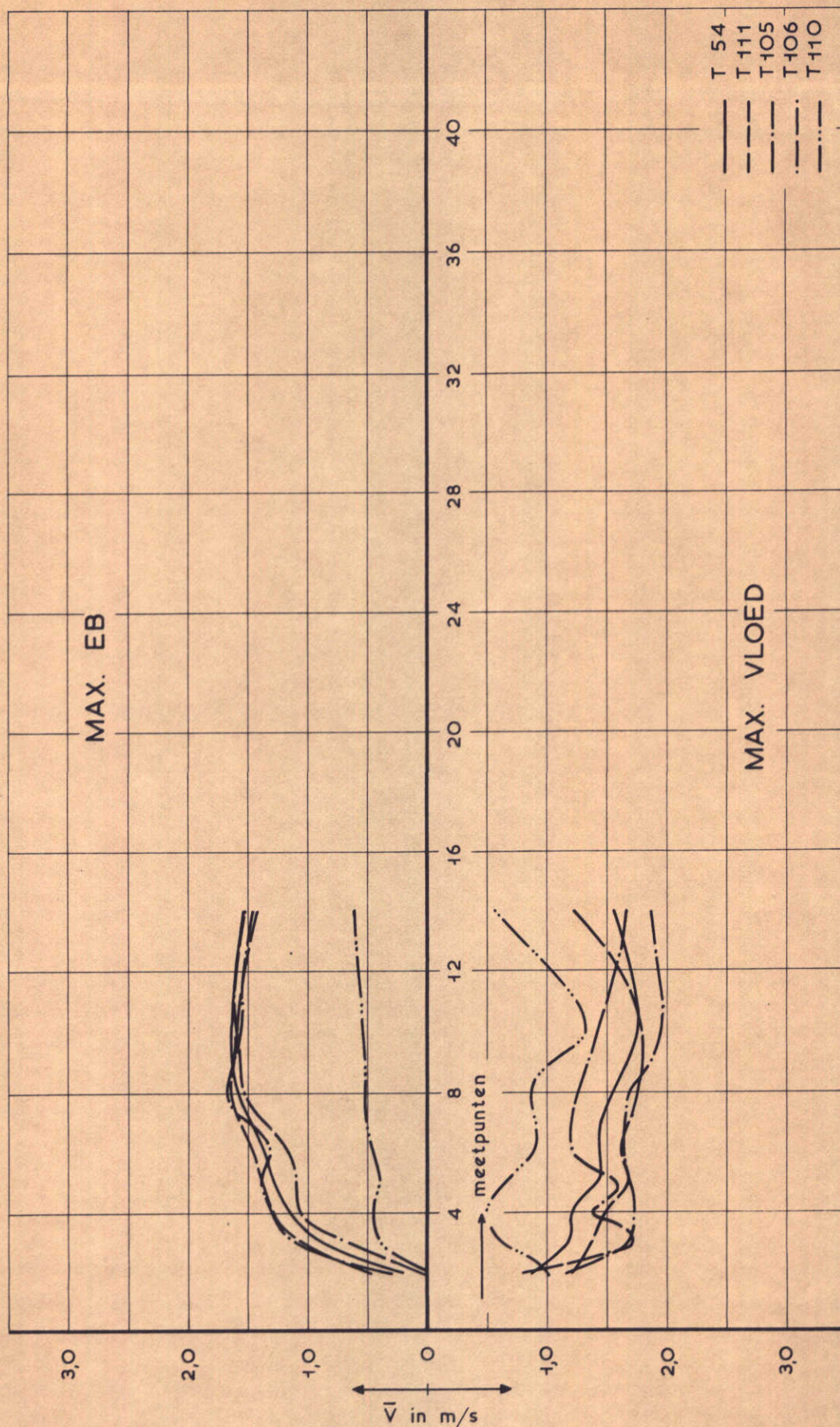
07.10.71

RAAI 01

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 6



SNELHEIDSVERDELINGEN

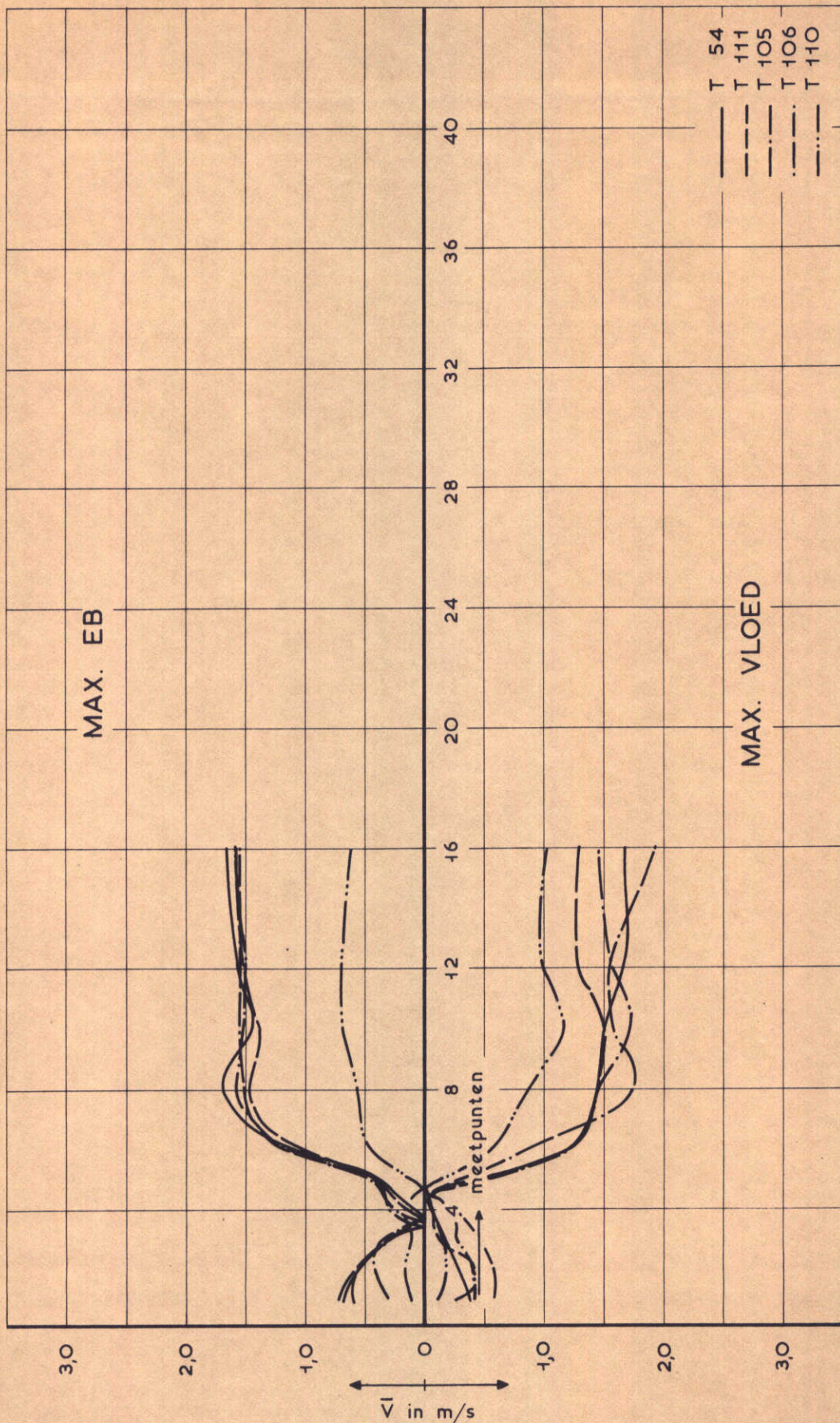
07.10.71

RAAI O2

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 7



SNELHEIDSVERDELINGEN

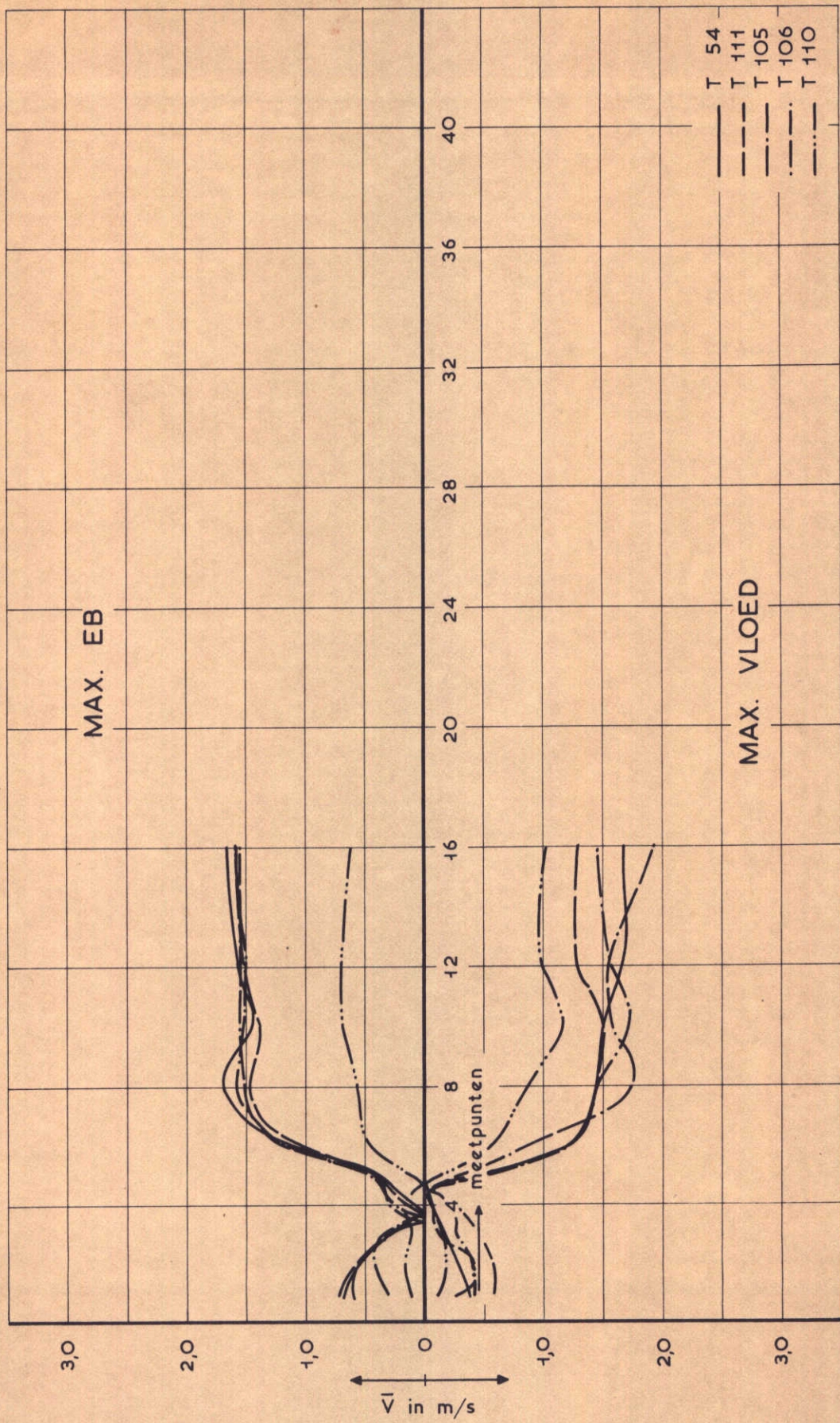
07.10.71

RAAI 03

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 8



SNELHEIDSVERDELINGEN

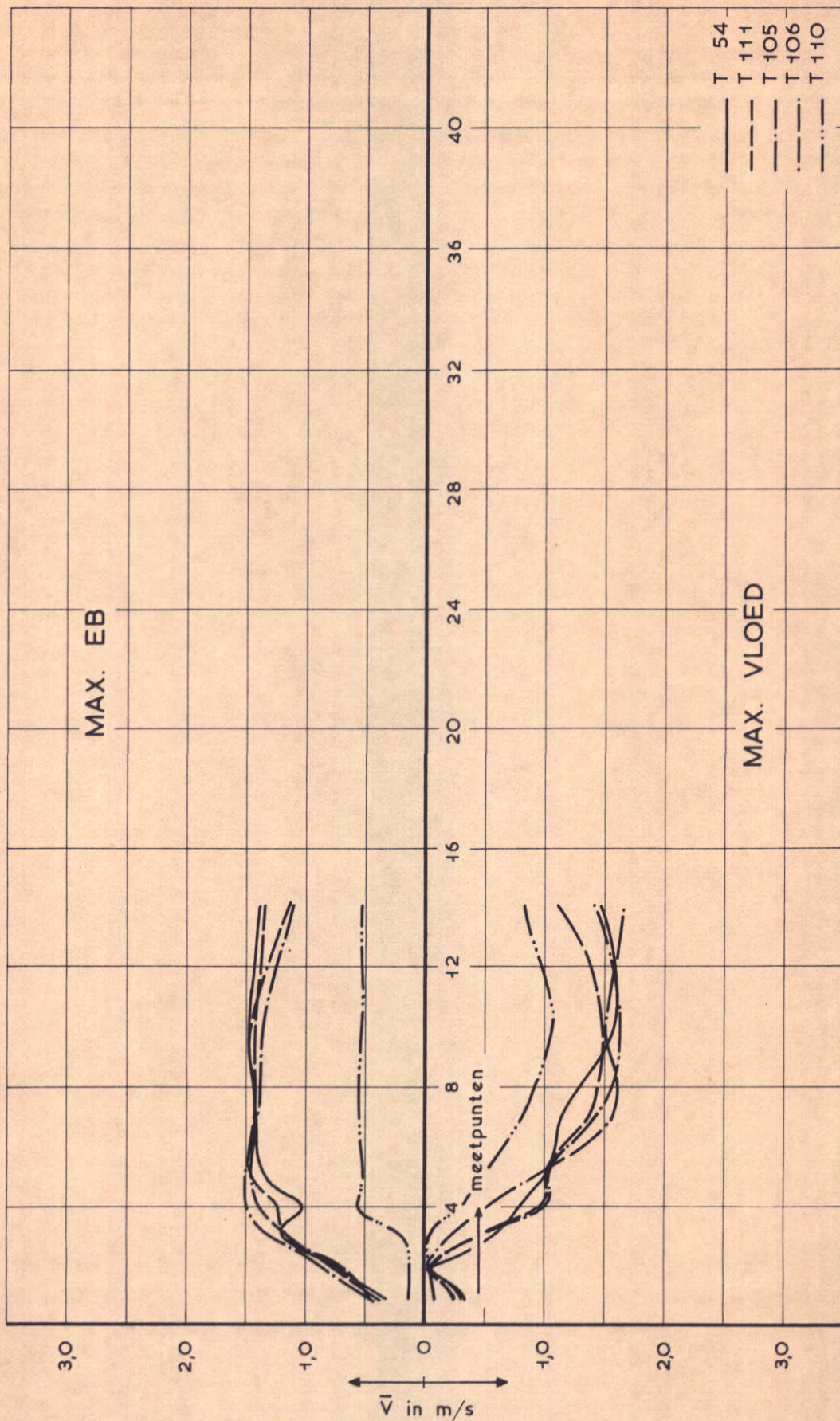
07.10.71

RAAI O3

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 8



SNELHEIDSVERDELINGEN

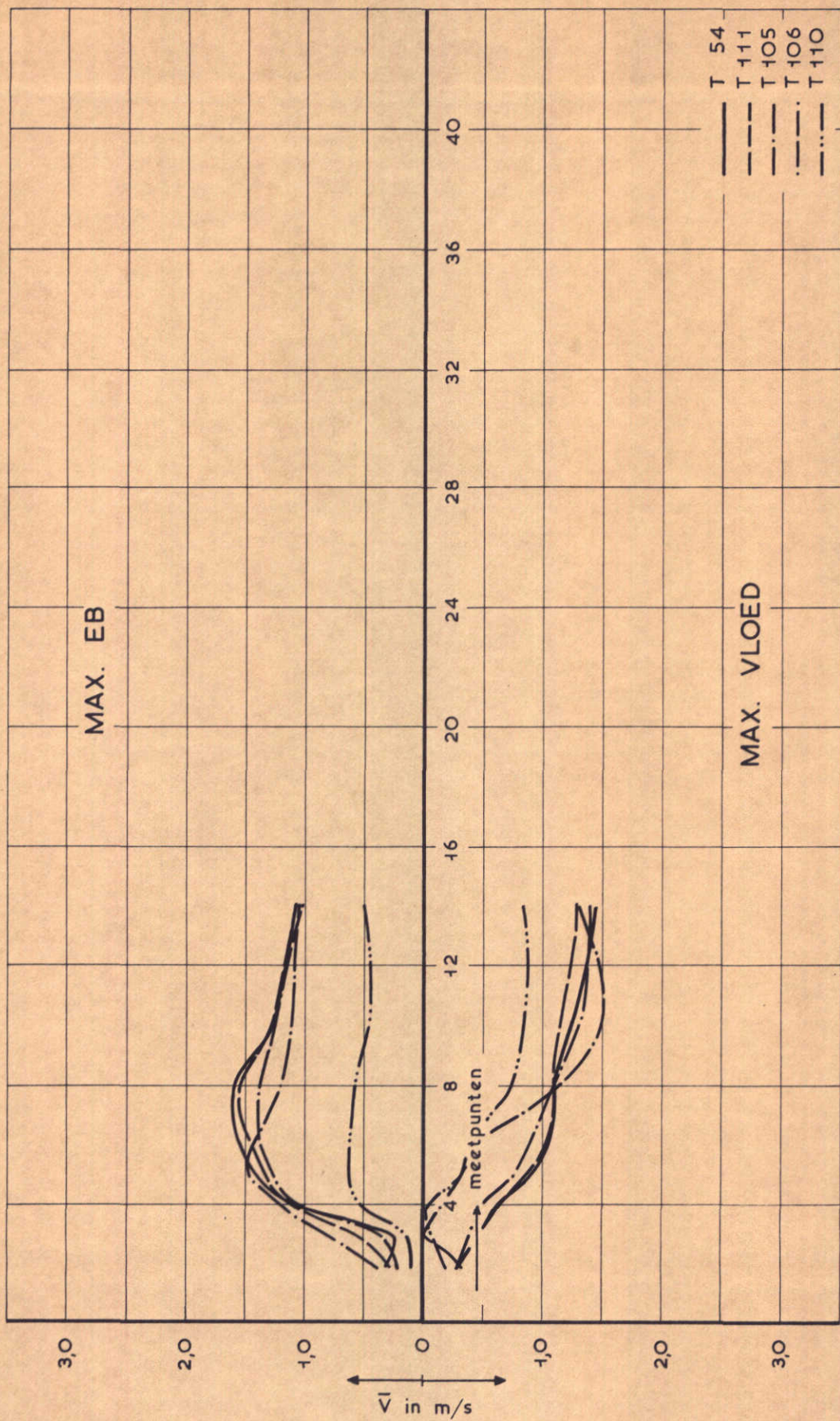
07.10.71

RAAI O4

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 9



SNELHEIDSVERDELINGEN

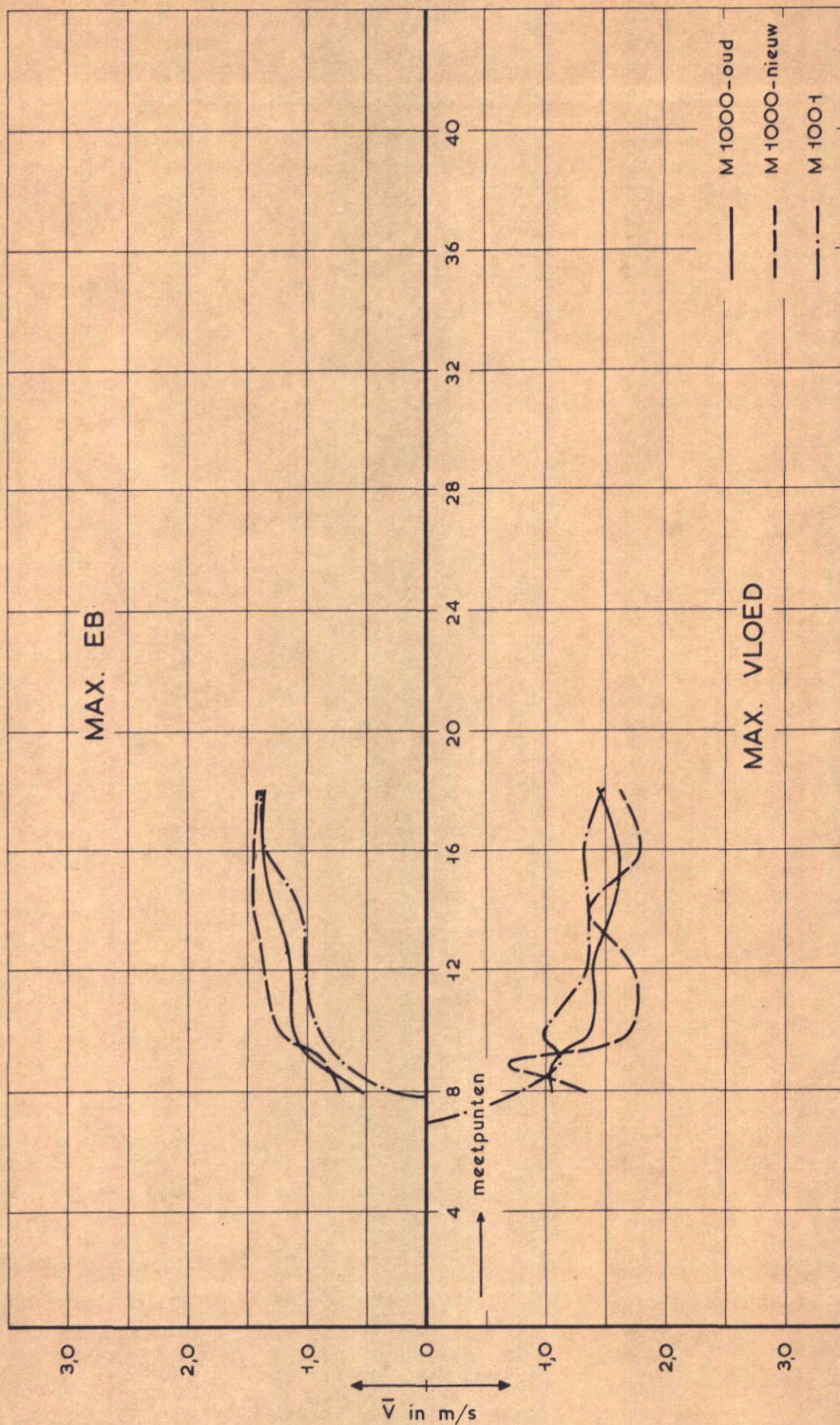
07.10.71

RAAI 05

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 10



VERGELIJKING SNELHEIDSVERDELINGEN

T 54

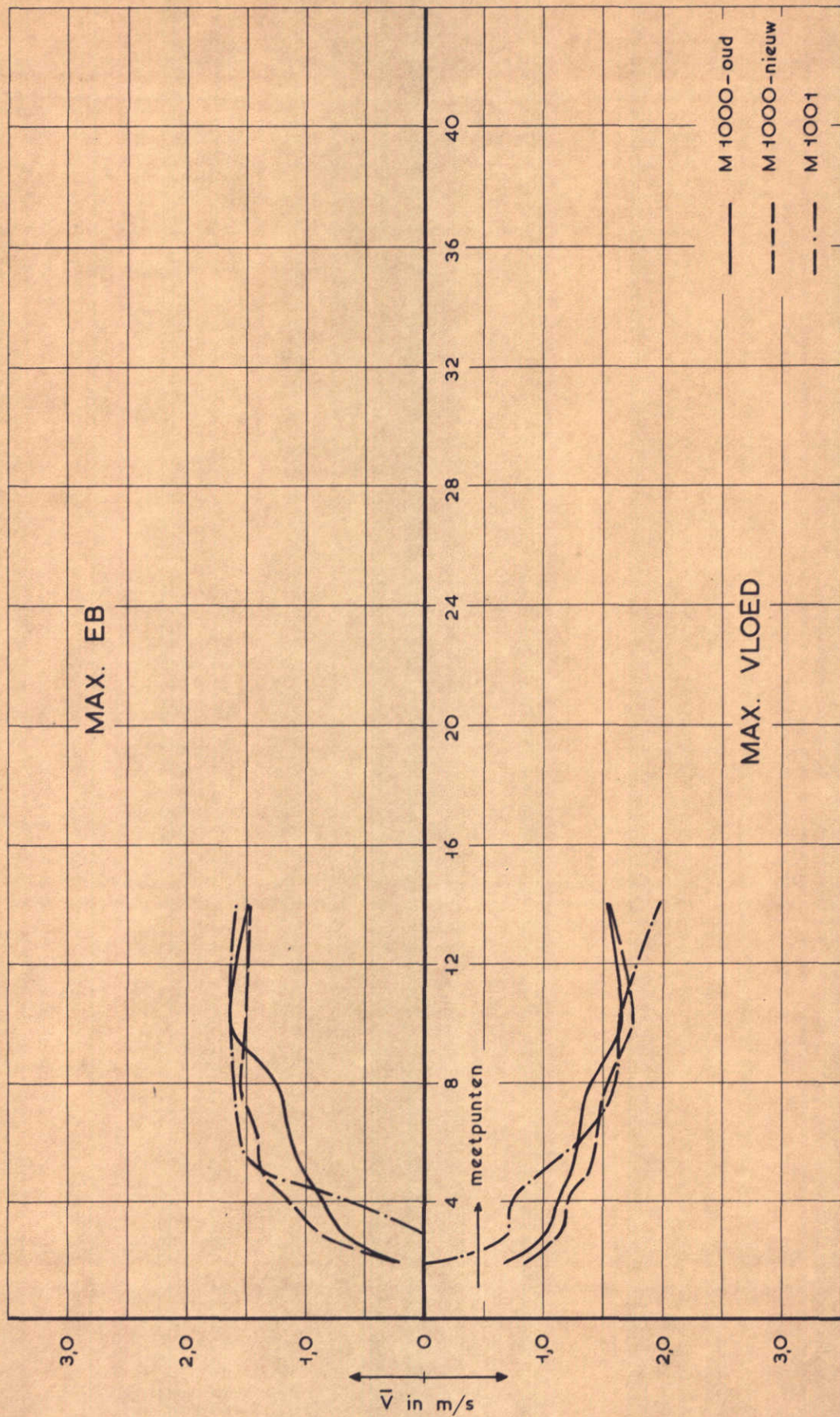
07.10.71

RAAI O1

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 11



VERGELIJKING SNELHEIDSVERDELINGEN

T 54

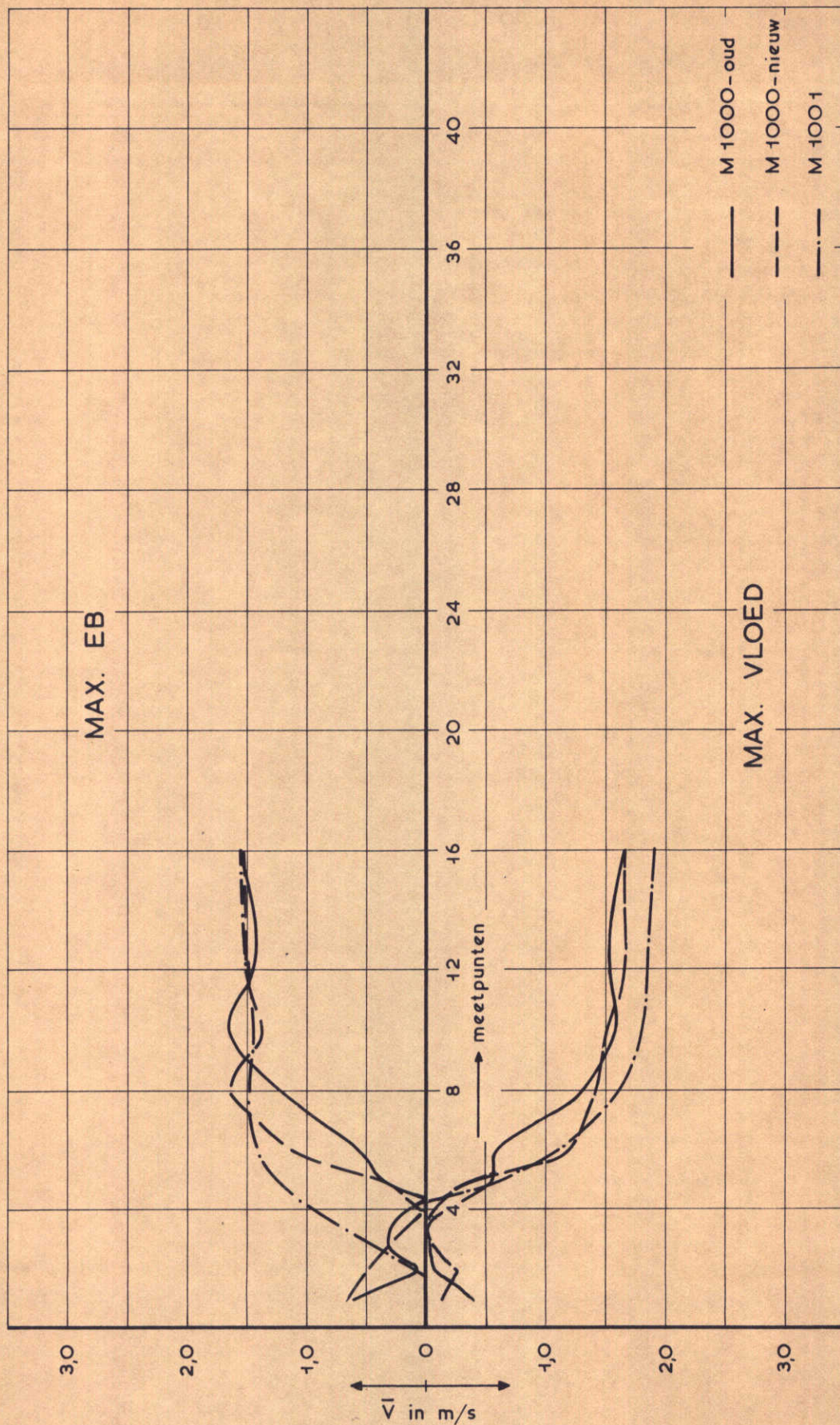
07.10.71

RAAI O2

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 12



VERGELIJKING SNELHEIDSVERDELINGEN

T 54

07.10.71

RAAI O3

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 13

4. Debiet- en vervalmeting bij caissons

Brief d.d. 7 oktober 1974 (kenmerk V5947/M 1000/vWij/Td)

INHOUD

	blz.
4.1 <u>Opzet van het onderzoek</u>	1
4.2 <u>Resultaten van het onderzoek</u>	1

FIGUREN

- 1 Overzicht meetraaien en meetpunten
- 2 Dwarsprofielen sluitgaten
- 3, 4 Debieten
- 5 ...13 Snelheidsverdelingen
- 14 Verval als functie van het percentage geplaatste roosters
- 15 Getijrijzing en -daling bij "caissons" te Yerseke (Wemeldinge)
 voor gemiddeld getij (11.09.68) als functie van het totale
 doorstroomprofiel
- 16...22 Waterstanden

4.1 Opzet van het onderzoek

Het onderzoek met betrekking tot een debiet- en vervalmeting is uitgevoerd voor een situatie zonder compartimenteringsdammen.

