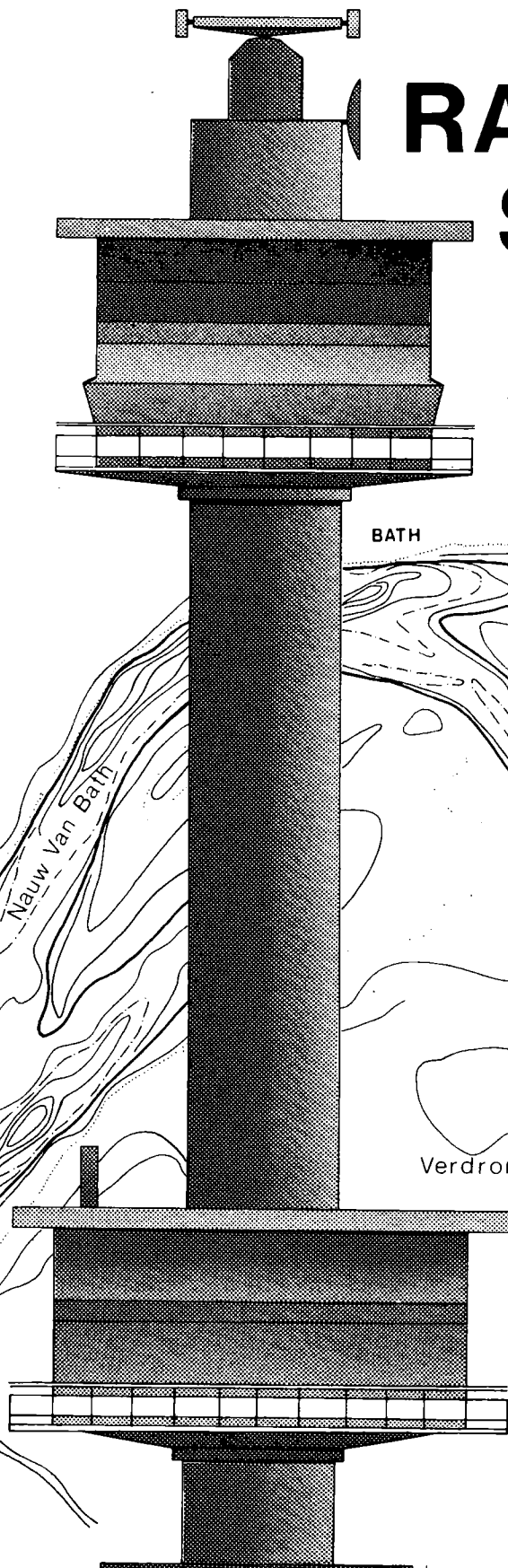


RADARTOREN SAAFTINGE



1973
mod. 300-2/1
westerschelde

WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM

borgerhout - antwerpen

MINISTERIE VAN OPENBARE WERKEN
BRUGGEN EN WEGEN
BESTUUR DER WATERWEGEN



RADARTOREN SAAFTINGE

MODEL 300/2

RADAREILAND SAAFTINGE.

1. INLEIDING.

In het kader van de radarisatie van de Westerschelde is een radartoren op een artificieel eiland in de Schaar van den Noord gepland. Bij de bepaling van de ligging en orientatie van het eiland werd rekening gehouden met de toekomstige bochtafsnijding bij Bath. Zekere twijfels bestaan echter aangaande de al of niet gunstige orientatie en de te verwachten ontgrondingen.

Op 26 januari 1973 had op het Waterbouwkundig Laboratorium te Borgerhout een vergadering plaats, in aanwezigheid van afgevaardigden van het loodswezen Vlissingen, Philips Nederland N.V., de aannemersmij. Bouwbureau Schelde-Rijnverbinding, Antwerps loodswezen, Antwerpse Zeediensten en het Waterbouwkundig Laboratorium waarop besloten werd het eiland in het bestaande tijmodel der Westerschelde in te bouwen om een idee te krijgen aangaande het stroombeeld en de snelheidsvermeerderingen verwekt door het eiland.

Het onderzoek op het model vond plaats bij een algemene bodemconfiguratie overeenkomstig de lodingen van 1971, en met de schalen 3/1000 horizontaal en 1/100 verticaal. De studie werd verricht bij een gemiddelde springtij overeenkomstig de metingen van 11 mei 1971, en duurde van 5 tot 31 maart 1973.

2. VOORGESTELDE ONTWERP. (bijl. 1 en 2)

In het voorgestelde ontwerp, overgemaakt met het schrijven ref. ST/276 dd. 30 januari 1973 van de Antwerpse Zeediensten, zijn de geografische coördinaten van de as van de toren $51^{\circ} 23' 03,5''$ Noord en $04^{\circ} 11' 19''$ Oost, waarbij de langsas van het eiland een hoek maakt met het noorden van $71^{\circ} 15' 17''$. De afmetingen en hellingen der taluds zijn allen weergegeven in bijlage 2.

Alvorens dit ontwerp in model in te brengen werden stroomfoto's genomen in de To toestand van de bedoelde zone met oppervlaktevlotter (bijl. 3 - max. vloed en bijl. 4 - eb) en werden tevens de stroomsnelheden ingemeten op drie meter boven de rivierbodem in vier punten ten zuiden (meetptn. 95 t.e.m. 98) en in drie punten ten noorden van

het toekomstige eiland (meetptn. 99 t.e.m. 101) (zie bijl. 2 bis en bijl. 9 t.e.m. 15 - volle lijn).

Het eiland ingebracht in het model zoals het was gepland (Toestand T₁) leidde tot hiernavolgende vaststellingen: bij vloed stelt men een forse aanstroming vast van het eiland aan de noordzijde en een loslaten van de stroming aan de zuidzijde van het eiland, bij eb wordt het omgekeerde fenomeen waargenomen (bijl. 5).

Dit brengt er ons toe te besluiten dat de richting van de langsas van het eiland niet volledig samenvalt met de stroomrichting ter plaatse. Tijdens vloed is opwaarts het eiland een grote wervelzone waar te nemen, tijdens de eb is de wervelzone juist afwaarts het eiland daarentegen geringer. (bijl. 5)

3. ORIENTATIE VAN DE LANGSAS VAN HET EILAND.

Voortgaande op de vlottermetingen genomen bij de oorspronkelijke bodemconfiguratie (bijl. 3 en 4) en de stroomfoto's genomen met het voorgestelde ontwerp (bijl. 5) werd besloten de langsas van het eiland kloksgewijze tien graden te verdraaien (bijl. 6) (met behoud van de coördinaten van de as van de toren), teneinde de langsas volledig te doen samenvallen met de stroomrichting ter plaatse.

Deze verdraaiing gaf zowel in stroombeeld (bijl. 7 en 8) als in snelheidsverdeling naast het eiland betere resultaten.

We merken dat de neer achter het eiland meer symmetrisch komt te liggen terwijl de maximale vloodsnelheden op drie meter van de bodem in de verschillende meetpunten (zie bijl. 17) sterk afnemen aan de zuidelijke teen van het eiland en een gelijkmatiger verloop krijgen.

4. TE VERWACHTEN ONTGRONDING.

Met het eiland in model (aangepaste richting der langsas) werden de snelheden terug ingemeten in de verschillende meetpunten 95 t.e.m. 101 op drie meter boven de bodem. (bijl. 9 t.e.m. 15 - streeplijn) De teweeggebrachte insnoering gaf ons maximum vloodsnelheden die hoger lagen dan de oorspronkelijke en die weergegeven staan in de tweede kolom van tabel I.

Teneinde een eerste benadering te bekomen van de te verwachten verdieping aan de teen van het eiland werd uitgegaan van de formule :

$$\text{Waterdiepte} \times \text{snelheid} = \text{cte.} \quad (1)$$

Om dus de verhoogde snelheden terug tot hun oorspronkelijke waarde te herleiden werd in het model een kunstmatige verdieping ingebracht zich steunend op (1)

We verkrijgen aldus tabel I met

v_0 max. vloodsnelheid op drie meter van de bodem zonder eil. (To)

v_1 max. vloodsnelheid op drie meter van de bodem met eil.

h_0 waterdiepte op het ogenblik van maximum vloodsnelheid.

h_x nodige waterdiepte om v_1 terug te herleiden tot v_0

$$h_x = \frac{h_0 v_1}{v_0}$$

Δh ($h_0 - h_x$) : in te brengen verdieping

Δh_m ingebrachte uitdieping in model.

Tabel I . Berekening van de te verwachten ontgronding .

Meetpt.	v_0 (cm/sec)	v_1	h_0 (m)	h_x	Δh	Δh_m
95	151	166	8.1	8.9	-0.8	-1
96	159	173	8.55	9.3	-0.75	-1
97	163	190	9	10.5	-1.5	-1.5
98	150	183	9.5	11.6	-2.1	-2
99	118	173	11.35	16.65	-5.3	-5
100	115	149	11.7	15.15	-3.45	-3.5
101	126	128	12.1	12.3	-0.2	-

Deze verdieping Δh_m werd ingebracht in model zoals weergegeven in bijlage 16, terwijl deze aangepaste diepten werden verbonden aan de oorspronkelijke bodem met een helling van 2 % natuur naar opwaarts en een helling van 4 % natuur naar afwaarts.

Opnieuw werden de snelheden in de verschillende meetpunten ingemeten op drie meter van de aangepaste bodem en de resultaten hiervan zijn weergegeven op de bijlagen 9 t.e.m. 15 in puntlijn. De maximum vloodsnelheden, praktisch volledig teruggekeerd tot hun oorspron-

kellijke waarden, zijn weergegeven in tabel II, vierde kolom en in bijlage 17.

(Dat de snelheid in meetpunt 99 niet volledig zijn oorspronkelijke waarde herneemt is te wijten aan het feit dat het talud van het eiland werd aangehouden en dus niet de volledige verdieping werd aangebracht zoals te zien is in het gearceerde gedeelte van bijlage 16).

Tabel II. Max. vloed-snelheden op drie meter van de bodem. (zie bijl. 17)

Meetpunt	zonder eil.		met eil.		
	T_0 v_0 cm/sec	oorspr. richt	gew. richt v_2	gew. richt + uitdieping	gew. richting + uitdieping + profilering
95	151	167	166	147	149
96	159	154	173	156	140
97	163	164	190	165	171
98	150	197	183	162	163
99	118	168	173	148	157
100	115	138	149	120	117
101	126	120	128	126	135

5. VORMGEVING VAN HET EILAND.

Teneinde de neer achter het eiland te reduceren, werd getracht aan het eiland een meer geprofileerde vorm te geven. (bijl. 18) Deze aanpassing van de vormgeving gaf slechts een zeer lichte verbetering in de wervelstraat zoals we merken bij de vergelijking van bijl. 7 en 19, alhoewel de snelheidsvermeerderingen toch enigszins meer tegen het eiland aanleunden. (bijl. 17 en tabel II) De meerkosten wegen echter niet op tegen de eventuele verbetering van de toestand.

6. ALGEMENE CONCLUSIE.

- De stroomrichtingen vallen beter samen met de langsrichting van het eiland bij een kloksgewijze draaiing van het eiland met tien graden.

- Uitschuring aan de noord- en zuidzijde van het eiland is te verwachten ; dieper langs de noordkant dan langs de zuidkant, echter meer uitgestrekt aan de zuidkant dan aan de noordkant. Ingevolge de optredende wervelstraten (op en afwaarts) zijn vooral aan de opwaartse kant van het eiland diepe uitschuringen te vrezen.
Een uitbreiding van de geplande zinkstukken afdekking moet wellicht overwogen worden.
- Aanpassing van de vormgeving van het eiland door een meer gestroomlijnde vorm toe te passen heeft geen zodanige invloed op het stroombeeld dat dit in overweging zou kunnen genomen worden.

Borgerhout, 11 april 1973.

