

149919

WATERBOUWK
LABORATORIUM
BIBLIOTEEK
3631
LABORATOIRE de RECHERCHES HYDRAULIQUES
BIBLIOTHEQUE

03000

WATERBOUTWINDIG LABORATORIUM
BIBLIOTEËK

3631

LABORATOIRE de RECHERCHES HYDRAULIQUES
BIBLIOTHEQUE

VOORLOPIG VERSLAG Nr. 1.
=====

Modelproeven betreffende de middelen die kunnen aangewend wor-
den om de ontzanding van het strand ten Oosten van Zeebrugge te
keer te gaan.

x

x

x

Het onderhavig verslag omvat :

5 plans (*), genummerd 3, 4, 5, 6, 7.
en 11 fotos (**), genummerd 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,
10, 11.

§ 1) Opdracht.

Door dienstbrief Waterwegen nr. V/26, nr. 11096 uitg. van 18 Januari 1938 werd aan het Waterbouwkundig Laboratorium (W.L.) een schrijven nr. 52233 van 5 Januari 1938 overgemaakt, uitgaande van de Bijzondere Dienst der Kust (B.D.K.). In dit schrijven werd gevraagd of het W.L. niet zou kunnen belast worden met een modelonderzoek aangaande de middelen ter voorkoming van de ontzanding van het strand gelegen ten Oosten der haven van Zeebrugge.

Tengevolge van mondelinge gedachtenwisselingen met de Algemene Directie der Waterwegen werd die aanvankelijke formulering der opdracht gewijzigd en wel in die zin dat eerst de verbetering der rede van Zeebrugge zou worden bestudeerd. Het vraagstuk der ontzandingen zou eerst later aangevat worden, na voltooiing van de experimenten voor de haven van Zeebrugge.

(*) De nummers der door de zorgen van het Waterbouwkundig Laboratorium opgemaakte plans worden in dit verslag steeds onderlijnd, ten einde ze te onderscheiden van documenten afkomstig uit andere bronnen.

(**) De diepten van de niveaulijnen der fotos zijn in cm. aangegeven.

De kwestie der ontzanding van het strand ten Oosten van Zeebrugge werd weer ter hand genomen in uitvoering van dienstbrief Bestuur der Waterwegen, nr. H.K. uitgangsnr. I4506 dd. I7/3/I947. Het oorspronkelijk inzicht was de geprofileerde bedding van het model der rede van Zeebrugge (Mod. I9-3) uit te breiden tot en met het haventje van Kadzand, op Nederlands grondgebied.

Later hebben de inzichten zich enigszins gewijzigd en is men er aan gaan denken eerst over te gaan tot experimenten van principiële aard (zie brief nr. H.K. 60.826 dd. I5/I0/I947 van de B.D.K. en brief nr. I4.809 Lab./Mod. 8I dd. I6/I0/I947 van het W.L.)

§ 2) Documenten verstrekt aan het W.L.

Bij schrijven nr. H.K. 60.826 dd. I2/8/I947 van de B.D.K. werden Doc. 1 en Doc. 2 overgemaakt, zijnde :

Doc. 1 : plan A3 - I87 - Lab nr. 1 van de B.D.K.

Doc. 2 : plan A3 - I87 - Lab nr. 2 van de B.D.K., gevend profielen van het strand gaande door de strandpalen 5I tot en met 65.

x x x

Bij schrijven nr. H.K. 60.826 dd. 22/9/I947 van de B.D.K. werden Doc. 3, 4, 5, 6 en 7 overgemaakt, zijnde :

Doc. 3 : plan A3 - I87 - Lab 4a van de B.D.K.

Doc. 4 : plan A3 - I87 - Lab 4b van de B.D.K.

Doc. 5 : plan A3 - I87 - Lab 4c van de B.D.K.

Doc. 6 : plan A3 - I87 - Lab 4d van de B.D.K.

Doc. 7 : plan A3 - I87 - Lab 4e van de B.D.K.

x x x

Bij schrijven nr. H.K. 60.826 dd. 6/I/I948 van de B.D.K. werden Doc. 8, 9, IO en II overgemaakt, zijnde :

Doc. 8 : plan A3 - I87 - Lab 5a "Ostende-Flessingue I900-I903".

Doc. 9 : plan A3 - I87 - Lab 5b "Estuaire de l'Escaut I926".

Doc. IO : plan A3 - I87 - Lab 5c "Wenduine-Nieuwe Sluis I930".

Doc. II : plan A3 - I87 - Lab 5d "Dunkerque-Westkapelle I946".

x x x

Bij schrijven nr. H.K. 60.826 dd. 28/2/1948 van de B.D.K. werd overgemaakt :

Doc. I2 : plan A3 - I87 - Lab 6 "Strand te Knokke - profielen".

x x x

Bij schrijven nr. H.K. 60.826 dd. 27/8/1948 van de B.D.K. werden Doc. I3, I4 en I5 overgemaakt, zijnde :

Doc. I3 : Knokke. Profielen van het strand vanaf het strandhoofd nr. I3 tot aan de Nederlandse grens. Schaal I/2500.

Doc. I4 : Vergelijking van profielen genomen in 1932 door de Heer e.a. adjunct hydrograaf Lauwers.

Doc. I5 : Vergelijking tussen profielen van 1932 en 1937.

Deze drie documenten vergezelden oorspronkelijk de nota nr. 52065 dd. 2/12/1937 van de B.D.K.

x x x

Bij schrijven nr. H.K. 60.826 dd. 14/10/1948 van de B.D.K. werd overgemaakt :

Doc. I6 : plan A3 - I87 - Lab 3. Opname van de toestand der strandhoofden vanaf strandhoofd nr. 8 te Duinbergen tot nr. I2 te Knokke.

x x x

Bij schrijven nr. H.K. 60.826 dd. 21/10/1948 van de B.D.K. werd overgemaakt :

Doc. I7 : Knokke. Profielen van het strand vanaf het strandhoofd nr. I3 tot aan de Nederlandse grens. Schaal I/2500.

Dit document vergezelde oorspronkelijk de nota nr. 52127 dd. 23/9/1939 van de B.D.K.

x x x

Bij schrijven nr. St.373 dd. Juli 1949 van de Heer Administrateur Inspecteur-Generaal Vergeynst werden Doc. I8 en I9 overgemaakt, zijnde :

Doc. I8 : Een verslag nr. I476 dd. 5/4/1911 van wijlen de hydrograaf Urbain.

Doc. I9 : Een verslag nr. I955 dd. 28/9/1912 van wijlen de hydrograaf Urbain.

x x x

Voorts beschikte het W.L. nog over de volgende hydrografische plans :

- Doc. 20 : 1901; I/20.000. Clemskerke, Wenduine, Blankenberge, Zeebrugge, Heist.
- Doc. 21 : 1905; I/10.000. Zeebrugge, Heist, Knokke(vuurtoren).
- Doc. 22 : 1907; I/10.000. Blankenberge, Zeebrugge, Knokke.
- Doc. 23 : 1909; I/10.000. Blankenberge, Zeebrugge, Heist, Knokke (vuurtoren).
- Doc. 24 : 1910; I/10.000. Blankenberge, Zeebrugge, Heist, Knokke (vuurtoren).
- Doc. 25 : 1913; I/5000. Zeebrugge, Heist.
- Doc. 26 : 1919; I/10.000. Zeebrugge, Heist, Knokke.
- Doc. 27 : 1919; I/5000. Zeebrugge, Heist.
- Doc. 28 : 1920; I/5000. Zeebrugge, Heist.
- Doc. 29 : 1920; I/20.000. Wenduine, Blankenberge, Zeebrugge, Knokke, Cadzand, Nieuwe Sluis.
- Doc. 30 : 1927; I/10.000. Blankenberge, Knokke.
- Doc. 31 : 1927; I/5000. Zeebrugge, Knokke.
- Doc. 32 : 1929; I/10.000. Blankenberge, Knokke.
- Doc. 33 : 1930; I/20.000. Wenduine, Nieuwe Sluis.
- Doc. 34 : 1933; I/20.000. Bredene, Cadzand.
- Doc. 35 : 1934; I/10.000. Blankenberge, Knokke.
- Doc. 36 : 1936; I/20.000. Cadzand, Nieuwe Sluis.
- Doc. 37 : 1937; I/10.000. Blankenberge, Knokke.
- Doc. 38 : 1937; I/10.000. Knokke, Cadzand.

§ 3) Beschrijving van het model voor de principiële proeven.

Voor de ingenieur zal de kennis van de werking der natuurkrachten, welke op de zee-kusten ingrijpen en deze vervormen, als grondslag dienen voor een doelmatig ontwerp ener kustverdediging. De belangrijkste factoren zijn de stromingen en de brandingsgolven.

Plan 3 geeft een plattegrond, schaal I/100, van het gebezigde model, hetwelk gelegen is in het verlengde van het model I9-3 voor de rede van Zeebrugge, zodat waterstromen in beide richtingen over de modelbedding kunnen vloeien. Een vlak en

regelmatig stijgend, uit zand bestaand strand steunt tegen een der longitudinale modelmuren, waarachter het kanaal ligt voor de toevoer of afvoer van het water. De golven worden opgewekt door middel van een golfbord geplaatst langs de andere longitudinale modelmuur, recht tegenover het modelstrand. Tussen het golfbord en de dichtsbij gelegen muur worden de golven gedempt door middel van houtkrullen, zodat geen weerkaatsing optreedt tegen deze muur. Het scharnier van het golfbord ligt iets boven de modelvloer. De uitslag van het bord kan geregeld worden, alsmede het aantal stoten per minuut. Met "stoot" wordt één beweging heen en weer bedoeld. Het aantal stoten wordt veranderd langs een variator om, die een continue regeling toelaat tussen een minimum en een maximum waarde.

De proeven gebeurden met de volgende bewegingen van het golfbord; voor de bepaling van de "uitslag" wordt naar plan 3 verwezen.

Aanduiding der golfbordbeweging.	Uitslag in mm.
I	145
II	175
III	108
IV	70

De volgende notaties worden hieronder veelvuldig gebruikt:
 h = golfhogte in cm., d.i. verticale afstand tussen top en dal.

λ = golflengte in m., d.i. de horizontale afstand tussen twee opeenvolgende toppen of twee opeenvolgende dalen.

n = aantal stoten (van een uiterste stand tot de andere en terug) van het golfbord, per minuut.

De uitkomsten der proeven worden altijd langs een raai vastgelegd; de ligging dezer raaien in plattegrond is meestal op plan 3 aangegeven. De bekomen raaien zijn alle op ditzelfde plan voorgesteld. Na sommige experimenten werd de modelbodem

ook gemukold en photographisch opgenomen; de fotos zijn bij onderhavig verslag gevoegd.

Evenwichtstoestand van het wateroppervlak (zonder golven): zie plan 3.

Uit de ver^{voer}derstellingen op dit plan volgt dat de verticale afstand tussen golftop en evenwichtsvlak gewoonlijk groter is dan de dito afstand tussen golfdal en voornoemd vlak.

Bij dit onderzoek was de voortplantingsrichting der golven altijd rechtstandig op de langsrichting van het strand.

Voor het model werden geen modelschalen aangenomen.

§ 4) Uitgevoerde experimenten.

De uitgevoerde proeven zijn, voor zover zij enig resultaat hebben opgeleverd, in de tabel van volgende blz. samengevat.

De aanmerkingen worden in de laatste kolom door nummers aangeduid; zij worden na de tabel behandeld.

Het oorspronkelijk talud is op plan 3 in punt-streep-lijn voorgesteld; de aanzandingen zijn meestal in het zwart aangeduid.

De foto 1 geeft het onaangetaste strand weer, vóór uitvoering der proef 27. De niveaulijnen verschillen onderling 3 cm; de hoogste ligt op de cota + 6 cm, d.i. 6 cm. boven de waterspiegel als geen golven opgewekt worden.

De proeven 35, 36 en 37 werden uitgevoerd met een waterspiegel die 37 cm. boven de diepste delen van de modelbodem lag; bij alle andere experimenten was de grootste diepte 35 cm. (zie plan 3).

De gegevens der kolom "Brekingspunt der golven" hebben de volgende betekenis. Leest men bv. "1,10 m. - 1,05 m." dan wordt daarmee bedoeld dat de eerste en tevens belangrijkste breking der golven zich voordoet op 1,10 m., resp. 1,05 m. van de modelmuur welke het strand bovenwaarts begrenst. Het eerste getal heeft betrekking op het begin en het tweede op het einde der proef.

