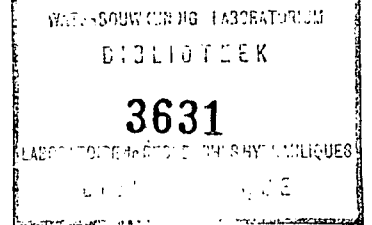


152354



**MODEL DER SCHELDE**  
-----  
**VAN HANSWEERT TOT OOSTERWEEL**  
-----

**(verlengd Mod. 119)/3**

**Proeven in verband met kalibreringswerken  
op de Schelde in de omgeving van de nieuwe  
zeesluis te Zandvliet.**

## INHOUDSTAFEL.

---

	Blz.
I. Doel der studie.	1
II. Inleiding.	2
Keuze van het beweegbaar materiaal.	5
III. Ijking van het model.	6
1) Voorafgaande bemerkingen.	6
2) Hydraulische ijking.	8
a) Getijkrommen	9
b) Debieten.	9
c) Stroombanen.	10
3) Ijkingsproeven in verband met de beweegbare bodem.	11
IV. Proeven.	15
A. Systematisch onderzoek van elk der door het ontwerp (bijlage 1) voorgestelde wijzigingen.	15
B. Onderzoek der mogelijke verbeteringen van het ontwerp:	19
1) Met behoud van het in het ontwerp voorziene tracé van de normalisatie van de rechteroever.	19
a) Aanpassing van leidam I-I'.	20
b) Aanleggen van een leidam afwaarts	
Doel.	20
c) Aanpassing toegangseul.	22
2) Invloed van het tracé van de normalisatie van de rechteroever.	25
V. Algemeen besluit.	27

---

## I. DOEL DER STUDIE.

-----

Met het oog op de uitbreiding der haven van Antwerpen en met het doel deze toegankelijk te maken voor schepen van grote tonnemaat werd in het "Tienjarenplan voor de Havenuitbreiding" de bouw van een nieuwe zeesluis in de omgeving van Zandvliet voorzien (zeesluis welke zou toelaten grote supertankers in de haven te ontvangen). De afmetingen van deze sluis zijn de volgende:

- Lengte : 500 m00
- Breedte : 57 m00
- Drempelpeil :- 13, 50 m beneden N.K.D.

De inplanting der sluis is aangegeven op bijlage 1.

De bouw van deze sluis brengt mede dat de rechteroever van het vaarwater over een grote lengte onderbroken wordt, hetgeen zekere wijzigingen in de configuratie van de rivierbedding in de onmiddellijke omgeving zou kunnen teweegbrengen.

Het doel der studie is bijgevolg:

- 1) Na te gaan welke invloed deze onderbreking in de oever zal hebben op het behoud van het vaarwater in de onmiddellijke omgeving der toegangsgeul tot de sluis.
- 2) Middelen te bestuderen welke de eventueel ongunstige weerslag op het behoud van het vaarwater zou te keer gaan.
- 3) Na te gaan of het niet mogelijk weze met behulp van zekere kalibreringswerken de vaargeul in de omgeving der toegangsgeul te verbeteren.

Alzo werd het Waterbouwkundig Laboratorium door het Beheer van Bruggen en Wegen, Bestuur der Waterwegen, belast met de studie der normalisatiewerken zoals weergegeven op de bijlage 1.

## II. INLEIDING.

---

De proeven betreffende de kalibreringswerken op de Schelde in de omgeving van de nieuwe zeesluis te Zandvliet werden uitgevoerd op het model der Schelde van Hansweert tot aan de toegangsluizen der haven van Antwerpen (model 119)\* dat in opwaartse richting verlengd werd tot Oosterweel. Deze verlenging was noodzakelijk, aangezien het te bestuderen vak zich te dicht bij het opwaarts uiteinde bevond zodat de inlaat van het opwaarts modeluiteinde een storende invloed uitoefende op de stroomrichtingen en de stroomverdeling ter hoogte van Lillo.

Verder mag men gerust aannemen dat de voor de hiernavolgende proeven ingebrachte veranderingen in de modelbedding niet van zulke omvang zijn dat het getij (vertikaal en horizontaal) zich aan beide modeluiteinden en vooral aan het opwaartse uiteinde gaat wijzigen, m. a. w. de opgelegde grensvoorwaarden van het model ondergaan hierdoor geen veranderingen. Bijgevolg kan het model opwaarts ter hoogte van Oosterweel eindigen en is het niet nodig het opwaartse gedeelte van het Scheldebekken in model te brengen.

Bijlage 2 geeft een algemeen overzicht van de verlenging van het model alsmede van de aansluiting met het bestaande model, terwijl bijlage 3 het in model gebracht gedeelte der Schelde afwaarts Antwerpen weergeeft.

Zoals men kan opmerken was het niet meer mogelijk dat gedeelte der Schelde in de nieuwe hal van het laboratorium onder te brengen. Daarom werd ook besloten het model doorheen een der

---

\* Voor de beschrijving van dit model zie de nota van December 1960 van het Waterbouwkundig Laboratorium getiteld: "Beschrijving en ijking van het model met vaste bodem."

zijmuren naar buiten te brengen en het aldaar onder te brengen in een voorlopig opgetrokken paviljoen. Ter gelegenheid van deze verbouwing werd er gebruik van gemaakt het bestaande model van Hansweert tot aan de toegangssluisen van de haven van Antwerpen circa 1 km (natuur) in opwaartse richting uit te breiden en aldaar eveneens een tij- en voedingsmechanisme te voorzien.

Ter hoogte der toegangssluisen der haven werd het model dan met afzonderlijke blokken gebouwd, dit om toe te laten enerzijds een gemakkelijke en vlugge aansluiting te verwezenlijken eens de verlenging voltooid zijnde en anderzijds om in de mogelijkheid gesteld te worden, ofwel het bestaande model te bezigen, ofwel het bestaande model plus de verlenging dit naar gelang de omstandigheden.

Voor het nabootsen der rivierbedding werd gebruik gemaakt van volgende hydrografische kaart en:

- 1) Doel - Filip  
Kaart Antwerpse Zeediensten n° C 3/1403  
peilingen 1955/1956.
- 2) Filip - Oosterweel  
Kaart Antwerpse Zeediensten n° C 3/1587  
peilingen Januari 1957.

Wat de eigenlijke bouw van dit gedeelte betrof, dit geschiedde op een heel andere manier dan het bestaande model Hansweert - Toegangssluisen van Antwerpen.

Op een vlakke horizontale vloer werden eerst en vooral de coördinaatlijnen getrokken, vervolgens werden de dieptelijnen, begrenzing der schorren en dijken enz... met behulp der hydrografische kaarten op deze vloer getekend.

Vervolgens werden deze lijnen met behulp van speciaal daartoe gebouwde steunen op de gewenste cota verwezenlijkt door een stalen band, beschermd door een plastisch omhulsel die volgens het verloop der dieptelijnen werd ingesteld en vast gecementeerd (foto 1). Het volstond alsdan na verwijdering der steunen de holle ruimte met puin en grint op te vullen tot ongeveer een dertigtal cm onder de bovenrand der dieptelijnen. Een cementmortellaag werd dan gelijk met de bovenrand der dieptelijnen op deze aanvulling aangebracht.

Het voordeel dezer methode ligt vooral in het feit dat ze niet alleen een vlugge uitvoering toelaat maar bovendien zeer natuurgetrouw de bedding nabootst.

x  
x x

Om proeven betreffende kalibreringswerken doelmatig uit te voeren moet, op de plaatsen waar de bodem in de natuur uit beweegbaar materiaal (zand) bestaat, ook de modelbodem beweegbaar zijn en het beweegbaar materiaal in het model moet zoveel mogelijk de gedraging der zandkorrels in de rivier nabootsen. Banken en platengebieden alsmede de verschillende drempels bestaan uit fijn zand (gemiddelde korreldiameter ongeveer 125 à 150  $\mu$ ), de bedding van het vaarwater daarentegen, alsmede de hellingen der holle oevers, zijn niet met zand bedekt maar aldaar wordt gewoonlijk als beddingbedekking turf, jonge zandsteenformatie, klei enz... gevonden, t.t.z. bestanddelen welke moeilijk of niet uitschuurbaar zijn.

Bijlage 4 geeft een algemeen beeld van de aard van de bodem der Scheldebedding in de omgeving van Zandvliet, zoals deze opgenomen werd door de Antwerpse Zeediensten.

Hiermede werd rekening gehouden bij de bepaling van de zone welke in beweegbaar materiaal diende uitgevoerd te worden. Het was dan ook alleen het gedeelte der bedding bestaande uit zand welke in model beweegbaar werd voorgesteld; het overige gedeelte werd in vaste cementbodem behouden.

Het gedeelte alzo in beweegbare bodem uitgevoerd is het vak gelegen binnen de gearceerde omlijsting zoals aangegeven op bijlage 4 en behelst een modeloppervlakte van circa 75 m<sup>2</sup>. Bijlage 3 geeft nog, in vergelijking met het ganse model, het gedeelte weer in beweegbare bodem uitgevoerd.

#### Keuze van het beweegbaar materiaal.

Zandtransportmetingen uitgevoerd in de natuur hebben aangetoond dat het rollend transport van overwegend belang is tegenover het transport in suspensie.

Bij de modelproeven werd dan ook geen rekening gehouden met het suspensiemateriaal en wordt alleen het rollend zandtransport bestudeerd.

Gezien de snelheidsschaal van het model 1/10 bedraagt zullen de stroomsnelheden in model klein zijn en is men genoodzaakt, wil men de wetten van Froude eerbiedigen, gebruik te maken van zeer licht en bijgevolg vrij kostbaar materiaal.

Dit materiaal moet daarenboven nog aan zekere vereisten beantwoorden:

- 1) Gemakkelijk onder water te brengen en te houden zijn.
- 2) Duurzaam zijn, t. t. z. in het water niet aan zekere ontbindingsprocessen onderhevig zijn.
- 3) Constant soortelijk gewicht bezitten.

- 4) In model in beweging komen bij snelheden welke overeenkomen met snelheden waarmee in de natuur begin van beweging wordt waargenomen.
- 5) Moet toelaten een bepaald talud in stand te houden, dit zowel onder als boven water.
- 6) Wanneer zekere gebieden van het model bij L. W. droog vallen moet het materiaal hygroskopisch genoeg zijn om bij daaropvolgend rijzend water geen neiging tot opdrijven te vertonen.

De keuze viel op polystyreenkorrels (bewerkt met benzol en zagemeel) van een gemiddelde korreldiameter van 2,8 mm en een soortelijk gewicht van 1,05.

### III. IJKING VAN HET MODEL.

#### 1) Voorafgaande bemerkingen.

Op 10.5.1961 kwam de constructie van het model Hansweert-Oosterweel klaar en kon met de ijking een aanvang genomen worden.

Echter vóór die tijd was reeds de hierboven vermelde zone in beweegbare bodem uitgevoerd en werden menigvuldige proeven op het model Hansweert-Toegangssluisen der haven uitgevoerd dit met het doel de gedragingen van het beweegbaar materiaal in model na te gaan. Aangezien het zandtransport bij sterke getijden bepalend is, werden de proeven uitgevoerd met een zware springtij, namelijk die van 30.12.1955.

Vanaf het begin kwam men reeds tot het besluit dat de aanvangssnelheid van begin van materiaaltransport in model te groot was in vergelijking met de natuur, alwaar zandtransport reeds



bij veel geringere snelheden een aanvang neemt; tevens was ook de hoeveelheid van beweging bij maximum snelheid te gering.

Een ganse reeks proeven werden vervolgens uitgevoerd mits de stroomsnelheden in het model op te drijven door zekere afwijkingen op de modelregels in te voeren. Dit gaf wel enig resultaat maar deze afwijkingen brachten nevenverschijnselen mede welke ongewenst waren en bijgevolg werd besloten van deze methode af te zien.

Om een betere beweging van het gebezigde materiaal te bekomen bestond er slechts één oplossing en dat was het verschil in soortelijk gewicht (materiaal-water) te verminderen.

Hiervoor kon men op twee manieren te werk gaan:

1. De korrels lichter maken, hetgeen spoedig uitgesloten bleek.
2. Het soortelijk gewicht van het water vergroten door toevoeging van gemakkelijk oplosbare zouten aan het modelwater.

De tweede werkwijze werd weerhouden; de zoutoplossing moest echter aan de hieronder opgesomde vereisten voldoen:

1. Lage kostprijs.
2. Het zout moest gemakkelijk bij normale temperatuur ( $\approx 15^{\circ}\text{C}$ ) in water op te lossen zijn.
3. De zoutoplossing mocht niet corrosief zijn op metalen, legeringen, cement, plastics enz...
4. Niet schadelijk voor mensen.

Uiteindelijk werd besloten natriumcarbonaat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) in oplossing te brengen. Proeven uitgevoerd in een experimenteel kanaal hadden aangetoond dat het voor de modelproeven noodzakelijk was de densiteit van het water op te drijven tot minimum 1,025, dit om een goede beweging van het materiaal te verkrijgen.

De gebezigde sodaoplossing voor de modelproeven verkreeg een densiteit van 1,028.

Door toevoeging van deze soda aan het modelwater was de viscositeit van het water enigszins gaan stijgen met circa 15%.

Ingevolge de toename der densiteit enerzijds en de toename der viscositeit anderzijds mocht men zich bij de bestaande ruwheid van het model aan een afname der debieten in het model verwachten.

Dit was ook werkelijk zo, de totale vloed- en ebdebieten aan het opwaartse modeluiteinde te Liefkenshoek waren circa 3 à 4% kleiner geworden tegenover de gemeten debieten in het vroeger geijkt model met gewoon stadswater.

Bij de hieropvolgende ijkingsproeven werd met deze vermindering dan ook natuurlijk rekening gehouden.

## 2) Hydraulische ijking.

Het model Hansweert-Oosterweel diende gedeeltelijk opnieuw geijkt te worden daar enerzijds het reeds bestaande model in opwaartse richting verlengd werd en anderzijds een andere vloeistof in het model gebracht werd.

Gelijkvormigheid van model met de natuur werd bekomen door de kunstmatige ruwheid bestaande uit steenslag 20/40 over gans het vastgebleven gedeelte van het model als volgt te verdelen:

onder -4,00	: 21 stenen/m <sup>2</sup>
tussen -4,00 en 0,00	: 15 stenen/m <sup>2</sup>
tussen 0,00 en +5,00	: 8 stenen/m <sup>2</sup>

Op het Verdronken Land van Saaftinge en op de Slikken van Kreekrakpolder werd geen ruwheid aangebracht.

Tegenover de vroegere ijking van het model Hansweert-Toegangssluisen tot de haven van Antwerpen bedroeg dit bijgevolg een vermindering van ongeveer 4 stenen/m<sup>2</sup>.

De ijking alsmede de verdere proeven werden zoals hoger vermeld uitgevoerd met de springtij van 30.12.1955.

De beweegbare bodem van het model werd geprofileerd volgens de toestand opgenomen in het jaar 1956.

Daar de ijking van het model Hansweert-Toegangssluisen der haven van Antwerpen reeds vroeger heel nauwkeurig werd uitgevoerd\* beperkte de ijking van het model Hansweert-Oosterweel zich tot het controleren der gelijkvormigheid der hiernavolgende gegevens:

a) Getijkrommen.

Bijlage 5 geeft de krommen van het getij van 30.12.1955 te Hansweert en Hedwiggpolder en bijlage 6 deze te Liefkenshoek en St.-Marie. Zoals men kan opmerken werd de gelijkvormigheid tussen model en natuur zeer goed bekomen.

b) Debieten.

Voor het springtij van 30.12.1955 verkregen we volgende overeenstemming tussen de getijvolumes van model en natuur. Voor wat de modelwaarden betreft gaat het hier over gemiddelde van een ganse reeks proeven.

---

\* Voor de ijking van dit model zie de nota van December 1960 van het Waterbouwkundig Laboratorium getiteld "Beschrijving en ijking van het model met vaste bodem."

Getijvolumen in  $10^6$  m<sup>3</sup>.

	Afwaarts modeluiteinde		Opwaarts modeluiteinde	
	Vloed	Eb	Vloed	Eb
Natuur	564,9	569,2	74,4	78,1
Model	578,6	578,7	70,4	70,5

c) Stroombanen.

In de loop van het jaar 1961 werden in natuur stroomdrijvingen bij eb uitgevoerd in het vak Belgisch Sluis - Liefkenshoek. Deze drijvermetingen werden in model gecontroleerd ten einde na te gaan of de stroomverdeling juist opwaarts het beweegbaar vak gelijkvormig was met de natuur.

De natuurmetingen werden uitgevoerd op 7.4.1961, de waargenomen hoog- en laagwaterstanden bedroegen te Liefkenshoek respectievelijk 5,30 m en 0,38 m, het getij benaderde dus het springtij. In model geschiedde de meting met het springtij van 30.12.1955 (tijverschil te Liefkenshoek: 5,41 m).

Op bijlage 7 zijn de stroombanen getekend op het ogenblik van maximum eb.

De overeenkomst model - natuur is goed voor wat de richtingen betreft en is zeer bevredigend voor wat de grootte der snelheden aangaat. Men moet bedenken dat de bodemconfiguraties van 1956 en van 1961 ook niet geheel met elkaar overeenkomen en dat het verschil in getij ook een zekere rol zal spelen.

3) Ijkingsproeven in verband met de beweegbare bodem.

Alvorens uit te wijden over de ijkingsproeven en de wijze waarop deze zijn geschied weze het nuttig allereerst enkele woorden te zeggen over de natuurlijke evolutie van het platen- en geulensysteem in de omgeving van de nieuw te bouwen zeesluis.

De zeesluis zal gebouwd worden in de bocht van Frederik tussen de drempels van Frederik (opwaarts de sluis gelegen) en de drempel van Zandvliet (afwaarts de sluis gelegen).

De natuurlijke diepte op deze drempels is onvoldoende voor de zeescheepvaart en met behulp van onderhoudsbaggerwerken worden deze drempels kunstmatig op de vereiste diepte gehouden.

Deze onderhoudsbaggerwerken namen een aanvang rond de jaren 1900. Voor die periode volstond de natuurlijke diepte voor de toenmalige zeescheepvaart. De baggerwerken bereikten echter in verre na niet de omvang die zij ten huidigen dage nemen en er diende slechts sporadisch te worden ingegrepen.