De tijdelijke ingenieur
belast met de studie
ir. F. WENS

De Hoofdingenieur Directeur
van Bruggen en Wegen
ir. P. ROOVERS

De Hoofdingenieur Directeur
van Bruggen en Wegen
Directeur van het Waterbouwkundig Laboratorium
ir. A. STERLING.

LIJST DER BIJLAGEN.

Bijlage	1	Situatieschets van het voorgesteld ontwerp	
	2	Plattegrond en zijaanzicht van het voorgestelde ontwerp	
	2b	Ligging der meestpunten	
	3	Oppervlaktesnelheden toestand T_0 15 uur (vloed)	
	4	Oppervlaktesnelheden toestand T_0 18 uur	
	5	Stroomfoto's oorspronkelijk ontwerp 15 en 18 uur	
	6	Situatieschets eiland met gewijzigde orientatie	
	7	Stroomfoto's eiland met gewijzigde orientatie 15 en 18 uur	
	8	Oppervlaktesnelheden eiland met gewijzigde orientatie 15 en 18 uur	
	9	Snelheden op drie meter boven de bodem in meetpt.	95
	10		96
	11		97
	12		98
	13		99
	14		100
	15		101
	16	Dwarsdoorsnede radareiland (oorspronkelijk bodemprofiel - verdiepte bodem)	
	17	Max. vloednelheden bij verschillende toestanden	
	18	Aangebrachte profilering van het eiland	
	19	Stroomfoto's eiland met profilering 15 uur.	

**RADAREILAND
SAAFTINGE**
SITUATIESCHETS

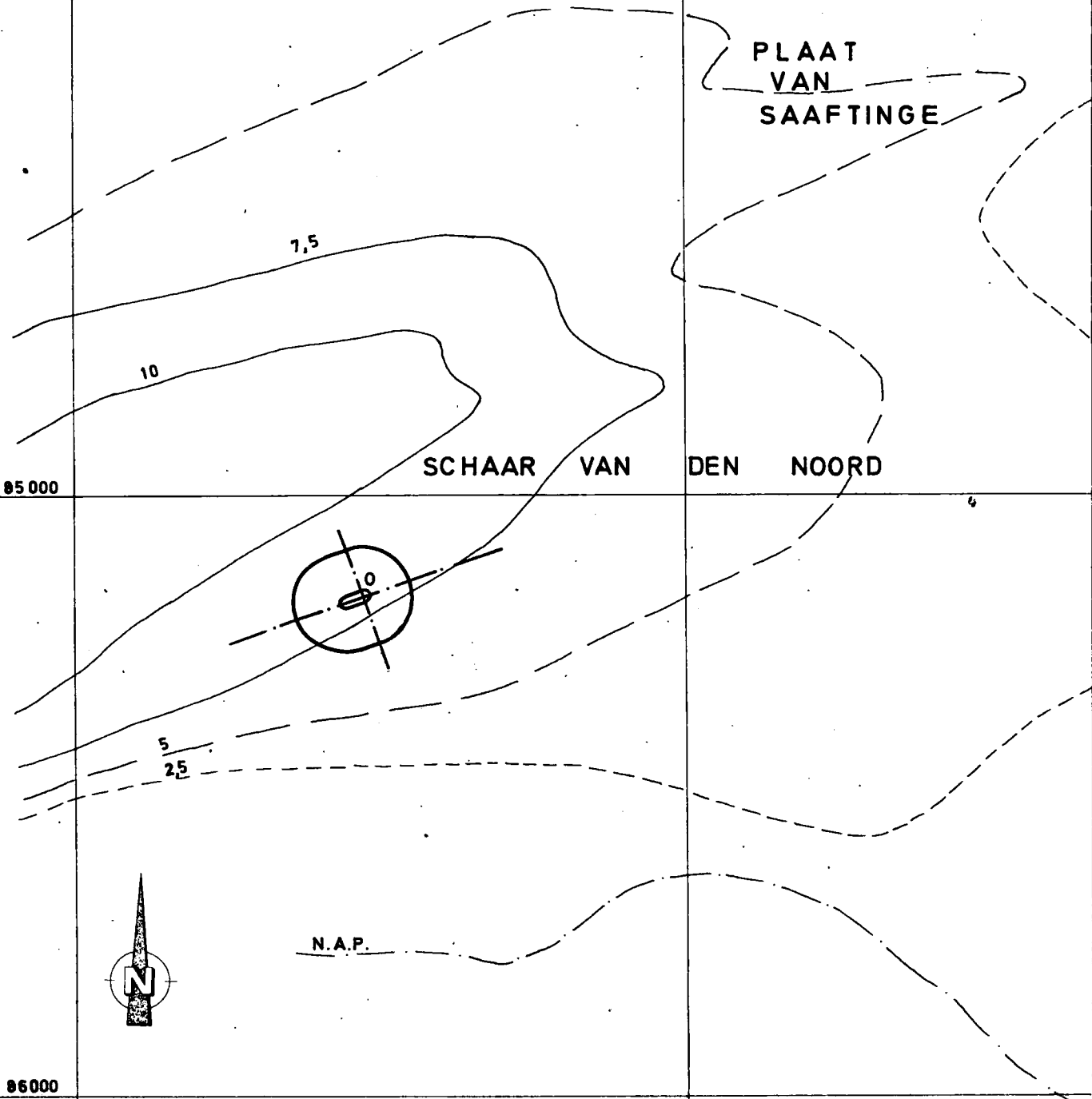
MOD. 300/2 SCHELDE

Bijlage 1

COORDINATEN X = 83 526,46
PUNT O Y = 85 166,35
RICHTING LANGSAS 71° 15' 17"
GEOGRAFISCHE COORDINATEN
PUNT O 51° 23' 035" N
04° 11' 19" O

84000

85000



PLAAT
VAN
SAAFTINGE

SCHAAR VAN DEN NOORD



N.A.P.

86000

84000

83000

SCHAAL

VERT 1 / 200

HORIZ 1 / 1250

RADAREILAND

SAFTINGE

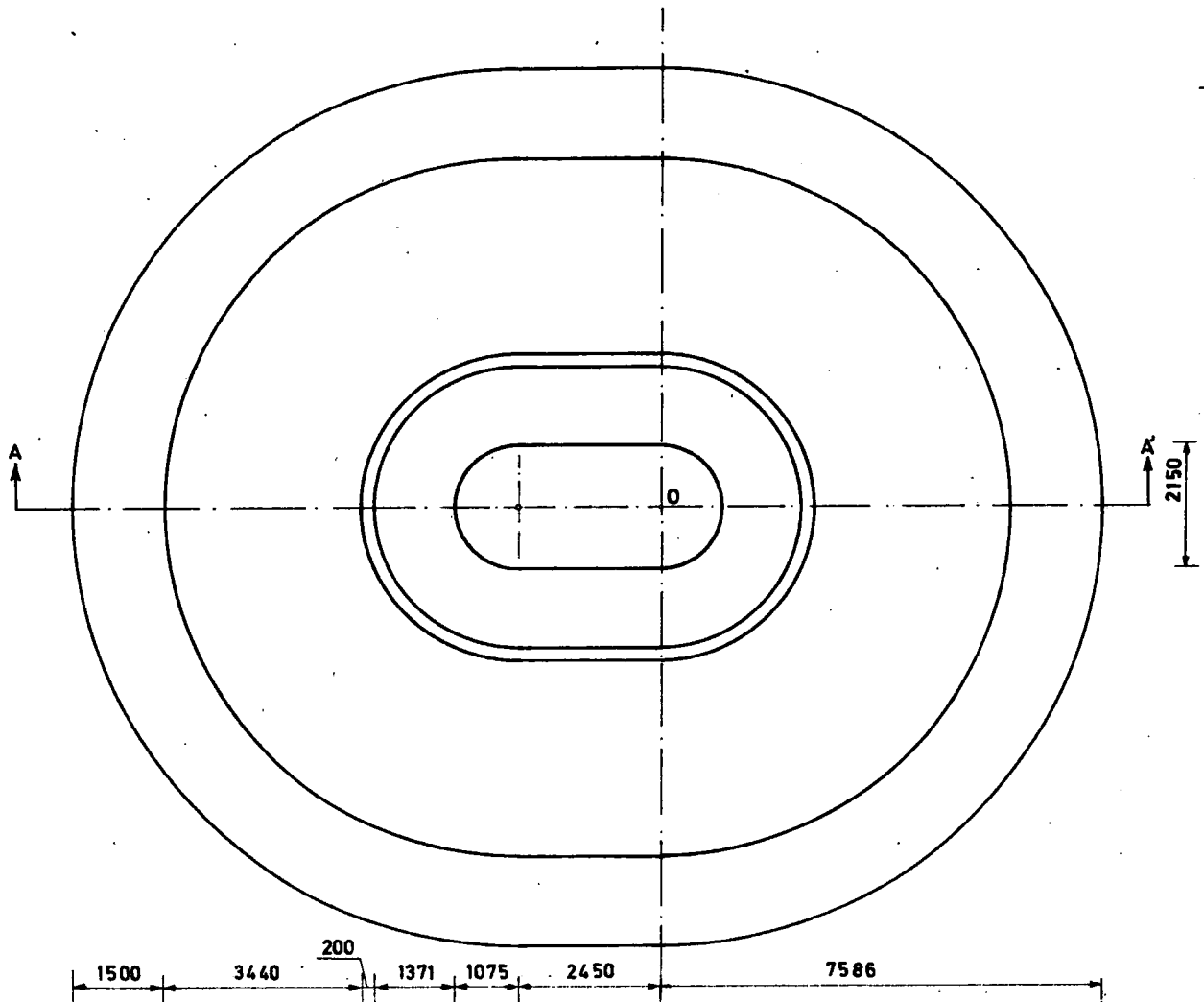
BOVEN EN ZIJAANZICHT

MOD. 300/2

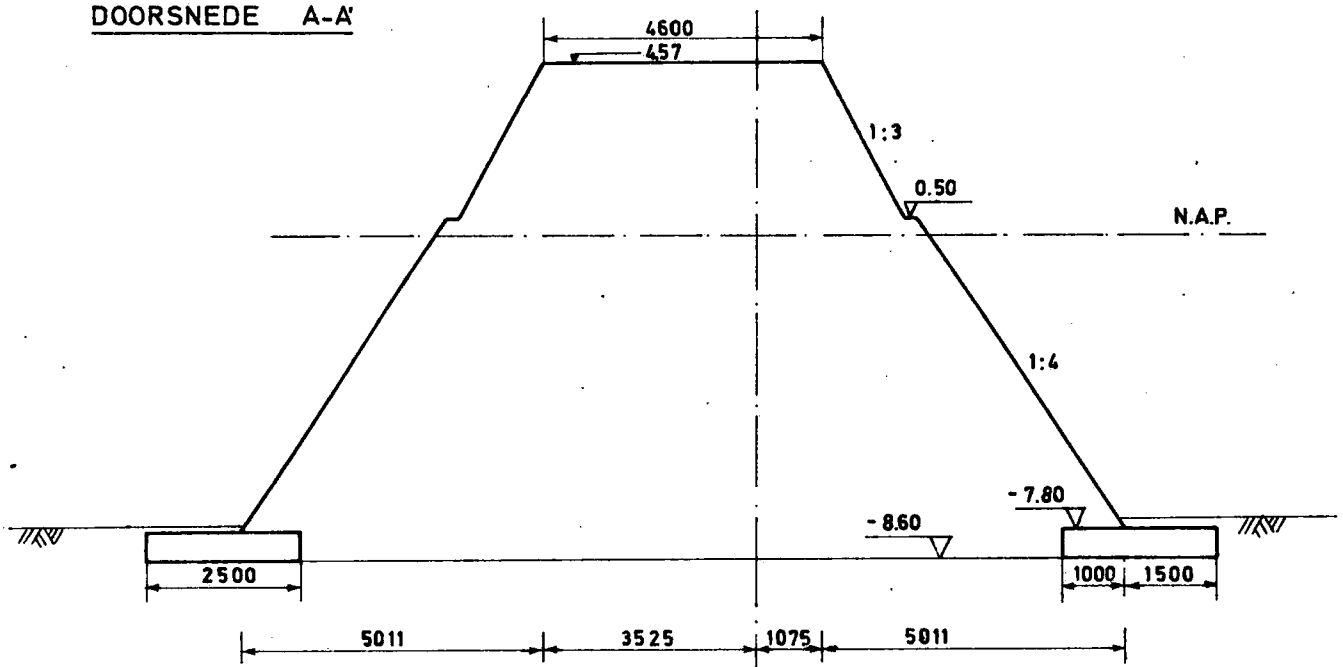
SCHELDE

BIJLAGE 2

BOVENAANZICHT



DOORSNEDE A-A'