De volgende toestanden zijn onderzocht (zie ook figuur 2):

T 105 = wintersluitgat

T 106 = alle caissons minus één geplaatst

T 107 = 25% van de roosters geplaatst

T 108 = 50% van de roosters geplaatst

T 109 = 75% van de roosters geplaatst

T 110 = 100% van de roosters geplaatst.

Onder het percentage geplaatste roosters wordt gezien het percentage van het totale oppervlak, dat van roosters is voorzien.

Voor wat betreft de vorm en afmetingen van de caissons is uitgegaan van het ontwerp van de Combinatie Dijksbouw Oosterschelde. Van een model van dit ontwerp is in een goot de afvoercoëfficiënt bepaald van zowel het open caisson als het caisson met roosters. Vervolgens is ten behoeve van het getijmodel een samengetrokken caisson ontworpen, waarvan de afvoercoëfficiënt overeenkomt met die van het niet-samengetrokken caisson.

De bodemligging is volgens de peilingen van 1967 met aanpassingen in het tracé-gebied volgens de peilingen van december 1971 en september 1972.

Bij het onderzoek zijn bij de toestanden T 105 en T 106 stroomsnelheden en -richtingen gemeten in raaien ter weerszijden van het tracé en voor zover mogelijk in de tracé-raaien. In een beperkt aantal meetpunten zijn bij alle toestanden waterstanden gemeten.

Het instelgetij is het getij van 11.09.68 met bij volledig open Oosterschelde te Burghsluis een getijdaling van 2,76 m en een getijrijzing van 2,86 m.

4.2 Resultaten van het onderzoek

Figuur 1 geeft een overzicht van de meetraaien en meetpunten.

Figuur 2 geeft de dwarsprofielen over de sluitgaten.

De figuren 3 en 4 geven de debieten door de verschillende raaien voor respectievelijk de toestanden T 105 en T 106.

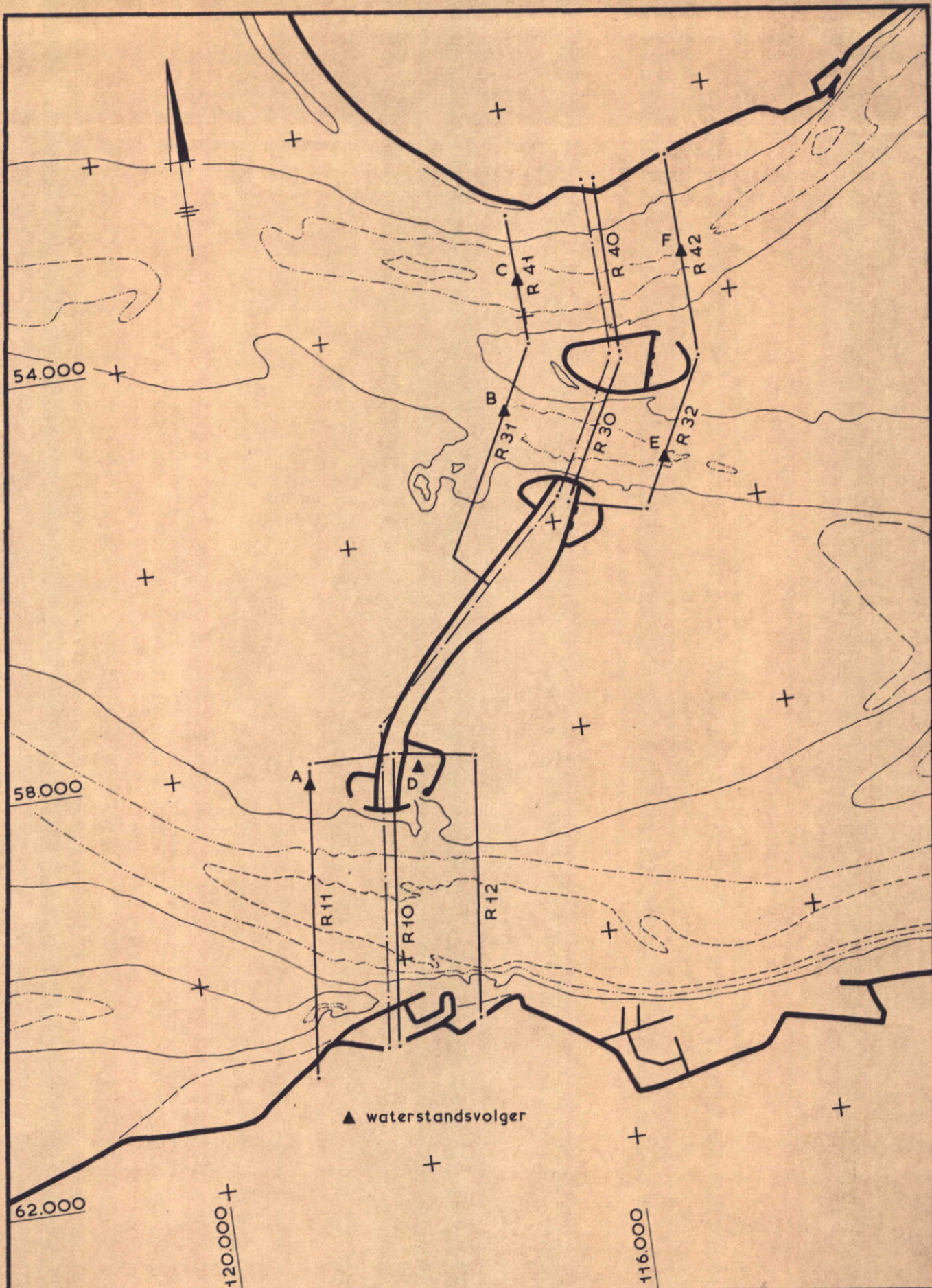
Uit een vergelijking van de figuren 3 en 4 blijkt, dat het plaatsen van de caissons slechts een geringe invloed heeft op de debieten: een afname tijdens de maxima van circa 6%.

De figuren 5...13 geven voor een aantal raaien de snelheidsverdelingen tijdens maximum eb en maximum vloed voor de toestanden T 105 en T 106 (voor zover in de betreffende raai kan worden gemeten). Het plaatsen van de caissons beïnvloedt de stroomverdeling in de benedenstroomse raai aanzienlijk. Voor de toestand T 105 (wintersluitgafase) treden boven het wintersluitgat de grootste stroomsnelheden op in de Roompot (raai R 10): 2,20 m/s.

Figuur 14 geeft het verval over de sluitgaten als functie van het percentage geplaatste roosters voor maximum eb en maximum vloed. De situatie "alle caissons minus één geplaatst" is hierbij gelijk gesteld aan 0% van de roosters geplaatst". De gepresenteerde vervallen zijn gemiddelden voor alle drie de sluitgaten. De vervallen tijdens maximum vloed zijn groter dan de vervallen tijdens maximum eb. Dit wordt veroorzaakt door de middenstandsverhoging van het gebruikte instelgetij. Het maximum eb-verval bedraagt 1,21 m, het maximum vloed-verval 1,48 m (100% van de roosters geplaatst). Deze waarden zijn afhankelijk van de afvoercoëfficiënt van de caissons met roosters. Met behulp van de gemeten getijdaling te Yerseke (zie figuur 22) en de grafiek van figuur 15 is het mogelijk de afvoercoëfficiënt van de caissons met roosters te bepalen. Bij een gemeten getijdaling van 1,60 m behoort een $\mu_A = 7900 \text{ m}^2$ (een voorlopige eis is circa 9000 m^2). Een bruto doorstroomoppervlak van $A = 9500 \text{ m}^2$ geeft dan een afvoercoëfficiënt $\mu = 0,83$.

De figuren 16...22 geven de waterstanden in een aantal meetpunten voor de verschillende toestanden.

Het blijkt, dat als gevolg van het plaatsen van de caissons met roosters (T 110) aan de zeezijde het HW circa 0,1 m wordt verhoogd ten opzichte van de situatie met wintersluitgat (T 105). Het getijverschil aan de meerzijde neemt als gevolg van het plaatsen van de caissons met circa 6% af (in overeenstemming met de afname in debiet, zie hiervoor); het aanbrengen van de roosters verkleint het getijverschil verder tot 44% van de oorspronkelijke waarde.



OVERZICHT MEETRAAIEN EN MEETPUNTEN

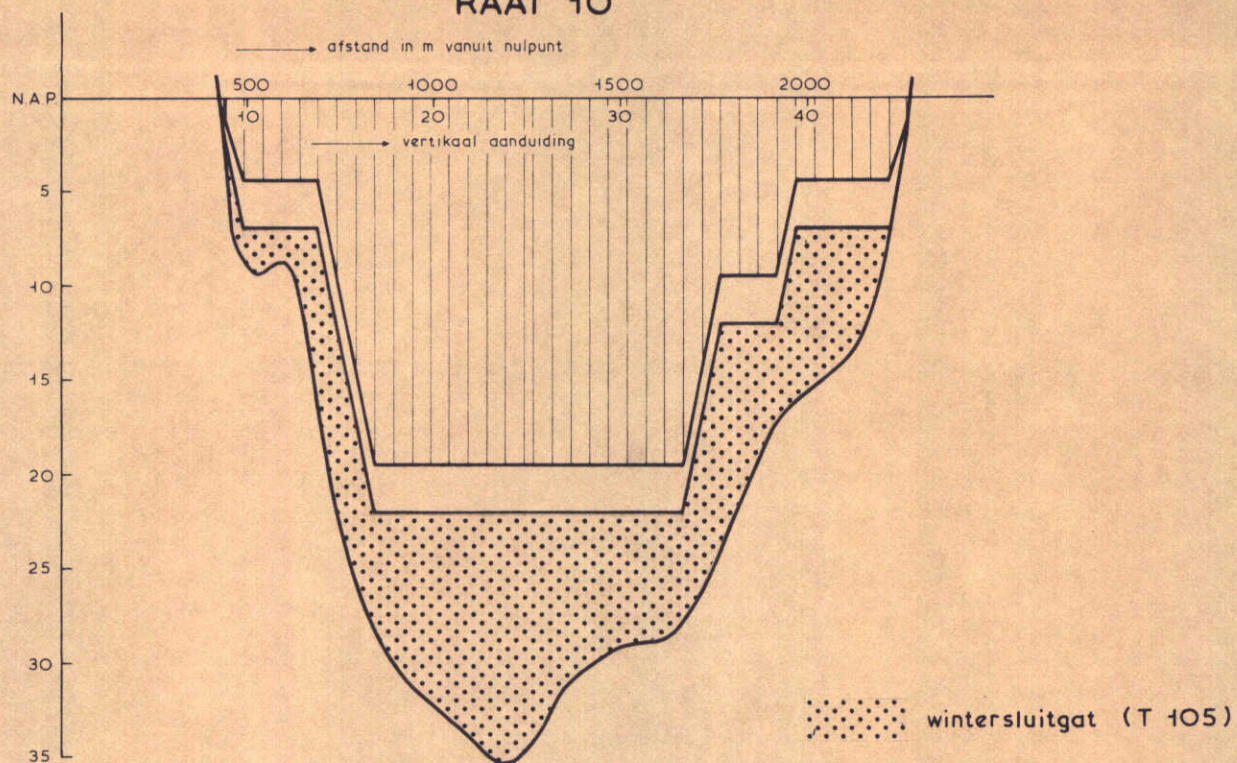
schaal 1 : 50.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

