

directie waterhuishouding en waterbeweging  
 district kust en zee  
 adviesdienst vliissingen

. AAN: het hoofd van de Technische  
 Dienst van het Waterschap  
 Walcheren,  
 Postbus 179,  
 4330 AD MIDDELBURG.

uw kenmerk:

vliissingen, 29. MRT 1984

uw brief van.

ons kenmerk: 803

projectcode							

verzonden:

bijlagen: 1

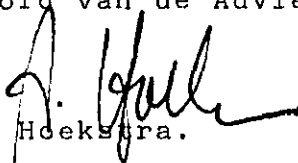
In behandeling bij: Ing. P. Roelse

onderwerp: Toezending  
 nota 68.3.

Hierbij doe ik u ter kennisneming een exemplaar toe-  
 komen van nota 68.3 van mijn dienst. Deze nota geeft  
 een beeld van de kustontwikkeling van Walcheren ge-  
 durende de periode dat het vorige raaienstelsel werd  
 gebruikt (1882 t/m 1967).

Wegens het vertrek van de auteurs is de nota destijds  
 niet geheel voltooid, hetgeen echter intern gebruik  
 niet in de weg stond. Om deze belangrijke bron van in-  
 formatie ook voor andere belanghebbenden bereikbaar te  
 maken, is besloten de nota alsnog te completeren en te  
 verspreiden.

Het hoofd van de Adviesdienst Vliissingen,

  
 ir. A. Hoekstra.

4382 NR vliissingen  
 prins Hendrikweg 3  
 tel. (01184) 6 04 00 - 6 41 40 - 6 61 20 - 6 66 20  
 telex 55316

verzoeken bij uw antwoord kenmerk en  
 datum dezes te vermelden en slechts  
 één zaak in een brief te behandelen

behoort bij: brief

nr. 803

datum: 29. MRT 1984

bladnr: 2


Nr. 803

Afschrift met een exemplaar van nota 68.3 gezonden aan:

- het hoofd van het district Kust en Zee van de Rijkswaterstaat, Van Alkemadelaan 400, 2597 AT DEN HAAG;
- ing. M.H. Wilderom, Gerbrandystraat 71, Vlissingen;
- ir. J. van Malde, Hoofdafdeling Waterhuishouding van de directie Waterhuishouding en Waterbeweging, Postbus 20907, 2500 EX 'S-GRAVENHAGE.

Vlissingen, 29. MRT 1984

Het hoofd van de Adviesdienst Vlissingen,

  
ir. A. Hoekstra.

RIJKSWATERSTAAT  
DIRECTIE ZEELAND  
STUDIEDIENST VLISSINGEN

Nota 68.3  
met 37 bijlagen

21 FEB. 1965



opgenomen in bibliotheek  
onder nr. C 543  
UDC. D. 551

DE ONTWIKKELING VAN DE NOORDZEEKUST  
VAN WALCHEREN  
TUSSEN 1882 EN 1968.

Vlissingen,

## INHOUD.

par.1.	INLEIDING	blz.1
par.2.	OVERZICHT VAN METINGEN EN LODINGEN	blz.2
2.1.	Strandmetingen	blz.2
2.2.	Oeverlodingen	blz.5
2.3.	Doorlodingen	blz.6
par.3.	DE ONTWIKKELINGEN LANGS DE ZUIDWATERING	blz.8
3.1.	Overlodingen	blz.8
3.2.	Doorlodingen	blz.9
par.4.	DE OEVERLODINGEN VOOR DE RIJKSZEEWERING TE VLISSINGEN e.a.	blz.12
par.5.	DE ONTWIKKELINGEN LANGS DE WESTWATERING	blz.14
5.1.	Strandmetingen	blz.14
5.2.	Oeverlodingen	blz.16
5.3.	Doorlodingen	blz.18
par.6.	DE ONTWIKKELINGEN LANGS DE NOORDWATERING	blz.20
6.1.	Opgetreden veranderingen langs het Zuider- strand en voor de Westkappelse dijk.	blz.20
6.1.1.	Strandmetingen	blz.20
6.1.2.	Oeverlodingen	blz.21
6.1.3.	Doorlodingen	blz.23
6.2.	Opgetreden veranderingen langs het Noorder- strand	blz.25
6.2.1.	Strandmetingen	blz.25
6.2.2.	Oeverlodingen	blz.28
6.2.3.	Doorlodingen	blz.30
par.7.	DE ONTWIKKELINGEN LANGS DE NOORDKUST DER OOSTWATERING	blz.32
7.1.	Strandmetingen	blz.32
7.2.	Oeverlodingen	blz.33
7.3.	Doorlodingen	blz.33
par.8.	ENKELE OPMERKELIJKE VERSCHIJSSELEN LANGS DE WALCHERSE KUST	blz.33
8.1.	Landwaarts transport van klein stort- materiaal.	blz.33
8.2.	De invloed der oriëntering van een kust- vak op strand en duin van Walcheren.	blz.36

8.2.1.	De verschillen in geologische opbouw	blz. 36
8.2.2.	Kenmerken van strand en duin van Walcherse kustvakken.	blz. 39
8.2.3.	Over de gevolgen van menselijk ingrijpen	blz. 40
par.9.	DE ONTWIKKELING DER NABIJ WALCHEREN LIGGENDE GEULEN EN HUN INVLOED OP DE WALCHERSE KUSTEN.	blz. 46
9.1.	De Honte en de zuidelijke oever van Walcheren	blz. 46
9.2.	Sardijngeul-Galgeput-Oostgat en de Walcherse zuidwestkust	blz. 48
9.2.1.	Opgetreden veranderingen in het Noordelijk deel van de Westerscheldemond.	blz. 48
9.2.2.	Uitkomsten van stroommetingen langs de zuidwestkust van Walcheren.	blz. 52
9.2.3.	Verbanden tussen de geulveranderingen en de verschijnselen langs de Walcherse zuidwestkust.	blz. 54
9.3.	De Urk en Walcherens Noordwestkust.	blz. 55
9.4.	De Roompot en de noordkust van Walcheren	blz. 56
par.10.	ENKELE OPMERKELIJKE GEULGEDRAGINGEN LANGS WALCHEREN	blz. 57
10.1.	Het inscharingsprofiel Zuid-Sloe	blz. 57
10.2.	Over het optreden van plaatvallen tegenover "De Schoone Waardin"	blz. 58
10.3.	Het verschijnsel der "zandgolven"	blz. 59
10.4.	Over de stabiliteit van platen en bankengebieden.	blz. 61
par.11	MOGELIJKE TOEKOMSTIGE ONTWIKKELINGEN	blz. 65
11.1.	De Walcherse zuidelijke oever	blz. 65
11.2.	De zuidwestkust van Walcheren	blz. 67
11.3.	De noordwest-en de noordkust van Walcheren	blz. 67
par.12	SAMENVATTING EN GEVOLGTREKKINGEN	blz. 70
	GERAADPLEEGDE LITERATUUR	blz. 73
	LIJST VAN BIJLAGEN.	blz. 75

DE ONTWIKKELING VAN DE NOORDZEEKUST VAN WALCHEREN  
TUSSEN 1882 EN 1968.

par. 1 INLEIDING.

De oeverpeilingen en strandmetingen, die door het Waterschap Walcheren in 1967 langs de West-, Noord- en Oostwatering zijn uitgevoerd, zijn de laatste, die volgens het oude raaienstelsel zijn verricht. Vanaf 1968 wordt gepeild en gemeten volgens het nieuwe systeem van hoofd- en meetraaien, dat past in het stelsel van uniforme kustlodingen en kustmetingen langs de gehele Nederlandse kust. Behalve genoemde peilingen en strandmetingen worden sinds 1967 stelselmatig kusthoogtemetingen verricht. Voorts is ten oosten van Vlissingen het stelsel oeverlodingraaien langs de Zuidwatering gesaneerd; in 1967 werd langs deze oever zowel volgens het oude als volgens het gesaneerde stelsel gepeild, waarna men in 1968 geheel is overgestapt op het gesaneerde raaienstelsel.

De invoering van het nieuwe stelsel van uniforme kustlodingen en -metingen en de uitgevoerde sanering van het oeverlodingraaienstelsel maakten het gewenst een overzicht te geven van de ontwikkelingen van en voor de Walcherse kusten en oevers tot en met 1967, zoals deze uit de waarnemingen zijn af te leiden. In deze nota zijn vastgelegd de resultaten van het ingestelde onderzoek voor zover zij betrekking hebben op de Noordzeekust en het oevergedeelte langs de Westerschelde, die beide blootgesteld zijn en na de voltooiing van het Deltaplan zullen blijven aan de inwerking van het getij, getijstromen en golven. De oevers tussen de Veersedam en de Sloedam en de voormalige oevers tussen de Sloedam en fort Rammekens blijven dus in deze nota buiten beschouwing.

De interpretatie der meetuitkomsten wordt in de volgende paragrafen districtsgewijs gegeven volgens de tot 1965 aangehouden en op bijlage 1 aangegeven verdeling in wateringen (nadien zijn de grenzen tussen deze districten op enkele ondergeschikte punten gewijzigd). Na een overzicht der beschikbare gegevens (par. 2) volgt een bespreking van achtereenvolgens de peilgegevens van de Zuidwatering (par. 3), van de Rijkseewering voor Vlissingen (par. 4)\* en van de meet- en peilgegevens

- van -

---

\* de peilingen voor de Rijkseewering zijn door de Rijkswaterstaat uitgevoerd

van de Westwatering (par. 5), de Noordwatering (par. 6) en de Oostwatering (par. 7). Daarop aansluitend volgt de bespreking van enkele opmerkelijke kustverschijnselen (par. 8).

Par. 9 behelst een beschouwing van de geulen voor de Noordzeekust van Walcheren en hun invloed daarop terwijl in par. 10 een aantal opmerkingen over geulgedragingen zijn gemaakt. Op grond van alle verwerkte gegevens worden tenslotte de mogelijke toekomstige ontwikkelingen geschetst in par. 11, waarna de nota wordt afgesloten met een samenvatting en enkele gevolgtrekkingen worden gemaakt (par. 12). Een overzicht van geraadpleegde literatuur en een lijst van bijlagen besluiten het geheel.

## par. 2 OVERZICHT VAN METINGEN EN LODINGEN.

Voor de samenstelling van deze paragraaf is voor de situaties van de oorspronkelijke raaienstelsels lit. 3 geraadpleegd. Bijlage 1 geeft een overzicht van wateringen (districten), raaien e.d.

### 2.1. Strandmetingen.

De strandmetingen vonden plaats op de stranden van de Westwatering, de Noordwatering en de Oostwatering. De beschouwde metingen bestonden uit het opnemen van de punten van L.W., van H.W. en van de duinvoet. De twee eerstgenoemde punten werden door "zichten" ten opzichte van de vaste hoogte van een strandpaal vastgesteld, waarvoor naar aangenomen moet worden steeds de volgende hoogteliggingen werden aangehouden:

District	H.W. in m + N.A.P.	L.W. in m - N.A.P.
Westwatering	1,79 +	1,87 -
Noordwatering Zuiderstrand	1,76 +	1,74 -
Noordwatering Noorderstrand	1,76 +	1,74 -
Oostwatering	1,59 +	1,61 -

Deze waarden voor de H.W.- en L.W.-standen wijken af van die in de Tienjarige Overzichten van de Rijkswaterstaat.

De plaats van de duinvoet werd op het oog bepaald als het punt van overgang tussen strand en duin; uiteraard is de hoogte-  
ligging van de duinvoet door de subjectieve wijze van bepaling  
niet constant geweest, zelfs niet per raai. Uit het verloop der  
ligging van de duinvoet met de tijd in de betreffende raaien  
blijkt wel dat de opeenvolgende bepalingen van deze ligging per  
raai zeer redelijk te vergelijken zijn.

Op zichzelf mag aan de afzonderlijke bepalingen van de pun-  
ten van H.W. en L.W. overigens ook geen grote waarde worden  
toegekend, gezien de vrij grote (Zuidwestkust) en de grote (Noord-  
westkust) variaties van strandhoogten in de verschillende kust-  
vakken. Wel heeft men er naar gestreefd de opeenvolgende waar-  
nemingen zo goed mogelijk vergelijkbaar te maken door de metingen  
zoveel mogelijk in hetzelfde jaargetijde te verrichten. Deson-  
danks is men er niet in geslaagd de invloed van deze variaties  
geheel te elimineren. Verwerkt men de waarnemingen tot grafieken  
der H.W.- en L.W.-"lijnen" over een vrij lange periode (tenminste  
10 à 20 jaar), dan verkrijgt men echter toch een betrouwbaar  
beeld van de tendenties, waaraan het betrokken strand ter plaat-  
se van de beschouwde raai is onderworpen geweest. Alle ter be-  
schikking staande gegevens van de sinds 1882 verrichte strand-  
metingen zijn op de desbetreffende bijlagen verwerkt.

De lengte van het strand van de Westwatering -gelegen tus-  
sen de z.g. Westbeer te Vlissingen en een punt ongeveer 1 km ten  
zuiden van Zoutelande- bedraagt ongeveer 7,7 km in de hoofdgraai  
gemeten. Op dit kustvak werden in een 30-tal raaien strandmetingen  
-opneming van de punten van H.W., L.W. en duinvoet- verricht,  
vanaf 1882 t/m 1924 jaarlijks, daarna om de 2 jaar met een onder-  
breking in de jaren 1942 t/m 1946 (oorlog en inundatie). De  
onderlinge raai-afstand bedroeg 200 m. De laatste metingen vol-  
gens dit raaienstelsel dateren van 1967.

Noordwaarts aansluitend op de Westwatering ligt het kust-  
gedeelte Zuiderstrand van de Noordwatering; de lengte daarvan is  
ongeveer 4,8 km. In dit gebied werden lange tijd op onderlinge  
afstand van 200 m, in een 22-tal raaien strandmetingen verricht,  
jaarlijks in de periode 1882 tot en met 1924,<sup>\*)</sup> daarna om de 2 jaar

---

<sup>\*)</sup> ook vóór 1882 zijn wel strandmetingen verricht, die in  
par. 10.4 op blz. 64 nog worden genoemd.



tot en met 1942 waarna deze reeks afgebroken moest worden. Vanaf 1947 werden de strandmetingen weer jaarlijks uitgevoerd in 1958 zijn een 18-tal raaien (NzS 0<sup>+100</sup>, NzS 2<sup>+100</sup> enz. t/m NzS 16<sup>+100</sup> en NzS 34<sup>+100</sup>, NzS 36<sup>+100</sup> enz. t/m NzS 46<sup>+100</sup> alsmede NzS 44 en NzS 46) tussengevoegd zodat van toenaf grotendeels om de 100 m werd gemeten. Na dichting van het dijkgat (1944/45) bij Westkapelle is het raaienstelsel voorts nog met een 6-tal raaien (ND 1 t/m ND 6) op het daar ontstane strand uitgebreid; deze raaien vallen formeel buiten het eigenlijke Zuiderstrand.

Gescheiden van het Zuiderstrand door de Westkappelse zeedijk ligt ten noordoosten van Westkapelle het Noorderstrand van de Noordwatering; de lengte van dit kustvak is ongeveer 9,3 km. Vanaf 1882 t/m 1924 werden daar jaarlijks in 46 raaien strandmetingen verricht, vanaf 1924 tot en met 1940 geschieden deze metingen om de 2 jaar. Na een onderbreking in de jaren 1942 t/m 1946 werden de metingen jaarlijks hervat terwijl in 1958 het raaienstelsel uitgebreid werd tot een stelsel van raaien om de 100 m. De jongste metingen op het Noorderstrand in het oude raaienstelsel dateren van 1967.

Noordoostwaarts aansluitend op het Noorderstrand van de Noordwatering ligt aan de Oostwatering het Breezand ter lengte van ongeveer 3,5 km. Vanaf 1882 - 1924 werden daar jaarlijks strandmetingen verricht in de raaien 1 t/m 8 (de raaien OS 0, OS 5 enz. t/m OS 34 van bijlage 1). De onderlinge afstand der raaien was 500 m, behalve die tussen de raaien 7 en 8, die 400 m bedroeg. In 1900 werden de strandmetingen over 400 m oostwaarts van het Breezand uitgebreid met metingen in de 4 raaien nrs 9 t/m 12 (OS 35 t/m OS 38) op onderlinge afstand van 100 m. Vanaf 1924 werden de metingen in alle raaien om de 2 jaar uitgevoerd.

In 1952 volgde uitbreiding van de strandmetingen met 18 raaien nrs 13 t/m 30 (OS 39 t/m OS 51<sup>+500</sup>) om de 100 m tot de Oosternieuwlandpolder langs het Veerse gat. In 1957 volgde nogmaals een uitbreiding tot metingen om de 100 m op het kustgedeelte van het Breezand (strandpaal 0 - 34). In de jaren 1959/1963 kwam vanwege de afsluiting van het Veerse gat een 15-tal raaien te vervallen; deze raaien liggen ten zuiden van de Veersedam (dus in het Veerse Meer).

Volledigheidshalve zij ten slotte vermeld dat de Studiedienst Vlissingen sinds 1956 op enkele Walcherse kustvakken wekelijks strandhoogtemetingen verricht.

## 2.2 Oeverlodingen.

De eerste stelselmatige oeverlodingen langs de Zuidwatering dateren van 1860. Overigens zijn er vóór dat jaar wel incidenteel oeverlodingen verricht (b.v. in 1805 in 29 raaien en in 1828 in 21 raaien, die op 250 m afstand uit elkaar lagen). De vanaf 1860 gedane peilingen zijn vastgelegd t.o.v. een stelsel van hoofd-raaien, dat nadien alleen op ondergeschikte punten is gewijzigd. Het merendeel der desbetreffende peil-raaien lag op een onderlinge stand van 100 m. Waar de dieptelijnen het dichtst de oever naderden werden naar behoefte om de 25 m detaillodingen verricht. Op het oevergedeelte voor v.m. fort de Ruyter (aangegeven op bijlage 1) werd tot 1900 zelfs om de 10 m gepeild.

