

BEOORDELING VAN DE MERITES VAN EEN BEKLEDE DAM
RESP. DUINDAM VOOR DE AFSLUITING VAN DE
OOSTERSCHELDE.

NOTA W-70.074

archiefexemplaar

VRAAG GESTELD DOOR: ir.H.A.Ferguson
VAN: Hoofd van de Deltadienst
TE: 's-Gravenhage.

MONDELING AAN: Hfd. Waterl. Afd.
TELEFONISCH
BU SCHRUVEN N^o:

VRAAG:

Beoordeling van de merites van een beklede dam resp. duindam voor de afsluiting van de Oosterschelde.

REDEN: Zie brief 2959 van Hoofd Afd. Afsluitingswerken Zuid d.d. 22-8-1969.

BULAGEN:

Zie bijlagenlijst.

GEZ. EN ACC.

Am

AANGEBODEN BU SCHR. N^o: 1 juni 1970

~~MONDELING~~ OPMERKINGEN VAN HET HOOFD VAN DE
ZONDER WATERLOOPKUNDIGE AFDELING

ANTWOORD:

1. Het dwarsprofiel van de beklede dam

De veiligheid van de beklede dam wordt voornamelijk bepaald door de stabiliteit van de bekleding aan de zeezijde. Wanneer de golfaanval met bijbehorende waterstanden bekend is, kan de bekleding worden gedi-mensioneerde. Van belang daarbij is, dat vooral de stabiliteit van de teen van de dam is verzekerd.

Immers, wanneer de teen wordt aangetast, dan kan door uitspoeling een snelle aantasting van de rest van de bekleding optreden. Het te ver-wachten gedrag van het voorland voor de dam draagt in belangrijke mate bij tot de keuze van de teenconstructie. Wanneer een verlaging van het voorland is te verwachten, b.v. als gevolg van geulvorming voor de dam, zal een teenconstructie moeten worden gekozen, waarbij het mogelijk is deze ontwikkeling te volgen. Gebruikelijk is hierbij het toepassen van kraagstukken. De overgang van de taludbekleding op de kraagstukken in samenhang met de zwaarte van de bestorting op de stukken moet zo laag worden gekozen dat de stabiliteit van de bestorting is verzekerd. Een andere mogelijkheid is, dat het ontstaan van een geul aan de teen wordt voorkomen door het uitbouwen van kribben of paalhoofden. De stroomsnel-heden langs de dam zijn dan te verwaarlozen terwijl de golfaanval op de constructie geringer is als gevolg van de aanwezigheid van een voor-land voor de teen van de dam.

2. Het dwarsprofiel van de zanddam

Bij het bepalen van het dwarsprofiel van de zanddam kan men ervan uitgaan, dat dit dwarsprofiel zich overal moet bevinden buiten het minimum-profiel zoals voorgesteld door werkgroep 5 van de Technische

Adviescommissie voor de waterkeringen. (Een talud van 1 : 50 vanaf NAP - 3 m tot stormvloedhoogte).

Daarbij dient er rekening mee te worden gehouden, dat het opgespoten profiel zich onder invloed van de ter plaatse aanwezige golf- en stromingscondities moet kunnen vervormen tot een evenwichtsprofiel, zonder dat het minimum-profiel wordt aangetast.

Omdat het opgespoten profiel in het algemeen steilere taluds heeft dan het evenwichtsprofiel, zal het noodzakelijk zijn, om in het profiel extra zand in de vorm van duinen aan te brengen. Dit zand kan als buffer-voorraad dienst doen bij de aanpassing van het profiel.

Hiervan uitgaande is het mogelijk, om een op te spuiten profiel vast te stellen, dat ook na vervorming tot een evenwichtsprofiel nog aan de gestelde veiligheidseisen voldoet.

3. De ontwikkeling van het platengebied in de jaren, dat de sluitgaten nog niet zijn geblokkeerd.

Door het aanbrengen van het damvak op de platen wordt een deel van het doorstroomprofiel, waaronder de Geul, geblokkeerd. Het over de platen stromende water wordt onder invloed van dwarsverhangen afgeleid naar de hoofdgeulen. De ligging van het zgn. stuwpunt bepaalt de onderlinge verdeling.

Als gevolg van de wijzigingen in de grootte en richtingen van de stroomsnelheden op de platen wordt het stroombeeld ingrijpend gewijzigd. In de omgeving van het stuwpunt nemen de snelheden af, aan de randen van de platen toe. Als gevolg hiervan treden veranderingen in de bodemligging op, waarbij naast de stroomsnelheden ook de golven van invloed zijn.

Nabij het stuwpunt zal zelfs aanzanding kunnen plaatsvinden, terwijl aan de randen verdiepingen ontstaan, welke door de concentratie van de stroom nabij de koppen van het damvak het grootste zullen zijn. Om deze ontwikkeling enigermate te kunnen kwantificeren is een studie gemaakt van de ontwikkeling rond het damvak Middelpaats-Kabbelaarsbank in het Brouwershavensche Gat.

Met behulp van het getijmodel M-886 in het Waterloopkundig Laboratorium is de verandering in het stroombeeld voor en na de aanleg van het damvak vastgelegd en vergeleken met de opgetreden bodemveranderingen.

Het als bijlage bij deze nota gevoegde rapport "Bodemveranderingen ten N.W. van het damvak Kabbelaarsbank in het Brouwershavensche Gat" van het Waterloopkundig Laboratorium geeft hiervan een duidelijk beeld.

De bodemontwikkeling aan de andere zijde van het damvak Middelplaat verloopt overeenkomstig als die aan de N.W. zijde. Bijlage 2 geeft hiervan een beeld.

Daar uit het onderzoek is gebleken, dat er een redelijk verband bestaat tussen de snelheidsveranderingen en de bodemveranderingen is voor het damvak in de Oosterschelde in het getijmodel M-822 een soortgelijk onderzoek uitgevoerd.

De uit het onderzoek voortgekomen stroomsnelheidsveranderingen voor en na de aanleg van het damvak geven een indicatie over de plaats van de verdiepingen en de orde van grootte van de veranderingen. De uit het onderzoek verkregen resultaten zijn samengevat op de bijlage 3 bestaande uit figuren van het Waterloopk. Lab.

Bij een beoordeling van de gegevens moet in oenschouw worden genomen, dat de situatie in de Oosterschelde belangrijk ongunstiger is dan in het Brouwershavensche Gat. De platen liggen gemiddeld enkele meters dieper, terwijl de "Geul" een veel grotere capaciteit heeft dan de overeenkomstige geul had tussen Kabbelaarsbank en Middelplaat, waardoor een grotere hoeveelheid water zijdelings moet afstromen. Als gevolg van de grotere waterdiepte zal tevens de golfaanval op het damvak sterker zijn.

Bij het onderzoek naar de vormgeving van de koppen van het damvak, is reeds gebleken dat ter verkrijging van een aanvaardbaar stroombeeld het aanbrengen van geleidedammen noodzakelijk is. Een voordeel van deze dammen is, dat de verdiepingen rond de koppen op enige afstand van de eigenlijke dam worden gehouden. Het blijkt verder, dat bij vloed het stuwpunt iets ten zuiden van de Geul is gelegen, waardoor tussen dit stuwpunt en de noordelijke kop van het damvak zich vrij grote snelheden langs de dam zouden kunnen ontwikkelen. Deze snelheden kunnen in combinatie met golfaanval een verdieping voor het damvak veroorzaken. De teen van de dam moet derhalve zo zijn geconstrueerd, dat deze verdiepingen kunnen worden opgevangen of worden gevolgd b.v. door uitbreiding van kraagstukken. In het model M-822 is echter nog een andere mogelijkheid onderzocht, waarbij de stroming van het stuwpunt naar de noordelijke kop wordt onderbroken door een krib. Gebleken is dat één krib ter lengte van \pm 300 m uit de NAP lijn op \pm 1100 m ten zuiden van de noordkop de stroming zover uit de teen van de dam houdt, dat daar geen verdiepingen meer zijn te verwachten. Ook het strandprofiel van een eventuele zanddam wordt in voldoende mate beschermd.

Een bijkomend voordeel is, dat het stroombeeld rond de noordelijke kop door de krib enigszins wordt verbeterd. De stroombeeld-foto's van deze situatie bevinden zich bij een brief van het Waterloopkundig Laboratorium d.d. 4 sept. 1969 - kenmerk V3998/M822/Schu/GB.

4. De ontwikkeling van de mond van de Oosterschelde na de afsluiting.

Hoewel van de toekomstige ontwikkeling van het gebied zeewaarts van de Oosterscheldedam alleen enkele grote lijnen kunnen worden aangegeven, kan voor het damvak tussen de werkeilanden nu al worden vastgesteld dat de stroomsnelheden langs de dam in de overgangsperiode aanzienlijk groter zullen zijn dan na de afsluiting, namelijk in de orde van 1 à 1,5m/s gedurende de overgangsperiode tegen 0,5m/s na de afsluiting. De voor de overgangsperiode getroffen voorzieningen zullen na de afsluiting dus zeker in staat zijn erosie door stroom te voorkomen.

Na de definitieve afsluiting zal vóór de dam een aanpassing van de geulen en banken aan de nieuwe situatie plaats vinden. De invloed van de stroom op erosie en sedimentatie in dit gebied zal gaan veranderen doordat de stroomsnelheden afnemen en de richting evenwijdig aan de kust gaat overheersen. De invloed van de golven op de morfologie van het gebied wordt groter.

In het mondingsgebied zijn in beginsel twee ontwikkelingen mogelijk. Welke van deze twee zich zal voordoen is wellicht in de komende jaren te bepalen met behulp van 2-dimensionale getijberekeningen en refractie-berekeningen.

De mogelijkheid bestaat namelijk dat het bestaande bankengebied bij de nieuwe stromingscondities onder invloed van de golven wordt opgebouwd en zich in gewijzigde vorm zal handhaven. De dam zou dan beschermd worden tegen zware golfaanval als gevolg van refractie en breken van golven in dit bankengebied.

Een tweede mogelijkheid is echter dat de bestaande ondiepten in het mondingsgebied zich zullen gaan afvlakken. De dam wordt dan aan meer rechtstreekse golfaanval blootgesteld. Daarbij zal vanaf de koppen van de eilanden Schouwen en Walcheren zandtransport naar de dam toe plaats vinden. Langs de dam zal zandtransport gaan optreden in een richting die afhangt van de golfrichting na refractie. Als gevolg hiervan zal zich na een lange periode met wisselende golfrichtingen een kustboog gaan vormen vanaf de koppen van de eilanden.

Bij de kust van Schouwen en van N.Beveland is dan tegen de dam aanzanding te verwachten. Zowel de noordelijke als de zuidelijke goul zullen

dan ook op deze plaats gaan verzanden waarbij een afname van de diepte van 1 à 1,5 m/jaar bereikt kan worden.

Het is daarbij mogelijk dat het langs de dam plaats vindende zandtransport in te grote mate wordt opgevangen in de geulen, zodat het onvoldoende bijdraagt aan de opbouw van de kustboog. Dan zal plaatselijk een, overigens langzaam verloopende - erosie van het profiel kunnen gaan optreden. Om dit te voorkomen kan in de geulen vóór de dam een circa 100m brede berm tot ongeveer N.A.P.-5 à 6m worden aangebracht. Op economische gronden kan worden overwogen om met de aanleg van een dergelijke berm te wachten tot zich de noodzaak voordoet. Daarmee wordt voorkomen, dat zand wordt aangebracht op de plaatsen waar voldoende sedimentatie zal gaan optreden.

Bij de ontwikkeling van de kustboog liggen de koppen van het zuidelijke werkeiland en van de uitgebouwde krib het meest geëxposeerd. Of een verdere uitbouw van de verdediging van deze koppen- of verlenging van de krib - noodzakelijk is zal uit de ontwikkeling van de bodemligging moeten blijken. Een prognose van deze ontwikkeling kan in de komende jaren worden afgeleid uit de gegevens die verkregen zullen worden na de afsluiting van het Brouwershavensche Gat.

Tenslotte moet worden opgemerkt dat alle bovengenoemde extra voorzieningen zowel voor een beklede dam als voor een zanddam noodzakelijk zijn omdat voor beide oplossingen een stabiel onderwatertalud vereist is.

5. De consolidatie van de sluitingsmiddelen i.v.m. het al of niet overwinteren.

Nadat de geulen met behulp van caissons of met een blokkendam zullen zijn afgesloten, moet over deze sluitingsmiddelen de definitieve dam worden aangelegd. Hierbij is het van groot belang of deze dam voor het stormseizoen zover gereed is, dat de sluitingsmiddelen veilig gesteld zijn voor de wintercondities. Is dit niet het geval dan zullen zij vermoedelijk aanmerkelijk zwaarder moeten worden geconstrueerd. Zowel voor de beklede dam als voor de zanddam zal dit moeten worden nagegaan.

Voor de beklede dam speelt daarnaast de vraag hoever de bekleding zelf voor de winter kan zijn gevorderd en op welke manier er eventueel moet worden overwinterd.

Het lijkt waarschijnlijk dat bij het aanbrengen van de bekleding in het slechte seizoen aanmerkelijk meer moeilijkheden zullen worden

ondervonden dan bij het zandsputten voor een zanddam.

6. Het tijdstip van sluiting van de Geul.

Het blokkeren van de Geul heeft wijzigingen in het stroombeeld tot gevolg zoals hiervoor is omschreven onder punt 3. De stroomsnelheids-toename zal rond de koppen van het damvak het grootste zijn zodat daar de bodem zal gaan uitschuren. Langs de Noord-Bevelandse oever en in de Hammen is de toename zeer gering en ligt binnen de meetnauwkeurigheid van het getijmodel M-822. Omtrent de konsekwenties van de uitschuringen rond de koppen moet de sluitingsmethode in beschouwing worden genomen. Bij een sluiting met caissons moet een wintersluitgat worden geformeerd met een, indien mogelijk, horizontale drempel.

Als regel moeten hiervoor vrij grote inbaggeringen nabij de landhoofden worden uitgevoerd. Dit zou ook het geval zijn in de Roompot en de Schaar v. Roggenplaat. Uitschuringen hier ter plaatse als gevolg van het afsluiten van de Geul werken derhalve in gunstige zin.