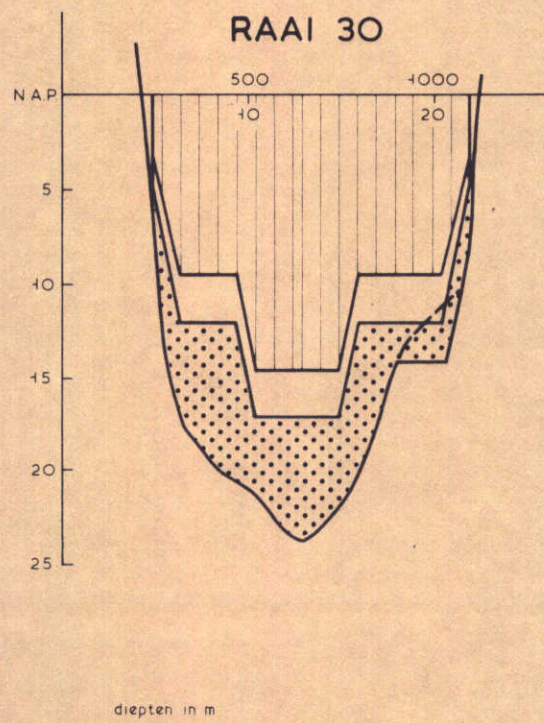
M. 1000

FIG. 1

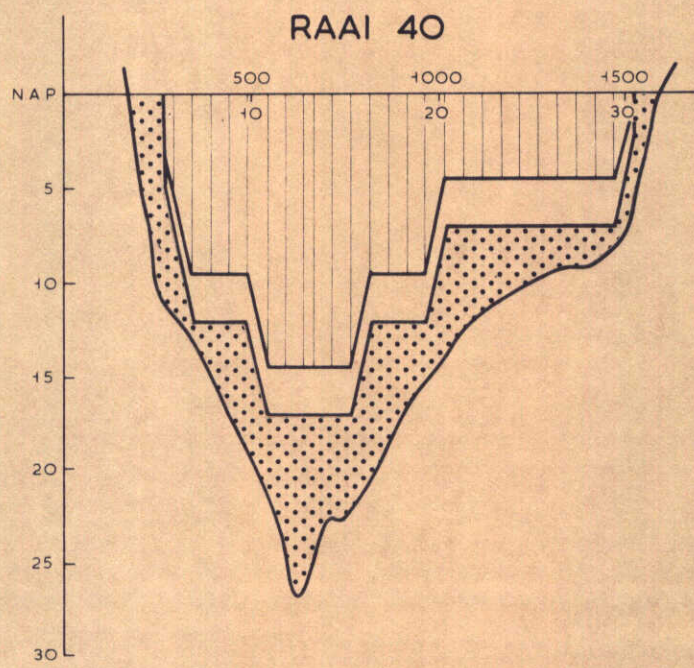
RAAI 10



RAAI 30



RAAI 40

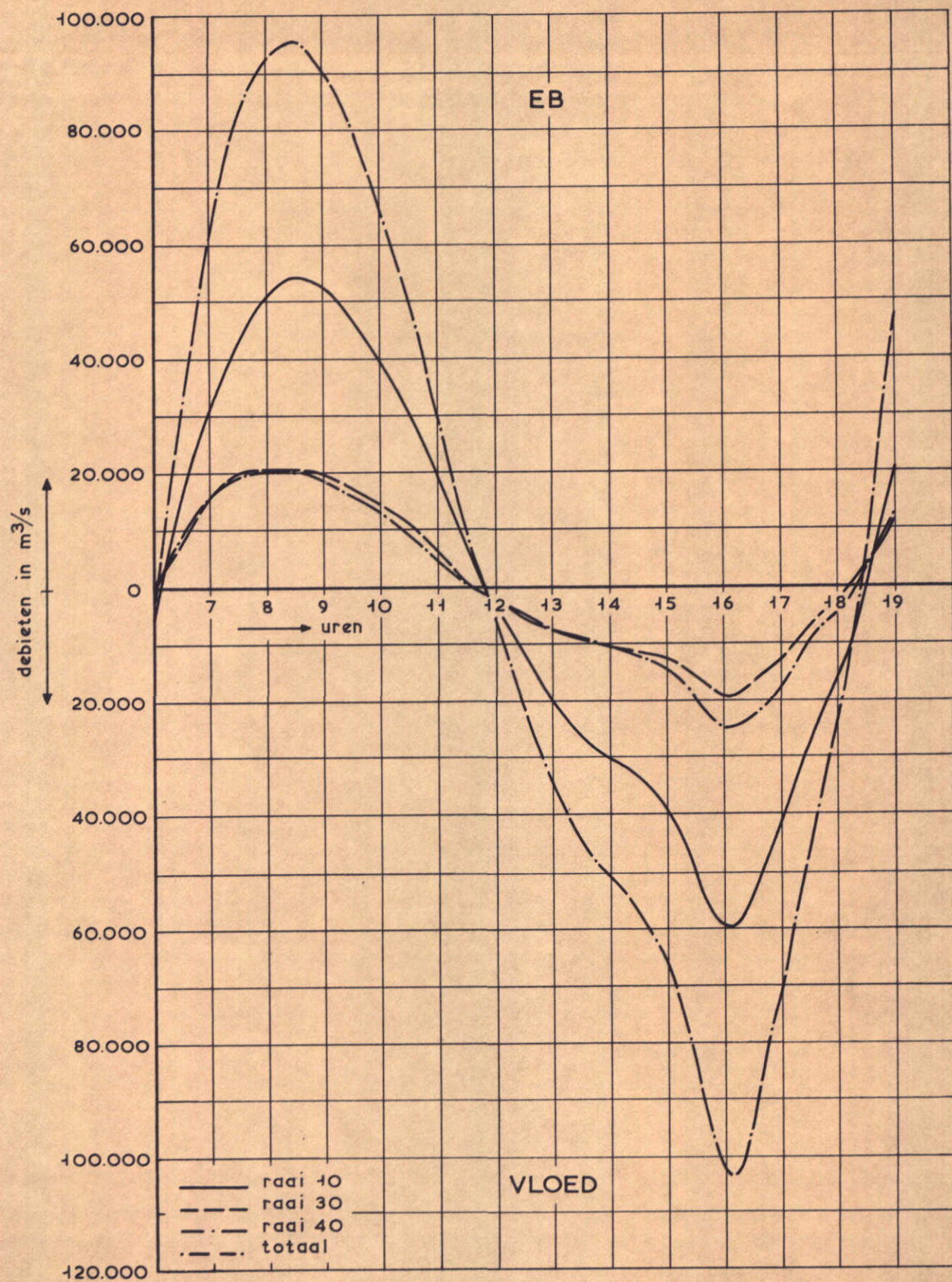


DWARSPROFIELEN SLUITGATEN

lengte schaal 1 : 20.000
diepte schaal 1 : 400

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000 FIG. 2



DEBIETEN

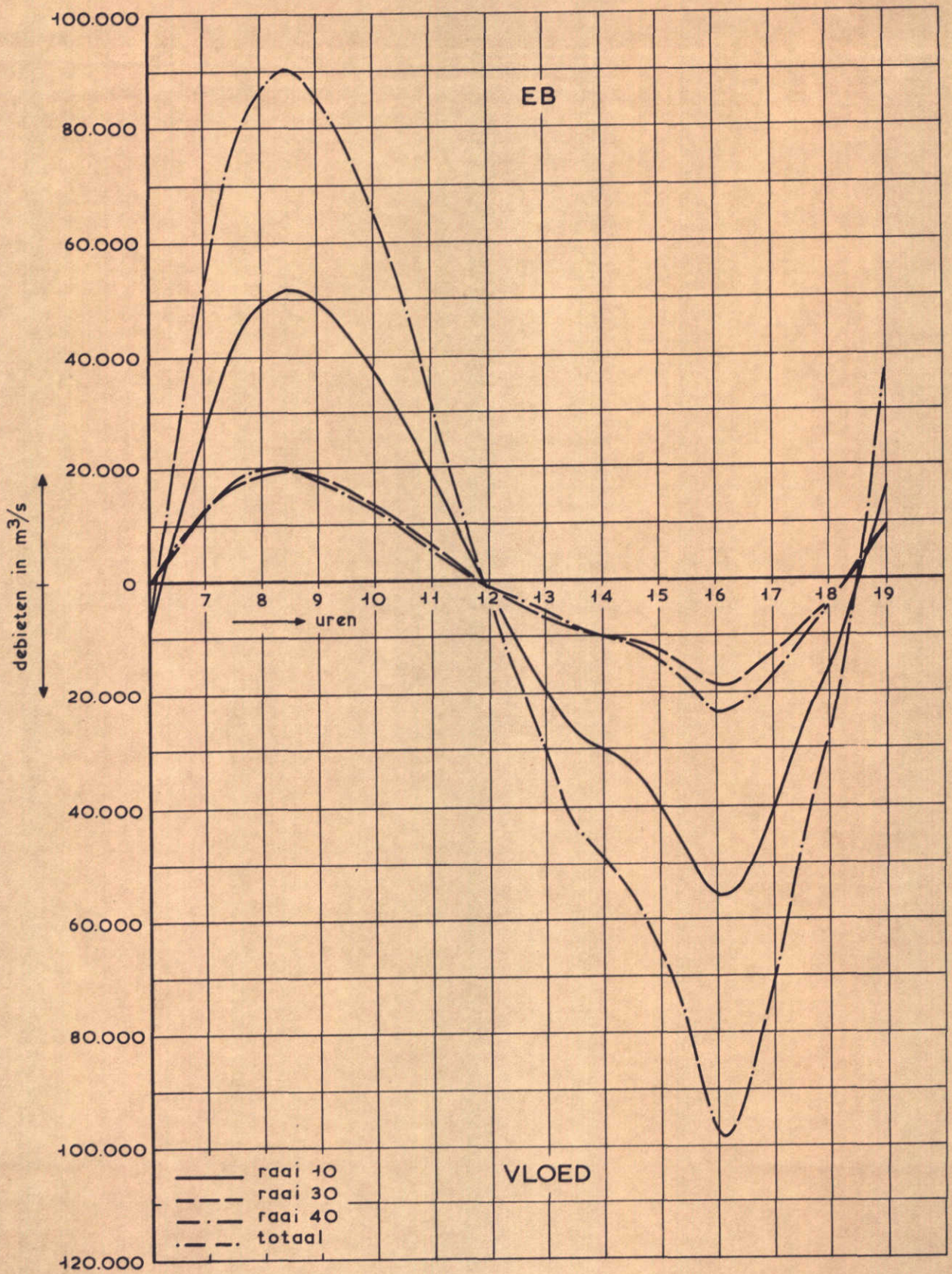
T 105

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 3



DEBIETEN

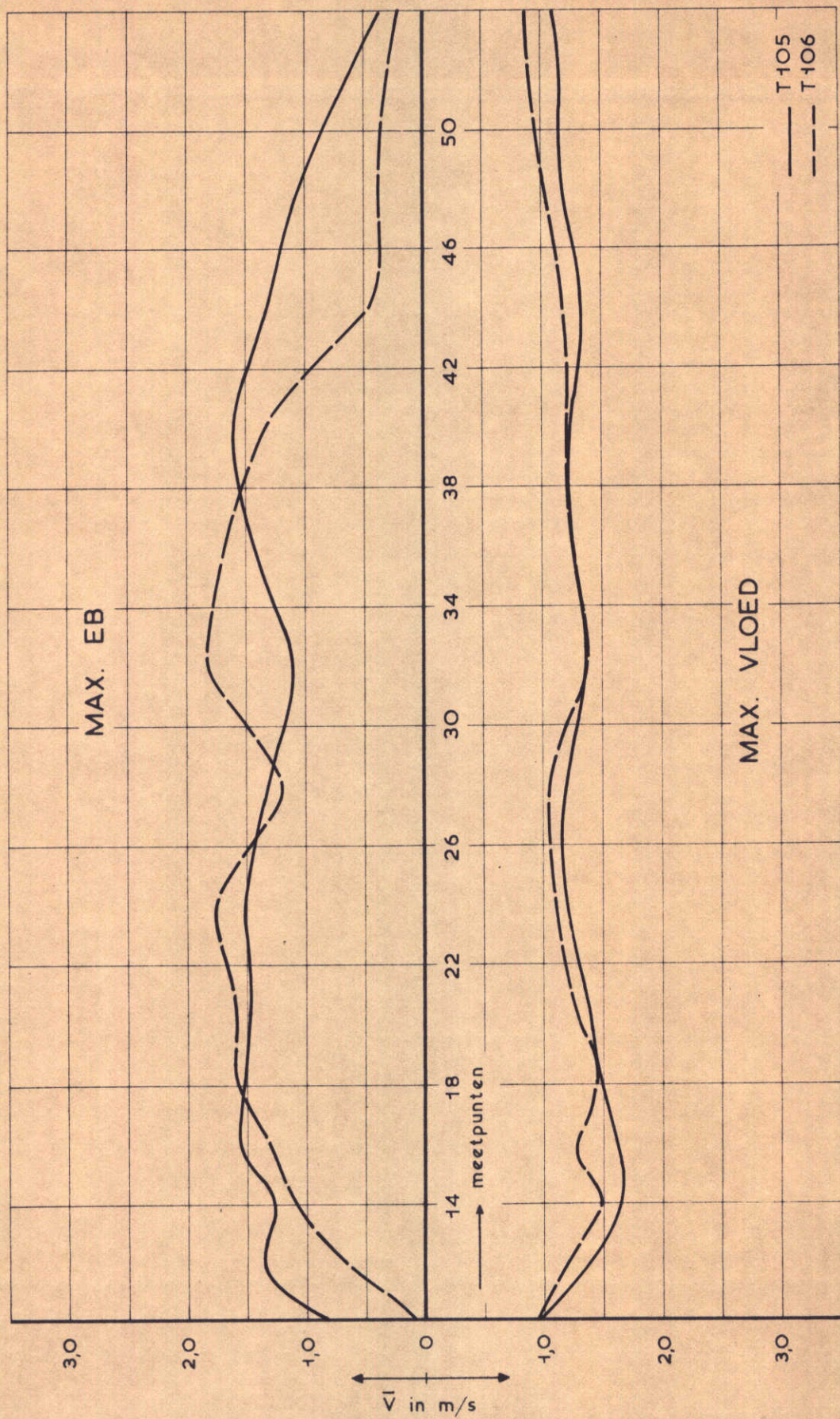
T 106

11.09.68

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 4



SNELHEIDSVERDELINGEN

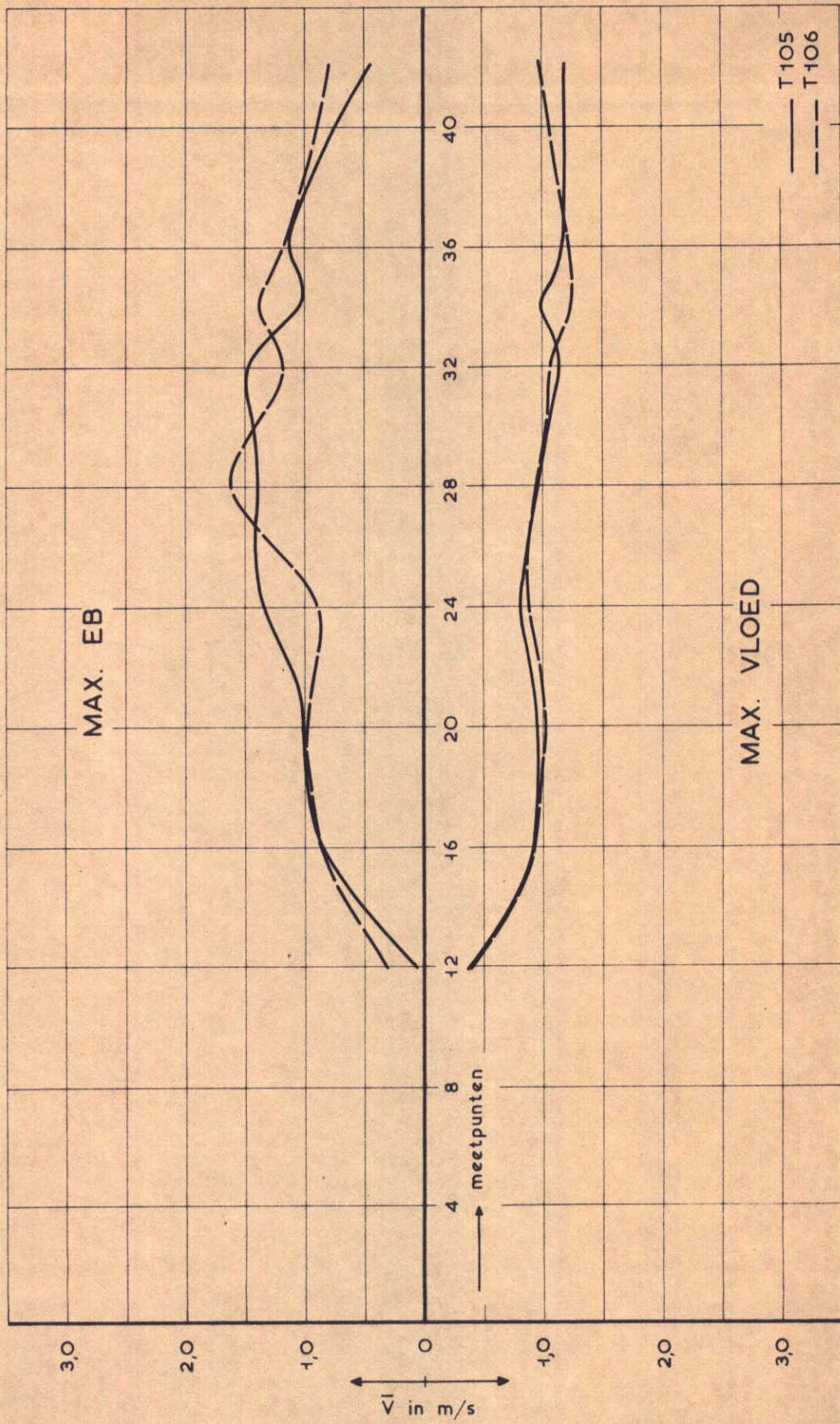
11.09.68

RAAI 11

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 5



SNELHEIDSVERDELINGEN

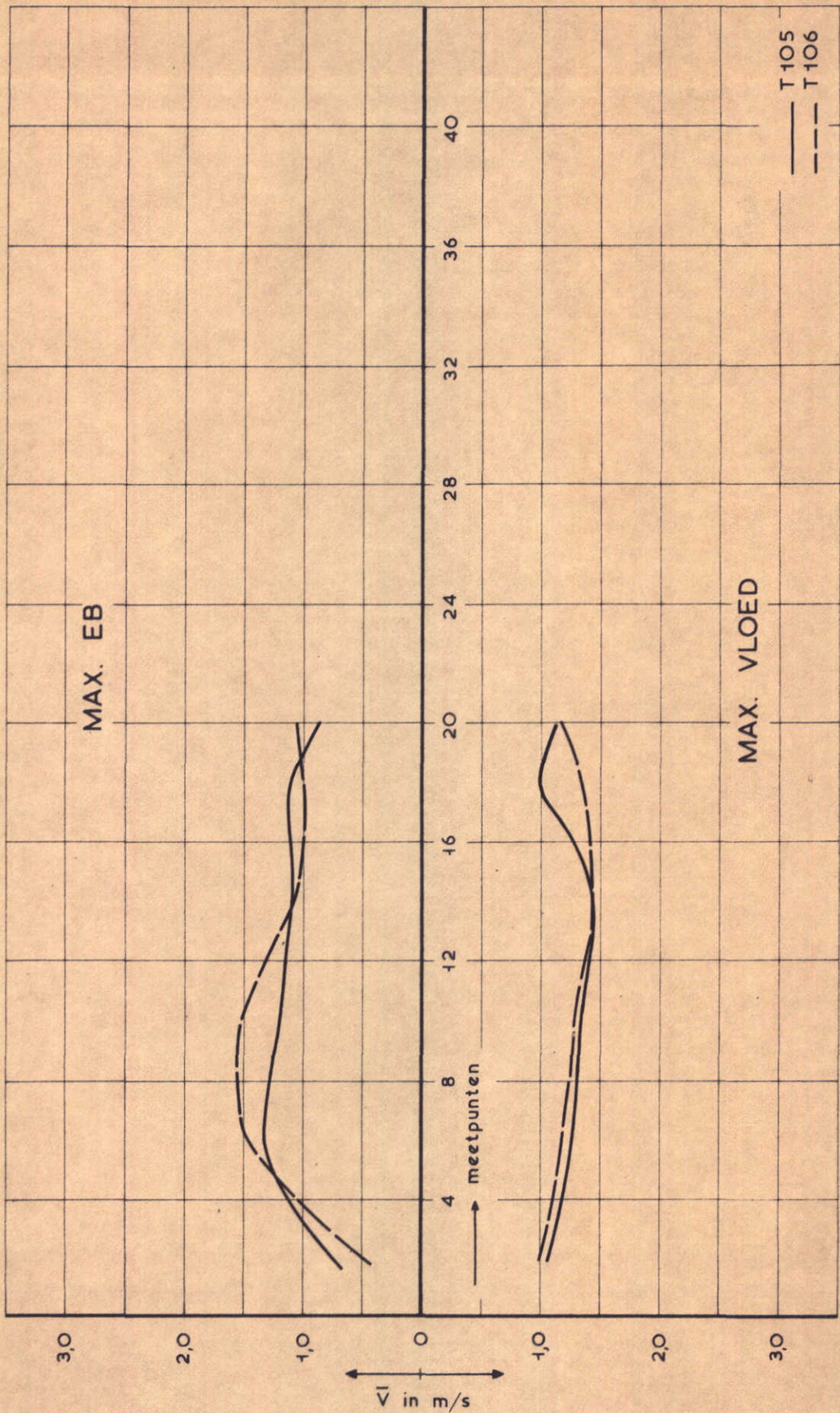
11.09.68

RAAI 31

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 6



SNELHEIDSVERDELINGEN

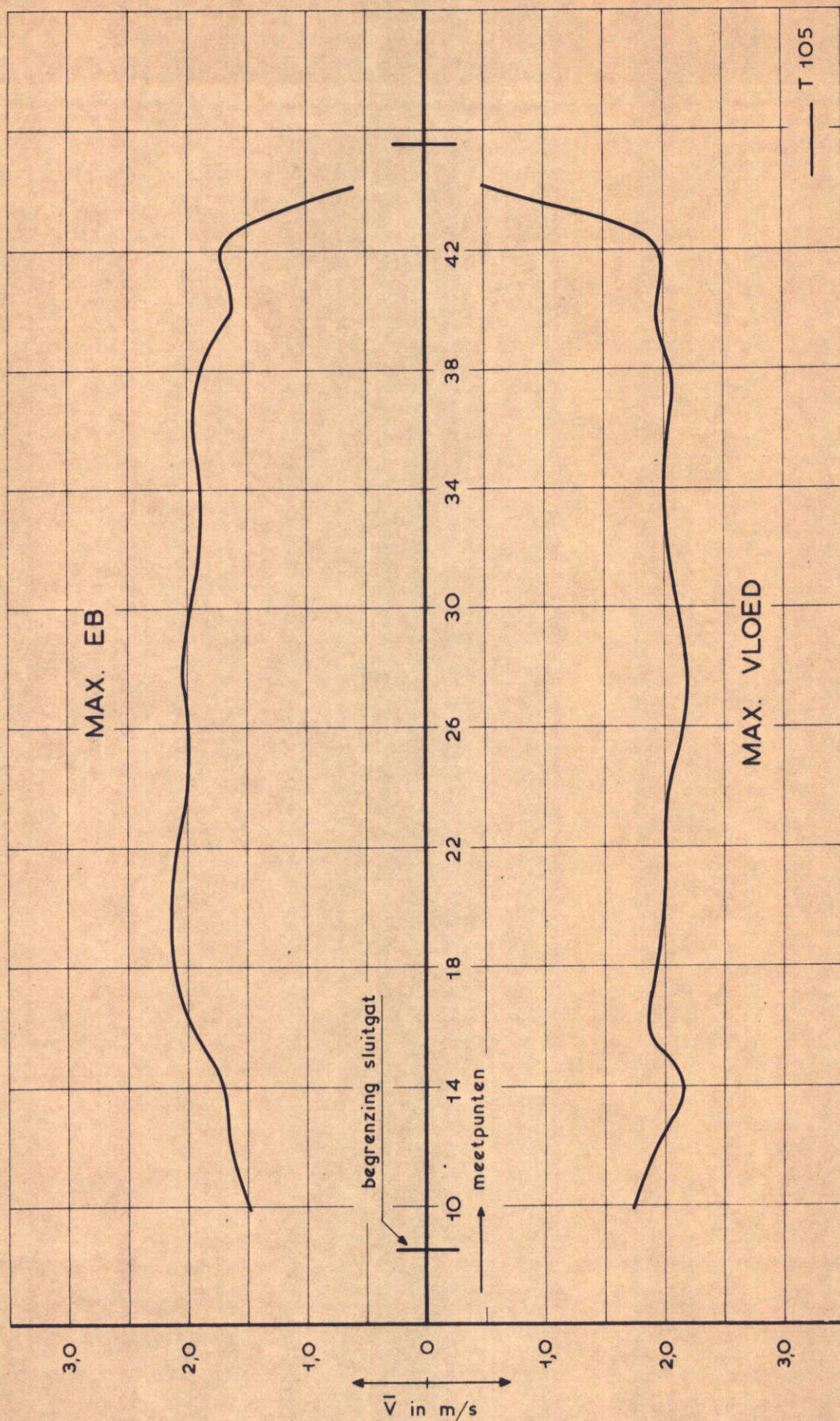
11.09.68

RAAI 41

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 7



SNELHEIDSVERDELINGEN

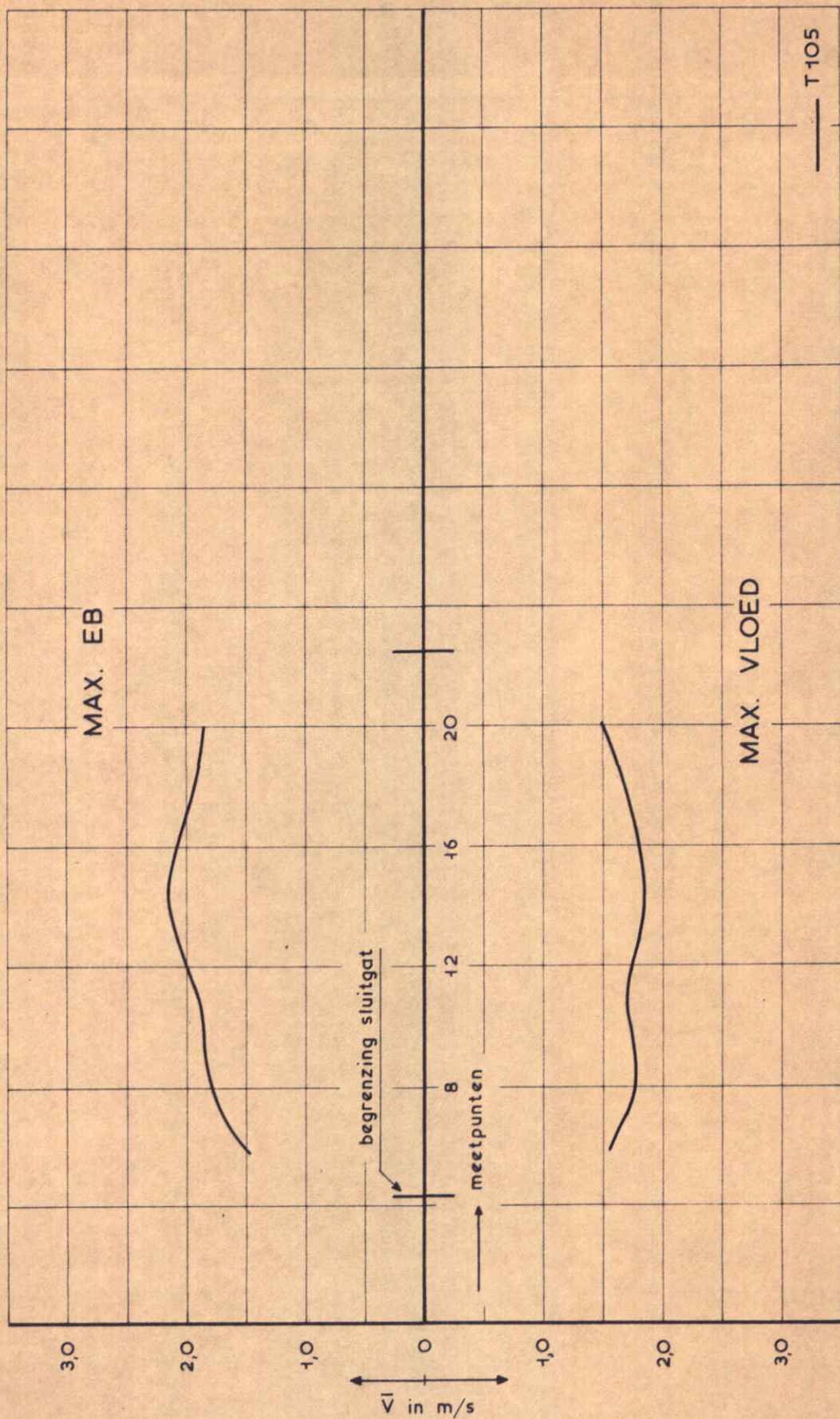
11.09.68

RAAI 10

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 8



SNELHEIDSVERDELINGEN

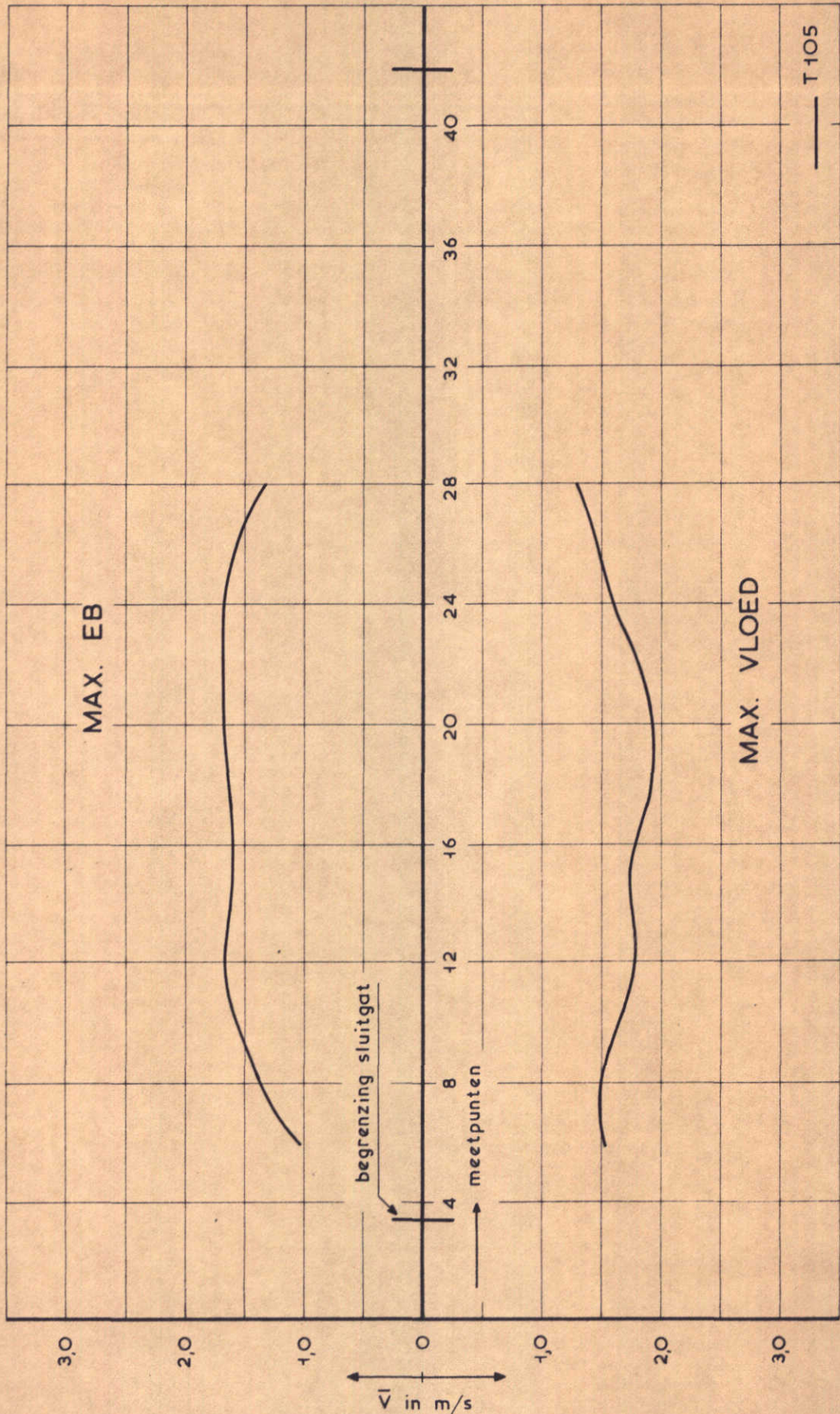
11.09.68

RAAI 30

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 4000

FIG. 9



SNELHEIDSVERDELINGEN

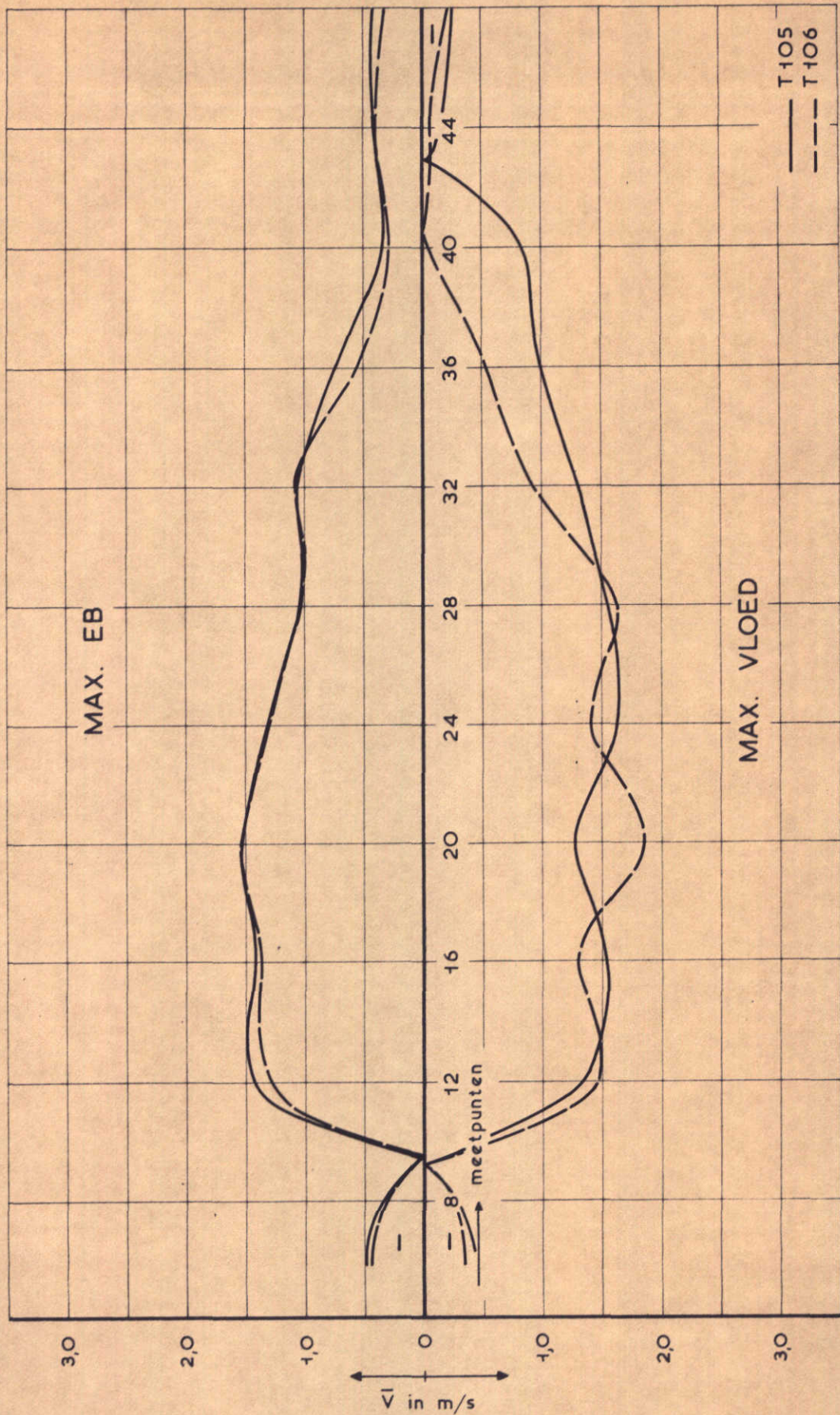
11.09.68

RAAI 40

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 10



SNELHEIDSVERDELINGEN

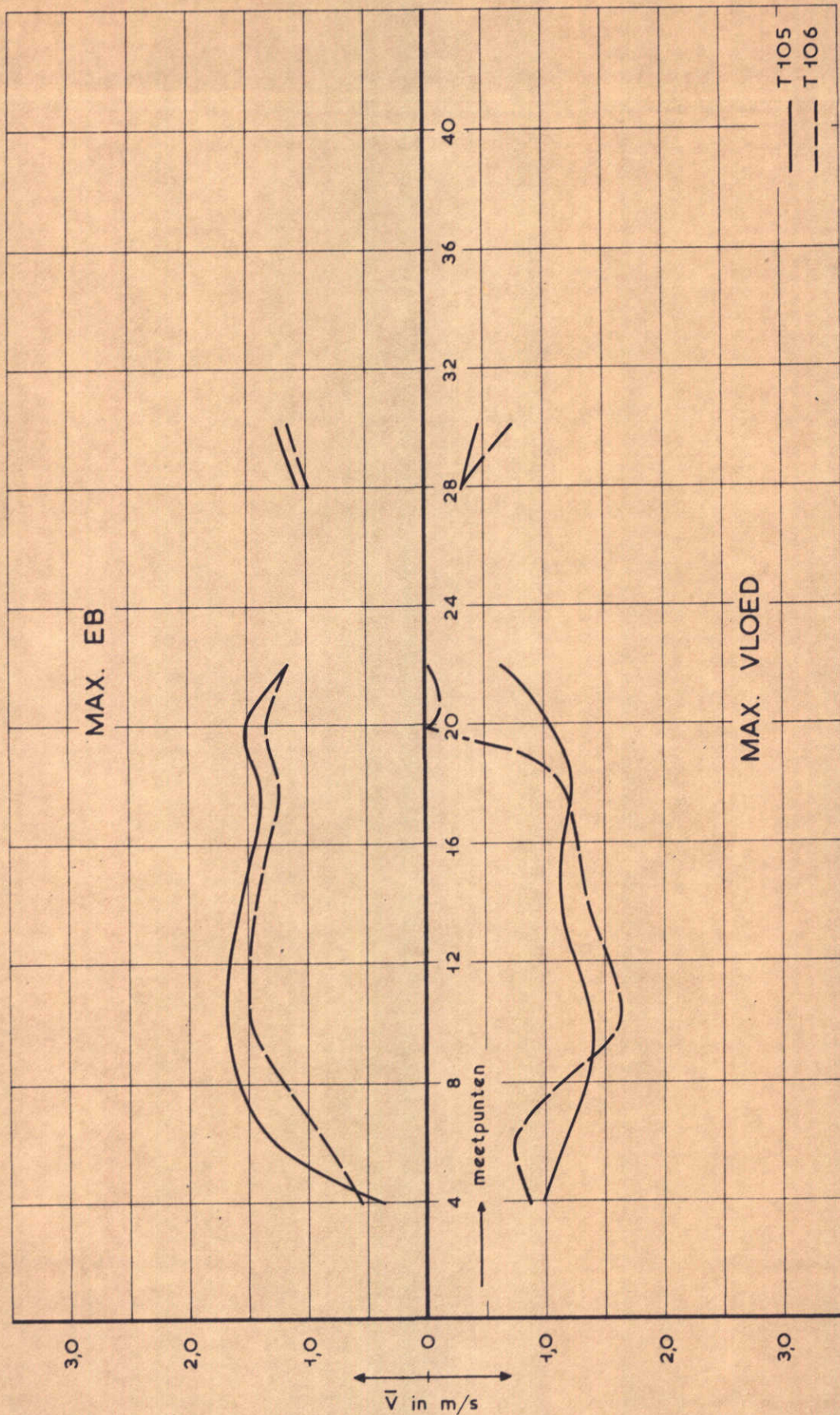
11.09.68

RAAI 12

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 11



SNELHEIDSVERDELINGEN

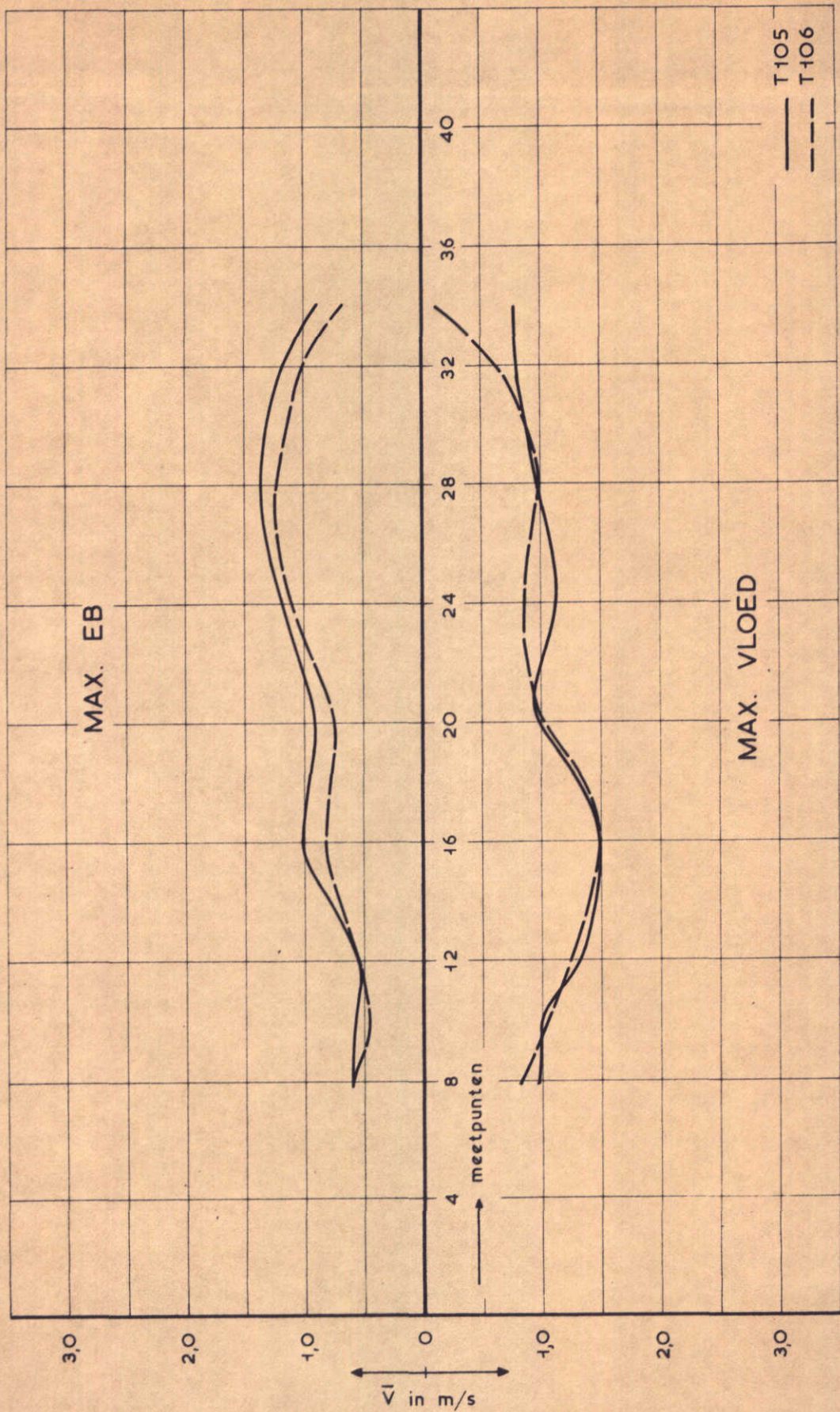
11.09.68

RAAI 32

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 12



SNELHEIDSVERDELINGEN

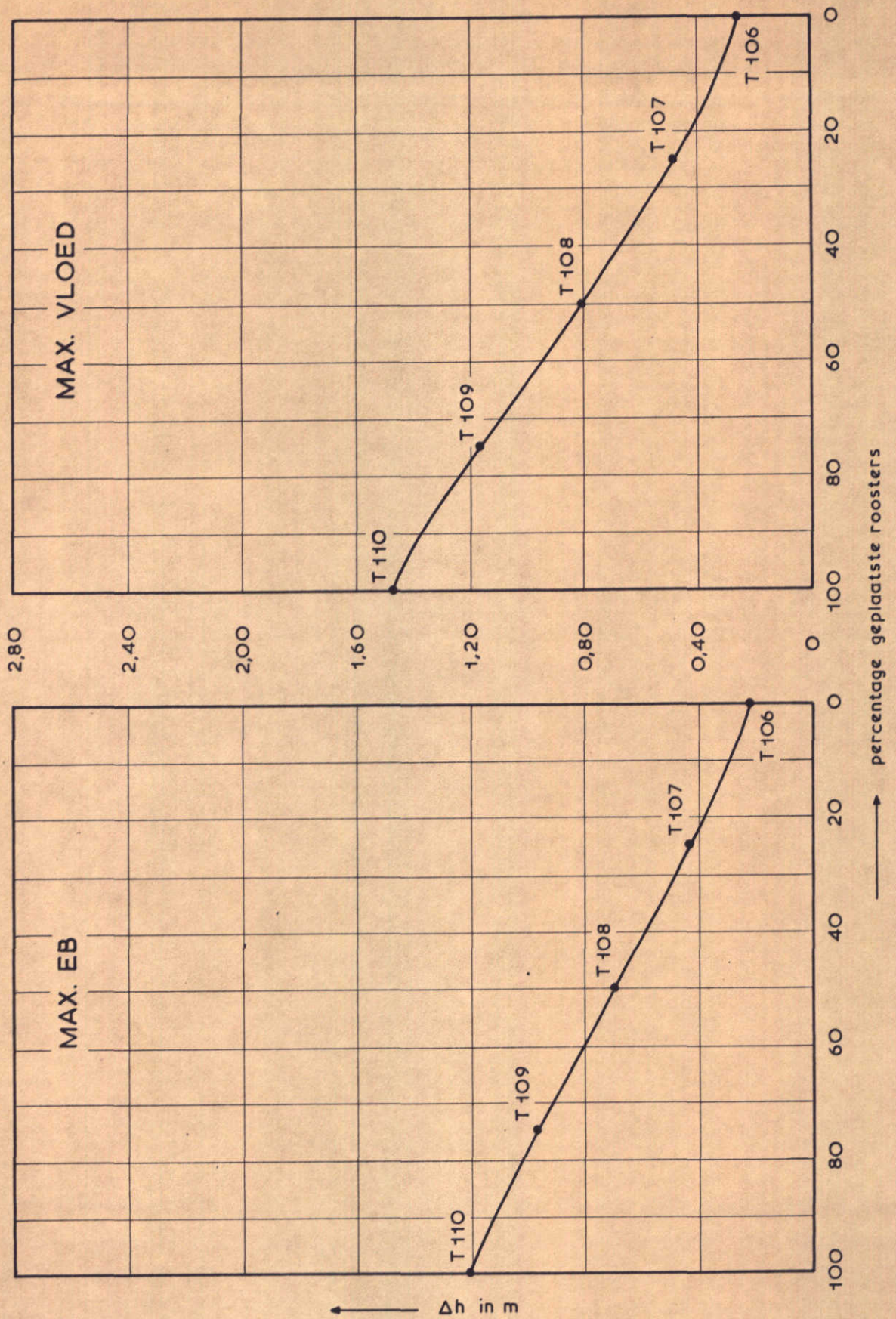
11.09.68

RAAI 42

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 13



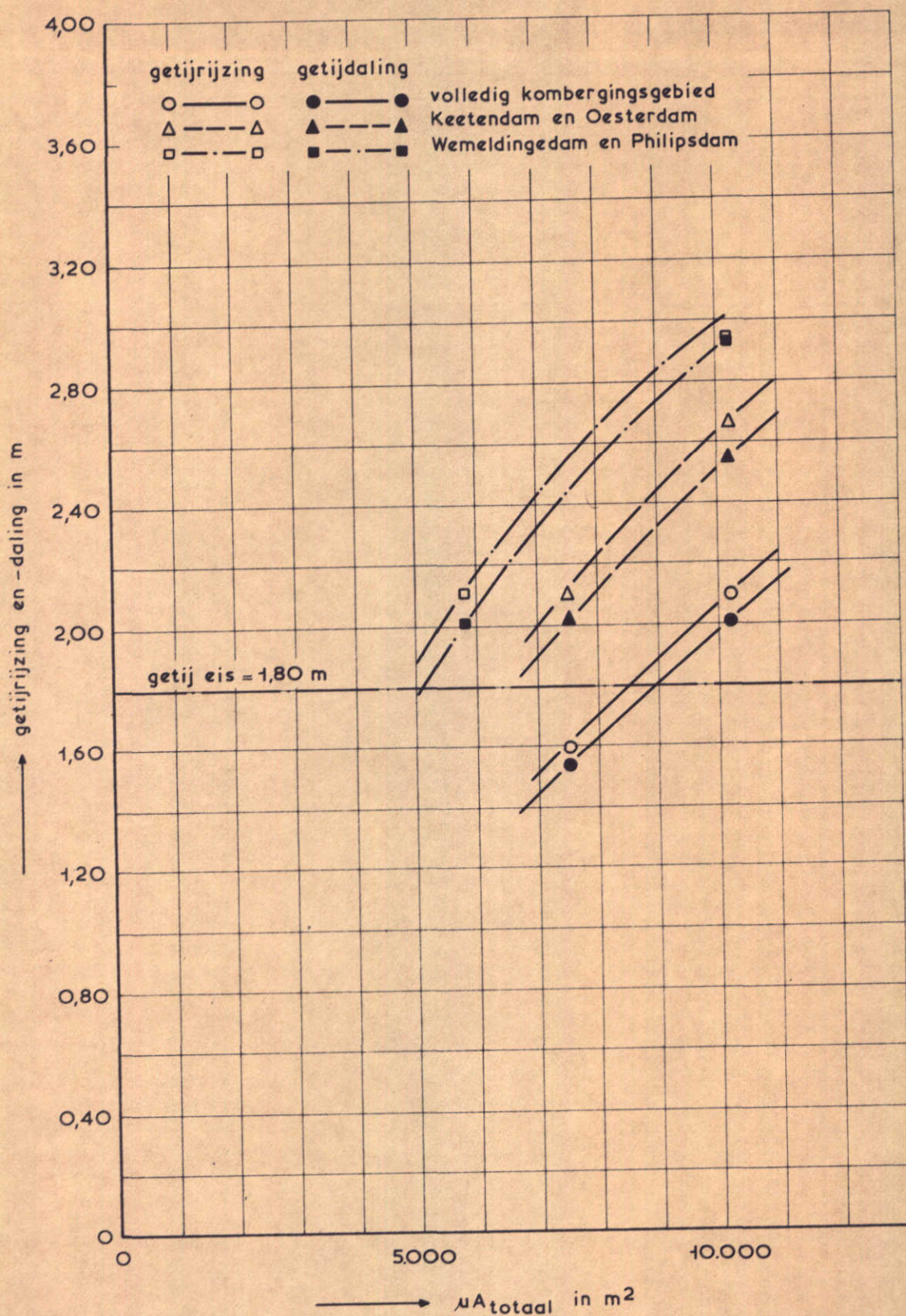
VERVAL ALS FUNCTIE VAN HET PERCENTAGE
GEPLAATSTE ROOSTERS

11.09.68

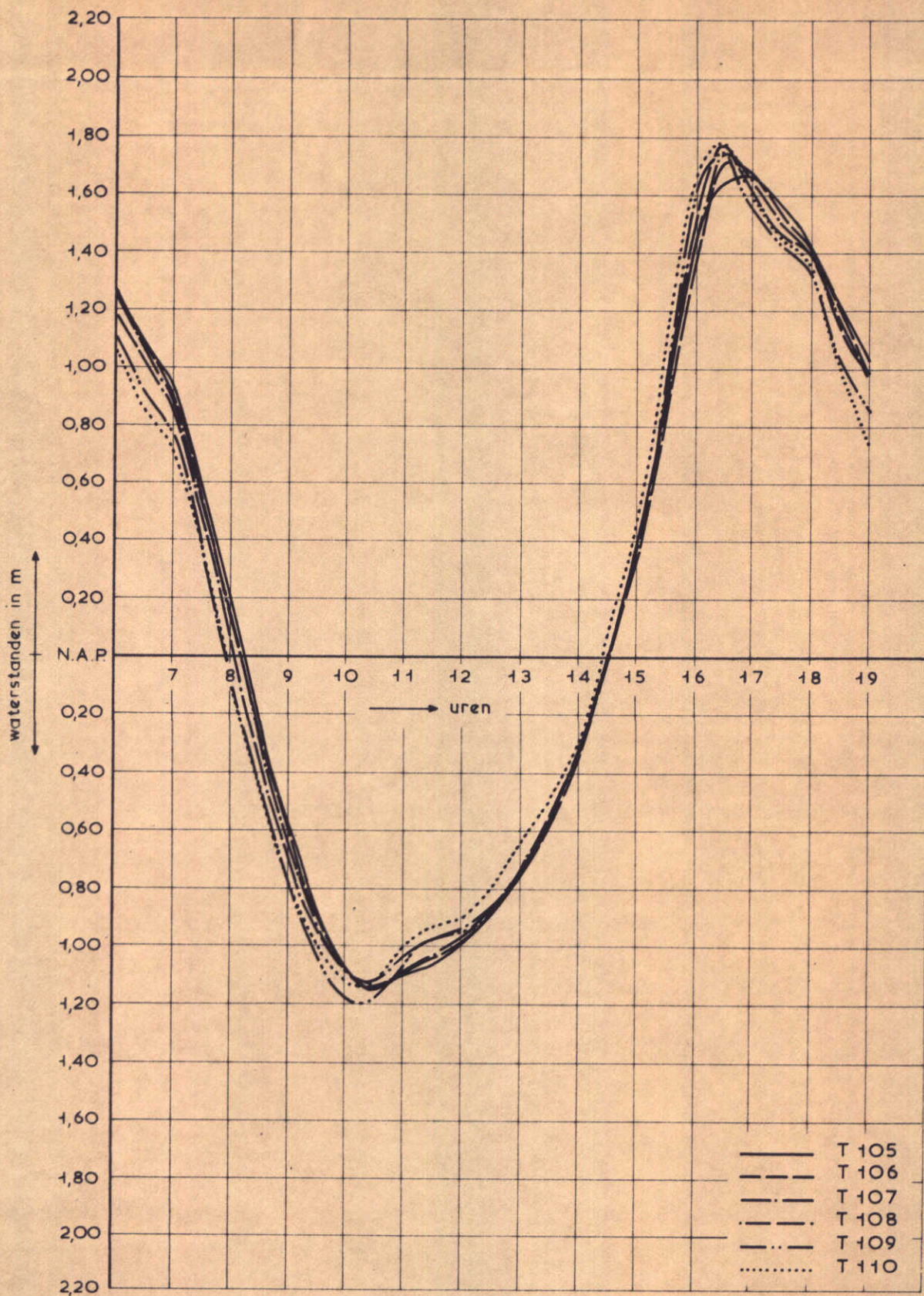
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 14