In de laatste decennia werd vooral het oevergedeelte voor de inlaag van 1678 intensief gepeild in raaien om de 12,5 m. In 1967 werd het oeverlodings-raaienstelsel langs de Zuidwatering gesaneerd als voortzetting van het ingevoerde stelsel van uniforme kustlodingen. De raaien liggen daar thans om de 100 m, behalve voor de inlaag van 1678 waar 15 raaien om de 50 m liggen. In 1967 werd nog voor de laatste maal gepeild volgens het oude stelsel, dat bestond uit 159 raaien (zie bijl. 1), waarvan 59 om de 5 jaar en de overige jaarlijks werden gepeild.

De oever der Zuidwatering wordt sinds 1874 onderbroken door de mond van de Buitenhaven; de oever ter plaatse is in beheer en onderhoud bij de Rijkswaterstaat, die daar ook de oeverpeilingen verzorgt. Aanvankelijk werd in 14 raaien (en in 3 korte raaien op de Westhavendam) gepeild; na de vergroting der Buitenhaven in 1928 vervielen hiervan 2 raaien, terwijl 3 nieuwe raaien in 1927 zijn ingesteld.

De Rijkseewering Vlissingen ligt tussen de dijken der Zuid- en Westwatering. Voor deze Rijkseewering lagen in 1868 reeds 23 raaien; aan dit stelsel zijn later nog enige detailraaien toegevoegd, waarvan 7 blijvend. In 1964 is voor

de laatste maal in deze 30 raaien gepeild; in hetzelfde jaar werden (mede in het kader van de uniforme kustlodingen) zowel voor de Rijkzeeuwering als voor de Buitenhaven nieuwe raaien ingesteld, liggende om de 100 m, en om de koppen van dammen en enkele hoofden een aantal raaien in waaiervorm.

In 1966 werd voor het eerst volgens het nieuwe raaiensysteem gepeild.

Het stelselmatig uitvoeren van oeverpeilingen langs de West- en Noordwatering begon in 1882. Wel zijn eerder incidentele peilingen verricht; de gegevens hiervan staan echter niet volledig ter beschikking. Het raaiensysteem voor de Westwatering is in de loop der jaren uitgebreid tot 66 raaien, waarvan op het noordoostelijk gedeelte (strandpaal 44 - strandpaal 60) de raaien om de 5 jaar werden gepeild. Behalve voor het gebied van de Nolledijk bij Vlissingen lagen de raaien om de 200 m.

Het oude raaiensysteem voor de Noordwatering omvatte 129 raaien, die op het Zuiderstrand en het Noorderstrand om de 200 m en voor de Westkappelse zeedijk om de 100 m lagen. Ze werden voor het laatst gepeild in 1967.

Voor het strandgedeelte van de Oostwatering tussen de districtgrens met het Noorderstrand en de Veerse dam zijn nimmer oeverpeilingen verricht (Breezand); wel werd aan de Oostwatering tot en met 1961 de oever van het v.m. Veersegat in 128 raaien gepeild.

Op de desbetreffende bijlagen beslaan de oevergrafieken in het algemeen de periode 1890 t/m 1967. Gegevens van voor 1890 konden niet worden verwerkt wegens het ontbreken van plaatsruimte op deze tekeningen. Voor de gegevens van voor 1890 raadplege men eerder verschenen studies (b.v. lit.10).

### 2.3 Doorlodingen.

Officieel zijn de doorlodingen vanwege het Provinciale Bestuur in Zeeland ingesteld in 1882. De eerste doorlodingen langs de kust van Walcheren, waarvan de gegevens ter beschikking staan, zijn verricht in een achttal raaien en dateren van 1887/88. Daarna vond uitbreiding van het aantal doorlodingsraaien plaats in de jaren 1903, 1924, 1939, 1946, 1947 en 1949

zodat uiteindelijk in 31 raaien doorpeelingen werden verricht. Van deze doorlodingsraaien zijn er 11 vervallen omdat zij sinds de sluiting van de Veersedam (1961) in het Veerse Meer liggen. De 20 daarna overgebleven doorlodingsraaien, die deels samenvallen met normale oeverlodingsraaien zijn aangegeven op bijlage 1; de goulprofielen in deze raaien zijn voor de laatste keer in 1962/63 gepeild.

De nummers der raaien zijn aangegeven in onderstaand overzicht:

district	aantal raaien	Raainrs.
Zuidwatering	6	DZD 1, DZD 16, DZD 22, DZD 29 <sup>+91</sup> DZD 38 en DZD 53
Westwatering	4	DWD 1, DWD 17, DWS 18 en DWS 40
Noordwatering Zuiderstrand	2	DNzS 8 en DNzS 34
Westkap. dijk	3	DND 6, DND 17 en DND 24
Noorderstrand	4	DNnS 9, DNnS 33, DNnS 61 en DNnS 91
Oostwatering	1	DOS 20
Totaal	20	---

In het uniforme kustlodingsraaienstelsel zijn voor Walcheren 39 nieuwe doorlodingsraaien ingesteld, die op een afstand van ongeveer 1000 m uit elkaar liggen.

Het peilen geschiedde aanvankelijk volgens de methode "op de riemen" d.w.z. met roeiboort en handlood. Daarna is men overgegaan op het peilen met motorboot en handlood. In 1962 werden bij wijze van proef 22 raaien langs het Noorderstrand der Noordwatering (nrs. NnS 49 t/m NnS 91) gepeild met een echolood; voor de plaatsbepaling werd daarbij gebruik gemaakt van een sextant. In de jaren 1963 t/m 1966 werden alle oeverlodingsraaien gepeild met echolood en werden de afstanden bepaald met een afstandmeter. Sinds 1967 wordt gepeild in samenwerking met het Waterschap "Het Vrije van Sluis" en het Waterschap "De brede Watering van Zuid-Beveland"; daarbij maakt men gebruik van een echolog bestaande uit een echolood voor de dieptenmeting en een radiolog voor de plaatsbepaling in de raai.

par. 3 DE ONTWIKKELINGEN LANGS DE ZUIDWATERING.

3.1 Oeverlodingen.

De langgerekte uitloper van de zandplaat De Kaloot, die zich in 1818 tot voor "De Schoone Waardin" (aangegeven op bijlage 2) uitstreekte en het toenmalige Sloe scheidde van de Honte, is in de zestig daaropvolgende jaren geleidelijk opgeruimd door de Honte, die ook daarna noordwaarts bleef opdringen (hierover nader in par. 9.1). In de periode 1873-1896 werd tussen de dijkspalen 33 en 39 een zware steenbestorting aangebracht, wat uiteraard wijst op stroomaanval op dit oevergedeelte. Deze aanval is nadien niet toe-, maar eerder afgenomen zodat verdere verdedigingswerken niet nodig waren. In later jaren werd het oevervak tussen dp 14 en dp 26, liggende voor de inlaag van 1678\*, het meest aangevallen oevergedeelte der Zuidwatering. Er staan niet voldoende gegevens ter beschikking om de toedracht geheel te kunnen nagaan, maar uit de oeverpeilingen (bijl. 2) valt op te maken dat omstreeks 1910 de uitloper van de zandtong, die de hoofdgeul de Honte van de nevengeul (v.m. Sloe) scheidde, was opgeruimd. De hoofdstroom bereikte toen de onder flauwere helling gelegen oever tussen dp 14 en dp 26, waarna dat oeventalud door verdergaande erosie steiler kwam te staan.

In de periode 1922-1932 werd dan ook op dit vak de eerste oeververdediging aangebracht, waarmee de achteruitgang van de oever gestuit werd. Het voor de oever gelegen goulgedeelte verdiepte zich daarop, wat een verdere uitbreiding der verdediging, aangebracht in de jaren 1932-1943, noodzakelijk maakte. In 1948 werd nog verwacht dat de bezinking ter plaatse in de toekomst verder uitgebreid zou moeten worden door opdringing van de diepe put in westelijke richting (lit 10, bl. 26/27). In werkelijkheid is dit nogal meegevallen: alleen in 1958 werd aan de verdediging nog een kleine uitbreiding gegeven (lit. 20). De oever als zodanig kan thans als goed gestabiliseerd worden beschouwd.

- De -

---

\* de aanwezigheid van deze inlaag wijst er op dat de zuidelijke oever van Walcheren reeds eerder aan sterke stroomaanval heeft blootgestaan. Het bewijs hiervoor werd wel geleverd toen bij duikingen (uitgevoerd in 1887/8 tussen dp 31 en dp 39 en in 1907 tussen dp 28 en dp 29) oude bestortingen werden aangetroffen (lit. 10, bl. 6).

De diepte van de geul langs dit oevervak vertoont overigens sinds 1947 wel schommelingen tot maximaal ongeveer N.A.P. -59 m (in 1956 in raai ZD 17 bereikt). Deze verdiepingen, die onmiddellijk voor de oever optreden zijn een gevolg van zandafzettingen aan de plaatszijde. Beide verschijnselen wijzen erop dat de geul de tendentie vertoont naar de wal op te dringen; door de oeververdediging wordt verder uitbochten echter belet. De zandafzettingen aan de plaatszijde komen hierdoor na enige tijd onder een zodanige helling te staan dat een zgn. plaatval kan optreden. De geuldiepte wordt bij zo'n val tijdelijk en plaatselijk sterk verminderd waarna uitschuring van de verondieping volgt en het proces zich weer kan herhalen. Uit rivierpeilingen is gebleken dat langs het beschouwde geulgedeelte plaatvallen zijn opgetreden in 1956/57, in 1959/60, omstreeks 1964 en in 1967/68. Het optreden van plaatvallen is een bewijs dat de oeververdediging voldoende weerstand kan bieden tegen erosie; het verschijnsel wordt nader besproken in par. 10.2.

### 3.2 Doorlodingen.

De doorlodingen langs de Zuidwatering werden tot 1962 verricht in zes raaien (zie bijlage 3). Uit de uitkomsten valt het volgende op te maken:

Raai DZD 1 is gelegen voor de oostelijke dijkhoeck bij fort Rammekens. De dwarsprofielen van deze raai geven geen rivierwaartse geulbegrenzing te zien omdat de raai bijna in langsrichting de rivier (de Honte) snijdt. In de jaren van peiling -1949, 1952, 1957 en 1963- werd een stevige opdringing van de geul naar de landzijde geconstateerd. Sinds 1949 werd ruim 10 m verdieping waargenomen.

Raai DZD 16 is gelegen op de hoek bij het v.m. fort Zoutman (bijl. 1) en kruist de Honte op het diepste gedeelte. Uit de dwarsprofielen blijkt duidelijk een vrijwel doorgaande geulverdieping. Van 28 m onder N.A.P. in 1924 nam de diepte toe tot bijna 50 m in 1947 en 54 m in 1953. De volgende doorpeiling van 1957 gaf enige meters aanzanding te zien op de geulbodem, waarna weer enige verdieping optrad (tot ong. N.A.P. -51 m in 1963).

- De -

---

\* Uit bijlage 2 kan nog worden opgemaakt dat de getijstroom door het stroomgat tussen de beide voormalige forten Zoutman en Rammekens de oever plaatselijk hebben aangetast. Dit geschiedde in de periode 7 oktober 1944 tot eind januari 1946.

De gemiddelde helling van het oevertalud bedraagt ongeveer  $1 : 3\frac{1}{2}$ . Aan de plaatszijde is (afgezien van de forse verlagings van 1939) tot 1947 sprake van een stabiel beeld; daarna hebben opmerkelijke aanzandingen plaatsgevonden, waarbij het beloop aan de plaatszijde steiler werd.

Raai DZD 22 is gelegen even ten oosten van de "Schoone Waardin" (zie bijlage 2); de grootste diepte in deze raai reikt tot ongeveer 50 m onder N.A.P. Het dwarsprofiel, dat voor het eerst in 1939 als doorloding werd gepeild was in dat jaar aanzienlijk ruimer dan nadien bij enige doorpeiling is gevonden. In de beschouwde periode traden aan de plaatszijde afwisselend sterke aanzandingen en verdiepingen op; dit verschijnsel is in deze raai nog opvallender dan in raai DZD 16 en hangt samen met de in par. 3.1 genoemde plaatvallen, waarop nog nader zal worden ingegaan in par. 10.2.

Raai DZD 28<sup>+91</sup>, die in 1939 als doorlodingraai is ingesteld, ligt even ten oosten van de Zuidersluis. Het diepste punt in de geul was daar in 1947 bijna 42 m onder N.A.P. Bij de laatste doorloding (1963) beliep de grootste diepte ongeveer 37 m onder N.A.P. De aanzandingen en verdiepingen wisselden elkaar minder sterk af dan in de eerder genoemde doorlodingraaien van de Zuidwatering.

Raai DZD 38 ligt onmiddellijk ten oosten van de mond van de Buitenhaven te Vlissingen. De dwarsprofielen van 1903-1962 geven een wisselend beeld te zien, dat uiteindelijk resulteerde in een tamelijk breed geulprofiel, waarbij de grootste diepten zich van de oever hebben verwijderd en verminderden van 37 tot 30 m onder N.A.P. De veranderingen kunnen als volgt worden beschreven:

Tussen 1903 en 1919 vond aan de oeverzijde een aanzienlijke verondieping (van 14 m) plaats. Deze zette zich in het midden der geul nog verder voort tot 1939 om daarna tot 1947 gedeeltelijk te worden opgeruimd. Terzelfder tijd (nl tussen 1919 en 1947) ontstond een verdieping onmiddellijk voor de oever. Aan de plaatszijde daarentegen vond tussen 1903 en 1939 een belangrijke verruiming plaats, waarna de doorpeiling van 1947 weer een aanzienlijke aanzanding vertoonde, zij het dat de hoogte van het meer

-zuidelijk-

\* het oevertalud langs de Zuidwatering schommelt in het algemeen tussen  $1 : 2\frac{1}{2}$  (DZD 38) en  $1 : 4$  (DZD 28<sup>+91</sup>)

zuidelijk gelegen deel der plaat vrij sterk afnam. Na 1947 is het geultje onmiddellijk onder de oever verondiept, het middendeel der geul weinig verandert en de hiervoor genoemde aanzanding langs de plaat gedeeltelijk opgeruimd.

Voor het betreffende oevergedeelte van de Zuidwatering is deze ontwikkeling uiteraard gunstig geweest. Sinds 1896 hoefden de verdedigingswerken dan ook niet uitgebreid of versterkt te worden.

Raai DZD 53 is een doorloding van de Zuidwatering, die midden voor het z.g. Eiland is gelegen. In 1949, 1952, 1957 en 1963 werd die raai gespeild. In de eerstgenoemde drie jaren traden, behoudens enige aanzanding aan de oever geen abnormale verschillen op. In 1963 werd t.o.v. 1957 opdringing naar de oever geconstateerd, gepaard gaande met enige aanzanding in de geul; het oevertalud is hier flauw (ong. 1 : 9).

Met betrekking tot de ontwikkeling der Honte kunnen uit de (vrij schaarse) gegevens der doorlodingen in samenhang met de uitkomsten der oeverlodingen wel enige summiere opmerkingen worden gemaakt:

Het noordwaarts opdringen van de Honte deed zich aan de oever het eerste gevoelen tussen dp 31 en dp 39; vanaf 1900 is er aan dit oevervak sprake van een vrijwel continue verplaatsing van de geul in noordelijke richting. In aanmerking genomen dat het meer oostwaarts gelegen oevervak dp 14 - dp 26 na 1910 door de stroom werd aangevallen is er dus duidelijk sprake van uitbochting.

In deze ontwikkeling geven de doorpeilingen van 1939 een discontinuïteit aan: het profiel der Honte is dan overal zeer ruim. In hoeverre hieraan veel gewicht moet worden toegekend is niet geheel duidelijk. In elk geval zeer opvallend is de sterke continue aanwas van de plaat, die daarna in de doorlodingsraaien DZD 16 en DZD 22 optrad. Gelijktijdig vond hier de sterke verdieping van de geul onder de oever plaats. Daar zich in dit gebied op ongeveer N.A.P. - 20 à 23 m een zeer vaste laag (de zgn. craglaag) bevindt, moet het uitschurend vermogen in de buitenbocht zeer groot zijn geweest. Meer westwaarts verandert de hoogteligging der



plaat na 1947 niet veel; in raai DZD 28<sup>+91</sup> wordt de plaat wel smaller, in raai DZD 38 verplaatst ze zich verder zuidwaarts.

Sinds 1947 heeft de Honte langs de Zuidkust van Walcheren dus steeds sterker het karakter van een noordwaarts gerichte bocht gekregen. Haar dwarsprofiel tussen fort Rammekens en de "Schoone Waardin" werd dan ook steeds meer een uitgesproken bochtprofiel, wat gepaard ging met een zekere profielver-nauwing door het omhoog komen van de uitloper der Spijkerplaat, die de begrenzing der Honte is gaan vormen. Westwaarts van de Schoone Waardin vertoont de geul na 1947 een vrij stabiele lig-ging met enige tendentie tot verondieping en verbreding. De samenhang van deze verschijnselen met de andere geulontwikke-lingen in dit deel der Westerschelde zal ter sprake komen in par. 9.1.

Samenvattend kan gesteld worden dat uit de laatste door-lodingen van de Zuidwatering (mede gelet op de vroeger voorge-komen diepten) een geruststellend beeld naar voren kwam.