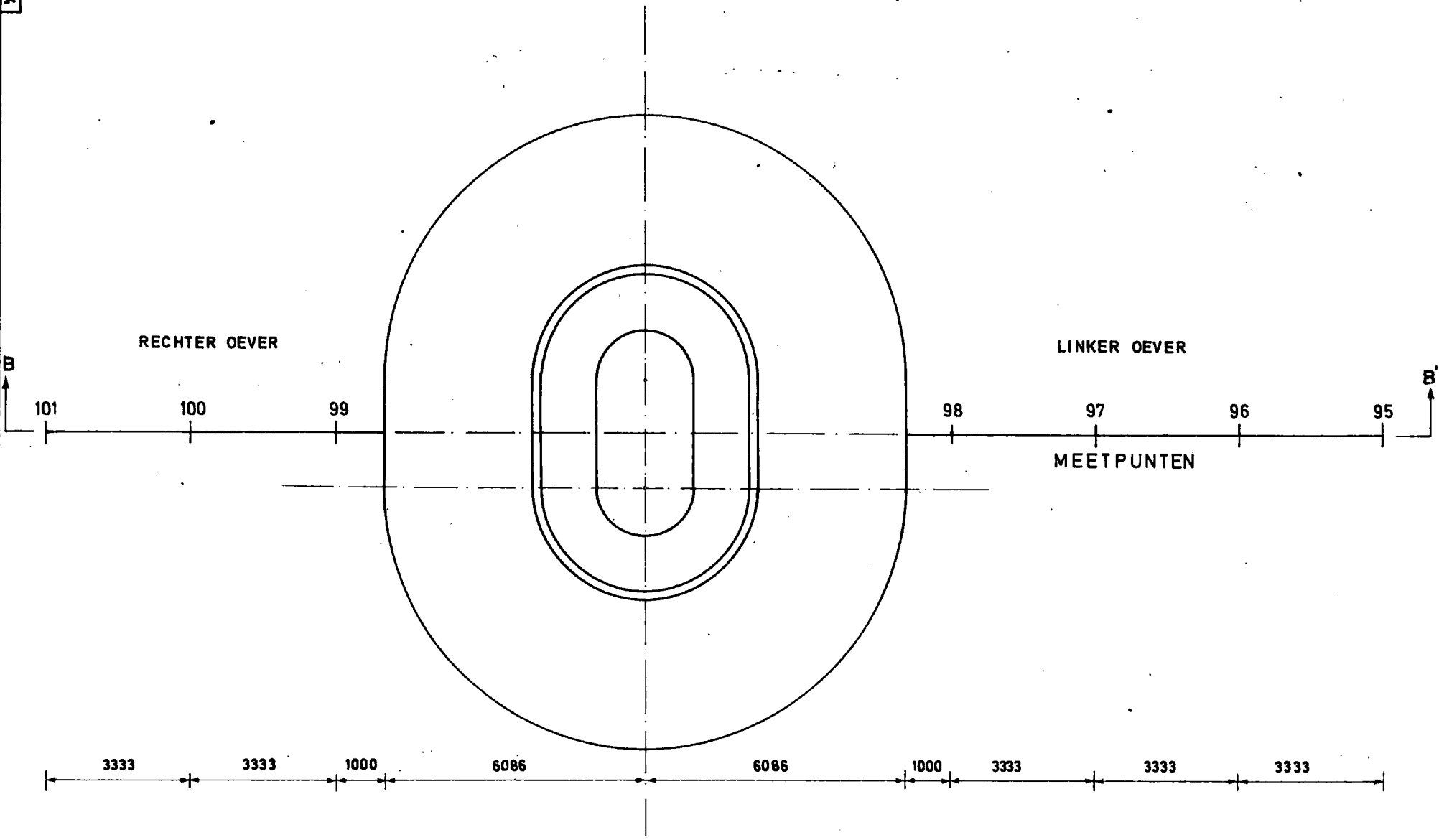


SCHAAL 1 / 1250

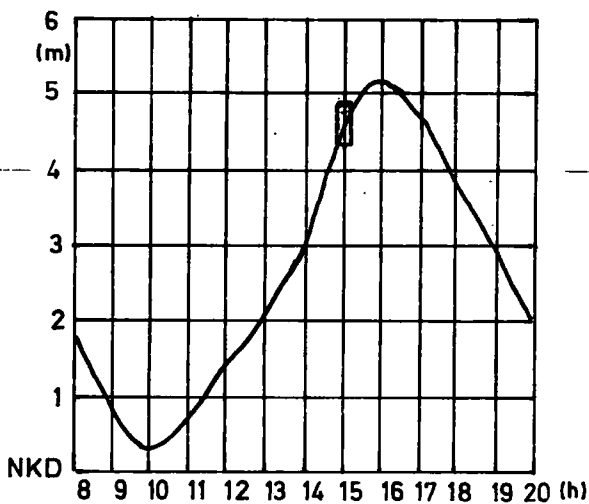
RADAREILAND
SAAFINGE
LIGGING MEETPUNTEN

MOD 300/2 SCHELDE
Bijlage 2bis

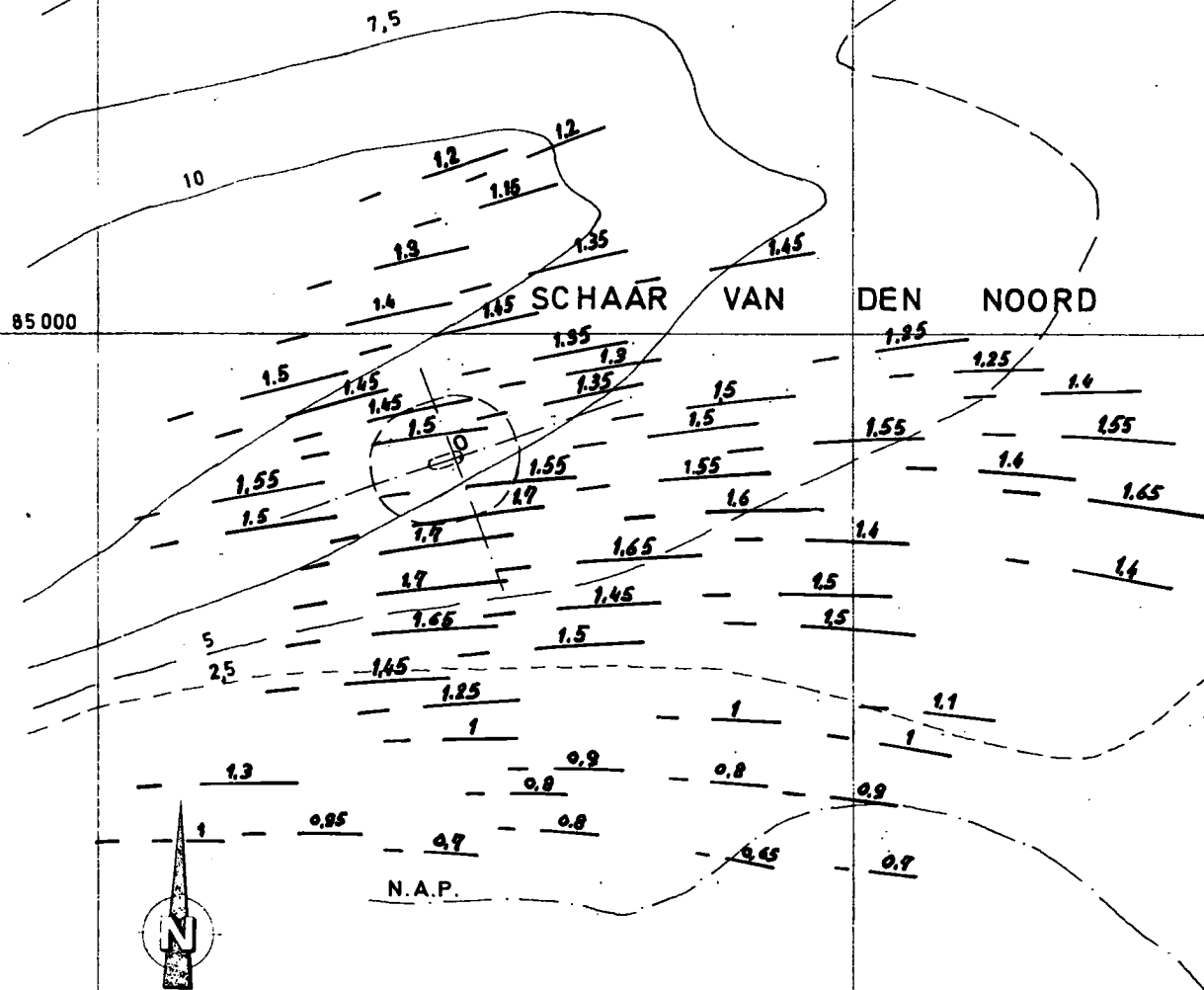
W.L. 73184



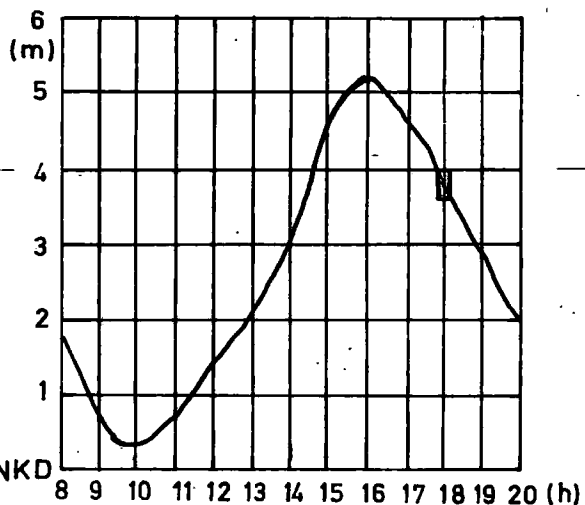
Tijkromme BATH 11/5/1971



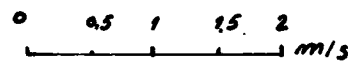
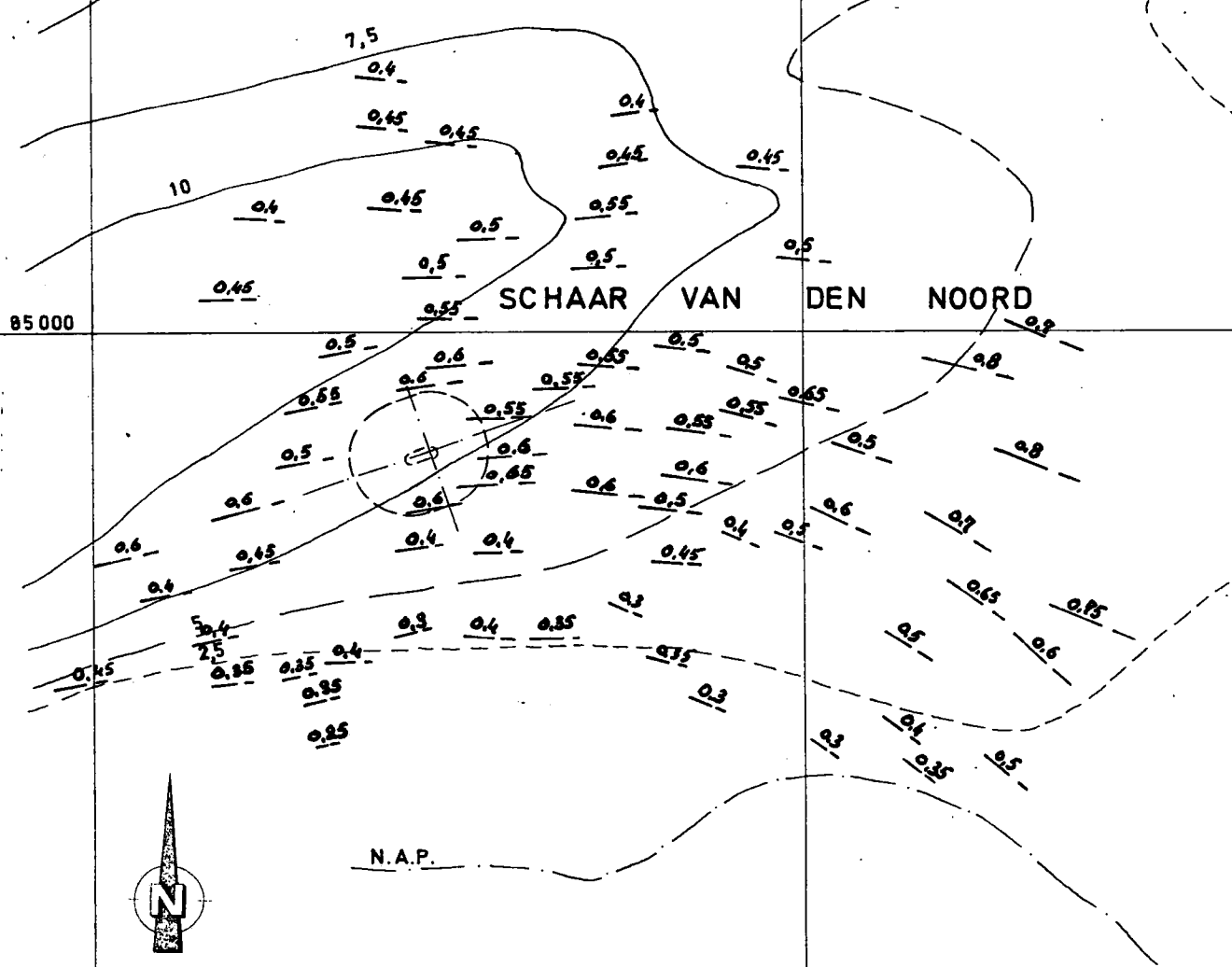
PLAAT
 VAN
 SAAFTINGE

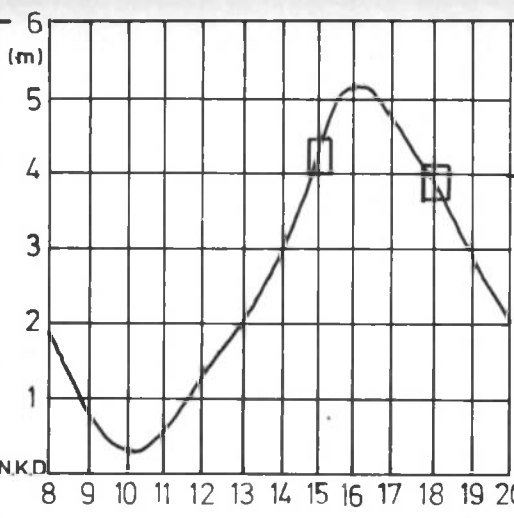


Tijkromme BATH 11/5/1971



PLAAT
VAN
SAAFTINGE





RADAREILAND
 SAAFTINGE
 STROOMFOTO'S
 OORSPR. RICHTING

MOD. 300/2 SCHELDE