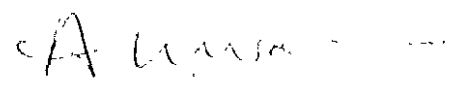
Bij een geleidelijke sluiting ligt de zaak anders. Hier zou nadat de bodem is uitgeschuurd een te zinking moeten worden aangebracht waarna een sluitkade wordt opgestort. Ter plaatse van het weggespoelde zand moet duur stortmateriaal worden aangebracht. Het lijkt aantrekkelijk om in dit geval eerst de bodembescherming aan te brengen en vervolgens de Geul te dichten. Er ontstaan dan evenwel buiten de bescherming verdiepingen waardoor een drempel wordt gevormd welke nadelig werkt op het stroombeeld. Met name het kopeffect zal sterker zijn waardoor mogelijk een uitgebreidere bodembescherming nodig is.

De hieraan verbonden extra kosten moeten worden gesteld tegenover de extra kosten aan sluitingsmateriaal. Hiervoor is onderzoek nodig in het detailmodel M-1001 hetgeen eerst in de loop van 1970 mogelijk is.

Wanneer de Geul later wordt gesloten dan moet op de koppen van de damvakken grenzend aan de Geul een tijdelijke bescherming worden aangebracht. Er zal dan enige uitschuring in de Geul in deze situatie optreden. Hieraan zijn extra kosten verbonden t.o.v. een directe sluiting.

's-Gravenhage, 27 april 1970,


(ir. F. Spaargaren)


(ir. A.W. Walther)

LIJST VAN BIJLAGEN

Bijlage 1.	Bodemveranderingen ten N.W. van het damvak Kabbelaarsbank in het Brouwershavense Gat (Rapport M-886, sept. 1969, van het Waterloopkundig Laboratorium te Delft).	
2.	Brouwershavense Gat, Diepteveranderingen zomer 1966 - zomer 1968.	B2-69.1649
3.1.	Oppervlakte snelheden, max. vloed 3 uur To-15-35	A2-71.877
3.2.	Oppervlakte snelheden, max. eb 7 uur To-15-65.	A2-71.878
3.3.	Oppervlakte snelheid, max. vloed 3 uur T2-41.	A2-71.879
3.4.	Oppervlakte snelheid, max. eb 7 uur T2-41.	A2-71.880
3.5.	Snelheidsveranderingen, vloed T2-41 t.o.v. To-15-65.	A2-71.881
3.6.	Snelheidsveranderingen, eb T2-41 t.o.v. To-15-65.	A2-71.882
3.7.	Bodemveranderingen geschat op grond van snelheidsveranderingen.	A2-71.883
3.8.	Bodem 1963.	A2-71.884
3.9.	Aangepaste bodem (Bodem 1963 + geschatte bodemveranderingen).	A2-71.885

BEHOORT BIJ:
W. 70.074.2

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

RAPPORT No.: M 886

Bodemveranderingen ten N.W. van het damvak
Kabbelaarsbank in het Brouwershavense Gat

AUTEUR: Waterloopkundig Laboratorium

DATUM: september 1969

CODE No.:

Bijlage I

Bodemveranderingen ten N.W. van het damvak Kabbelaarsbank in het
Brouwershavense Gat.

<u>Inhoud</u>	blz
1. inleiding	1
2. omschrijving	1
3. beschouwingen	2
4. conclusies	4

Figuren

1. bodemligging 1965
2. bodemligging 1968
3. bodemverandering 1965 tot 1968
4. lijnen van gelijke oppervlaktesnelheid T0 max. vloed
5. lijnen van gelijke oppervlaktesnelheid T1 max. vloed
6. lijnen van gelijke oppervlaktesnelheid T0 max. eb
7. lijnen van gelijke oppervlaktesnelheid T1 max. eb
8. toename van snelheden T1-T0 max. vloed
9. toename van snelheden T1-T0 max. eb
10. lijnen van gelijke oppervlaktesnelheid T20 max. vloed
11. toename van snelheden T20-T1 max. vloed

1. Inleiding

Door de aanleg van het damvak over de Kabbelaarsbank zijn in het bijzonder aan de zeezijde hiervan grote bodemveranderingen opgetreden. In verband met de aanleg van een soortgelijk damvak in de Oosterschelde wordt gevraagd of aan de hand van snelheidsmetingen in het model deze bodemveranderingen te voorspellen zijn. Deze mogelijkheid wordt bezien aan de hand van snelheidsmetingen in het model M 886 bij het damvak Kabbelaarsbank en de inmiddels in het prototype opgetreden bodemveranderingen. Deze nota is opgesteld door ir. F.C. van Roode.

2. Omschrijving

Het probleem is als volgt benaderd:

- 1^e In de toestand vóór de aanleg van het damvak is de bodem min of meer in evenwicht.
- 2^e Direct na de aanleg van het damvak is de bodemligging nog onverstoord maar de stroombeelden en de stroomsnelheden zijn veranderd.
- 3^e De veranderde stroomsnelheden veroorzaken andere zandtransporten, waardoor de bodemligging eveneens verandert.
- 4^e De gewijzigde bodemligging heeft op haar beurt weer invloed op de stroombeelden en snelheden.
- 5^e Het proces herhaalt zich tot een nieuw evenwicht is ingesteld.

In model is gemeten in de volgende toestanden:

- T0 : bodemligging vóór damaanleg - 1965 (wel is aangelegd het damvak op de Middelpmaat) Er is gewerkt met het getij gemeten op 26-10-1965.
- T1 : als T0 behoudens:
damvak Kabbelaarsbank eveneens aangelegd.
- T20 : als T1 behoudens:
de bodemligging in de omgeving van het Noordelijk sluitgat is aangepast aan de peiling van augustus 1967.

5. Beschouwingen

In de toestand T0 is de bodemligging min of meer in evenwicht. De belangrijkste factor die de bodemligging bepaalt is de maximaal optredende stroomsnelheid over de platen, welke in dit geval praktisch samenvalt met de maximale vloed- en ebsnelheden in het Noordelijk Sluitgat. Door de aanleg van het damvak is in eerste instantie het stroombeeld gewijzigd, maar niet de bodemligging (toestand T1). Dit blijkt duidelijk uit de figuren 4 t/m 9, waarin de vloodsnelheden en de ebsnelheden voor beide toestanden, alsmede de verschillen voor vloed en eb daarvan, zijn gegeven. Indien wordt aangenomen dat snelheidsverkleining gepaard gaat met aanzanding en vergroting met uitschuring dan blijkt uit de figuren 8 en 9 te verwachten:

voor vloed:

1. Sterke aanzanding in omgeving E.
2. Geen verandering in het gebied B-C-A.
3. Sterke uitschuring in omgeving D.
4. Aanzanding ten Z.W. van gebied A.

voor eb:

1. Lichte uitschuring in omgeving E.
2. Gematigde uitschuring in de gebieden B en D.
3. Aanzanding ten zuidwesten van gebied A.
4. Geen verandering in het gebied tussen B, C en A.

In totaal bezien dus:

1. Aanzanding in het gebied E. (vloed wint van eb)
2. Sterke uitschuring in gebied D. (zowel vloed als eb)
3. Gematigde uitschuring in omgeving B. (voornamelijk eb)
4. Geen verandering in het gebied tussen B, C en A (zowel vloed als eb)
5. Sterke aanzanding ten Z.W. van A. (zowel vloed als eb)

In figuur 5 zijn de werkelijk opgetreden bodemveranderingen tussen 1965 en 1968 (voor dieptelijnen zie fig. 1 en 2) weergegeven. Uit het vergelijken van de bovenstaande conclusies met de veranderingen uit figuur 3 blijkt dat de punten 1 t/m 4 inderdaad zijn opgetreden, maar dat aan punt 5 niet wordt voldaan.

Bovendien valt op dat de plaats waar de maximale ontgronding of aanzanding is opgetreden niet samenvalt met die van de maximale snelheidsveranderingen. Dit blijkt vooral sterk bij gebied D waar de verdieping in feite dichter onder de kop van het damvak ligt dan uit de verandering van stroomsnelheden zou volgen.

De verklaringen voor de afwijkingen zijn de volgende:

Ten zuidwesten van A is waarschijnlijk het zandaanbod te gering om de aanzanding, althans in het korte tijdsinterval dat beschouwd wordt, te bewerkstelligen.

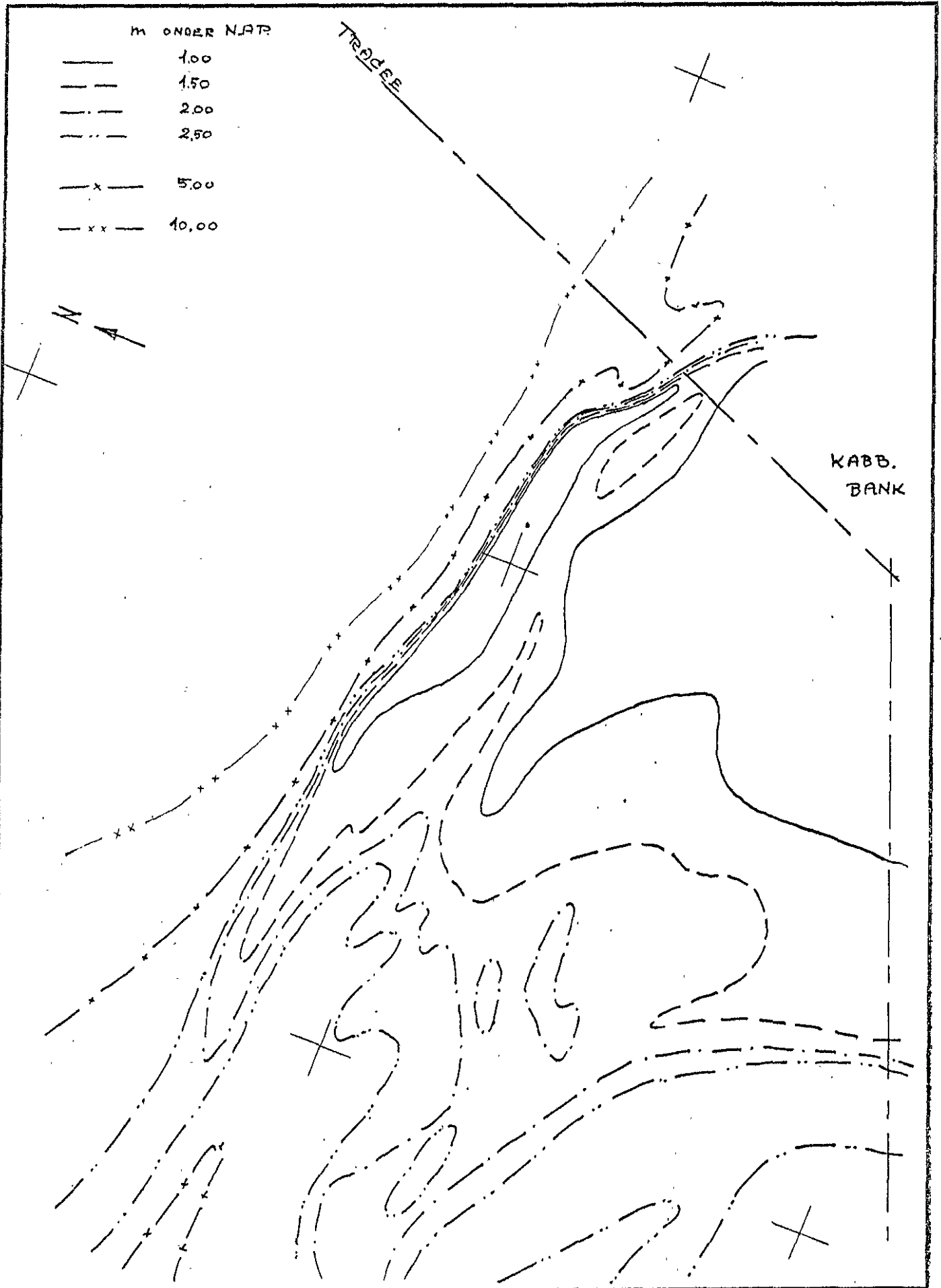
Bij D staat de kop van het damvak bloot aan sterke golfaanval tijdens Westelijk en Noordwestelijke winden, doordat de zandplaat hier aan de diepe geul (de Kous) grenst. Bij het ontgrondingsproces speelt de golfbeweging die in model niet wordt gereproduceerd een belangrijke rol terwijl eveneens de verhoogde turbulentie-intensiteit tijdens de ebstroom van belang is.

Bovendien valt op te merken dat bij E blijkbaar voldoende zandaanbod aanwezig is geweest om de zeer sterke aanzanding te bewerkstelligen. Dit zandaanbod komt tijdens vloed van de zich in het algemeen toch verdiepende zandplaat. De grootte van de verondieping bij E wordt dan ook niet zozeer bepaald door de grootte van de snelheidsverandering dan wel door de diepte van de oorspronkelijke bodemligging. De zandplaat is de geul ingewandeld. Als gevolg hiervan zal het stroombeeld weer een wijziging ondergaan. Dat dit inderdaad het geval is, blijkt uit figuur 10 waar de stroomsnelheden zijn gegeven voor een toestand, waarbij de bodemligging in belangrijke mate is aangepast (peiling 1967). Figuur 11 laat het verschil zien tussen de figuren 10 en 5, dus de stroomsnelheidsverandering onder invloed van de bodemverandering. Hieruit blijkt dat over de lijn B-C-D weinig is veranderd. Voor de damkop en ook in het gebied bij E zijn de snelheden toegenomen. Door het omhoog komen van de bodem bij E is de stroomverlamming uit figuur 8 weer teniet gedaan (nieuw evenwicht). Opvallend is ook dat in het nieuwe stroombeeld de verlaging van snelheden ten zuidwesten van A weer gedeeltelijk teniet is gedaan.

4. Conclusies

Het verschijnsel van ontgronding en sedimentatie is gecompliceerd, doordat behalve stroming ook golfbeweging hier op van invloed is. De invloed van de golfbeweging alsmede de invloed van de verhoogde turbulentie zijn niet in de beschouwing op te nemen.