#### par. 4 DE OEVERLODINGEN VOOR DE RIJKSZEEWERING TE VLISSINGEN c.a.

Over de onder beheer van het Rijk staande mond der Buiten-haven liggen enige raaien; de ontwikkeling van het onderwater-talud ter plaatse kan worden afgeleid uit bijlage 2, waarop de oevergrafieken voor één dezer raaien (nr 10 over de kop van de Westhavendam) zijn getekend, terwijl raai nr 2 door raai ZD 40<sup>+170</sup> wordt gekruist. Uit deze grafieken blijkt dat op een lichte inscharing (tot 1900) enige aangroeiing van de oever volgde.

De Rijkszeewering te Vlissingen strekt zich uit van de z.g. Oost-Beer op "Het Eiland" tot de z.g. West-Beer op de scheiding boulevard De Ruyter/boulevard Bankert.

Op bijlage 4 zijn de uitkomsten van de peilingen vanaf 1906 voor de raaien 1, 3, X, 7, 17, 19, 21 en 23 in grafiekvorm ge-tekend. Op grond van de voorhanden zijnde lodinguitkomsten kan worden gesteld dat de genoemde raaien een beeld van de oever voor de gehele Rijkszeewering geven. Uit de afgebeelde oevergrafieken blijkt dat de peiluitkomsten over het algemeen een enigszins wisselend karakter vertonen:

Ten oosten van de Koopmanshaven geeft de oever, uitgezonderd een plaatselijke inscharing voor de v.m. Marinehaven, een vrij regelmatig beeld te zien. Bij uitwerking der peilingen van 1966 bleek dat een klein ebschaartje zich ten westen van de Buitenhaven trachtte te ontwikkelen in de richting van de Eilanddijk wat uit bijlage 5 duidelijk blijkt.

Rond het Wester(koopmanshaven)hoofd (in de volksmond wel Roelershoofd genoemd) is geruime tijd jaarlijks in raaien om de 12<sup>5</sup> m à 20 m gepeild met het oog op de vrij steile taluds, die langs en voor dit hoofd aanwezig waren. In de periode 1880-1950 zijn dan ook een aantal stukken gezonken en zijn vele duizenden tonnen steen gestort. Als bijzonderheid zij vermeld dat in 1915/20 tevens ong. 1170 stuks holle betonblokken met afmetingen 1,75 m x 1 m x 1 m en een gewicht van 2 $\frac{1}{2}$  ton langs het Westerhoofd zijn gestort (lit. 24 bl. 278/279). Sinds de uitvoering (1958/60) van de verzwaring (hoge buitenberm) langs de Boulevard de Ruyter (waarbij tevens de westflank van het Westerhoofd opnieuw werd bezonken, bestort met 45.000 ton grind en afgedekt met stortsteen) mag van een goede verzekering van dit hoofd worden gesproken. Het zeer steile onderwatertalud is door een en ander teruggebracht tot een helling van ongeveer 1 : 2 $\frac{1}{2}$ .

De put voor de kop van het Westerhoofd, die momenteel tot een diepte van ong. N.A.P. -32 m reikt, is geleidelijk gevormd, waarbij het onderwaterbeloop iets steiler is geworden, wat wellicht mede het gevolg is van de vele bestortingen ter plaatse. De laatste decennia is de put echter aanmerkelijk verondiept: in raai 16 waar in 1936 nog een grootste diepte van 42 m onder N.A.P. werd gepeild, is de diepte thans ruim 30 m onder N.A.P.

Tussen de Leugenaarshoofd en het Westerhoofd werd nu eens enige aanzanding, dan weer enige verdieping geconstateerd; uiteindelijk zijn bodem en talud slechts weinig veranderd. Het staat niet vast dat de vier aldaar voor 1960 aanwezige paalhoofden op de ligging van de vooroever van invloed zijn geweest. Tegen aantasting door stroom is de vooroever thans in elk geval voldoende beschermd: bij de aanleg van de buitenberm (1958/60) is voor de nieuwe teen een bezinking aangebracht. Wel blijkt uit de oevergrafieken dat de put voor het Leugenaarshoofd zich rivierwaarts heeft uitgebreid.

In de huidige situatie van de Rijksezeewering vergt alleen het onderhoud (instandhouden van de kreukelberm) van tijd tot tijd nog een bescheiden hoeveelheid stortsteen.

par. 5 DE ONTWIKKELINGEN LANGS DE WESTWATERING.

5.1 Strandmetingen.

Langs het oostelijk deel van de Westwatering zijn voor de Boulevard Evertsen op het z.g. Badstrand alleen strandhoogtemetingen (enkele malen per jaar) verricht door de gemeente Vlissingen en wel sedert 1951. Over de uitkomsten daarvan, die in grafiekvorm zijn verwerkt op bijlage 6, valt het volgende te vermelden:

In juli-augustus 1952 heeft men tussen de raaien 7 en 9 op en onmiddellijk voor het natte strand  $50.000 \text{ m}^3$  zand afkomstig van zuigwerk in de Sardijngeul, geklapt. Uit de strandmetingen blijkt dat het met ong. 1 m verhoogde natte strand daarna tot 1957 vrij gelijkmatig achteruit is gegaan; men krijgt uit de grafieken voorts de indruk dat het geklapt zand deels terecht is gekomen op het oostwaarts aansluitende natte strand. Sinds 1958 vertoont het strand een beeld van evenwicht tot lichte achteruitgang (tot max. 1 m/jaar). De strandligging van voorjaar 1968 toonde niet veel verschil met die van voorjaar 1961, zij het dat het natte strand wat steiler is komen te staan. Hierbij zij aangetekend dat de piek voor 1966 in de grafieken voor de raaien 8 en 8<sup>b</sup> het gevolg is van het klappen ter plaatse van  $32.000 \text{ m}^3$  zand tegen het natte strand. Deze verhoging is kennelijk vrij snel uitgevlakt.

Voor het badstrand te Vlissingen dient voorts nog gewezen te worden op de kleine steenrug, die aan de teen van de boulevardverdediging aanwezig is. Gelet op de herkomst van de in par. 6.1 vermelde "rolstenen" bij Westkapelle is het aannemelijk dat dit materiaal, althans voor wat betreft het vak tussen de raaien 7 en 8 voor een deel afkomstig is van de oeververdediging voor de kop van het restant van de Nolledijk. Overigens ligt hier ook materiaal bij van de boulevardglooiing (betonpuin e.d.). Deze landwaartse verplaatsing van klein stortmateriaal

komt nader ter sprake in par. 8.1.

Nadat in 1944 de Nollendijk was doorgebroken, is voor de daar in 1945 gelegde nieuwe zeedijk het z.g. Nollestrand ontstaan, waarop van tijd tot tijd strandhoogtemetingen zijn verricht. Van de uitkomsten in een viertal raaien zijn strandhoogtegrafieken gemaakt. Daaruit blijkt (bijlage 7) dat sinds 1946 in de toen ontstane inham een flinke hoeveelheid zand is afgezet (ongeveer 70.000 m<sup>3</sup>). Overigens lijkt het strand de laatste jaren min of meer in evenwicht te zijn (tussen 1960 en 1963 vertoonden b.v. de raaien 12<sup>a</sup> en 13<sup>a</sup> zelfs enige achteruitgang). Vermelding verdient de opvallende duinvorming aan de oostzijde van de inham.

De gewone strandmetingen aan de Westwatering voorbij het Nollestrand waren tweejaarlijkse metingen in raaien, die op een onderlinge afstand van 200 m lagen. Sinds de aanvang der metingen in 1882 zijn in de raaien WS 2 t/m WS 34 slechts schommelingen van weinig betekenis opgetreden (zie bijlagen 8 en 9). Zowel de duinvoet als de H.W.- en de L.W.-lijn zijn in dit met paalhoofden verdedigde kustvak vrijwel niet van plaats veranderd (de hier thans aanwezige hoofden dateren vrijwel van omstreeks 1860). Het verdient de aandacht dat er onmiddellijk ten westen van hoofd 17 geen sprake is van een duidelijke inscharing; wel heeft de kust tussen WS 32 en WS 60 een enigszins holle vorm.

Laatstgenoemd (onverdedigd) kustgedeelte is gedurende de gehele beschouwde periode langzaam en gelijkmatig achteruitgegaan; voor het kustvak tussen de raaien WS 36 en WS 44 betreft dit alleen de verloopleijn van de plaatsen van H.W. en D.V., die gemiddeld 0,6 m per jaar zijn achteruitgegaan (totaal ongeveer 50 m). Voorbij WS 46 gaat ook het punt van L.W. duidelijk achteruit. De gelijkmatige achteruitgang van het kustvak blijkt vanaf WS 46 naar WS 60 gaande, geleidelijk toe te nemen; zowel het punt van L.W. als dat van H.W. en de duinvoet bereikten t.p.v. WS 60 een achteruitgang van

- ongeveer -

ongeveer 100 m, dat is 1,2 m per jaar.

De breedte van het natte strand ligt tussen 100 en 180 m en was in 1967 gemiddeld 154 m; het droge strand is tamelijk smal (maximaal 46 m, gemiddeld slechts 24 m).

Zowel de breedte van het natte als die van het droge strand is sinds de aanvang der metingen in het algemeen nauwelijks veranderd gebleven; een uitzondering vormt het strandvak tussen WS 36 en WS 44, waar het natte strand de tendentie vertoont wat breder te worden. De hellingen van het natte en droge strand waren in 1967 bij benadering gemiddeld achtereenvolgens 1 : 44 en 1 : 16. Op de factoren, die van invloed zijn op de strandhelling zal nader worden ingegaan in par. 8.2.

### 5.2 Oeverlodingen.

De peilingen aan de Westwatering laten een vrij gunstig beeld zien; de desbetreffende oevergrafieken staan op de bijlagen <sup>4 en 10</sup>

Het oevergedeelte van de Westwatering voor de Boulevard Bankert en Evertsen vertoende tot 1950 een in westwaartse richting toenemende achteruitgang (ter plaatse van het Badstrand ongeveer 1 m/jaar). De veeroever tussen L.W. en N.A.P. - 10 m trekt sindsdien in ongeveer hetzelfde tempo rivierwaarts. Het lijkt niet onmogelijk dat het in 1952 en 1959 ter plaatse geklapte zand (bijlage 6) op deze gunstige ontwikkeling enige invloed heeft gehad.

Uit de oeverlodingen in de omgeving van de voormalige veeruitstakende dijkeboek van de Malle valt op te maken dat tot onstreeks 1900 de dieptalijnen, hoewel landwaarts opdringend, langs de Malledijk een regelmatig verloop hadden. Om verder opdringen tegen te gaan was men in 1896 begonnen de kop van de Malledijk (ongeveer bij raai WD 16) te verdedigen. Uithreidingen van die verdediging volgden in de jaren 1899, 1906, 1909, 1921 en 1927, terwijl in 1912 het huidige Mallehoofd werd aangelegd. De oever boven N.A.P. - 15 m bleef na de aanleg der werken vrij stabiel. Daarbeneden traden tot 1950/55 verdiepingen op sedat voor de Malledijk langs de teen van het oeverwerk een put ontstond met een grootste diepte van ongeveer N.A.P. - 23 m.

De vooroever tussen WS 0 en WS 8 ging tot 1950 achteruit met 1 à 2 m/jaar, waarbij het beloop de tendentie vertoonde wat steiler te worden. In de jaren 1952-1959 is op dit oevergedeelte, zij het voornamelijk tussen WS 2 en WS 6, in totaal ong. 775000 m<sup>3</sup> sand gestort (afkomstig van baggerwerken in de Sardijngeul tegenover Vlissingen); de vooroever ging hier daardoor 75 à 125 m vooruit en in mei 1960 bleek op dit oevergedeelte 500000 m<sup>3</sup> van het gestorte materiaal achtergebleven te zijn, waarna in juli 1967 nog 435000 m<sup>3</sup> aanwezig was. Na 1960 is het bovenbeloop ter plaatse weer snel achteruitgegaan, terwijl op grotere diepte, vergeleken met 1960 nog een vooruitgang resulteert.

De vooroever tussen WS 12 en WS 20 daarentegen vertoonde aanvankelijk een vooruitgang van 2 tot 4 m/jaar. Uit de oevergrafieken valt af te leiden dat een grote zandhoeveelheid zich over de oever in een vrijwel rechte lijn voortbewoog volgens de ebrichting; in de raaien WS 18 en WS 20 (biflage 10) ging het bovendeel van de vooroever dan ook niet of slechts in geringe mate vooruit.

Deze vooruitgang van de vooroever duurde in WS 12 tot 1935 en in WS 18 tot 1945. Ze werd gevolgd door een achteruitgang van gemiddeld 50 m in ongeveer 10 jaar tijds; sindsdien gaat de oever langs dit gedeelte der kust weer vooruit. In 1966 heeft men zeewaarts van het gebied der oeverlodingen tussen de raaien WS 10 en WS 22 ruim 12.800 m<sup>3</sup> zand gebaggerd beneinde de vaargeul op diepte te houden.

Tussen WS 22 en WS 32 is het bovenbeloop van de vooroever stabiel geweest; op grotere diepten kwamen aanzandingen en uitschuringen voor. Tussen WS 32 en WS 42 trok de 15 m dieptelijn sinds 1900 met 50 tot 100 m landwaarts, waarbij de 10 m en 5 m dieptelijnen in langzamer tempo volgden. Tussen WS 42 en WS 60 daarentegen vertoonde de 15 m dieptelijnen een beeld van evenwicht, terwijl het bovendeel van de vooroever hier (in NW richting gaande in toenemende mate) achteruit ging (de 5 m dieptelijn t.p.v. raaien WS 58 en WS 60 met 75 m in 75 jaar).

Samenvattend kan het volgende worden gesteld:

de vooroever tussen WS 0 en WS 8 vertoont een natuurlijke neiging tot achteruitgang, die onderbroken is door het storten

van ong. 775000 m<sup>3</sup> specie in 1952/59. Dit materiaal is deels rivierwaarts afgevlakt; in 1967 resulteerde op het betrokken oevergedeelte t.o.v. 1952 nog een zandwinst van 435000 m<sup>3</sup>. Een deel van het stortmateriaal zal ook evenwijdig aan de goul verplaatst zijn, vermoedelijk hoofdzakelijk in ebrichting. Het is niet uitgesloten dat een zeer klein deel van de specie op het Nollestrand terechtgekomen is.

De vooroever tussen WS 12 en WS 22 vertoont overwegend het beeld van aanwas van de bolle oever. Tussen WS 22 en WS 32 is de vooroever in evenwicht, tussen WS 32 en WS 42 dringt de oever langzaam op. Tussen WS 42 en WS 60 is er sprake van een zekere inscharing van het bovenbeloop.

### 5.3 Doorlodingen.

Van de vier sinds 1903 gebruikte doorlodingsraaien van de Westwatering (waarvan de profielen zijn getekend op bijlage 11) hebben de raaien DWD 1 en DWD 17 betrekking op de Sardijngeul.

Raai DWD 1 was gericht over de oostelijke punt van het Nolleplaatje (uitloper van het grote zandplatencomplex tussen het Oostgat en de Wielingen). De doorlodingen tonen aan dat deze oostelijke punt niet stabiel is.

Zandafzettingen aan de oostpunt van het Nolleplaatje noodzaakten tussen 1929 en 1959 geregeld tot het verrichten van zuigwerken tussen DWD 1 en DWD 17. In totaal werd ruim 3,5 miljoen m<sup>3</sup> zand weggezogen. Door veranderingen van de stromingen vonden de zandafzettingen geleidelijk in meer zuid-oostelijke richting plaats, met als gevolg dat het ten zuidoosten van de Nolleplaat gelegen ebschaar in de jaren 1939 - 1962 is verzand. Dit blijkt duidelijk uit de doorlodingsprofielen vanaf 1939; in dat jaar werd nl. in raai DWD 1 de grootste diepte (N.A.P. - 27 m) bereikt op ongeveer 670 m uit de hoofdraai. Bij de jongste doorlodiging (1962) bedroeg de grootste diepte in dezelfde raai ongeveer 14 m onder N.A.P.; de oostelijke punt van het Nolleplaatje was toen vrijwel opgeruimd en het ebschaar zat dicht. Sinds 1959 zijn dan ook in de Sardijngeul geen zuigwerken meer nodig geweest.

De profielen van raai DWD 17 geven sinds 1903 een bodemdiepte te zien van 16 tot 18 m onder N.A.P. Er heeft in de periode 1903 - 1947 een verbreding van de gulbodem plaats gehad in landwaartse richting. Opmerkelijk is daarbij het afwijkende profiel van 1924, dat over zijn geheel een rivierwaartse opschuiving te zien geeft. Nu geeft de zeewaartse gulwand volgens de doorlodingen in de raaien DWD 1 en DWS 40 in dat jaar ook een dergelijke verschuiving te zien. De doorloding van DWD 17 lijkt wat dit betreft toch weinig betrouwbaar gelet op de alleen in deze raai geregistreeerde verschuiving van de landwaartse gulwand en op de uitkomsten van de voorgaande doorloding van 1919 en de navolgende doorloding van 1929. Na 1947 is het gulprofiel, behoudens enige aanzanding aan de plaatszijde, vrijwel onveranderd gebleven. De maximale aanzanding aan de plaatszijde sinds 1903 bedraagt ongeveer 7 m.

De twee doorlodingraaien DWS 18 en DWS 40 van de Westwatering hebben betrekking op de Galgeput, resp. het Oostgat.