Gedurende de periode 1914-1918 waren alle baggerwerken op de Schelde stilgelegd en had de rivier de tijd om, daar waar kunstmatig ingegrepen werd, terug haar natuurlijke toestand in te nemen. Dit was ook het geval voor de drempels van Frederik en Zandvliet. Zo geeft bijlage 8 de toestand weer van het gebied Doel - Saeftinge, opgenomen in het jaar 1919. Zoals men kan opmerken bedroeg de natuurlijke diepte op de drempel van Zandvliet ongeveer 65 dm onder N.K.D. en 75 dm onder N.K.D. op de drempel van Frederik.

Na deze periode werd de diepte op bovenvernoemde drempels door baggerwerken terug opgevoerd tot ongeveer 85 dm onder N.K.D. Bovendien werden grote hoeveelheden baggerspecie gestort in de Appelzak en in het Schaar van Cuden Doel.

Men mag dus zeggen dat in het begin van het jaar 1940 de toestand der bedding aldaar ten dele kunstmatig was.

De oorlogsomstandigheden in 1940 onderbraken de onderhoudsbaggerwerken een tweede maal.

Op 26.6.1941 werd een opname gemaakt van de drempel van Zandvliet; de laatste baggerwerken uitgevoerd op deze drempel dateerden van de periode 24.7.1939 tot 20.10.1939.

We merken op dat de drempel van Zandvliet zich reeds terug in zijn natuurlijke toestand bevond, t. t. z. de diepte bedroeg reeds minder dan 70 dm onder N.K.D. (zie bijlage 9).

Ook de drempel van Frederik was op 25.6.1941 reeds terug gekomen tot 81 dm onder N.K.D. (laatste baggerwerken dateerden van 4.3.1940 tot 16.3.1940).

Dit toont dus wel aan dat van zodra de baggerwerken stopgezet worden de natuurlijke toestand zich op de drempels terug gaat instellen. We mogen dus gerust besluiten dat in gelijk welke periode de diepte op een drempel, verkregen door onderhoudsbaggerwerken, steeds naar haar natuurlijke waarde zal terug evolueren zodra deze baggerwerken stopgezet worden. Dit is trouwens de reden waarom regelmatig onderhoudsbaggerwerken dienen uitgevoerd te worden.

De beweegbare bodem is geprofileerd volgens de opname van het jaar 1956 (bijlage 10). Wanneer men nu een voldoende aantal tijen over het model laat heengaan moet men terugkomen op een toestand van het beweegbaar vak van het model welke, voor wat de drempels betreft, grotendeels overeenkomt met de natuurlijke toestand; immers in het model worden de baggerwerken en de stortingen der baggerspecie niet nagebootst.

x

x

x

Zich baserend op deze vaststelling en met bovenvermelde opmerkingen als leidraad heeft men de ijking van de beweegbare bodem uitgevoerd.

Als aanvangstoestand bij de ijkingsproeven en ook bij de latere eigenlijke proeven werd de beweegbare bodem steeds volgens de opname van 1956 geprofileerd. Als tij in model werd het springtij van 30.12.1955 ingebracht.

Men liet nu een bepaald aantal tijen over deze beweegbare bodem heengaan alvorens een opname hiervan te maken.

Deze opname gebeurt als volgt:

Juist op- en afwaarts de zone, in beweegbare bodem uitgevoerd, kan met behulp van uitneembare dammen dit vak van het overige gedeelte van het model afgesloten worden. Het alzo bekomen gebied kan door een kanalsysteem welk zich onder de beweegbare bodem bevindt gevuld en geledigd worden.

Wanneer het model stilligt kan bijgevolg in het beweegbaar vak met behulp van het speciaal vul- en ledigingsstelsel gelijk welke waterspiegel ingesteld worden. Het volstaat alsdan de scheidingslijn tussen water- en droogvallend gedeelte vast te leggen, waarvoor in dit geval witte wollen draadjes gebezigd werden.

Wanneer men alzo het water in de beweegbare zone laat aflopen en geleidelijk verschillende achtereenvolgende waterpeilen instelt bekomt men, volgens de dieptelijnen, een getrouwe weergave der modelbedding. Het volstaat alsdan nog de coördinaatlijnen over het model te spannen om gans het gebied fotografisch vast te leggen. Foto 2 stelt een opname voor van één der hierna uitgevoerde proeven.

De eerste ijkingsproeven beperkten zich tot 65 tijen; echter al spoedig werd vastgesteld dat het nodig was een groter aantal tijen over het model te laten heengaan.

Ook werd tijdens de eerste proeven geen voeding van beweegbaar materiaal in het model toegepast. Later bleek het noodzakelijk het model te voeden.

Verdere proeven hebben aangeduid dat deze voeding 3 liter beweegbaar materiaal per getij moest bedragen. Om modeltechnische redenen werd deze voeding als volgt verdeeld:

- 2 liter per getij in het vaarwater tussen de ingang der toegangsgeul der sluis en de drempel van Zandvliet.
- 1 liter per getij aan de opwaartse grens van de beweegbare bodem.

De proeven toonden eveneens aan dat na het stromen van 120 tijen het vaarwater en de drempels practisch geen noemenswaardige wijzigingen meer ondergingen en deze in het model een zekere natuurlijke stabiele toestand hadden ingenomen.

De modeltoestand van de beweegbare bodem na het stromen van 120 tijen over de aanvangstoestand 1956 werd aangenomen als zijnde de ijktoestand van de beweegbare bodem, d.w.z. dat al de latere proeven waarbij de invloed van zekere werken werd nagegaan - steeds vertrekkende van de beweegbare bodem geprofileerd volgens de toestand van 1956 - stopgezet werden na 120 tijen en deze opnamen met de ijktoestand vergeleken werden om na te gaan welke wijzigingen in de bedding ingevolge de vooropgestelde wijzigingen tot stand gekomen waren.

De bijlage 11 geeft aldus de opname van de ijktoestand van het model weer; opname dus genomen na 120 tijen.



IV. PROEVEN.\*  
-----

A. Systematisch onderzoek van elk der door het ontwerp (bijlage 1) voorgestelde wijzigingen.

In eerste instantie werd de normalisatie van de rechteroever niet beschouwd; de inplanting der toegangsgeul in de rechteroever is weergegeven op schaal 1/5000 op bijlage 12.

De volgende bijlagen geven de uitslag van de proeven\*:

- Bijlage 13 : toegangsgeul der zeesluis ingebracht.
- Bijlage 14 : toegangsgeul der zeesluis + leidam I-I' ingebracht.
- Bijlage 15 : toegangsgeul der zeesluis + leidam II-II' ingebracht.
- Bijlage 16 : toegangsgeul der zeesluis + leidammen I-I' en II-II' ingebracht.

Bij de volgende proeven werd de normalisatie van de rechteroever van het vaarwater van Frederik ingevoerd. Bijlage 17 geeft deze situatie weer op schaal 1/5000.

De volgende bijlagen geven de uitslag der proeven.

- Bijlage 18 : toegangsgeul der zeesluis + normalisatie R. O. ingebracht.
- Bijlage 19 : normalisatie R. O. ingebracht (dus zonder toegangsgeul).
- Bijlage 20 : toegangsgeul der zeesluis + normalisatie R. O. + leidam I-I' ingebracht.
- Bijlage 21 : toegangsgeul der zeesluis + normalisatie R. O. + leidam II-II' ingebracht.
- Bijlage 22 : toegangsgeul der zeesluis + normalisatie R. O. + leidammen I-I' en II-II' ingebracht.

-----  
\* De uitslagen van al de hiernavermelde proeven zijn getekend op schaal 1/10.000.

Deze hierboven vermelde proeven leiden tot volgende vaststellingen:

- 1) Het inbrengen der toegangsgeul van de sluis heeft voor gevolg dat:
  - a) de Plaat van Ouden Doel, welke zich vlak voor de toegangsgeul bevindt naar het vaarwater gaat uitwerken, zodat dit laatste in breedte gaat afnemen.
  - b) door de onderbreking over een lengte van meer dan 1 km in de oevergeleiding van de rechteroever, de noordelijke glooiing der toegangsgeul deze functie grotendeels overneemt, wat medebrengt dat bij eb de stroombanen in het vaarwater afwaarts der toegangsgeul een antiklosgewijze verdraaiing ondergaan en hierdoor de rand der Ballastplaat ter hoogte van de drempel van Zandvliet naar het vaarwater toe gaat uitwerken. Het uitwerken van de Plaat van Ouden Doel heeft voor gevolg dat dit verschijnsel nog meer uitgesproken is.

Foto 3 geeft tijdens een der proeven het verloop der stroombanen bij maximum ebstroom met behulp van oppervlakedrijvers. We bemerken duidelijk hoe deze stroombanen bij gebrek aan oevergeleiding, ter hoogte der toegangsgeul, in plaats van geleidelijk af te buigen zoals vroeger, recht door blijven lopen om dan plots ter hoogte der noordelijke glooiing af te zwenken en een richting aan te nemen welke met deze laatste ongeveer overeenstemt. Foto 4 geeft het verloop der stroombanen, opgenomen met behulp van oppervlakedrijvers op het ogenblik van maximum vloedstroom.

- 2) Het inbrengen van de normalisatie van de rechteroever heft de hierboven vermelde verschijnselen niet op. Het voordeel dezer normalisatie is daarentegen wel dat door het wegnemen van de uitsprong van minder dan 8 m. ter hoogte van het zuidelijk hoofd der toegangsgeul, er een meer continue bocht geschapen wordt, hetgeen een verbetering voor de vaargeul bewerkstelligt. Wat de eigenlijke breedte van het vaarwater betreft, deze blijft ter hoogte van de toegangsgeul toch beneden de vooropgestelde breedte van 300 m. tussen de -8m00 dieptelijnen.
- 3) Het inbrengen van de leidam I-I' heeft voor gevolg dat in plaats van de toestand te verbeteren deze zal gaan verslechteren. Immers er werd vastgesteld dat deze leidam bij maximum vloed de stroombanen in het Schaar van Ouden Doel meer naar het vaarwater doet ombuigen. Op de rand van het vaarwater van Frederik doen zich bijgevolg grotere materiaal afzettingen voor. Deze dam is daarenboven te dicht bij de linkeroever gelegen zodat hij niet bij machte is een grotere concentratie der eb in het vaarwater te verwekken. Het gevolg is dus dat de Plaat van Ouden Doel nog verder naar het vaarwater toe uitwerkt. Dit verschijnsel geldt zowel voor genormaliseerde als niet genormaliseerde rechteroever.
- 4) Het inbrengen van de leidammen I-I' en II-II' heeft voor gevolg dat voor beide gevallen, rechteroever genormaliseerd of niet, de vloedstroom door het Schaar van Ouden Doel nog meer dan met de leidam I-I' alleen, naar het vaarwater van Frederik toe omgebogen wordt. De ebstroom is wel enigszins in het vaarwater toegenomen, met als gevolg dat de uitwerking van de rand der Ballastplaat naar het vaarwater toe niet meer voorkomt. Ter hoogte der toegangsgeul der sluis echter is van geen verbetering in de toestand van het vaarwater sprake.

- 5) Het inbrengen van de leidam II-II' alléén geeft een uitslag welke gelegen is tussen deze bekomen met de leidam I-I' alléén en deze bekomen met de beide leidammen I-I' en II-II' te zamen in model gebracht, m. a. w. de opwaartse rand van de Ballastplaat behoudt haar oorspronkelijke toestand. Daarentegen schijnt de rand van de Plaat van Doel meer naar het vaarwater toe vooruit te komen als dit het geval was met de leidam I-I' alléén.
- 6) Het inbrengen der leidammen in het model heeft voor gevolg dat door de vloed grote uitschuringen optreden langsheen deze dammen aan hun opwaartse zijde. Deze uitschuring treedt op daar waar bij maximum vloed de stroombanen de richting der leidammen verlaten, m. a. w. zich van de leidam losmaken. Deze leidammen I-I' en II-II' waren daarenboven met hun kruin tussen laag- en hoogwater gelegen; bij maximum vloed kon zich dus nog een gedeelte van de vloed over de kruin storten, hetgeen de hierboven vermelde uitschuring nog in de hand werkte.
- 7) De proef uitgevoerd met de rechteroever van het vaarwater alléén genormaliseerd (dus zonder toegangseul en leidammen) gaf heel goed resultaat. De Plaat van Doel kwam nog een weinig vooruit, hetgeen logisch is, vermits de tegenover liggende oever aanzienlijk werd achteruit getrokken. Ook de Ballastplaat kwam vooruit dit ook als natuurlijk gevolg van de nieuwe kromming van het vaarwater van Frederik.

Gaan we in dit geval de breedte en de continuïteit van het vaarwater na dan kunnen we vaststellen dat we over de ganse lengte van het vaarwater tussen de drempels aan Frederik en Zandvliet over minstens 300 m. breedte beschikken tussen de -8m00 dieptelijnen en dat de vaargeul een heel continu verloop kent.

x

x

x

./..

De algemene vaststelling aan de hand van de proeven waarbij de toegangsgeul van de sluis werd ingebracht is de volgende:

De grote onderbreking van circa 1100 m. in de rechteroever van het vaarwater, te wijten aan het inschakelen van de toegangsgeul, heeft een slechte invloed op het behoud van een goede breedte voor het vaarwater in de onmiddellijke omgeving dezer toegangsgeul.

De vooropgestelde leidammen over de Plaat en Schaar van Ouden Doel brengen geen verbetering van het vaarwater mede; eerder een verslechting van de toestand aldaar.

Het uitvoeren van de normalisatie van de rechteroever brengt nochtans een grote verbetering mede in de toestand van het vaarwater, echter de opgelegde breedte van 300m. tussen de -8m00 dieptelijn wordt nog niet verkregen.

**B. Onderzoek der mogelijke verbeteringen van het ontwerp.**

**1) Met behoud van het in het ontwerp voorziene tracé voor de normalisatie van de rechteroever.**

Deze proeven werden uitgevoerd aan de hand van de hiervoor gedane bevindingen. Er werd nagegaan of een verdere verbetering van het vaarwater in de omgeving der toegangsgeul te verkrijgen was, dit door :

- de leidam I-I' enerzijds een 3-tal meter hoger aan te leggen als oorspronkelijk voorzien en daarbij anderzijds naar de afwaartse zijde toe te verlengen om ter hoogte van Hedwigpolder aan te sluiten met de 0-lijn van de linkeroever.
- het aanleggen van een leidam onder de linkeroever in het vaarwater juist afwaarts Doel met het oog hiermede een grotere concentratie van de ebstroom in het vaarwater

van Frederik te bekomen zonder hierdoor de vloedstroom enigermate te beïnvloeden.

- zekere aanpassingen aan te brengen aan de vorm der toegangsgeul waarbij er in bijzonder naar gestreefd werd de geschapen onderbreking in de rechteroever te verminderen.

a) Aanpassing van leidam I-I'.

Bijlage 23 geeft de uitslag der proeven. Men bemerkt dat het uitwerken van de Plaat van Doel naar het vaarwater zeer uitgesproken is. Daarbij is bij maximum vloed de snelheid op de Plaat van Doel met circa 20% toegenomen hetgeen de grote uitschuring van het Schaar van Ouden Doel verklaart. Foto 5 geeft een beeld van de stroomsnelheden en stroombanen bij maximum vloed opgenomen tijdens deze proef. Zelfs met deze leidam, welke nochtans heel hoog gelegen was, werd bij maximum ebstroom praktisch geen toename van snelheid vastgesteld in het hoofdvaarwater.

b) Aanleggen van een leidam afwaarts Doel.

In dit verband werden twee gevallen onderzocht.

Eerst (bijlage 24) een leidam in het vaarwater onder de linkeroever gaande van cota 0,00 ter hoogte van de steiger van Doel tot de cota -6,00 ter hoogte van de drempel van Frederik.

Ten tweede (bijlage 25) dezelfde leidam als bij de vorige proef maar nu meer naar afwaarts toe verlengd en gaande van cota -3,00 ter hoogte van de steiger van Doel tot de cota -7,00.

In beide gevallen werd de leidam met de linkeroever verbonden met dwarskribben, dit om achterloopsheid te voorkomen. De leidam was zodanig opgevat dat de ebstroom afwaarts de steiger van Doel zich beter van de linkeroever zou losmaken om hierdoor een betere overgang te verkrijgen ter hoogte van de drempel van Frederik, met als gevolg een grotere concentratie der eb in het vaarwater. Deze leidammen waren voorts duikend naar afwaarts toe gebouwd zodat ze praktisch ook geen invloed hadden op de vloedstroom.

Deze proeven toonden aan dat:

- Het opwaarts gedeelte van de Plaat van Doel in beide gevallen meer naar opwaarts toe kwam op te schuiven.
- De proef waarvan bijlage 24 het resultaat geeft bracht in vergelijking met de proef van bijlage 18 geen verbetering in de toestand van het vaarwater ter hoogte der toegangsgeul mede. Trouwens er werd bij metingen ook geen toename der ebsnelheid in het vaarwater waargenomen.

De leidam was hoogst waarschijnlijk te laag en te kort om een grotere concentratie der eb in het vaarwater te verkrijgen.

- De proef waarvan bijlage 25 het resultaat geeft werd bijgevolg uitgevoerd met een leidam welke meer naar afwaarts verlengd was en waarvan de kruin tevens hoger kwam te liggen: ook deze proef leverde geen aanzienlijke verbetering in de toestand van het vaarwater op; snelheidsmetingen, bij begin eb, toonden wel een lichte toename der snelheden in het vaarwater aan, echter op

dat ogenblik trad nog geen beweging van materiaal op ; bij maximum eb daarentegen bleef de snelheid praktisch ongewijzigd.

- Ter hoogte van de drempel van Frederik deed zich ingevolge het aanleggen van de leidam een grote uitschuring op de drempel zelve voor.

In het algemeen kan men uit deze beide proeven het volgende besluiten: De proef volgens bijlage 25 , welke dus wel iets betere resultaten opleverde dan deze van bijlage 24, toonde wel aan dat mits deze leidam voldoende hoog aan te leggen en ver genoeg naar afwaarts toe te verlengen, er kans toe bestaat enige winst hiermee te boeken.

Ter hoogte van de drempel van Frederik echter is de toestand merkkelijk verbeterd.

#### c) Aanpassing toegangsgeul.

Bij de hiernavolgende proeven werd dan de vorm der toegangsgeul gewijzigd waarbij de ingang hiervan telkens vernauwd werd.

Herneemt men bijlage 17, dan kan men opmerken dat de totale breedte van de toegangsgeul ter hoogte van het zuidelijk hoofd 300 m. bedraagt, breedte welke aan beide zijden der as als volgt verdeeld is :

- 175 m. langs de noordelijke zijde.
- 125 m. langs de zuidelijke zijde.