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



WATERSTANDEN

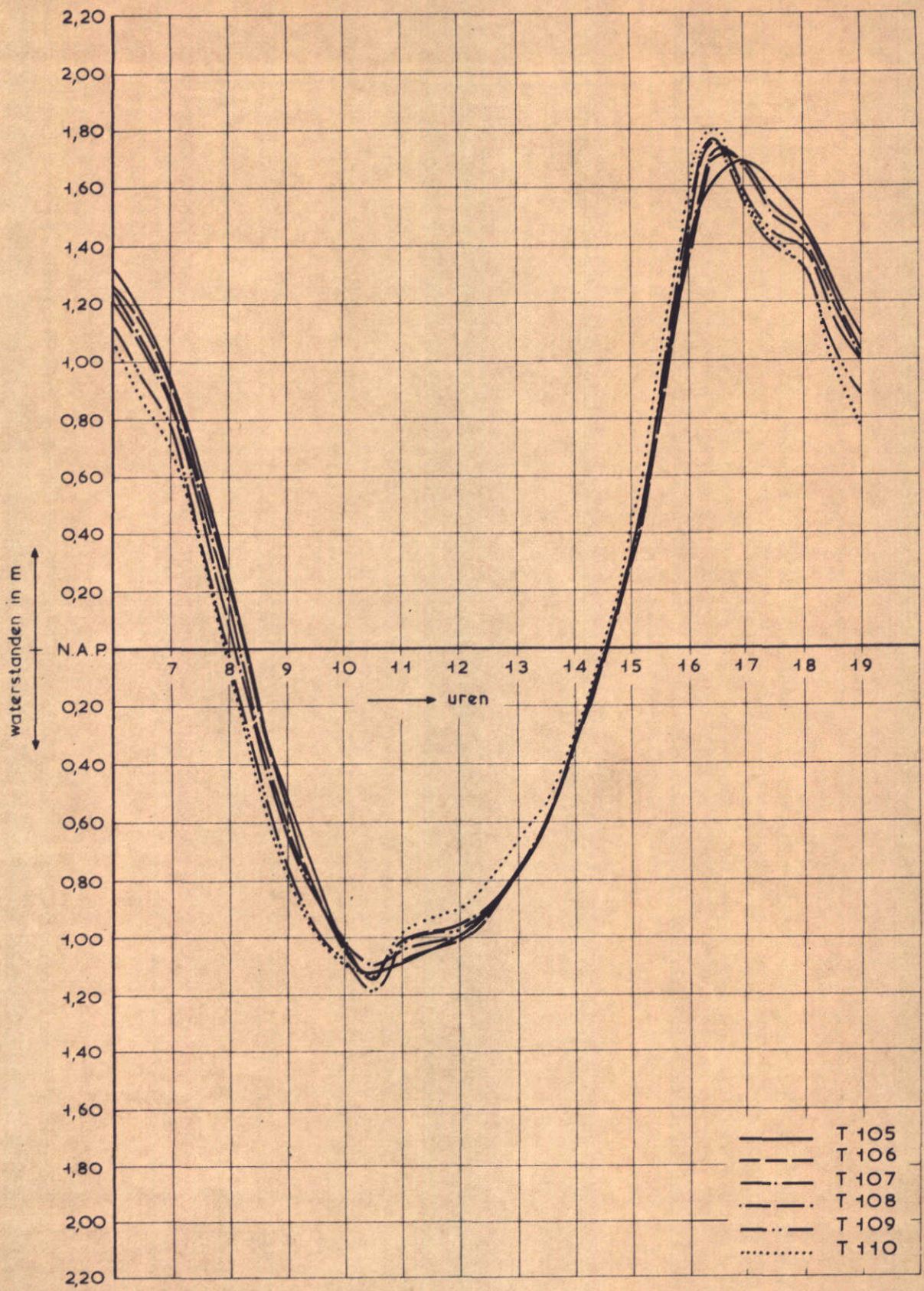
11.09.68

MEETPUNT A

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 16



WATERSTANDEN

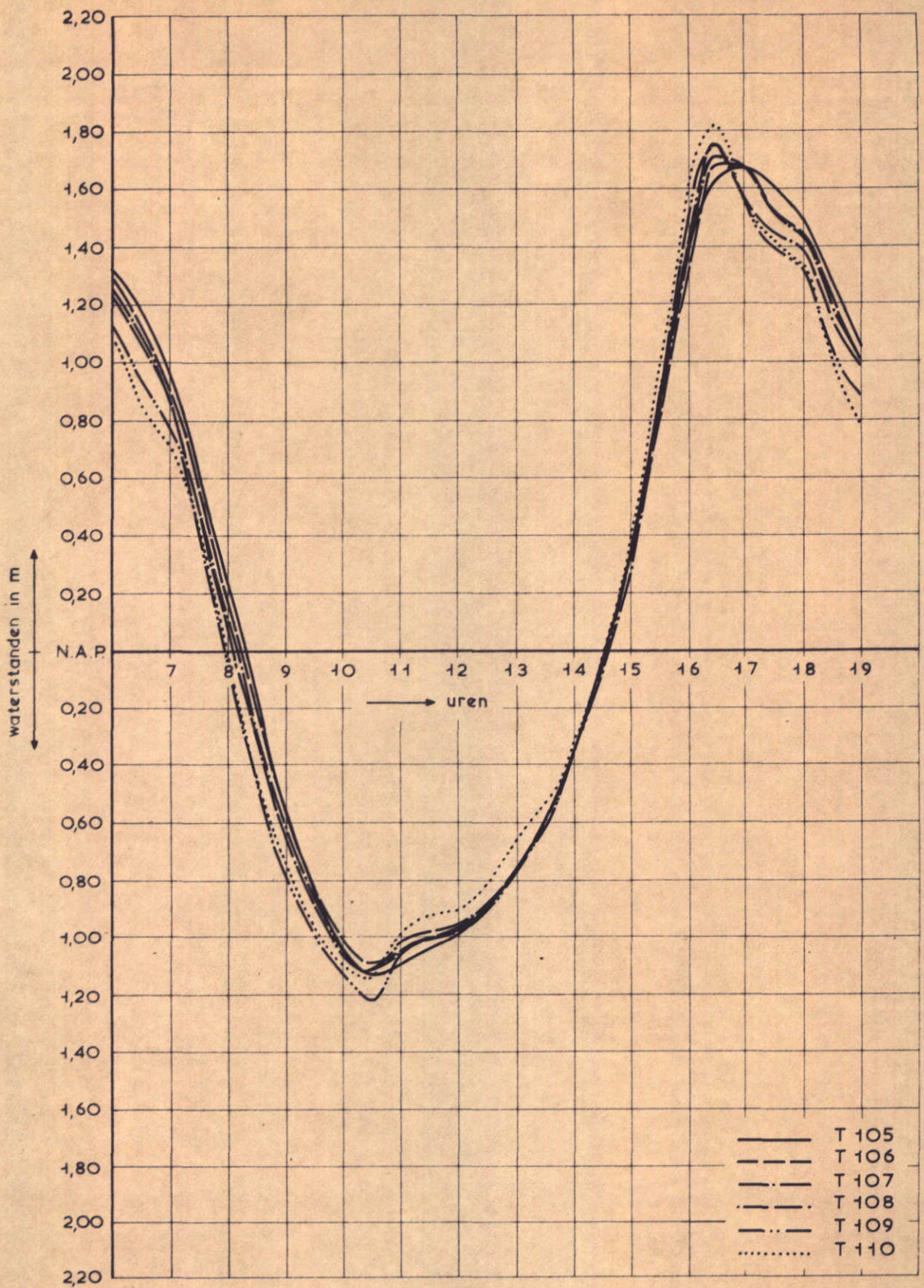
11.09.68

MEETPUNT B

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 17



WATERSTANDEN

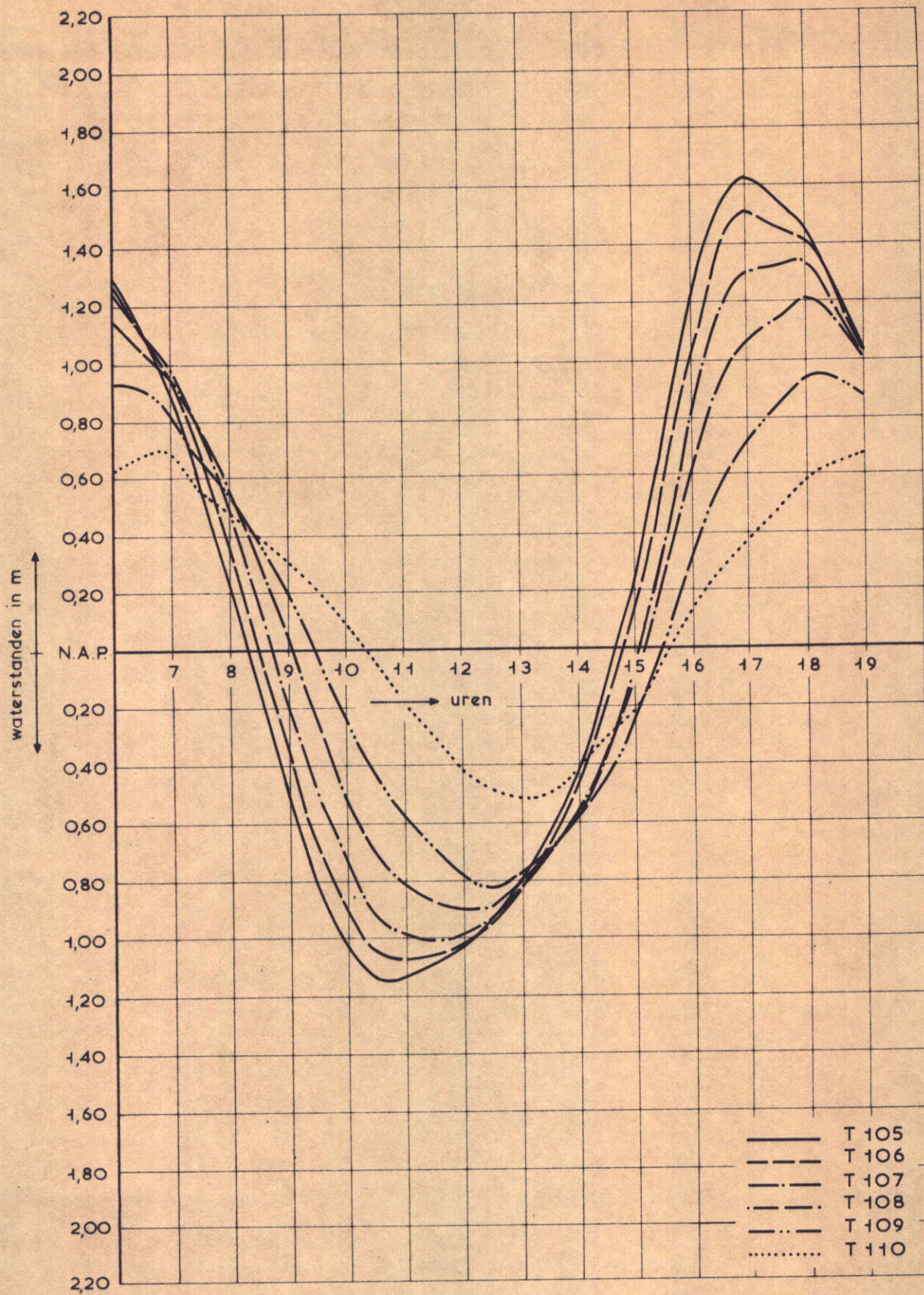
11.09.68

MEETPUNT C

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 18



WATERSTANDEN

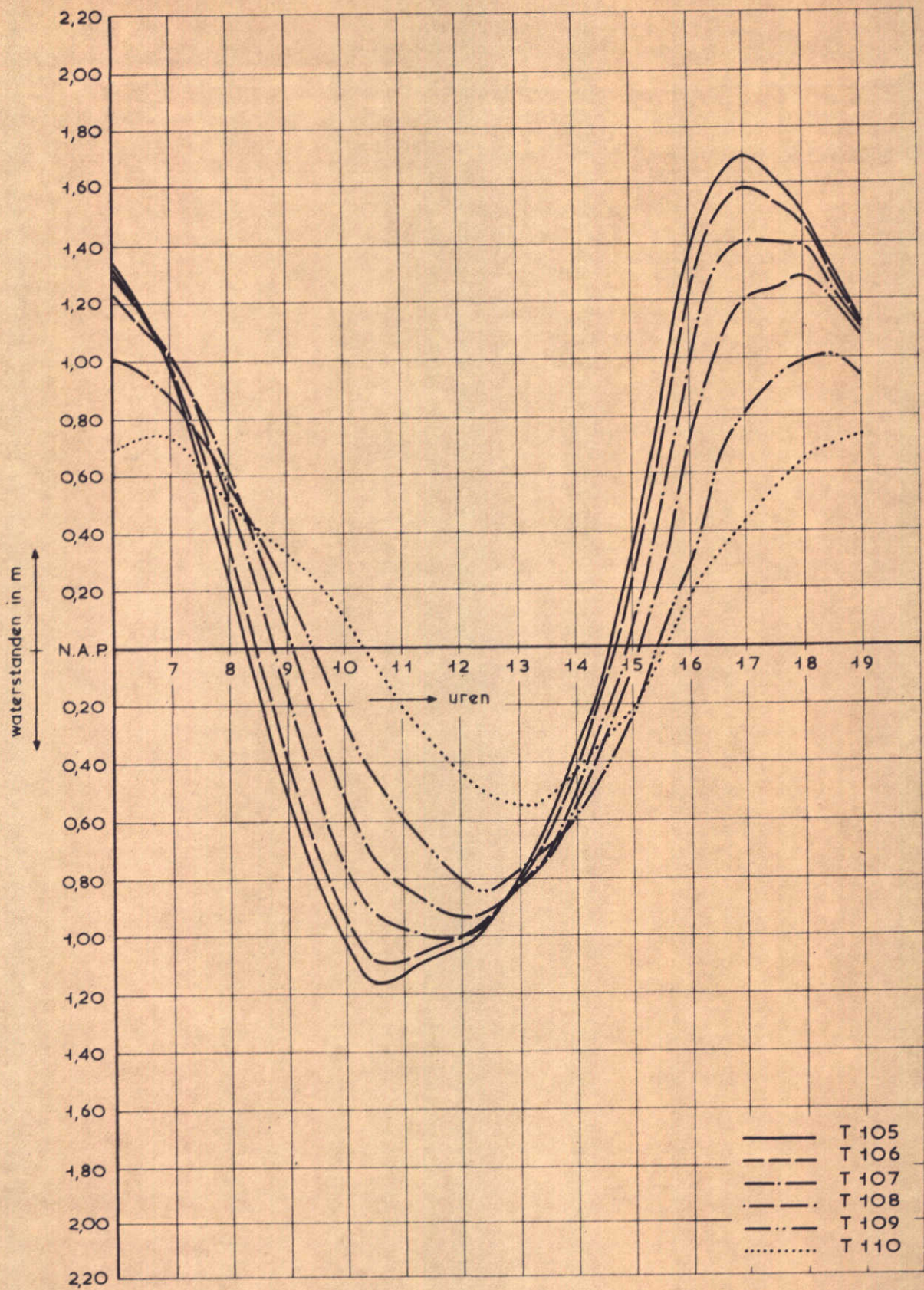
11.09.68

MEETPUNT D

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 19



WATERSTANDEN

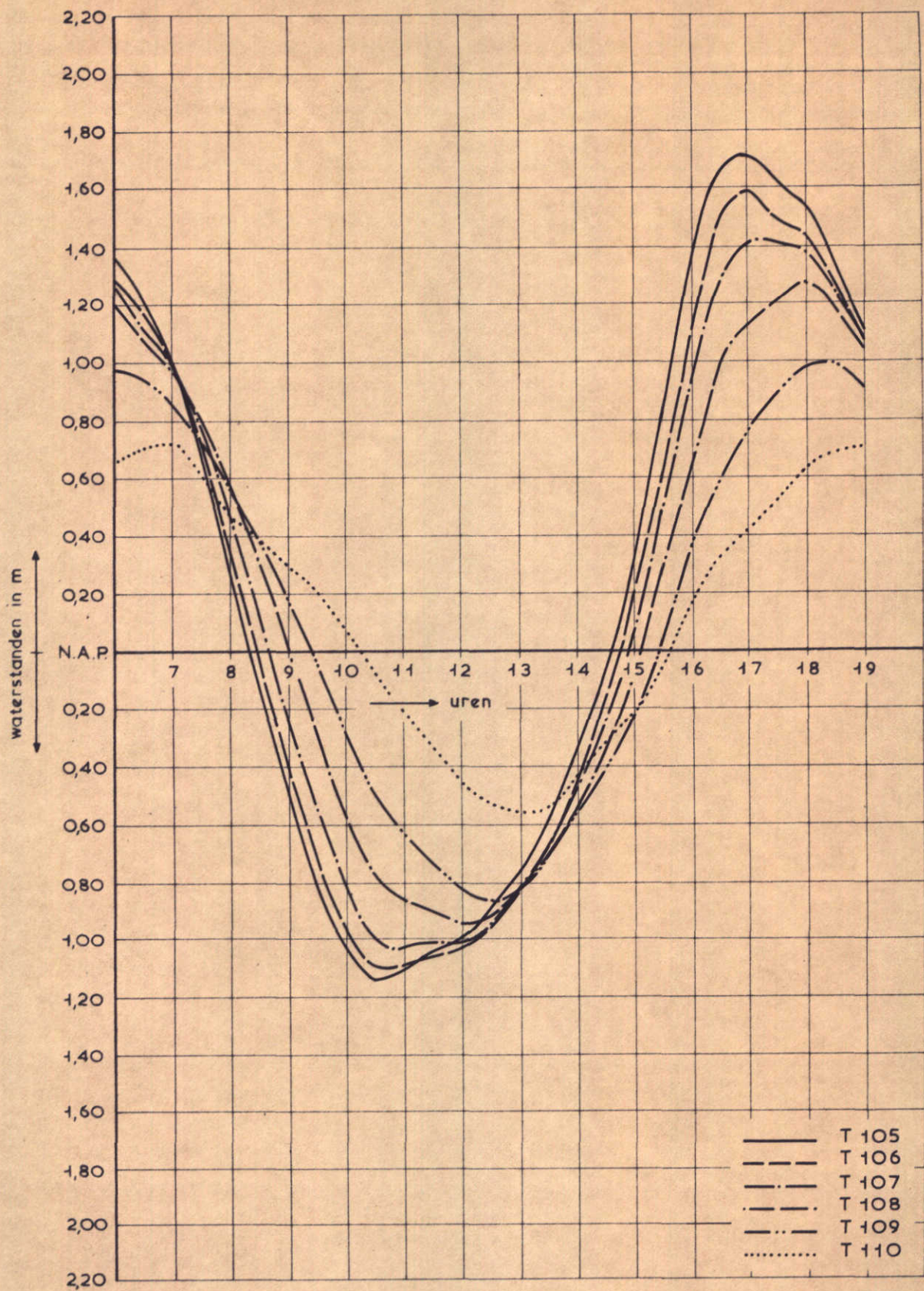
11.09.68

MEETPUNT E

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 4000

FIG. 20



WATERSTANDEN

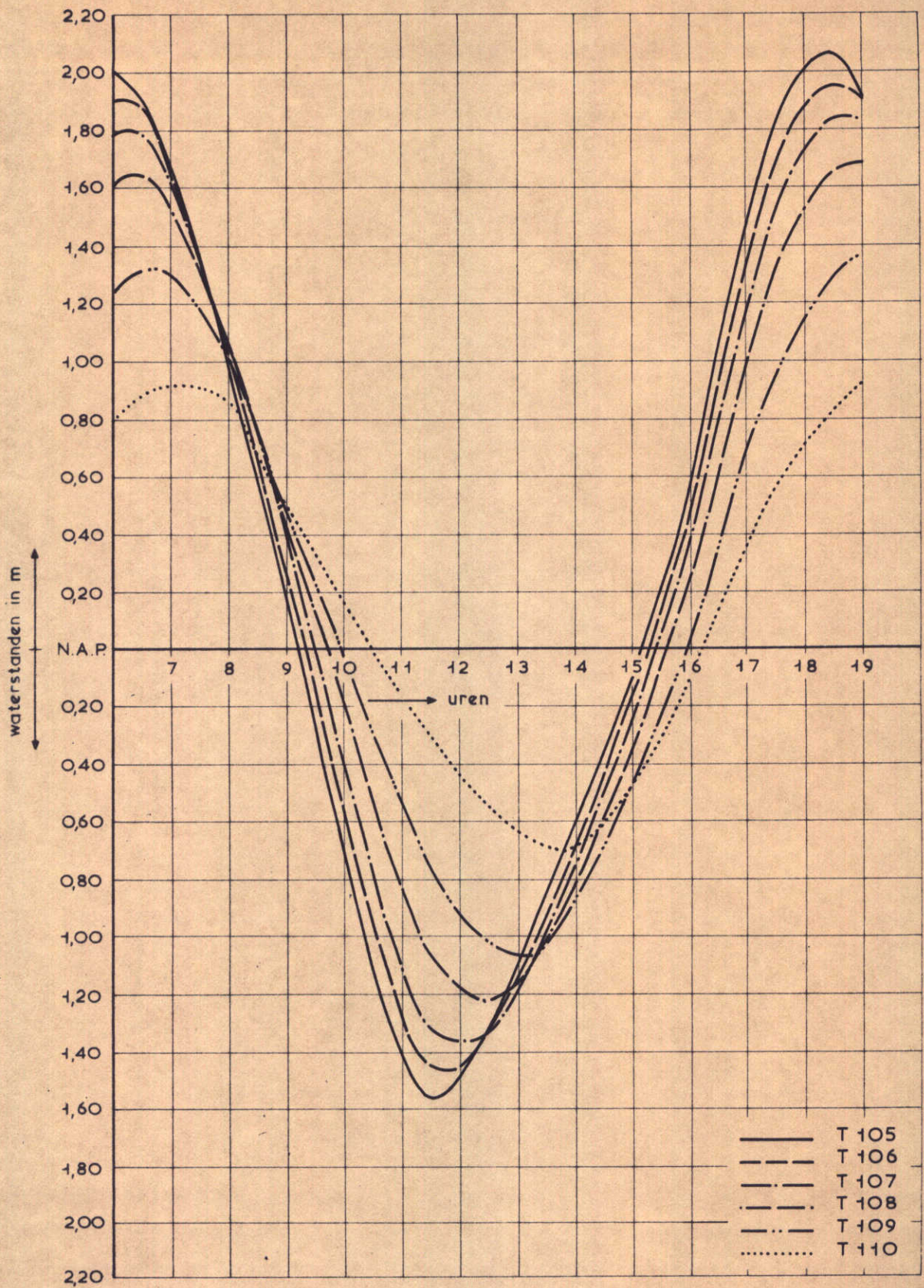
11.09.68

MEETPUNT F

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 21



WATERSTANDEN

11.09.68

YERSEKE

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 22

5. Onderzoek vormgeving damaanzet Schouwen

Brief d.d. 2 december 1974 (kenmerk V7742/M1000/vWij/Td)

INHOUD

	blz.
5.1 <u>Opzet van het onderzoek</u>	1
5.2 <u>Resultaten van het onderzoek</u>	1
5.3 <u>Samenvatting van de resultaten</u>	2

FIGUREN

- 1 Overzicht varianten damaanzet Schouwen
- 2 Dwarsprofielen sluitgaten
- 3,4 Debieten; raai R30 en R40
- 5...10 Snelheidsverdelingen
- 11...13 Stroombeeld damaanzet Schouwen

5.1 Opzet van het onderzoek

Het onderzoek voor de vormgeving van de aansluiting van de caissondam aan Schouwen is uitgevoerd voor een tweetal varianten (zie figuur 1):

- variant A volgens tekening RWS nr. 74.4.104;
- variant B volgens tekening RWS nr. 74.4.105.

Hierbij is variant B tevens onderzocht in combinatie met een verlenging van de Westbout. Bovendien is de situatie zonder damaanzet onderzocht. De codering van het uitgevoerde onderzoek is als volgt:

- T112 A = variant A;
- T112 B = variant B zonder verlengde Westbout (B1)
- T112 C = variant B met verlengde Westbout (B2)
- T112 D = zonder damaanzet.

De bodemligging is volgens de peilingen van 1967 met aanpassingen in het tracé-gebied volgens de peilingen van december 1971 en september 1972. De krib Roggenplaat is niet in het model ingebouwd. De sluitgaten zijn kaal (zie figuur 2).

Bij het onderzoek zijn stroomsnelheden en -richtingen gemeten in een aantal raaien in de omgeving van de damaanzet (zie figuur 1) en in de Schaar van Roggenplaat (raai R30). Het oppervlaktestroombeeld in de omgeving van de damaanzet is vastgelegd met behulp van stroombeeldfoto's.

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

5.2 Resultaten van het onderzoek

De figuren van 3 en 4 geven voor de verschillende toestanden de debieten in respektievelijk de raaien R30 en R40. Het blijkt, dat zowel de damaanzet volgens variant A als die volgens variant B geen significante invloed hebben op de debieten door de Hammen en de Schaar van Roggenplaat. De optredende verschillen liggen binnen de meetnauwkeurigheid.

De figuren 5...10 geven voor de verschillende toestanden de snelheidsverdelingen voor de maximum eb en de maximum vloed in een aantal meetraaien. Het blijkt, dat de snelheidsverdeling in raai R30 zowel door variant A als variant B niet wordt beïnvloedt. De damaanzet volgens variant A (T112A) heeft slechts invloed op de snelheidsverdeling in raai R40, waar onder de oever van de damaanzet kleine stroomsnelheden optreden, zodat met name bij eb aanzanding niet is uitgesloten.