Generaliserend kan worden gezegd dat, waar door het gewijzigde stroombeeld hogere snelheden voorkomen ook ontgronding optreedt en evenzo dat, waar lagere snelheden voorkomen aanzanding optreedt. Duidelijk is ook dat zowel de vloedstroom als de ebstroom op deze veranderingen van invloed zijn. De lokaties van maximale snelheids- en bodemveranderingen dekken elkaar niet precies. Waarschijnlijk is de absolute waarde van de verandering en de juiste plaats van de maxima beter te bepalen als in model het iteratieproces, zoals in de omschrijving onder 1 t/m 5 beschreven, wordt uitgevoerd.



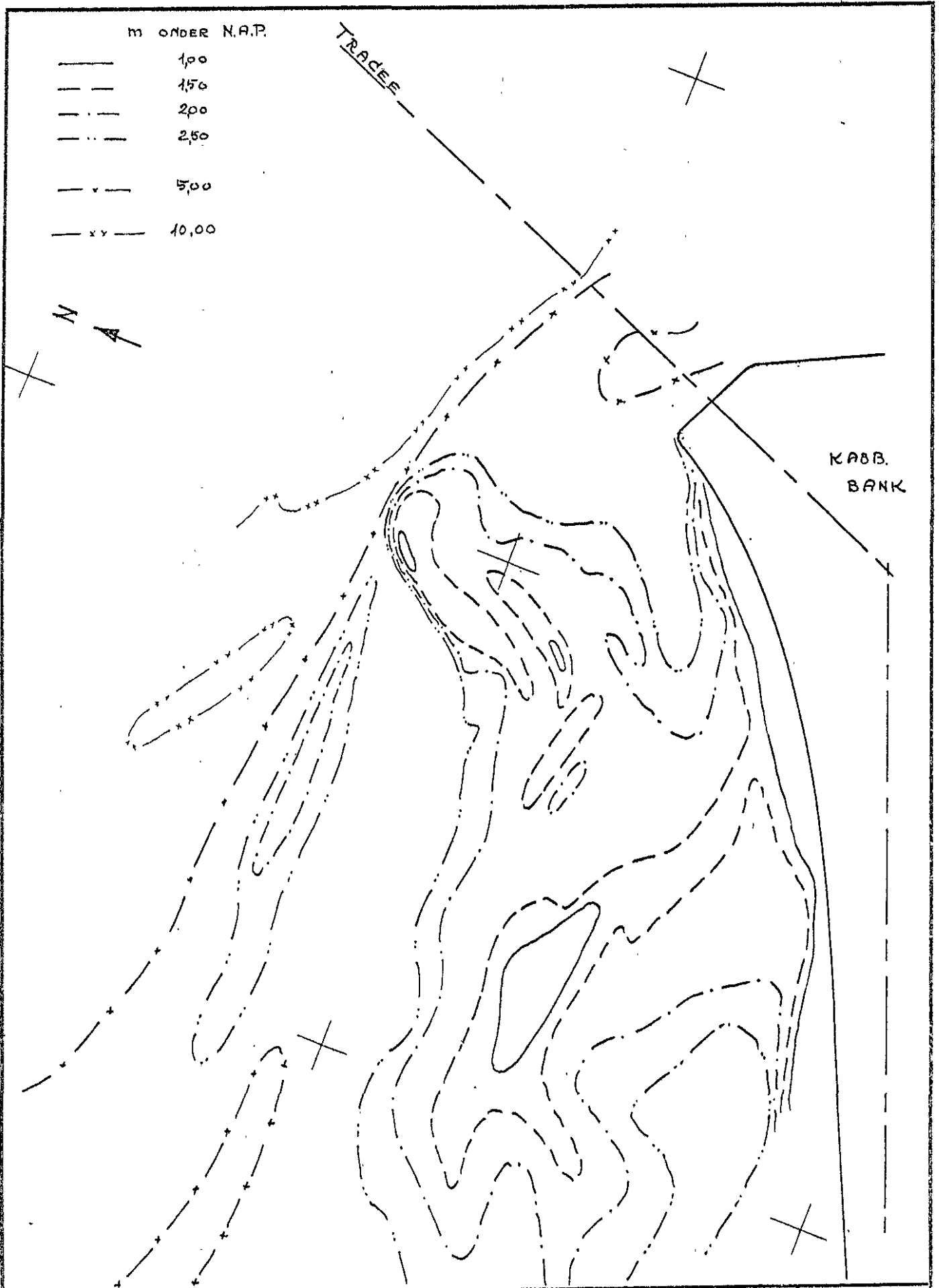
BODEMLIGGING 1965

SCHAAL 1 : 10.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

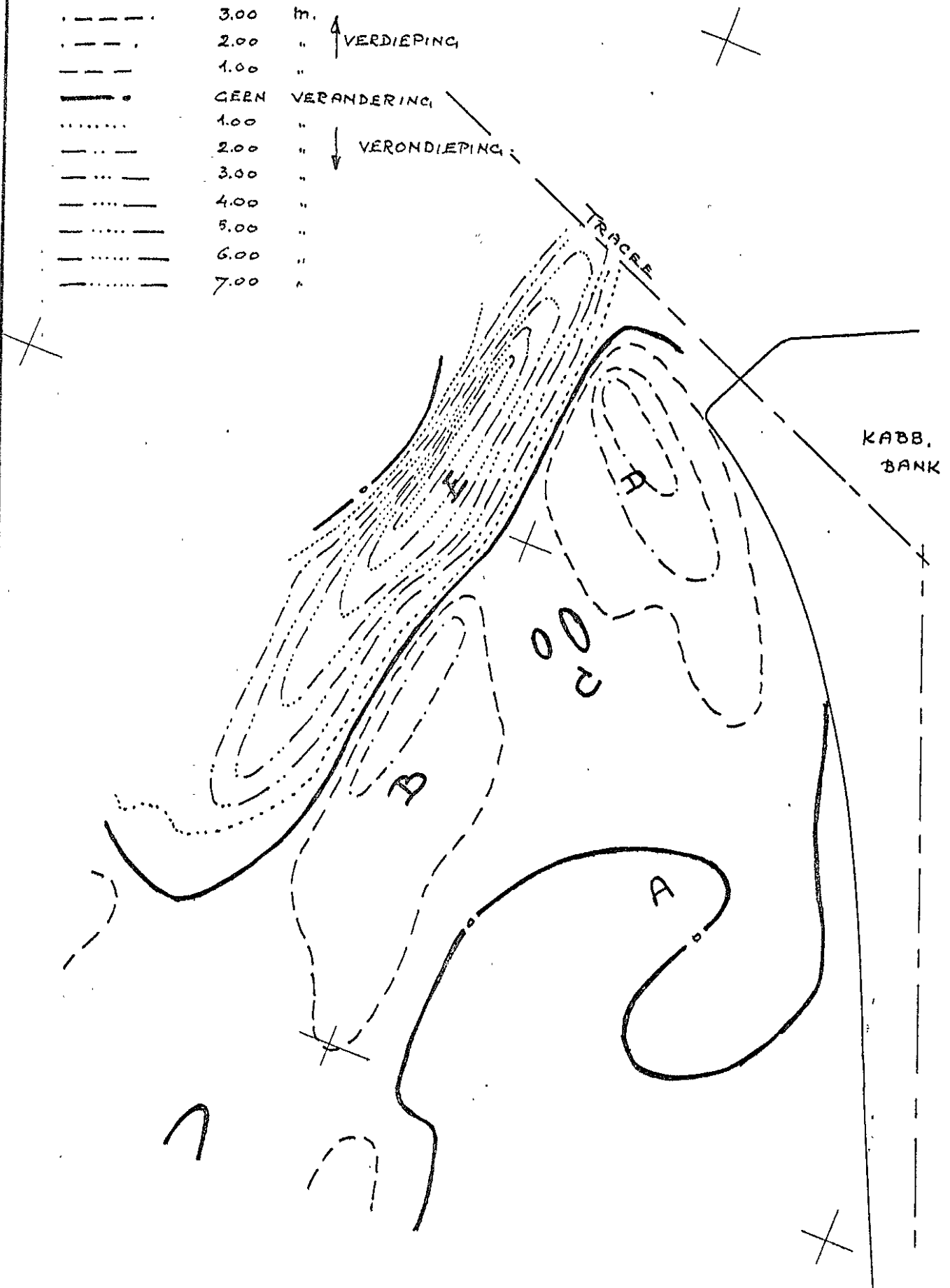
M. 886

FIG. 1



BODEMLIGGING 1968		
	SCHAAL 1 : 10.000	
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M. 886	FIG. 2

- 3.00 m. ↑ VERDIEPING
- 2.00 " ↑ VERDIEPING
- 1.00 " ↑ VERDIEPING
- 0.00 VERANDERING
- 1.00 " ↓ VERONDIEPING
- 2.00 " ↓ VERONDIEPING
- 3.00 " ↓ VERONDIEPING
- 4.00 " ↓ VERONDIEPING
- 5.00 " ↓ VERONDIEPING
- 6.00 " ↓ VERONDIEPING
- 7.00 " ↓ VERONDIEPING