De hoek welke de toegangsgeul vormt met de as der vaargeul van de rivier is voor de :

- noordelijke glooiing der toegangsgeul :  $\approx 15^\circ$
- as der toegangsgeul :  $\approx 33^\circ$
- zuidelijke glooiing der toegangsgeul :  $\approx 43^\circ$



Herleiden we deze breedte nu tot 250 m. door de noordelijke glooiing zodanig te verleggen (scharnierpunt A) dat we ook 125 m. breedte langs de noordelijke zijde der as verkrijgen dan gaat deze glooiing een hoek van  $\approx 24^\circ$  vormen met de as der vaargeul.

Het grote belang voor de hiernavolgende proeven is dat hierdoor de onderbreking van meer dan 1 km in de rechteroever teruggebracht wordt tot amper 650 m.

Teneinde de bij vloed invarende scheepvaart zo weinig mogelijk door deze vernauwing te hinderen werden hierop een paar verdere aanpassingsvormen bestudeerd mits behoud der 300 m. breedte dwars van het zuidelijk hoofd. Bijlage 26 geeft op schaal 1/5000 de verschillende onderzochte vormen der toegangsgeul weer.

De uitslagen der proeven zijn hieronder weergegeven:

- Bijlage 27 : gans de toegangsgeul vernauwd.
- Bijlage 28 : 1e aanpassing  $v/d$  vernauwde vorm.
- Bijlage 29 : 2e aanpassing  $v/d$  vernauwde vorm.

De hiernavolgende vaststellingen kunnen gemaakt worden:

- De antiklosgewijze verdraaiing der stroombanen bij eb, welke vroeger vermeld werd, doet zich niet meer voor en zoals op foto 6 - genomen bij maximum ebstroom met behulp van oppervlaktedrijvers - op te merken valt, nemen deze stroombanen in het vaarwater een regelmatige bocht en doet zich ter hoogte der noordelijke glooiing der toegangsgeul geen knik meer voor.

Door de vermindering met ongeveer 1/3 der oeveronderbreking wordt de continuïteit in de stroombanen hersteld.

- Het effect van deze wijziging der stroombanen bij eb in het vaarwater, zoals zojuist vermeld werd, heeft zijn weerslag op de rand van de Plaat van Cuden Doel. We merken op dat deze veel minder dan in de vorige gevallen naar het vaarwater toe uitgewerkt heeft en dat praktisch een breedte van 300 m. tussen de -8m00 dieptelijnen bereikt werd.
- De beide hierboven vermelde verschijnselen brengen mede dat de rand der Ballastplaat ter hoogte van de drempel van Zandvliet ook slechts in een geringe mate naar het vaarwater gaat opschuiven, opschuiving welke natuurlijk bestaan blijft door de grotere kromming van de bocht van Frederik ingevolge de normalisatie.
- De resultaten der drie hierboven vermelde proeven tonen onderling geen grote afwijkingen aan en we mogen zelfs zeggen dat de drie onderzochte toestanden praktisch een en dezelfde uitslag opleveren.

De vorm welke aan deze vernauwing gegeven wordt is dus van ondergeschikt belang.

x  
x                      x

Eerste besluit van al de tot nu toe uitgevoerde proeven:  
Van het idee leidammen aan te brengen moet afgezien worden.  
Een vrij goed resultaat wordt bekomen door de normalisering van de rechteroever uit te voeren zoals weergegeven op bijlage 17.

Zo men de toestand van het vaarwater in de omgeving der sluis nog verder verbeteren wil om een breedte van 300 m. tussen de -8m00 dieptelijnen te bekomen zal men echter genoodzaakt zijn

de ingang der toegangsgeul tot de sluis te vernauwen zoals weergegeven op bijlage 26 dit vooral met het doel de onderbreking in de oever met ongeveer  $1/3$  te verminderen.

De vraag welke nog oprijst is deze: biedt de onderzochte normalisatie van de rechteroever wel de juiste oplossing en kan niet een nog beter resultaat verkregen worden door het aanbrengen van een meer of minder uitgesproken bocht?

2) Invloed van het tracé van de normalisatie van de rechteroever.

Een serie proeven onderzocht dan verschillende normalisatieontwerpen van de rechteroever van de bocht van Frederik, dit met of zonder vernauwing der toegangsgeul der sluis.

Zo geven bijlagen 30 en 31 de uitslagen weer van een proef waarbij de normalisatie van de rechteroever uitgevoerd werd volgens respectievelijk een minder en meer uitgesproken bochtvorm als deze van bijlage 17. Zoals deze proeven aantonen is de bekomen toestand van het vaarwater in de omgeving der toegangsgeul veel minder gunstig dan deze welke bekomen werd met de toestand zoals voorzien in het ontwerp (bijlage 17) en waarvan bijlage 18 het resultaat geeft.

In beide gevallen wordt een aanzienlijke uitwerking van de Plaat van Doel naar het vaarwater toe waargenomen en blijft de breedte van het vaarwater tussen de -8m00 dieptelijnen ver beneden de vereiste 300 m.

Met beide bovenvermelde normalisatietoestanden werden nog verdere proeven uitgevoerd, te zamen met aanpassing der toegangsgeul der zeesluis. Ook deze proeven gaven een minder gunstig resultaat dan hetgeen verkregen door de proeven weergegeven op de bijlagen 27-29.

x

x

x

./..

De tabel I geeft een synoptisch overzicht van de hierboven vermelde proeven in functie van de in het model gebrachte toestanden waarvan de samenstellende elementen schematisch aangegeven zijn op de naast de tabel getekende schets.

x                    x  
x                    x

Opmerking. - De proeven die het voorwerp uitmaken van dit verslag werden uitgevoerd uitgaand van de inplanting der aslijn van de sluis zoals deze medegedeeld werd aan het Waterbouwkundig Laboratorium door het schrijven nr. 28.999 / IX - 1 / 03 van 2 September 1960 van de Dienst van het Albertkanaal.

Later bleek dat de definitief aangegeven aslijn licht afwijkt van de oorspronkelijke (zie bijlage 32).

De aangebrachte wijziging heeft geen praktische invloed op het hiernavolgend algemeen besluit.

x                    x  
x                    x

V. ALGEMEEN BESLUIT.

---

1. Het aanleggen van leidammen onder de linkeroever over de Plaat en Schaar van Ouden Doel heeft voor gevolg het verslechteren van de toestand van het vaarwater in de omgeving der zeesluis.
2. Een aanzienlijke verbetering van het vaarwater in de omgeving der toegangsgeul der zeesluis wordt verkregen door het uitvoeren der normalisatie van de rechteroever van het vaarwater zoals in het ontwerp voorzien was (bijlage 1).
3. Een breedte van 300 m. tussen de -8m00 dieptelijnen in de omgeving der sluis wordt echter slechts bekomen door te zamen met de hierboven vermelde normalisatie de ingang der toegangsgeul tot de sluis te vernauwen.

x  
x                      x

Aldus wordt het ontwerp, door het Waterbouwkundig Laboratorium voorgesteld, datgene afgebeeld op bijlage 33.

Voor het tracé van de toegangsgeul tot de sluis wordt verwezen naar bijlage 26 die op grotere schaal (1/5000e) de drie toestanden aangeeft welke gelijkwaardig zijn uit oogpunt van het bekomen van een behoorlijke vaargeul.

Borgerhout, December 1961.

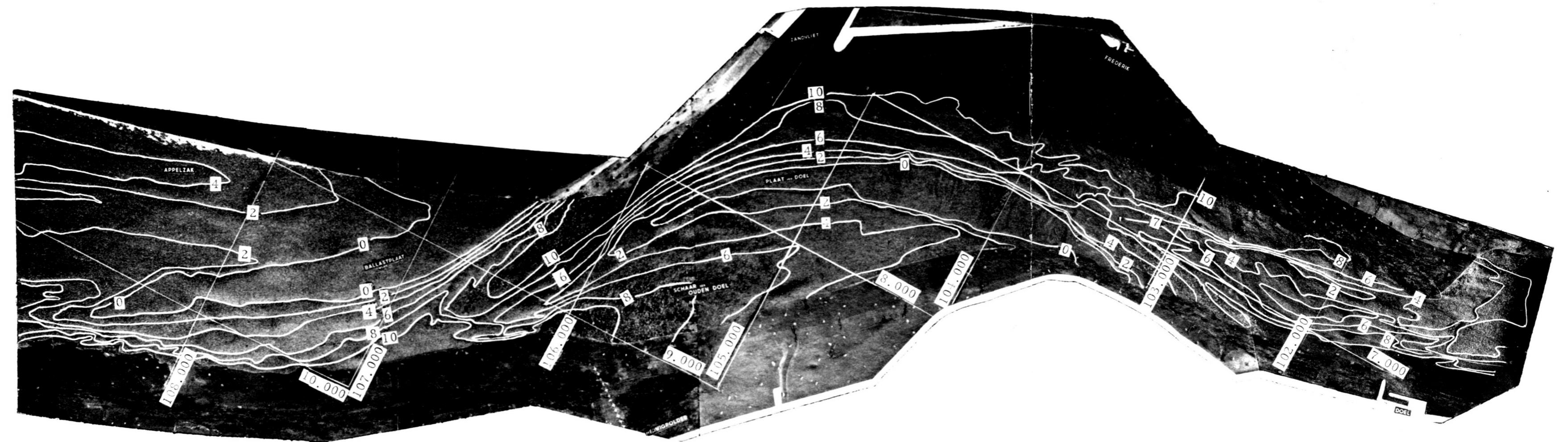
De wd. Hoofdingenieur-Directeur  
van Bruggen en Wegen,  
belast met de studie,

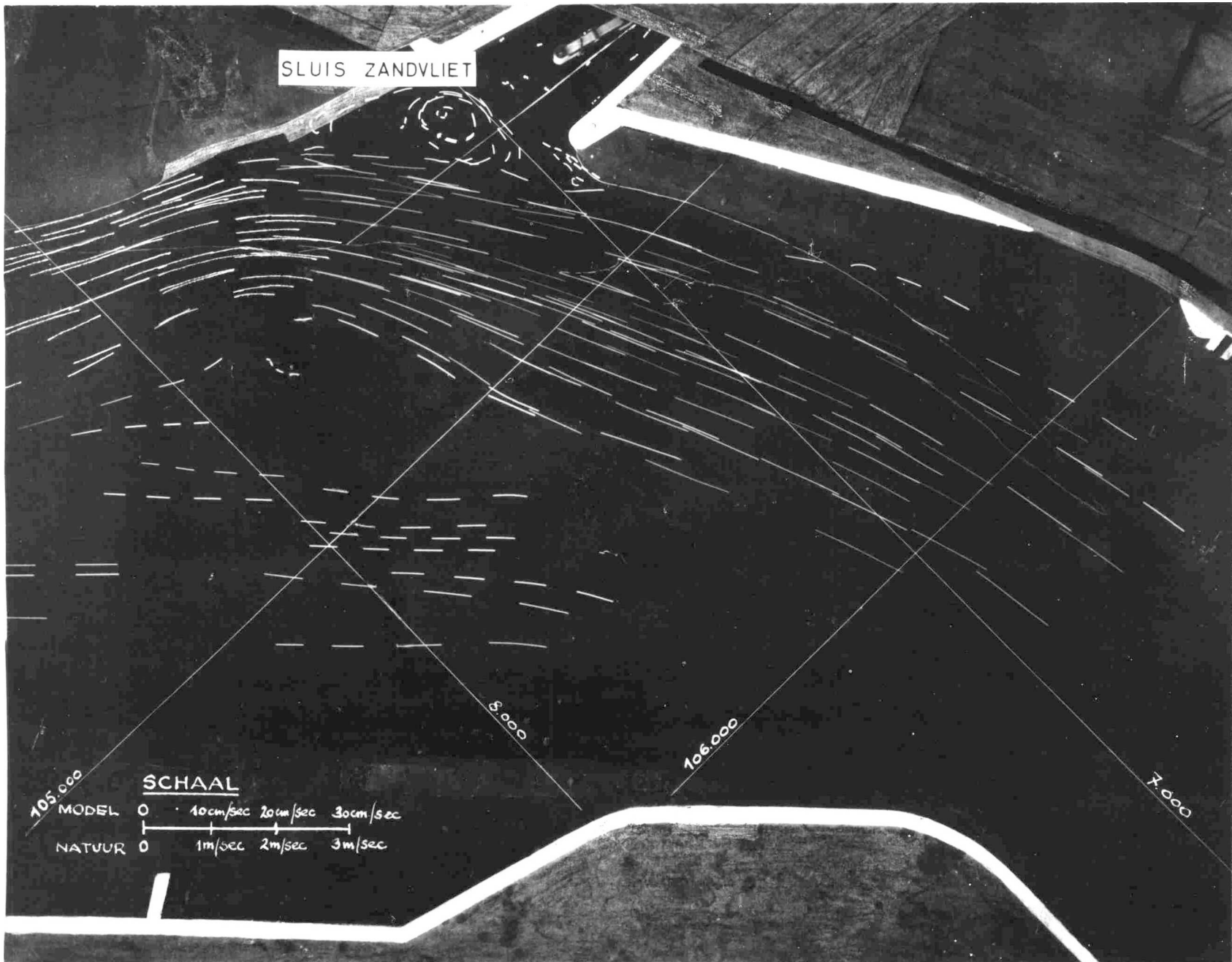
De Hoofdingenieur-Directeur  
van Bruggen en Wegen,  
Directeur van het Waterbouwkundig  
Laboratorium,