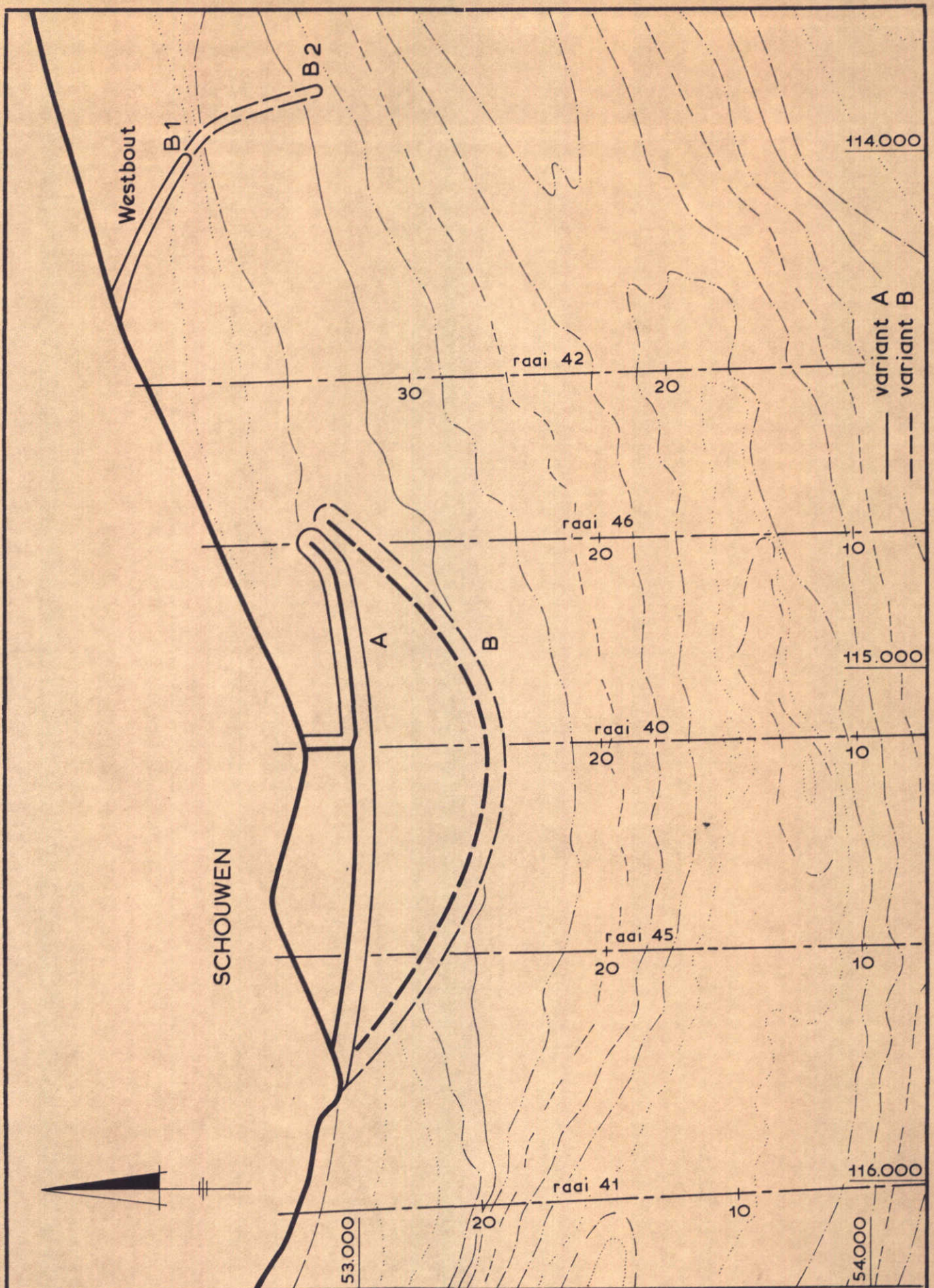
De invloed op het stroombeeld van de damaanzet volgens variant B (T112B) is overal duidelijk merkbaar. De stroomsnelheden in het midden van het sluitgat nemen toe. Dit wordt nog versterkt bij een verlenging van de Westbout (T112C). De maximum optredende stroomsnelheid in raai R40 bij eb en verlengde Westbout bedraagt ca. 1,5 m/s en bij vloed ca. 1,7 m/s. In raai R30 treden maximum stroomsnelheden op van ca. 1,4 m/s (vloed) en 1,6 m/s (eb). Door de verlenging van de Westbout treedt er minder kontraktie op en wordt oostelijk van de damaanzet de hoofdstroom verder naar het midden van de geul verlegd.

De figuren 11...13 geven het stroombeeld tijdens maximum eb en maximum vloed bij de verschillende arianten. De schaal van de foot's is zodanig dat 1 cm drijfverbaar overeenkomt met 1 m/s. Zowel bij variant A (T112A) als bij variant B (T112B en T112C) ontstaat er bij vloed een neer tussen de haveningang en de Westbout. Deze neer is bij variant B (T112B) en vooral bij variant B met verlengde Westbout (T112C) sterk ontwikkeld. Als gevolg hiervan is bij voldoende aanvoer van getransporteerd materiaal sedimentatie voor de haveningang te verwachten. Bij variant B treedt bovendien bij eb op dezelfde plaats een neer op.

5.3 Samenvatting van de resultaten

Uit de resultaten van het onderzoek blijkt, dat geen van de onderzochte varianten de debietverdeling tussen de Hammen en de Schaar van Roogenplaat beïnvloedt. De snelheidsverdeling in raai R30 ondervindt evenmin een beïnvloeding. Variant A heeft nauwelijks invloed op de waterbeweging door de Hammen. Zowel bij eb als bij vloed ligt de stroom niet goed aan. Het verdient aanbeveling de damaanzet iets naar de geul toe uit te breiden.

Variant B veroorzaakt een aanzienlijke kontraktie van de stroom. De maximum stroomsnelheid neemt toe tot ca. 1,7 m/s (vloed). Door de grote neer tussen de haveningang en de Westbout is aanzanding van de haveningang te verwachten. De verlenging van de Westbout in combinatie met variant B vermindert de kontraktie en stimuleert de neer tussen de haveningang en de Westbout. Toepassing van een damaanzet volgens variant B is bij voorbaat niet ontoelaatbaar. Een en ander dient in het detailmodel (M1001) nader te worden onderzocht.



OVERZICHT VARIANTEN DAMAANZET SCHOUWEN

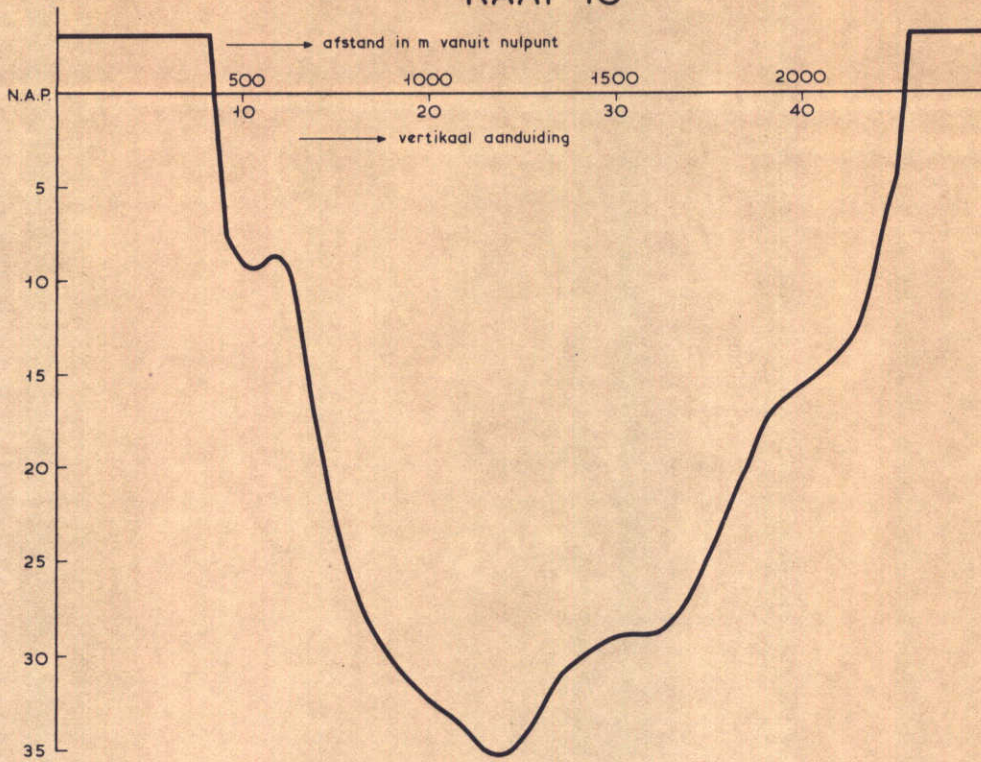
schaal 1 : 10.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