Doorlodingraai DWS 18 werd in 1949 voor het eerst als doorloding gepeild, de laatste keer in 1962. In de periode 1949 - 1962 werd nagenoeg uitsluitend aanzanding gepeild, vooral aan de voet van de gulwand aan de landzijde, waar maximaal bijna 5 m aanzanding werd gevonden en in 1966 zelfs zuigwerk moest worden verricht (par. 5.2). De bovenkant van de langs de gul gelegen zandplaat werd daarentegen iets verlaagd.

Doorlodingraai DWS 40 over het Oostgat werd in 1887 voor het eerst gepeild. Gegevens van voor 1903 uitgevoerde doorlodingen staan voor deze raai niet ter beschikking. Bij de uitkomsten van 1907 bleek het gulprofiel t.o.v. 1903 zowel naar de land- als naar de rivierzijde te zijn verruimd. De jaren 1912 en 1919 vertoonden onderling slechts enige kleine schommelingen waarbij de doorlodingen van 1919 t.o.v. de doorloding van 1907 alleen in enige mate van betekenis afwijkt aan de plaatszijde. In het jaar 1924 werd een grote verruiming van het gulprofiel geconstateerd. Na 1929 bleef de gulwand aan de landzijde ongeveer stabiel en veranderde de gulbodem slechts weinig. De gulwand aan de rivierzijde vertoonde wel enige schommeling maar de grootste (in 1924) gepeilde diepten werden nergens meer bereikt.



Het Oostgat vormt thans ter plaatse van raai DWS 40, een 18 m diepe geul met een geulbodem van ongeveer 150 m breedte en een breedte op L.W. van bijna 800 m. De gemiddelde hellingen van het talud voor de landzijde en de plaatszijde van de geul bedragen achtereenvolgens 1 : 11 en 1 : 30, beide flauwer dan in de andere besproken doorlodingsraaien, waar zij achtereenvolgens 1 : 6 à 9 en 1 : 20 à 23 belopen.

par.6 DE ONTWIKKELINGEN LANGS DE NOORDWATERING.

6.1. Opgetreden veranderingen langs het Zuiderstrand en voor de Westkappelse dijk.

6.1.1. Strandmetingen.

De strandmetingen van het Zuiderstrand van de Noordwatering (bijlagen 12 en 13) wijzen op een algemene en matige, zij het niet-gelijkmatige achteruitgang van de L.W.-lijnen sinds 1882 en een nog kleinere achteruitgang van de duinvoet en de H.W.-lijnen over de kustgedeelten, waar de duinvoet onverdedigd is (waar de duinvoet verdedigd is, ligt hij bloot):

De achteruitgang van de L.W.-lijn spreekt het meest in de raaien NzS 4, 6, 8, en 10 (voor Zoutelande) met achtereenvolgens ongeveer 120, 140, 110 en 100 m inscharing sinds 1882; in de overige raaien was de achteruitgang 25-80 m (gemiddeld 50 m). Bij de H.W.-lijn en de duinvoet trad een meer geleidelijke achteruitgang op, die in de meeste gevallen beperkt bleef tot enkele meters, overigens tot ten hoogste enkele tientallen meters. De uitkomsten van de laatste ingezonden metingen (1965 t/m 1967) geven geen verandering in tendentie te zien.

De strandbreedten variëren voor het natte strand van 80 m - 155 m (gem. 112 m) en voor het droge strand van 0 - 38 m (gem. 20 m) in 1967. De hellingen van het natte en droge strand waren in 1967 gemiddeld achtereenvolgens 1 : 33 en 1 : 16 (zie verder par. 8.2.).

Opm.: In de raaien NzS 44 en 46 zijn slechts gedurende de laatste jaren waarnemingen verricht, die in deze nota niet zijn verwerkt.

Op de overgang van het Zuiderstrand naar de Westkappelse dijk is ter plaatse van de dijkbreuk van 1944 na de dijk dichting 1 miljoen m<sup>3</sup> zand gespoten ter vorming van een kunstmatig strand

en duin. Uit aldaar tussen 1946/47 en 1964 verrichte strandhoogtemetingen en de sinds 1957 uitgevoerde strandmetingen (bijlage 14) blijkt dat aanvankelijk de L.W.-lijn, de H.W.-lijn en de duinvoet overal zijn achteruitgegaan; sinds 1957 treedt echter in het westelijk deel (raaien ND 5 en ND 6) een lichte verbetering op, terwijl de strandligging ter plaatse van raai ND 2 sinds 1961/62 min of meer gestabiliseerd lijkt.

Overigens vertoont de betreffende inham, wat vorm betreft, veel overeenkomst met de situatie aan het Nollestrand bij Vlissingen. De ontwikkeling van het Westkappelse strand is echter minder hoopgevend dan bij de Nolle al is het totale zandverlies in eerstgenoemde inham na 1948 niet erg groot: volgens de strandhoogtemetingen bevond zich boven het peil van L.W. in 1948 ruim 750 000 m<sup>3</sup> voor de dijk en in 1964 nog 690 000 m<sup>3</sup>.

Een bijzonder verschijnsel even ten Zuiden van Westkapelle vormen de zg. rolstenen. Over een lengte van ruim 400 m liggen daar rond of ovaal afgeslepen vilvoordse en doornikse stenen en ook enig ander steenmateriaal tegen de duinvoet geworpen. Het is alleszins aannemelijk dat deze stenen afkomstig zijn van oude steenbestortingen aangebracht op de oever tussen de voormalige dijkpalen 0 en 4 aan weerszijden van het in 1944 vernielde dijkgedeelte. Deze landwaartse verplaatsing van klein stortmateriaal komt nog nader ter sprake in par. 8.1.

#### 6.1.2 Oeverlodingen.

Aan het Zuiderstrand van de Noordwatering (raaien NzS 0 t/m NzS 46) is, gerekend vanaf 1890 vrijwel in elke oeverloding-raai een doorlopende achteruitgang te bespeuren. Deze achteruitgang van de oever verminderde omstreeks 1950 en wel het meest uitgesproken in het middenvak (raaien NzS 24 t/m NzS 36, bijlage 15), dat overigens tussen 1890 en 1967 toch de grootste achteruitgang vertoonde (voor de 5, 10 en 15 m dieptelijnen in totaal 75 m tot - in raai NzS 28 - 100 m tegen ongeveer 50 m aan weerszijden).

Opvallend voor een duinkust zijn de dwarsprofielen aan het Zuiderstrand waar ter hoogte van de lijn van N.A.P. -5 m: een zeer steile helling voorkomt; over een groot gedeelte

- bedraagt -

bedraagt deze 1 : 3, plaatselijk 1 : 2 en steiler. Dit wijst reeds op afname van de zandkust, waardoor de eertijds ondergestoven grondlagen van het oude land worden bereikt en uitgeschuurd; inderdaad is bij een duikeronderzoek in 1906 gebleken dat hier veen- en kleilagen (oude kerngronden) aanwezig zijn. Het ontstaan van deze steile hellingen kan plaatselijk in de hand zijn gewerkt door de verdediging der kust met hoofden (reeds in de 18<sup>e</sup> eeuw zijn hier de eerste hoofden aangelegd).

In par. 6.1.1 is reeds vermeld dat de H.W.- en D.V.-lijnen slechts een zeer langzame achteruitgang vertonen. Op grond van de tot 1948 aanwezige tendenties voor de oever werd toen in lit. 10 (bl. 28) de kans groot geacht dat de D.V. spoedig snel achteruit zou gaan. Daar dit ontoelaatbaar geacht moest worden werd ter voorkoming van deze verwachte duinaantasting het aanbrengen van onderzeese verdedigingswerken bepleit. In 1951 - 1953 werden 6 van de 15 hoofden tussen NzS 24 en NzS 42 van een uitgebreide kopbezinking en/of bestorting voorzien, reikend tot N.A.P. -15 à 20 m. Het ligt in de rede de hiervoor genoemde vermindering der achteruitgang van de oever toe te schrijven aan deze verdedigingswerken. Enig voorbehoud dienaangaande is echter op zijn plaats: indien de gculwand haar tendentie tot opdringing zou hebben behouden zouden zich putten voor de betrokken hoofden hebben gevormd; hiervan blijkt uit bijlage 15 niets, evenmin als van een verder landwaarts opdringen van de teen der gculwand.

In 1960 zijn soortgelijke voorzieningen aangebracht voor 4 van de 8 hoofden tussen NzS 6 en NzS 16; over de gevolgen hiervan kan nog geen uitspraak worden gedaan.

Aan de Westkappelse zeedijk is de vooroever tussen dp 0 (raai ND 0) en dp 7, althans sinds 1945 stabiel. Ter plaatse is een meer dan 40 m diepe put aanwezig (zie bijlage 16); de oostelijke gculwand daarvan vertoont ook vrij steile taluds (helling 1 : 3½ à 4) beneden N.A.P. -5 m. Met de ringdijk, die in 1945 landwaarts van het dijkgat (bombardement 1944) bij Westkapelle werd gelegd, is daar evenwel een voldoende breed voorland geschapen om voorlopig de veiligheid van de hoogwaterkering te waarborgen.

Vanaf dijkpaal 8 tot dijkpaal 27 werd sinds 1910 overwegend een voortgaande achteruitgang geconstateerd (zie bijlage 17): de uitloop van het Oostgat is naar de dijk opgedrongen. De golf-aanval op de dijk wordt hierdoor uiteraard bevorderd, zij het, dat moeilijk aan te geven is in welke mate. Wat betreft de stroom-aanval op de oever werd de veiligheid echter nog niet aangetast omdat het oevertalud boven N.A.P. - 8 m zeer vlak ligt (ongeveer 1 : 16).

Van dijkpaal 27 tot dijkpaal 38 (bijlagen 17 en 23) werd na een achteruitgang tot 1930, een langzame vooruitgang geconstateerd, die de laatste tien jaar tot stilstand is gekomen. Ook daar zijn alleen flauwe oevertaluds aanwezig.

### 6.1.3 Doorlodingen.

Aan het Zuiderstrand van de Noordwatering liggen de twee doorlodingsgraaien DNzS 8 en DNzS 34, die beide betrekking hebben op het Oostgat. In raai DNzS 8, gelegen voor Zoutelande, werd in 1903 een grootste diepte van ruim 24 m onder N.A.P. gepeild. Bij de volgende doorloding in 1907 bleek de betrokken put tot ongeveer 18 m onder N.A.P. te zijn aangezand terwijl de grootste diepte in die raai 23 m beliep. Ter plaatse van de genoemde put zijn nog enige kleine schommelingen opgetreden, maar sinds 1919 is het geulprofiel in die raai weinig veranderd al is de geul als geheel enige tientallen meters landwaarts opgedrongen (bijlage 18).

Het dwarsprofiel van doorlodingraai DNzS 34 heeft een heel andere vorm, waaruit duidelijk de plaats van het profiel in het geultracé spreekt. De bijna symmetrische vorm duidt nl. op een ligging ter plaatse van de overgang tussen twee bochten. Sinds 1903 vertoont deze raai een vrijwel onveranderd profiel, dat echter evenals het vorige profiel enige tientallen meters landwaarts is opgedrongen. Onderstaande tabel geeft de kenmerken van beide profielen (1962):

	DNzS 8	DNzS 34
grootste diepte	N.A.P. - 20 m	N.A.P. - 27 m
bodembreedte	~ 150 m	~ 400 m
breedte geul op L.W.	1000 m	700 à 800 m
beloop landzijde	1 : 4	1 : 6
beloop plaatszijde	1 : 45	1 : 15

Voor de Westkappelse zeedijk lagen drie doorloding-raaien. Raai DND 6 ligt juist over de diepe trog tussen strandhoofd 4 en paalhoofd 6 voor Westkapelle. Sinds 1903 heeft het dwarsprofiel (bochtprofiel) in die raai een belangrijke profielverruiming ondergaan. De grootste diepte vermeerde van bijna 26 m tot bijna 40 m onder N.A.P. De ontwikkeling in deze raai verliep als volgt (zie ook bijlage 19):

- 1903 - 1907, flinke verbreding van de geulbodem.
- 1907 - 1912, forse bodemverdieping van 25 m naar 32 m onder N.A.P.
- 1912 - 1919, lichte bodemverdieping (2 m) en forse aanzanding aan de plaatszijde van de geul.
- 1919 - 1924, verruiming van de geul zowel aan de land- als aan de plaatszijde.
- 1924 - 1929, enkele meters aanzanding van de geulbodem en van de plaatszijde van de geul.
- 1929 - 1934, verdieping van de geulbodem tot 36 m.
- 1934 - 1939, weinig verandering van profiel.
- 1939 - 1947, stevige verdieping aan de plaat- en aan de landzijde van de geul met enige verondieping aan de teen van het oevertalud.
- 1947 - 1952 - 1957 - 1962, afwisselend enige aanzandingen en verdiepingen waarbij in 1952 een grootste diepte van ruim 38 m en in 1957 van bijna 40 m onder N.A.P. werd bereikt.

Opvallende jaren in deze serie zijn 1919 en 1947. Ten opzichte van het profiel van 1912 vertoont dat van 1919 een zeer sterke aanzanding aan de plaatszijde terwijl het diepste deel der geul slechts een bescheiden verdieping vertoont. Deze aanzanding was eerst omstreeks 1957 geheel opgeruimd. In 1947 vertoonde de geul t.o.v. alle overige profielen in deze raai een opdringing van het bovenbeloop aan de landzijde. Dit zou veroorzaakt kunnen zijn door de krachtige stromingen naar en van het dijkgat in 1944 en 1945.

Het jongste goulprofiel van deze doorloding (1962) vertoont enige vernauwing van het diepste gedeelte, waarbij de goulbodem, nog enkele dm's uitscheurde. De bodembreedte was daar in 1962 ongeveer 100 m, daarboven lag aan de plaatszijde een onderwaterplateau van bijna 200 m breed op een diepte van 31 m. De helling van het oevertalud bedroeg gemiddeld 1 : 5 en van het plaattalud boven het plateau gemiddeld 1 : 25 .

Het dwarsprofiel van raai DND 17 is meer het type overgangprofiel. De bodembreedte is ongeveer 100 m, het talud aan de landzijde heeft een helling van 1 : 45. Het talud aan de plaatszijde, dat sinds 1903 geleidelijk steiler werd en omstreeks 1947 ongeveer 1 : 40 beliep, is sindsdien onregelmatiger geworden doordat het bovendeel steiler werd. Tussen 1947 en 1952 vond aan deze zijde een aanzienlijke zandafzetting plaats, vermoedelijk gevolg van sandtransport in oostelijke richting over het ten westen van Westkapelle gelegen zandbanken- en sandplatencomplex (par. 10.4). De ontwikkeling der laatste jaren wijst op een tendentie naar een bochtprofiel.

Raai DND 24 ligt bij de ijzeren lichttoren te Westkapelle. Het dwarsprofiel in deze raai geeft geen duidelijke goulbegrenzing te zien omdat ze scheef op de goulrichting ligt. Ter plaatse baant de uitloop van het Oostgat zich een weg tussen de Domburger Rassen en de zandbank Kaloo.

Het dwarsprofiel vertoont sinds 1903 enige schommelingen met als tendentie een lichte opdringing van de goul naar de kust. De grootste diepte (op ruim 1 km uit de kust) vermeerderde van 13 m in 1903 tot 18 m onder N.A.P. in 1962.

## 6.2 Opgetreden veranderingen langs het Noorderstrand.

### 6.2.1 Strandmetingen.

De strandmetingen van het Noorderstrand van de Noordwatering, waarvan de uitkomsten in grafieken op de bijlagen 20 t/m 22 zijn verwerkt, geven het volgende beeld te zien:

Het strandgedeelte vanaf de Westkappelse zeedijk tot en met NnS 19 vertoont sinds 1910/20 achteruitgang waarbij in het laatste decennium mogelijk een zeker evenwicht bereikt is. Opmerkelijk is dat de strandgrafieken t.p.v. de 3 in 1956 aangelegde hoofden tussen NnS 3 en NnS 13 niet duidelijk afwijken van die op het

overige strandgedeelte (bijlage 20). De achteruitgang is gevolgd op een vooruitgang van L.W.-, H.W.- en D.V.-lijn, die ten einde liep in de periode 1900 (NnS 3) tot 1920/30 (NnS 13 - NnS 19).

Voor wat betreft het aansluitende strandgedeelte tussen NnS 21 en Domburg vertoont het kustvak tussen de raaien NnS 21 en NnS 33 -vooral vanaf ongeveer 1910- in het algemeen een langzame vooruitgang van de H.W.- en D.V.-lijnen tot omstreeks 1940, waarna een zeker evenwicht is bereikt, zij het dat ter plaatse van de raaien NnS 21 en NnS 23 enige achteruitgang plaats vond.

In eerdere nota's van de Studiedienst (lit. 10, 13, 14, 16, 17 en 19) is in dit verband van een voorbijtrekkende zandgolf gesproken; het hiervoor genoemde verloop der D.V.-, H.W.-, en L.W.-lijnen in de raaien NnS 3 tot NnS 33 wijst inderdaad op het voorbijtrekken van een dergelijke zandgolf; op dit verschijnsel zal nog nader worden teruggetrokken. Mede op grond van het verloop der lijnen in het kustvak NnS 3 - NnS 19 lijkt het bepaald niet uitgesloten dat in de komende jaren een achteruitgang van de D.V.-, H.W.- en L.W.-lijnen in het kustvak NnS 21 - NnS 33 zal optreden. Opmerkelijk is in elk geval wel dat de L.W.-lijnen van de raaien NnS 21 tot NnS 33 vanaf ongeveer 1955 een achteruitgaande tendentie lijken te hebben (een achteruitgang van het strand wordt in den regel het eerst merkbaar aan achteruitgang van de L.W.-lijn).