  
P. ROOVERS.

A. STERLING.



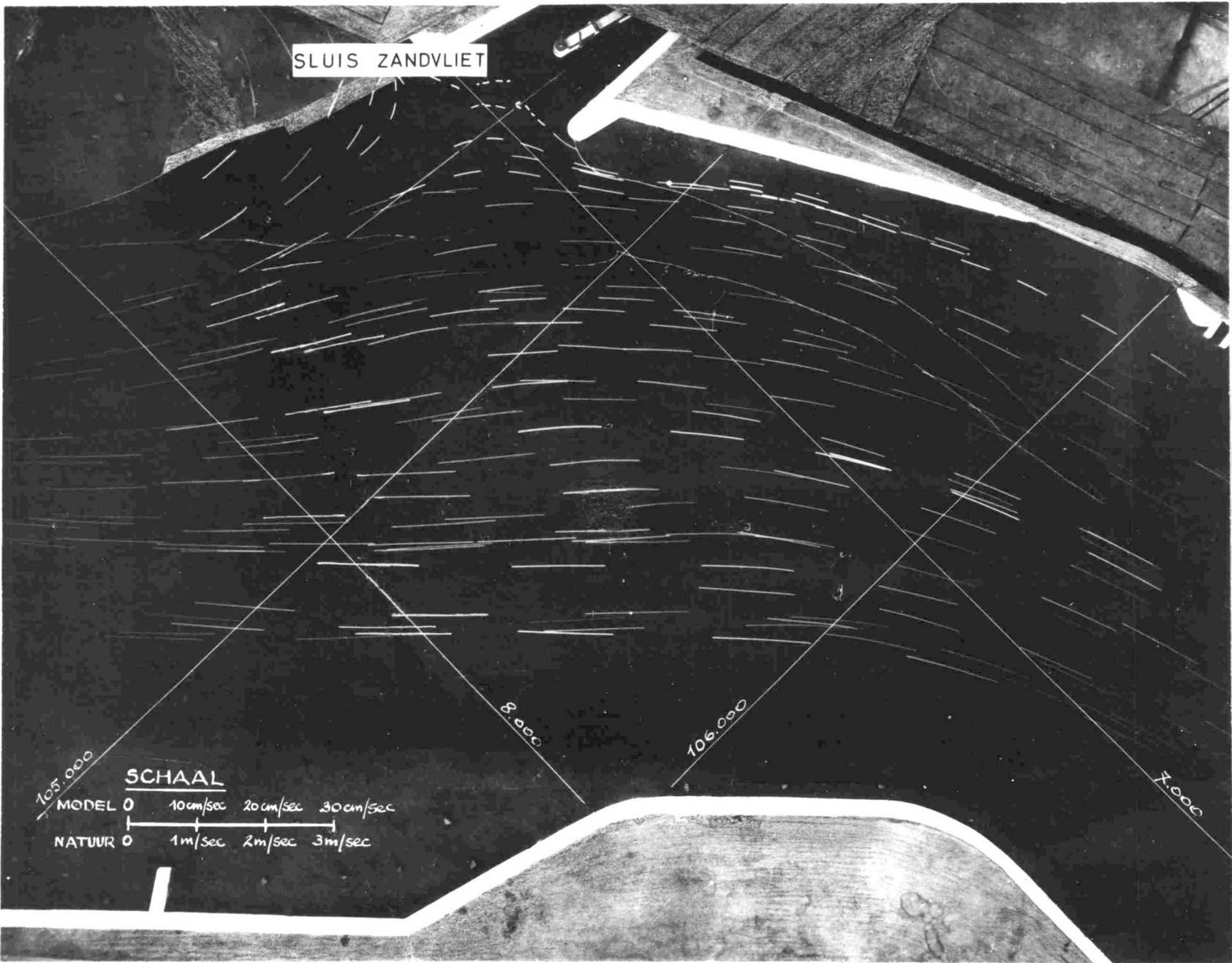




SNELHEIDSMETING  
 EB - 7h  
 Invloed der toegangsgewij

MOD. 119 - SCHELDE  
 Foto 3

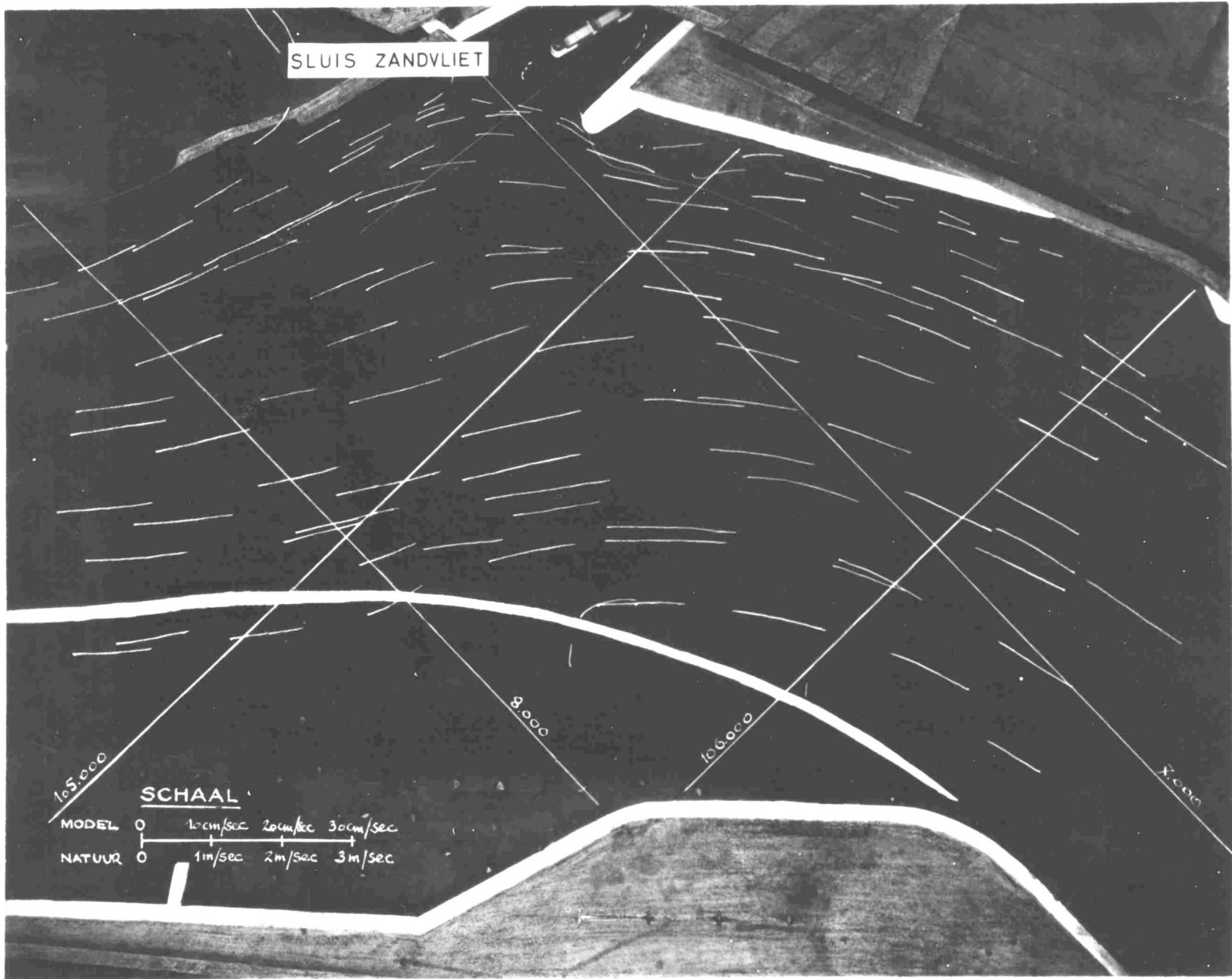




SNELHEIDSMETING  
 VLOED - 0h30  
 Invloed der toegangsggeul

MOD. 119 SCHELDE  
 Foto 4

SLUIS ZANDVLIET



105.000

8.000

106.000

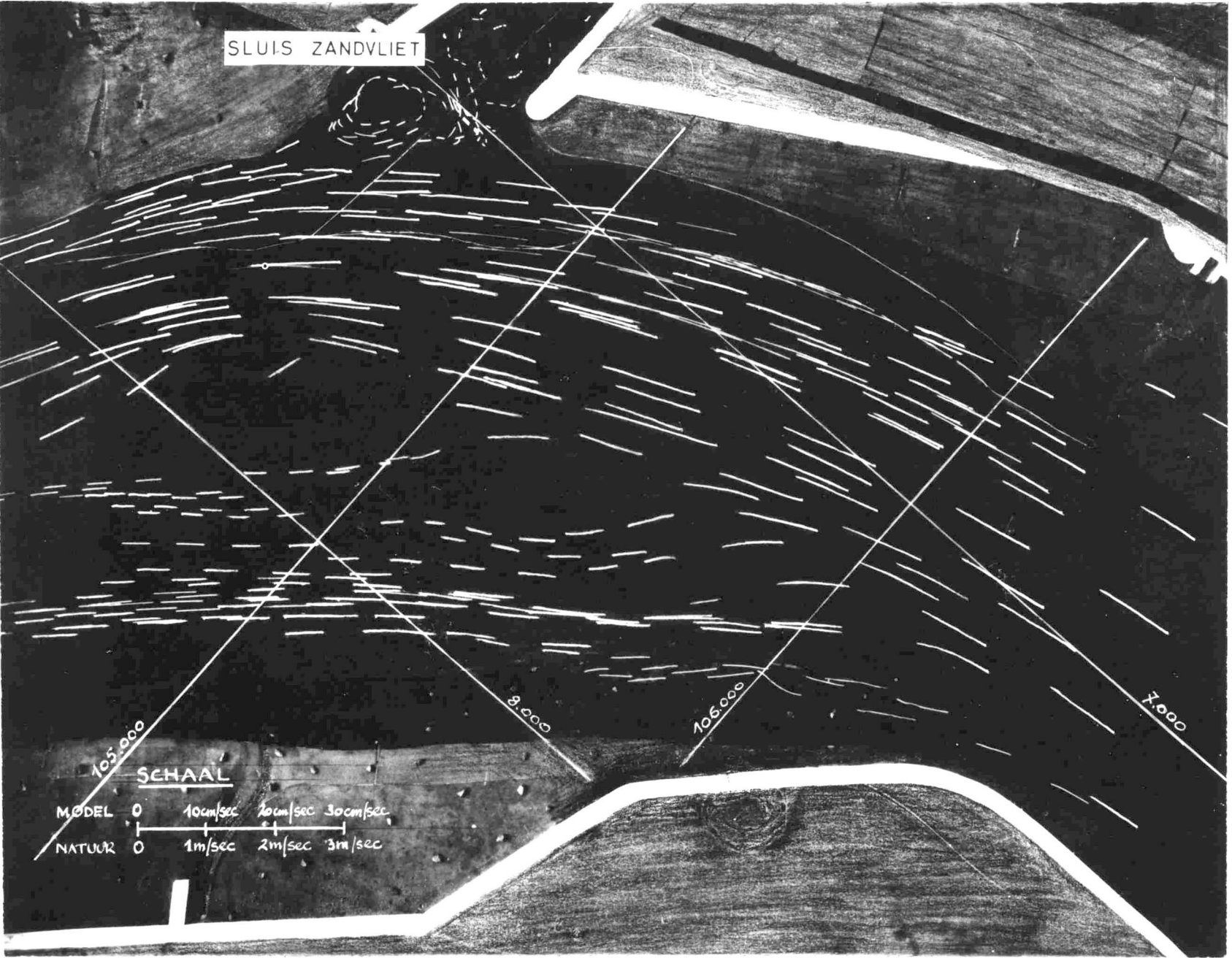
7.000

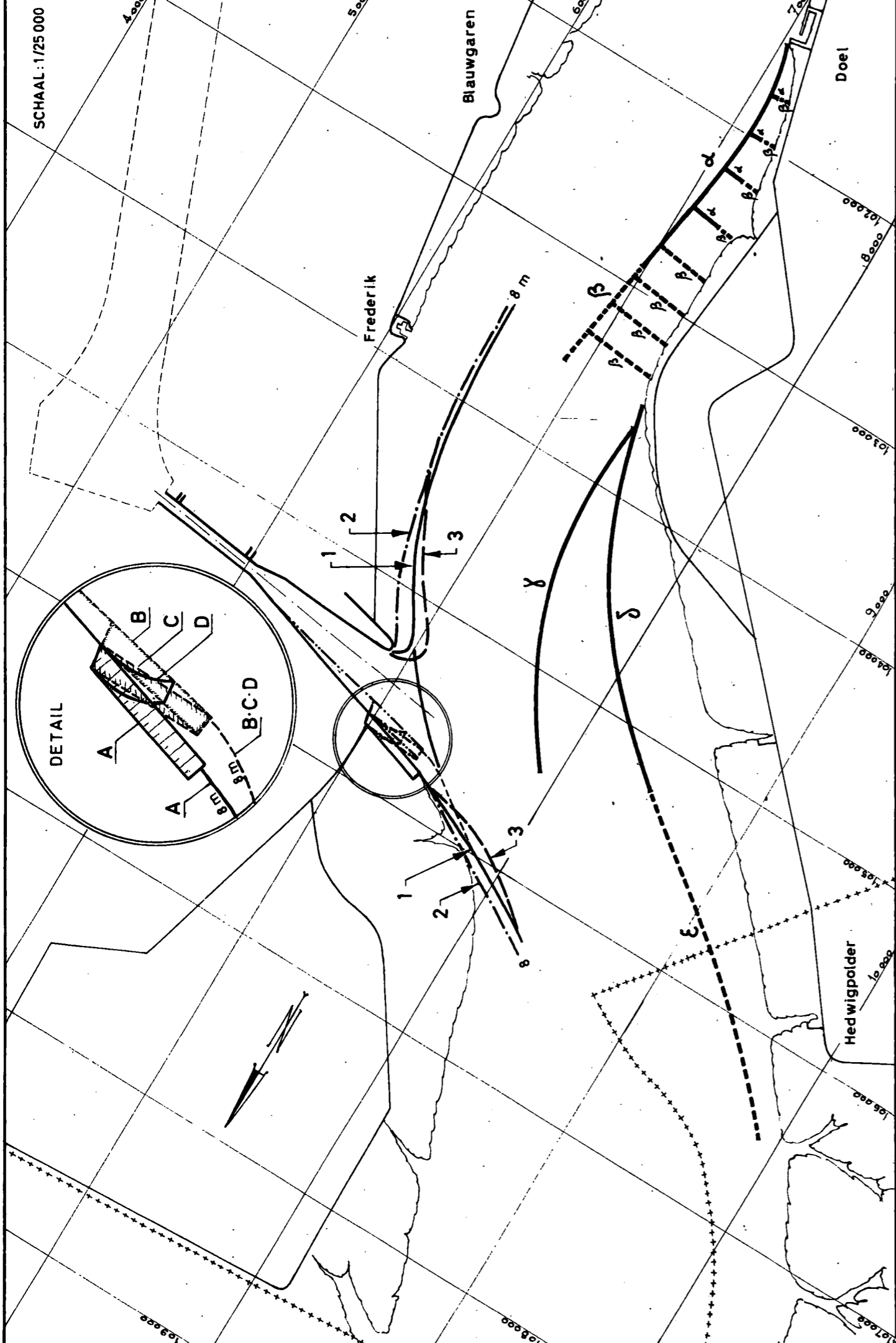
SCHAAL

MODEL	0	10cm/sec	20cm/sec	30cm/sec
NATUUR	0	1m/sec	2m/sec	3m/sec

SNELHEIDSMETING  
VLOED - 0h 30  
Inlood Leidam

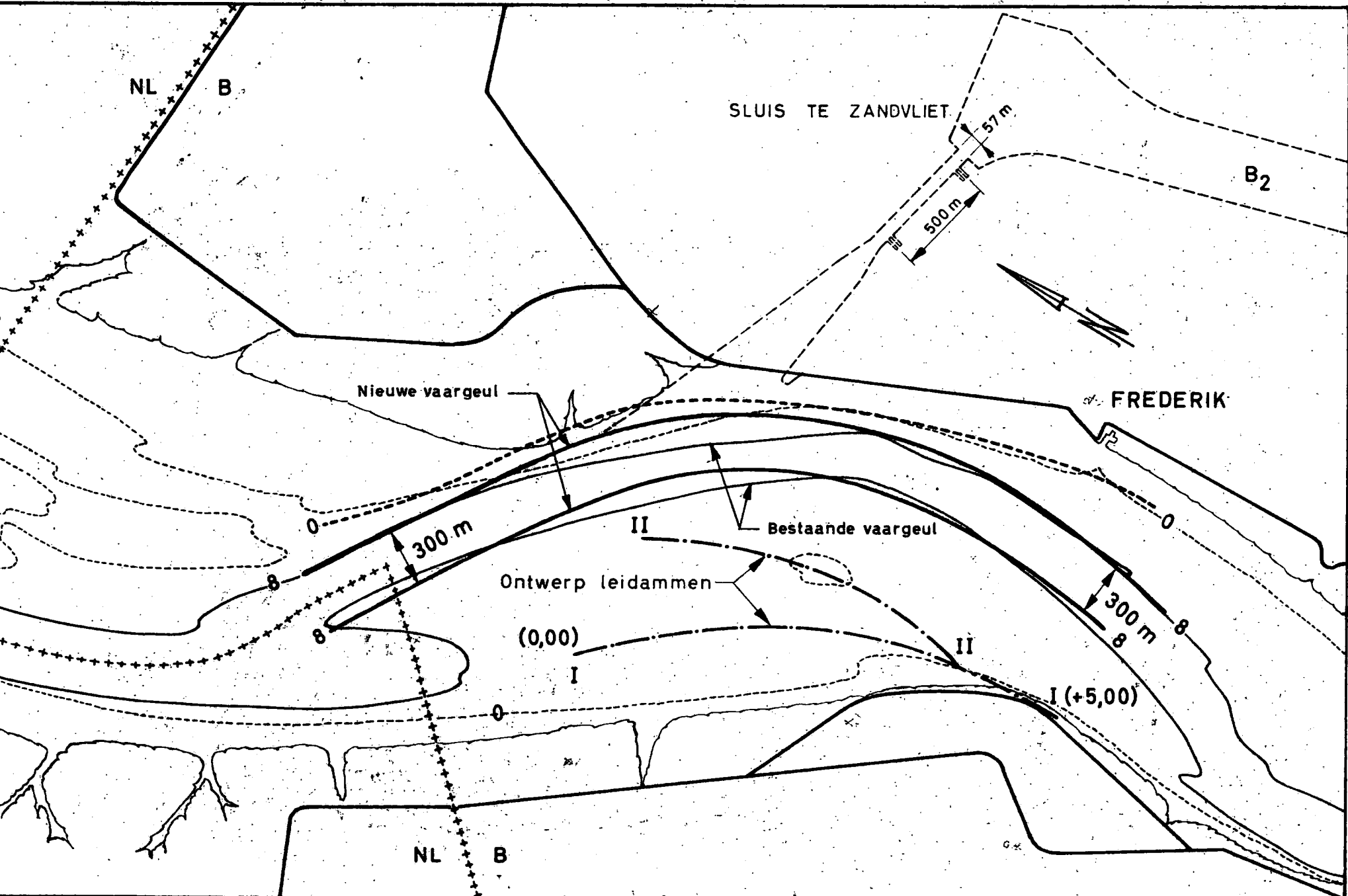
MOD. 119 - SCHELDE  
Foto 5





Bijlage n°	Aangebrachte toestand in het model				
	Toegangsgeul Zeesluis	Normalisatie rechter oever	Leidam Zandvliet	Leidam vaarwater Doel	Leidam linker oever
11	+	+	+	+	+
13	A	+	+	+	+
14	A	+	δ	+	+
15	A	+	γ	+	+
16	A	+	δ en γ	+	+
18	A	1	+	+	+
19	+	1	+	+	+
20	A	1	δ	+	+
21	A	1	γ	+	+
22	A	1	δ en γ	+	+
23	A	1	+	+	δ en ε
24	A	1	+	α	+
25	A	1	+	α en β	+
27	B	1	+	+	+
28	C	1	+	+	+
29	D	1	+	+	+
30	A	2	+	+	+
31	A	3	+	+	+