Het modelstrand is verschillend (zie plan 3) voor de volgende reeksen experimenten :

1 tot en met 24 25 tot en met 34 35 tot en met 37

Volg- nr. der proef	Datum	Bodem- materiaal	n	h in om.	λ in m.	Bewe- ging golf- bord	Duur der proef in uur	Helling strand	Foto nr.	Brekingspunt der golven	Aan- mer- kin- gen
1	22/9/47	Rupelzand	35	4,1	2,92	I	4	I/10	-	-	-
2	18/9/47	"	41	6,9	2,42	I	4	I/10	-	-	-
3	24/9/47	"	47	8,1	2,03	I	4	I/10	-	-	-
4	25/9/47	"	51	6,0	1,82	I	4	I/10	-	-	-
5	28/9/47	"	57	8,6	1,54	I	4	I/10	-	-	-
6	2/10/47	"	35	4,9	2,92	II	4	I/10	-	-	-
7	7/10/47	"	41	6,2	2,42	II	4	I/10	-	-	-
8	10/10/47	"	47	11,1	2,03	II	4	I/10	-	-	-
9	13/10/47	"	51	11,3	1,82	II	4	I/10	-	1,65m-1,65m	-
10	15/10/47	"	35	3,8	2,92	III	4	I/10	-	1,10m-1,05m	-
11	17/10/47	"	41	4,6	2,42	III	4	I/10	-	1,15m-1,10m	-
12	20/10/47	"	47	5,9	2,03	III	4	I/10	-	1,15m-1,00m	-
13	22/10/47	"	51	8,2	1,82	III	4	I/10	-	1,10m-1,00m	-
14	27/10/47	"	57	8,0	1,54	III	4	I/10	-	1,15m- ---	-
15	29/10/47	"	61	7,8	1,39	III	4	I/10	-	1,20m- ---	-
16	3/11/47	"	66	9,3	1,22	III	4	I/10	-	1,45m- ---	-
17	5/11/47	"	35	2,0	2,92	IV	4	I/10	-	1,00m-0,90m	-
18	7/11/47	"	41	4,0	2,42	IV	4	I/10	-	1,10m-1,00m	-
19	12/11/47	"	46	3,5	2,09	IV	4	I/10	-	1,00m-0,90m	-
20	14/11/47	"	51	4,3	1,82	IV	4	I/10	-	0,90m-0,85m	-
21	18/11/47	"	57	6,0	1,54	IV	4	I/10	-	1,00m-1,00m	-
22	21/11/47	"	61	5,4	1,39	IV	4	I/10	-	0,95m-0,95m	-
23	27/11/47	"	66	6,8	1,22	IV	4	I/10	-	1,00m-1,00m	-
24	10/12/47	"	70	7,2	1,10	IV	4	I/10	-	1,10m-1,00m	-
25	16/1/48	"	51	10,1	1,82	II	4	I/10	-	1,60m-1,44m	-
26	20/1/48	"	51	10,6	1,82	II	4	I/10	-	1,75m-1,50m	-
27	28/1/48	"	51	10,4	1,82	II	4	I/10	2	1,90m-1,70m	-
28	23/1/48	"	35	3,4	2,92	III	4	I/10	-	1,45m-1,35m	-
29	5,6,7/2/48	"	35	3,2	2,92	III	15u30min	I/10	3	1,48m-1,25m	-
30	16/2/48	"	35	3,2	2,92	III	5	I/10	4	-	1
31	26/2/48	"	35	4,0	2,92	III	4	I/10	5	-	2
32	28/2/48	"	51	7,3	1,82	III	4+4	I/10	6	-	3
33	5/3/48	"	35	3,9	2,92	III	4	I/10	7	-	4
34	9/3/48	"	51	6,5	1,82	III	4+4	I/10	8	-	5
35	19/5/48	Wit Molzand	35	3,5	2,92	III	4	I/20	9	-	-
36	27,28/4/48	"	51	10,0	1,82	III	8	I/20	10	-	-
37	10/5/48	"	46	10,9	2,09	II	4	I/20	11	-	-

Aanmerking 1 (proef 30).

Een dijk onder helling van 4/4 werd over een gedeelte van het strand geplaatst. Hij eindigt aan een zijner uiteinden op een deelwand die het verdedigde strand scheidt van het strand zonder dijk. De twee profielen welke opgenomen werden zijn aangegeven op foto 4; in tekening gebracht (plan 3) vallen zij op elkaar. De aanzanding bovenwaarts de dijk heeft natuurlijk betrekking op het onverdedigde strand.

Aanmerking 2 (proef 31).

Een loodrechte dijk werd over een gedeelte van het strand geplaatst. Hij eindigt aan een zijner uiteinden op een deelwand die het verdedigde strand scheidt van het strand zonder dijk. De twee profielen welke opgenomen werden zijn aangegeven op foto 5; in tekening gebracht (plan 3) vallen zij nagenoeg op elkaar; het deeltje in puntlijn heeft betrekking op het onverdedigde strand. De aanzanding bovenwaarts de dijk werd natuurlijk gevonden voor het strandgedeelte zonder dijk.

Aanmerking 3 (proef 32).

Vertrokken werd van de bodem die het resultaat was der proef 31. Deze bodem werd gedurende 4 uur blootgesteld aan golven $\lambda = 1,82$ m.; $h = 7,3$ cm.

De drie profielen welke opgenomen werden zijn aangegeven op foto 6.

Profiel in volle lijn (plan 3) : onverdedigd strand.

Profiel in streeplijn : raai die het verst van de deelwand verwijderd is.

Profiel in puntlijn : raai die het dichtst bij de deelwand ligt.

Aanmerking 4 (proef 33).

Loodrechte dijk, echter meer zeewaarts geplaatst dan bij de experimenten 31 en 32.

De twee profielen welke opgenomen werden zijn aangegeven op foto 7.

Aanmerking 5 (proef 34).

Vertrokken werd van de bodem die het resultaat was der proef 33. Deze bodem werd gedurende 4 uur blootgesteld aan

golven $\lambda = 1,82$ m.; $h = 6,5$ cm.

De drie profielen welke opgenomen werden zijn aangegeven op foto 8.

Profiel in volle lijn (plan 3) : onverdedigd strand.

Profiel in streeplijn : raai die het verst van de deelwand verwijderd is.

Profiel in puntlijn : raai die het dichtst bij de deelwand ligt.

§ 5) Commentaar op de uitgevoerde experimenten.

Uit de meegedeelde resultaten blijkt dat er golven zijn welke het bovenwaarts deel van het strand doen aangroeien en andere welke aldaar verlagingen veroorzaken. Zulks wordt vastgesteld zowel bij een overdedigd strand als bij een strand met dijk.

De dijken mogen niet te ver naar zee toe aangelegd worden: vergelijk de proeven 31 en 33.

De op de fotos gemakkelijk waarneembare zandriffels laten toe na te gaan waar de golfbeweging op het strand begint **in** te werken.

Golven die het hoogste gedeelte van het strand verminderen vormen gewoonlijk aanzandingen meer naar zee toe. Het is echter de vraag wat van die verhoging^{en} zal terecht komen als gelijktijdig stromingen optreden langs de kust.

Opgemerkt werd dat de golven soms twee of meermalen breken. Dit verschijnsel is vastgelegd op sommige der opgenomen filmen.

x x x

Bij de nabootsing van golven spelen de wrijvingskrachten slechts een kleine rol, daar zowel in het model als in de werkelijkheid de inwendige wrijving van het in golfvorm slingerende water zeer gering is. De uitkomsten der experimenten kunnen dus met relatief grote zekerheid naar de werkelijke grootte overgedragen worden voor zover het de golfbeweging en haar uitwerking op het strand betreft.

Buiten de hierboven beschreven onderzoekingen hebben we ook getracht proeven uit te voeren waarbij niet alleen recht op het strand toelopende golven opgewekt werden maar waarbij tevens een met het strand evenwijdige kuststroom ingesteld werd. Hierbij zat de bedoeling voor eerst de inwerking van golven en stromingen na te gaan op een onverdedigd strand en daarna dit laatste te voorzien van één krib en vervolgens van twee kribben. Reeds bij de aanvang dezer experimenten bleek echter dat de beschikbare strandlengte voor zulke studie te kort was, zodat het model over geheel zijn lengte in sterke mate de invloed zijner beide uiteinden onderging. Alle in dit verslag beschreven proeven, zowel als de andere waarvan geen gewag wordt gemaakt, worden daarenboven nadelig beïnvloed door het feit dat het golfbord te dicht bij het strand moest worden gesteld. Ook de modelbreedte zou derhalve dienen verruimd te worden. Het probleem van de ontzanding der kust ten Oosten van Zeebrugge zou dus een model met grote oppervlakte vereisen, wat een van de redenen is waarom een uitbreiding der inrichtingen van het W.L. onder ogen werd genomen, uitbreiding waarvoor te gepaste tijde voorstellen werden ingediend.

Zelfs vaststellingen betreffende de zandbeweging, in een behoorlijk model, zullen niet zonder meer op de natuurlijke toestanden mogen toegepast worden als men niet beschikt over gegevens nopens de verschijnselen der werkelijkheid, welke gegevens een onmisbaar aanknopingspunt vormen om de modeluitkomsten naar de ware grootte om te zetten. Veronderstel bv. dat, in beide stromingsrichtingen, zand evenwijdig aan het strand vervoerd wordt, maar dat ene richting de bovenhand heeft op de andere. Dan zal het model langs ene zijde met beweegbaar bodemmateriaal dienen gevoed te worden. Wil men nu deze toevoer niet volkomen willekeurig aannemen, dan zal men zo goed mogelijk dienen ingelicht te zijn aangaande het zandtransport in de werkelijkheid.

Men dient in alle geval op zijn minst te weten of al dan niet het beschouwde kustgedeelte in een zekere mate met zand

gevoed wordt. Is er hoegenaamd geen aanvoer van zand dan valt met het bouwen van nieuwe kribben of met het verlengen der bestaande niets te bereiken.

Stelt men in het model een zekere zandafzetting (volume v) vast in een bepaalde tijd (t), dan kan de aangroei van het strand, op kleine schaal, per eenheid van tijd (v/t) berekend worden. Het zal echter moeilijk vallen de overeenkomstige hoeveelheid der werkelijkheid aan te geven, vermits men bezwaarlijk een tijdschaal kan bepalen. Dit gemis aan een betrouwbare schaal voor de tijden is nochtans niet als een groot euvel der experimenten te beschouwen, daar ^{het} er bij de studie van de middelen ter verhoging van het strand niet zozeer op aankomt te weten of een in model vastgestelde toename binnen weinige weken of in een langer tijdsbestek in de natuur zal tot stand komen, dan wel om de zekerheid te vestigen dat het gewenste resultaat inderdaad zal worden bereikt.

§ 6) Onderzoek der in het W.L. aanwezige documentatie.

Bedoelde documentatie is opgesomd in § 2.

Plan 4 werd door het W.L. opgemaakt aan de hand van een oud Frans document.

Plan 5 werd door het W.L. pantographisch vergroot van een hydrografische kaart van 1866.

x x x

Plan 6.

Werd opgemaakt aan de hand van plans 4, 5 en van een plan "Vlaamse Banken, 1938", op schaal 1/100000. We vergelijken de situaties,

[I799 - I8II
 I866
 I938

De dwarsprofielen werden genomen op de meridianen 55' - 57' - 59' - 1°01' - 1°03' - 1°05' - 1°07' ten Oosten van Parijs.

[I938 - zwarte profielen.
 I866 - rode profielen.
 I799 - I8II - groene profielen.

Uit de vergelijking der profielen in éénzelfde meridiaan volgt :

Meridiaan 55' :

O lijn : 300 m. landwaarts verplaatst.
Appelzak : verdwijnt.
Wielingen : verdiept.
Walvisohstaart : aanzanding.

Meridiaan 57' :

O lijn : verplaatsing nul.
Appelzak : behoudt diepte.
Paardenmarkt : verdieping.
Wielingen :
Walvischstaart : toestand behouden.

Meridiaan 59' :

O lijn : 150 m. landwaarts verschoven.
Appelzak : behoudt zijn diepte.
Paardenmarkt : verdiept.
Wielingen : verbreedt.

Meridiaan 1°01' :

O lijn : 400 m. landwaarts verschoven (verzanding van het Zwyn).
Paardenmarkt : verlaagd.
Wielingen : verbreedt.
Walvischstaart : aanzanding.

Meridiaan 1°03' :

O lijn : 600 m. landwaarts verschoven.
Appelzak : verdiept.
Paardenmarkt : verdwijnt.
Wielingen : verbreedt.
Walvischstaart en Raan : aanzanding.

Meridiaan 1°05' :

0 lijn : 300 m. zeewaarts verschoven.
Wielingen : verbreedt.

Meridiaan 1°07' :

0 lijn : 100 m. zeewaarts verschoven.
Franse pas : verbreedt.
Hompels : ontzanding.

De natte doorsnede voor gemiddeld laagwater (basis : 0 lijn) blijft nagenoeg dezelfde voor de jaren 1811 - 1866 en 1938.

x x x

Plan 7.

Geeft de verandering der niveaulijnen in functie van de tijd, in dwarsprofielen ongeveer loodrecht op de kustlijn, ter hoogte van de kilometerpalen, 55 tot en met 65.

De schalen van plan 7 zijn :

Lengteschaal : 1/10.000 (1 mm. = 10 m.)
Tijdschaal : 1 mm = 1 jaar.

De oorsprong der tijden, overeenstemmend met 1925, is gelegen op het dwarsprofiel gaande door een kilometerpaal.

Gebruikte hydrografische kaarten op 1/10.000 :

1901 - 1905 - 1907 - 1909 - 1919 -

1927 - 1929 - 1930 - 1934 - 1937 - 1938.

De gegevens in volle lijn voorgesteld zijn afkomstig van de hydrografische kaarten; de gegevens in streeplijn volgen uit waarnemingen medegedeeld door de B.D.K.

Onze werkwijze was de volgende :

a) op de hydrografische kaart 1937 (1/10.000) werden de kilometerpalen overgebracht, van nr. 53 tot en met nr. 65. Die overbrenging geschiedde door hun ligging op te nemen t.o.v. dijken en kribben, welke ligging wij ontleenden aan Doc. 2 en Doc. 16.

b) Dijken en kilometerpalen werden op calque overgebracht, waarop tevens werden aangeduid :

Watertoren te Zeebrugge.

Kerktoren Heyst.

Watertoren Duinbergen.

Phare Knokke.

Lekkerbek.

Deze punten zullen verder als referentie-punten dienen.

Het verloop der nulmeter-lijn in functie van de tijd werd vervolledigd (gegevens in streeplijn van plan 7) aan de hand van Doc. 2.

Aldus vinden we voor de overgang van 1938 naar 1939 een belangrijke aanzanding van kilometerpaal 55 tot 62 en ontzanding van kilometerpaal 63 tot en met 65, wat wel onwaarschijnlijk lijkt.

We stellen ons de vraag of de hydrografische kaarten mogen aangewend worden om een gedetailleerde studie te maken van de kust. Immers 1 mm. fout in ordinaat (plan 7) geeft 10 m. fout natuur. (schaal 1/10.000).

In de profielen der kilometerpalen 63 - 64 en 65 werden de afstanden der niveaulijnen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 t.o.v. de nullijn vergeleken voor de hydrografische kaart 1937 en voor Doc. 17. Die afstanden worden in onderstaande tabel gegeven in mm., gemeten op een plan schaal 1/10.000. Dus stelt 1 mm. een lengte van 10 m. voor.