Tussen Domburg (NnS 33) en raai NnS 53 vertonen de duinvoet en de H.W.-lijn sinds 1882 slechts weinig (overigens merendeels -vooral wat betreft de H.W.-lijn- gunstige) veranderingen. Tussen NnS 33 en NnS 45 is de L.W.-lijn thans stabiel (totale achteruitgang sinds 1882 ongeveer 25 m). Daarentegen is zij ter plaatse van NnS 47 en NnS 49 sinds 1910 over ong. 50 m landwaarts opgeschoven en in de raaien NnS 51 en NnS 53 zelfs 100 m (sinds 1882 doorgaande achteruitgang); het natte strand is in dit gebied dus smaller geworden en heeft nu een breedte van ongeveer 100 m, overigens nog meer dan in het vak tussen de raaien NnS 33 en NnS 41, waar deze maat slechts 50 tot 75 m bereikt, een duidelijke vermalling sinds 1950 (bijlage 21).

Vanaf NnS 53 tot iets voor NnS 91 is het strand van de Noordwatering vergeleken met de toestand van 1892 achteruitge-

gaan (bijlagen 21 en 22). De ontwikkelingen, die tot deze achteruitgang hebben geleid, zijn echter niet voor het gehele kustvak gelijk geweest.

Ter plaatse van NnS 53 is er sinds 1890 sprake van een voortdurende, zij het langzame achteruitgang; globaal gesproken verliep dit proces vanaf deze raai in noordoostelijke richting gerekend tot raai NnS 67 in steeds sneller tempo. Door de achteruitgang kwam t.p.v. raai NnS 57 in 1921 een Karolingische begraafplaats bloot; in tegenstelling tot de H.W.- en D.V.-lijn is de laagwaterlijn in dit gebied daarna tot omstreeks 1955 niet verder achteruitgegaan, waarna weer enige achteruitgang optrad. Opmerkelijk is dat volgens de strandmetingen de laagwaterlijn tussen de in dit kustvak aanwezige reeks hoofden betrekkelijk weinig inscharing vertoont (de strandraaien liggen een 50 m ten oosten van de betrokken hoofden). Wel is vooral vanaf ongeveer 20 jaar na de aanleg dezer hoofden (1891) het aanliggende oostelijke strandvak achteruitgegaan.

Tussen de raaien NnS 71 en NnS 81 ging het strand in de periode 1890 tot ongeveer 1925 naar verhouding langzaam achteruit; daarna vond deze achteruitgang tot 1955 à 1965 echter snel plaats (6 à 7 m/jr.). Tussen de raaien NnS 81 en NnS 91 was er aanvankelijk sprake van stabiliteit en zelfs van aanmerkelijke vooruitgang; de achteruitgang begon tussen 1920 en 1935, voltrekt zich nadien in snel tempo (in sommige perioden tot 7 à 10 m/jr.) en is vermoedelijk nog niet tot stilstand gekomen.

In verband met de achteruitgang van het strand tussen de raaien NnS 61 en NnS 75, waardoor het erachter gelegen waterwin- gebied werd bedreigd (op 1 februari 1953 werd de zeereep tussen NnS 67 en 69 doorbroken) zijn in dit gebied in 1955 en 1956 zes hoofden aangelegd. Opmerkelijk is dat sinds 1950 à 1955 de achteruitgang van dit kustvak in het algemeen tot stilstand is gekomen; vanaf 1955 à 1956 vertonen de H.W.-lijn en de D.V. vooruitgang (de zeereep is door aanstuiving ook aanzienlijk versterkt); de L.W.-lijn is tot 1962 à 1963 achteruitgegaan, maar ook deze lijn vertoont sindsdien vooruitgang.

In raai NnS 75, die 50 m ten oosten van het meest oostelijke nieuwe strandhoofd ligt, is na 1955 sprake van een omvangrijke



inscharing, waardoor de L.W.-lijn in deze en oostelijker gelegen raaien verder en in snel tempo achteruit is gegaan. In de tweede helft van 1965 zijn op het strandgedeelte tussen de raaien NnS 75 en NnS 91 een achttal vrij korte open paalrijen geplaatst (waarvan er inmiddels 4 in 1968/69 zijn verlengd tot de voor dit kustvak geëigende lengte van stenen hoofden). Met deze naar verhouding goedkope voorzieningen wordt beoogd de achteruitgang van het strand tot stilstand te brengen en zo mogelijk de zandafzetting op het strand te bevorderen. In een afzonderlijke nota van de Studiedienst Vlissingen wordt verslag uitgebracht van de gedragingen van dit kustvak na het aanbrengen van de paalschermen.

Langs het Noorderstrand vertonen de strandbreedten door de sterk wisselende omstandigheden een grote spreiding. Zo varieerden in 1967 de strandbreedten van 20 m - 210 m (gem. 120 m) voor het natte strand en van 0 - 67 m (gem. 33 m) voor het droge strand. De gemiddelde strandhellingen waren achtereenvolgens 1 : 16 en 1 : 34. Nadere bijzonderheden volgen in par. 8.2.

#### 6.2.2 Oeverlodingen.

De onderwateroever van het Noorderstrand vanaf de Westkappelse zeedijk bij raai NnS 0 tot raai OS 0 (grens met de Oostwatering) vormt een deel van het onderwaterplateau Kueerens of Domburger Rassen, waardoorheen het betrekkelijk kleine vloed-schaar Urk zich vlak voor de kust van Walcheren een weg baant naar de Roompot; zijn uitmonding in de Roompot ligt ongeveer bij NnS 91. De oeverlodingen strekken zich langs het Noorderstrand uit tot een afstand van enkele honderden meters uit de kust; hierdoor reiken zij in het noordwestelijk deel tot in de Roompot en zijn in de desbetreffende profielen diepten van ong. 20 m aanwezig. Uit de oevergrafieken (zie bijlagen 23 en 24) van het kustgedeelte tussen de raaien NnS 1 en NnS 57, dat geheel door strandhoofden is verdedigd, blijkt het volgende:

Tussen de raaien NnS 1 en NnS 19 blijkt dat zowel de L.W.-lijn als de overige dieptelijnen eerst een periode van vooruitgang (ong. 3 à 4 m per jaar) en daarna een periode van achteruitgang (varierend van 2 tot 4 m per jaar) hebben ondergaan. De overgang

van de periode van vooruitgang op die van achteruitgang schuift daarbij op van west naar oost. Zo lag het overgangsjaar in raai NnS 3 omstreeks 1900; in raai NnS 17 lag dit omstreeks 1920.

De aanleg van drie strandhoofden tussen de raaien NnS 3 en NnS 13 (in 1957) heeft niet geleid tot een duidelijke verbetering van de oever (evenmin als van het strand), al is het niet geheel uitgesloten dat zij de achteruitgang ter plaatse enigszins hebben vertraagd.

Tussen de raaien NnS 19 en NnS 31 voltrok zich een soortgelijke ontwikkeling als in het bovengenoemde kustvak: het diepere oevergedeelte (in het algemeen beneden N.A.P.-5 m) ging echter vanaf 1890 voortdurend vooruit en de achteruitgang van de bovenzee begon later en voltrok zich in langzamer tempo dan nabij de Westkappelse zeedijk. De oever tussen L.W. en N.A.P.-5 m trok in dit gebied tot 1950 zeewaarts met een snelheid van 2 à 2,5 m per jaar. Sinds ongeveer 1950 treedt weer een achteruitgang op (snelheid 1 à 2 m per jaar).

In par. 6.2.1 is reeds gewezen op de zgn. zandgolf, die zich ook in de hiervoor geschetste veranderingen van de vooroever doet gevoelen; het verschijnsel komt nader ter sprake in par. 10.3.

In de raaien NnS 33, 35 en 37 trekken alle dieptelijnen zeewaarts van de L.W.-lijn sinds 1890 voortdurend langzaam zeewaarts met gemiddeld ruim 1 m per jaar. De L.W.-lijn vertoont daarbij omstreeks 1935 een kentering en gaat dan langzaam landwaarts, m.a.w. wijst dan op toenemende inscharing. Dit is te meer opmerkelijk omdat de H.W.-lijn in deze raaien ook na 1935 zeewaarts trekt.

Het kustgedeelte tussen NnS 39 en NnS 59 is te beschouwen als een overgangsgebied tussen het besproken kustgedeelte en het erop aansluitende, tot omstreeks 1955 sterk afnemende kustvak ten oosten van NnS 59. In dit overgangsgebied trad omstreeks 1920 volgens de grafieken een duidelijke en vrij snelle achteruitgang van de vooroever op (bijlagen 23 en 24). Nadien is de achteruitgang vertraagd en sinds 1945 zandt de vooroever aan terwijl op minder grote diepte het gebied een afwisselend beeld vertoont: tot NnS 49 enige vooruitgang of stabiliteit (ook van het strand, zie bl. 26), tussen NnS 51 en NnS 57 geringe achteruit-

gang tot omstreeks 1962, nadien een tendentie tot geringe vooruitgang.

Tussen de raaien NnS 61 en NnS 75 was tot 1955/56 geen verdediging aanwezig; sinds 1880/90 ging dit kustvak echter voortdurend achteruit, waarbij zowel de H.W.- als de L.W.-lijn en de dieptelijnen met een gemiddelde van ongeveer 4 m per jaar landwaarts trokken. De achteruitgang van de vooroever lijkt omstreeks 1951 tot stilstand te zijn gekomen, de achteruitgang van het strand zette zich daarna nog enige tijd voort.

Ter verdediging van het kustvak werd in 1955 tussen de raaien NnS 65 en NnS 75 op onderlinge afstand van 200 m een vijftal strandhoofden (nrs 33 t/m 37) en in 1956 tussen raai NnS 61 en NnS 63 een strandhoofd (nr 31) zonder staart (verbinding met de duinvoet) aangelegd, zoals reeds in par. 6.2.1 vermeld is.

De oevergrafieken van de raaien NnS 61 t/m NnS 69 vertonen sinds 1951-1956 een vooruitgang van ongeveer 4 m per jaar; de dieptelijnen in de raaien NnS 73 en NnS 75 bleven daarentegen landwaarts trekken. Sinds de aanleg der hoofden vertonen de H.W.- en D.V.-lijn tot en met raai NnS 73 een vooruitgang van eveneens ongeveer 4 m/jaar; de L.W.-lijn in deze raaien is na 1962 aanzienlijk zeewaarts getrokken (par. 6.2.1, bl. 27).

Tussen de raaien NnS 75 en NnS 91, waar tot 1965 geen werken werden uitgevoerd, bleef de achteruitgang in hetzelfde tempo of nog sneller voortgaan, waarbij zij vermeldt dat de achteruitgang in de meest oostelijk gelegen raaien eerst omstreeks 1930 is begonnen. De laatste decennia werd in de raaien NnS 87 en NnS 89 (die tot ong. 1930 vrij stabiel of in aanzanding waren) zelfs een afname bereikt van gemiddeld 9 m per jaar. In 1965 werden maatregelen genomen om verdere afnemings van dit kustgedeelte tegen te gaan (plaatsen van de reeds genoemde acht paalschermen). Deze paalrijen reiken tot ongeveer de L.W.-lijn en kunnen dus geen invloed van betekenis hebben gehad op de ontwikkeling van de vooroever.

### 6.2.3 Doorlodingen.

Van de vier doorlodingraden voor het Noorderstrand (zie bijlage 25) strekken de raaien DNnS 9, DNnS 33 en DNnS 61 zich

voor een belangrijk deel uit over het platengebied van de Donburger Rassen. Behalve de plaatwand van de nevengeul de Urk is geen geulbegrenzing in de profielen te vinden. Raai DNnS 33 werd als doorloding gepeild sinds 1903, de beide andere raaien sinds 1949.

In raai DNnS 33 is de Urk in de periode 1903 - 1924 aan de plaatszijde belangrijk en aan de strandzijde enigermate verondiept; de plaat is kennelijk in haar geheel landwaarts verschoven en wat verlaagd. Tussen 1924 en 1947 zetten zich de verondieping van de Urk nog enigzins en de verplaatsing en verlaging van de plaat vrijwel ongewijzigd voort.

Ten opzichte van de doorlodingen van 1947/49 in de genoemde drie raaien geven de jongste uitkomsten van 1962 een duidelijke verdroging van de Urk te zien. In raai DNnS 9 is het platengebied vrij belangrijk afgenomen, wat samenhangt met de vorming van een nieuwe secundaire geul (par. 9.3). In raai DNnS 33 is het platengebied in deze periode weinig veranderd, in raai DNnS 61 daarentegen is het overheersend omhooggekomen.

De laatste doorlodingsraai (DNnS 91) van de Noordwatering, ingesteld in 1949, ligt op de uiterste N.W. punt van Walcheren. De uitkomsten van 1949, 1952, 1957 en 1962 vertonen een afwisselend beeld van aanzanding en verdieping op de bodem van de geul de Roompot; tussen 1957 en 1962 heeft zich weer een verondieping van enkele meters voorgedaan. Het oevertalud vertoont een regelmatige achteruitgang sinds 1952.

Het mag niet zonder meer uitgesloten worden geacht dat het zandmateriaal, dat zich na 1957 in de ongeveer 35 m diepe trog van de Roompot heeft afgezet, afkomstig is van het strand en de vooroever ten noorden van Oostkapelle, die immers beide sinds jaren achteruitgaan. De veranderingen in het dwarsprofiel kunnen overigens evenzeer geheel of grotendeels bepaald zijn door de zandhuishouding van de Roompot. In dit verband verdient voorts met betrekking tot de zandhuishouding van het kustvak tussen DNnS 61 en DNnS 91 vermelding dat het platengebied tussen de uitloop van de Urk en de Roompot sinds 1950 zeer duidelijk omhoog is gekomen, naar in par. 10.4 nog nader ter sprake zal komen.

par. 7 DE ONTWIKKELINGEN LANGS DE NOORDKUST DER OOSTWATERING.

7.1 Strandmetingen.

In raai OS 0 zijn de L.W.- en H.W.-lijn en de duinvoet sinds 1882 met enige schommelingen tot 1940 zeewaarts getrokken. Na 1940 volgde een langzame teruggang van de L.W.- en H.W.-lijn; de duinvoet bleef nog tot ongeveer 1960 vooruitgaan, daarna ging ook deze achteruit. De eerstgenoemde achteruitgang stemt -zij het met enige vertraging- overeen met de ontwikkeling in de aangrenzende raaien van het Noorderstrand van de Noordwatering. Het droge strand is t.p.v. raai OS 0 na 1940 uiteraard aanzienlijk smaller geworden (bijlage 26, waarop niet zijn opgenomen de grafieken voor die raaien, welke eerst sinds 1950 worden bemeten -zie par. 2.1-. Uit deze grafieken blijkt dat na 1950 deze raaien als overgangen tussen de besproken raaien kunnen worden beschouwd).

Bij de raaien OS 5 en OS 10 trad tussen 1910 en 1955, respectievelijk van 1950 tot 1968, sterke vooruitgang op, waarbij het droge strand aanzienlijk breder is geworden (breedte in 1965 ongeveer 270 m, helling ongeveer 1 : 100). Het natte strand heeft sinds 1882 een breedte van ong. 100 m (helling ongev. 1 : 30) behouden en zich in zijn geheel zeewaarts verplaatst. Deze ontwikkeling is zeer opmerkelijk vergeleken met de voor 1935 à 1950 opgetreden veranderingen: in raai OS 5 vertoondende lijnen van H.W., L.W. en D.V. toen enige schommelingen, terwijl in raai OS 10 sprake was van een duidelijke achteruitgang van deze lijnen. Vergelijkt men voor deze raaien het verloop van deze lijnen tijdens de laatste decennia met dat van de lijnen voor het Noorderstrand der Noordwatering uit een voorgaande periode dan kan men zich moeilijk aan de indruk onttrekken dat de aanzanding van het Breezand vrijwel geheel afkomstig is van het kustvak ten NO van Domburg.

Van het gedeelte van de Oostwatering voorbij raai OS 10 is tot en met raai OS 30 het droge strand sinds 1882 geleidelijk smaller geworden (bijlage 26); zijn grootste breedte was in 1906 ongeveer 43 m met een bijbehorende gemiddelde helling van 1 : 14. Dit smaller worden is mede beïnvloed door de vooruitgang van de duinvoet (alleen in raai OS 25 is hiervan geen sprake). In dit gebied is de breedte van het natte strand weinig veranderd (breedte ongeveer 300 m, helling ong. 1 : 100); in de beschouwde periode is dit natte strand in het algemeen landwaarts getrokken.

De metingen in de raaien OS 34 t/m OS 40 wijzen er op dat het strand en het duin ten oosten van Breezand sinds 1958 - 1960 overwegend zijn vooruitgegaan; het is aannemelijk dat de aanwezigheid van de Veersegetdam (sluiting 27 april 1961) de aanwas met name tussen de raaien OS 38 en OS 40, heeft bevorderd.

Het onverdedigde strand der Oost-watering (Breezand) biedt dus het volgende algemene beeld: over een groot (midden) deel langzame inscharing van de L.W. en H.W.-lijnen, gepaard gaande met een smaller worden van het droge strand en over vrij smalle stroken aan weerskanten van dit middendeel zeewaarts trekken van de L.W.- en H.W.-lijnen, gepaard gaande met breder worden van het droge strand. Voor wat betreft de duinvoet kan worden opgemerkt dat die lange het gehele kustvak een vooruitgaande tendentie vertoont.

### 7.2 Oeverlodingen.

Sinds 1963 zijn aan de Oostwatering geen peilingen meer verricht omdat alle betrokken raaien (128 st.) op een drietal na binnen de Veersedam zijn komen te liggen. Een bespreking van de ontwikkeling der Walcherse oevers van het voormalige Veerseget in de jaren 1860 tot 1963 valt buiten het bestek van deze nota. Wel zijn in 1967 in het kader van het stelsel van uniforme kustlodingen voor het eerst in het gehele buiten de Veersedam gelegen gebied van de Oostwatering oeverlodingen verricht.