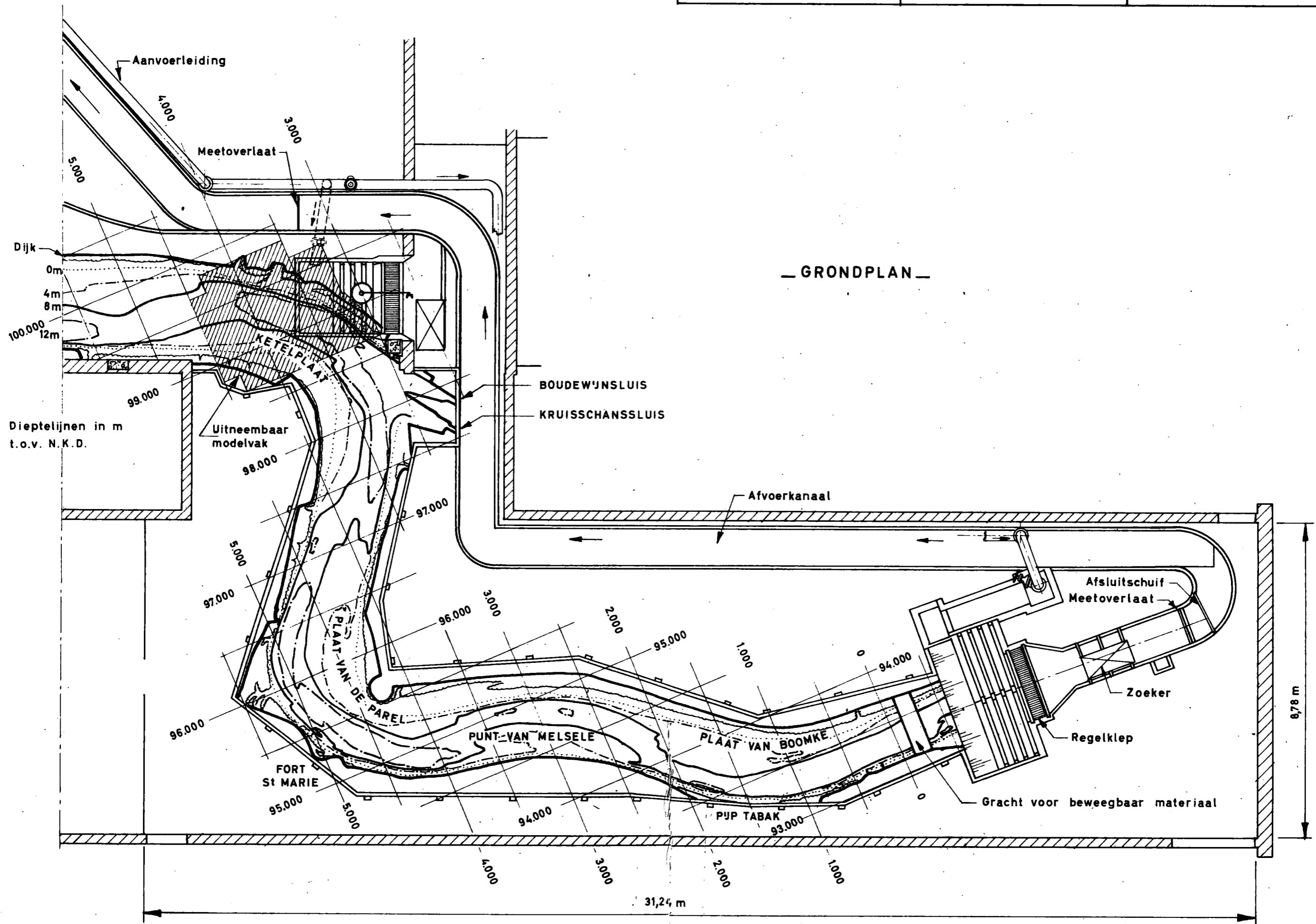
+ Uktoestand



SCHAAL : 1/25000

ONWERP KALIBRERINGS-  
WERKEN SCHELDE OMGEGING  
VING ZEESLUIS ZANDVLIET

MOD. 119 - SCHELDE  
Bijlage 1

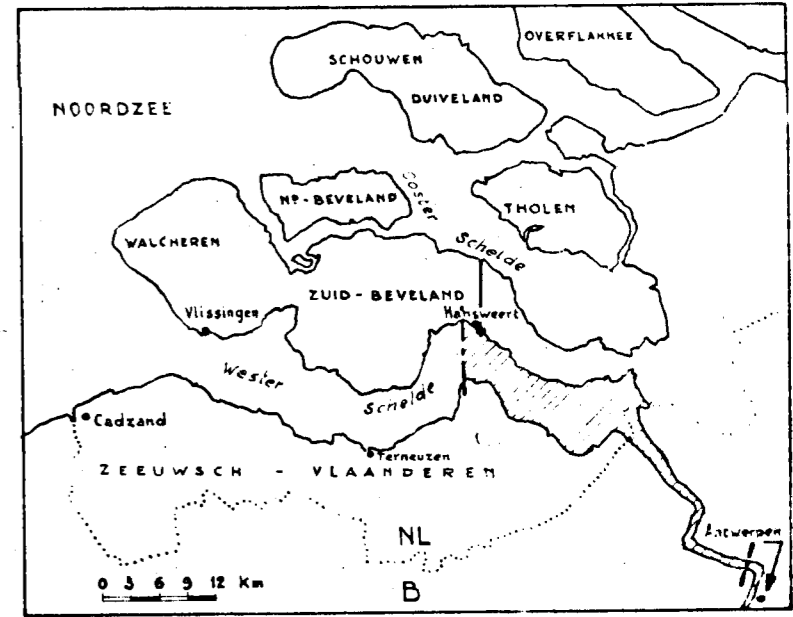
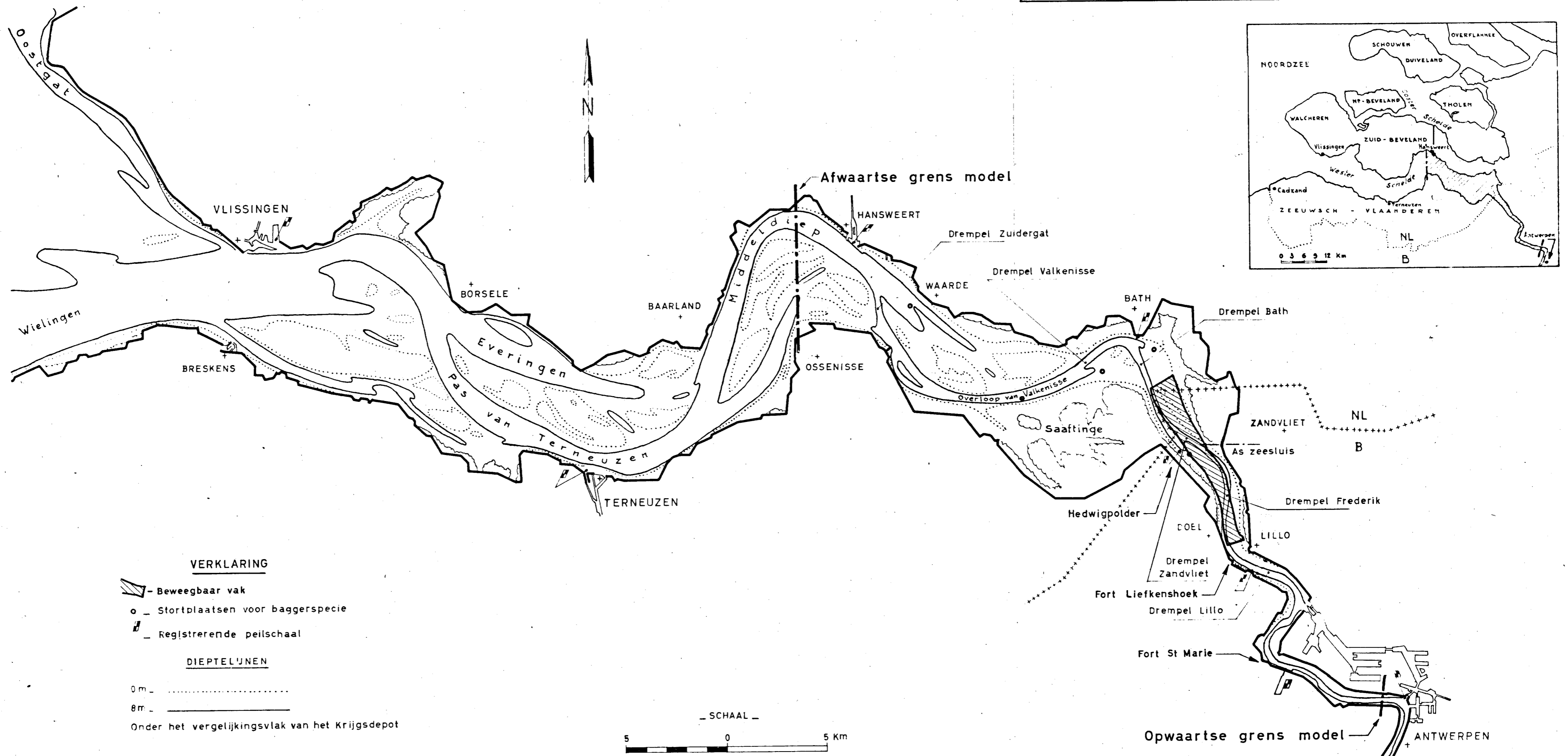


— GRONDPLAN —

Dieptelijnen in m  
t.o.v. N.K.D.

31,24 m

8,78 m



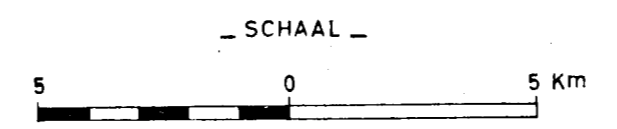
**VERKLARING**

- Beweegbaar vak
- Stortplaatsen voor baggerspecie
- Registrerende peilschaal

**DIEPTELIJNEN**

0 m - .....  
 8 m - \_\_\_\_\_

Onder het vergelijkingsvlak van het Krijgsdepot

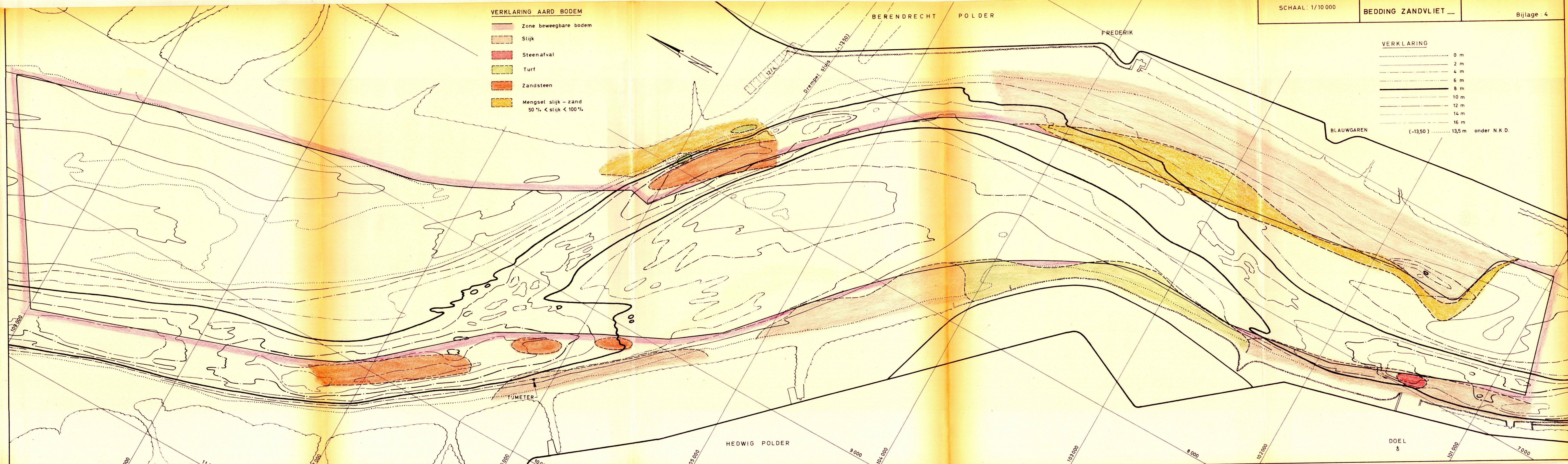


VERKLARING AARD BODEM

- Zone beweegbare bodem
- Slijk
- Steenafval
- Turf
- Zandsteen
- Mengsel slijk - zand  
50% < slijk < 100%

VERKLARING

- 0 m
- 2 m
- 4 m
- 6 m
- 8 m
- 10 m
- 12 m
- 14 m
- 16 m
- 13,5 m onder N.K.D.



HEDWIG POLDER

FREDERIK

BLAUWGAREN

DOEL

Drempel sluis (-1350)