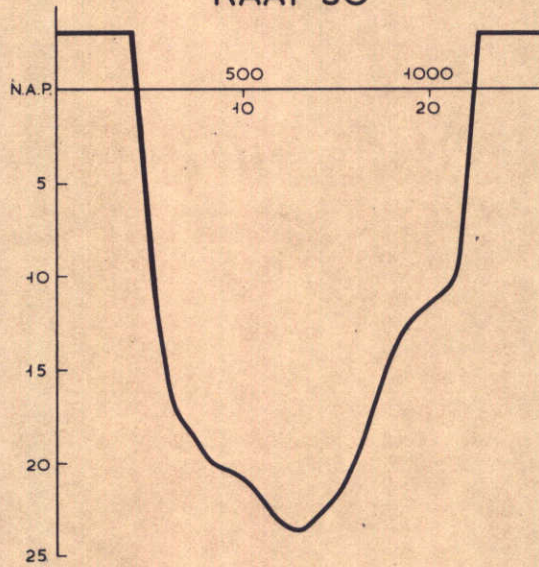
M. 1000

FIG. 1

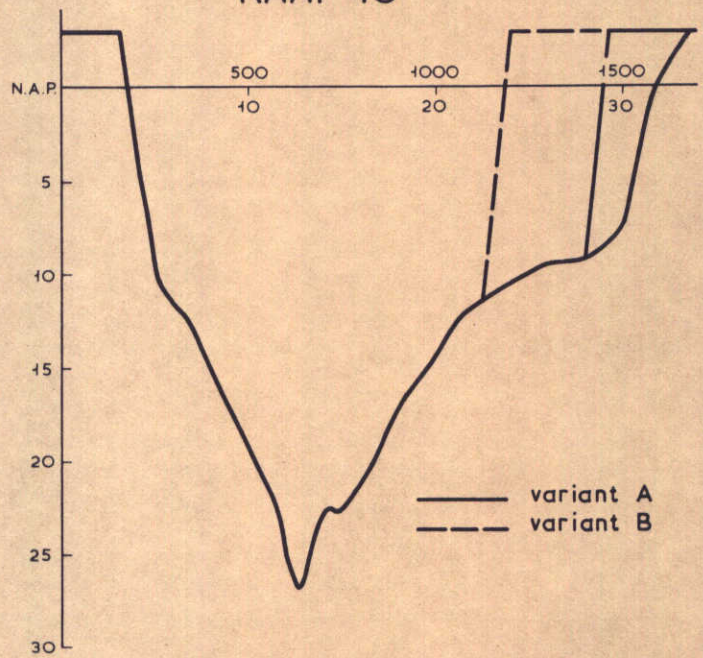
RAAI 10



RAAI 30



RAAI 40



diepten in m

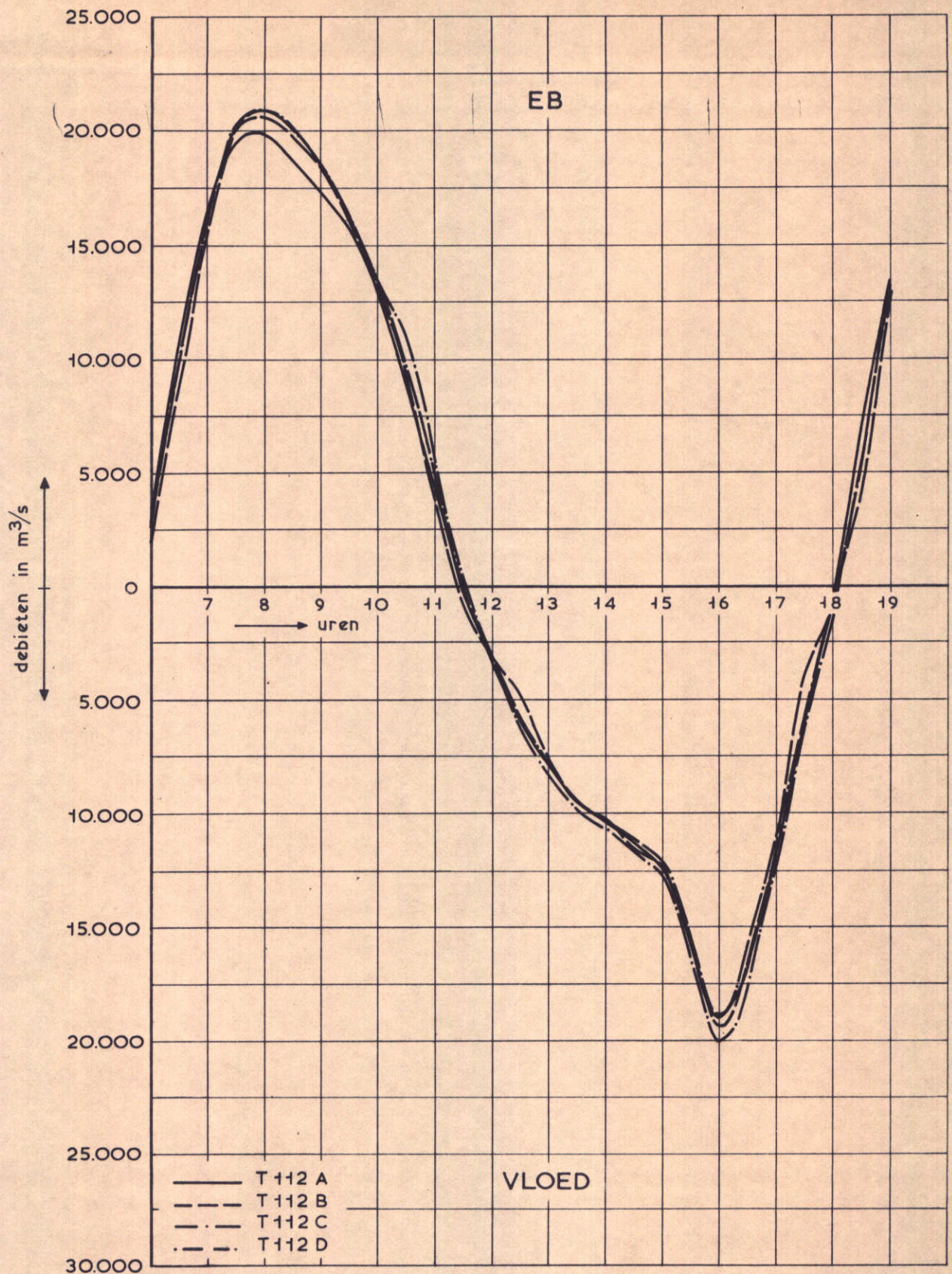
DWARSPROFIELEN SLUITGATEN

lengte schaal 1 : 20.000
diepte schaal 1 : 400

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 2



DEBIETEN

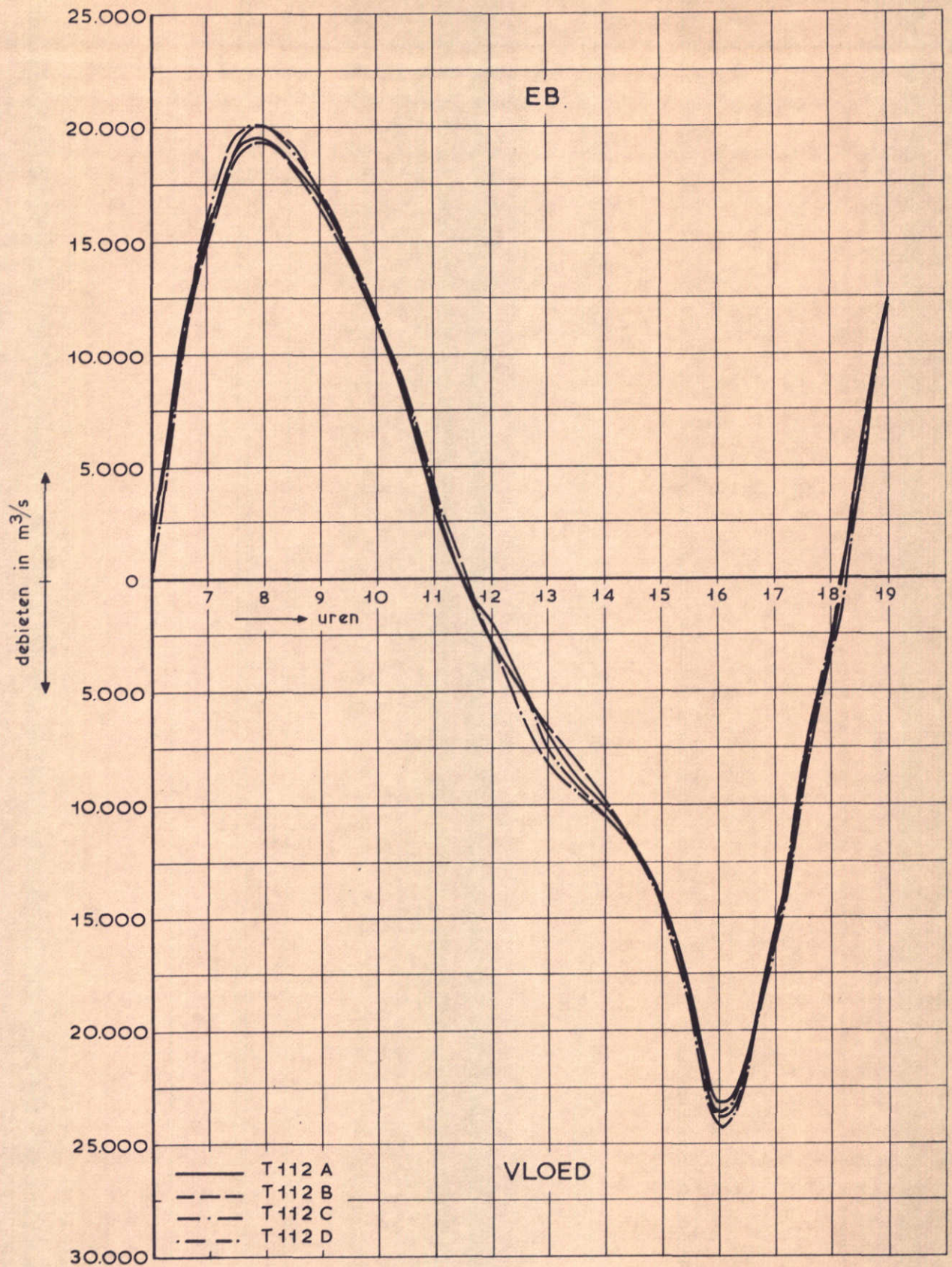
11.09.68

RAAI 30

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 3



DEBIETEN

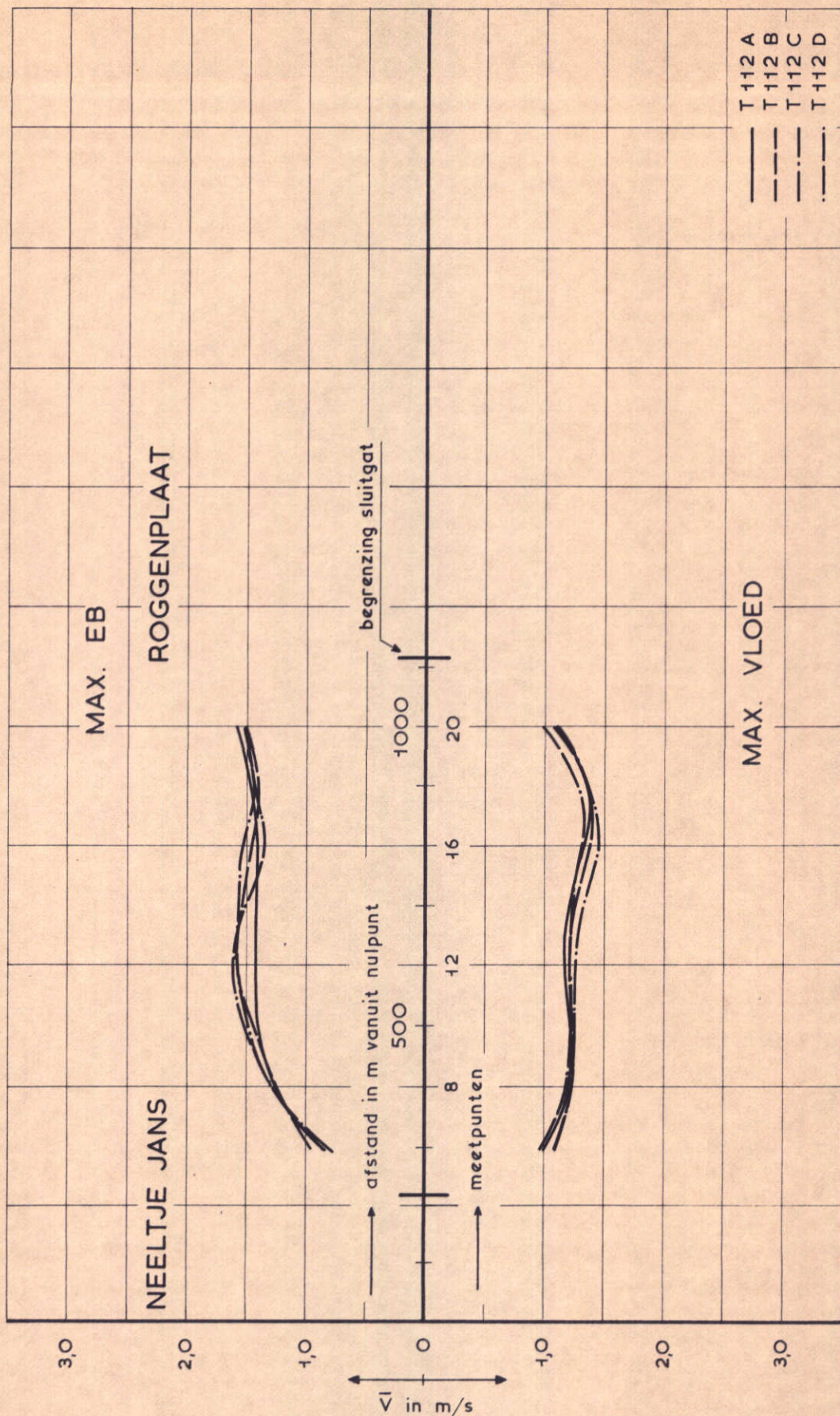
11.09.68

RAAI 40

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 4



SNELHEIDSVERDELINGEN

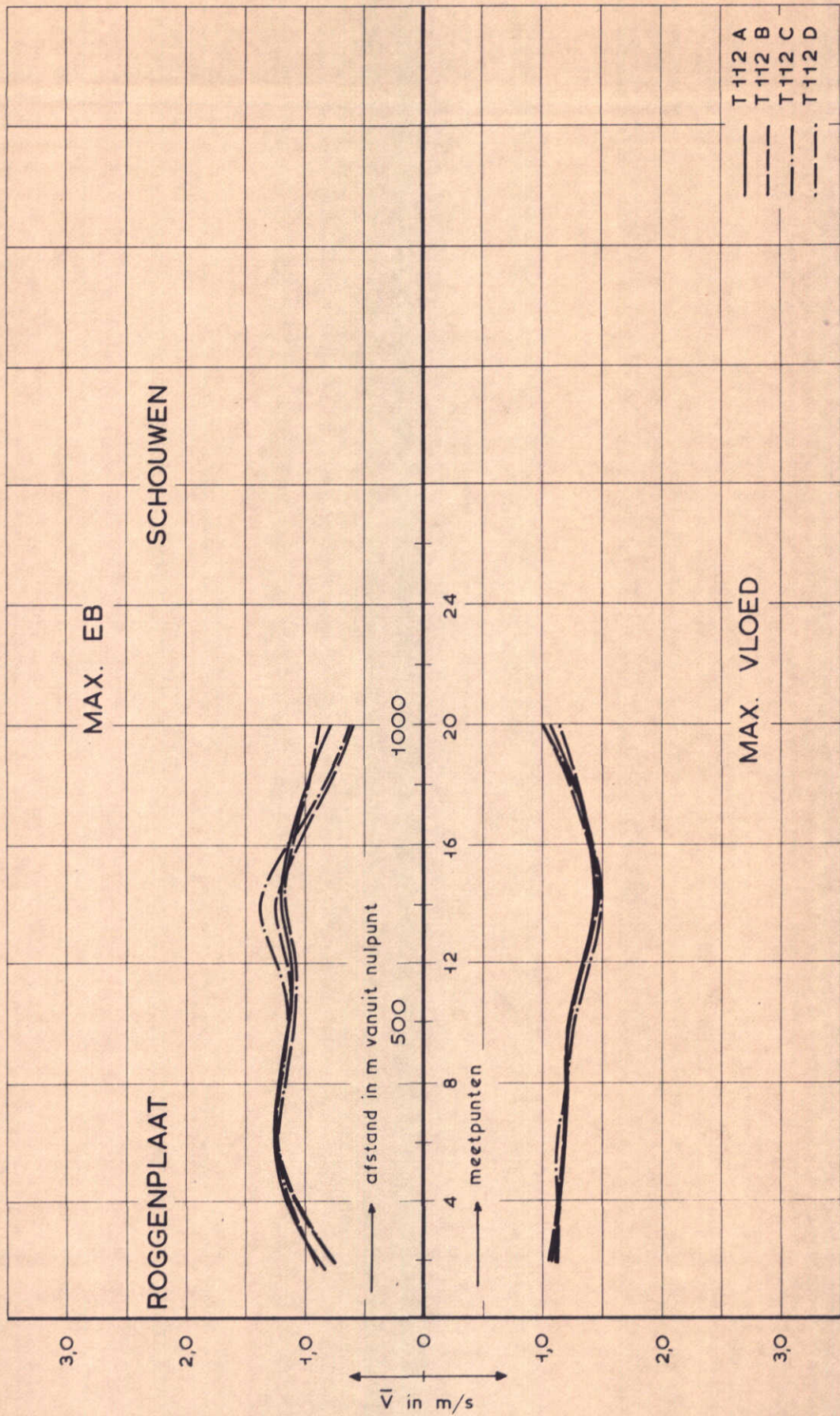
11.09.68

RAAI 30

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 5



SNELHEIDSVERDELINGEN

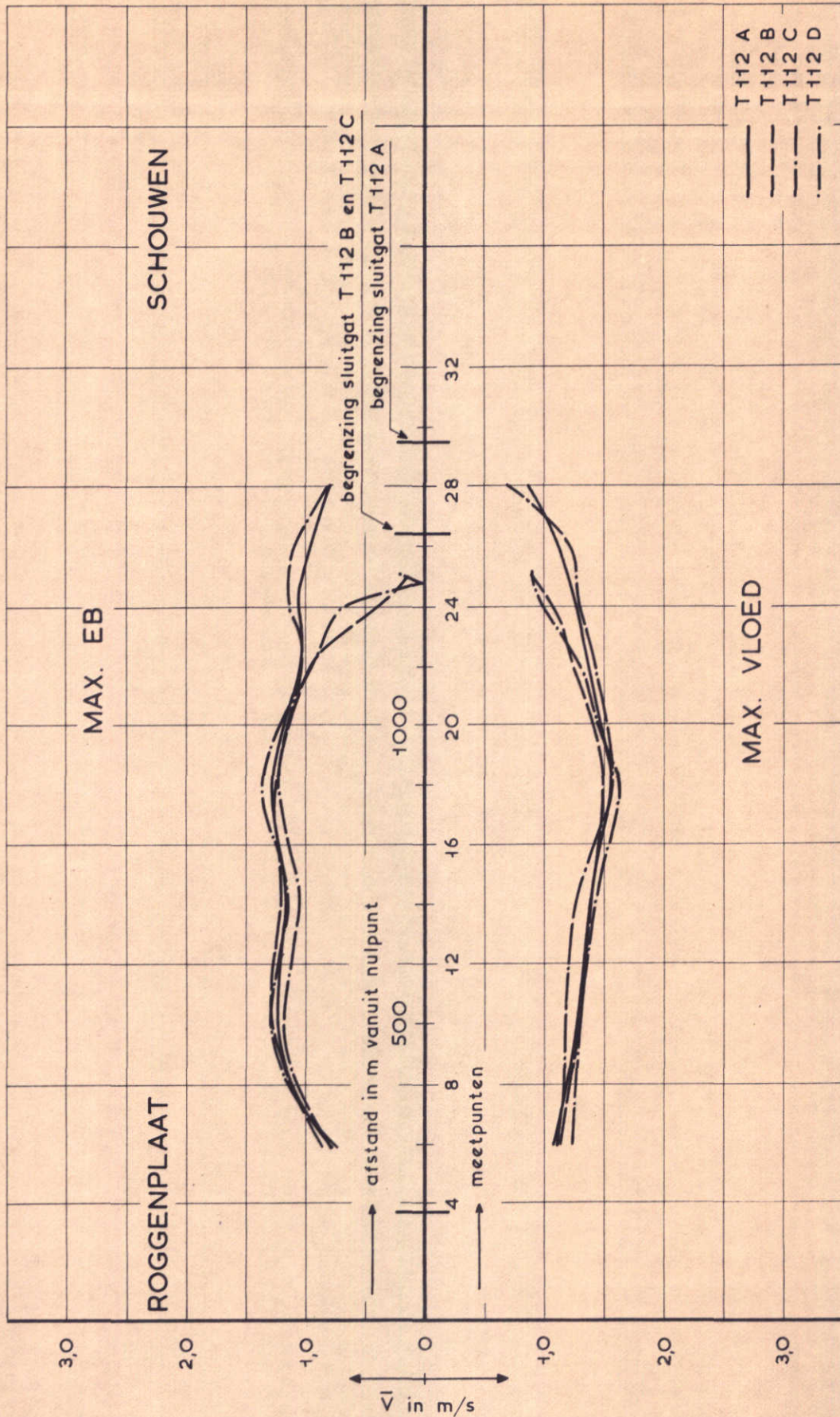
11.09.68

RAAI 41

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 6



SNELHEIDSVERDELINGEN

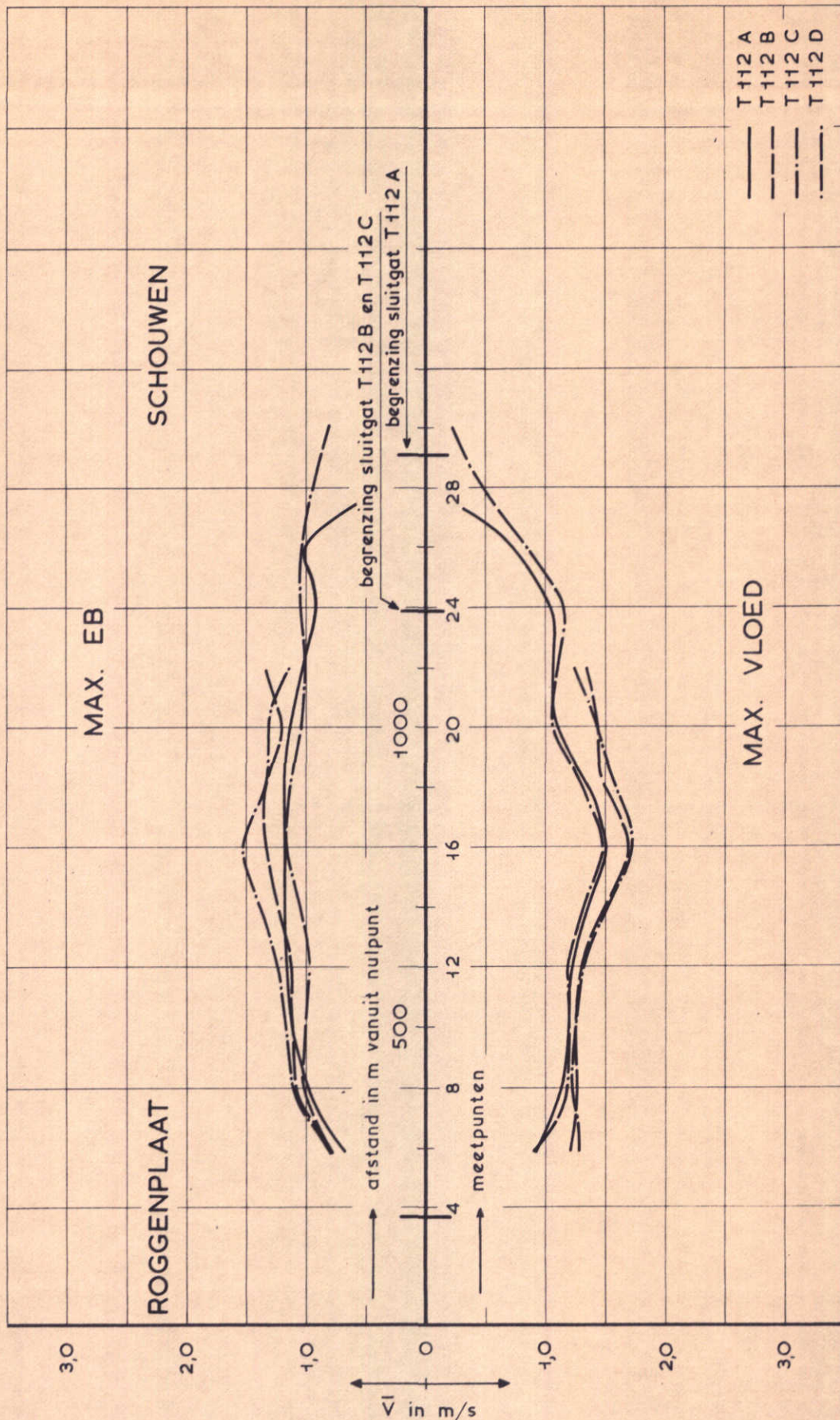
11.09.68

RAAI 45

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 7



SNELHEIDSVERDELINGEN

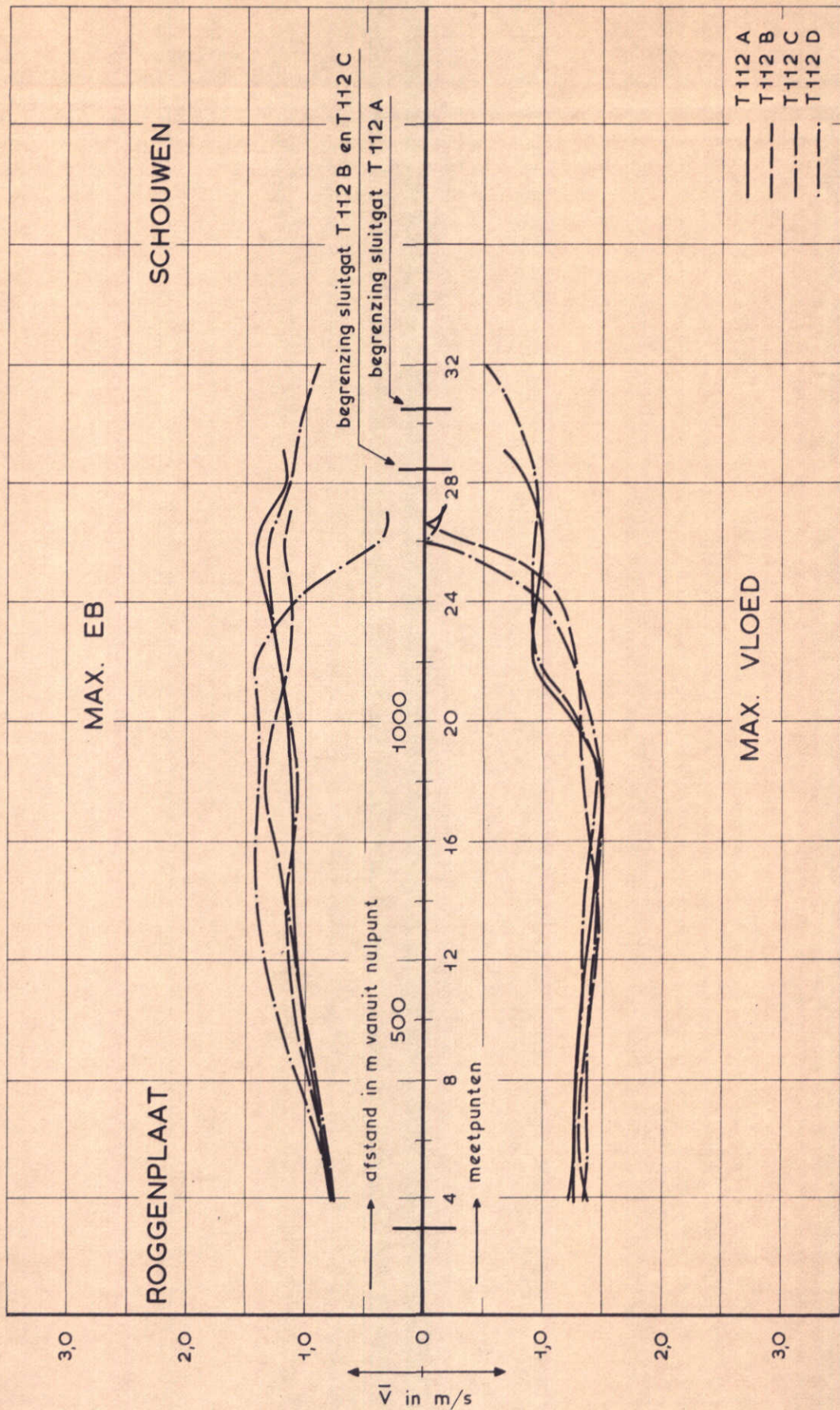
11.09.68

RAAI 40

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 8



SNELHEIDSVERDELINGEN

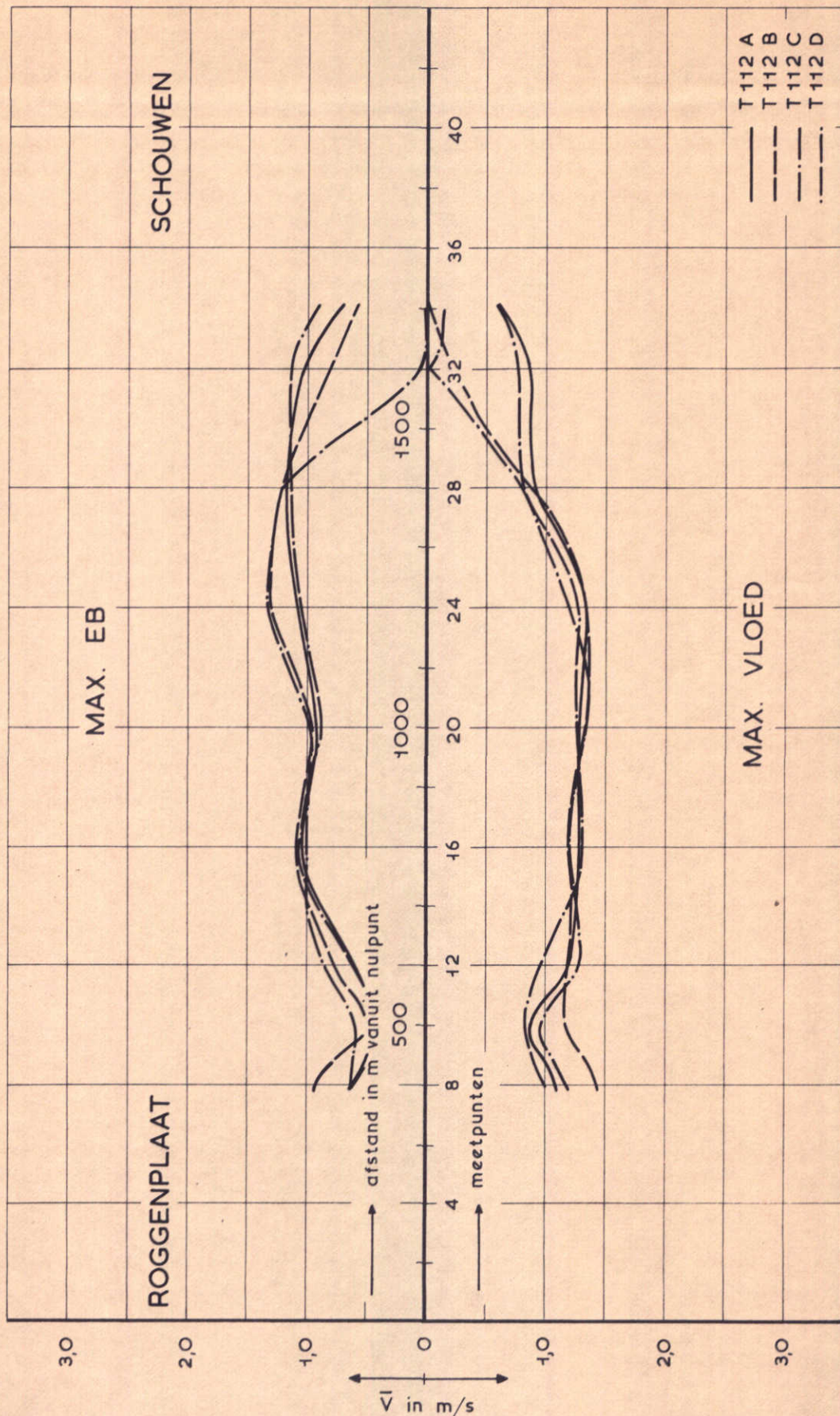
11.09.68

RAAI 46

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 9



SNELHEIDSVERDELINGEN

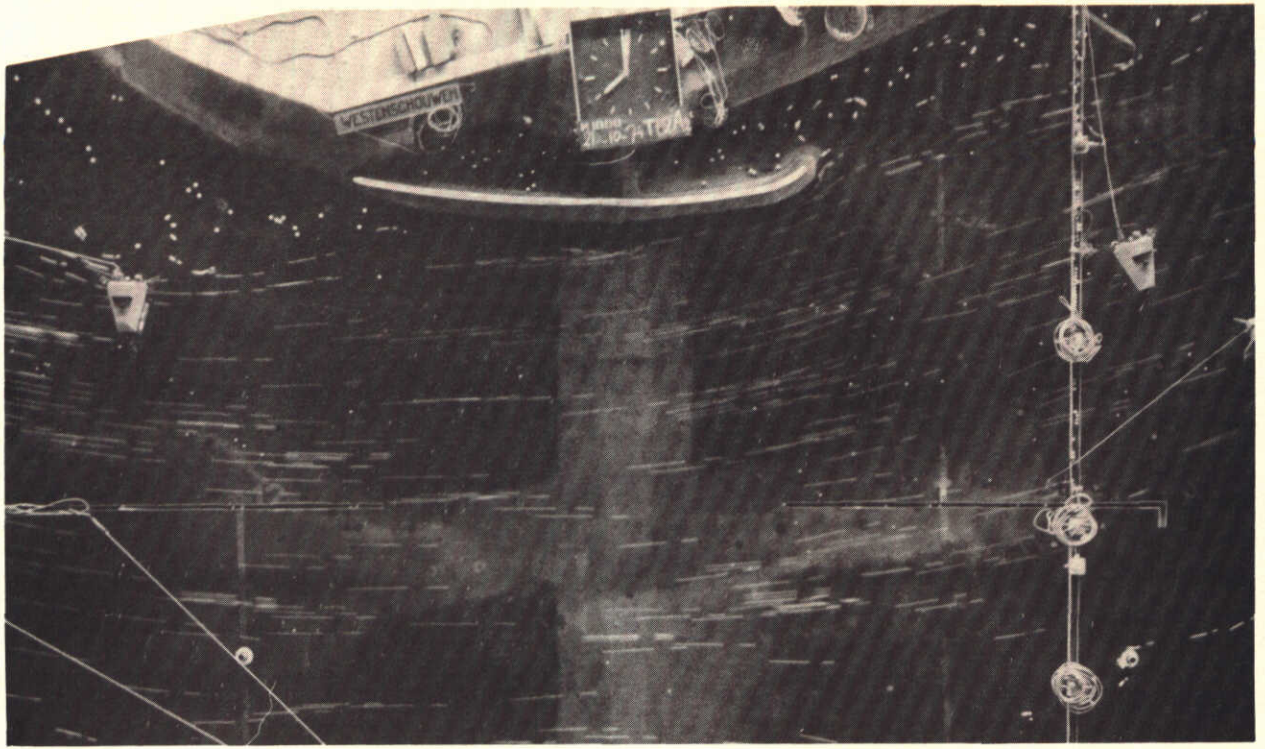
11.09.68

RAAI 42

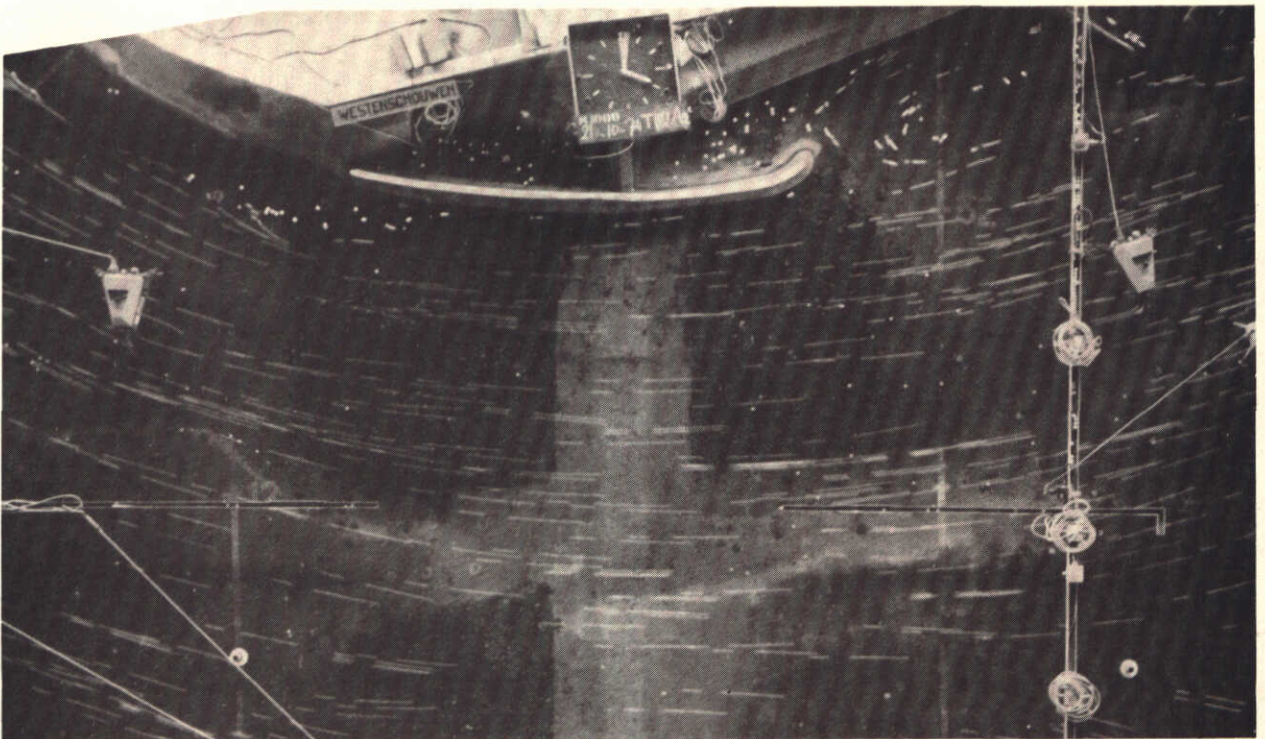
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 10



maximum EB



maximum VLOED

STROOMBEELD DAMAANZET SCHOUWEN

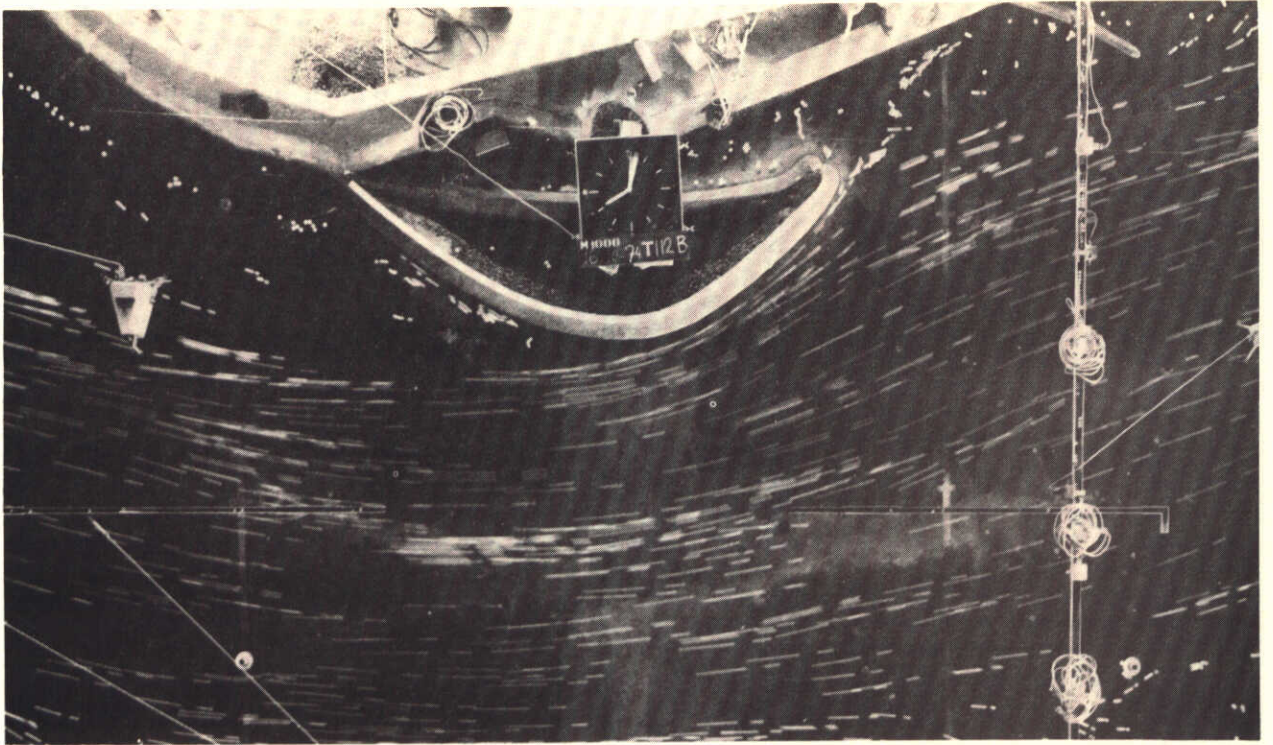
T 112 A

11.09.68

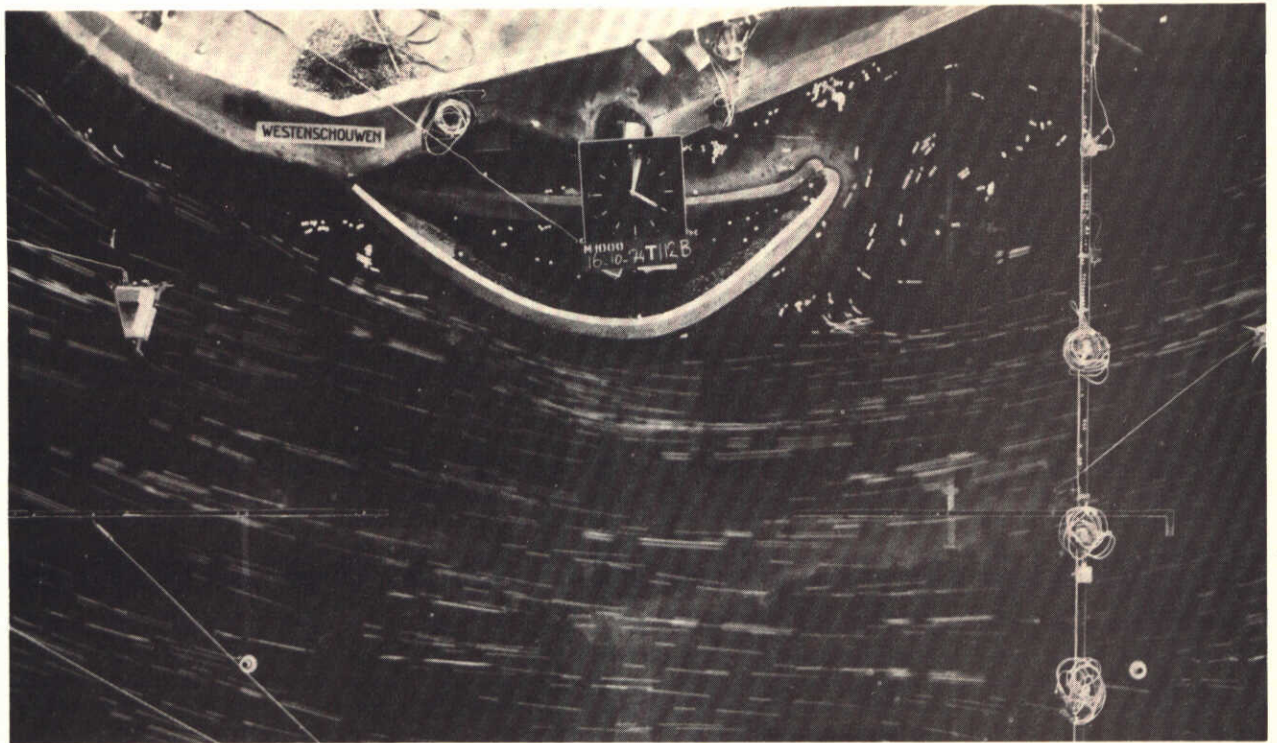
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1000

FIG. 11



maximum EB



maximum VLOED

STROOMBEELD DAMAANZET SCHOUWEN	T 112 B	11.09.68
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M 1000	FIG. 12

6. Onderzoek bouwputten caissons

Brief d.d. 12 februari 1975 (kenmerk V875/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>Samenvatting van de resultaten</u>	2

FIGUREN

- 1 Situatie bouwputten caissons
- 2 Dwarsprofielen meetraaien
- 3 Debieten; raai R10
- 4, 5 Snelheidsverdelingen; raai R10 en R28
- 6 Waterstanden
- 7...10 Stroomsnelheden; T117A...T117D
- 11...28 Stroombeelden; T113 en T117 A...T117D

6.1 Opzet van het onderzoek

Het onderzoek naar de bouwputten voor de caissons van de caissondam omvat de volgende toestanden:

T117A = eindfase volgens de figuren 1 en 7

T117B = bouwfase volgens figuur 8

T117C = bouwfase volgens figuur 9

T117D = bouwfase volgens figuur 10

De bodemligging komt overeen met de peilingen van 1967, uitgezonderd de gebieden rond de sluitgaten en de zandwingebieden, die zijn aangepast volgens de peilingen van 1973. De geplande toegangseuwl naar de loswal tussen de beide bouwputten is niet in het model aangebracht. De sluitgaten zijn kaal.

Voor alle toestanden zijn de stroomsnelheden gemeten in het sluitgat van de Roompot (raai R10), in raai R28 (zie figuur 1) en ter plaatse van een aantal relevante punten. Bovendien zijn stroombeeldfoto's gemaakt. De dwarsprofielen van de meetraaien worden gegeven in figuur 2.

Het instelgetij is het gemiddeld getij van 11 september 1968 met te Burghsluis een getijdaling van 2,76 m en een getijrijzing van 2,86 m.

6.2 Resultaten van het onderzoek

Figuur 3 geeft de debieten door raai R10. Het is gebleken, dat de bouwputten de debieten zo weinig beïnvloeden, dat voor alle toestanden dezelfde kromme kan worden aangehouden.

Figuur 4 geeft de snelheidsverdeling over raai R10 en is eveneens gelijk voor alle toestanden.

Figuur 5 geeft de snelheidsverdeling over raai R28. Het blijkt, dat in de directe omgeving van de bouwput Noordland de snelheden tijdens maximum eb groter zijn dan die tijdens maximum vloed. De maximum optredende ebsnelheid bedraagt ca. 0,8 m/s. Gezien de optredende stroomsnelheden bij de toestanden T117C en T117D tijdens maximum eb is een uitbouw van de zuidelijke kade van de bouwput Noordland in oostwaartse richting tot voorbij de havendam van damkop Noordland niet aantrekkelijk, tenzij eerst de oostelijke kade in zuidelijke richting wordt uitgebouwd.

Figuur 6 geeft het waterstandsverloop in het meetpunt "haven Geul" ter plaatse van de loswal tussen de beide bouwputten (zie figuur 1).

De figuren 7...10 geven de maximaal optredende stroomsnelheden in een aantal punten verspreid langs de bouwputten. Het blijkt, dat bij T117A tijdens maximum eb de stroomsnelheden aan de oostzijde van de bouwput Noordland in zuidelijke richting toenemen tot 1,08 m/s. De stroomsnelheden aan de noordoostzijde van de bouwput Neeltje Jans worden niet groter dan 0,52 m/s. Bij een uitbouw van de oostelijke kade van de bouwput Noordland in zuidelijke richting (T117B) zullen de stroomsnelheden rond de kop van het stort gering zijn, maar de stroomsnelheden langs het stort bereiken waarden van 1,00 m/s (maximum eb). Bij een uitbouw van de oostelijke kade van de bouwput Neeltje Jans in noordelijke richting treden rond de kop van het stort stroomsnelheden op van 0,77 m/s (maximum eb). Bij een uitbouw van de noordelijke kade van de bouwput Neeltje Jans in oostelijke richting treden rond de kop van het stort stroomsnelheden op van 0,50 m/s (T117C) tot 0,38 m/s (T117D).

De figuren 11...28 geven de stroombeelden voor de toestanden T113 en T117A...D op tijdstippen, waarop de stroomsnelheden in de omgeving van de bouwputten maximaal zijn. De foto's zijn een compositie van een aantal foto's. De schaal is zodanig, dat een (onderbroken) streep van 1 cm overeenkomt met 1 m/s. De hiervoor aan de hand van de stroomsnelheden gemaakte opmerkingen worden bevestigd door de stroombeelden. De bij vloed oostelijk van het damvak aanwezige noordwaarts gerichte stroom zal in de eindfase (T117A) nog worden versterkt, zodat onderhoud van de geplande toegangseul naar de loswal tussen de beide bouwputten nodig zal zijn.

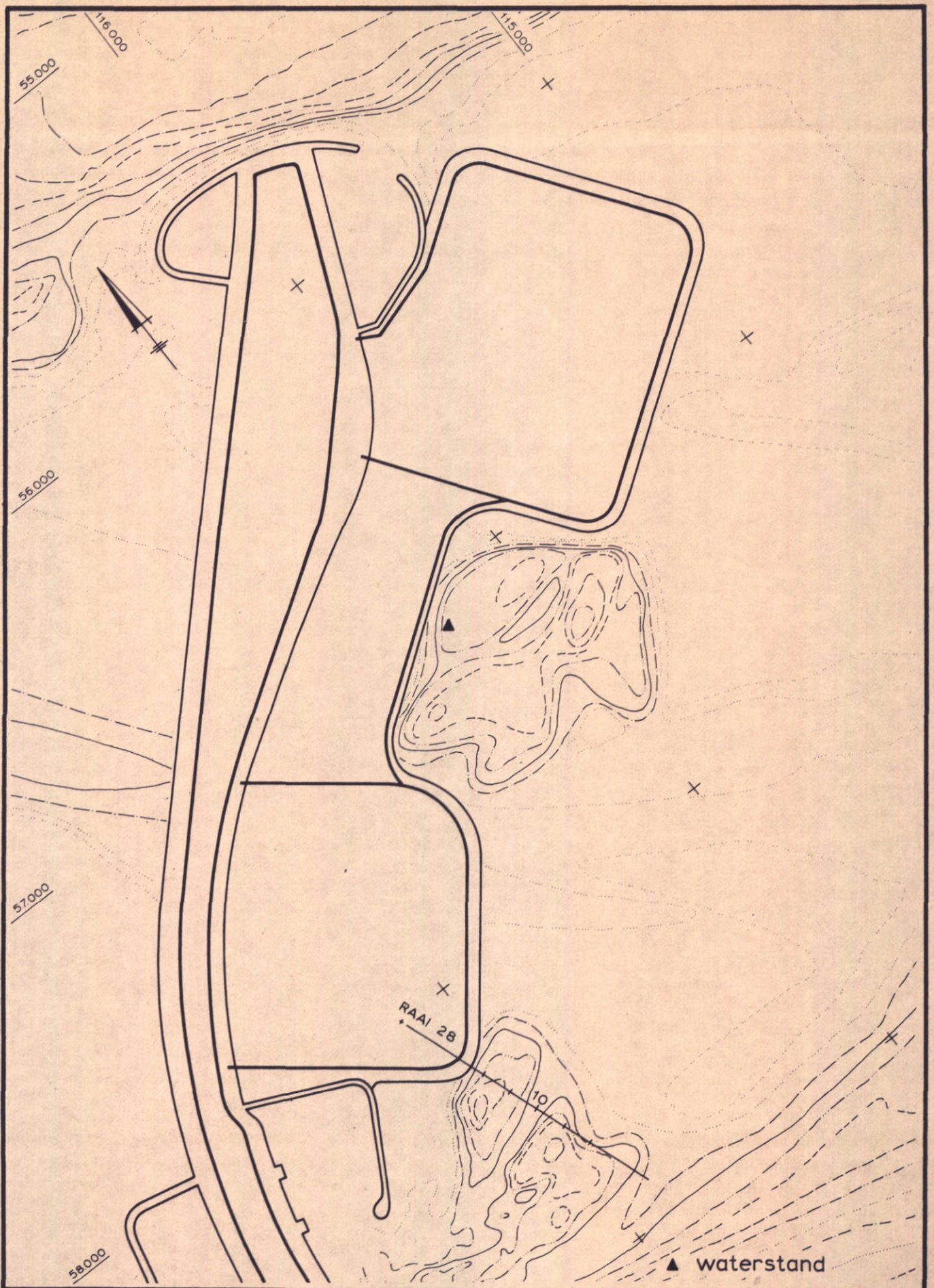
6.3 Samenvatting van de resultaten

Uit de resultaten van het onderzoek blijkt, dat de bouwputten voor de caissons zodanig zijn gesitueerd, dat het bestaande stroombeeld nauwelijks wordt beïnvloed.

Voor de werkwijze bij de bouw van de bouwput Neeltje Jans bestaat gezien het stroombeeld een lichte voorkeur aan de noordzijde te beginnen.

Bij de bouw van de bouwput Noordland moet bij voorkeur eveneens aan de noordzijde worden begonnen.

Gezien de stroomsnelheden loodrecht op de geul en het daarmee gepaard gaande sedimenttransport zal met name bij vloed de geplande toegangseul naar de loswal tussen de beide bouwputten regelmatig moeten worden onderhouden.