### 7.3 Doorlodingen.

Van de doorlodingen langs de Oostwatering valt alleen raai DOS 20 buiten de Veersedam. Die raai werd in de jaren 1949, 1952, 1957 en 1962 gepeild (bijlage 25). De vier dwarsprofielen geven onderling schommelingen doch geen grote verschillen te zien; wel is de geul enige meters verondiept en aan de plaatszijde ruim 100 m verbreed. Het profiel benaderde in 1962 een halve cirkelvorm met de geulwanden onder hellingen van ongeveer 1 : 22 en 1 : 25, achtereenvolgens aan de landzijde en aan de plaatszijde. In deze raai bereikte de geul -De Roompot- een diepte van bijna 23 m onder N.A.P.

## par. 8 ENKELE OPMERKELIJKE VERSCHIJNSELEN LANGS DE WALCHERSE KUST.

### 8.1 Landwaarts transport van klein stortmateriaal.

In par. 5.1 en par. 6.1 is reeds melding gemaakt van afzettingen van steenachtige materialen op achtereenvolgens het strand voor Vlissingen en het strand nabij de Joosseweg ten zuiden van Westkappelle.

Het verschijnsel is het meest opvallend op het laatstgenoemde strandvak. Reeds in 1847 lag ter plaatse van hoofd 35 (bijlage 15)

een smalle 120 m lange richel van kleine stenen tegen de duinvoet. Ter plaatse zijn nadien enkele malen vrij summiere duinvoetverdedigingswerken aangebracht; in 1889 was volgens een kaart van Hogerwaard (lit. 3) noordwestwaarts van hoofd 33 een 180 m lange richel aanwezig, die zich sindsdien steeds verder zuidoostwaarts heeft uitgebreid. Thans liggen de rond of ovaal afgeslepen vilvoordse en doornikse stenen met enig ander steenmateriaal over een lengte van ong. 325 m tegen de duinvoet opgekruid. Deze steenrug ter breedte van 15 à 20 m vertoont een oplopende helling in de richting van de vloedstroom en bereikt zijn grootste hoogte bij hoofd 31, alwaar hij meer dan 2 m dik moet zijn en tot de bovenkant der op dit hoofd aanwezige palen (N.A.P. + ong. 4m) reikt. De grootte der stenen varieert, maar in het algemeen zijn de rolstenen kleiner dan 15 à 20 cm terwijl het naar verhouding zeer hoog gelegen materiaal relatief fijn is. De foto's 1 en 2 van bijlage 27 geven van een en ander een indruk.

Deze steenrug vormt -in tegenstelling tot het noordelijk aanpalende duin, waar in 1966/67 een omvangrijke uitbreiding aan de duinvoetverdediging gegeven moest worden- bij stormen een goede bescherming van het duin, dat zelfs in febr. 1953 hier geen afslag vertoonde.

Op het natte strand treft men relatief weinig rolstenen aan; het is echter waarschijnlijk dat zich onder het zandoppervlak (tot aan hoofd 34 toe) nog veel rolstenen bevinden.

Nabij het badstrand te Vlissingen is een duidelijke afzetting van rolstenen aanwezig in een strook ter hoogte van ongeveer N.A.P. - 1,90 m (bijlage 27, foto's 3 en 4) en een vrij brede rug ongeveer op het H.W. peil (foto's 5 en 6). Deze rug is veel geringer in doorsnede dan die nabij Westkapelle; waar geen droog strand aanwezig is bestaat hij overigens in belangrijke mate uit glooiingsmateriaal. Het zuidoostelijk deel van de richel vertoonde op 8 sept. 1968 een zeer markante sortering naar materiaalgrootte, wat op foto nr. 6 duidelijk is te zien \*) (dit deel van de rug kan geheel door zand bedekt zijn).

- Voor -

\*) Foto 5 toont een abrupte beëindiging der steenrichel bij het begin van het eigenlijke badstrand; de oorzaak hiervan is dat men van gemeentewege aan het begin van het badseizoen de stenen van het badstrand had verwijderd.

Voor de beide geschetste situaties geldt dat de rolstenen afkomstig moeten zijn van bestortingen. Voor de steenrug nabij Westkapelle vormen de bestortingen voor het vervallen en onder water gelegen Zuidwaartshoofd, van het v.m. Cassiershoofd en wellicht ook van het in 1861 aangelegde Plankiershoofd de bronnen (bijlagen 14 en 17). De beide eerstgenoemde hoofden lagen voor het in 1944 vernielde dijkgedeelte tussen de toenmalige dijpalen 0 en 4; volgens een in 1900 ingesteld duikonderzoek lag ter plaatse een bestorting van Vilvoordse steen, die plaatselijk zo steil stond dat stenen zeer gemakkelijk naar beneden rolden. Tussen 1901 en 1913 werd de bestorting bij het Zuidwaartshoofd nog uitgebreid met ong. 15.000 ton.

De rolstenen bij Vlissingen moeten afkomstig zijn van de bestorting voor de Nolledijk, die in de jaren 1898-1927 aangebracht is. De verplaatsing der rolstenen strandwaarts kan hier uiteraard niet voor 1900 zijn begonnen, wat al voor een deel de geringe omvang der richel (vergeleken met die bij Westkapelle) verklaart.

Vergelijkt men nu de beide situaties dan blijken zij op een aantal punten overeen te stemmen, te weten:

- a. de stenen zijn afkomstig van bestortingen aanwezig aan de steile rand van een (vrij) diepe put (bijlagen 7 en 14);
- b. de stenen verplaatsen zich in de richting noordwest-zuidoost over een (in die richting) breed en flauw hellend plateau (helling 1 : 75 à 1 : 100);
- c. de stroom kan op de verplaatsing over het plateau geen invloed van betekenis hebben, naar uit ter plaatse verrichte stroom- en drijfvermetingen volgt.

Voor beide gevallen moet worden aangenomen dat de stenen bij zeer krachtige golfaanval uit westelijke tot noordwestelijke richtingen worden losgewoeld uit de bestortingen en voorbij de hoofden, resp. de Nol worden gevoerd. Het is waarschijnlijk dat het proces bevorderd wordt door een relatief steil onderwaterbeloop en door een sterke vloedstroom tijdens de golfaanval. Nadat de stenen op het flauwhellende onderwaterplateau zijn aangekomen vindt de verdere verplaatsing naar verhouding eenvoudiger en alleen onder invloed van golven plaats (vermoedelijk zijn reeds niet, zeer hoge golven tot dit transport in staat);



de stenen worden tijdens dit proces afgeslepen door het zand en kunnen klaarblijkelijk tot 3 m boven N.A.P. worden opgekruid. Op grond van het verloop der dieptelijnen lijkt het aannemelijk dat de stenen afkomstig zijn van een diepte van 10 à 15 m onder N.A.P.

Inmiddels is naar de rolstenen van Westkapelle een nader onderzoek ingesteld. Dat onderzoek zal in par. 10.1 waar voorts nog een vergelijkbaar verschijnsel, te weten de opwaartse verplaatsing van schelpen op de Westerschelde, ter sprake zal komen, nader worden behandeld.

## 8.2 De invloed der oriëntering van een kustvak op strand en duin van Walcheren.

### 8.2.1 De verschillen in geologische opbouw.

Bij beschouwing van een kaart van Walcheren valt onmiddellijk een grote inscharing op, die ten zuidoosten van Zoutelande maximaal is. Bij raadpleging van een dieptelijnenkaart valt verder het oog op de grote diepte en steile vooroever aan Walcherens Zuidwatering. In par. 6 is gebleken dat in deze eeuw de kust bij Domburg relatief stabiel is, terwijl slechts enige km's verderop nabij Oostkapelle de kust na 1920-1930 zeer snel is afgenomen. Deze opmerkelijke verschillen hangen nauw samen met de onregelmatige geologische opbouw van Walcheren, die diepgaand beïnvloed is door een aantal transgressie- en regressieperioden. Men onderscheidt (lit.15) vijf zgn. Duinkerke-transgressies, te weten:

Duinkerke 0	(subboreaal),	1600-1100 j.v.Chr.;
Duinkerke I	(prae-Romeins),	500 j.v.-200 j.n.Chr.;
Duinkerke II	(post-Romeins),	250-5 à 600 j.n.Chr.;
Duinkerke IIIa	(post Karolingisch),	900-1300;
Duinkerke IIIb	(Bourgondisch en post-Bourgondisch),	1350-heden.

Hiervan zijn vooral de Duinkerke II en IIIa transgressies voor Walcheren belangrijk geweest. Tijdens de post-Romeinse transgressie is nl. een krekensysteem ontstaan, waardoor later een z.g. omkering van het reliëf kon plaats hebben (lit. 7); dit krekensysteem is in de vorm van veenloze stroken teruggevonden (bijl.28).

Langs de kust zijn daarbij in een deel van deze stroken ook de oorspronkelijk onder het veen aanwezige oud-holocene lagen weggeschuurd, waarbij plaatselijk zelfs het pleistoceen werd aangetast. Tijdens de post-Karolingische transgressie werd Walcheren (of delen ervan) opnieuw een aantal malen overstromd; door sterke erosie zijn toen belangrijke gebieden langs de Walcherse Noordzeekust (tussen Vlissingen en Westkapelle) opgeruimd.

Eén van de gebieden, die deze transgressies vrijwel ongeschonden hebben "overleefd" is het grootste deel van de Zuidwattering. De (vermeende) ervaring dat het merendeel der vallen optrad aan oevers met een helling die flauwer was dan 1 : 3, deed de auteurs van lit. 5 op blz. 29 schrijven: "..... dat deze ervaring zelfs bijna tot de volgende uitspraak zou voeren: Dijkval behoeft bij den Walcherschen oever nabij "Schoone Waardin" niet gevreesd te worden".

Inderdaad is Walcherens oever tussen het v.m. fort Rammekens en de Vlissingse buitenhaven niet valgevoelig, waarvan zijn relatief zeer steil beloop inderdaad een aanwijzing geeft. De oorzaak is echter dat hij is samengesteld uit gronden, die niet gevoelig zijn voor massale uitvloeiing: de oude samenstelling is hier nog aanwezig omdat deze oever tijdens geen der genoemde transgressies drastisch doorsneden is geweest. Massale uitvloeiing van grond (het z.g. valverschijnsel) lijkt zich in Zeeland slechts voor te doen waar de oever uit zgn. jong zeezand (jong-holocene materiaal) is opgebouwd. Afschuivingen (waarbij het natuurlijk talud hersteld wordt) zijn uiteraard in vaste oude gronden (zgn. oude kerngronden) wel mogelijk; zij gaan echter niet gepaard met massale uitvloeiing.

Volgens boorgegevens van het reeds genoemde historisch-morfologisch onderzoek van enige Zeeuwse eilanden (lit.7) ligt ten zuiden van Zoutelande een veenloze strook. Uit een serie diepere grondboringen, die reeds in 1928 in de duinstrook tussen Vlissingen en Westkapelle is verricht, bleek dat de ondergrond van het meest inscharende gebied tot N.A.P. -(ong.)24 m overwegend uit zeer fijn zand bestaat, dat plaatselijk sterk, elders weinig slibhoudend is en waarin afwisselend veel of weinig schelpmateriaal aanwezig is. Aan weerskanten hiervan trof men onder de zgn. "oppervlakteveenlaag" klei en daaronder vaste zandlagen aan.

Hieruit blijkt duidelijk dat ten zuiden van Zoutelande de ondergrond uit jonge sedimenten bestaat en dat aan weerszijden van bedoelde strook oude kerngronden aanwezig zijn.\*)

Uit ervaring is bekend dat de pakking van het jonge materiaal veel losser is dan die der samenhangende veen- en kleilagen en de daaronder gelegen vastere zandlagen. Door deze losse pakking is een dergelijke onderlaag in het algemeen niet alleen valgevoelig (naar hiervoor is uiteengezet), maar ook minder bestand tegen erosie door stroom en/of golven dan oude afzettingen. Op grond van deze overwegingen zou de aanwezigheid van de grootste inachtering langs de zuidwestkust van Walcheren ten zuiden van Zoutelande verklaard kunnen worden uit de inbraken in de Walcherse kusten tijdens de Duinkerke II en IIIa transgressies. Uiteraard heeft de kustlijn zich daarna weer gesloten.

Soortgelijke overwegingen lijken van toepassing bij beschouwing van de snelle achteruitgang van de kust nabij Oostkapelle. Ook daar bestaat het bodemmateriaal uit jong afgezette sedimenten in tegenstelling tot het gebied langs Domburg en tussen Zoutelande en Westkapelle, dat uit oude kerngronden bestaat (wat ten overvloede door de oudheidkundige vondsten, die in de loop der jaren langs het strand zijn gedaan wordt bevestigd). Wel vertoont de ondergrond bij Oostkapelle verschillen met die bij Zoutelande; bij in 1948 in de duinen uitgevoerde boringen trof men namelijk in de strook achter de lijn SP 59 - SP 77 (bijl. 28) onmiddellijk onder N.A.P. een laag jonge schorklei aan. De dikte dezer kleilaag neemt in oostwaartse richting af van 2 tot  $\frac{1}{2}$  m en ongeveer vanaf SP 69 rust ze op jong zeesand. Door haar relatief hoge ligging biedt deze kleilaag naar verhouding weinig weerstand tegen erosie.\*\*)

- Omdat -

---

\*) In par. 6.1.2, bl. 22 is reeds gewezen op de relatief steile oever langs het Zuiderstrand der Noordwatering, die door de aanwezigheid dezer oude kerngronden mogelijk is.

\*\*\*) Daar meer bekendheid met de bodemgesteldheid ten zeerste gewenst is i.v.m. deze afslag en andere problemen, is nader grondonderzoek voor de Walcherse stranden ter hand genomen.

Omdat de ondergrond van de gebieden ten zuiden van Zoutelande en nabij Oostkapelle los gepakt en dus relatief sterk waterdoorlatend is, werden van het Walcherse duinengebied alleen deze beide duinstroken geschikt bevonden als waterwingebied (achtereenvolgens door de -v.m.- Vlissingse en de Middelburgse Waterleidingmaatschappij).

Zeer opmerkelijk is overigens dat het genoemde meest landwaarts getrokken kustgedeelte ten zuidoosten van Zoutelande nooit van enige strandverdediging voorzien is geweest, evenmin als dit tot 1955 het geval was nabij Oostkapelle voorbij SP 59. Interessant is ten slotte nog dat de na 1400 ten N.O. van Vrouwenpolder ontstane duinformatie (bijlage 28) boven N.A.P. naar ruwe schatting 25 milj. m<sup>3</sup> zand bevat, wat, indien de aanvoer regelmatig plaatsgevonden zou hebben, zou zijn neergekomen op een gemiddelde afzetting tot op heden van maar liefst ruim 40.000 m<sup>3</sup> zand per jaar.

#### 8.2.2 Kenmerken van strand en duin van Walcherse kustvakken.

Een groot gedeelte van de kust tussen Vlissingen en Westkapelle heeft zich voorheen verder zeewaarts uitgestrekt dan thans; de nu nog aanwezige duinregel is een kalkrijk jong duin, opgebouwd uit overgestoven jong zeezand. Dicht onder de kust ligt een vrij diepe geul, die bij Westkapelle (Oostgat) en Vlissingen (Sardijngeul) plaatselijke diepten bereikt van achtereenvolgens 40 en 20 m onder N.A.P. Zeer opvallend is de reeds onder 8.2.1 besproken grote inscharing nabij Zoutelande.

De N.W. kust daarentegen biedt veel meer het beeld van een rechte strekking. Het zuidelijk gedeelte van dit kustvak wordt beheerst door het bankengebied Kueerens of Domburger Rassen, dat door de secondaire, zij het actieve, geul de Urk van de duinregel is gescheiden. Vermelding verdient het feit dat bij Domburg nog een gedeelte kalkarme duinen aanwezig is, die voor een deel overgestoven oude duinen kunnen zijn. Of het kalkgehalte van het duinmateriaal en/of van het ervoor gelegen strand van enige invloed is op de afslag en aanwas van duinen en/of op strandprofielen is niet bekend en verdient nader onderzoek.

Het noordelijk deel der N.W. kust en de noordkust van Walcheren zijn opgebouwd uit jong zeezand en staan bloot aan naar verhouding grote veranderingen. Dit laatste blijkt o.a. uit de snelle achteruitgang van het kustvak voor Oostkapelle in de laatste decennia; oude namen van duinvalleien in dit gebied (Papieren Zolder, Eerste en Tweede Kreekgat) wijzen voorts ook hierop. Over het algemeen onderscheiden de stranden zowel van de N.W. kust als van de noordkust zich bovendien van het strand der Z.W. kust door een veel grotere beweeglijkheid (d.i. de mate van schommeling in hoogteligging, dus de "spreiding" t.o.v. de verlooplijn voor de hoogteligging van het betrokken punt); een uitzondering op deze regel vormt het onmiddellijk ten Noorden van Domburg gelegen strandvak. De strandgrafieken (bijlagen 8,9,13,20,21,22 en 26) geven van de beweeglijkheid der verschillende strandvakken een eerste indruk (voor het "uitzondingsvak" ten N. van Domburg, zie men bijl. 21). Van de op de grafieken getekende lijnen voor de ligging van L.W., H.W. en D.V. schommelt klaarblijkelijk de verlooplijn voor L.W. het meest en die voor de D.V. het minst.