TUMETER

BERENDRECHT POLDER

109 000

1000

11 000

12 000

16 000

10 000

103 000

9 000

104 000

102 000

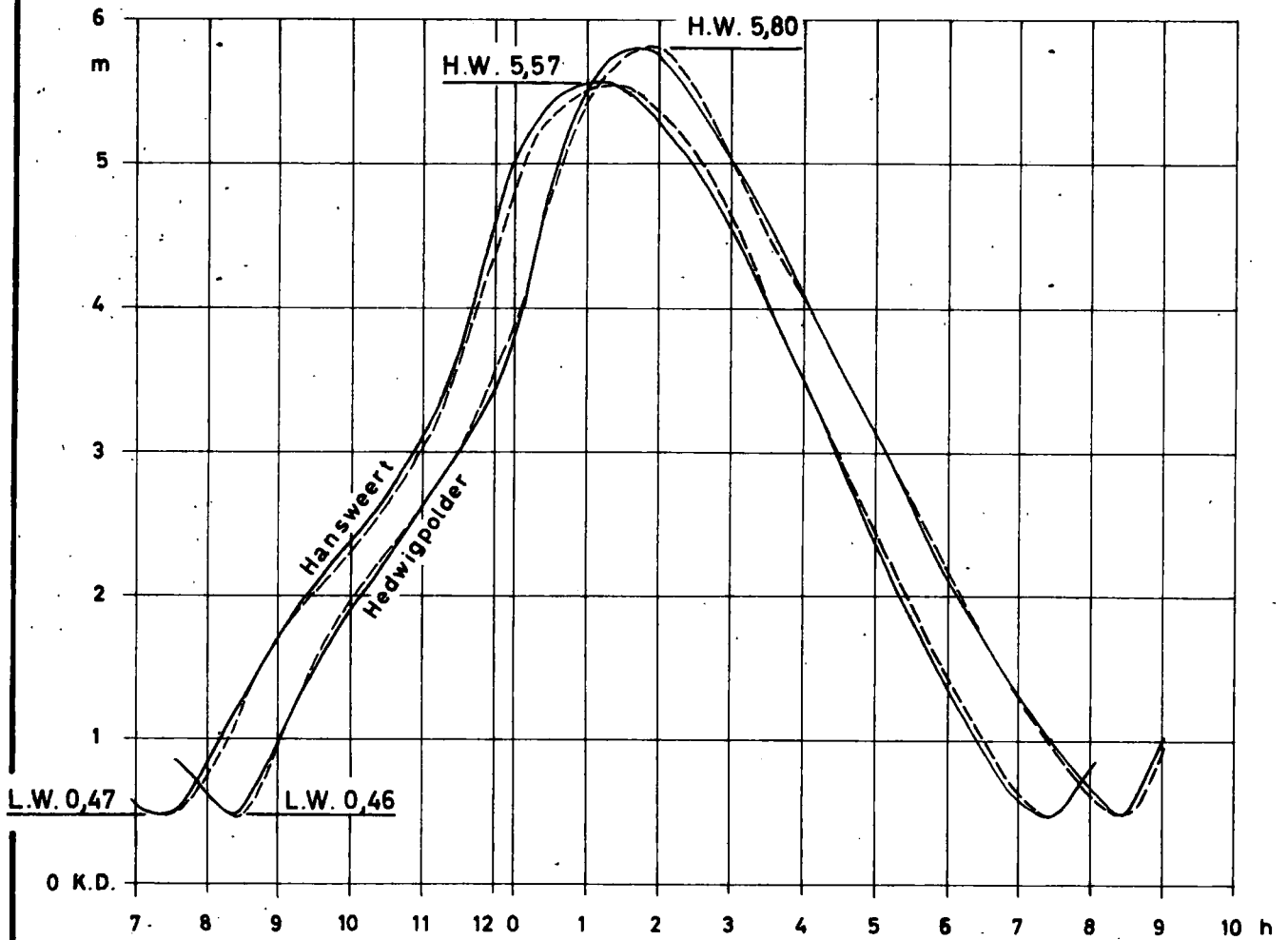
8 000

102 000

101 000

7 000

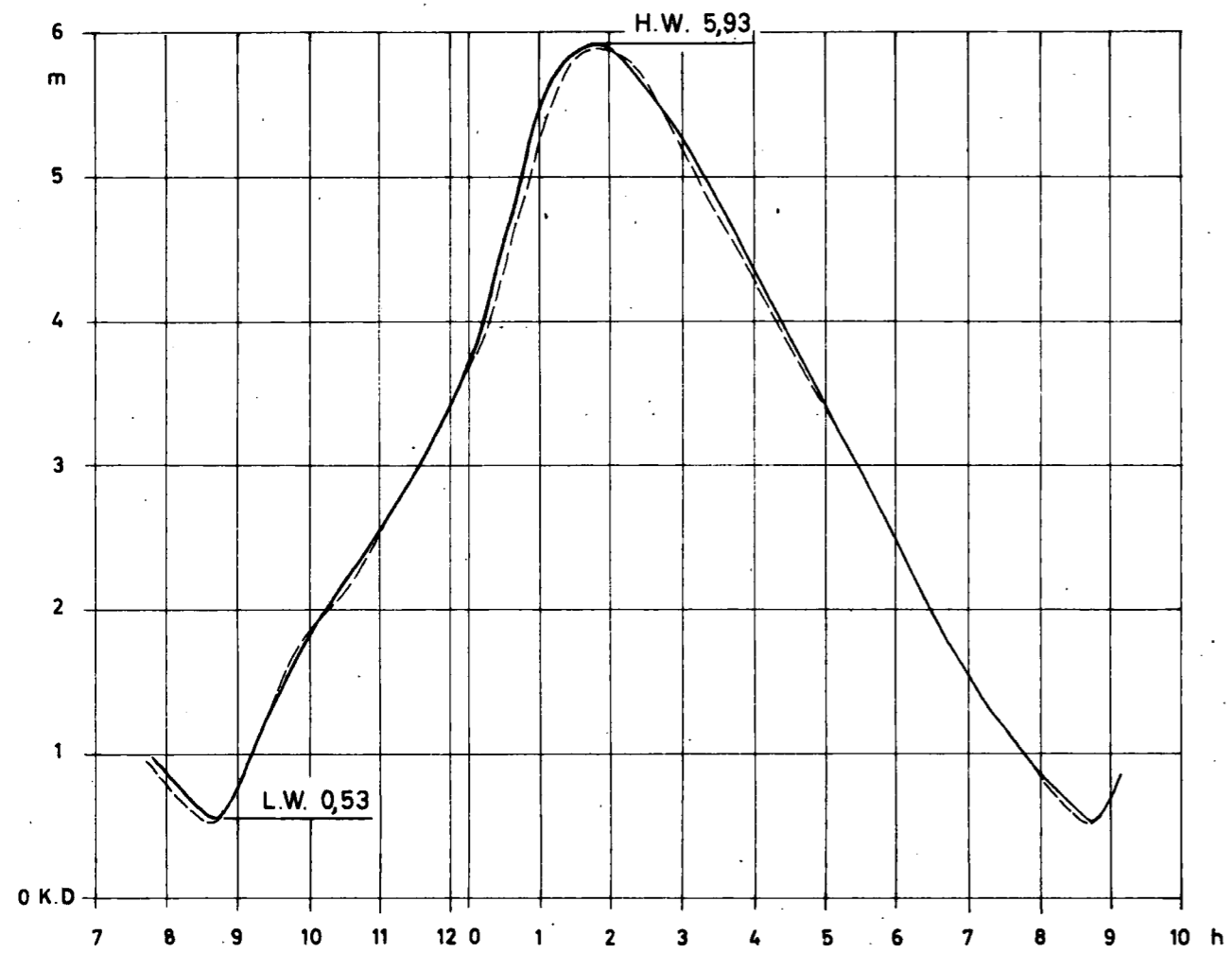




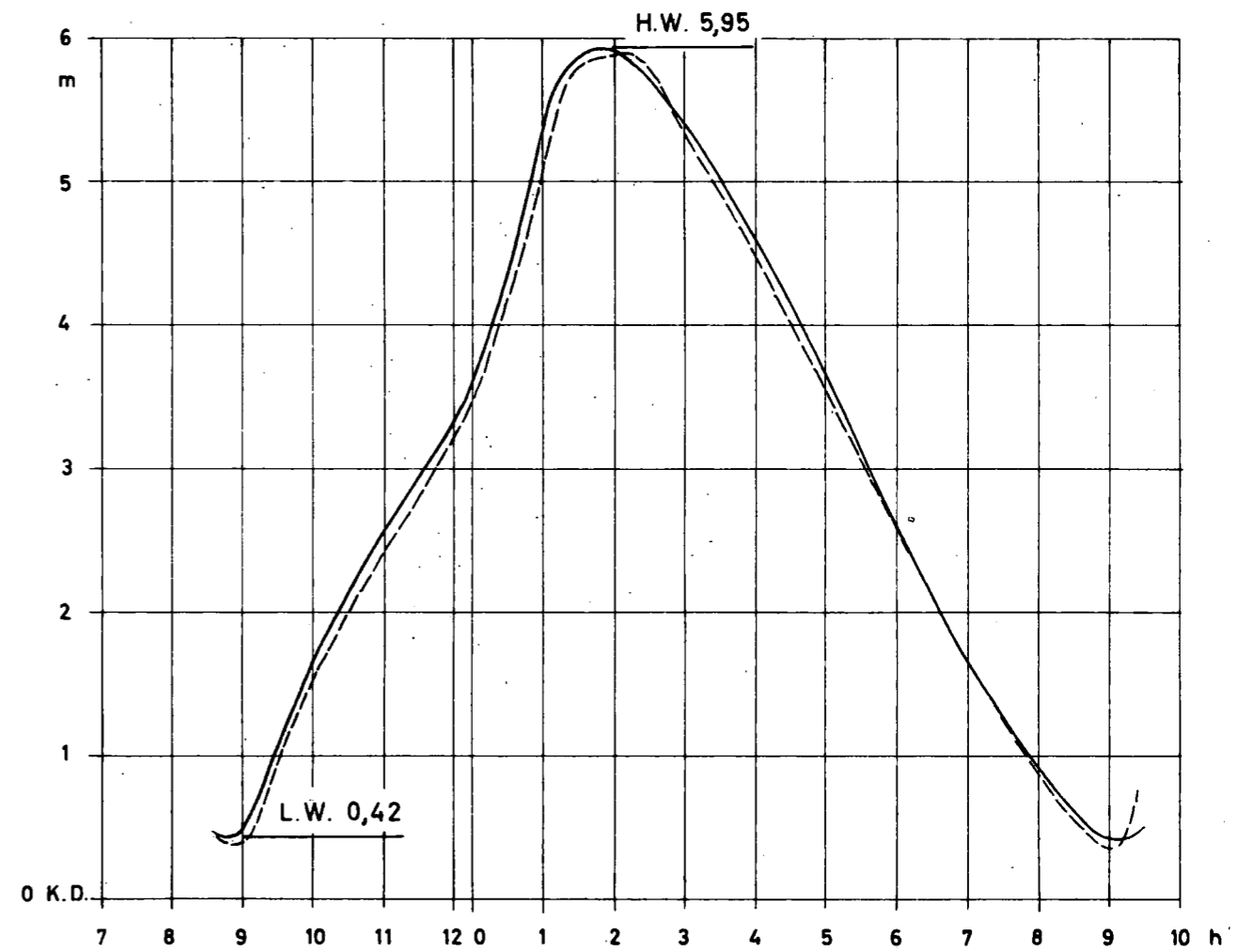
0 h = hoogwater te Vlissingen

----- Model  
————— Natuur

LIEFKENSHOEK



ST. MARIE



0 h = hoogwater te Vlissingen

----- Model

———— Natuur

Schaal: 1/5000  
Snelheidsschaal: 5cm=1m/s

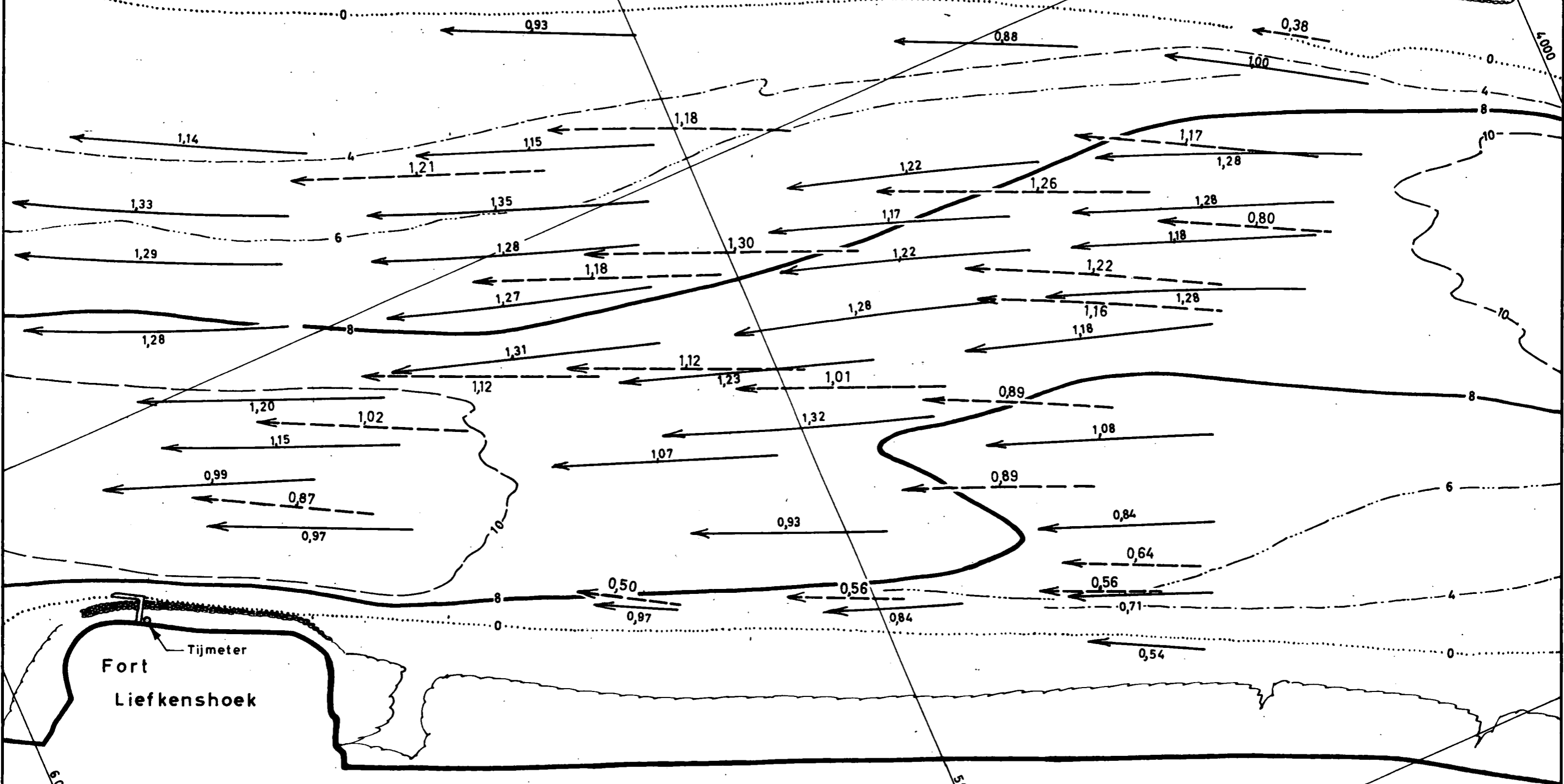
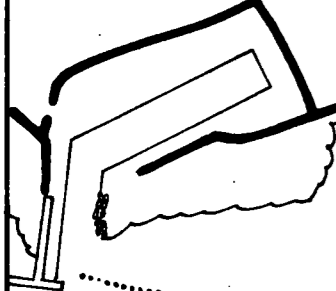
STROOMBANEN bij max.  
EB. - LIEFKENSHOEK -

MOD.119 - SCHELDE  
Bijlage: 7

LEGENDE SNELHEDEN - m/s natuur

- ← 1,14 — Snelheden — in de natuur (metingen van 7.4.1961)
- ← 1,18 - - Snelheden - - in het model (springtij van 30.12.1955)

Lillo



BERENDRECHT POLDER

FREDERIK

BLAUWGAREN

HEDWIG POLDER

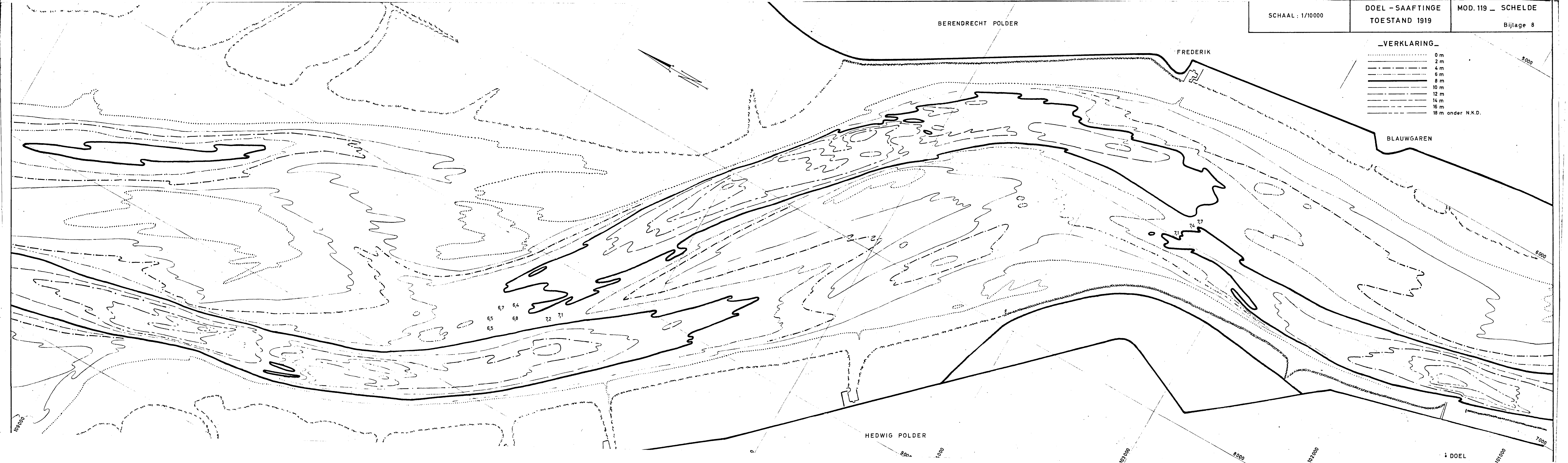
SCHAAL : 1/10000

DOEL - SAAFTINGE  
TOESTAND 1919

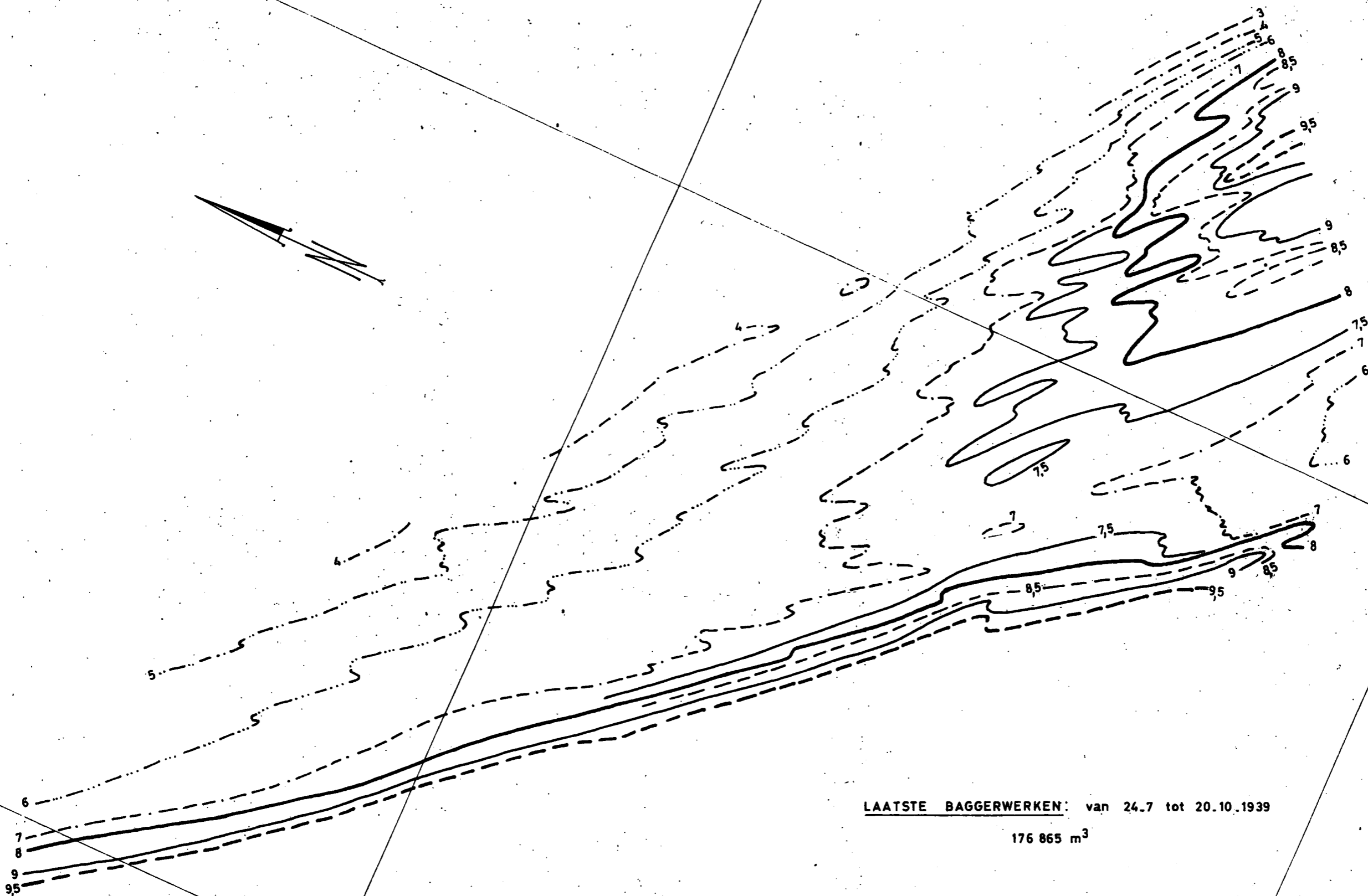
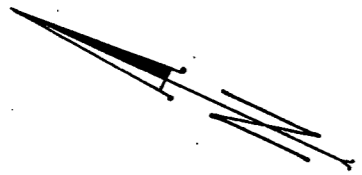
MOD. 119 - SCHELDE  
Bijlage 8

VERKLARING

.....	0 m
-----	2 m
-----	4 m
-----	6 m
-----	8 m
-----	10 m
-----	12 m
-----	14 m
-----	16 m
-----	18 m onder N.K.D.



DOEL

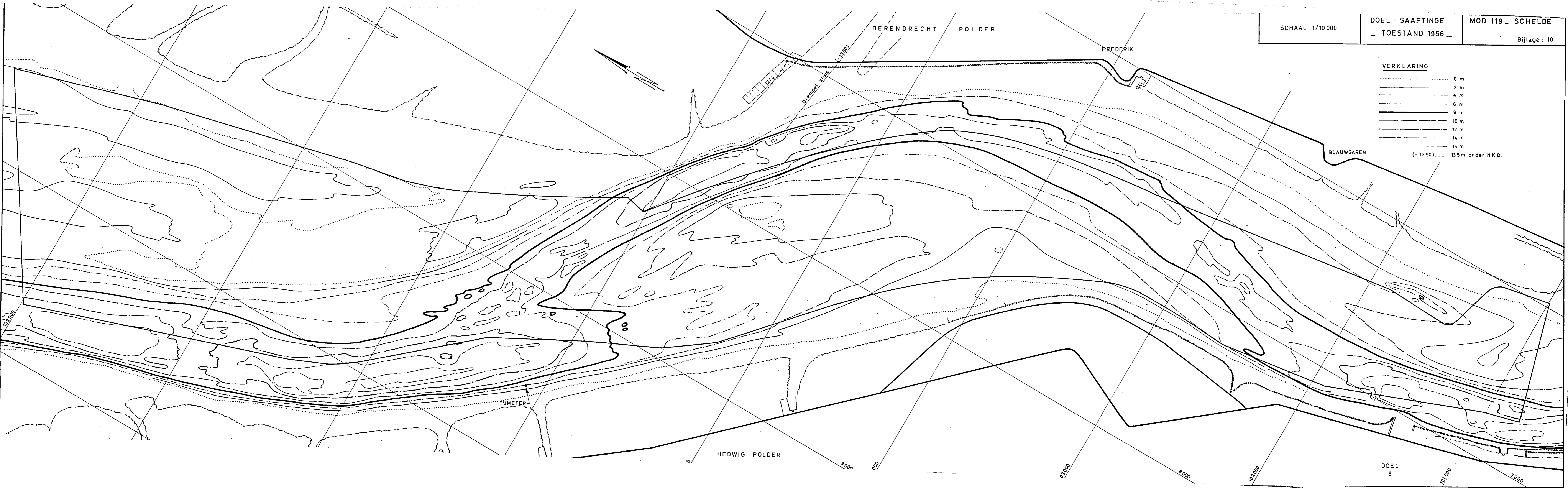


LAATSTE BAGGERWERKEN: van 24.7 tot 20.10.1939

176 865 m<sup>3</sup>

VERKLARING

.....	0 m
-----	2 m
- - - - -	4 m
.....	6 m
-----	8 m
- - - - -	10 m
.....	12 m
-----	14 m
- - - - -	16 m
(- 13,50).....	13,5 m onder N.K.D.