BIJLAGE 5

Tijkromme
 Bath
 11 mei 71



--OORSPRONKELIJK ONTWERP

**RADAREILAND
SAAFTINGE**
SITUATIESCHETS
AANGEPASTE RICHTING

MOD. 300/2 SCHELDE

AANGEPASTE RICHTING

Bijlage 6

COORDINATEN X = 83 526,46
PUNT 0 Y = 85 166,35

RICHTING LANGSAS 81° 15' 17"

GEOGRAFISCHE COORDINATEN

PUNT 0 51° 23' 035"N
04° 11' 19" O

84000

85000

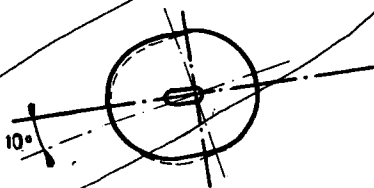
86000

87000

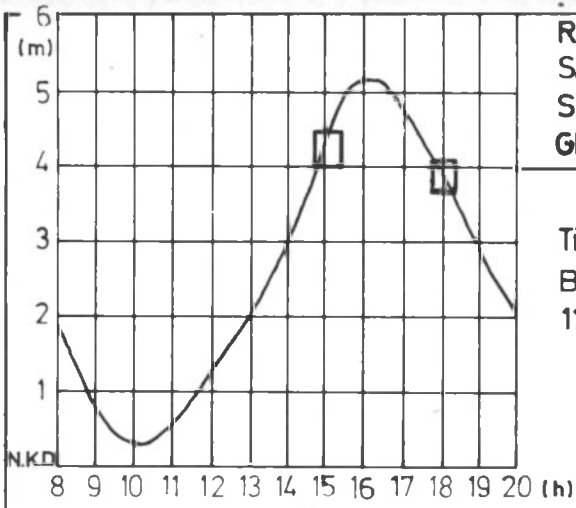
83000

PLAAT
VAN
SAAFTINGE

SCHAAR VAN DEN NOORD



N.A.P.

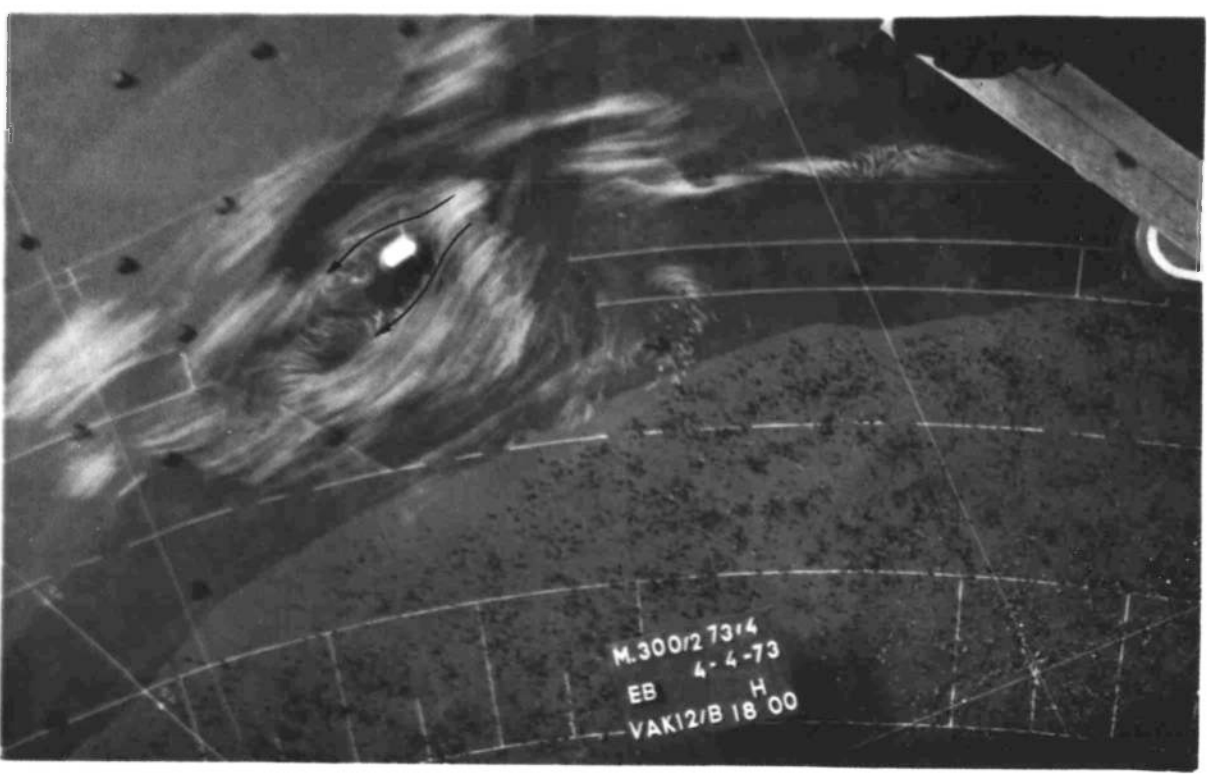
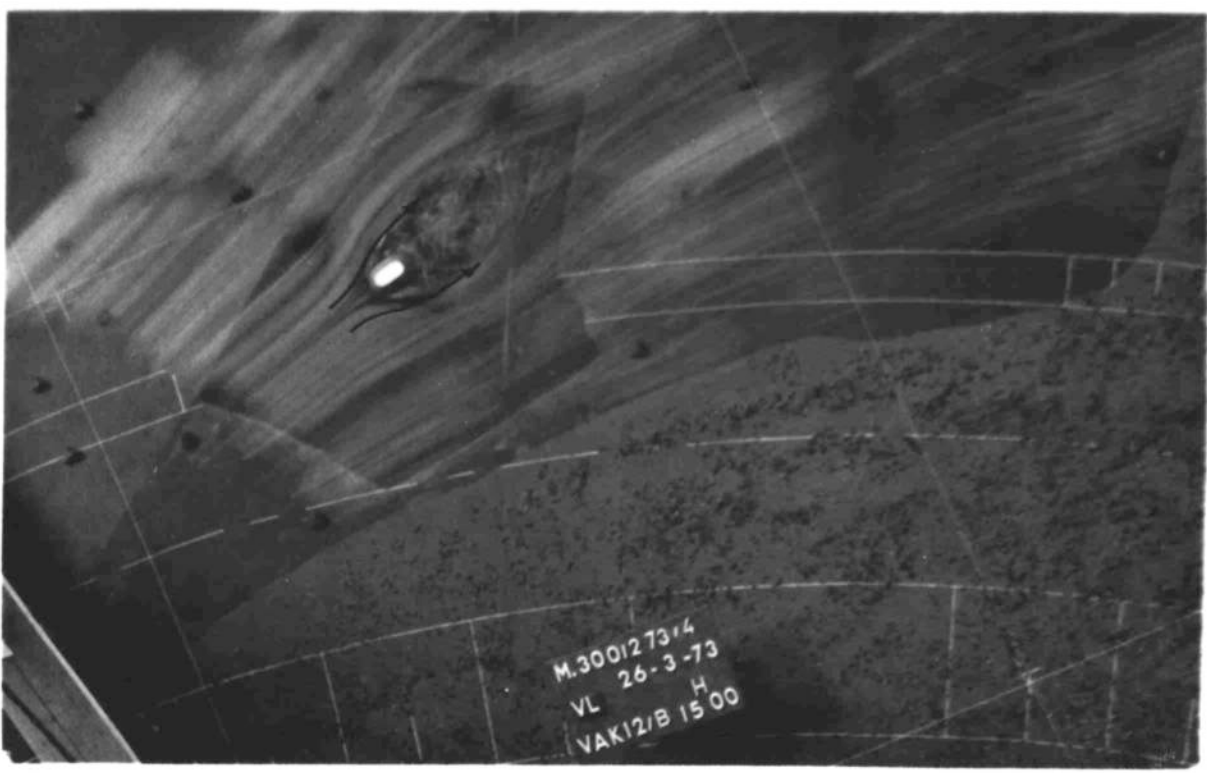