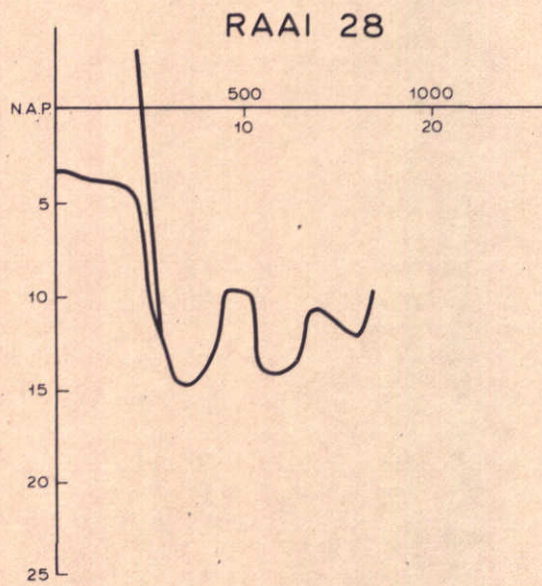
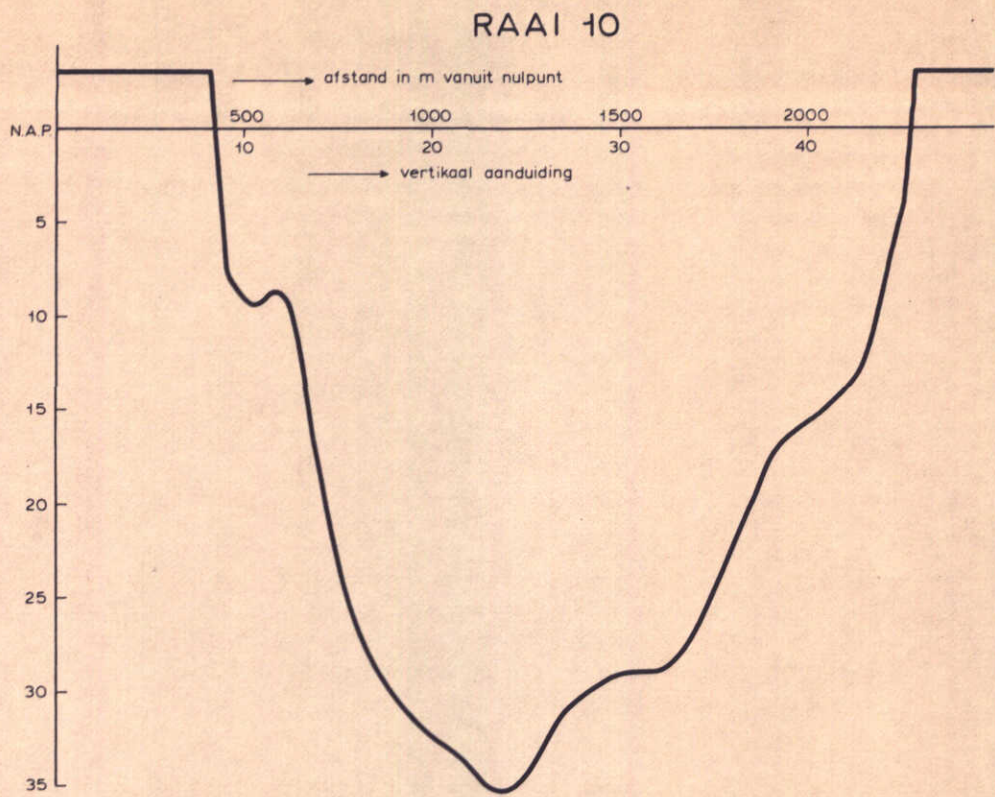
SITUATIE BOUWPUTTEN CAISSONS

schaal 1 : 16.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 1



diepten in m

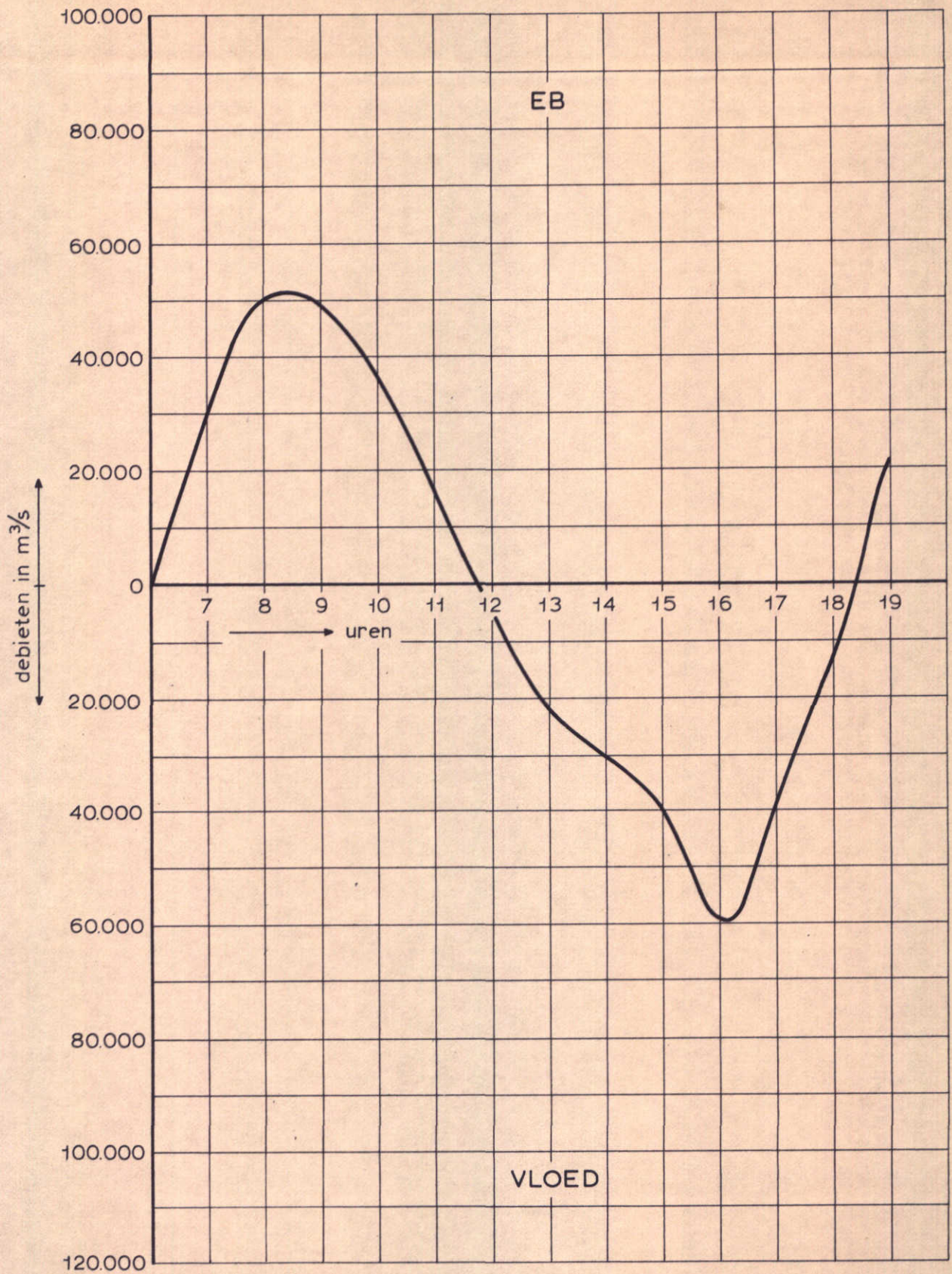
DWARSPROFIELEN MEETRAAIEN

lengte schaal 1 : 20.000
diepte schaal 1 : 400

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 2



DEBIETEN

T 117

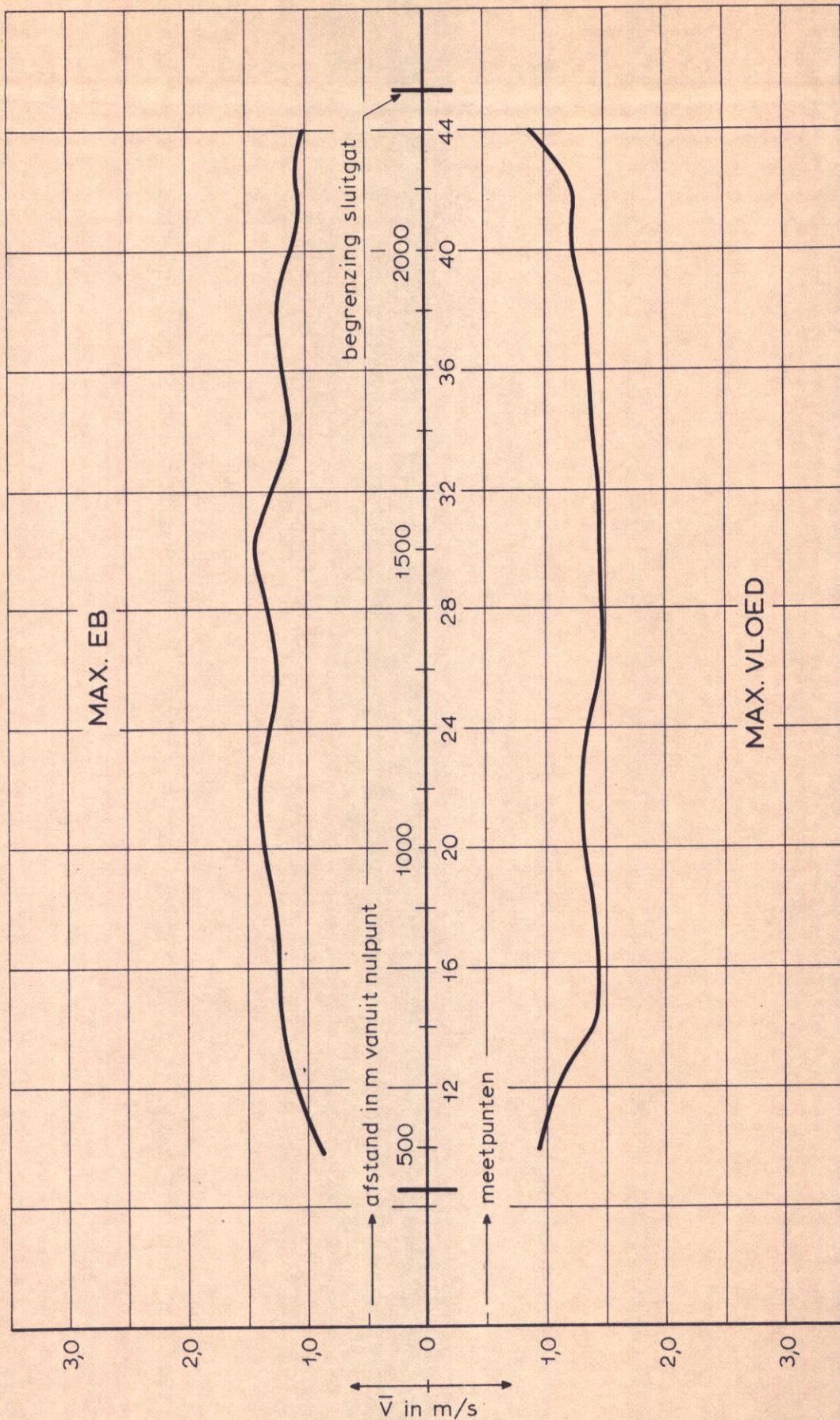
11.09.68

RAAI 10

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 3



SNELHEIDSVERDELINGEN

T 117

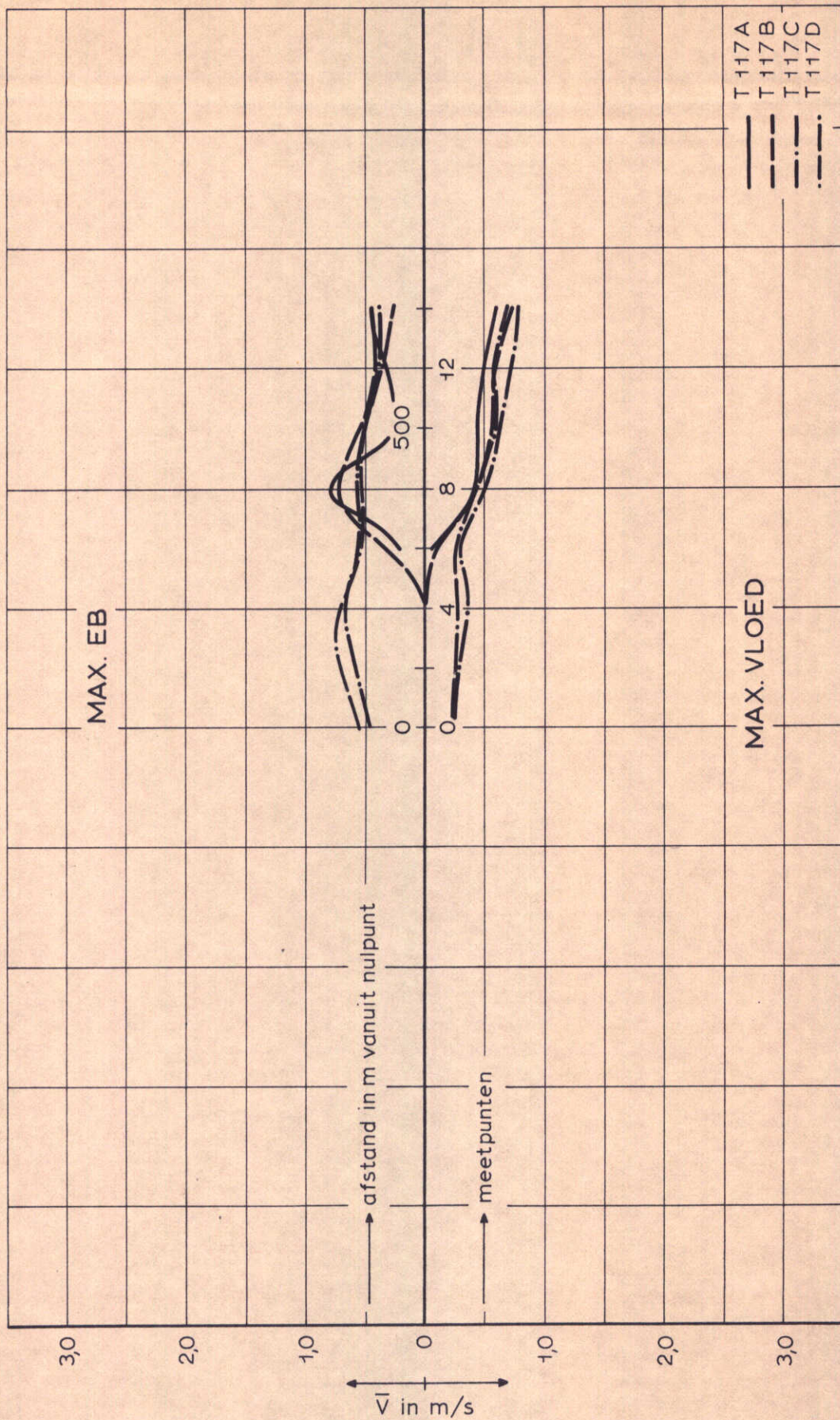
11.09.68

RAAI 10

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 4



SNELHEIDSVERDELINGEN

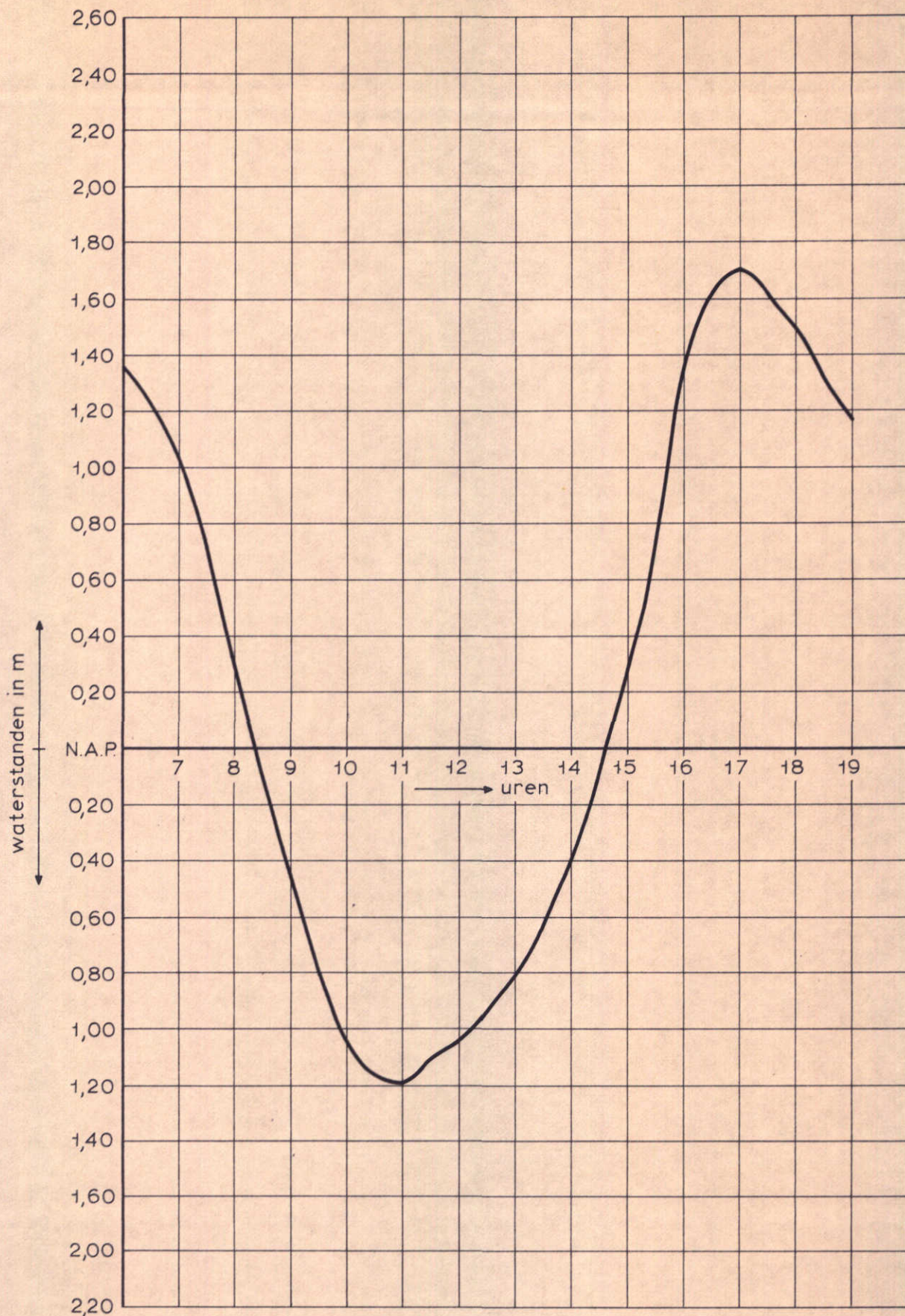
11.09.68

RAAI 28

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 5



WATERSTANDEN

T 117

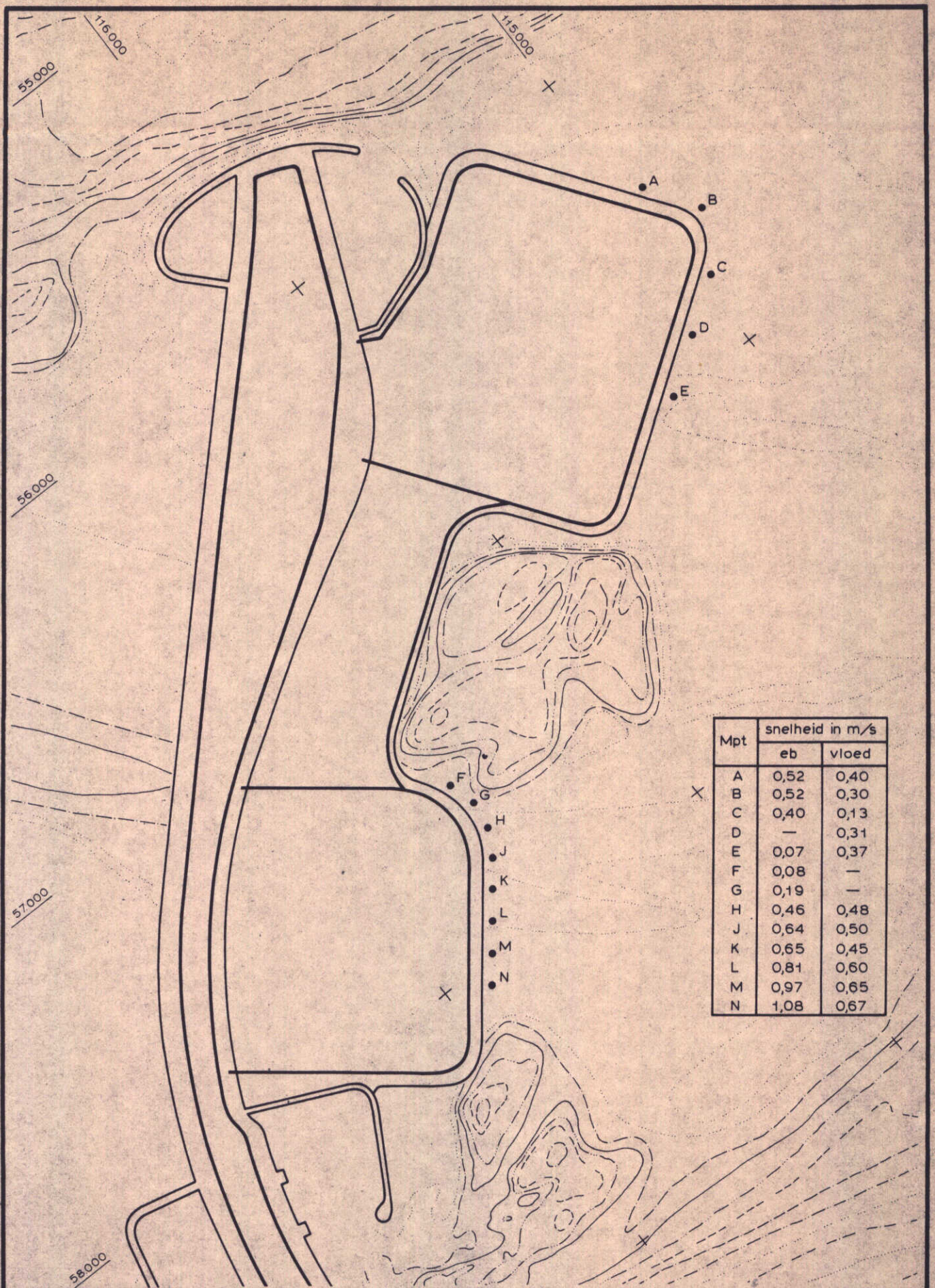
11.09.68

HAVEN GEUL

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 6



STROOMSNELHEDEN

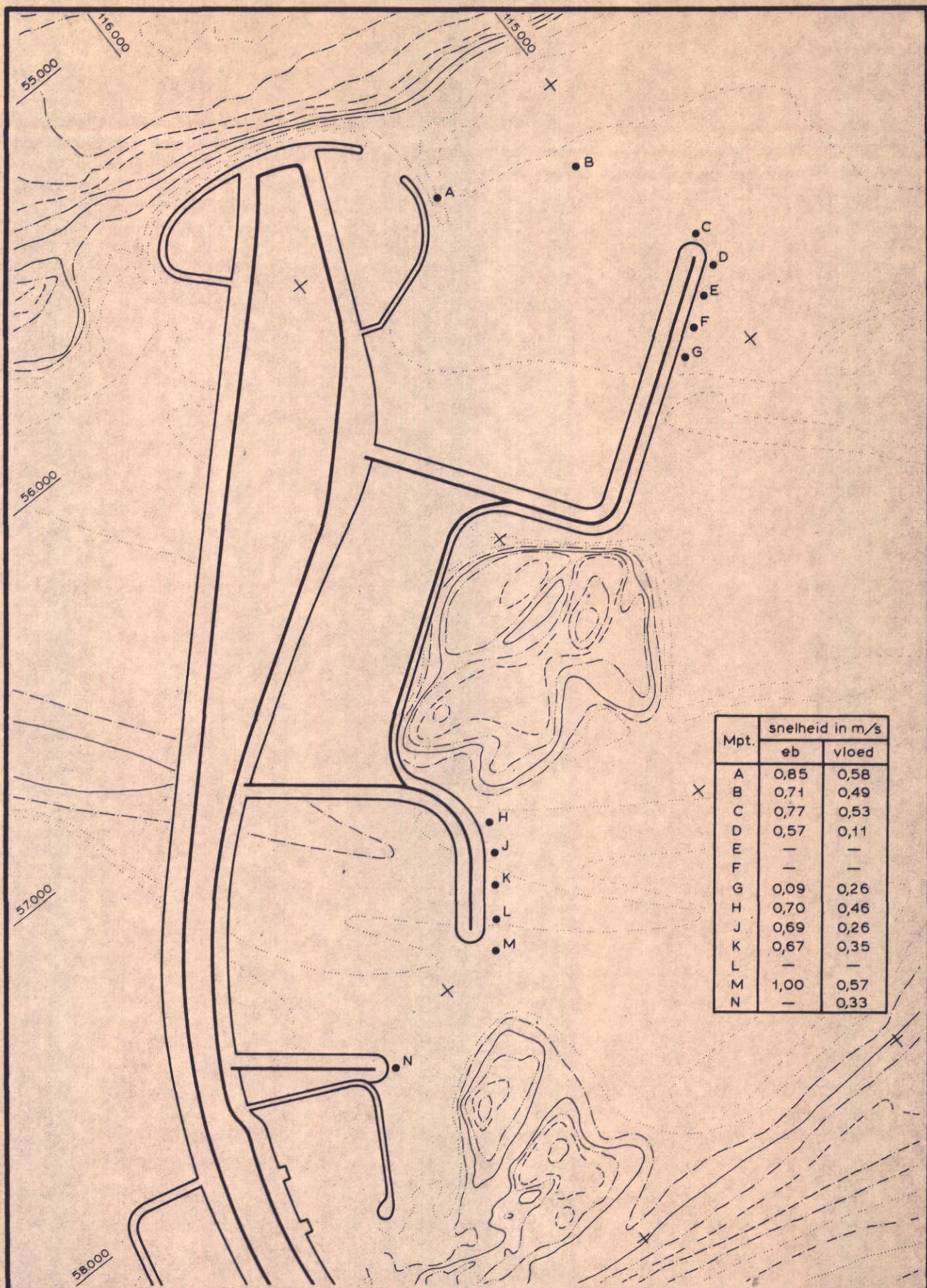
T 117A

schaal 1 : 16.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 7



Mpt.	snelheid in m/s	
	eb	vloed
A	0,85	0,58
B	0,71	0,49
C	0,77	0,53
D	0,57	0,11
E	—	—
F	—	—
G	0,09	0,26
H	0,70	0,46
J	0,69	0,26
K	0,67	0,35
L	—	—
M	1,00	0,57
N	—	0,33

STROOMSNELHEDEN

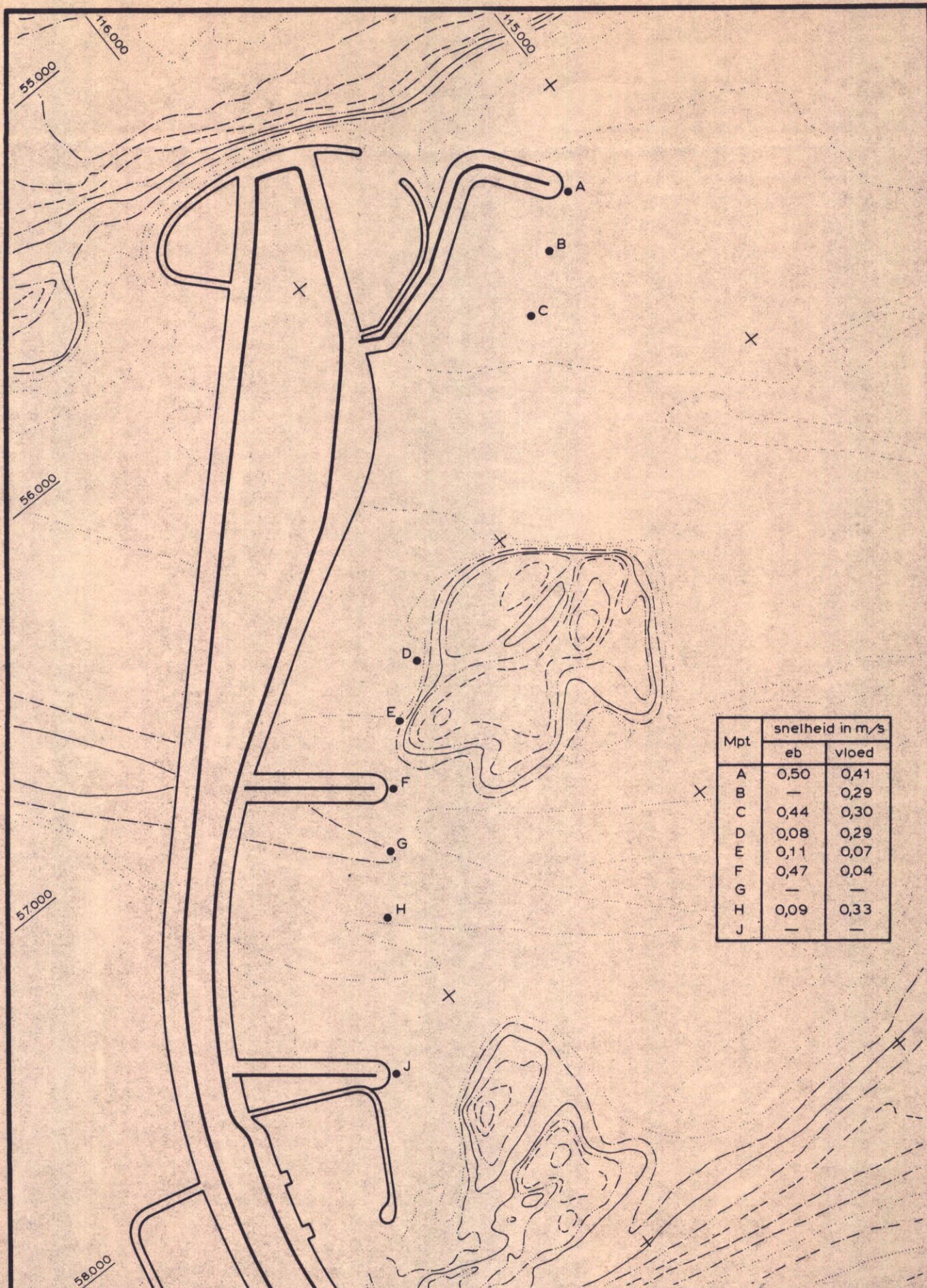
T 117 B

schaal 1:16.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 8



Mpt	snelheid in m/s	
	eb	vloed
A	0,50	0,41
B	—	0,29
C	0,44	0,30
D	0,08	0,29
E	0,11	0,07
F	0,47	0,04
G	—	—
H	0,09	0,33
J	—	—