SCHAAL: 1/10 000

**TOESTAND MODEL NA 120 TIJEN**

MOD. 119 - SCHELDE

Bijlage: 11

N<sup>o</sup> PROEF: 61/27 B  
 Toestand na 120 tijen  
 VERTREKTOESTAND BEDDING: 1956

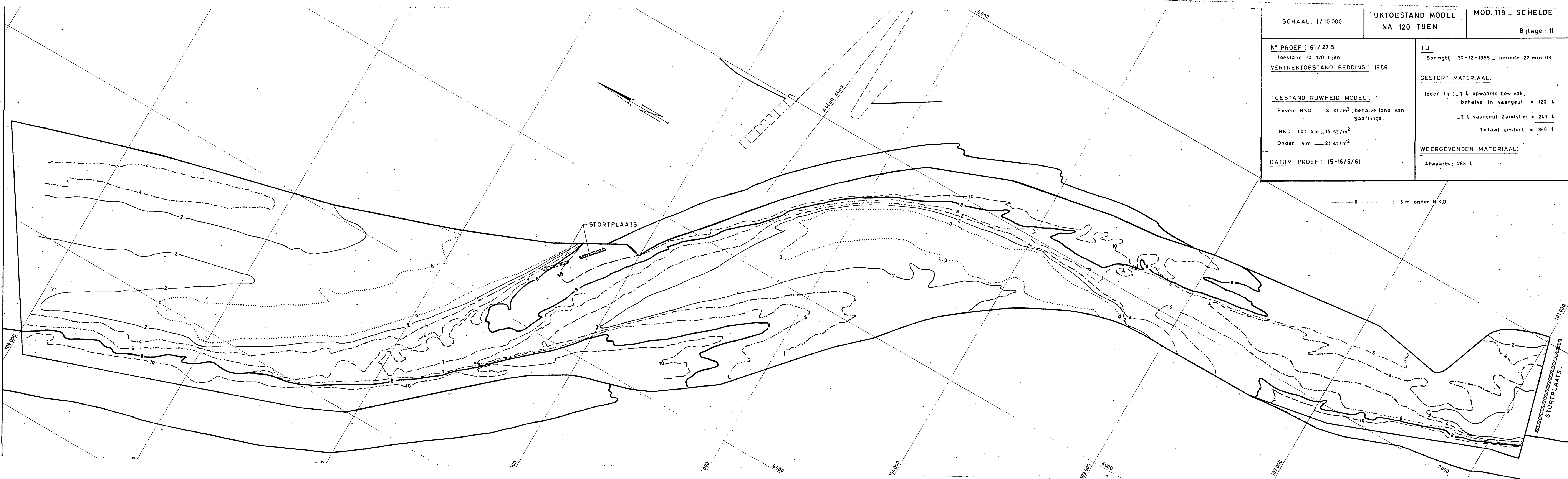
TOESTAND RUWHEID MODEL:  
 Boven NKD — 8 st/m<sup>2</sup>, behalve land van Saafthinge.  
 NKD tot 4 m — 15 st/m<sup>2</sup>  
 Onder 4 m — 21 st/m<sup>2</sup>

DATUM PROEF: 15-16/6/61

TU:  
 Springtij 30-12-1955 - periode 22 min 03

GESTORT MATERIAAL:  
 Ieder tij: .1 l opwaarts bew. vak, behalve in vaargeul = 120 l  
 .2 l vaargeul Zandvliet = 240 l  
 Totaal gestort = 360 l

WEERGEVONDEN MATERIAAL:  
 Afwaarts: 263 l

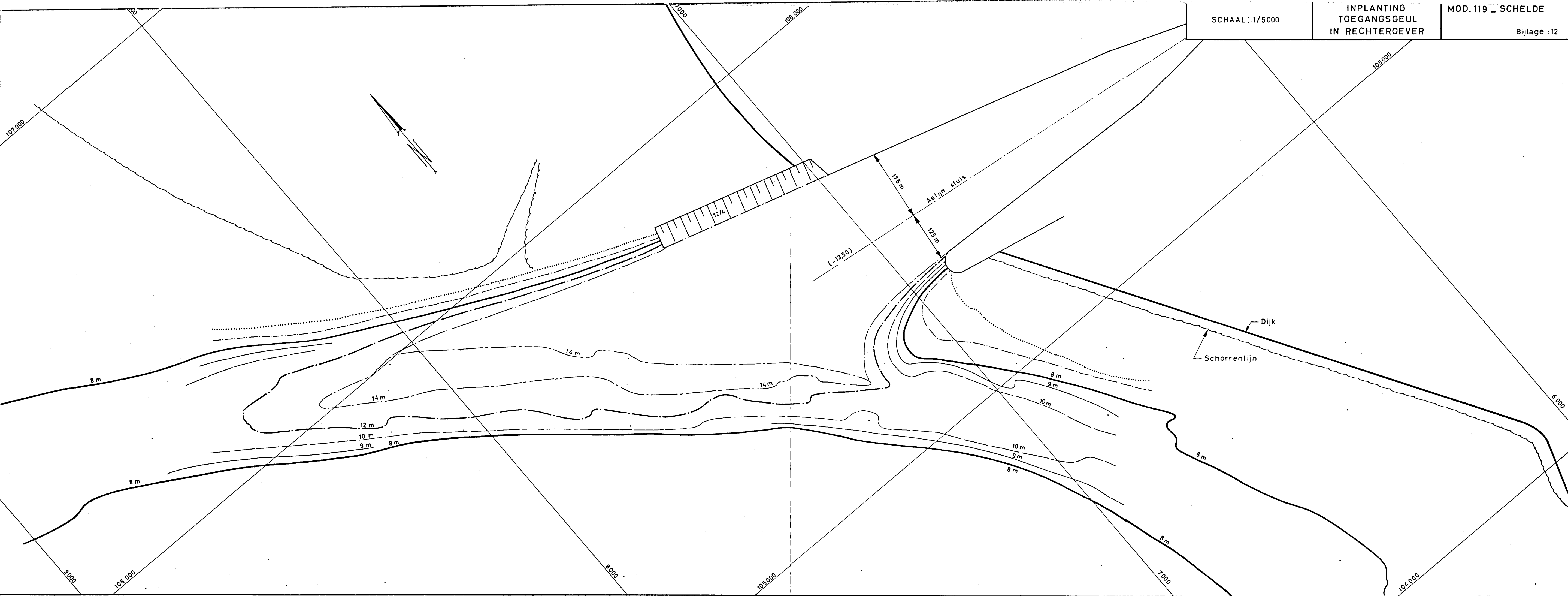


----- 6 ----- : 6 m onder N.K.D.

SCHAAL 1:5000

INPLANTING  
TOEGANGSGEUL  
IN RECHTEROEVER

MOD. 119 - SCHELDE  
Bijlage :12





N<sup>o</sup> PROEF : 61/28 B  
 Toestand na 120 tijen  
 VERTREKTOESTAND BEDDING : 1956  
 + Sluis Zandvliet

TOESTAND RUWHEID MODEL :  
 Boven NKD — 8 st/m<sup>2</sup>, behalve land van Saafthinge.  
 NKD tot 4 m — 15 st/m<sup>2</sup>  
 Onder 4 m — 21 st/m<sup>2</sup>

DATUM PROEF : 26-28/6/61

TJ :  
 Springtij 30-12-1955 \_ periode 22 min 03

GESTORT MATERIAAL :  
 Ieder tij : .1 l opwaarts bew.vak, behalve in vaargeul = 120 l  
 .2 l vaargeul Zandvliet = 240 l  
 Totaal gestort = 360 l

WEERGEVONDEN MATERIAAL :  
 Afwaarts : 275 l



----- 6 ----- : 6 m onder N.K.D.  
 (-13,50) ..... : 13,50 m " "

SCHAAL: 1/10 000	TOEGANGSGEUL ZEESLUIS + LEIDAM II' INGEBRACHT	MOD. 119 - SCHELDE
		Bijlage: 14
N° PROEF: 61/29 Toestand na 120 tijen VERTREKTOESTAND BEDDING: 1956		T.J.: Springtij 30-12-1955 - periode 22 min 03
TOESTAND RUWHEID MODEL: Boven NKD — 8 st/m <sup>2</sup> , behalve land van Saafdinge. NKD tot 4 m — 15 st/m <sup>2</sup> Onder 4 m — 21 st/m <sup>2</sup>		GESTORT MATERIAAL: Ieder tij: .1 l opwaarts bew.vak, behalve in vaargeul = 120 l .2 l vaargeul Zandvliet = 240 l Totaal gestort = 360 l
DATUM PROEF: 28-30/6/61		WEERGEVONDEN MATERIAAL: Afwaarts: 279 l



N<sup>o</sup> PROEF: 61/31  
 Toestand na 120 tijen  
 VERTREKTOESTAND BEDDING: 1956

TOESTAND RUWHEID MODEL:  
 Boven NKD — 8 st/m<sup>2</sup>, behalve land van  
 Saafthinge.  
 NKD tot 4 m — 15 st/m<sup>2</sup>  
 Onder 4 m — 21 st/m<sup>2</sup>

DATUM PROEF: 5-7/7/61

TJ: Springtij 30-12-1955 — periode 22 min 03

GESTORT MATERIAAL:  
 Ieder tij: — 1 l opwaarts bew.vak,  
 behalve in vaargeul = 120 l  
 — 2 l vaargeul Zandvliet = 240 l  
 Totaal gestort = 360 l

WEERGEVONDEN MATERIAAL:  
 Afwaarts: 265 l



N° PROEF: 61/30  
 Toestand na 120 tijen  
 VERTREKTOESTAND BEDDING: 1956

TU:  
 Springtij 30-12-1955 - periode 22 min 03

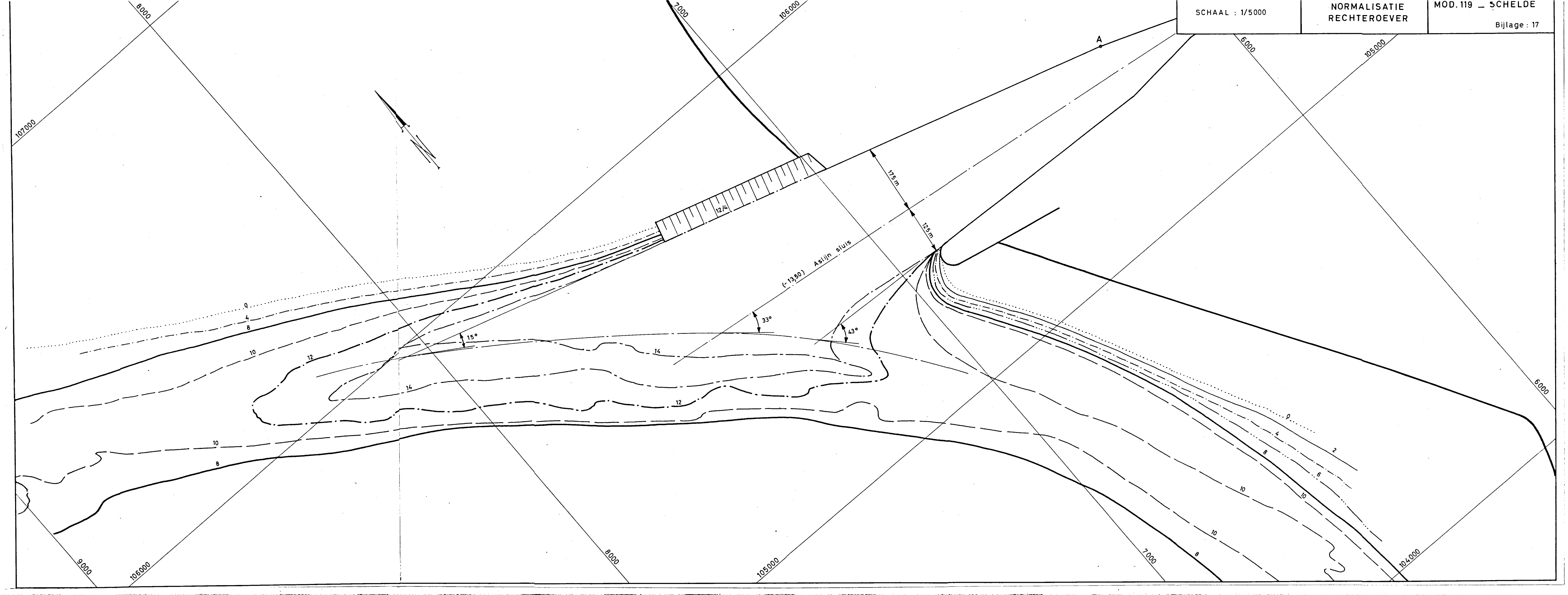
GESTORT MATERIAAL:  
 Ieder tij: 1 l opwaarts bew. vak,  
 behalve in vaargeul = 120 l  
 2 l vaargeul Zandvliet = 240 l  
 Totaal gestort = 360 l

TOESTAND RUWHEID MODEL:  
 Boven NKD — 8 st/m<sup>2</sup>, behalve land van  
 Saafftinge.  
 NKD tot 4 m — 15 st/m<sup>2</sup>  
 Onder 4 m — 21 st/m<sup>2</sup>

WEERGEVONDEN MATERIAAL:  
 Afwaarts: 201 l

DATUM PROEF: 3-5/7/61





SCHAAL: 1/10 000	TOEGANGSGEUL ZEESLUIS + NORMALISATIE R.O.	MOD. 119 - SCHELDE Bijlage: 18
N <sup>o</sup> PROEF: 61/33 Toestand na 120 tijen VERTREKTOESTAND BEDDING: 1956	TJ: Springtij 30-12-1955 - periode 22 min 03	GESTORT MATERIAAL: -Ieder tij: .1 l opwaarts bew.vak, behalve in vaargeul = 120 l .2 l vaargeul Zandvliet = 240 l Totaal gestort = 360 l
TOESTAND RUWHEID MODEL: Boven NKD — 8 st/m <sup>2</sup> , behalve land van Saafftinge. NKD tot 4 m — 15 st/m <sup>2</sup> Onder 4 m — 21 st/m <sup>2</sup>		WEERGEVONDEN MATERIAAL: Afwaarts: 167 l
DATUM PROEF: 12-13-14/7/61		



<p>N<sup>o</sup> PROEF: 61/34          Toestand na 120 tijen          VERTREKTOESTAND BEDDING: 1956</p>	<p>TJ: Springtij 30-12-1955 - periode 22 min 03</p>
<p>TOESTAND RUWHEID MODEL:          Boven NKD — 8 st/m<sup>2</sup>, behalve land van          Saafdinge.          NKD tot 4 m — 15 st/m<sup>2</sup>          Onder 4 m — 21 st/m<sup>2</sup></p>	<p>GESTORT MATERIAAL:          Ieder tij: .1 l opwaarts bew.vak,          behalve in vaargeul = 120 l          .2 l vaargeul Zandvliet = 240 l          Totaal gestort = 360 l</p>
<p>DATUM PROEF: 18-19-20/7/61</p>	<p>WEERGEVONDEN MATERIAAL:          Afwaarts: 382 l</p>



N <sup>o</sup> PROEF: 61/35 Toestand na 120 tijen VERTREKTOESTAND BEDDING: 1956	TJ: Springtij 30-12-1955 _ periode 22 min 03
TOESTAND RUWHEID MODEL: Boven NKD — 8 st/m <sup>2</sup> , behalve land van Saaftinge. NKD tot 4 m — 15 st/m <sup>2</sup> Onder 4 m — 21 st/m <sup>2</sup>	GESTORT MATERIAAL: Ieder tij: - 1 l opwaarts bew.vak, - behalve in vaargeul = 120 l - 2 l vaargeul Zandvliet = 240 l Totaal gestort = 360 l
DATUM PROEF: 24-25-26/7/61	WEERGEVONDEN MATERIAAL: Afwarts: 285 l





N° PROEF: 61/37  
Toestand na 120 tijen  
VERTREKTOESTAND BEDDING: 1956

TOESTAND RUWHEID MODEL:  
Boven NKD — 8 st/m<sup>2</sup>, behalve land van  
Saaftinge.  
NKD tot 4 m — 15 st/m<sup>2</sup>  
Onder 4 m — 21 st/m<sup>2</sup>

DATUM PROEF: 31/7 - 1-2/8/61

TJ:  
Springtij 30-12-1955 - periode 22 min 03

GESTORT MATERIAAL:  
Ieder tij: .1 l opwaarts bew.vak,  
behalve in vaargeul = 120 l  
.2 l vaargeul Zandvliet = 240 l  
Totaal gestort = 360 l

WEERGEVONDEN MATERIAAL:  
Afwaarts: 335 l



N<sup>o</sup> PROEF: 61/36  
 Toestand na 120 tijen  
 VERTREKTOESTAND BEDDING: 1956

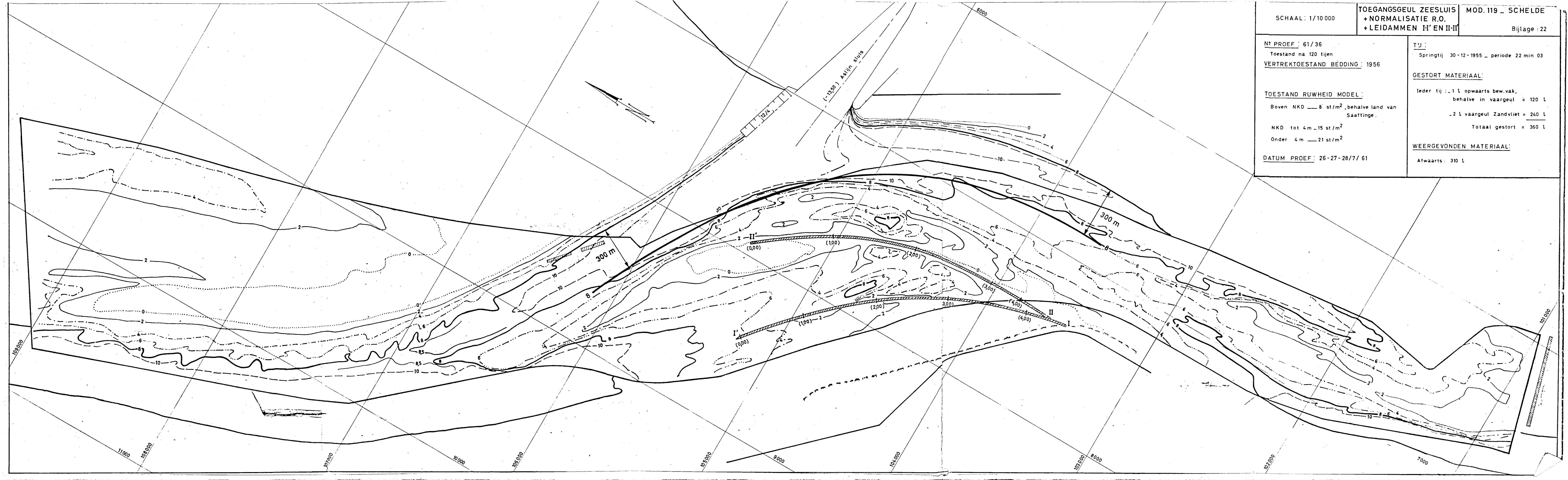
TOESTAND RUWHEID MODEL:  
 Boven NKD — 8 st/m<sup>2</sup>, behalve land van Saaffinge.  
 NKD tot 4 m — 15 st/m<sup>2</sup>  
 Onder 4 m — 21 st/m<sup>2</sup>

DATUM PROEF: 26-27-28/7/ 61

T.J.:  
 Springtij 30-12-1955 \_ periode 22 min 03

GESTORT MATERIAAL:  
 Ieder tij: — 1 l opwaarts bew.vak, behalve in vaargeul = 120 l  
 — 2 l vaargeul Zandvliet = 240 l  
 Totaal gestort = 360 l

WEERGEVONDEN MATERIAAL:  
 Afwaarts: 310 l



Nº PROEF: 61/40

Toestand na 120 tijen

VERTREKTOESTAND BEDDING: 1956

TOESTAND RUWHEID MODEL:

Boven NKD — 8 st/m<sup>2</sup>, behalve land van Saaftinge.