De relatieve fout voor dezelfde gegevens bedraagt van 0 tot 5 à 6 mm., d.i. van 0 tot 50 à 60 m. ware grootte.

		0	1	2	3	4	5	6	7
	Niveaulijnen	0							
Paal 63	Hydr. plan	0	5	8	12	17	19,50	22	25
	Doc. I7	0	7,75	12,40	17,9	20,50	23,80	27	29,80
Paal 64	Hydr. plan	0	2-5,8-13,7	16,25	20,25	24	26,50	29,25	32,50
	Doc. I7	0	2-6-13	15	17	22	26	31	34
Paal 65	Hydr. plan	0	11,50	13,75	17,75	20,50	22,25	27,25	29,25
	Doc. I7	0	11	13,50	15,50	18	21	23	27

x

x

x

Het W.L. heeft nauwgezet alle documenten onderzocht waarover het beschikt. Zodoende zijn we tot de bevinding gekomen dat er weinig of geen overeenstemming bestaat tussen de diverse gegevens die ons werden verstrekt en dat deze inlichtingen bv. niet de documentatie kunnen vervangen die de vrucht is van systematische strandmetingen gedurende een voldoende lange tijdspanne, strandmetingen over bepaalde raaien waarvan een voorbeeld te vinden is in Nederland, alwaar zulke waarnemingen zich uitstrekken over verscheidene decennia.

Het is nu mogelijk het tegenwoordige strand op te meten. Zulks is te alle tijde een lofwaardige onderneming, maar zij kan geen uitsluitel brengen omtrent het verleden, zelfs niet omtrent het meest recente verleden, en wij missen dus een inzicht in de evolutie van het strand.

Wat ons betreft zijn wij er niet in geslaagd die ontwikkelingsgang min of meer af te leiden uit de documentatie die we ontvingen. Indien wel een zekere mate van kennis voorhanden is betreffende bedoelde evolutie, dan dringen we aan opdat zij in een bruikbare vorm worde voorgebracht, wat dan meteen een basis ware voor het vraagstuk dat men aan modelproeven wenst te onderwerpen, proeven waarvoor thans elke grondslag gemist wordt.

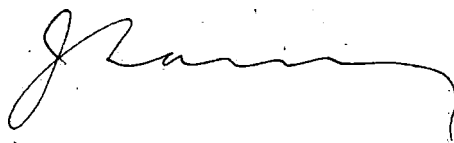
De opsomming van § 2 zou, wegens haar omvang, de indruk kunnen doen ontstaan dat nuttige inlichtingen werden verzameld om de studie aan te vatten van het probleem der ontzanding van de kust ten Oosten van Zeebrugge. Zulks strookt echter niet met de werkelijkheid en bij nader onderzoek kwamen wij tot de bevinding dat :

- a) ons praktisch niets gegeven wordt aangaande de recente evolutie van het strand.
- b) de gegevens betreffende de stromingen uitermate schaars zijn.
- c) totaal niets bekend is omtrent de golven.
- d) men niet weet of er al dan niet enig zand gevoerd wordt naar het beschouwde kustgedeelte.

In verschillende verslagen hebben we er tot in den treure op gewezen dat modelproeven als onderhavige dienen gebaseerd te worden op een uit natuurwaarnemingen af te leiden kennis omtrent de verschijnselen die zich in de werkelijkheid afwickelen. We zullen dit betoog hier niet eens te meer herhalen en enkel doen opmerken dat de onderhavige modelproeven onder zeer ongunstige omstandigheden ingezet worden daar men, zoals uit het voorgaande blijkt, praktisch niets weet omtrent de toestanden in de werkelijkheid. Dit gemis aan grondslag kan niet, al ware het maar gedeeltelijk, vergoed worden door de andere middelen die men voor de experimenten ter beschikking stellen wil, als daar is het verwezenlijken ener grote modeloppervlakte in de bovenvermelde uitbreiding van het W.L. Weliswaar is het nog steeds mogelijk gegevens te verzamelen omtrent stromingen, golven en strandbeweging, maar het is volgens ons een hopeloze taak te trachten een overzicht samen te stellen aangaande de evolutie van het strand gedurende de laatste decennia. Hier werd een gelegenheid gemist om een onontbeerlijke documentatie te verzamelen en dit feit is als zeer spijtig te beschouwen.

Borgerhout, Februari 1950.