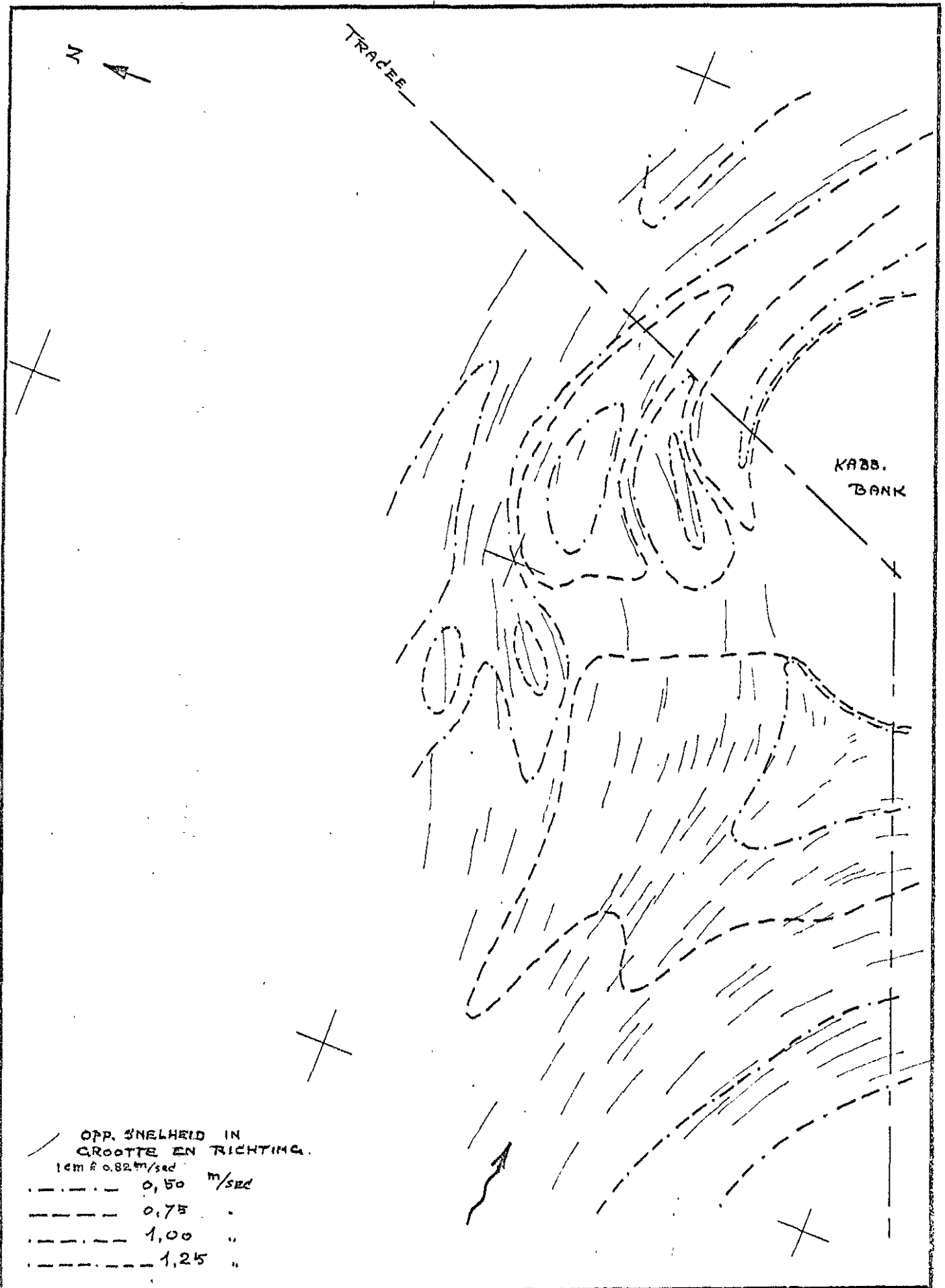
BODEMVERANDERING 1965 tot 1968

SCHAAL 1 : 10.000

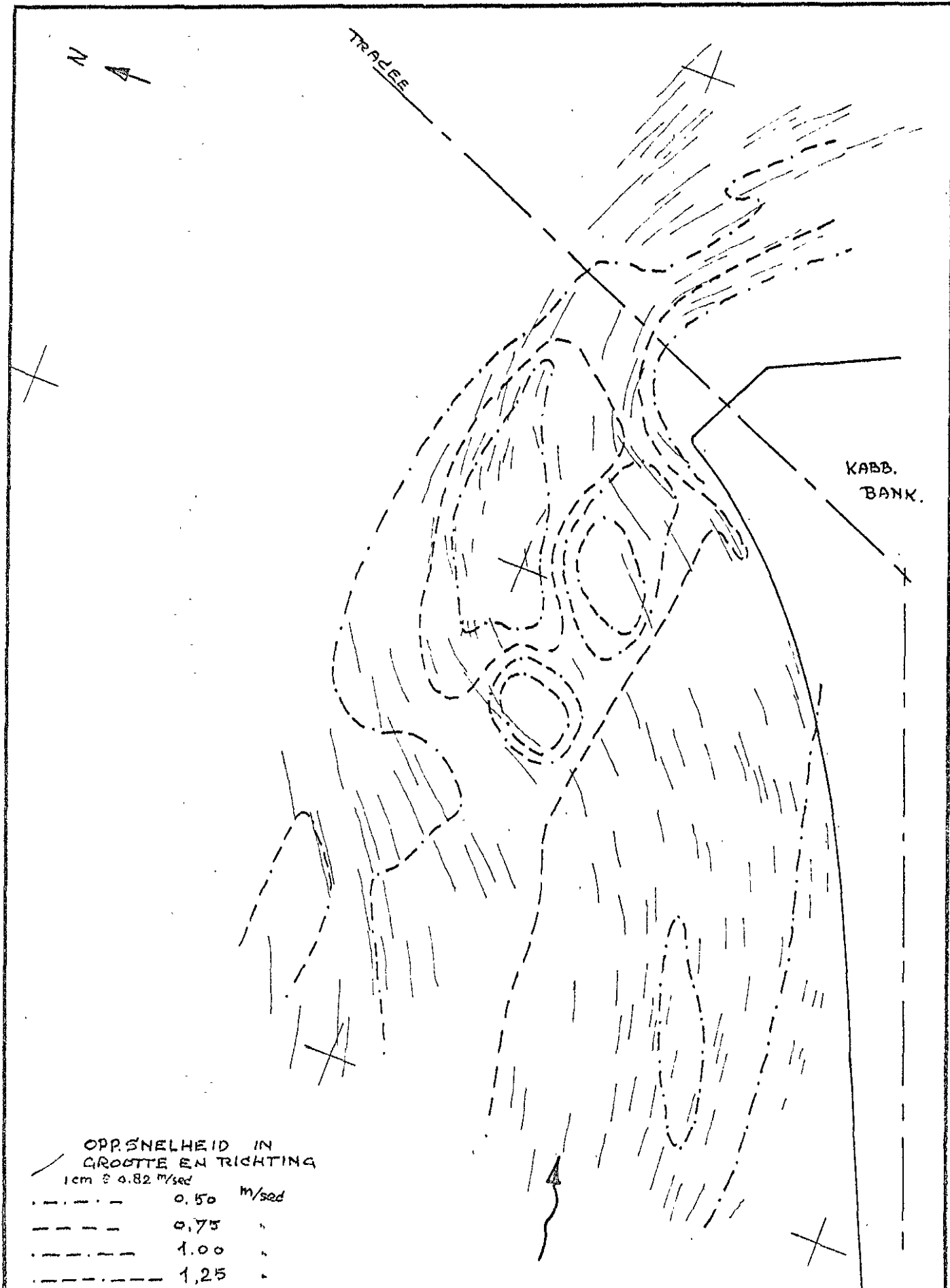
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 886

FIG. 3

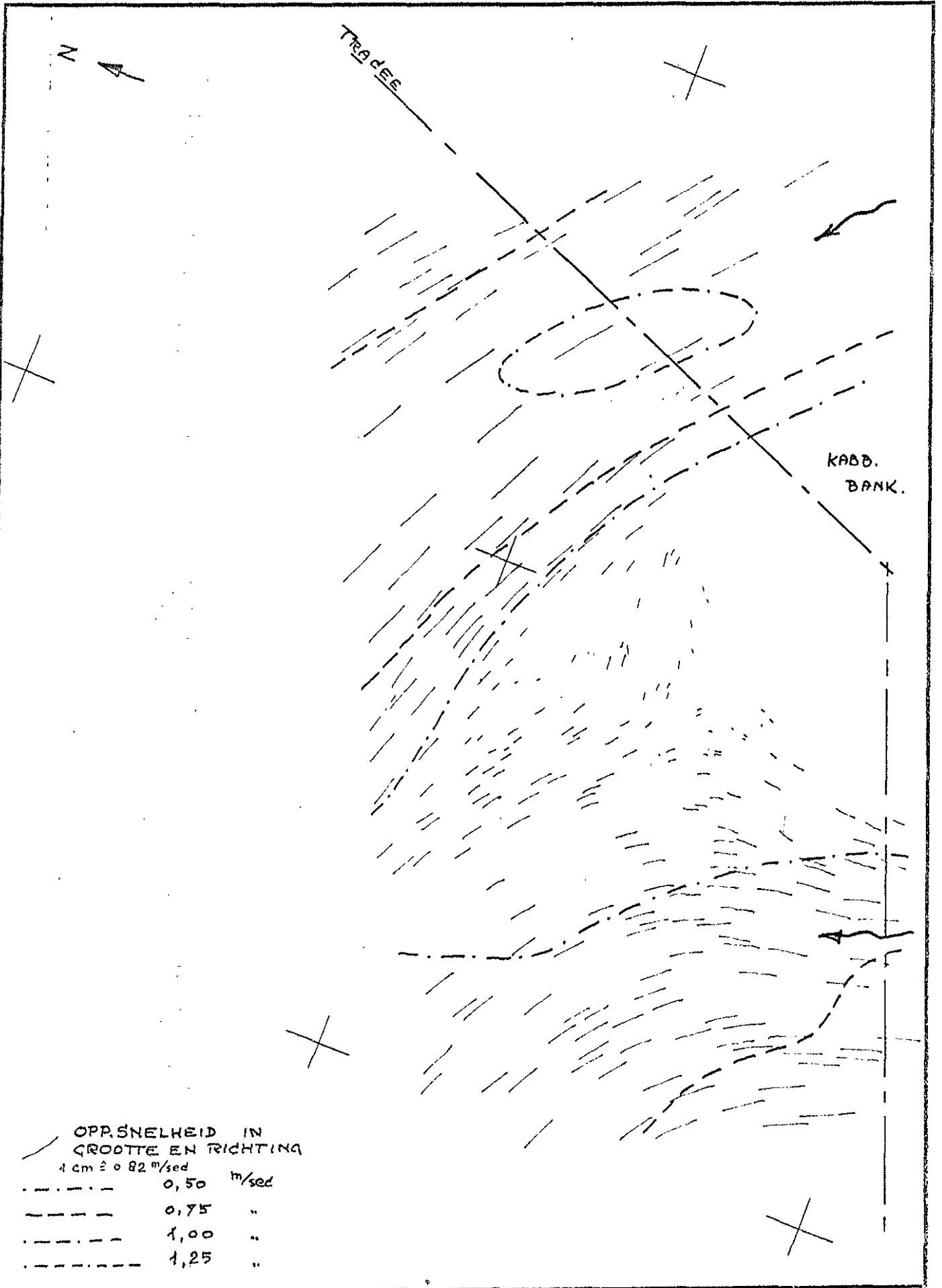


LYNEN VAN GELYKE OPP. SNELHEID SNELHEIDSVECTOREN VAN STROOMBEELD FOTO	MAX. VLOED	TO
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M. 886	FIG. 4



OPP. SNELHEID IN
 GROOTTE EN RICHTING
 1 cm \approx 0.82 m/sec
 ————— 0.50 m/sec
 - - - - - 0.75 "
 1.00 "
 - · - · - 1.25 "

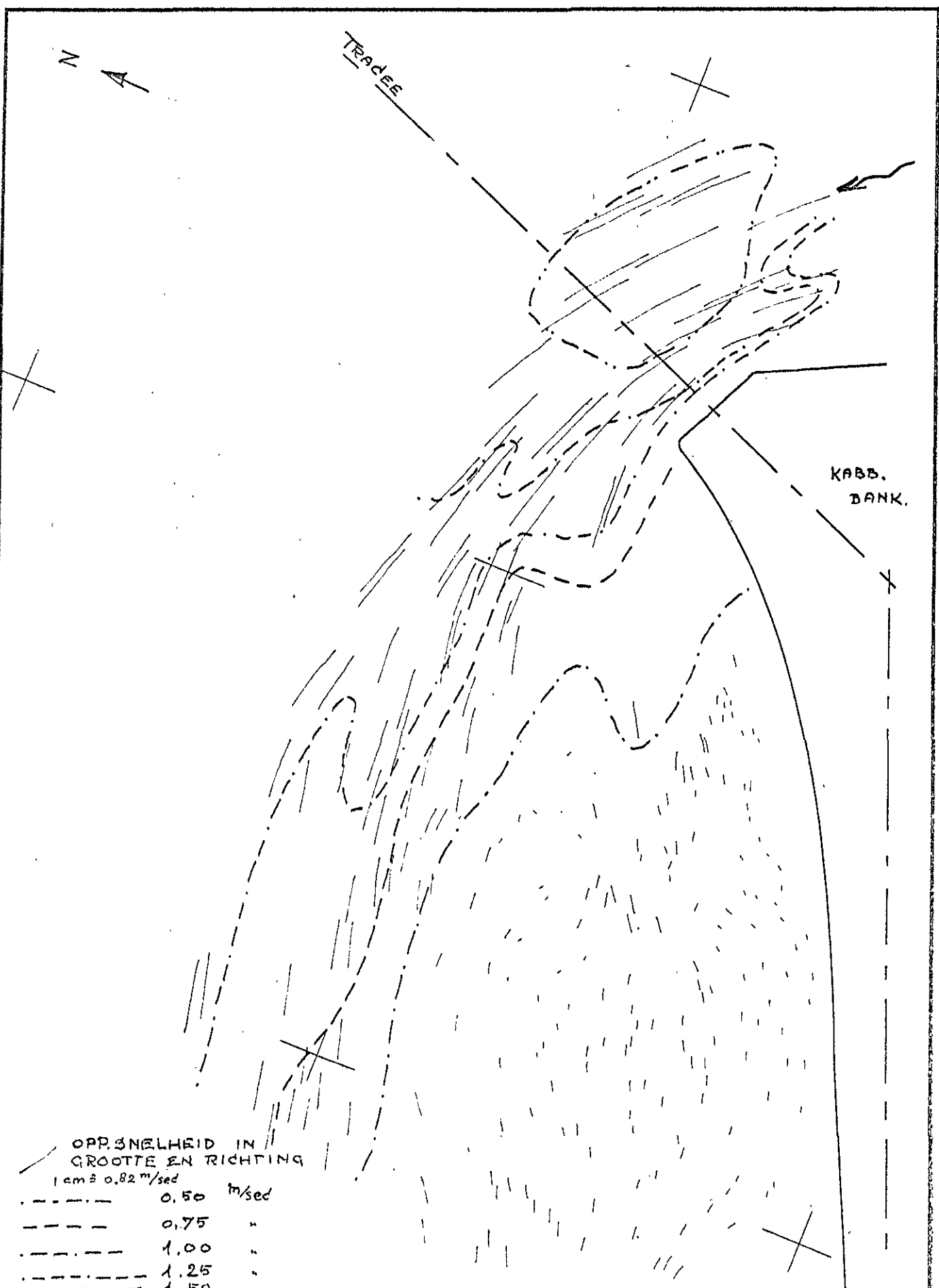
LYNEEN VAN GELYKE OPP. SNELHEID SNELHEIDSVECTOREN VAN STROOMBEELDFOTO	MAX. VLOED	T ₁
	WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M. 886



LYNEN VAN GELYKE OPSNELHEID
SNELHEIDSVECTOREN VAN STROOMBEELDFOTO

MAX. EB

To

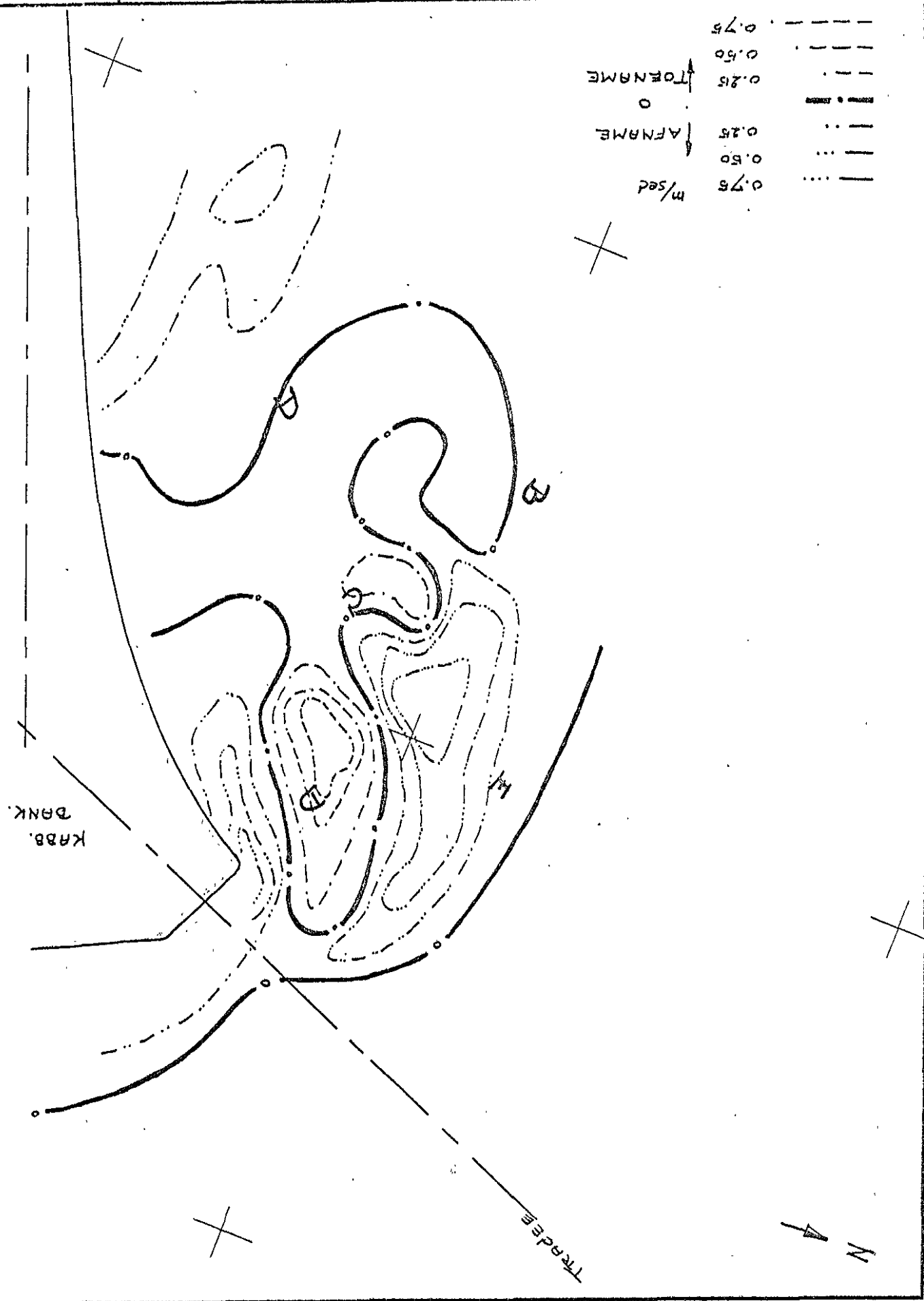
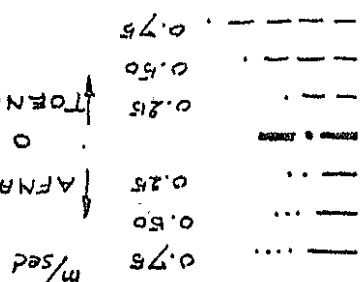