NKD tot 4 m — 15 st/m<sup>2</sup>

Onder 4 m — 21 st/m<sup>2</sup>

DATUM PROEF: 21-23/8/61

T.J.:

Springtij 30-12-1955 \_ periode 22 min 03

GESTORT MATERIAAL:

Ieder tij: - 1 l opwaarts bew.vak, behalve in vaargeut = 120 l

- 2 l vaargeul Zandvliet = 240 l

Totaal gestort = 360 l

WEERGEVONDEN MATERIAAL:

Afwaarts: 290 l



SCHAAL: 1/10 000		LEIDAM I VAARWATER DOEL + NORMALISATIE R.O.	MOD. 119 - SCHELDE Bijlage: 24
N <sup>o</sup> PROEF: 61/41 Toestand na 120 tijen VERTREKTOESTAND BEDDING: 1956		TJ: Springtij 30-12-1955 - periode 22 min 03	
TOESTAND RUWHEID MODEL: Boven NKD — 8 st/m <sup>2</sup> , behalve land van Saafdinge. NKD tot 4 m — 15 st/m <sup>2</sup> Onder 4 m — 21 st/m <sup>2</sup>		GESTORT MATERIAAL: Ieder tij: 1 l opwaarts bew.vak, behalve in vaargeul = 120 l 2 l vaargeul Zandvliet = 240 l Totaal gestort = 360 l	
DATUM PROEF: 23-24-8-1961		WEERGEVONDEN MATERIAAL: Afwarts: 294 l	



N° PROEF: 61/43  
 Toestand na 120 tijen  
 VERTREKTOESTAND BEDDING: 1956

TOESTAND RUWHEID MODEL:  
 Boven NKD — 8 st/m<sup>2</sup>, behalve land van Saaftinge.  
 NKD tot 4 m — 15 st/m<sup>2</sup>  
 Onder 4 m — 21 st/m<sup>2</sup>

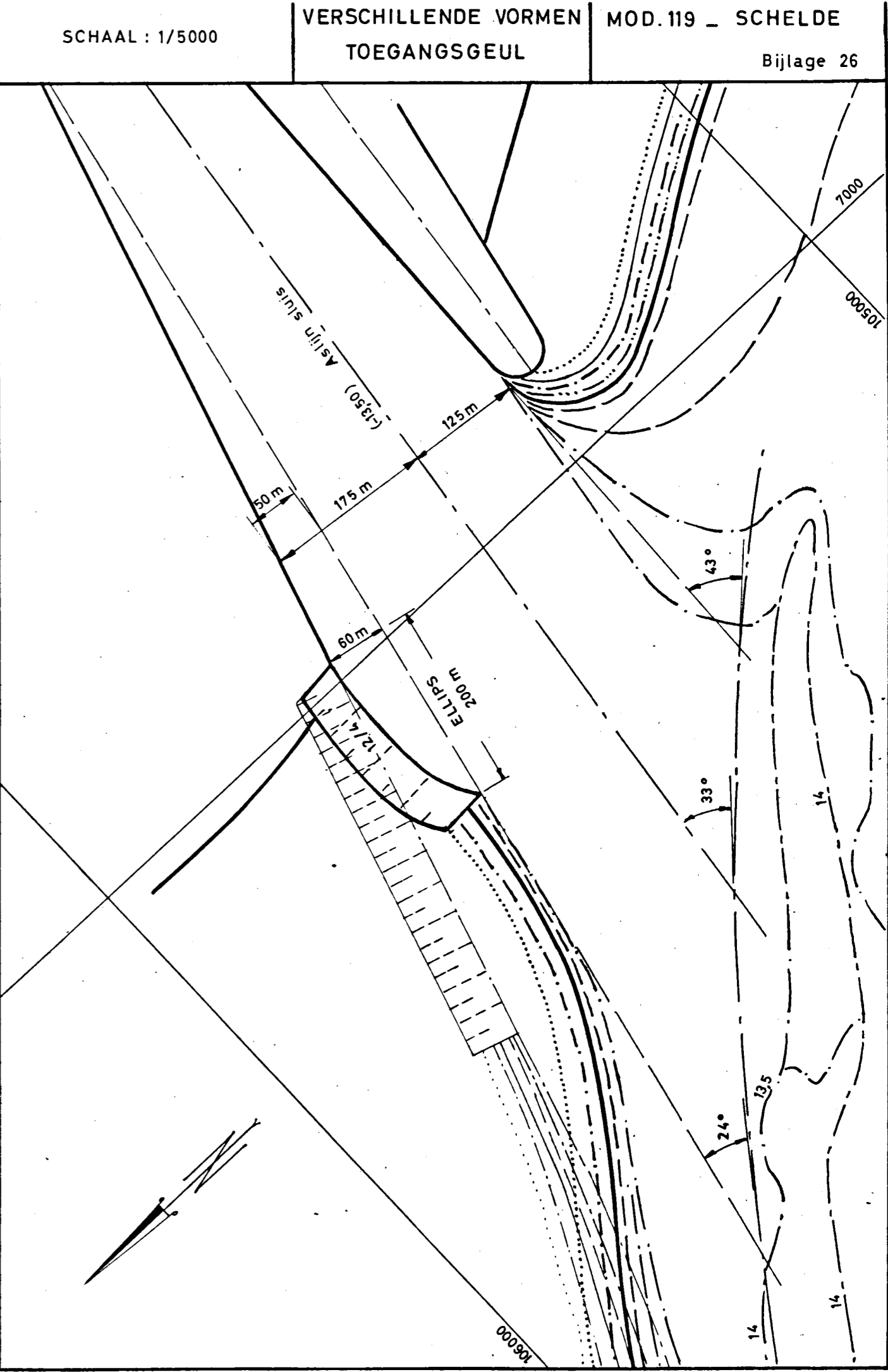
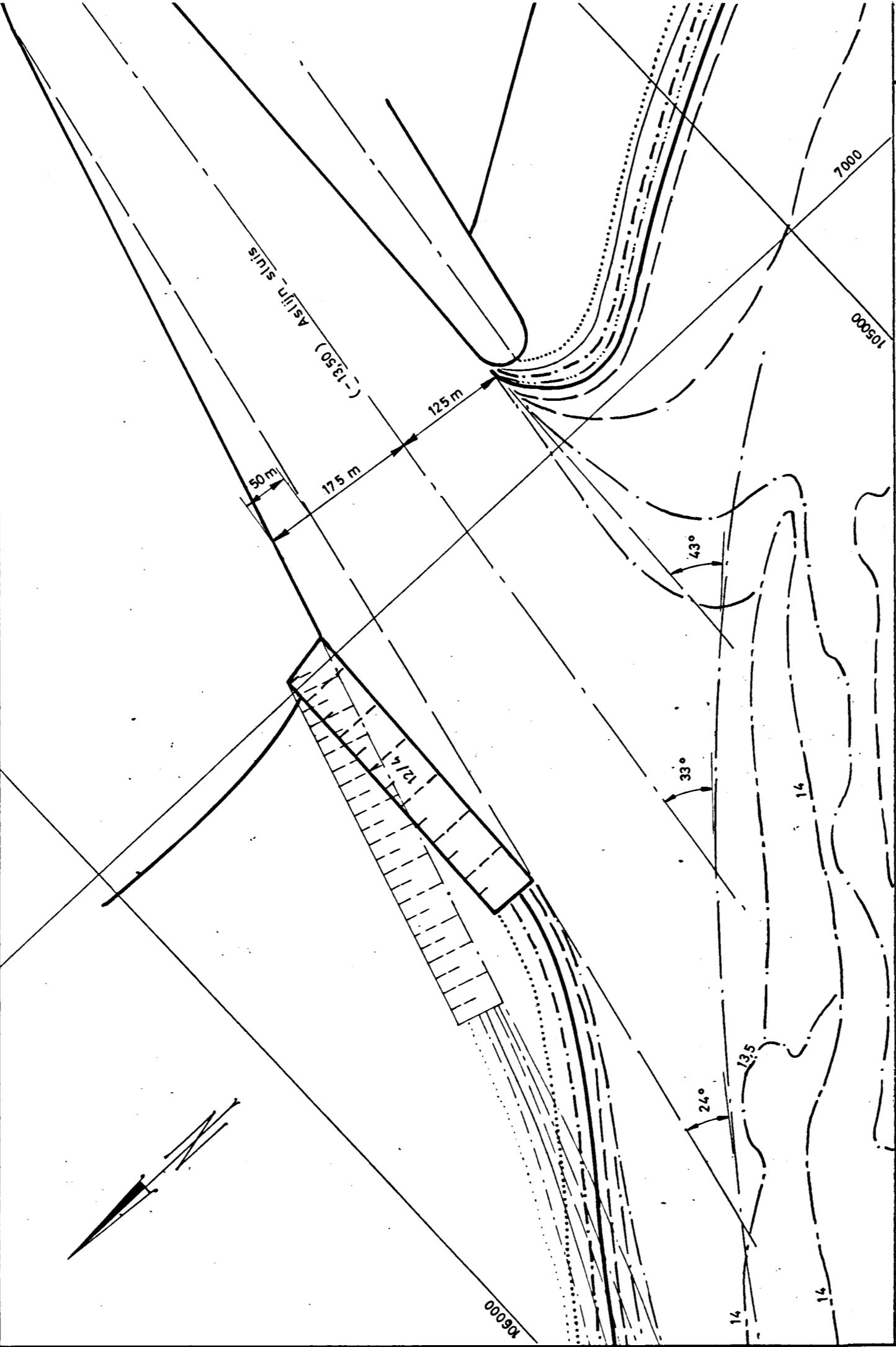
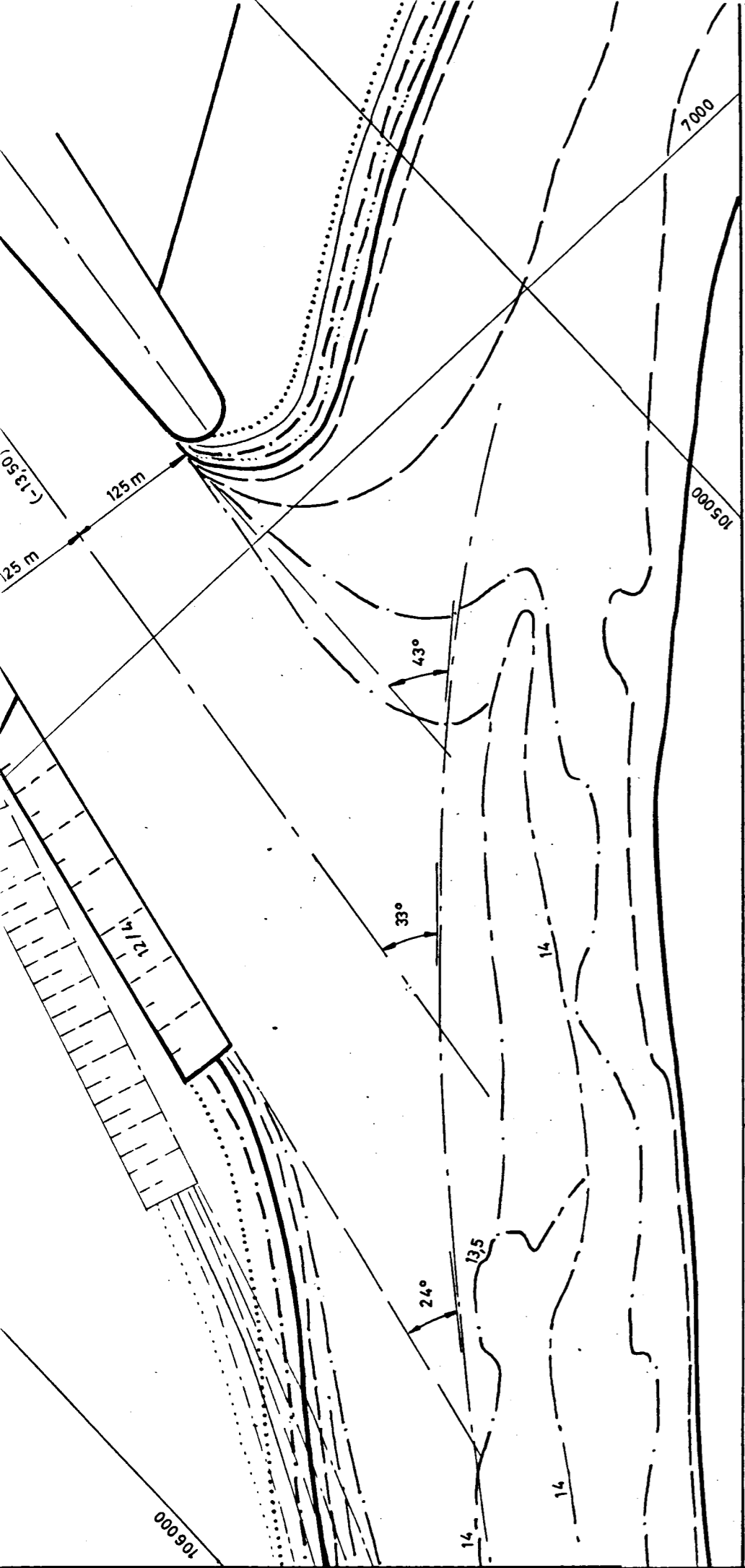
DATUM PROEF: 4-6-9-1961

TJ:  
 Springtij 30-12-1955 — periode 22 min 03

GESTORT MATERIAAL:  
 Ieder tij: .1 l opwaarts bew.vak, behalve in vaargeul = 120 l  
 .2 l vaargeul Zandvliet = 240 l  
 Totaal gestort = 360 l

WEERGEVONDEN MATERIAAL:  
 Afwaarts: 340 l





N<sup>o</sup> PROEF: 61/38  
 Toestand na 120 tijen  
 VERTREKTOESTAND BEDDING: 1956

TOESTAND RUWHEID MODEL:  
 Boven NKD — 8 st/m<sup>2</sup>, behalve land van Saafdinge.  
 NKD tot 4 m — 15 st/m<sup>2</sup>  
 Onder 4 m — 21 st/m<sup>2</sup>

DATUM PROEF: 7-9/8/61

TJ: Springtij 30-12-1955 \_ periode 22 min 03

GESTORT MATERIAAL:  
 Ieder tij: .1 l opwaarts bew.vak, behalve in vaargeul = 120 l  
 .2 l vaargeul Zandvliet = 240 l  
 Totaal gestort = 360 l

WEERGEVONDEN MATERIAAL:  
 Afwaarts: 263,5 l



SCHAAL: 1/10 000	1 <sup>e</sup> AANPASSING VER- NAUWDE VORM + NOR- MALISATIE R.O.	MOD. 119 - SCHELDE Bijlage: 28
N <sup>o</sup> PROEF: 61/39 Toestand na 120 tijen VERTREKTOESTAND BEDDING: 1956		T.J.: Springtij 30-12-1955 - periode 22 min 03
TOESTAND RUWHEID MODEL: Boven NKD — 8 st/m <sup>2</sup> , behalve land van Saaftinge. NKD tot 4 m — 15 st/m <sup>2</sup> Onder 4 m — 21 st/m <sup>2</sup>		GESTORT MATERIAAL: Ieder tij: .1 l opwaarts bew.vak, behalve in vaargeul = 120 l .2 l vaargeul Zandvliet = 240 l Totaal gestort = 360 l
DATUM PROEF: 9-11/8/61		WEERGEVONDEN MATERIAAL: Afwaarts: 265 l





SCHAAL: 1/10 000	2 <sup>e</sup> AANPASSING VER- NAUWDE VORM + NOR- MALISATIE R.O.	MOD. 119 - SCHELDE
N <sup>o</sup> PROEF: 61/42		TJ: Springtij 30-12-1955 - periode 22 min 03
Toestand na 120 tijen		
VERTREKTOESTAND BEDDING: 1956		GESTORT MATERIAAL:
TOESTAND RUWHEID MODEL:		Ieder tij: .1 l opwaarts bew.vak, behalve in vaargeul = 120 l
Boven NKD — 8 st/m <sup>2</sup> , behalve land van Saafdinge.		.2 l vaargeul Zandvliet = 240 l
NKD tot 4 m — 15 st/m <sup>2</sup>		Totaal gestort = 360 l
Onder 4 m — 21 st/m <sup>2</sup>		WEERGEVONDEN MATERIAAL:
DATUM PROEF: 30-31/8 - 1/9/61		Afwaarts: 310 l



<p>N<sup>o</sup> PROEF: 61/44          Toestand na 120 tijen          VERTREKTOESTAND BEDDING: 1956</p> <p>TOESTAND RUWHEID MODEL:          Boven NKD — 8 st/m<sup>2</sup>, behalve land van          Saaftinge.          NKD tot 4 m — 15 st/m<sup>2</sup>          Onder 4 m — 21 st/m<sup>2</sup></p> <p>DATUM PROEF: 12-14/9/61</p>	<p>TJ: Springtij 30-12-1955 - periode 22 min 03</p> <p>GESTORT MATERIAAL:          Ieder tij: .1 l opwaarts bew.vak,          behalve in vaargeul = 120 l          .2 l vaargeul Zandvliet = 240 l          Totaal gestort = 360 l</p> <p>WEERGEVONDEN MATERIAAL:          Afwaarts: 420 l</p>
---	--



N<sup>o</sup> PROEF: 61/49  
 Toestand na 120 tijen  
 VERTREKTOESTAND BEDDING: 1956  
 +2501 materiaal neergelegd langsheen Plaat van Doel tussen profiel 59 en 65  
 TOESTAND RUWHEID MODEL:  
 Boven NKD — 8 st/m<sup>2</sup>, behalve tand van Saafftinge.  
 NKD tot 4 m — 15 st/m<sup>2</sup>  
 Onder 4 m — 21 st/m<sup>2</sup>  
 DATUM PROEF: 9-11/9/61

TJ: Springtij 30-12-1955 - periode 22 min 03  
 GESTORT MATERIAAL:  
 Ieder tij: - 1 l opwaarts bew.vak, behalve in vaargeul = 120 l  
 - 2 l vaargeul Zandvliet = 240 l  
 Totaal gestort = 360 l  
 WEERGEVONDEN MATERIAAL:  
 Afwaarts: 325 l