STROOMSNELHEDEN

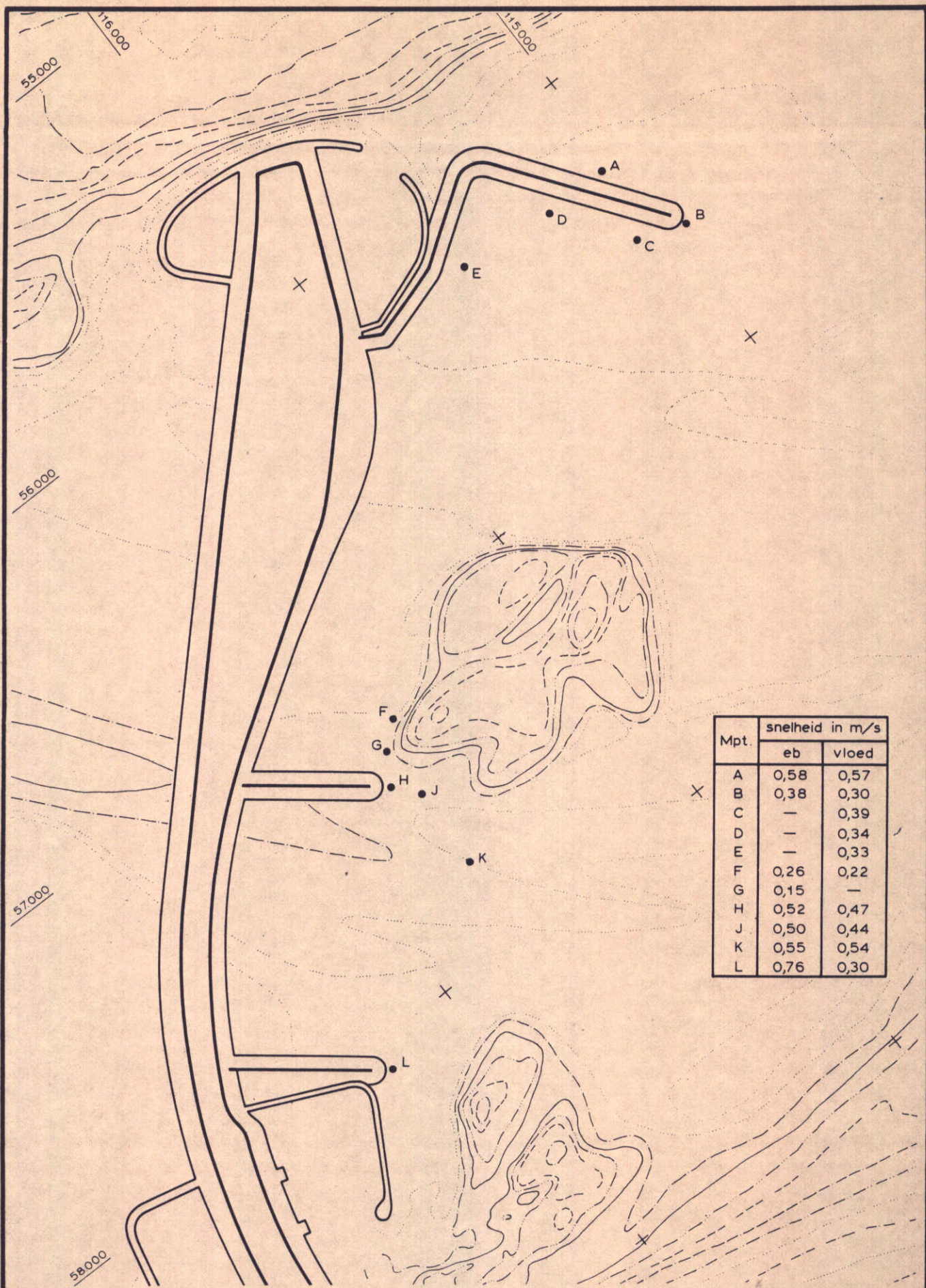
T 117 C

schaal 1 : 16.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 9



STROOMSNELHEDEN

T 117 D

schaal 1 : 16.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 1000

FIG. 10



STROOMBEELD

T 113

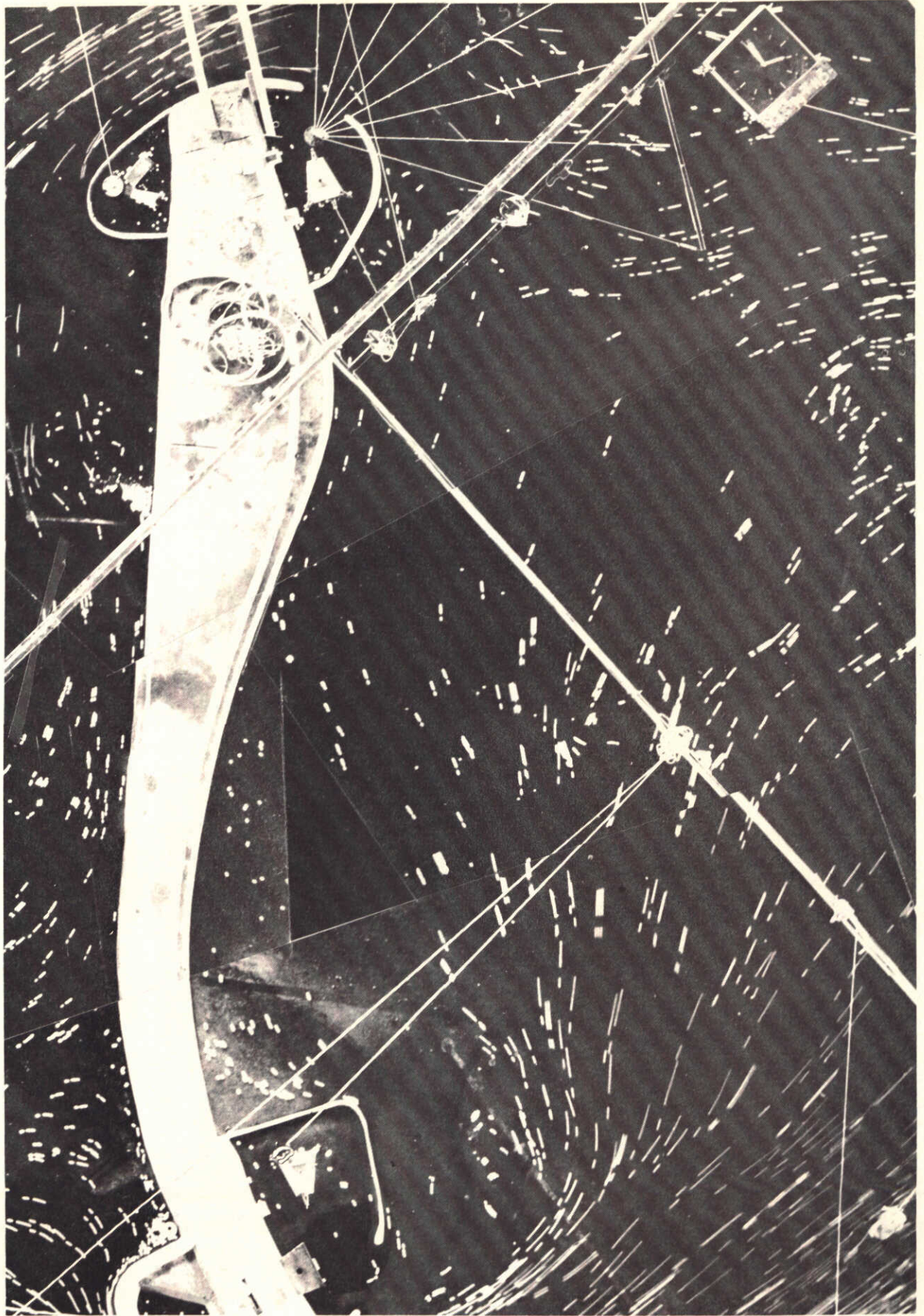
11.09.68

eb : 8.00 uur

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1000

FIG. 11



STROOMBEELD

T 113

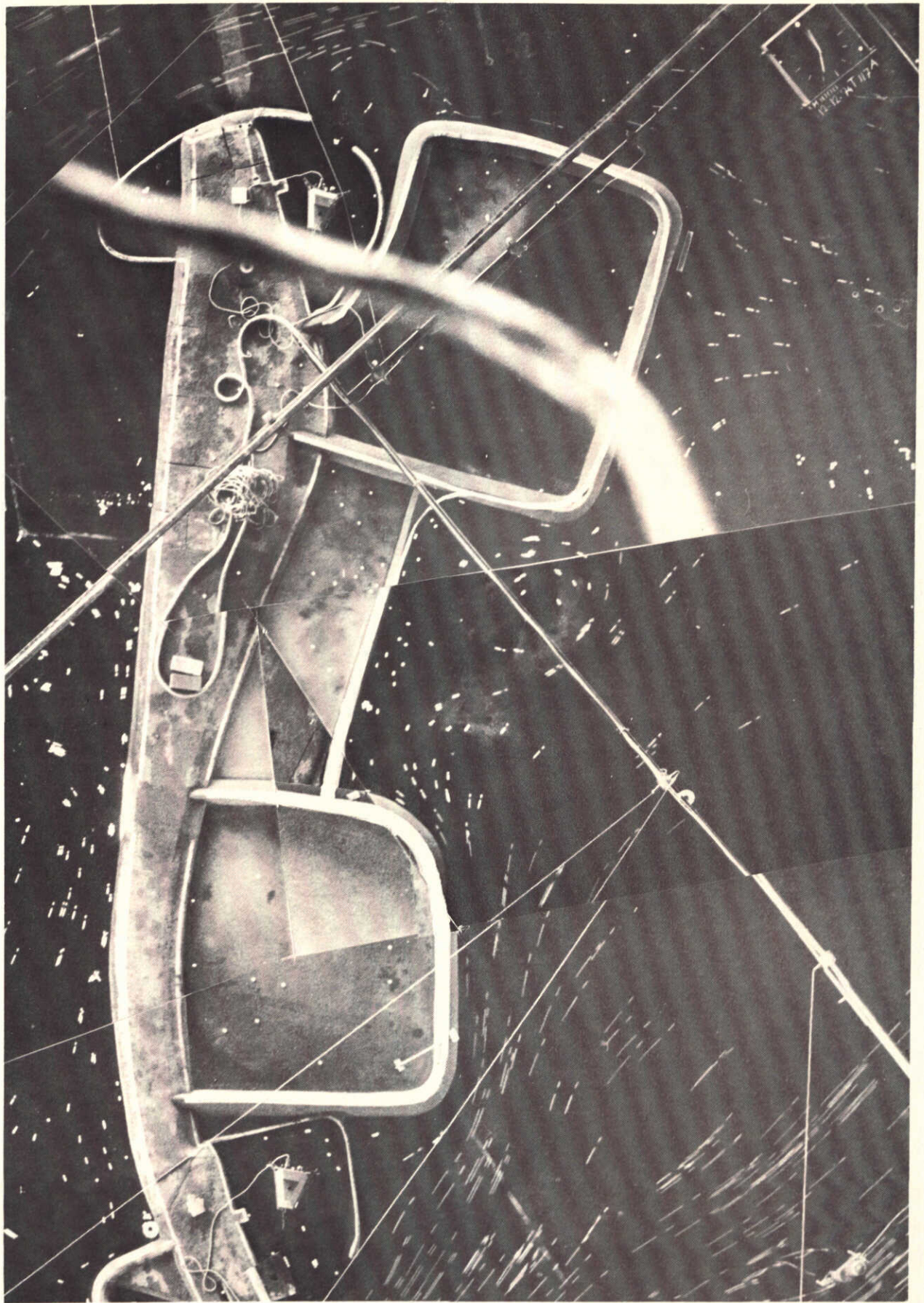
11.09.68

vloed : 16.00 uur

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1000

FIG. 12



STROOMBEELD

T 117 A

11.09.68

eb: 7.00 uur

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1000

FIG. 13



STROOMBEELD

T 117A

11.09.68

eb : 8.00 uur

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1000

FIG. 14



STROOMBEELD

T 117A

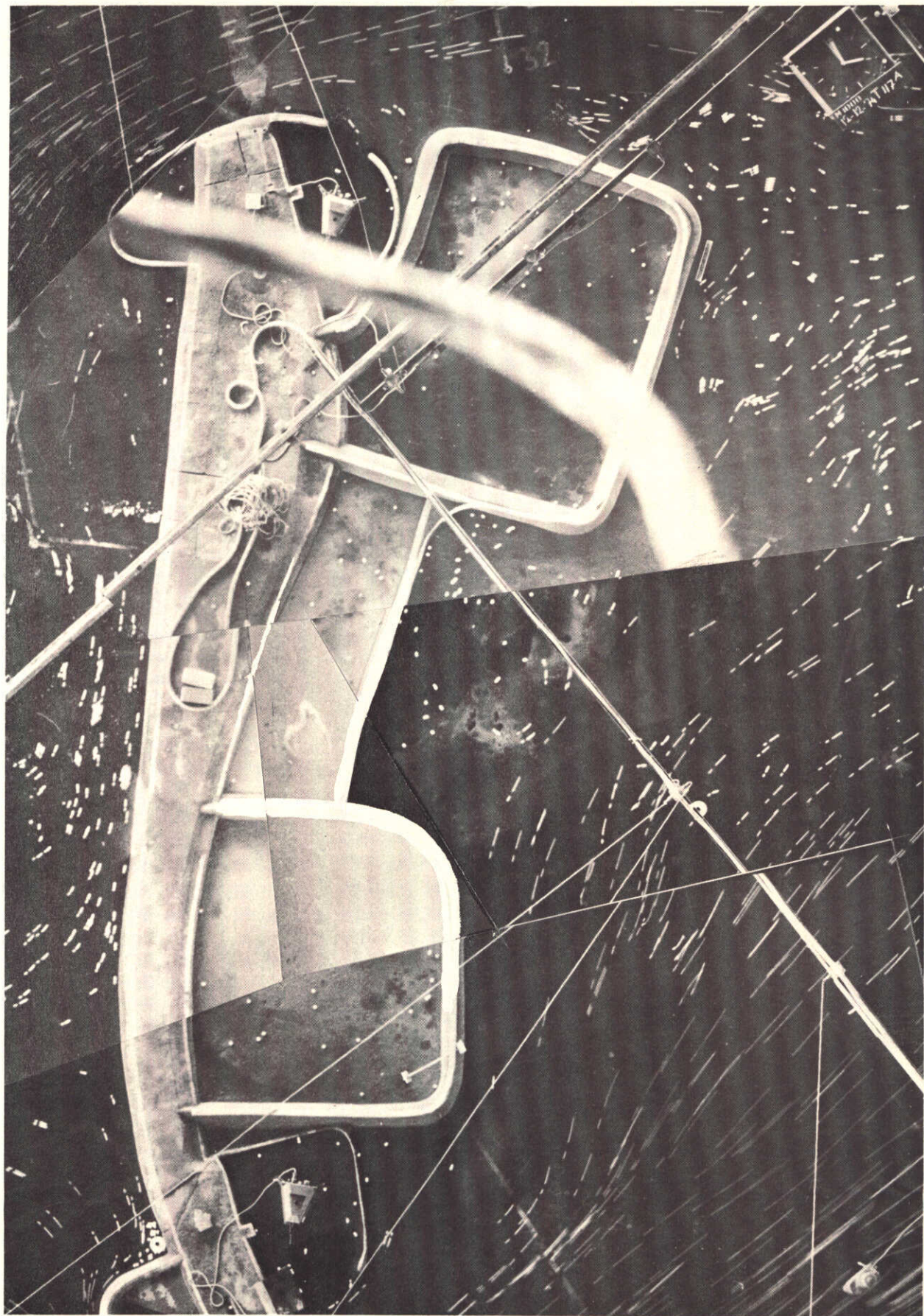
11.09.68

vloed : 15.00 uur

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1000

FIG. 15



STROOMBEELD

T 117 A

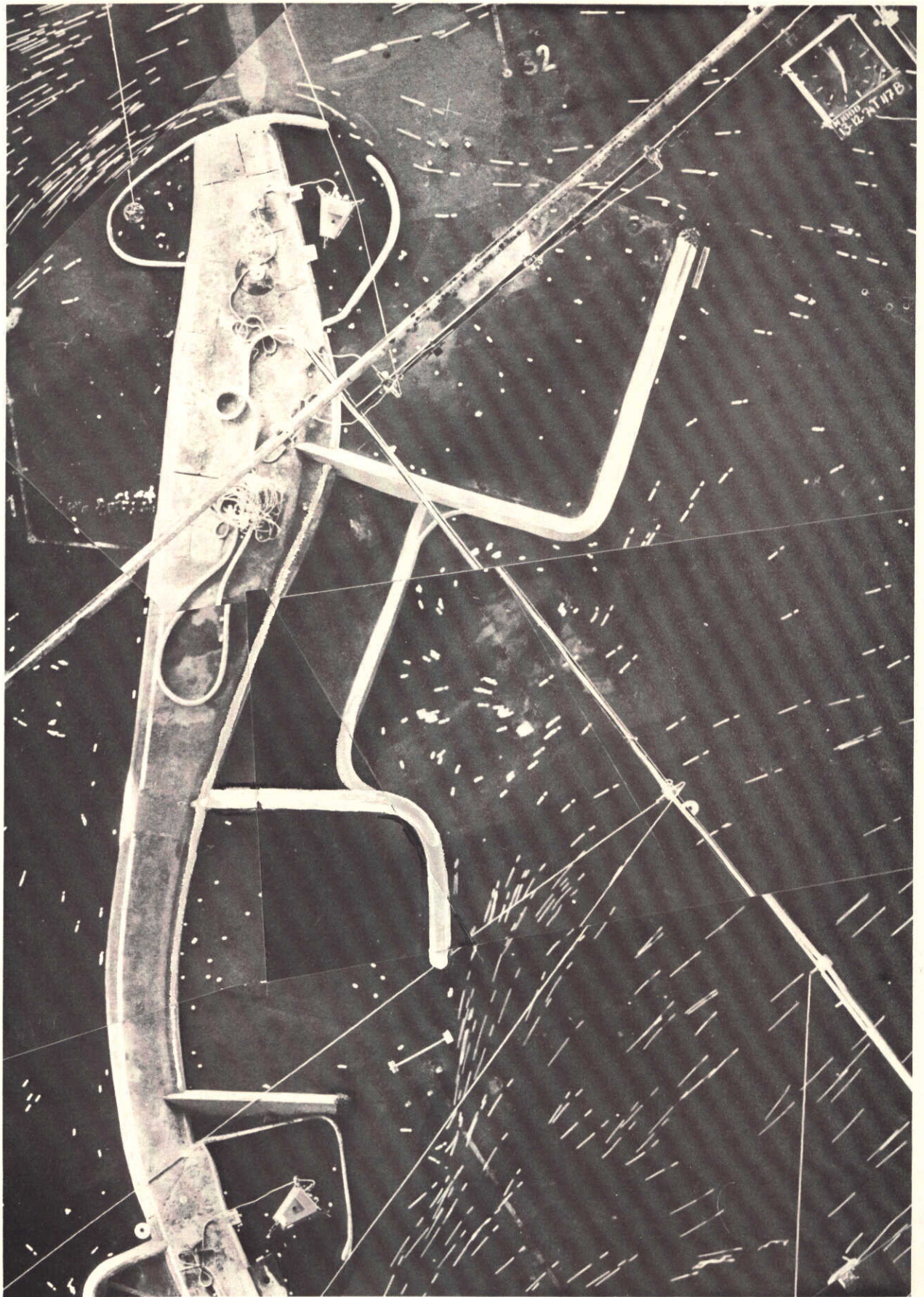
11.09.68

vloed : 16.00 uur

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1000

FIG. 16



STROOMBEELD

T 117B

11.09.68

eb : 7.00 uur

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1000

FIG. 17



STROOMBEELD

T 117B

11.09.68

eb : 8.00 uur

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1000

FIG. 18



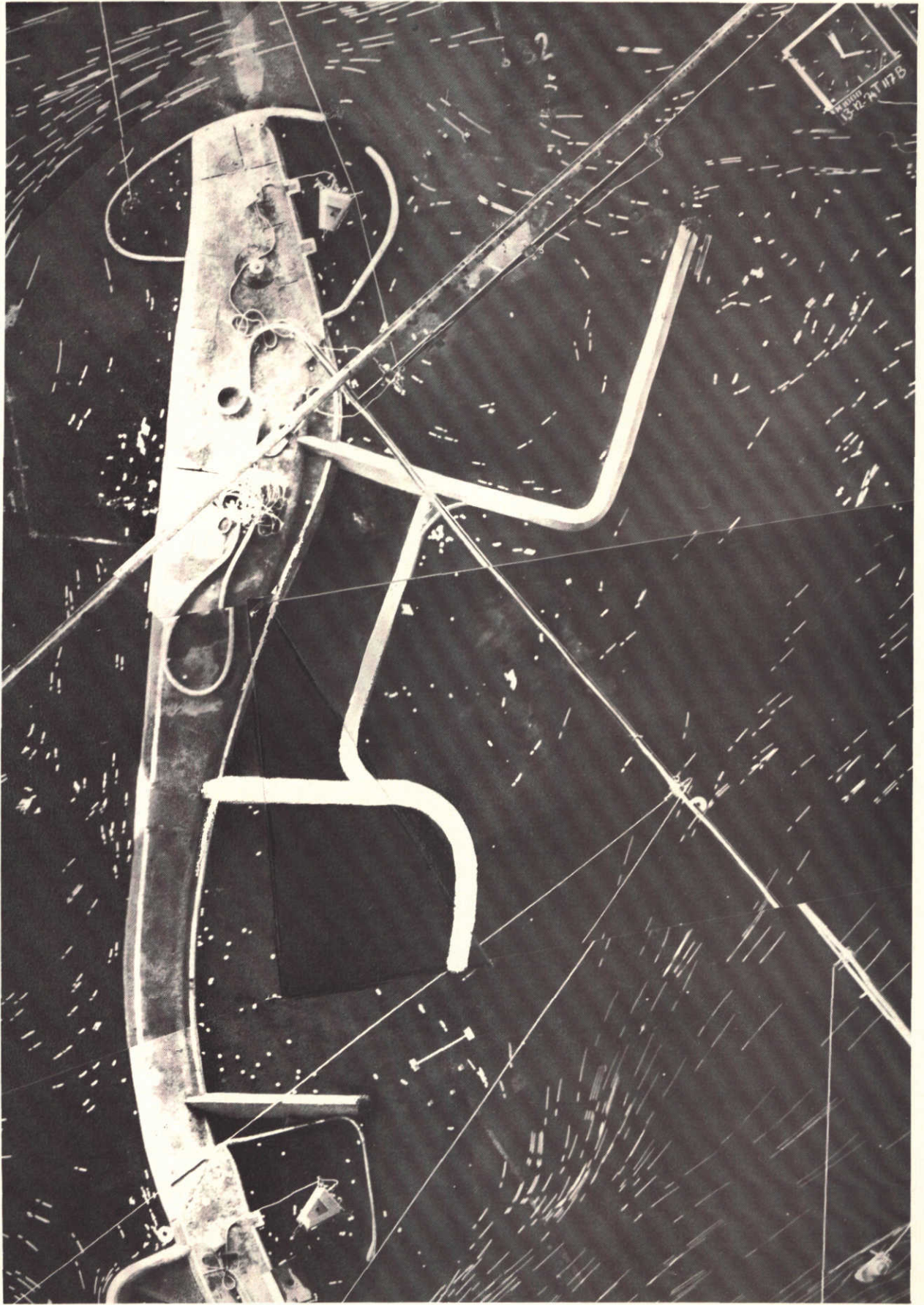
STROOMBEELD

T 117B 11.09.68

vloed : 15.00 uur

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1000 FIG. 19



STROOMBEELD

T 117B

11.09.68

vloed : 16.00 uur

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1000

FIG. 20



STROOMBEELD

T 117 C

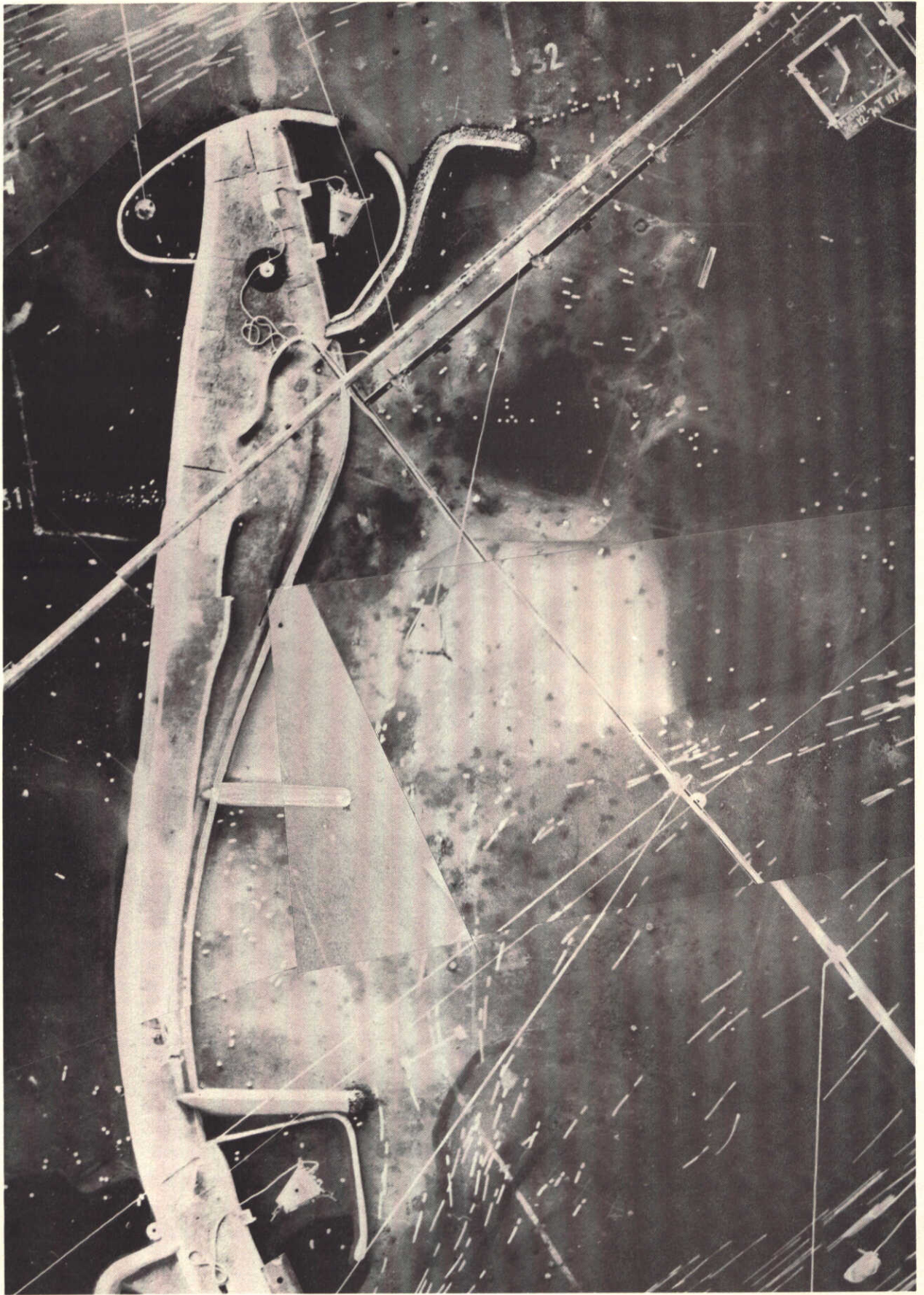
11.09.68

eb : 7.00 uur

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1000

FIG. 21



STROOMBEELD

T 117 C 11.09.68

eb: 8.00 uur

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1000 FIG. 22



STROOMBEELD

T 117 C 11.09.68

vloed : 16.00 uur

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1000 FIG. 23



STROOMBEELD

T 117 C 11.09.68

vloed : 17.00 uur

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1000 FIG. 24



STROOMBEELD

T 117 D

11.09.68

eb : 7.00 uur

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1000

FIG. 25



STROOMBEELD

T 117 D 11.09.68

eb: 8.00 uur

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1000

FIG. 26



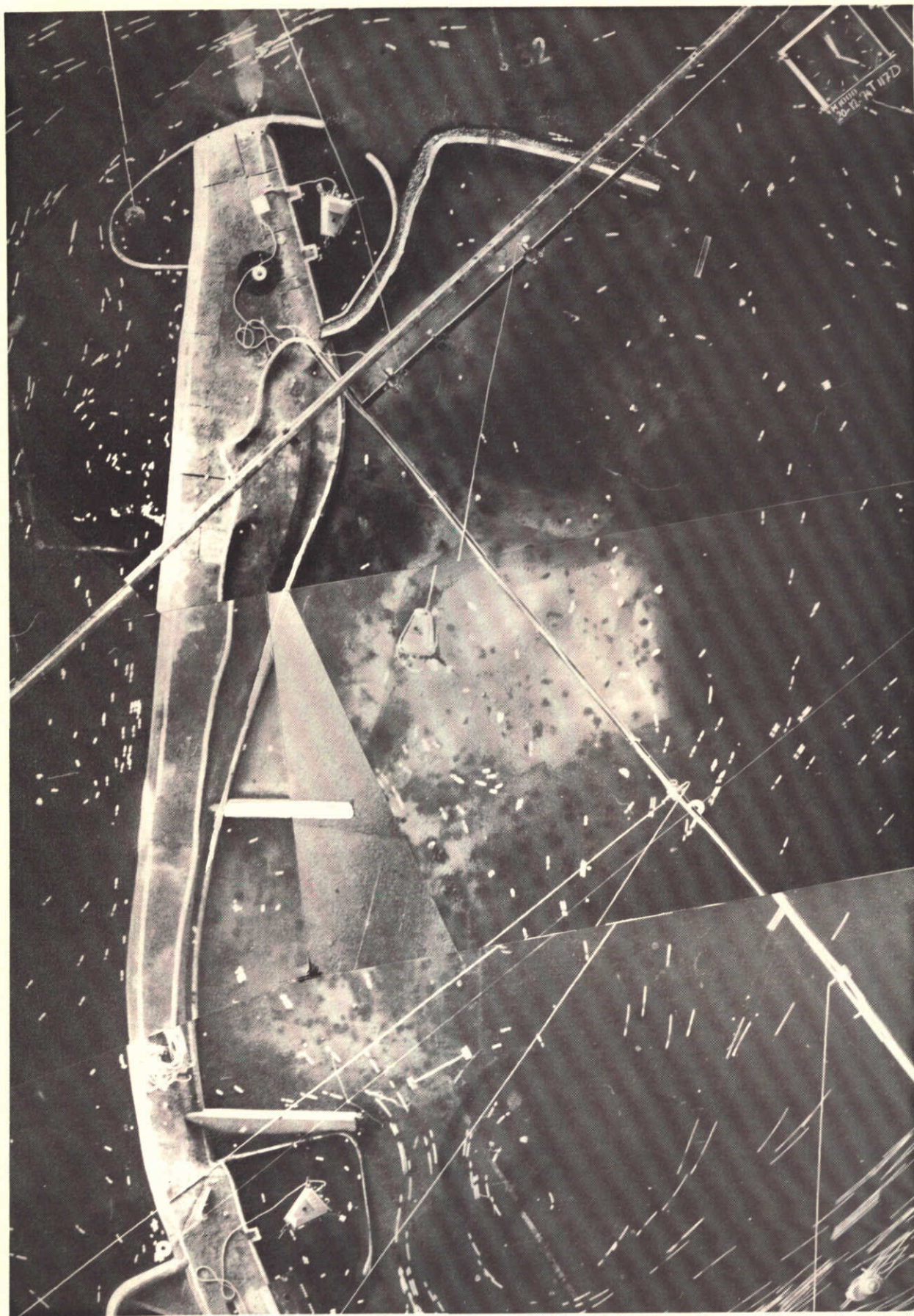
STROOMBEELD

T 117D 11.09.68

vloed : 16.00 uur

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1000 FIG. 27



STROOMBEELD

T 117 D

11.09.68

vloed : 17.00 uur

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1000

FIG. 28

p.o. box 177

2600 mh delft

the netherlands