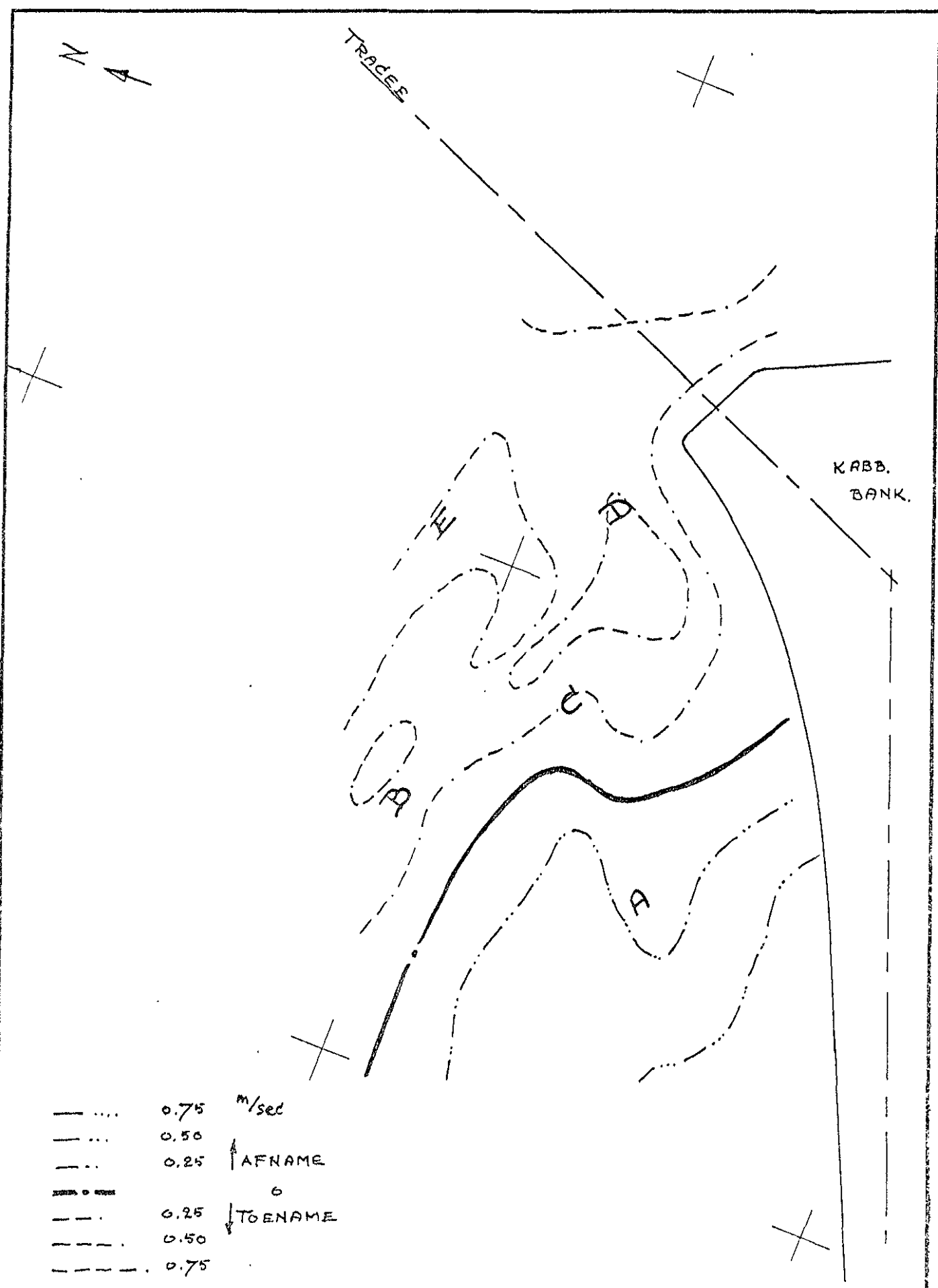
OPP. SNELHEID IN
 GROOTTE EN RICHTING
 1 cm = 0.82 m/sec
 - - - - - 0.50 m/sec
 - - - - - 0.75 "
 - - - - - 1.00 "
 - - - - - 1.25 "
 - - - - - 1.50 "

LYNNEN VAN GELYKE OPP. SNELHEID SNELHEIDSVECTOREN VAN STROOMBEELDFOTO	MAX. EB	T ₁
	WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M. 886

TOENAME VAN OP SNELHEDEN

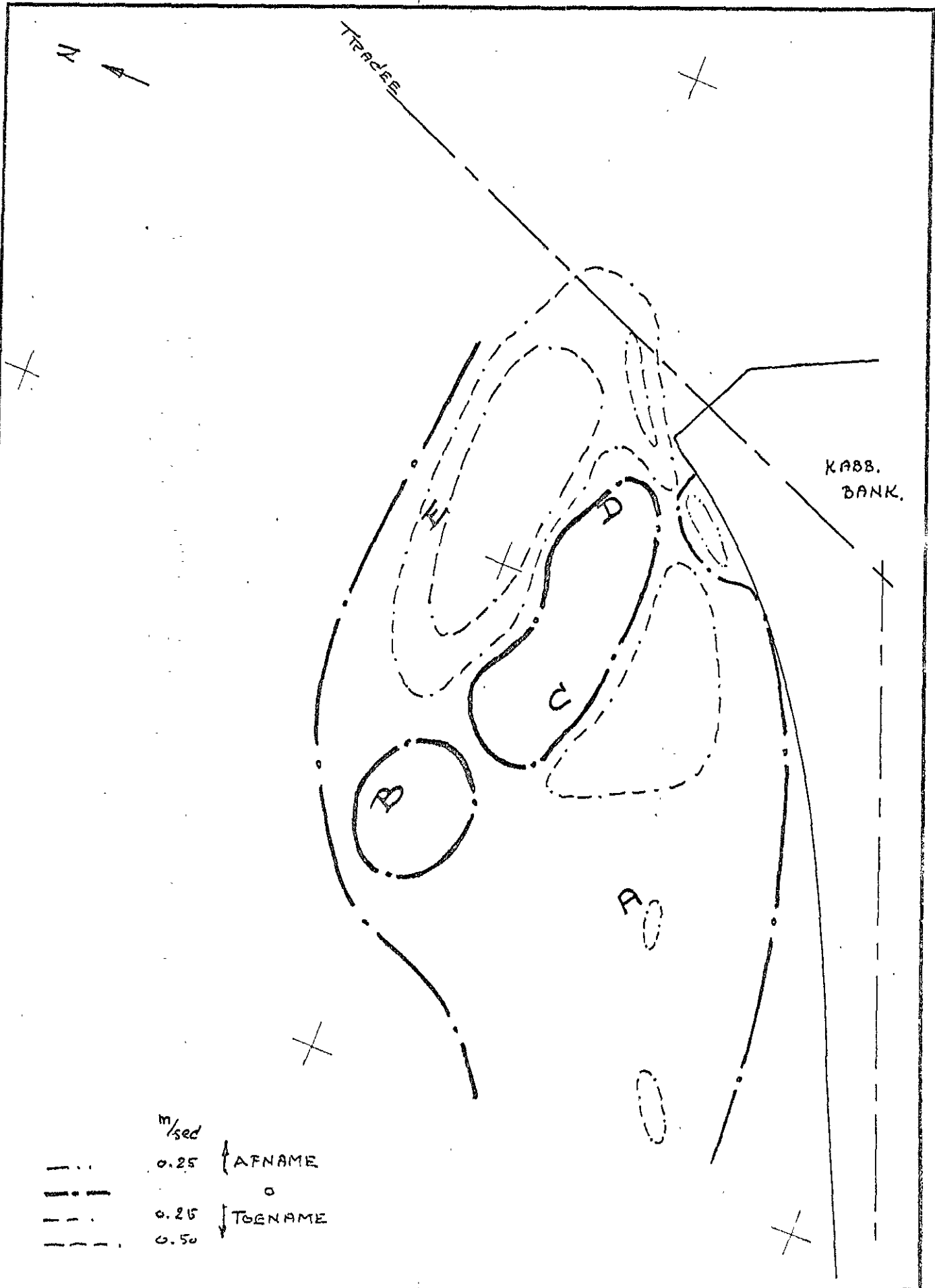
MAX. VLOED $T_1 - T_0$



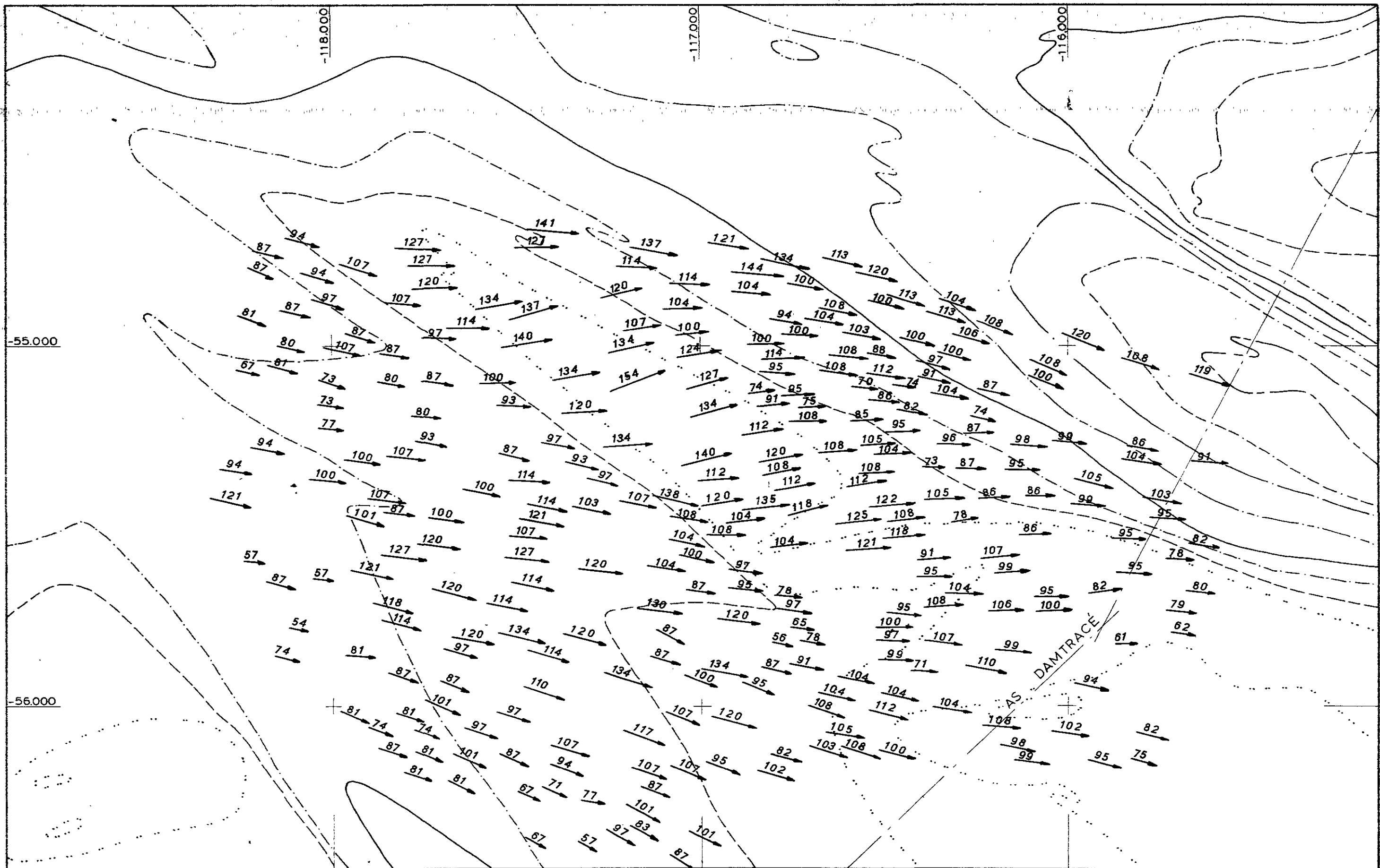


- ... 0.75 m/sec
- ... 0.50
- ... 0.25 ↑ AFNAME
- ... 0 ↓
- ... 0.25 ↓ TOENAME
- ... 0.50
- ... 0.75

TOENAME VAN OPP. SNELHEDEN	MAX. EB	$T_1 - T_0$
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M. 886	FIG. 9



TOENAME VAN OPP. SNELHEDEN	MAX. VLOED	$T_{20} - T_1$
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M. 886	FIG. 11



TOELICHTING

.....	25 dm - NAP	-----	125 dm - NAP
-----	50 dm - NAP	-----	150 dm - NAP
-----	75 dm - NAP	-----	175 dm - NAP
-----	100 dm - NAP	-----	200 dm - NAP