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



J. LAMOEN.

Foto nr. I





Foto nr. 3



Foto nr. 4

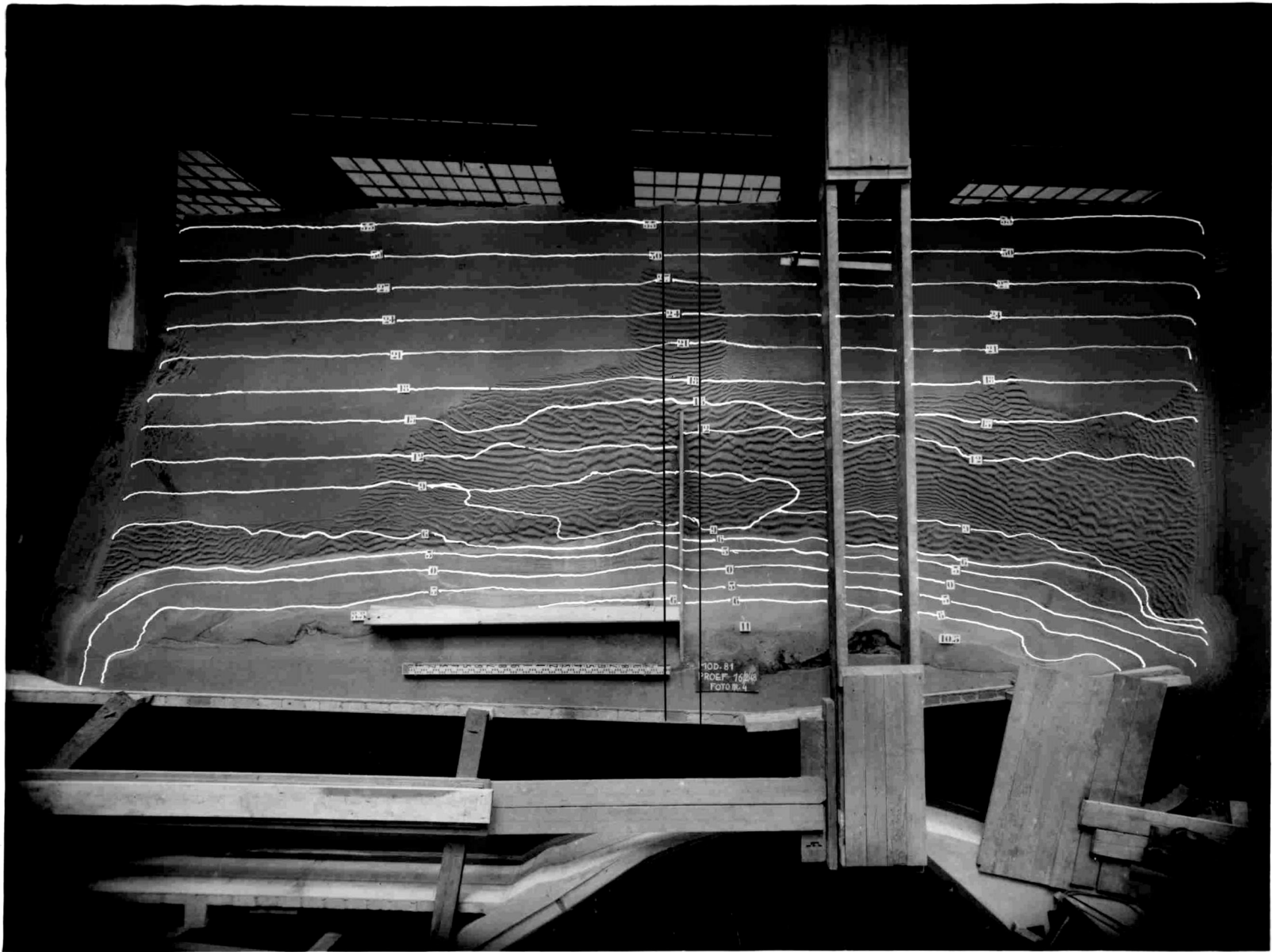


Foto nr. 5



Foto nr. 6



Foto nr. 7



Foto nr. 8

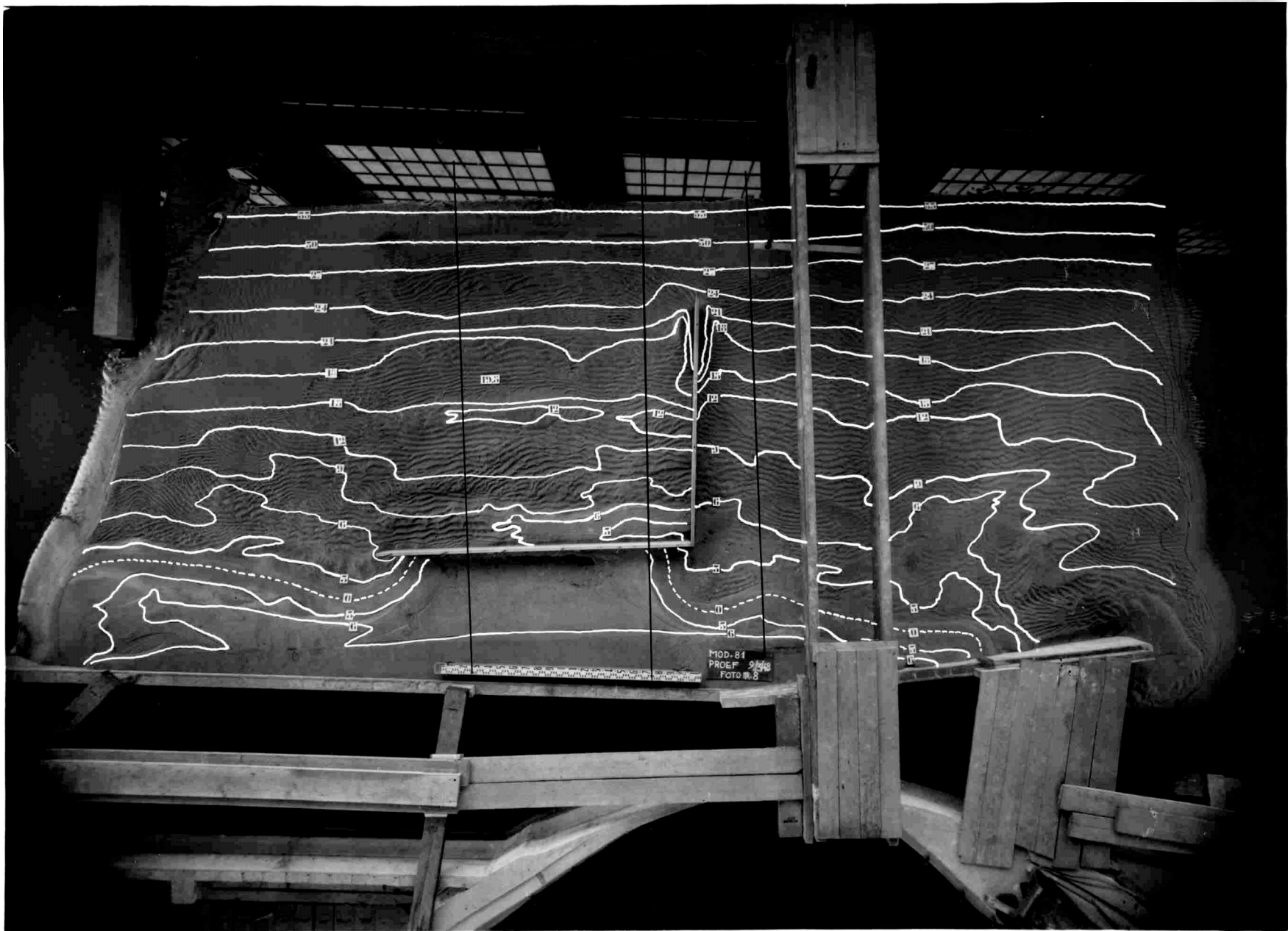


Foto nr. 9



Foto nr. 10



Foto nr. 11



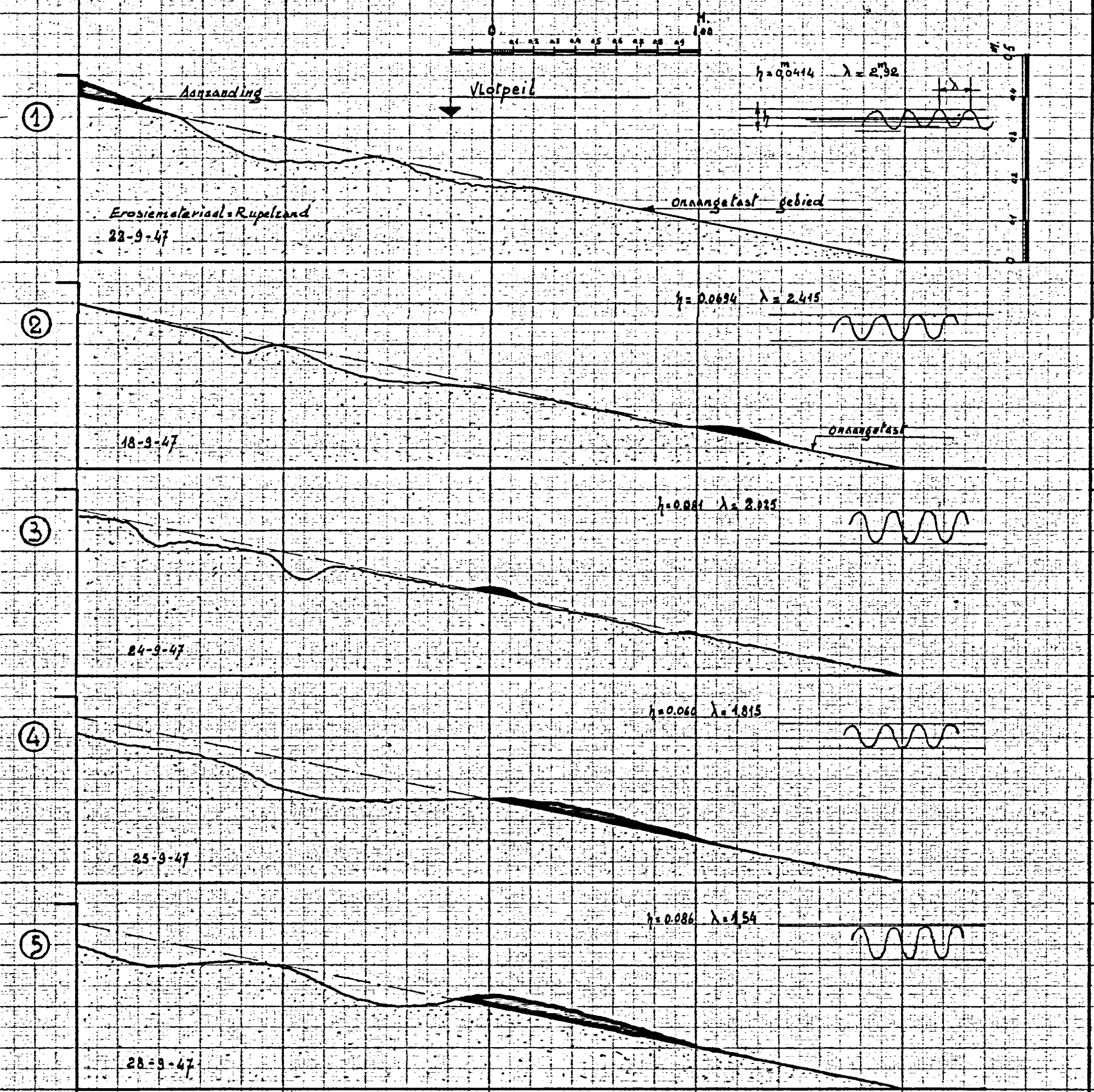
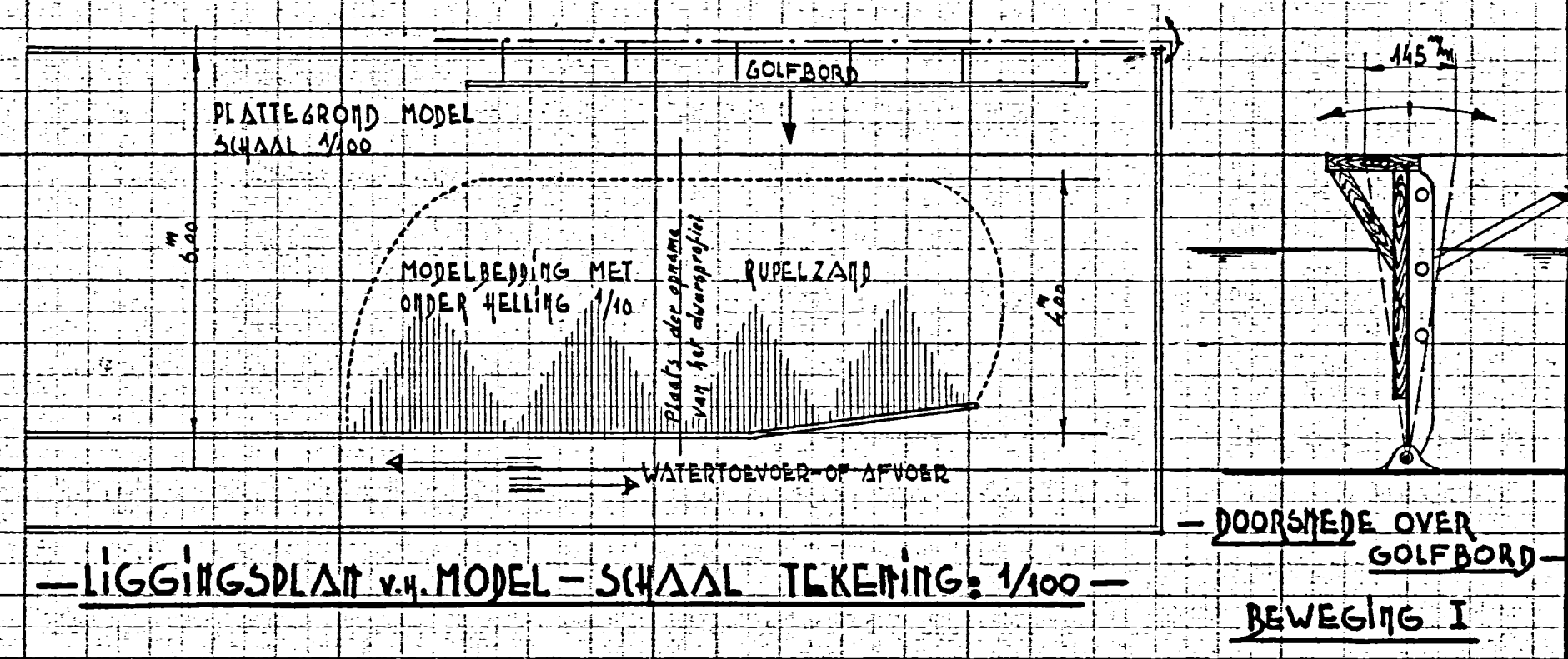
MOD. 81