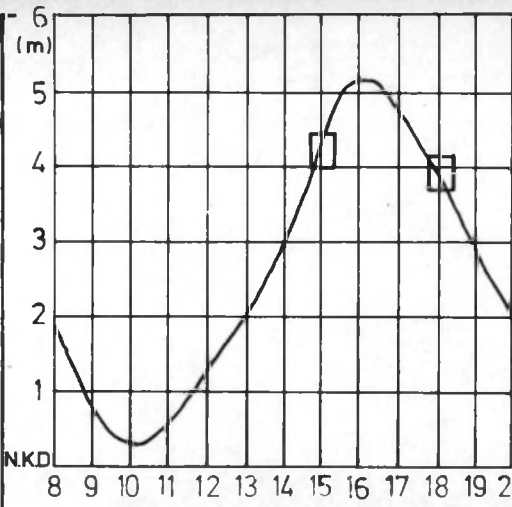
RADAREILAND
 SAAFTINGE
 STROOMFOTO'S
 GEW RICHTING

MOD. 300/2 SCHELDE

BIJLAGE 7

Tijkromme
 Bath
 11 mei 71



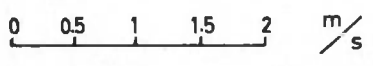


RADAREILAND
 SAAFTINGE
 OPP. SNELHEDEN
 GEW. RICHTING

MOD. 300/2 SCHELDE

BIJLAGE 8

Tijkromme
 Bath
 11 mei 71



Springtij: 11 MEI 71 / 6h - 21h

RADAREILAND

MOD. 300/2 SCHELDE

SNELHEIDSMETING:

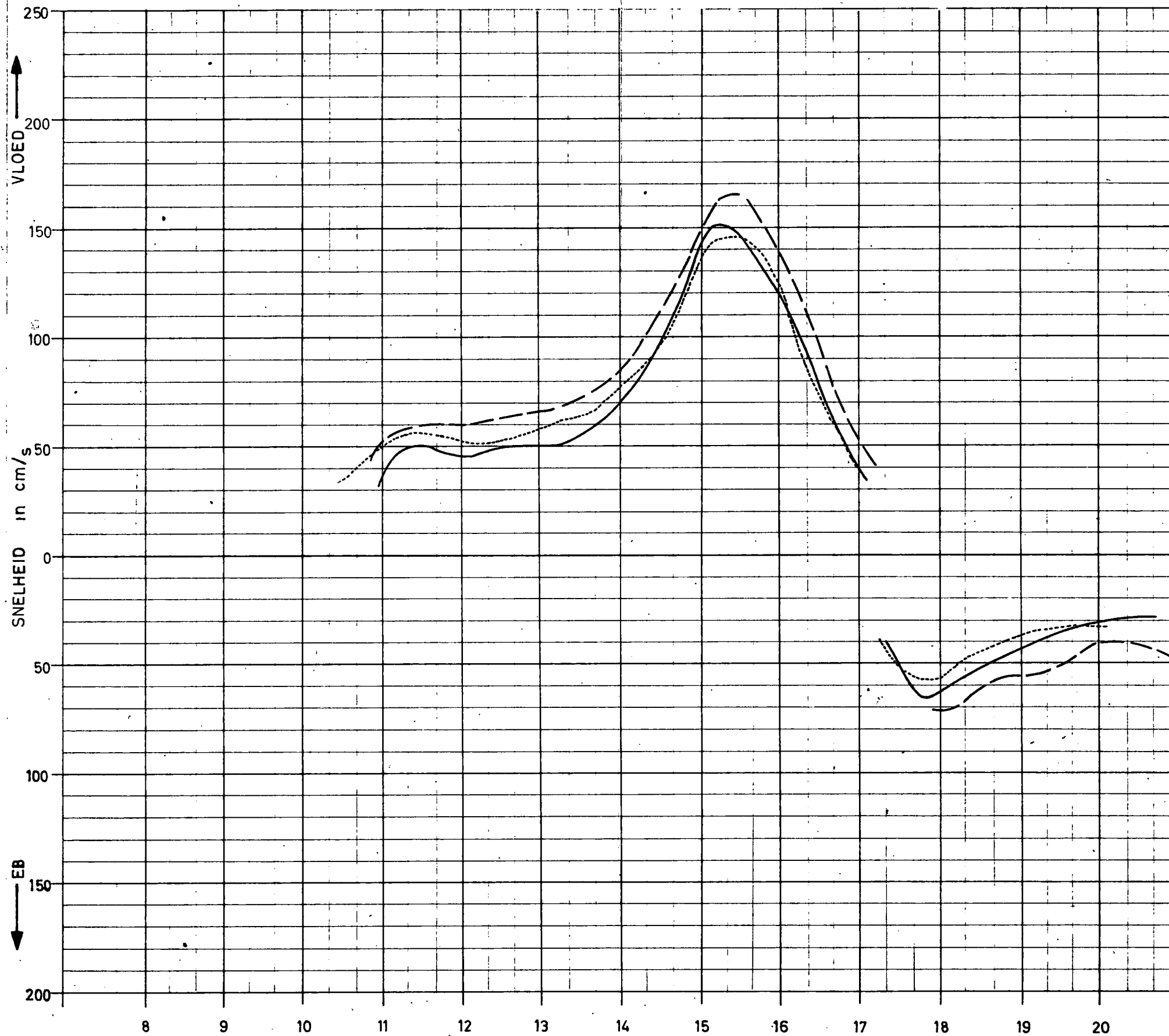
PUNT: 95

DIEPTE: BOD + 3

DATUM:

— ZONDER EILAND
- - - MET EILAND GEW. RICHTING
... MET EILAND • UITDIEPING

Bijlage 9



Springtij: 11 MEI 71 / 6h - 21h

RADAREILAND

MOD. 300/2 SCHELDE

SNELHEIDSMETING:

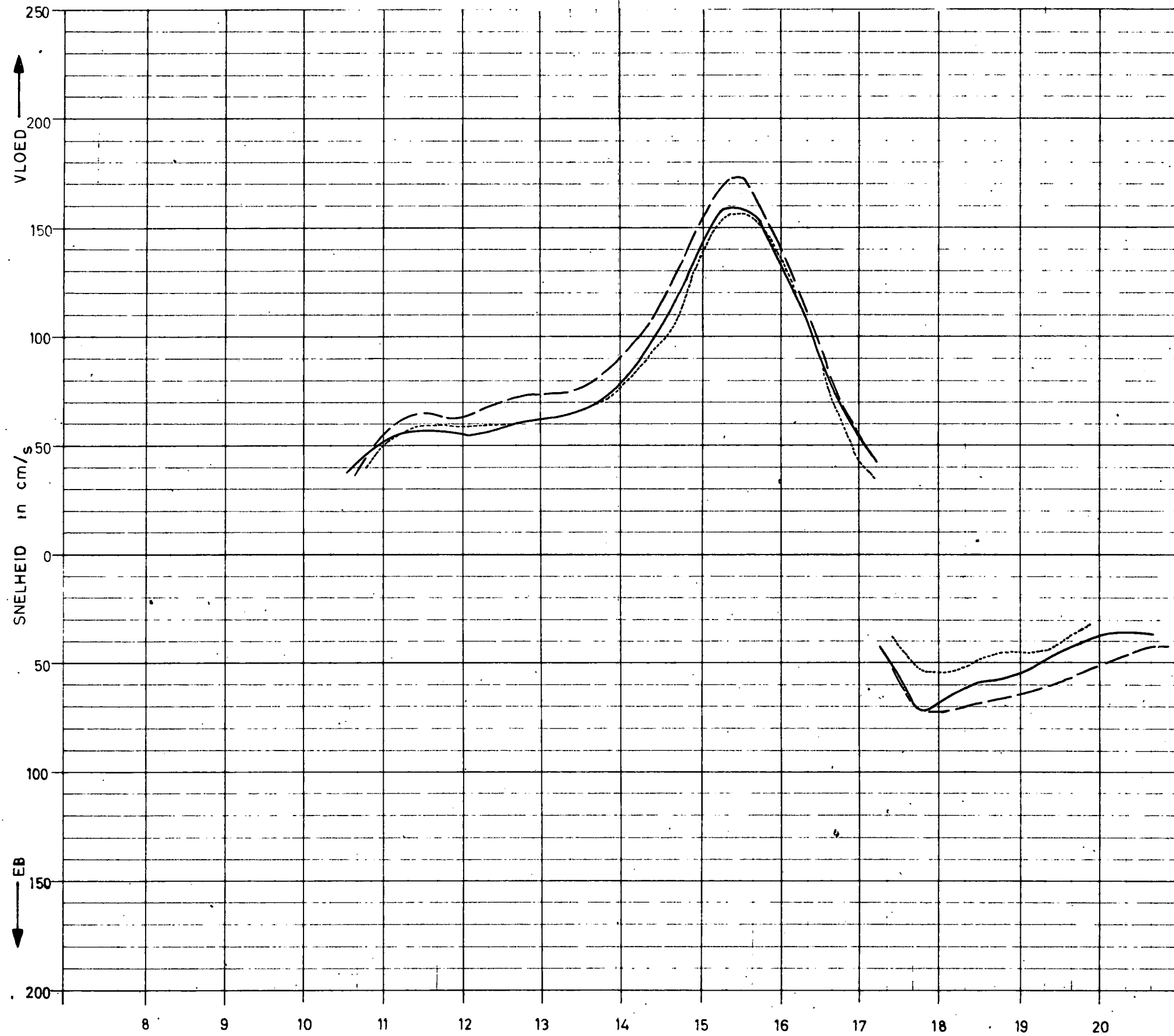
PUNT: 96

DIEPTE: BOD + 3

DATUM:

— ZONDER EILAND
- - - MET EILAND GEW. RICHTING
... MET EILAND + UITDIEPING

Bijlage 10



Springtij. 11 MEI 71 / 6h - 21h

RADAREILAND

MOD. 300/ 2 SCHELDE

SNELHEIDSMETING:

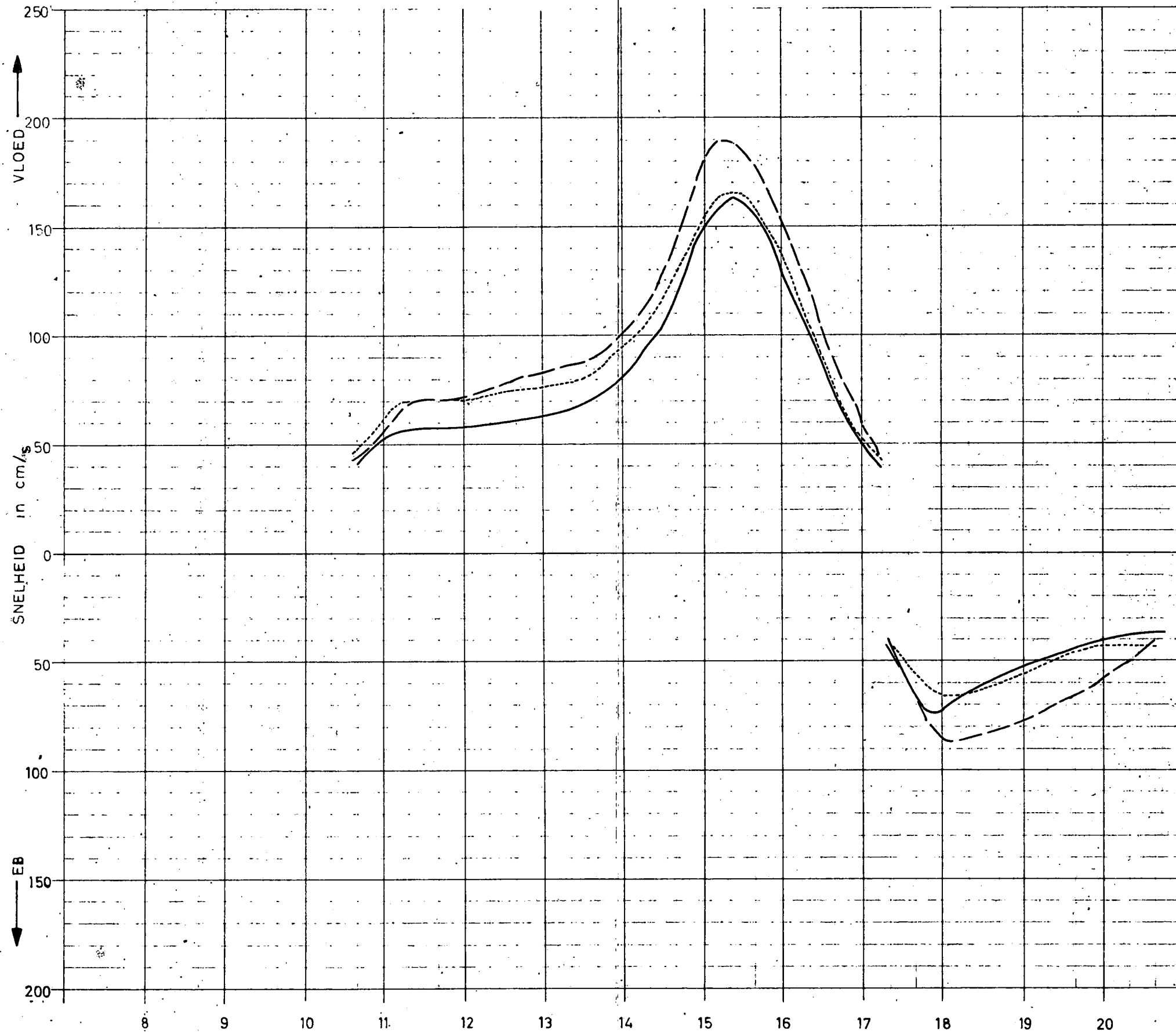
PUNT: 97

DIEPTE: BOD + 3

DATUM:

— ZONDER EILAND
- - - MET EILAND GEW. RICHTING
· · · MET EILAND + UITDIEPING

Bijlage 11



Springtij. 11 MEI 71 / 6h - 21h

RADAREILAND

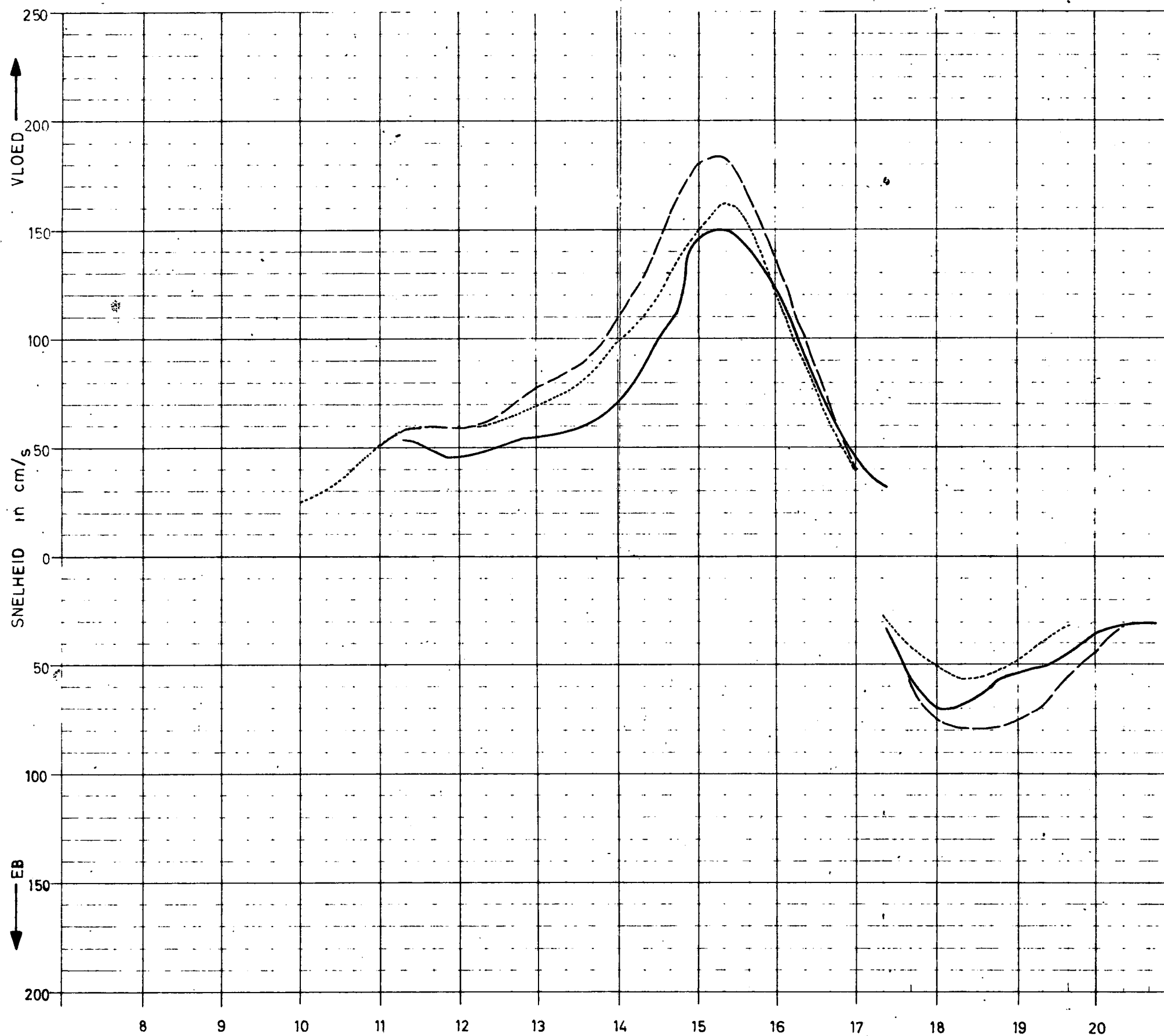
MOD. 300/2 SCHELDE

SNELHEIDSMETING:
PUNT: 98

— ZONDER EILAND
- - - MET EILAND GEW. RICHTING
... MET EILAND • UITDIEPING

DIEPTE: BOD + 3
DATUM:

Bijlage 12



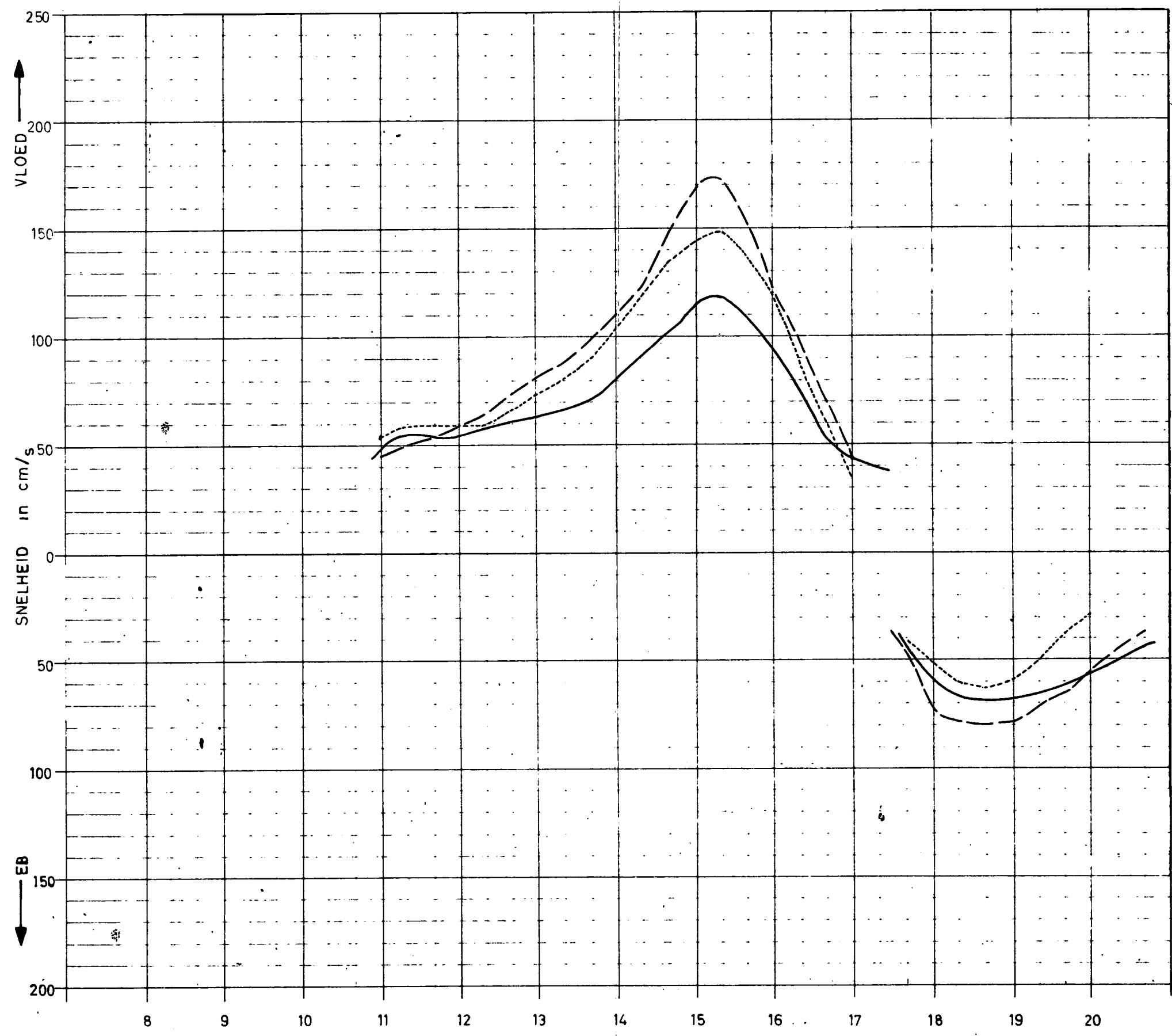
Springtij. 11 MEI 71 / 6h - 21h

RADAREILAND
SNELHEIDSMETING:
PUNT: 99
DIEPTE: BOD + 3
DATUM:

MOD. 300/2 SCHELDE

— ZONDER EILAND
- - - MET EILAND GEW. RICHTING
... MET EILAND + UITDIEPING

Bijlage 13



Springtij: 11 MEI 71 / 6h - 21h

RADAREILAND

MOD. 300/ 2, SCHELDE

SNELHEIDSMETING:

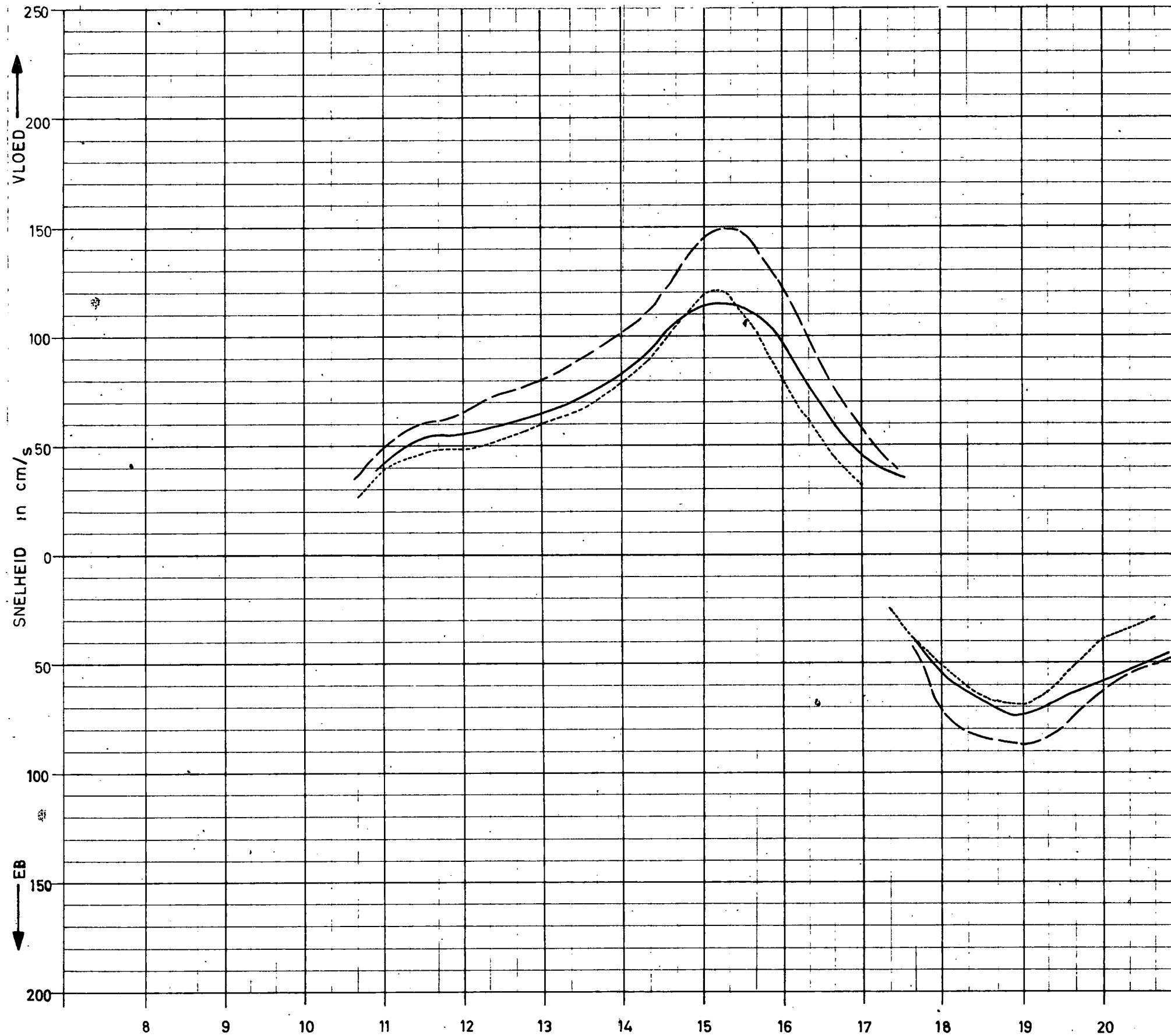
PUNT: 100

— ZONDER EILAND
- - - MET EILAND GEW. RICHTING
... MET EILAND + UITDIEPING

DIEPTE: BOD + 3

DATUM:

Bijlage 14



Springtij: 11MEI 71 / 6h - 21h

RADAREILAND

MOD. 300/2 SCHELDE

SNELHEIDSMETING:

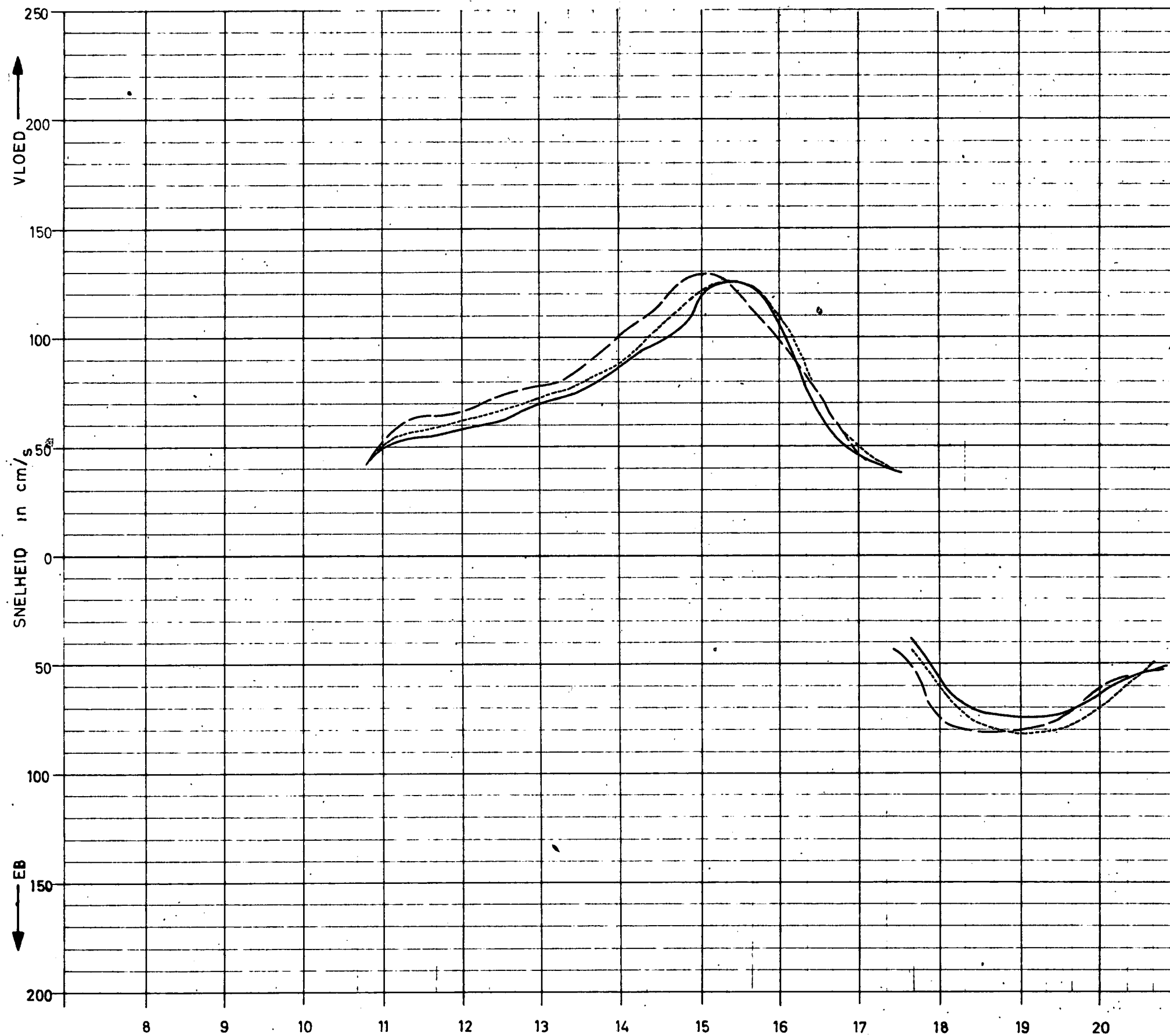
PUNT: 101

DIEPTE: BOD + 3

DATUM:

— ZONDER EILAND
- - - MET EILAND GEW. RICHTING
... MET EILAND + UITDIEPING

Bijlage 15



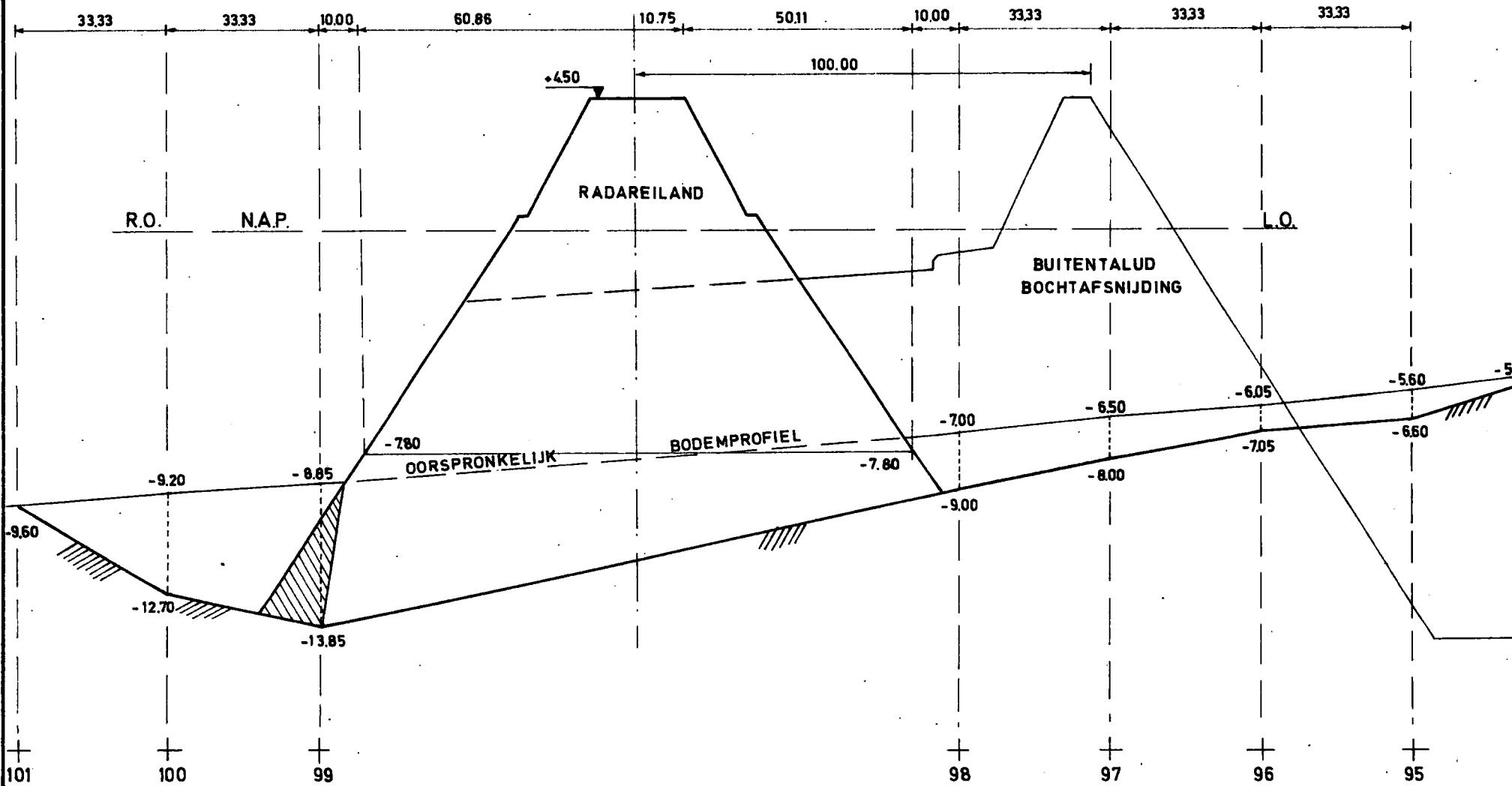
SCHAAL
 VERT. 1 / 200
 HORIZ. 1 / 1250

RADAREILAND
 SAAFTINGE
 AANGEBRACHTE VERDIEPING

MOD 300/2 SCHELDE

Bijlage 16

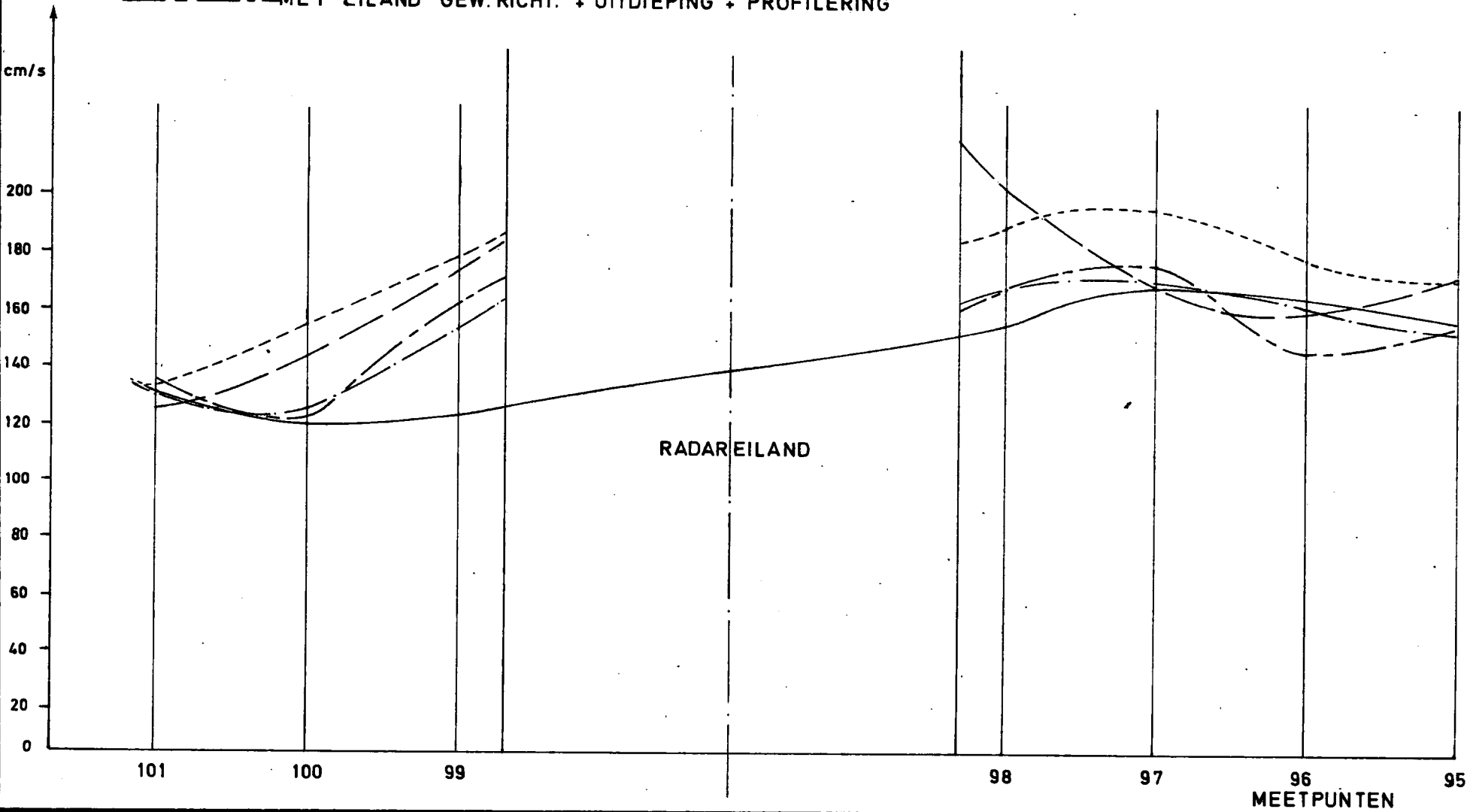
DOORSNEDE B-B' VAN BIJLAGE 2 Bis



W.L. 73198

W.L. 73189

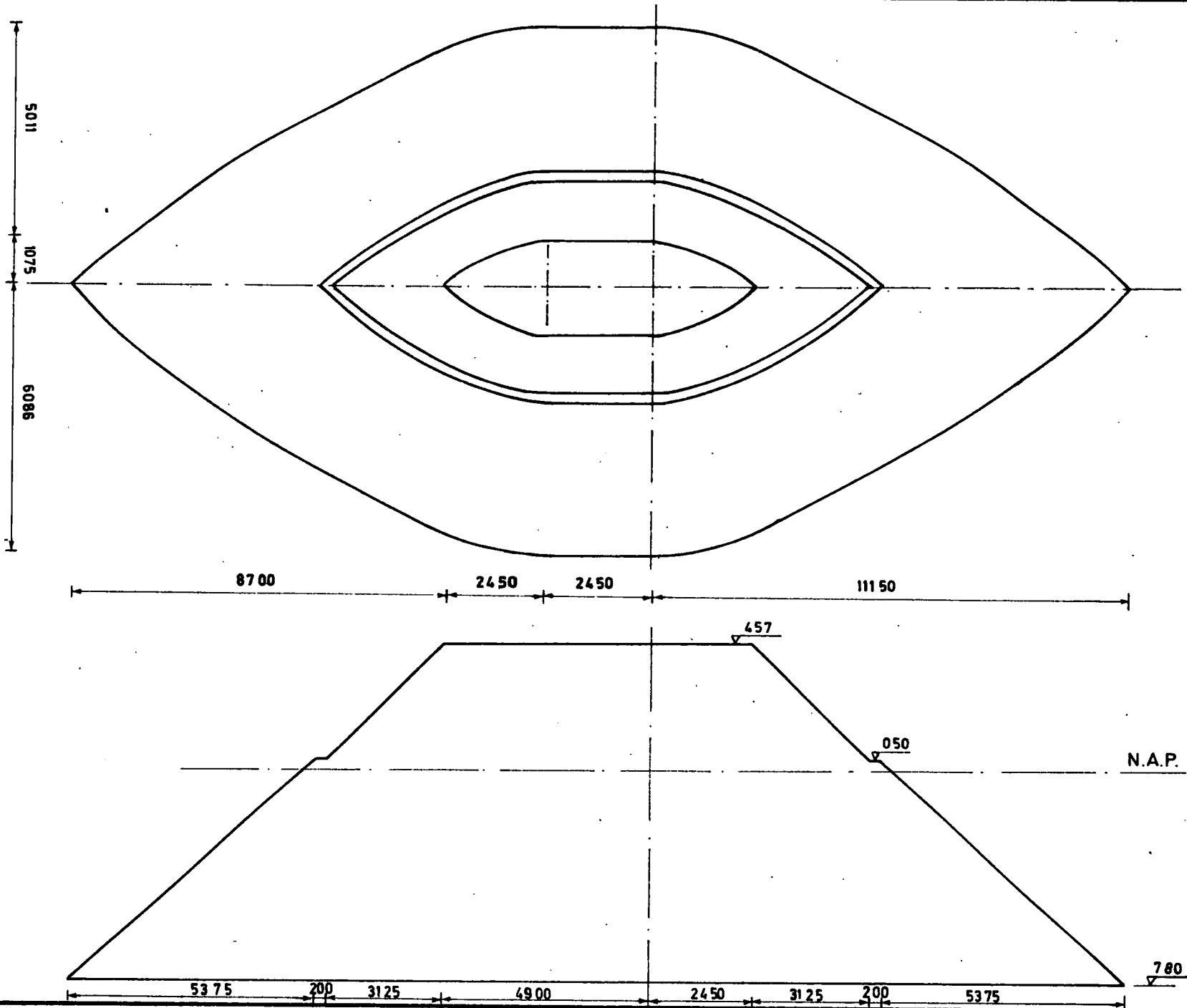
- ZONDER EILAND
- MET EILAND OORSPR. RICHTING
- - - - MET EILAND GEWIJZIGDE RICHTING
- · - · - MET EILAND GEW. RICHT. + UITDIEPING
- - - - MET EILAND GEW. RICHT. + UITDIEPING + PROFILERING



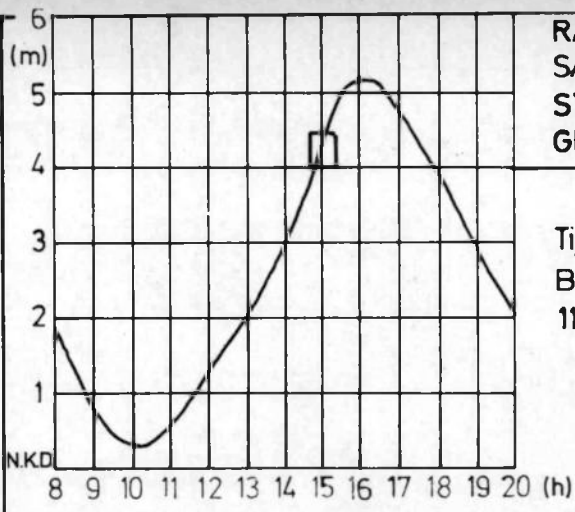
SCHAAL
VERT. 1 / 200
HORIZ. 1 / 1250

RADAREILAND
SAAFTINGE
AANGEPASTE VORMGEVING

MOD. 300/2 SCHELDE
BIJLAGE 18



W.L. 73200

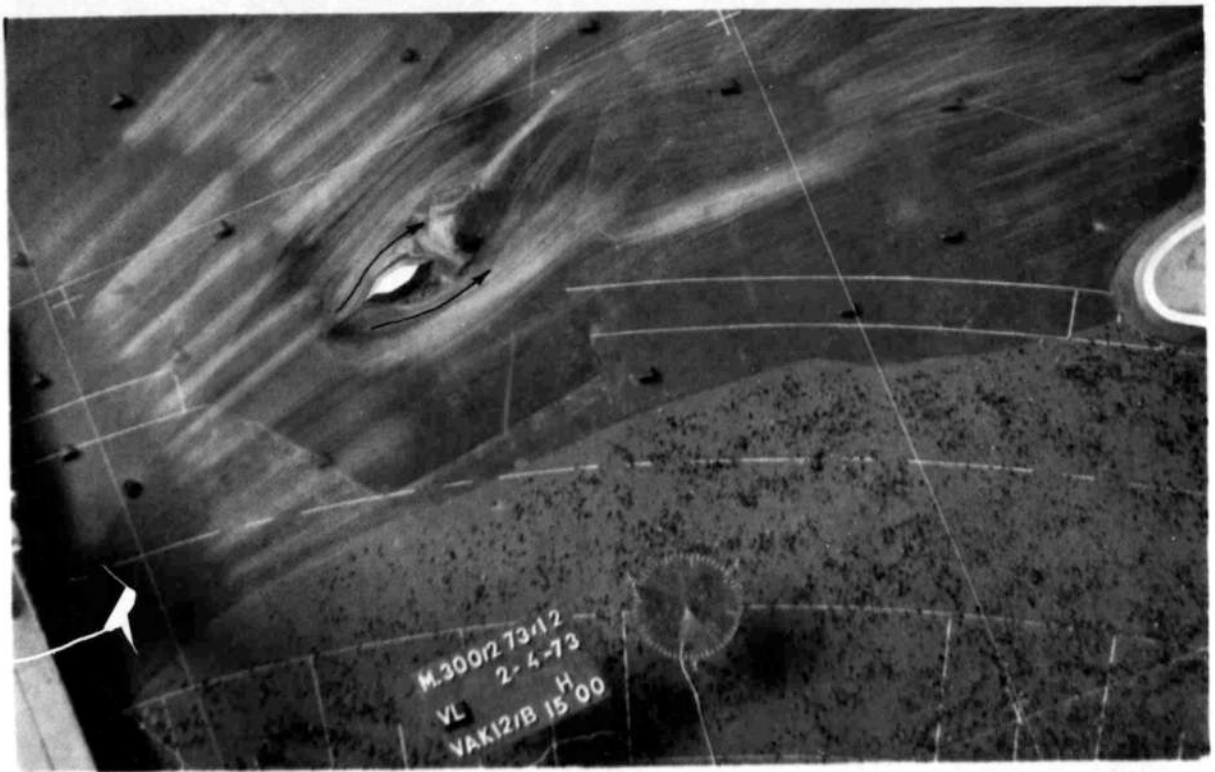


RADAREILAND
 SAAFTINGE
 STROOMFOTO
 GEW. PROFIEL

MOD. 300/2 SCHELDE

BIJLAGE 19

Tijkromme
 Bath
 11 mei 71



EDITIE:

WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM

BERCHEMLEI 115
2200 BORGERHOUT
BELGIE
TELEFOON 03/36.18.50