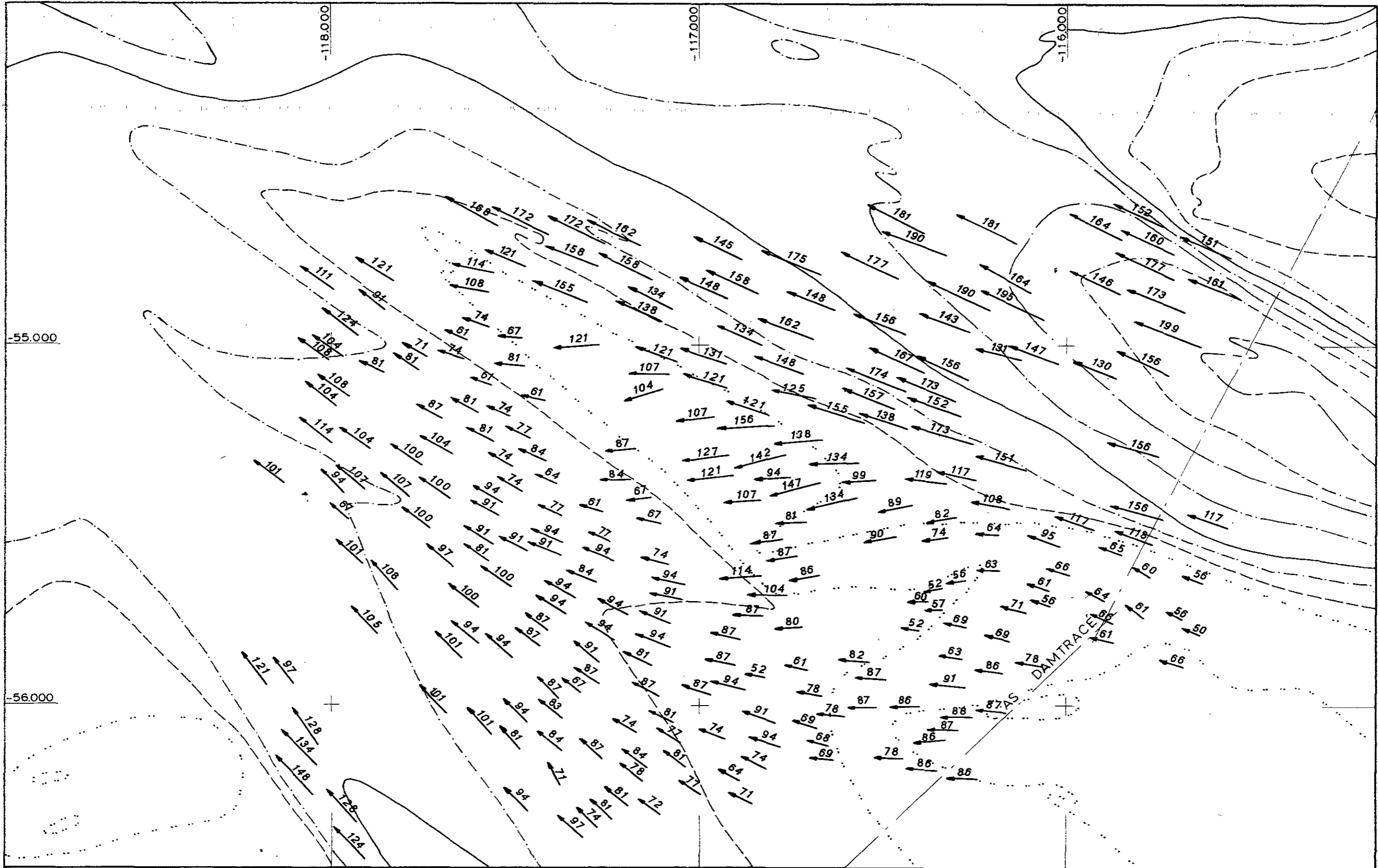
OPPERVLAKTE SNELHEDEN
MAX. VLOED 3 UUR
To - 15-65

RIJKSWATERSTAAT
DELTADIENST
Waterloopkundige Afdeling

get	gec.	gez
B.S.		

SCHAAL 1:10.000

A2 Nr. 71.877



TOELICHTING

.....	25 dm - NAP	-----	125 dm - NAP
-----	50 dm - NAP	-----	150 dm - NAP
-----	75 dm - NAP	-----	175 dm - NAP
-----	100 dm - NAP	-----	200 dm - NAP

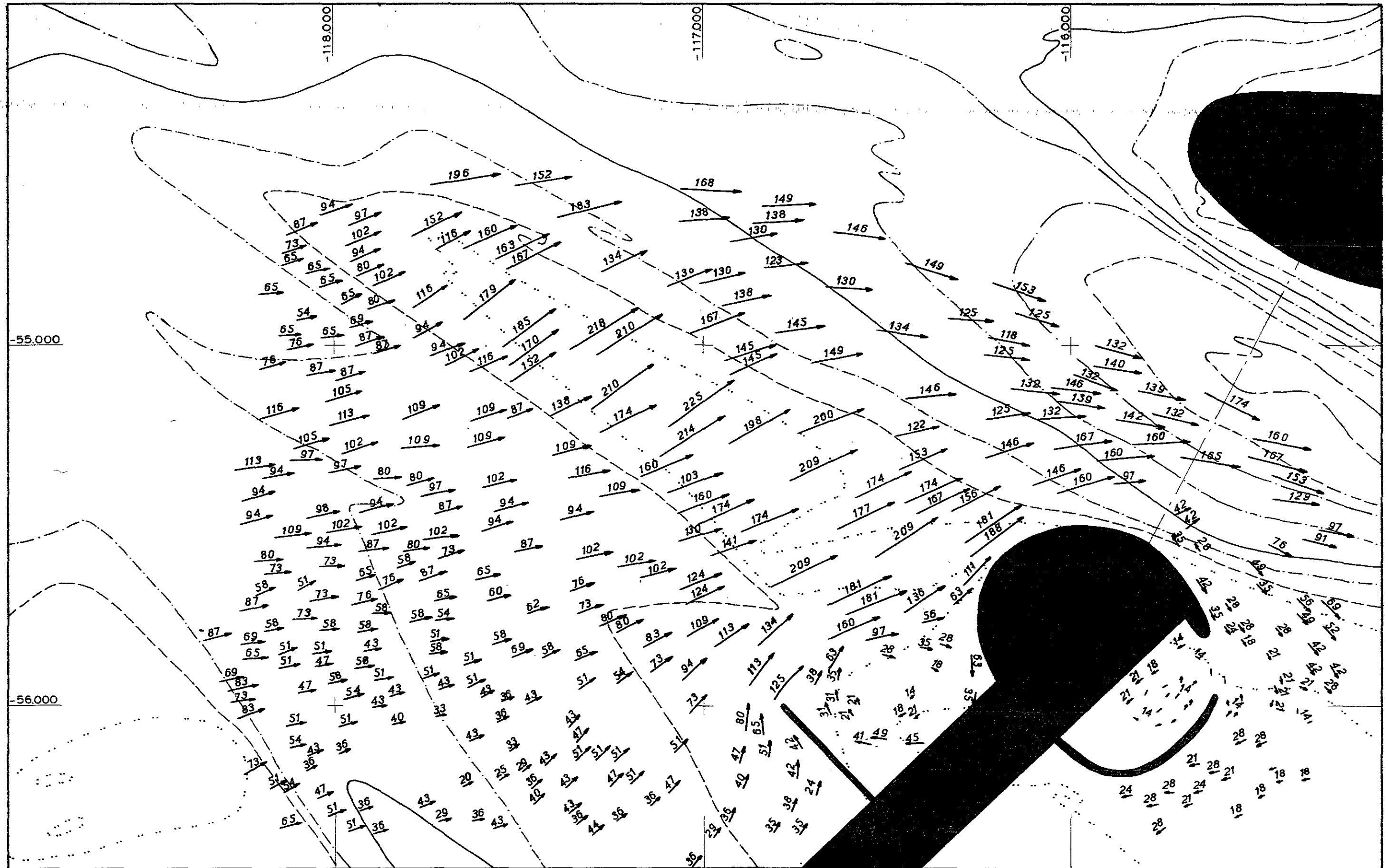
OPPERVLAKTE SNELHEDEN
MAX. EB 7 UUR
To - 15-'65

RIJKSWATERSTAAT
DELTADIENST
Waterloopkundige Afdeling

get	gec.	gez
B.S.		

SCHAAL 1:10.000

A2 Nr. 71.878



TOELICHTING

.....	25 dm - NAP	-----	125 dm - NAP
-----	50 dm - NAP	-----	150 dm - NAP
-----	75 dm - NAP	-----	175 dm - NAP
-----	100 dm - NAP	-----	200 dm - NAP

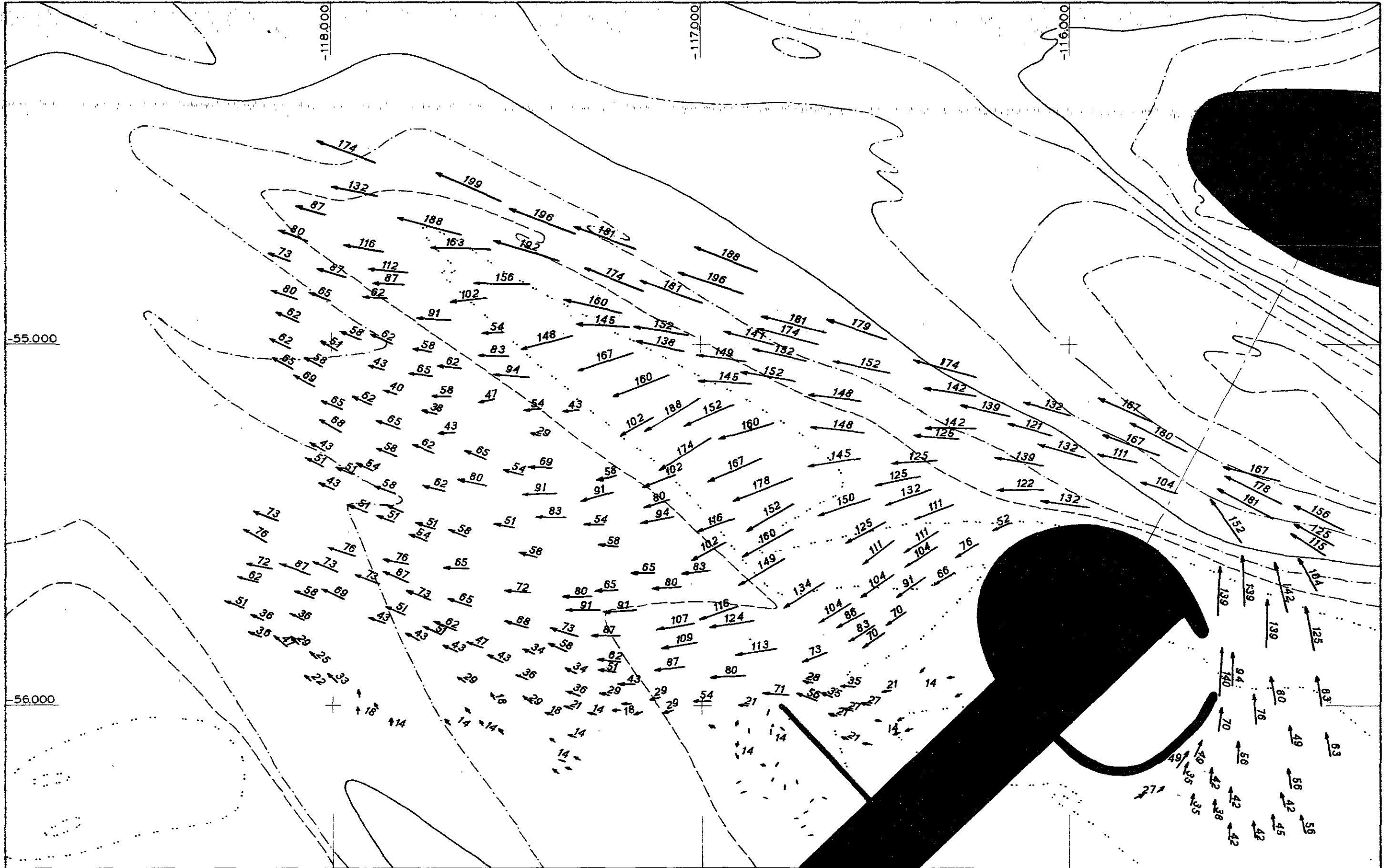
OPPERVLAKTE SNELHEDEN
MAX. VLOED 3 UUR
T2-41

RIJKSWATERSTAAT
DELTADIENST
Waterloopkundige Afdeling

get.	gec.	gez.
G.S.		

SCHAAL 1:10.000

A2 Nr. 71.879



TOELICHTING

.....	25 dm - NAP	-----	125 dm - NAP
-----	50 dm - NAP	-----	150 dm - NAP
-----	75 dm - NAP	-----	175 dm - NAP
-----	100 dm - NAP	-----	200 dm - NAP