MINISTERIE VAN OPEEBARE WERKEN
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
BORGERHOUD - ANTWERPEN

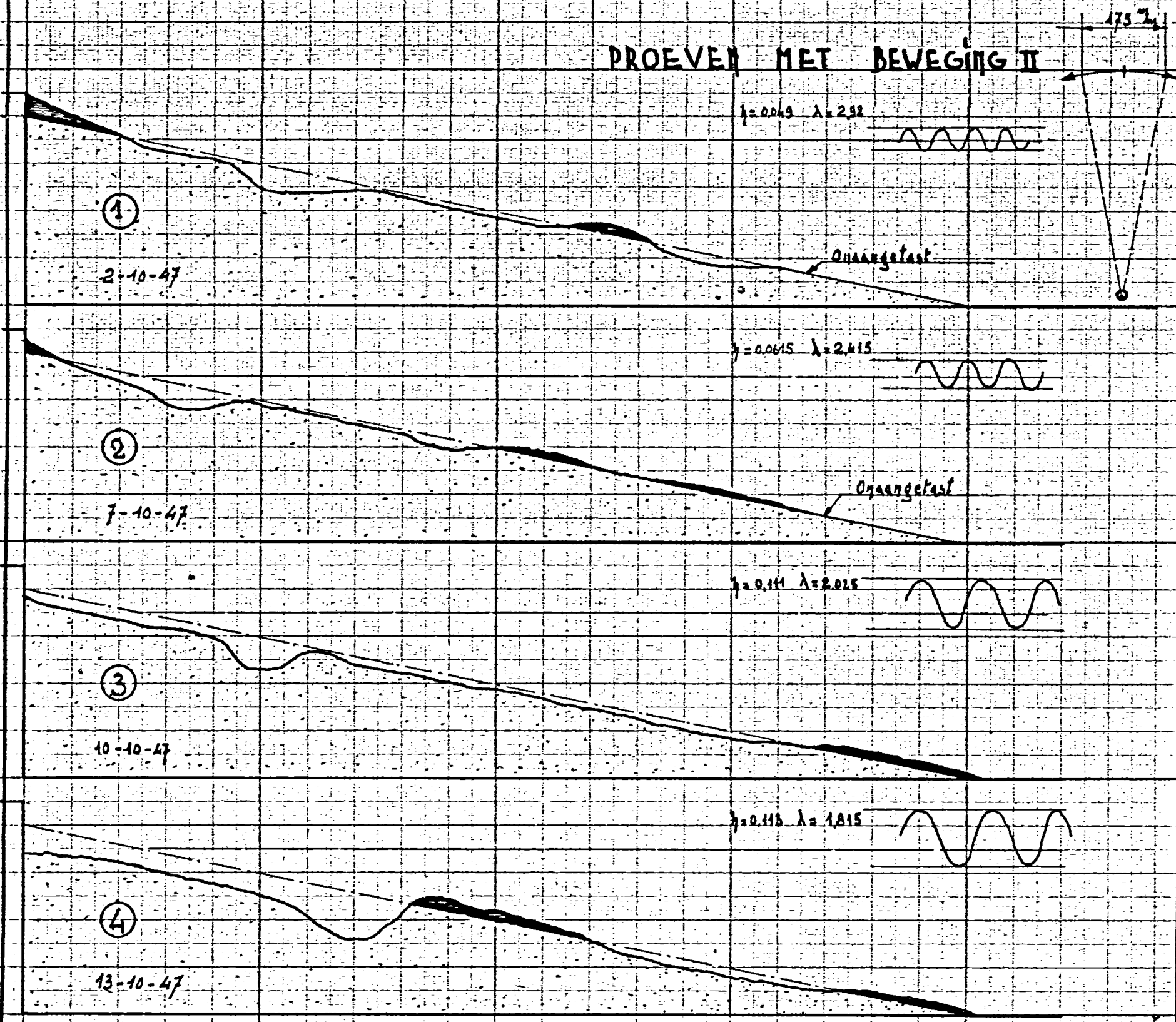
ONTZANDING STRAND TEN OOSTEN
VAN ZEEBRUGGE

PLAN NR. 3
BODEMIGGING EN DWARSPROFIELEN

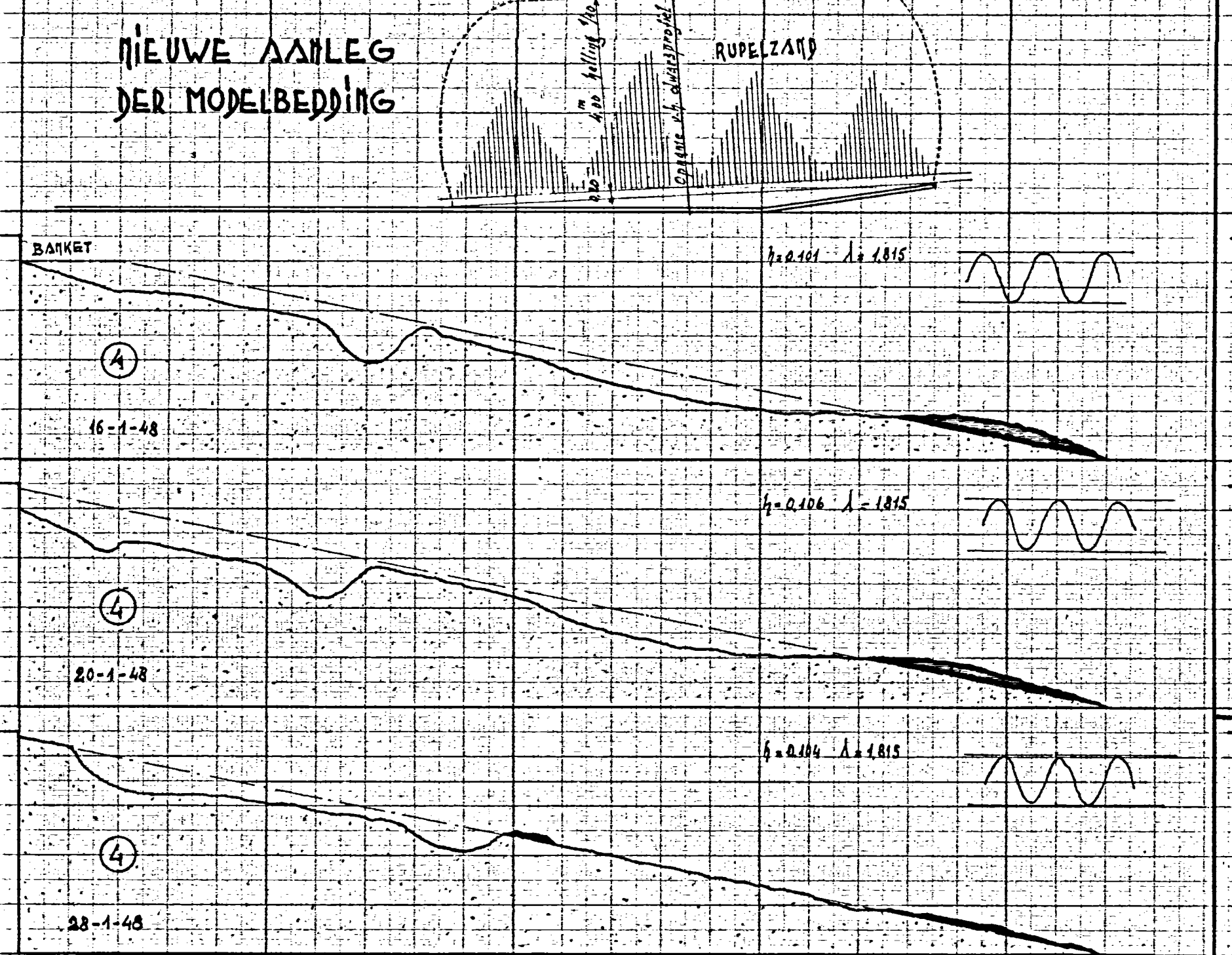
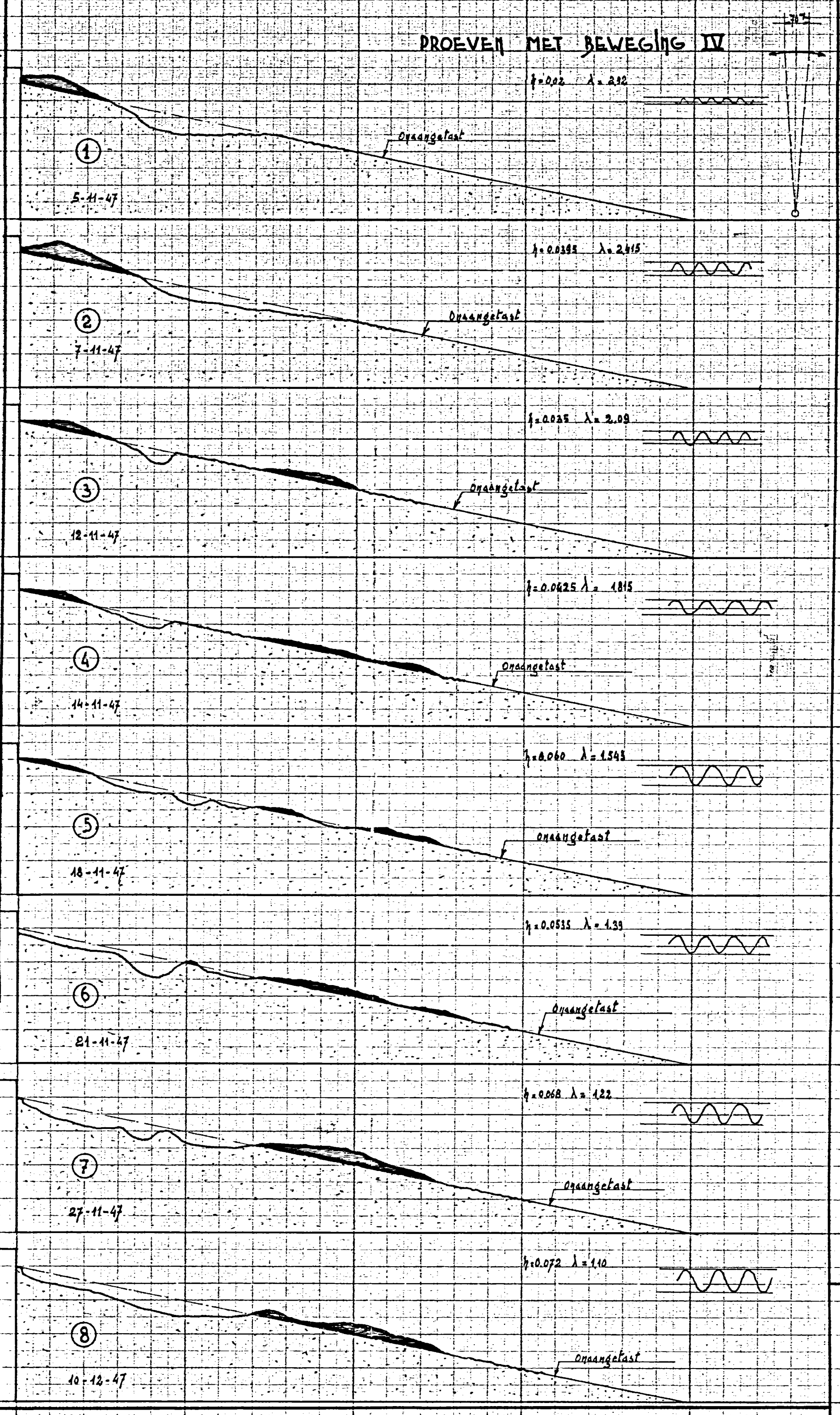
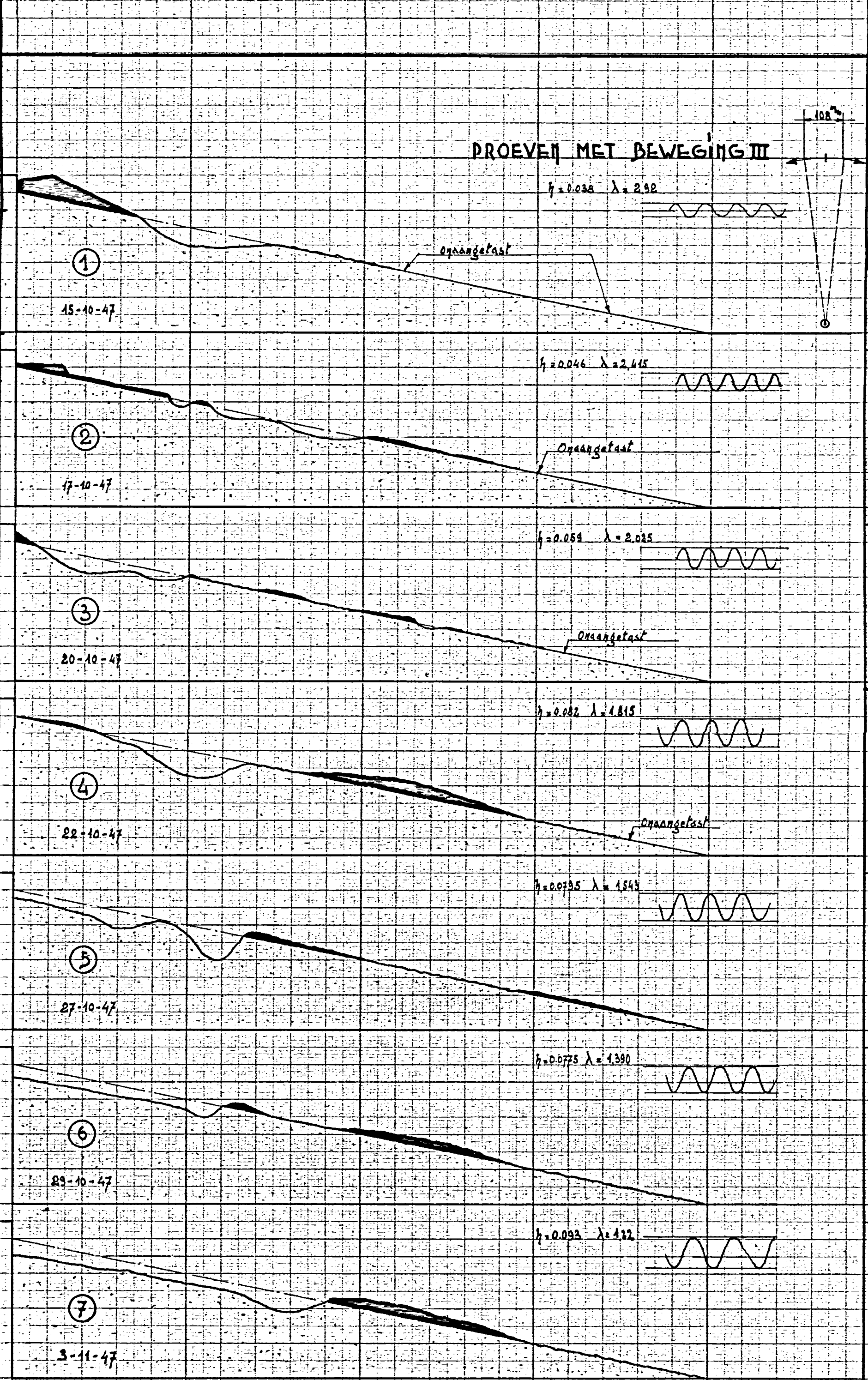
Borgerhout 9 Februari 1949



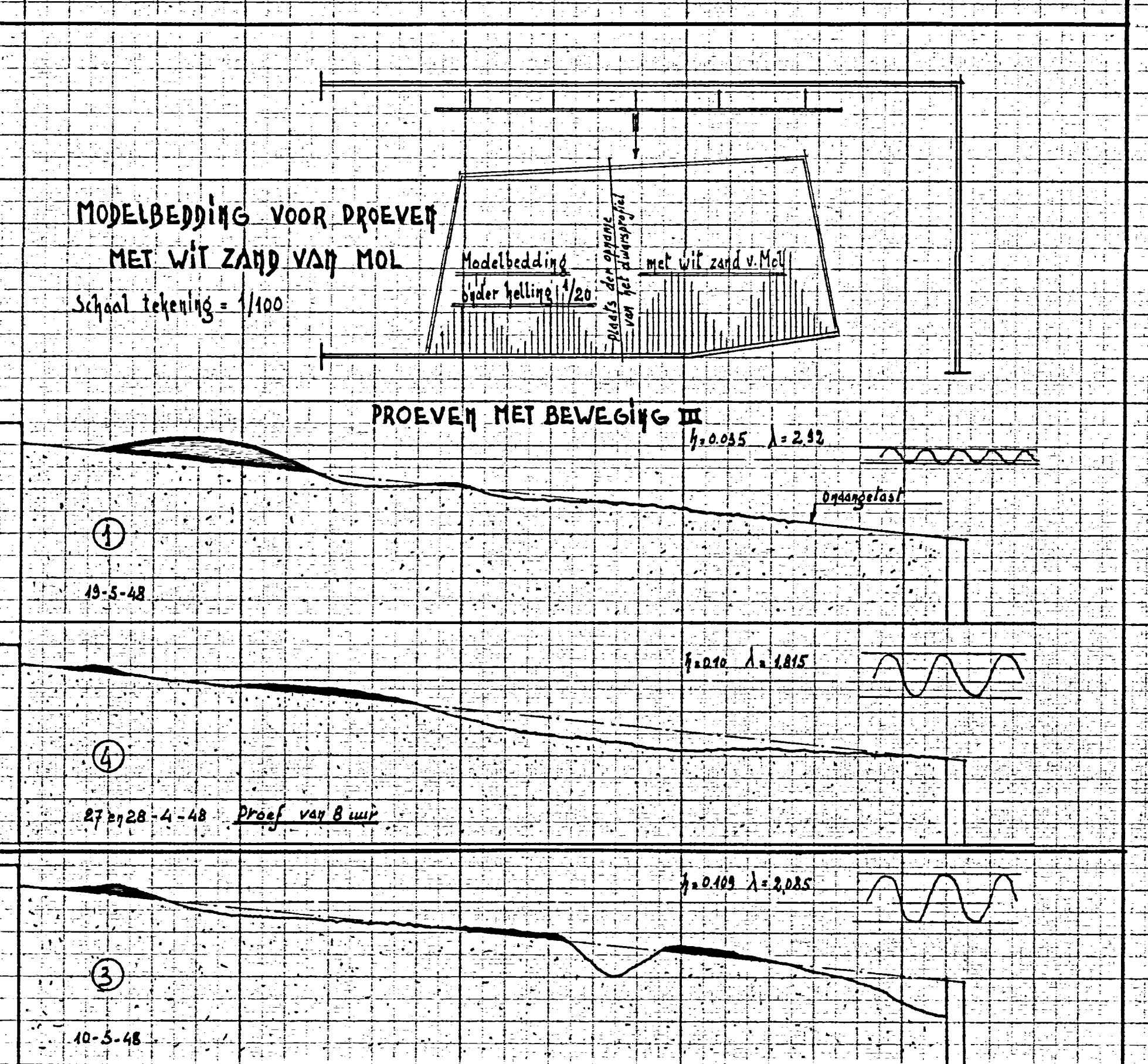
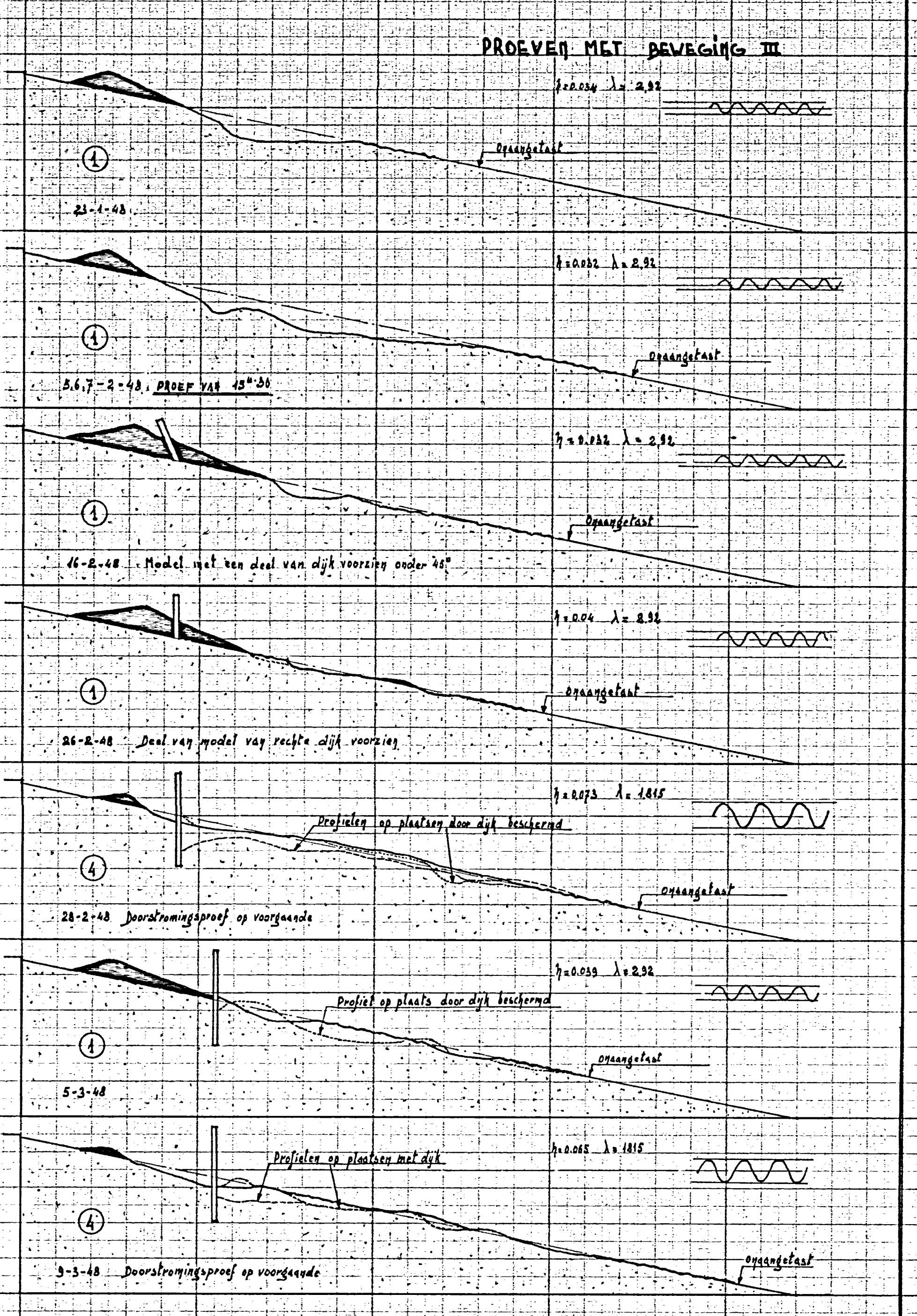
PROEVEN MET GOLFBORDBEWEGING I