Overigens is het algemeen bekend dat een strand met een vlakke vooroever en op grote afstand uit de kust door zandbanken beschermd, een veel omvangrijker zandbeweging heeft dan een strand met een steiler onderwatertalud en een diepe geul vlak onder de kust. Voor Walcheren zijn dit achtereenvolgens de N.W. kust (Oostkapelle) en de Z.W. kust (Zuiderstrand).

### 8.2.3 Over de gevolgen van menselijk ingrijpen.

a . Invloed strandverdediging aan de zuidwestkust:  
Sinds enkele eeuwen is de mond van de Westerschelde verruimd. De vaarweg naar Antwerpen, die eertijds via de Oosterschelde liep, loopt reeds vanaf de 16e eeuw via de Wielingen en het Oostgat. De verruiming van de Scheldemond had tot gevolg dat de kust van Walcheren (en van Vlaanderen) landwaarts trok. Dat was het verloop van een natuurlijk proces.

Zo kwam b.v. het Oostgat als één der hoofdgeulen vaster dan voorheen tegen de duinkust van Walcheren tussen Vlissingen en Westkapelle te liggen. Om dit proces niet langer zonder nadelige gevolgen te laten verlopen zijn in de 18e eeuw de eerste verdedigingswerken langs de zuidwestkust van Walcheren aangelegd; die werken werden uiteraard uitgevoerd waar de duinregel op zijn smalst was. Onderstaand fragment biedt een beschrijving van de situatie in 1750 (lit 1, blz. 261/262):

"Van Zoutelande naar Vlissingen heeft men omtrent twee (?)  
"uuren lang, hooge en zwaare Duinen; doch die op sommige  
"plaatsen mede al smal beginnen te worden, en met eenige  
"Paalwerken, zoo Hoofden als Staketten, aan Dishoek en den  
"Vijgter beginnen voorzien te worden.

"Vlissingen nader komende krijgt men weeer aarden Dijken met  
"Paalhoofden in zee en doorgaans met tien of twaalf reeken  
"Staket aan den zeekant voorzien, in vakken van agt voeten  
"vierkant verbonden, en met Rijs- en Steen gevuld, tegen ver-  
"loop van het water aan den grond, en tot beletsel van de  
"schuuringe, die, zonder deze vullingen zouden veroorzaakt  
"worden".

Sindsdien zijn de stranden van de Walcherse Zuidwestkust ontwikkeld tot de huidige situatie, die bestaat uit twee door strandhoofden verdedigde kustvakken, het eerste - ter lengte van 3 km - ten noordwesten van Vlissingen, het tweede, lang 5 km ten zuidoosten van Westkapelle. Daartussen ligt een 3 km lang, in 1967 nog steeds onverdedigd strandgedeelte ten zuidoosten van Zoutelande.

Deze menselijke ingreep, die globaal gezien de laatste twee en een halve eeuw heeft plaats gehad, had tot gevolg dat de achteruitgang van de kust langzaam werd verminderd.

Over het algemeen kan worden gezegd, zoals uit de diverse strandgrafieken blijkt, dat waar hoofden zijn aangelegd, het natte strand een steilere ligging is gaan vertonen. Waar hoofden verdwijnen wordt het strand weer flauwer; van dit laatste is een voorbeeld aan de Westwatering waar tussen Sp36 en Sp54 in 1840 een zevental hoofden zijn aangelegd, maar die al spoedig zijn verwaarloosd en omstreeks 1880 vrijwel geheel waren verdwenen. Uit de strandgrafieken (bijlage 9) blijkt dat de hellingen van het natte strand daar

sindsdien enigszins flauwer zijn geworden.

Bovenstaande is een verschil met de noordwestkust waar aan het Noorderstrand bij Oostkapelle, de hellingen van het tot 1955 onverdedigde strand (bijlage 22) sindsdien steiler zijn geworden of gelijk zijn gebleven.

Een ander aspect is, dat waar de voorliggende geul dieper werd, het natte zowel als het droge strand steilere hellingen kregen en beide in breedte afnamen. Met een gemiddelde strandbreedte van 154 m en 24 m achtereenvolgens van het natte en van het droge strand ten Zuiden van Zoutelande (Westwating) en van 112 m en 18 m achtereenvolgens van het natte en droge strand tussen Westkapelle en Zoutelande is ongeveer een zeker evenwicht bereikt. Om dit evenwicht in stand te houden en mogelijk te verbeteren, zijn inmiddels in 1970 twee dubbele paalrijen geplaatst ter vervanging van de strandhoofden 33 en 35.

Overigens is opvallend het verschil in breedte en helling van het onverdedigde strand bij Zoutelande t.o.v. de door paalhoofden verdedigde stranden, zoals in onderstaand staatje is aangegeven. De gegevens per raai zijn verwerkt in de bijlagen 29 t/m 32.

Strandvak	gem. breedte in m		gem. helling	
	nat strand	droog strand	nat strand	droog strand
Dishoek-Zoutelande (onverdedigd)	166	26	1:45	1:17
Zoutelande- West- kapelle	112	18	1:32	1:10

De mogelijkheid lijkt niet uitgesloten dat het nu onverdedigde strand na het aanbrengen van paalschermen of andere werken ook steiler (en daardoor smaller) zal worden.

In het overzicht op blz. 43 zijn de breedten van het - al dan niet verdedigde - natte en droge strand, alsmede hun gemiddelde hellingen vermeld, afgeleid uit de laatste metingen volgens het oude raaienstelsel (van 1967).

Strandvak	breedte in m				gemiddelde helling			
	nat strand		droog strand		nat strand		droog strand	
	grenzen	gem.	grenzen	gem.	grenzen	gem.	grenzen	gem.
Westwatering	98-182	154	0-46	24	1:27 à 50	1:42	1:9 à 52	1:15
Noordwatering (Zuiderstr.)	79-132	112	0-38	18	1:23 à 38	1:39	1:7 à 24	1:10
Noordwatering (Noorderstr.)	20-210	120	0-67	33	1:6 à 60	1:34	1:6 à 40	1:16
Oostwatering	25-300	204	12-337	81	1:17 à 94	1:64	1:9 à 327	

Klaarblijkelijk liggen het natte en het droge strand achtereenvolgens langs de N.W. kust en de Z.W. kust van Walcheren onder de steilste hellingen, terwijl de strandhellingen langs de Oostwatering zeer gering zijn.

Uit de detailgegevens per raai, die op de bijlagen 29 t/m 32 zijn verzameld, valt het volgende te concluderen. Op het strandgedeelte van de Westwatering waar hoofden zijn aangelegd zijn het natte zowel als het droge strand smaller dan op het onverdedigde strand, zie onderstaand staatje:

strand	gem. breedte in m		gem. helling	
	nat strand	droog strand	nat strand	droog strand
Verdedigd ged.	144	22	1:39	1:13
Onverdedigd ged.	166	26	1:45	1:17
Vershil	15%	20%	-	-

Ook de hellingen van het onverdedigde strand zijn flauwer dan die van het verdedigde strand. Van de 30 raaien aan de Westwatering is de helft WS 2 t/m WS 32 gelegen op strand dat verdedigd is door strandhoofden; de andere helft WS 34 t/m WS 60 ligt op een onverdedigd strandgedeelte. De gegevens van de overige Walcherse stranden vertonen overeenkomstige cijfers, zie de bijlagen 29 t/m 32.



In de loop der jaren is gebleken dat paalrijen op hoofden een meer stabiel strand zouden verschaffen dan hoofden zonder palen, afgezien dan van de fluctuaties, die bij laatstgenoemde hoofden tussen een "zomerligging" en een "winterligging" van het strand bestaan (nota 63.2).

b . Invloed strandverdediging aan de noordwestkust:

In lit. 10, bladzijde 9 wordt gezegd dat de verlangzaming van de achteruitgang van de H.W.- en de D.V.-lijnen na aanleg van hoofden slechts zolang duurt tot het strand de nieuwe, steilere evenwichtstoestand heeft bereikt en dat daarna het strand in zijn geheel vrijwel even hard achteruitgaat als een onverdedigd strand.

Kennelijk wordt hier gedoeld op het Noorderstrand van de Noordwatering (Noorderstrand) waar tussen Sp45 en Sp59 in 1890/91 een zevental hoofden zijn aangelegd. Vergelijken we echter het verdedigde en onverdedigde strand tussen Vlissingen en Westkapelle, dan blijkt toch wel een duidelijk verschil in erosie (bijlagen 4, 10 en 15) zoals in de par. 5 en 6 is uiteengezet.

Overigens valt ook op dat aan de Westwatering achter het laatste hoofd (nr 17) bij Sp32 geen versterkte inscharing optreedt (bijlage 10), zoals dat in sterke mate het geval is aan het Noorderstrand achter hoofd 29 bij Sp 59 (tot 1955 het laatste hoofd tussen Domburg en Oostkapelle). Wel is ten Zuiden van Zoutelande een beperkte inscharing aanwezig onmiddellijk ten Z.W. van het eerste hoofd der Noordwatering (bij Sp 0). Opmerkelijk is dat beide hoofden aan de West- en aan de Noordwatering waar inscharingen zijn ontstaan, t.o.v. de vloedstroom het laatste hoofd betreffen.

In 1945 werd door ir. G. Slotboom voor het strand van Goeree en in 1948 door ir. H. Ferguson voor het strand van de Westwatering van Walcheren (lit. 10, blz. 8) de conclusie getrokken dat dat deel van het zandtransport langs de kust, waardoor de toestand van het strand direct wordt bepaald en waarop de bouw van hoofden van invloed is, grotendeels plaats vindt boven de lijn van 4 m- L.W. en voor het overgrote deel zelfs boven die van 3 m - L.W.

Dat vooral op een onverdedigd strand de werkingsdiepte van de golfslag daarbij van invloed is, kan, zoals uit de oevergrafieken

van Walcheren blijkt (bijlage 10 en 24) worden onderschreven. Op het tot 1955 onverdedigde Noorderstrand van Walcheren kan die diepte op ongeveer 5 m onder N.A.P. worden gesteld.

Ir. J.H. Svasek komt elders zelfs tot de conclusie dat die werkingsdiepte op 6 à 7 m onder N.A.P. gesteld kan worden. Een en ander is van groot belang voor de toekomstige verdediging van het Noorderstrand.

In lit. 13, bladz. 14 wordt uit de strandgrafieken geconcludeerd dat op het N.W. kustvak bij achteruitgang van het strand de duinvoet vier jaar naïjlt bij het gelijktijdig optreden van de "golftop" (van de meergenoemde zandgolf) in de L.W.- en de H.W.-lijnen. Dit geldt zowel voor de verdedigde als voor de onverdedigde vakken aan de N.W. kust.

De conclusie, die hieruit valt te trekken is, dat bij erosie het natte strand gelijkmatig landwaarts opschuift, waarbij het droge strand smaller wordt; na het bereiken van een maximum helling van ongeveer 1:16, gaat het droge strand in hetzelfde tempo achteruit, m.a.w. de duinvoet volgt de H.W.- en de L.W.-lijn. In aansluiting op bovenstaande kan dus gezegd worden dat niet alleen aanleg van hoofden een dergelijk proces tot gevolg kan hebben.

Op de bijlagen 29 t/m 32 staan per strandraai gegevens, afgeleid uit de strandmetingen 1967, vermeld (voor het Noorderstrand aangevuld met gegevens van 1955). Op de bijlagen zijn afzonderlijk aangegeven gegevens voor "volledig ontwikkelde" natte en droge stranden, die bovenwaarts begrensd worden door achtereenvolgens een droog strand en een natuurlijke duinvoet.

Met behulp van de staten A, B en C van bijlage 32 is het mogelijk de 4 beschouwde strandvakken - uiteraard voor de situatie 1967 - te vergelijken. Het valt daarbij onmiddellijk op dat de Noordkust van Walcheren (Oostwatering), waarlangs nergens een strand- of duinvoetverdediging is aangebracht, bovendien nog in de volgende opzichten zich onderscheidt van de overige Walcherse kusten:

- de gemiddelde breedten van het natte en het droge strand zijn aanzienlijk groter dan de overeenkomstige breedten elders;
- in een tiental raaien is het droge strand breder dan het natte (in sommige raaien is het zelfs breder dan het breedste natte strand van Walcheren).

Uit staat C, bijl. 32, en de verzamelstaat (1e regel) van bijlage 31 blijkt duidelijk dat de zojuist genoemde eigenschappen niet verklaard kunnen worden door het feit dat strand en duinvoet der Oostwatering onverdedigd zijn.

par. 9 DE ONTWIKKELINGEN DER NABIJ WALCHEREN LIGGENDE GEULEN EN HUN INVLOED OP DE WALCHERSE KUSTEN.

De geulen, die rechtstreeks invloed hebben op de kust van Walcheren zijn: de Honte, de Sardijngeul, de Galgeput, het Oostgat, de Urk en de Roompot. Het drietal Sardijngeul-Galgeput-Oostgat vormt de noordelijke scheepvaartweg in de Westerscheldemond; gelijk bekend wordt de zuidelijke scheepvaartgeul gevormd door de Wielingen annex Scheur.

Van de ontwikkeling van het geulen-, platen- en bankengebied rond Walcheren tussen 1823 en 1967 is op bijlage 33 een vijftal momentopnamen afgebeeld. Aan de hand hiervan en van de bijlagen 33 en 34 zal in het onderstaande nader op deze ontwikkelingen worden ingegaan.

9.1 De Honte en de zuidelijke oever van Walcheren.

Sinds 1800 is de Honte, die toen tussen Walcheren en Zeeuwsch Vlaanderen een der beide hoofdgeulen van de Westerschelde was (bijlage 34), geleidelijk van een meer gestrekte ligging naar het noorden uitgebocht (lit. 5). Tussen 1818 en 1860 werd hierdoor de uitloop der zandplaat Oost-Kaloot, die als scheiding tussen Sloe en Honte zich uitstrekte tot voor de "Schoone Waardin", geheel opgeruimd, waarna de Honte a.h.w. kwam te leunen tegen de oever, die dus schaaroever werd. Verdedigingswerken werden dan ook nodig, eerst (in de jaren 1873-1896) langs het dijkvak dp33-dp39, later tussen dp14 en dp26 (hierover uitvoeriger in par. 3.1 en 3.2).

Met de uitbocht der Honte ontstond een - diepgelegen - drempel tussen Wielingen en Honte (1860). De Wielingen liep toen uit in een geul, die later het eerste Schaar van de Spijkerplaat zou worden, terwijl zich tezelfder tijd het begin van de Spijkerplaat aftekende. Maar nog in 1905 is er voor de gehele Zuidkust van Walcheren sprake van een zeer breed water van vrij grote diepte en

vormt de Spijkerplaat a.h.w. het Noordelijk deel der Hoge Springerplaten.

Tussen 1900 en 1950 wordt de omvang der Spijkerplaat en van de eraan verbonden hoge onderwaterruggen steeds groter. Hierdoor ging de uitbochtiging der Honte dus gepaard met een vernauwing van het profiel, die op haar beurt weer samenging met een aanzienlijke verdieping vlak voor de oever (tot max. N.A.P.-59 m). Bij dit proces, dat in par. 3.2. reeds is vermeld, werd de enkele m dikke sterk weerstandbiedende craglaag doorgeschnurd.

Het uitbochtigingsproces heeft zich meer oostwaarts ook na 1950 verder voortgezet; ter afremming hiervan heeft men in het kader van de Sloehavenwerken in 1961 een drietal flauwhellende onderwaterkribben langs de Walcherse en Zuidbevelandse oevers aangelegd (hierover nader in par. 10.1). De opbouw van de Spijkerplaat hangt ongetwijfeld nauw samen met de uitbochtiging van de Honte (materiaaltransport naar de binnenbocht).

Het is waarschijnlijk dat tussen 1900 en 1930 het vermogen van het Schaar van de Spijkerplaat toenam en dat van het Vaarwater langs Hoofdplaat afnam; of en zo ja in hoeverre het vermogen der Honte in dit tijdsverloop veranderde is niet duidelijk.

Na 1930 sterft de uitloop van het Schaar van de Spijkerplaat geleidelijk af; wel bleek in 1938 reeds een nieuwe "vinger" aanwezig te zijn, maar pas vanaf ong. 1960 is er een "doorgaande" uitloper, die sindsdien continu aanwezig is. Het is mogelijk dat het volgens de doorpeilingen (par. 3.2) zeer ruime dwarsprofiel der Honte van 1939 wijst op een onderbroken ontwikkeling van dit nieuwe Schaar van de Spijkerplaat. Omstreeks 1960 ontstaat vanuit het Pas van Terneuzen een - nadien in omvang toegenomen - elschaar naar de uitloop van dit Schaar van de Spijkerplaat, terwijl de dieptelijnen voor Vlissingen wijzen op een afneming van het abvermogen der Honte (lijnen van g.l.l.w.s. - 12 m op bijlage 34). Het lijkt ten slotte bepaald niet onmogelijk dat ook het vermogen van het Vaarwater langs Hoofdplaat na 1930 nog is afgenomen (er is thans duidelijk sprake van een schaarstelsel), maar in welke mate is moeilijk te zeggen.

Belangwekkend zijn in verband met het bovenstaande de uitkomsten van de debietmetingen van 1960, uitgevoerd in de raai Sloe - Hoofdplaat (aangegeven in de situatie 1960 van bijlage 34). Herleid tot het zg. standaardgetij 1927\* was ter plaatse voor de Honte (raaigedeelte AB) het ebdebiet 12% groter dan het vloeddebiet (578 tegen 517 miljoen m<sup>3</sup>), daarentegen voor de geulen tussen Spijkerplaat en Hooge Platen (raaigedeelte BC) het vloeddebiet 37,5% groter dan het ebdebiet (223 tegen 162 miljoen m<sup>3</sup>). Voor deze beide raaigedeelten tezamen was het totale (herleide) ebdebiet gelijk aan het totale (herleide) vloeddebiet - nl. 740 miljoen m<sup>3</sup> - zodat door dit raaigedeelte zowel voor eb als voor vloed 87% van het (herleide) totale Westerschelde-debiet ter plaatse stroomde.