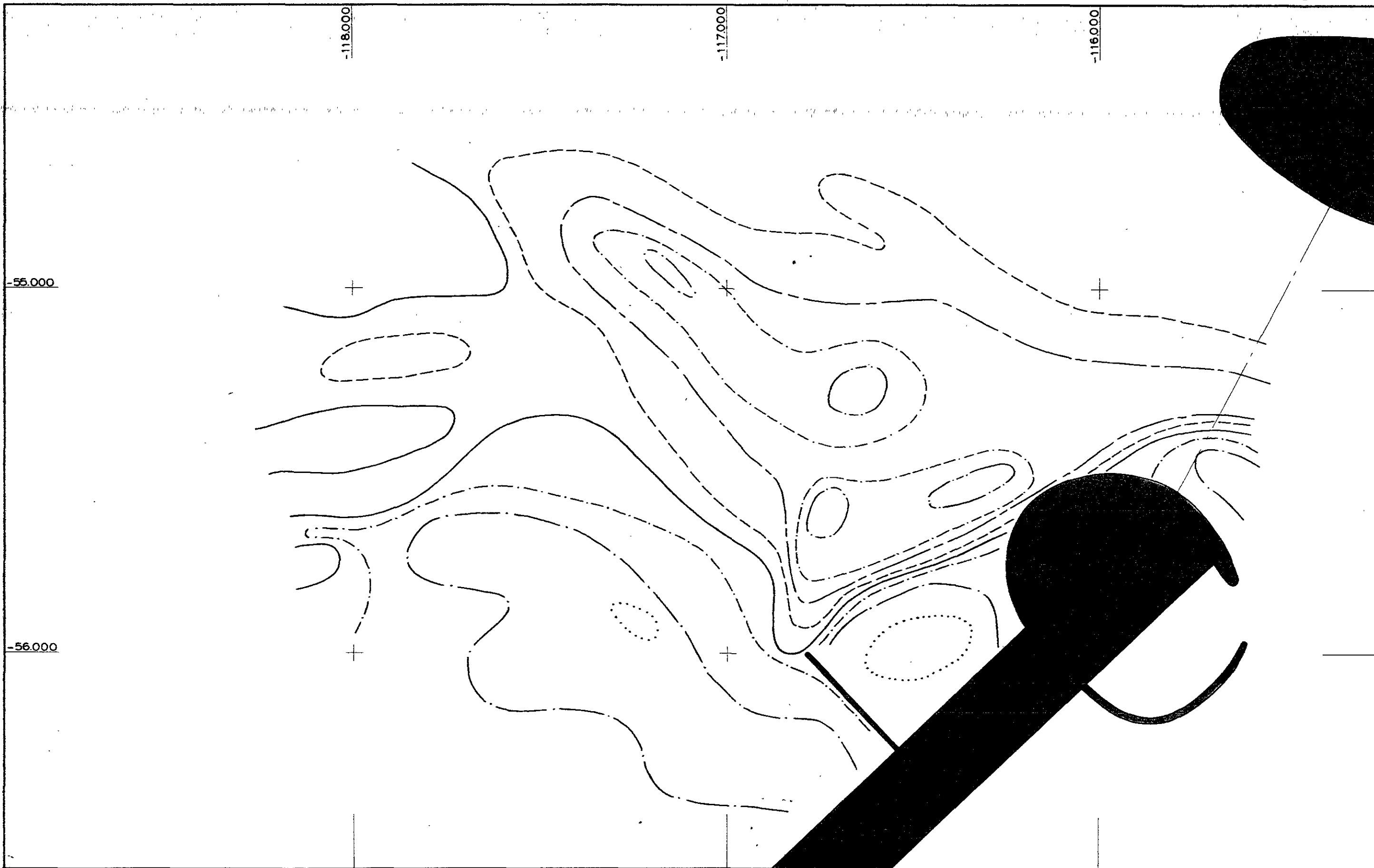
OPPERVLAKTE SNELHEDEN
MAX. EB 7 UUR
T2-41

RIJKSWATERSTAAT
DELTADIENST
Waterloopkundige Afdeling

get	gec.	gez
J.K.		

SCHAAL 1:10.000

A2 Nr. 71.880



OPP. SNELHEIDSVERANDERINGEN IN cm/sec

—————	0	-----	+ 25
- - - - -	- 25	—————	+ 50
—————	- 50	-----	+ 75
.....	- 75	—————	+ 100

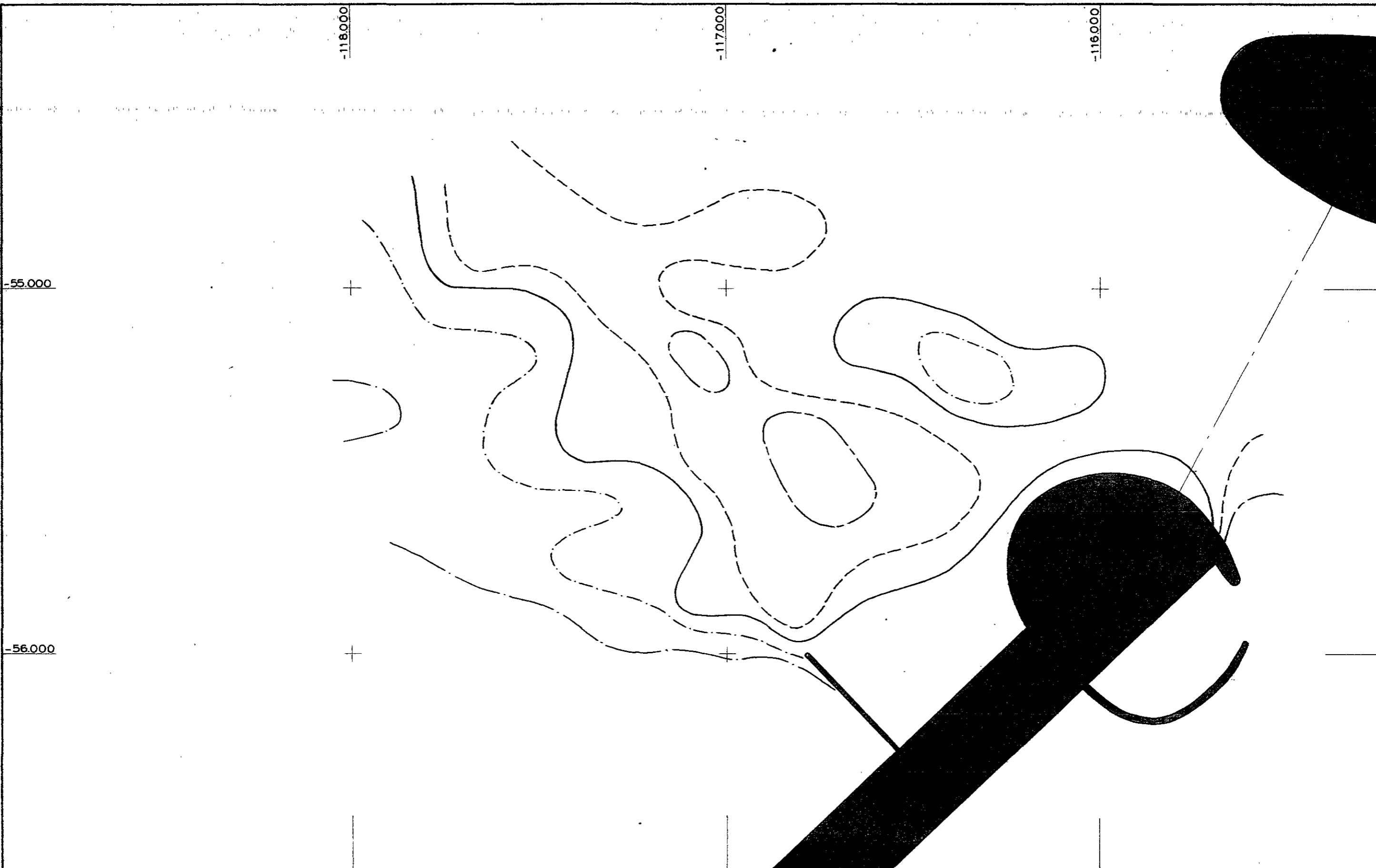
SNELHEIDSVERANDERINGEN
T2-41 tov T0-15-'65
VLOED

RIJKSWATERSTAAT
DELTADIENST
Waterloopkundige Afdeling

get.	gec.	gez.
G.S.		

SCHAAL 1:10.000

A2 Nr. 71.881



OPP. SNELHEIDSVERANDERINGEN IN cm/sec

—————	0	-----	+ 25
- - - - -	- 25	—————	+ 50
—————	- 50		

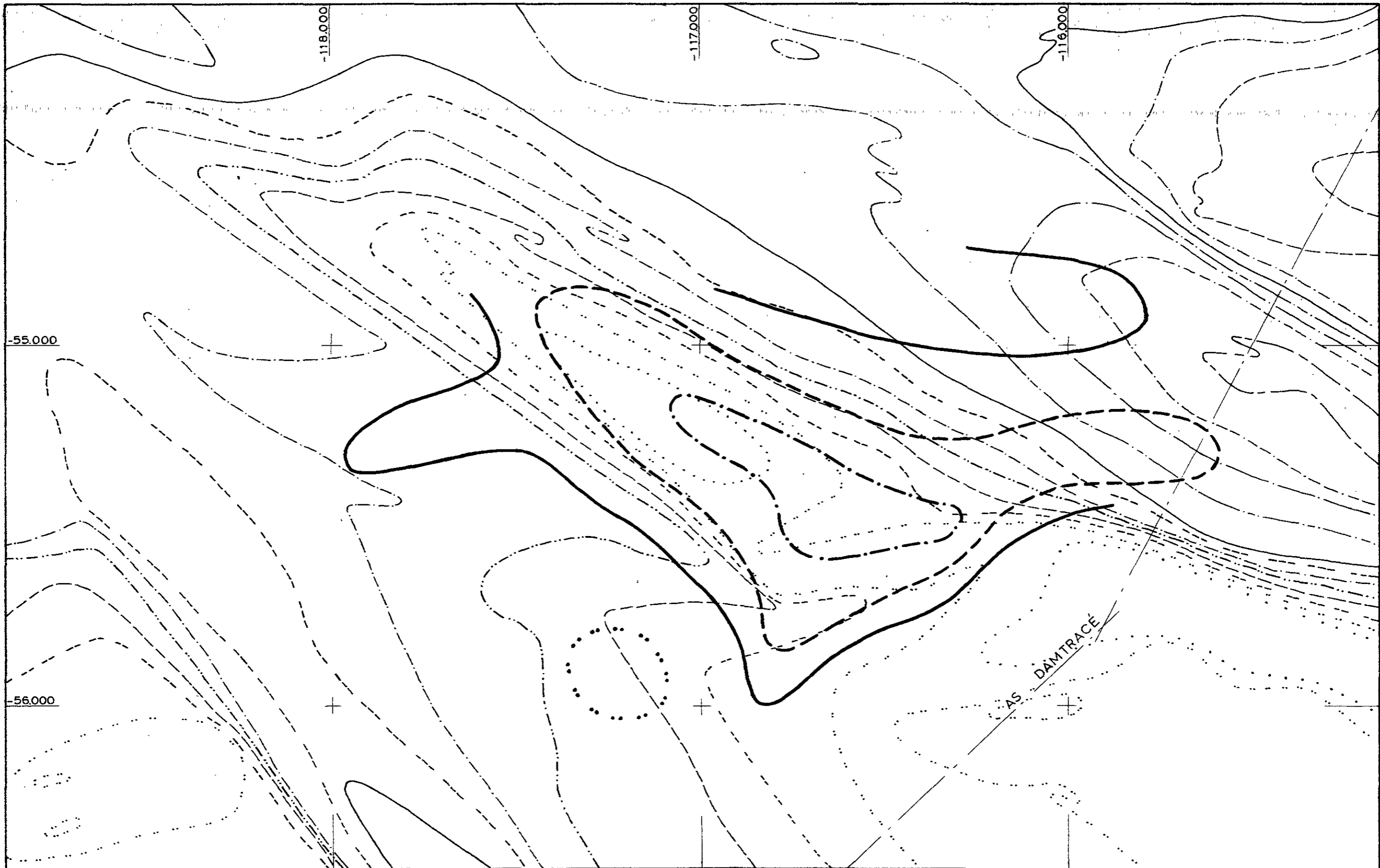
SNELHEIDSVERANDERINGEN
T2-41 t.o.v. T0-15-'65
EB

RIJKSWATERSTAAT
DELTADIENST
Waterloopkundige Afdeling

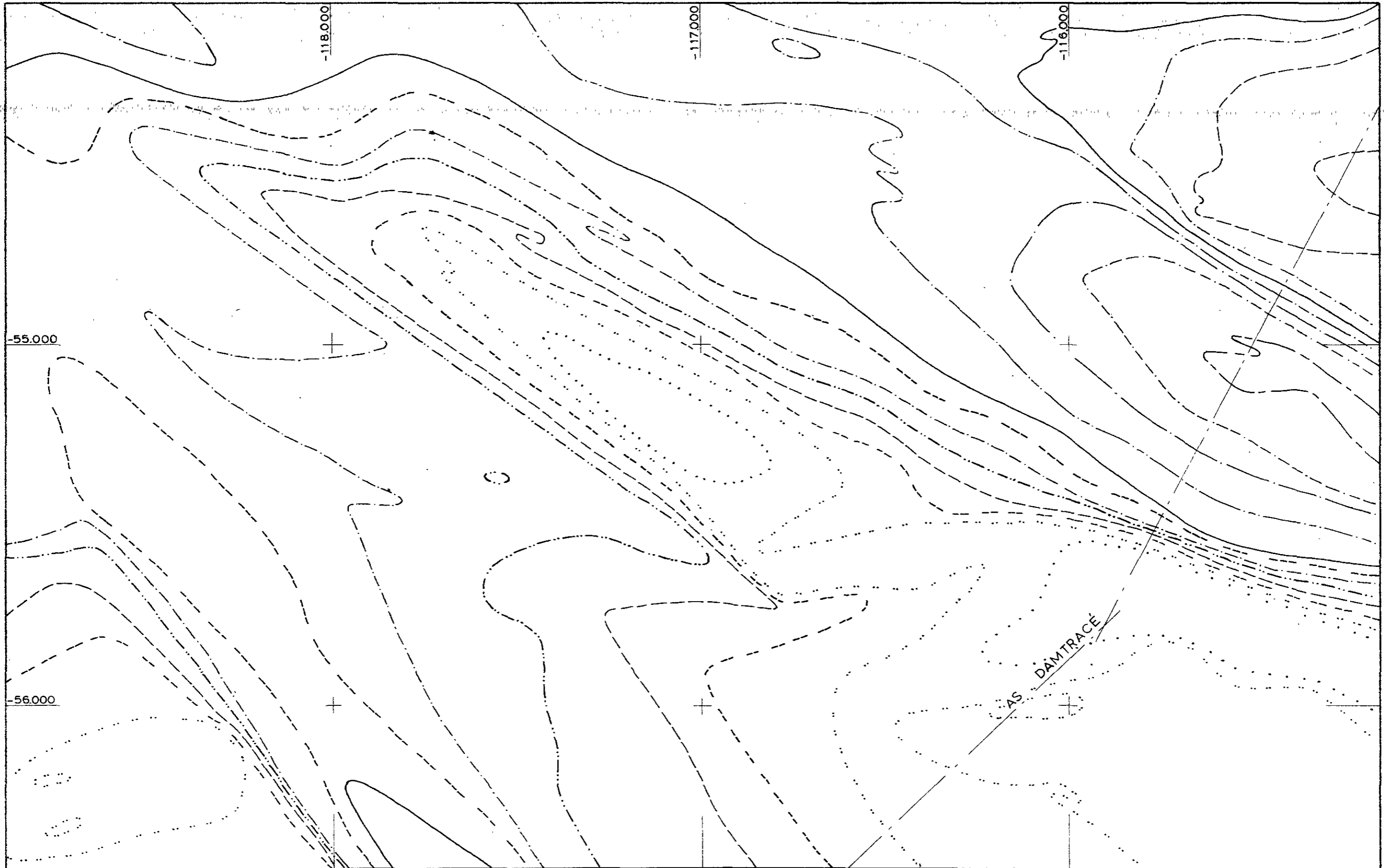
get.	gez.	gez.
G.S.		