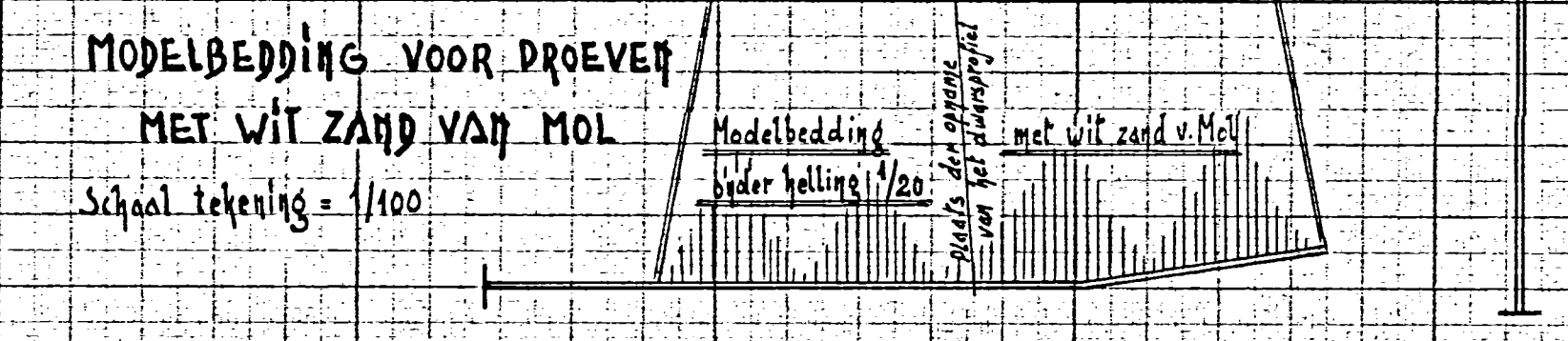
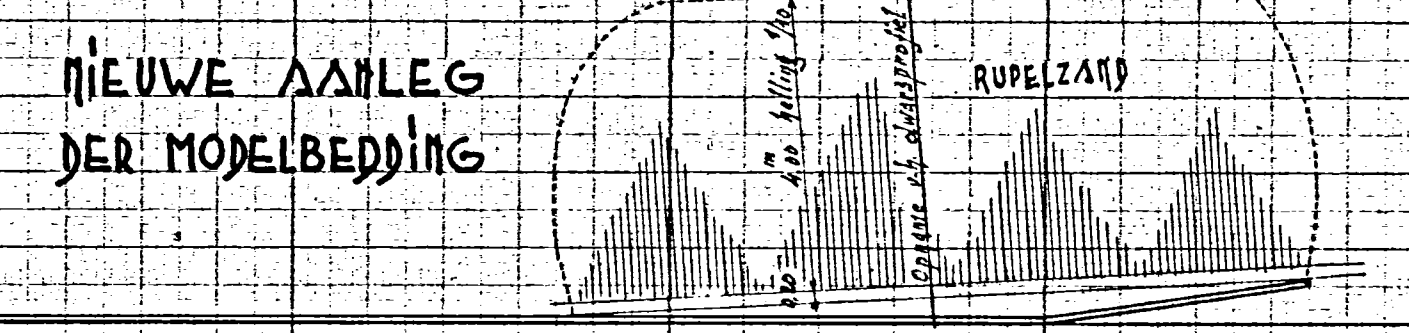
PROEVEN MET BEWEGING III



PROEVEN MET BEWEGING II



PROEVEN MET BEWEGING II



MDD. 81.

ONTZANDING STRAND TEN OOSTEN VAN ZEEBRUGGE.

PLAN. 4.

Plan 4

P A S S E E F R A N C A I S E

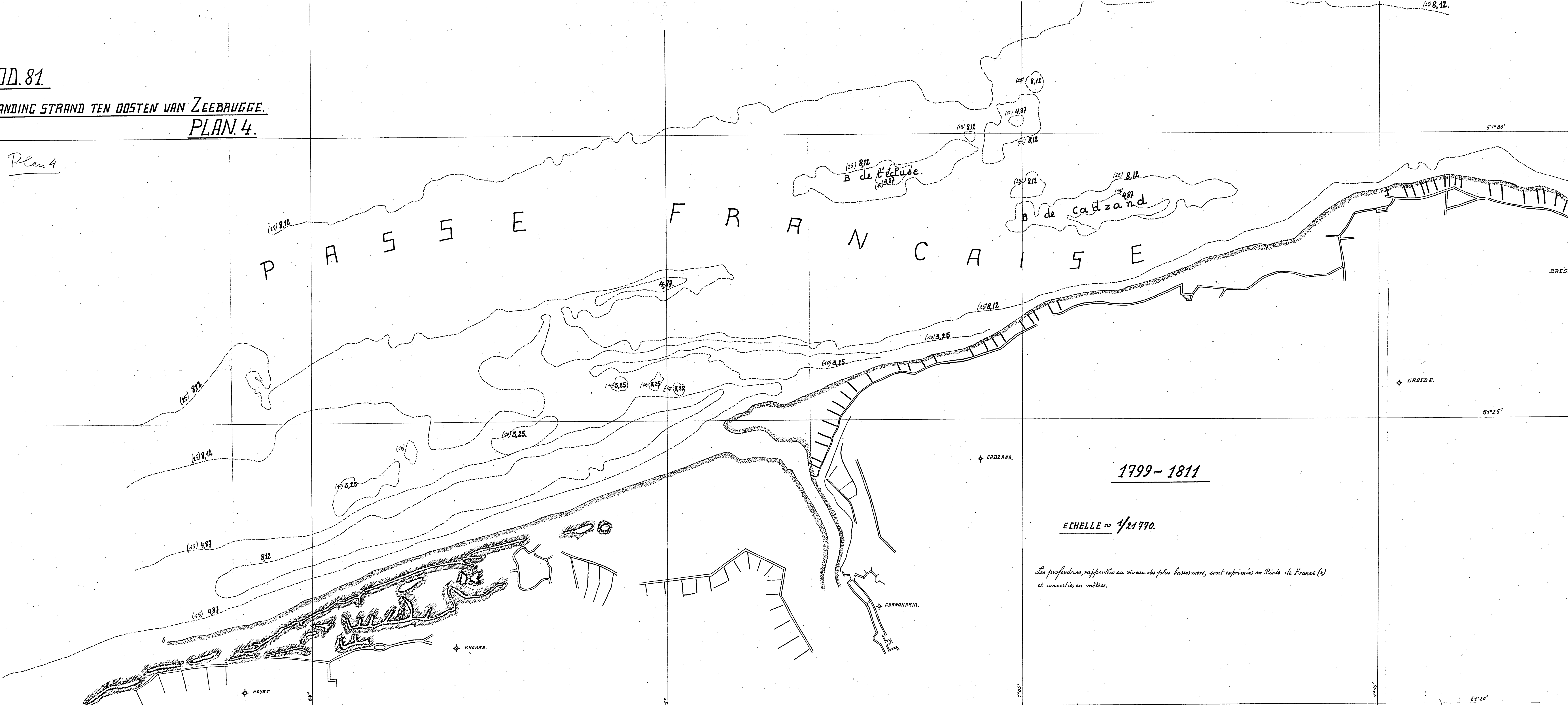
B de t'eluse.

B de cadzand

1799-1811

ECHELLE ~ 1/21770.

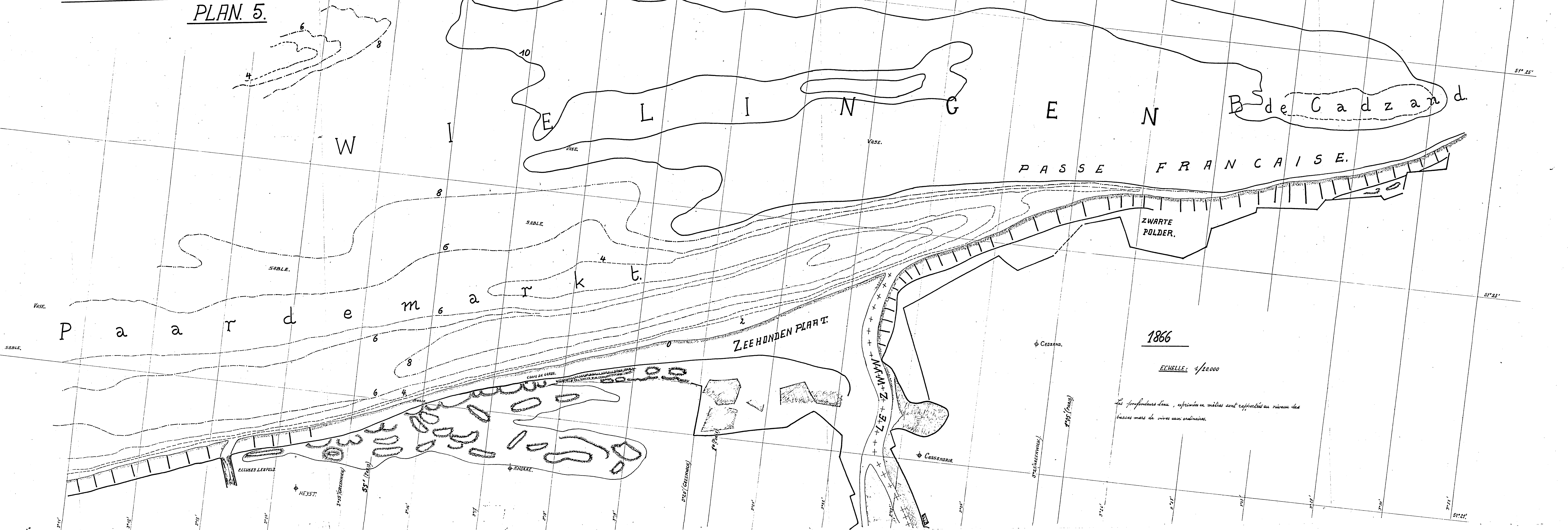
Les profondeurs, rapportées au niveau des plus basses mers, sont exprimées en Pieds de France (*) et converties en mètres.



MOÛ. 81.

ONTZANDING STRAND TEN OOSTEN VAN ZEEBRUGGE.

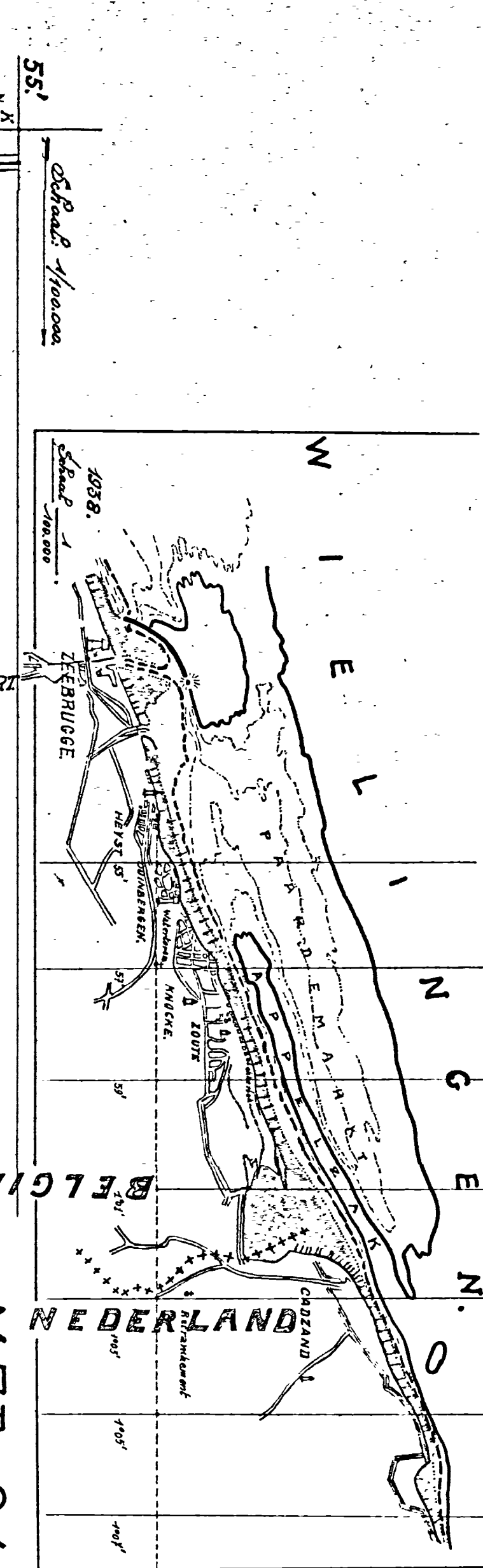
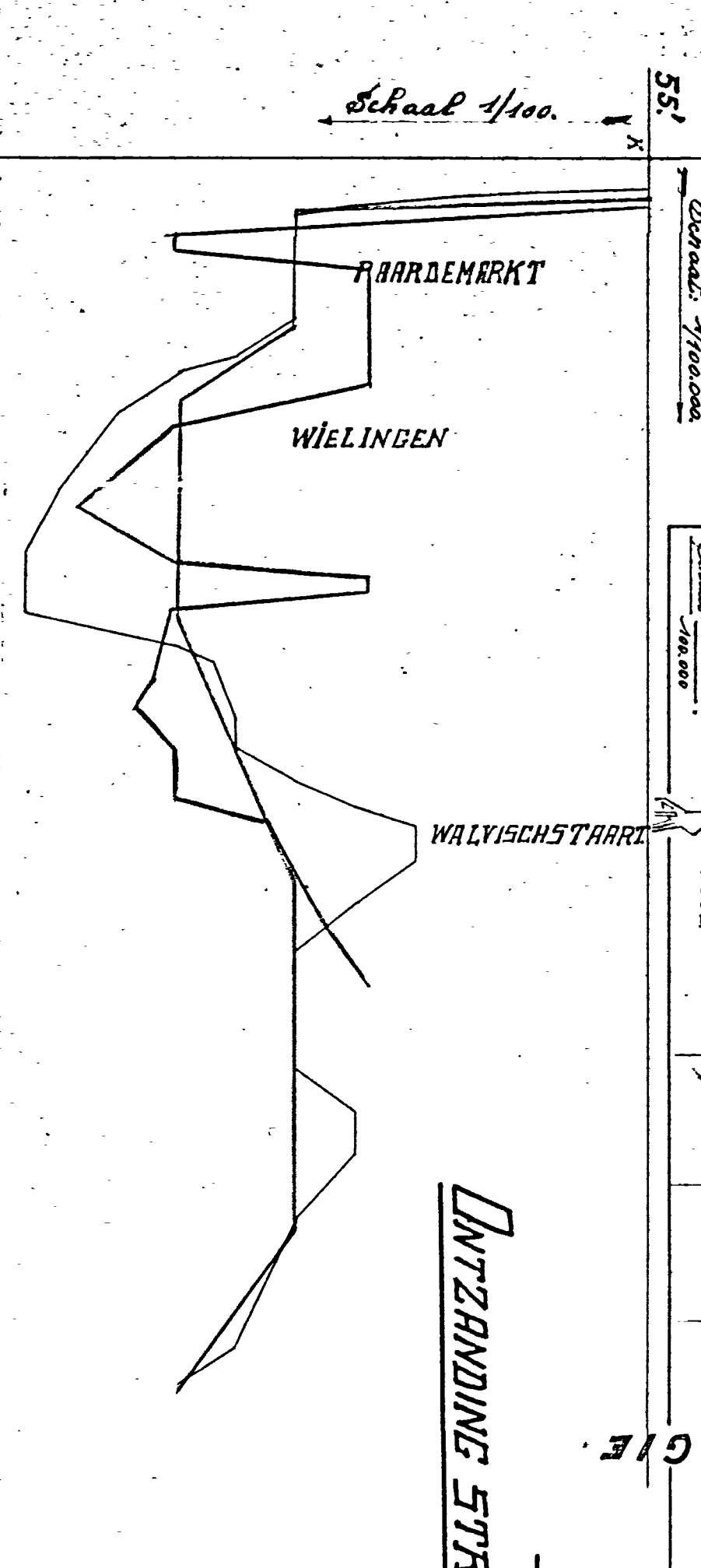
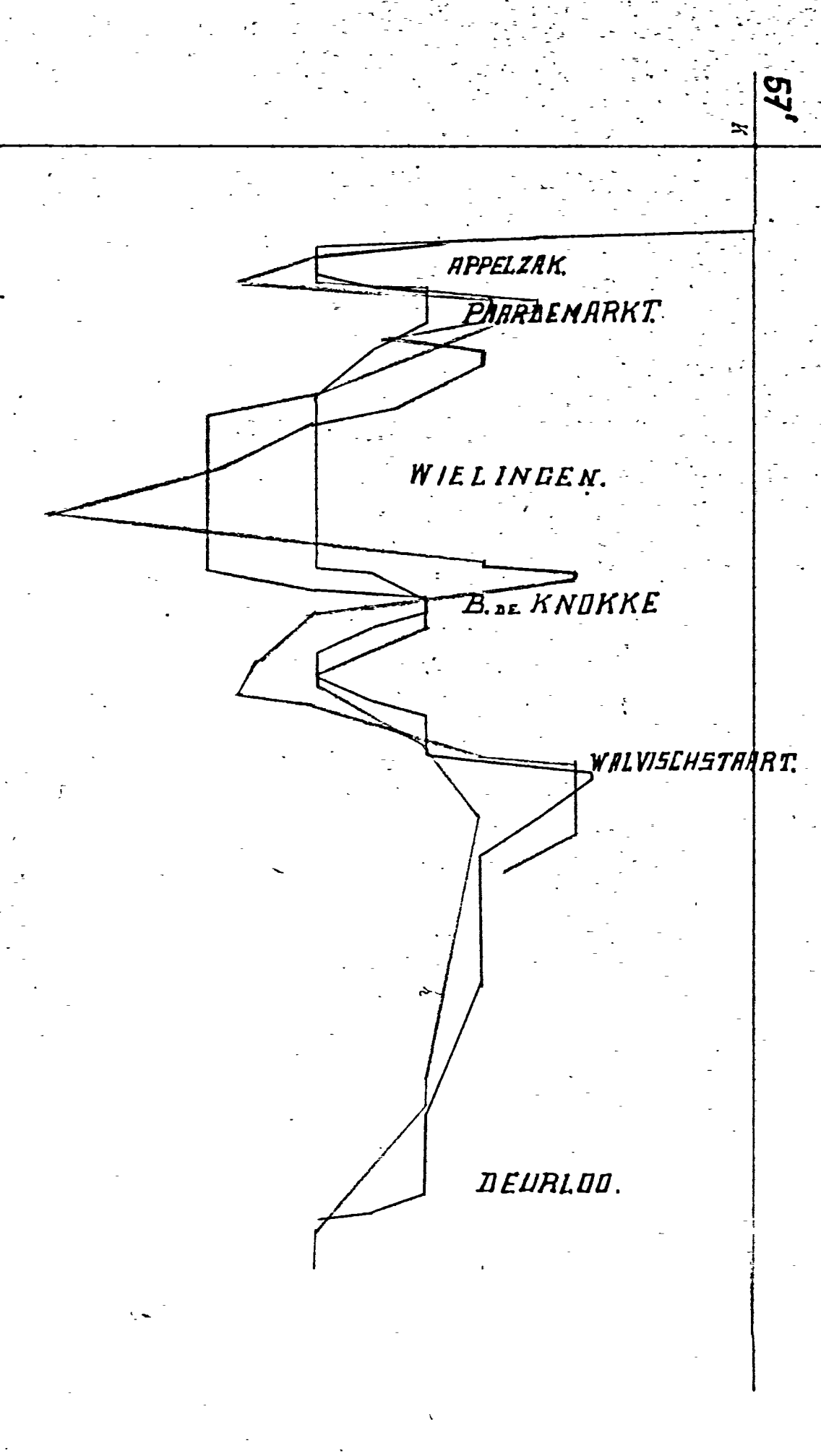
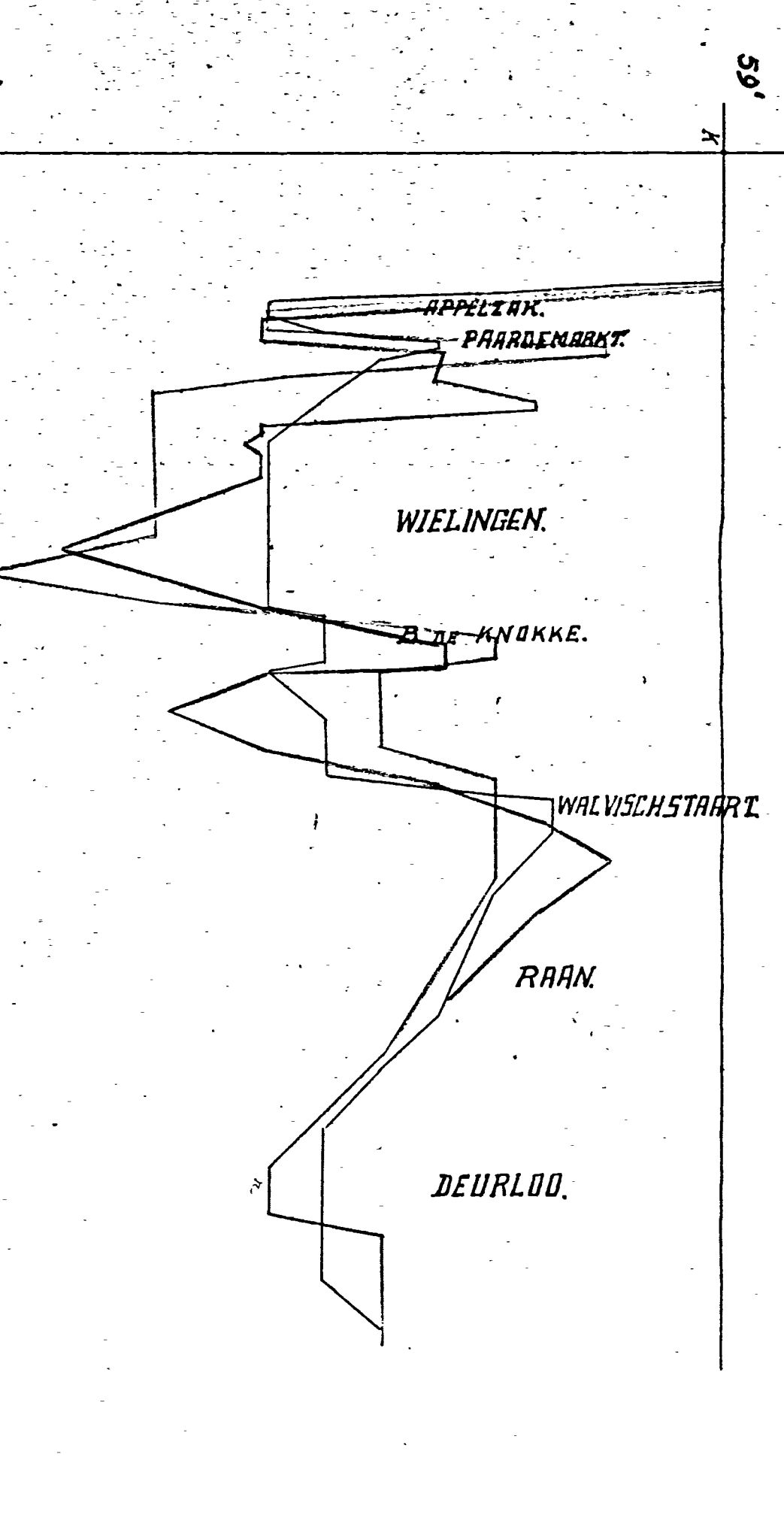
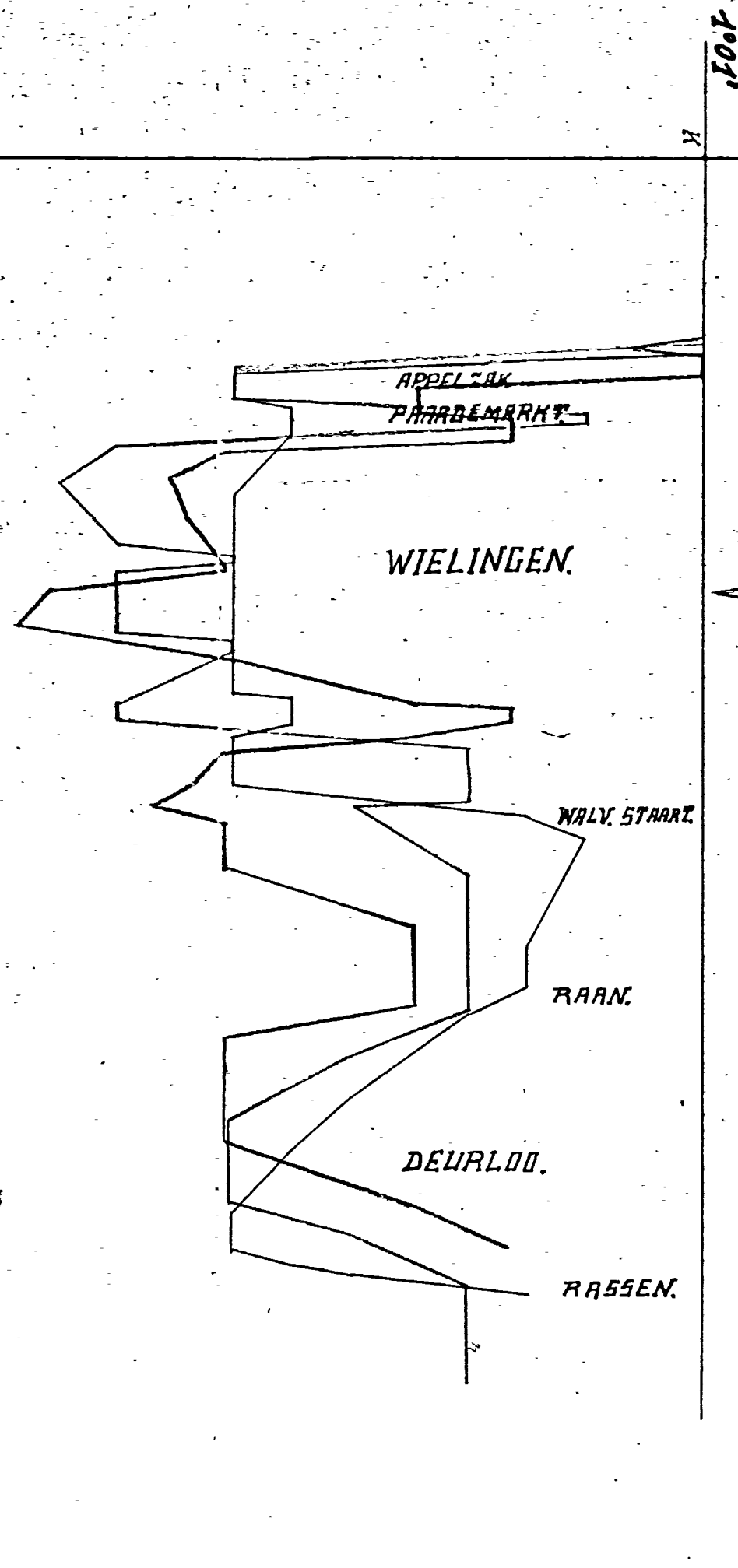
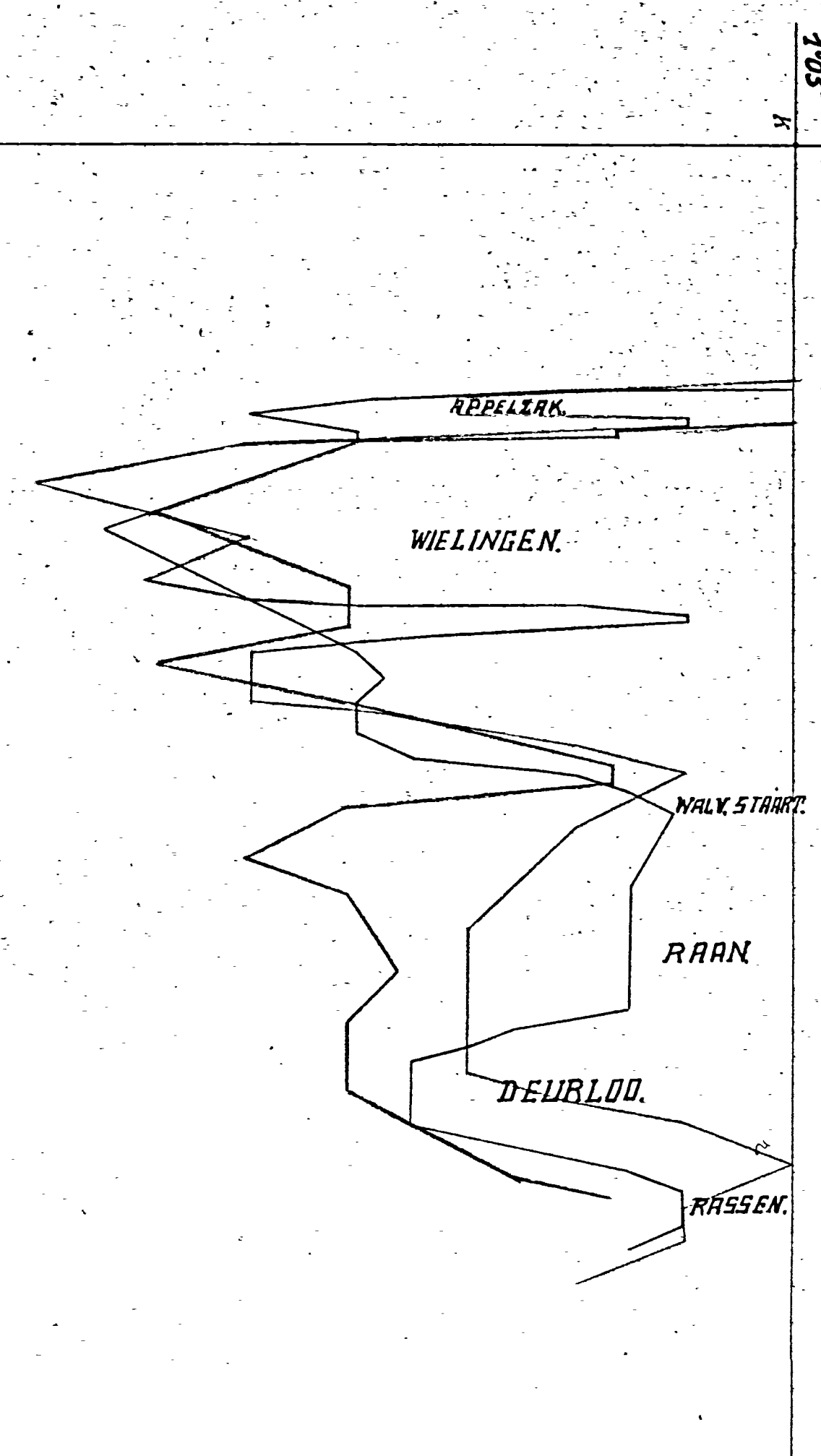
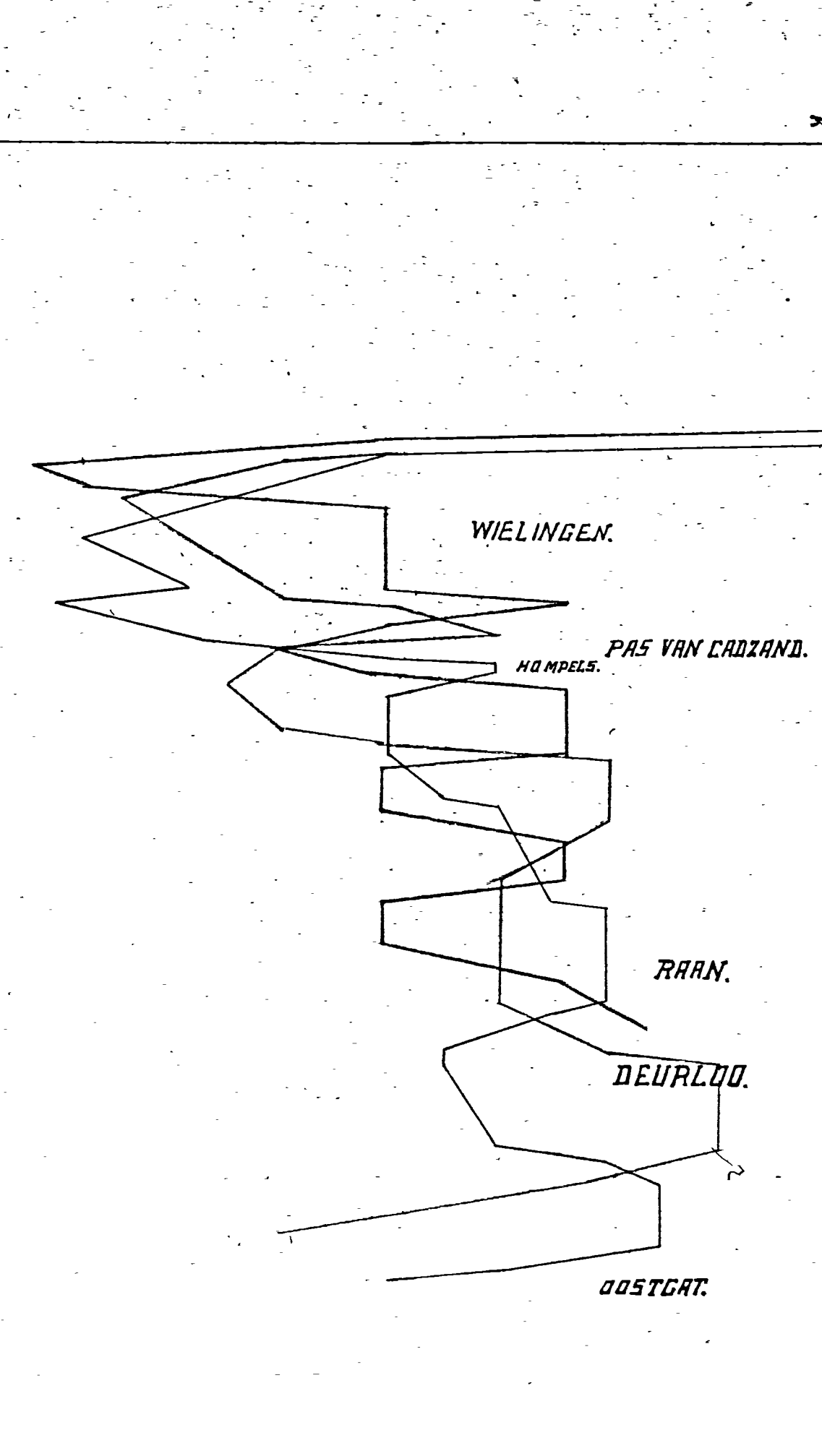
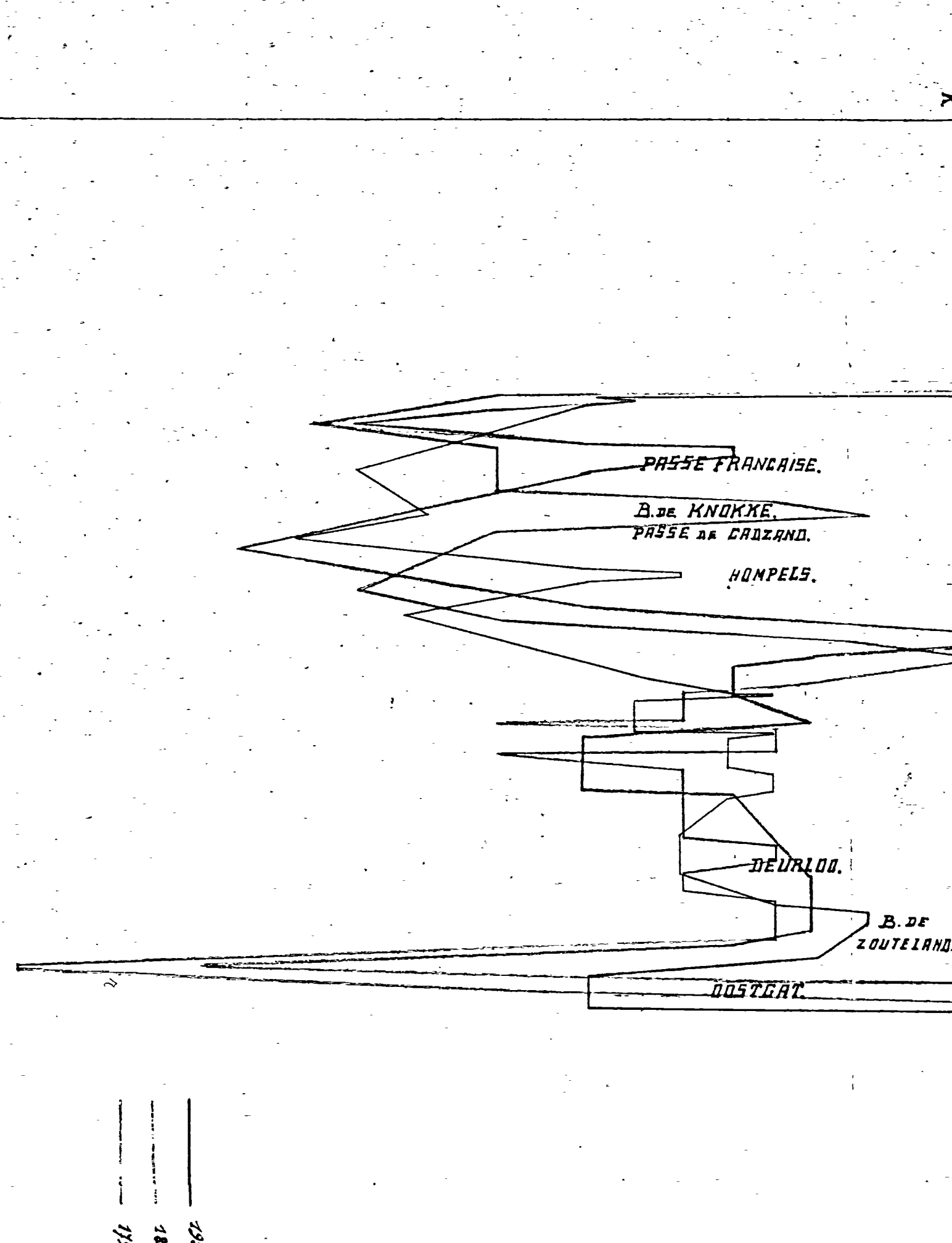
PLAN 5.