SCHAAL 1:10.000

A2 Nr. 71.882



TOELICHTING 25 dm - NAP - - - - - 125 dm - NAP - - - - - 50 dm - NAP - - - - - 150 dm - NAP - - - - - 75 dm - NAP - - - - - 175 dm - NAP - - - - - 100 dm - NAP - - - - - 200 dm - NAP			GESCHATTE DIEPTE 15 dm - NAP 25 dm - NAP - - - - - 37,5 dm - NAP - - - - - NAP - - - - - 62,5 dm - NAP - - - - - 25 dm + NAP - - - - - 87,5 dm - NAP - - - - - 50 dm + NAP			BODEMVERANDERINGEN GESCHAT OP GROND VAN SNELHEIDSVERANDERINGEN			SCHAAL 1:10.000		
RIJKSWATERSTAAT DELTADIENST Waterloopkundige Afdeling			get.	gec.	gez.	A2 Nr. 71.883					
G.S.											



TOELICHTING

.....	25 dm - NAP	-----	125 dm - NAP	15 dm - NAP
-----	50 dm - NAP	-----	150 dm - NAP	-----	37,5 dm - NAP
- - - - -	75 dm - NAP	-----	175 dm - NAP	-----	62,5 dm - NAP
-----	100 dm - NAP	-----	200 dm - NAP	-----	87,5 dm - NAP

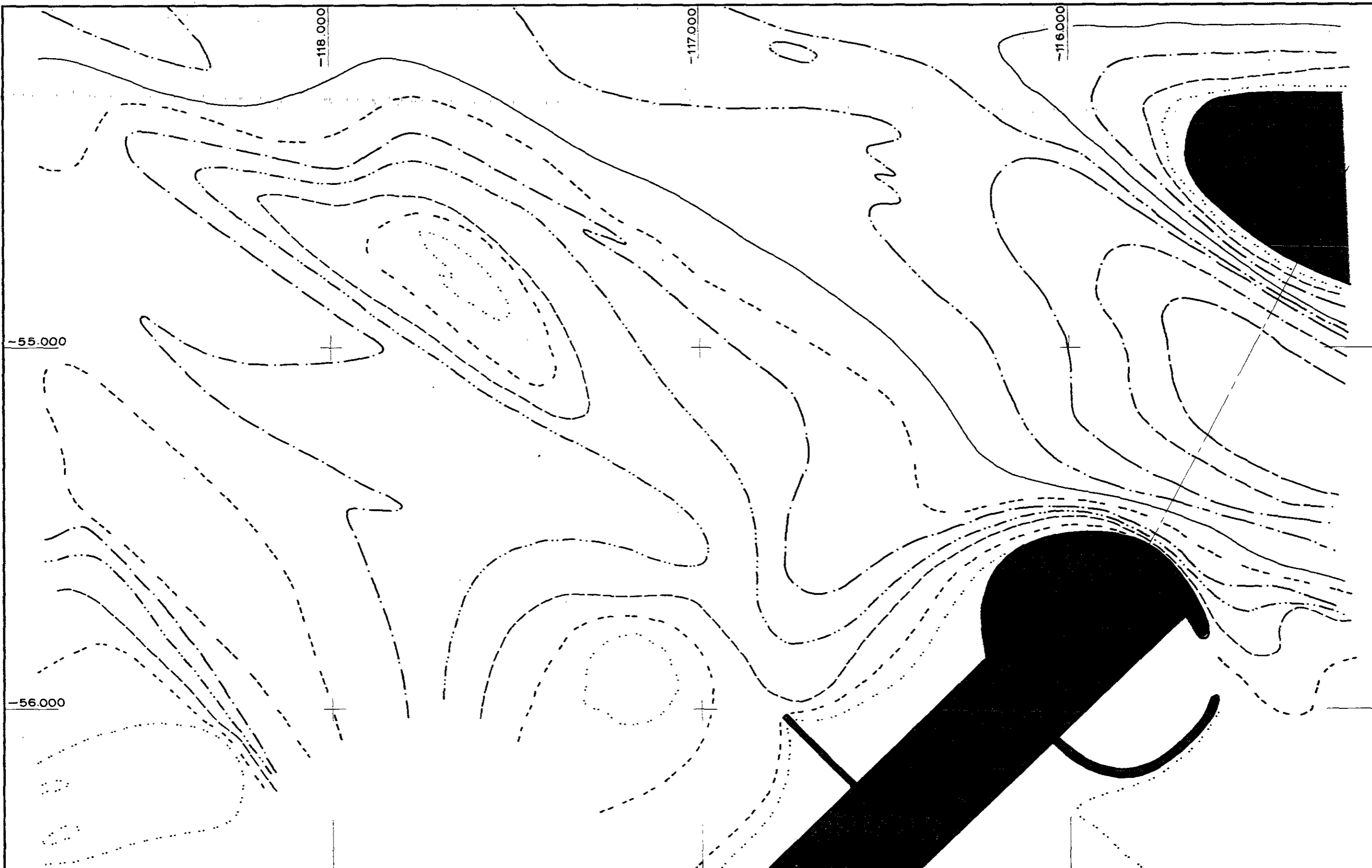
BODEM 1963

RIJKSWATERSTAAT
DELTADIENST
Waterloopkundige Afdeling

get	gec.	gez
G.S.		

SCHAAL 1:10.000

A2 Nr. 71.884



TOELICHTING

..... 25 dm - NAP	----- 125 dm - NAP	----- 37,5 dm - NAP
----- 50 dm - NAP	----- 150 dm - NAP	----- 62,5 dm - NAP
----- 75 dm - NAP	----- 175 dm - NAP	----- 87,5 dm - NAP
----- 100 dm - NAP	----- 200 dm - NAP	

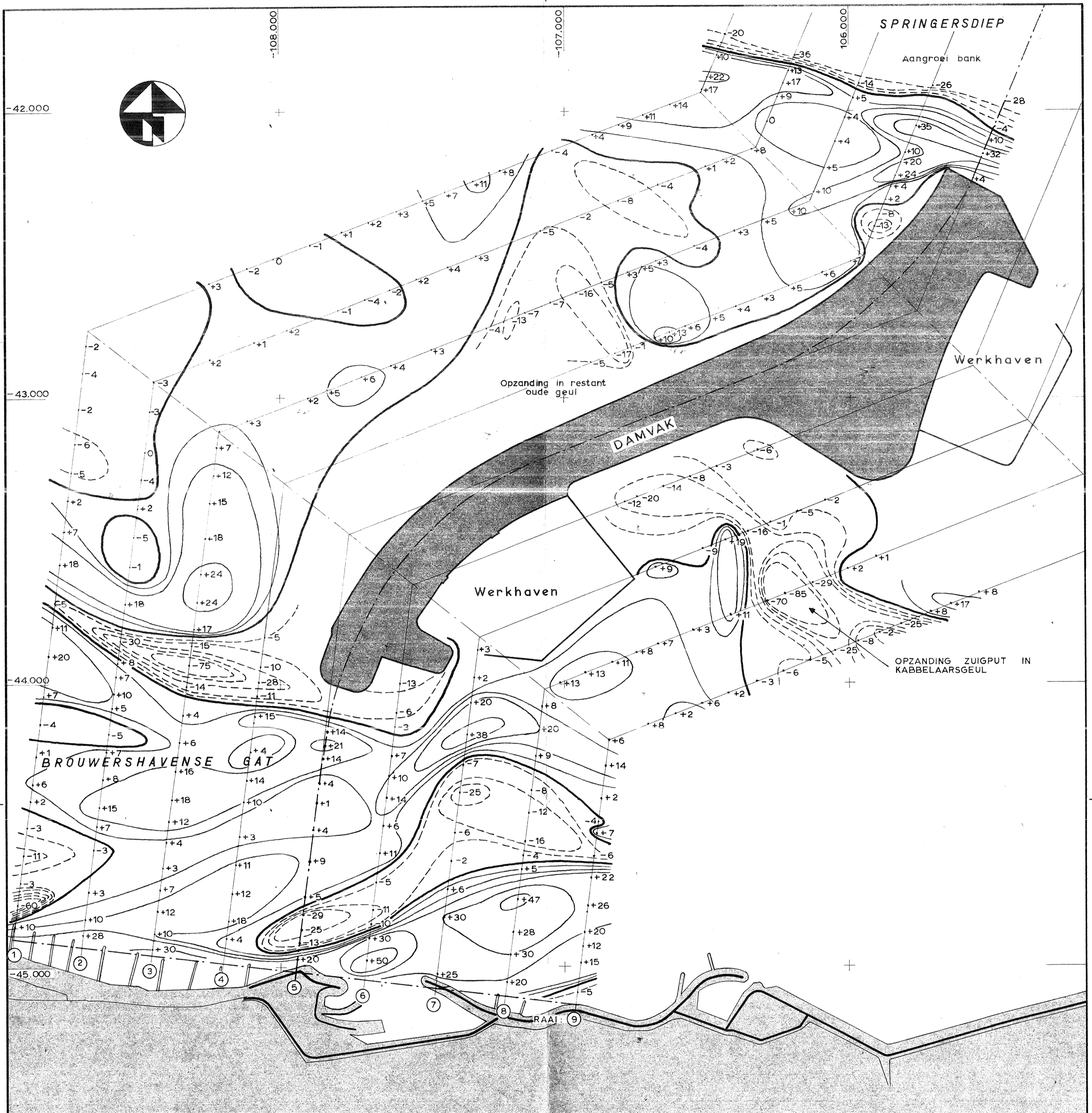
AANGEPASTE BODEM
(BODEM 1963 +
GESCHATTE BODEMVERANDERINGEN)

RJKSWATERSTAAT
DELTADIENST
Waterloopkundige Afdeling

get.	gec.	gez.
G.S.		

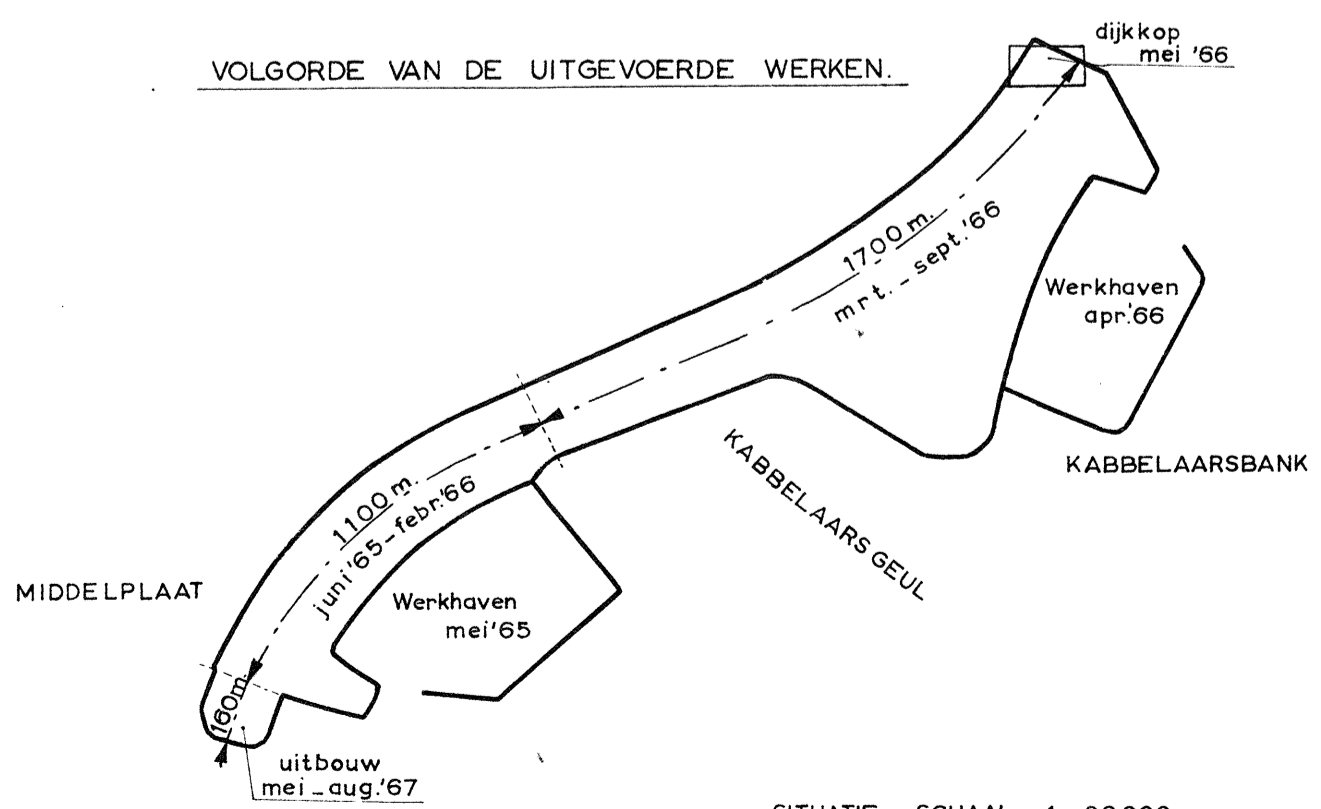
SCHAAL 1:10.000

A2 Nr. 71.885



P O L D E R S C H O U W E N

VOLGORDE VAN DE UITGEVOERDE WERKEN.



SITUATIE SCHAAL: 1:20.000

TOELICHTING :

Diepteverschillen in dm.
 ————— Verdiepingslijnen van +5, 10, 20, 30 en 40 dm
 - - - - - Verondiepingslijnen van -5, 10, 20, 30 en 40 dm
 Damvak voltooid in najaar 1966.

BROUWERSHAVENSE GAT DIEPTEVERANDERINGEN zomer 1966 - zomer 1968			SCHAAL 1:10.000	
RJKSWATERSTAAT DELTADIENST Waterloopkundige Afdeling	get. <i>W</i>	gec. <i>W</i>	gez. <i>W</i>	B2 Nr. 69.1649