1866

ECHELLE: 1/20,000

Les profondeurs d'eau, exprimées en mètres sont rapportées au niveau des basses mers de vives eaux ordinaires.



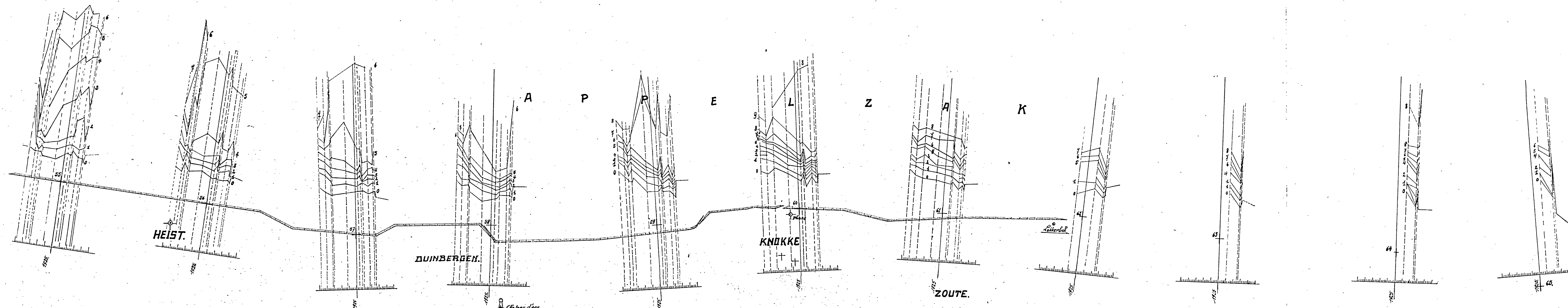
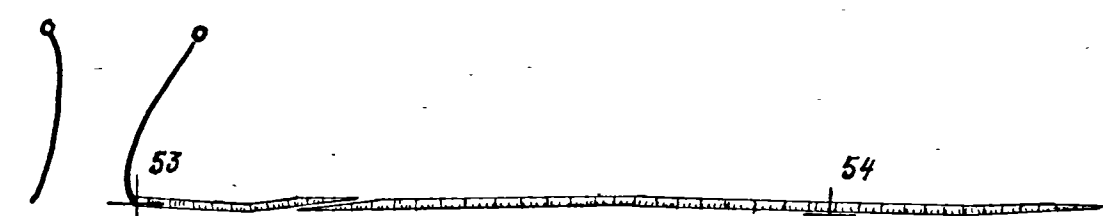
1898.
1897.
1896-1895.

MOΔ. 81.

ONTZANDINGSRANDTEN OOSTEN VAN ZEEBRUGGE.

PLAN. 7.

Schaal : lengte : 1/10.000.
tyd : 1mm ⇒ 1jaar.



Château d'eau

ZEEBRUGGE.

HEIST.

DUINBERGEN.

KNIKKE

ZOUTE.

Château d'eau

Letterbel