De ontwikkelingen van het geulenstelsel op het besproken riviergedeelte hangen samen en zullen samenhangen met de ontwikkelingen in aansluitende riviervakken; een uitvoerige bespreking hiervan is reeds elders gegeven (lit. 23). In par. 11.1 zal op de mogelijke toekomstige ontwikkelingen van de Honte nog worden teruggekomen.

## 9.2 Sardijngeul-Galgeput-Oostgat en de Walcherse zuidwestkust.

### 9.2.1 Opgetreden veranderingen in het Noordelijk deel van de Westerscheldemond.

Een nadere beschouwing van de hydrografische opnemingen van bijlage 33 toont aan dat zich sinds het begin der vorige eeuw in het Noordelijk deel van de Westerschelde-mond ingrijpende veranderingen hebben voltrokken, die samenhangen met de in par. 9.1 aan de hand van bijlage 34 geschetste veranderingen van de Honte c.a.:

Omstreeks 1825 was de Honte reeds een ebgeul, die echter slechts weinig gebogen was; door deze ligging kon een belangrijk deel van het ebdebiet voorbij Vlissingen westnoordwestwaarts in de richting van de Deurloo afstromen.

---

\*Dit getij heeft voor Vlissingen als H.W.- en L.W.-stand achtereenvolgens N.A.P.+1,84 m en N.A.P.-1,89 m, dus een getij-amplitude van 3,73 m (ongeveer dat van gemiddeld getij), terwijl zijn eb en zijn vloed 6 u 28 min resp. 5 u 57 min. in beslag nemen.

Anderzijds vertoonde het Oostgat nabij Westkapelle een grote, noordwaarts gerichte bocht; deze geul was door drempels gescheiden van het Steendiep (een Noordzeegeul) en van het Landdiep (een ebschaartje van de Roompot). Uit de vloodscharen ten Westen van het Bankje van Zoutelande valt op te maken dat het Oostgat toen een belangrijk vloeddebiet moet hebben gehad; overigens zullen (in zuidelijke richting gaande achtereenvolgens) Deurloo en Spleet ook aanzienlijke vloeddebieten hebben geleverd. Deze beide laatste geulen waren door hooggelegen platen (de Elboog en de Walvischstaart) van elkaar en van de Wielingen gescheiden.

In de nadien opgetreden ontwikkelingen laten zich twee fasen onderscheiden, waarvan de eerste fase de periode 1825-1900 in beslag nam. Primair lijken daarbij twee veranderingen, te weten de uitbochtiging van de Honte en het bijdraaien van de "aanloop" (mond) van het Oostgat in westwaartse richting. De uitmonding der Honte bemoeilijkte namelijk de afvoer van ebwater vanaf Vlissingen in de richting van de Deurloo, terwijl het tweede verschijnsel de toevoer van vloedwater sterk beïnvloedde. De gevolgen van een en ander kunnen in grote lijnen als volgt worden samengevat:

A.: de drempel tussen de platengebieden Kaloo en de Rassen werd verdiept (ontstaan Botkil), waardoor het Oostgat een westwaartse verbinding met de Noordzee verkreeg;

B.: door de gestrektere ligging van het Oostgat stroomde - minder vloedwater westwaarts van het Bankje van Zoutelande en vermoedelijk meer vloedwater oostwaarts daarvan, dus langs de Walcherse kust;

- nabij Westkapelle (punt W) meer ebwater dicht langs de Walcherse kust (vermindering bochteffect);

C.: ter hoogte van Westkapelle verdiepte het Oostgat zich (het is aannemelijk dat beide onder B genoemde verschijnselen hierop van invloed waren);

D.: de Deurloo verplaatste zich in noordelijke richting, verdiepte zich en verkreeg het karakter van een vloedgeul (dit ten koste van de Spleet, die vrijwel geheel verzandde);

E.: westwaarts van het Bankje van Zoutelande ontstond een ebschaartje, dat gevoed werd vanuit de (in omvang afgenomen en noordwaarts gedraaide) Galgeput;

- F.: -

F.: ter hoogte van Vlissingen traden omvangrijke zandafzettingen op, waardoor (naar uit een - niet op bijlage 33 weergegeven - opneming uit 1841 blijkt) tussen 1841 en 1863/64

- de aanvankelijk voor de huidige Boulevard de Ruyter te Vlissingen aanwezige, ongeveer 30 m diepe put veel kleiner en ondieper werd;

- ter hoogte van Vlissingen tussen Honte en (Galgeput)-Deurloo een drempel (het z.g. Nolleplaatje) ontstaan was. Dit Nolleplaatje was in 1878 aangegroeid tot een doorgaande drempel, verplaatste zich nadien westwaarts en verheelde zich met de Elleboog, waarbij de Sardijngeul ontstond, terwijl na 1864 voor Vlissingen door de ontwikkeling der Honte een diepe geul ontstond;

G.: de beide platen Elleboog en Walvischstaart werden vrij sterk verlaagd en namen tot 1865 bovendien in omvang af.

Met name, bij de punten F. en G. past nog de volgende kanttekening:

De verlaging der platengebieden wijst op de aanwezigheid van krachtige stromingen over deze platen. Klaarblijkelijk is geleidelijk aan de ebstroom over de platen belangrijk geworden (wat ook begrijpelijk is gezien de door de ebafzetting aan het Nolleplaatje gevormde weerstand in de "toegang" naar Galgeput-Deurloo en daarmee samenhangende afneming van het ebvermogen van de Galgeput). Deze ontwikkeling wijst er reeds op dat verdere wijzigingen op komst waren. De situatie 1931/1933 toont nu de volgende veranderingen:

a.: de Botkil is in betekenis toegenomen. De aanloop van het Oostgat had een geringe oostwaartse verdraaiing ondergaan (200 m t.p.v. raai I-I, 400 m t.p.v. raai II-II) en zijn noordelijk gedeelte was vernald (800 m t.p.v. raai II-II)\*;

b.: het westwaarts van het Bankje van Zoutelande stromende vloeddebiet is verder afgenomen en nabij Westkapelle (punt W) waren de ebsnelheden onmiddellijk voor de kust vermoedelijk nog iets toegenomen;

---

\*deze maten en die vermeld onder aa hebben betrekking op de dieptelijn G.L.W.-8 m..

- c.: ter hoogte van Westkapelle was het Oostgat verder verdiept;
- d.: de Deurloo was sterk achteruitgegaan en had zijn duidelijk karakter als vloedgeul verloren. Deze ontwikkeling hangt eensdeels samen met de toegenomen betekenis van de Botkil anderzijds en in belangrijker mate met de schaarontwikkelingen genoemd onder e en g;
- e.: het ebschaartje ten Westen van het Bankje van Zoutelande had zich noordwestwaarts verplaatst. De betekenis van de verder afgenomen Galgeput voor zijn voeding was verder afgenomen, maar zijn ebvermogen kan toch zijn toegenomen door een nieuw, door Walvischstaart lopend ebschaar;
- f.: de Sardijngaul is breder geworden, terwijl de uitloop der Honte zich wat oostwaarts heeft teruggetrokken;
- g.: het meest opvallend voor het platengebied is de aanwezigheid van het reeds onder e. genoemde ebschaar door de Walvischstaart. De Nolleplaat kwam omhoog (wat de vorming van het zojuist genoemde ebschaar ongetwijfeld heeft bevorderd), terwijl aan haar oostelijke uitloper zandafzettingen plaats vonden. Hierdoor werden in 1929 ondanks de verbreding der Sardijngaul i.v.m. de scheepvaart aan die uitloper baggerwerken noodzakelijk.

In de periode 1933-1967 traden verdere belangrijke veranderingen op:

- aa.: de Botkil ging duidelijk achteruit, terwijl de verbinding tussen de aanloop van het Oostgat en de Roompot aanmerkelijk verondiepte. Dit ging samen met een verdere oostwaartse verdraaiing en versmalling van de aanloop van het Oostgat. Ter plaatse van de raaien I-I en II-II bedroeg de versmalling achtereenvolgens ong. 550 en 350 m en de verplaatsing der geul oostwaarts 250 à 300 m en 400 à 450 m. Te zelfder tijd vond een aanzienlijke zandaccumulatie plaats op de bankengebieden Kaloo en de Rassen;
- bb.: er is weer een niet onaanzienlijk vloeddebiet ten westen van het Bankje van Zoutelande. Eb- en vloedsnelheden zijn nabij Westkapelle (punt W) vermoedelijk afgenomen onmiddellijk voor de kust;
- cc.: ter hoogte van Westkapelle neemt de diepe put van de Oostgat in noordwaartse richting in omvang toe; in de richting van Zoutelande vindt uitbreiding onder de kust en verkleining in de as der geul plaats, wat kan samenhangen met een zekere uitbochtting tegen het Bankje van Zoutelande ten Zuiden van Westkapelle;



dd.: geheel in de lijn der voorgaande ontwikkeling ging het Deurloo sterk achteruit;

ee.: het ebschaar ten Westen van het Bankje van Zoutelande werd belangrijk verdiept en werd een doorgaande geul ("Kil van Westkapelle"), door een drempel gescheiden van het Deurloo. Het nog verder afgenomen ebschaar Galgeput vormt thans de verbinding tussen de Sardijngeul enerzijds en het Oostgat en de Kil anderzijds;

ff.: de Sardijngeul is verder verbreed, terwijl de diepe uitloop der Honte zich verder heeft teruggetrokken.

gg.: de Nolleplaat ging omlaag en het ebschaar door de Walvischstaart, dat vermoedelijk iets in vermogen afnam, richtte zich op de Deurloo. Zijn betekenis voor de Kil van Westkapelle (waarvan het door een omhoogkomende plaat is gescheiden) is klaarblijkelijk niet erg groot.

Vermelding verdient ten slotte nog dat in de Sardijngeul aan de zijde der Nolleplaat in de jaren 1929 t/m 1939 in totaal 2 miljoen m<sup>3</sup> en in de jaren 1948 t/m 1959 in totaal 1,6 miljoen m<sup>3</sup> specie werd gebaggerd ten behoeve van de scheepvaart. Deze specie is hoofdzakelijk op de oever nabij Dishoek (par. 5.2) en voor een klein deel op het Badstrand Vlissingen (par. 5.1) geklapt.

De hiervoor in grote lijnen geschetste ontwikkelingen hangen niet alleen samen met de uitbochting van de Honte en de overige in par. 9.1 beschreven geulveranderingen ten Oosten van de lijn Vlissingen-Breskens, maar ook met het feit dat de Wielingen als geheel en het Scheur de laatste decennia aan betekenis hebben gewonnen.

#### 9.2.2 Uitkomsten van stroommetingen langs de Z.W. kust van Walcheren.

Het belangrijkste zijn de debietmetingen van 1932 en 1964/1965 al past bij hun vergelijking enig voorbehoud gezien de meettechnische verschillen tussen deze metingen\*.

---

\*Evenals in 1965 is in 1964 per raai gedurende 2 x 13 uur een aantal verticalen doorgemeten bij een ontwikkeld springtij. In 1932 daarentegen stond slechts één meetschip ter beschikking, zodat men een groot aantal meetdagen nodig had en onder uiteenlopende getij-omstandigheden moest meten. Een (overigens weinig belangrijke) faktor is nog dat de meetraai 1932 iets afwijkt van die van 1964.

In het kader van deze nota kan slechts op enkele opvallende veranderingen worden ingegaan:

Uit de gegevens vermeld op bijlage 35, volgt dat in de periode 1932-1964/1965 alle debieten zijn afgenomen volgens onderstaand tabelletje (geldig voor het standaardgetij 1927):

geul	raai	ebdebiet	vloeddebiet	profiel
Uitloop Honte	QR	- 31 %	- 22%	- 21%
Sardijngeul	PQ	- 16,5%	- 18%	- 1%

De afnemingen der debieten vinden een parallel in de verminderingen der profieldoorsneden, terwijl de overheersende afneming van het ebdebiet door de raai QR goed aansluit op de in § 9.2.1 onder ff. genoemde terugtrekking van de diepe uitloop der Honte. De afneming der debieten door de raai PQ (Sardijngeul) lijkt verklaarbaar door (in overeenstemming met de onder gg. genoemde verlaging) een toegenomen stroming over de Nolleplaat aan te nemen. Dit zou betekenen dat  $Z_{eb}$  en  $Z_{vl}$  in de debietschema's van bijlage 35 aanzienlijk zouden zijn, wat bepaald niet uitgesloten lijkt te zijn. De meetresultaten tonen aan dat zowel in 1932 als in 1964 het ebdebiet van het aan de Nolleplaat grenzende deel van de uitloop der Honte overheerste evenals het vloeddebiet van de Sardijngeul. De op bijlage 35 vermelde meetresultaten voor 1923 geven een zeer sterke aanwijzing dat dit ook toen het geval was. Opvallend is tenslotte dat, in tegenstelling tot de verhouding  $Q_{eb}:Q_{vl}$  in raai Q-R, de verhouding  $Q_{vl}:Q_{eb}$  voor de Sardijngeul klaarblijkelijk weinig verandert. Hoewel niet af te leiden van bijlage 35 verdient het volgende vermelding:

Zowel in raai P-Q als in raai S-T werd tijdens de metingen van 1964/1965 in de meetverticalen onmiddellijk onder de Walcherse oever een eboverschot aangetroffen. Dit in tegenstelling tot het vloedoverschot van de totale debieten.

Tenslotte verdienen nog vermelding de uitkomsten van in 1960 en 1962 uitgevoerde drijfvermetingen nabij Westkapelle tussen dp8 en SP46 (zie bijlage 16). Hierbij bleken voor een flink ontwikkeld springtij zeer krachtige ebstromen op te treden landwaarts van de

diepe put, terwijl de vloodsnelheden daar dan aanzienlijk lager zijn.

### 9.2.3 Verbanden tussen de geulveranderingen en de verschijnselen langs de Walcherse Z.W. kust.

Uit het voorgaande kan de conclusie worden getrokken dat de hoofdlijnen van het geulpatroon langs de zuidwestkust van Walcheren reeds zijn ontstaan in de 16<sup>e</sup> eeuw toen een natuurlijke geulontwikkeling aan de gang was. In die periode kwam nl. de vaargeul naar Antwerpen tot ontwikkeling via de Honte of Westerschelde in plaats van de Oosterschelde, die aanvankelijk de toegangspoort naar Antwerpen vormde maar in de 16<sup>e</sup> eeuw tussen Zuid-Beveland en Noord-Brabant snel achteruit ging (Kreekrak).

Het ligt voor de hand dat de vele en omvangrijke inundaties en overstromingen in de 16<sup>e</sup> eeuw (vooral in Zeeuwisch Vlaanderen) er toe hebben bijgedragen dat de Honte - of Westerschelde zich verruimde. De komberging werd nl. aanmerkelijk vergroot (veel meer dan in de Oosterschelde) hetgeen ongetwijfeld van invloed zal zijn geweest op de geulvorming in de mond van de Westerschelde.

Voor wat de vorming van de Walcherse zuidwestkust betreft zijn bij die ontwikkeling de in par. 8.2.1. besproken verschillen in geologische opbouw als gevolg van de Duinkerke II en III<sup>a</sup> transgressies van invloed geweest. In grote lijnen gezien werd het resultaat, een inscharende kust ten zuiden van Zoutelande, (t.p.v. vroegere inbraken) als het ware geflankeerd door de twee natuurlijke vaste punten Vlissingen en Westkapelle. Omdat deze "vaste punten" belangrijke centra waren geworden, werd daar een onderzeese verdediging aangebracht. Mede onder invloed van die verdediging onstonden weer turbulentieputten zoals in de buurt van het Plankierhoofd bij Westkapelle (in de volksmond spreekt men van "de maling") en bij het Roeiershoofd te Vlissingen waar plaatselijke troggen zijn gevormd met diepten van N.A.P. -35 à 45 m.

Uit de hydrografische opnamen van de mond van de Westerschelde (bijlage 33) blijkt dat het geulenpatroon langs de zuidwestkust van Walcheren zich na 1800 in grote lijnen vrijwel niet heeft gewijzigd.

Volledigheidshalve zij vermeld dat de oever voor de Westkappelse dijk sinds enkele eeuwen werd en deels nog wordt verdedigd door een systeem van paalhoofden. Sinds de vooroever in belangrijke mate is versmald werd in 1878 begonnen met het aanbrengen van een kreukelberm bestaande uit doornikse stenen van 50 à 200 kg per stuk (1 ton/m<sup>2</sup>). In 1889 werd het gewicht opgevoerd tot 200 à 300 kg per stuk zodat op de duur een vrij zware steenbestorting aan de teen van de dijk was aangebracht.

Omdat, zoals reeds gezegd, vooral bij storm een sterke golfbeweging voor de dijk plaats heeft waardoor veel steenmateriaal opgeworpen wordt heeft men in de jaren 1900/03 proeven genomen met het storten van doornikse steen tot een gewicht van 1½ à 2 ton per stuk.

In 1904 werden als proef tussen dp21 en dp26 zelfs 20 stuks van 5 à 6 ton langs de dijksteen "gelegd", hetgeen later nog enige malen werd herhaald. Het bleek dat ook de zwaarste stenen van hun plaats werden gelicht. Het storten van dit zware materiaal heeft men dan ook op de duur niet meer voortgezet. Tussen 1878 en 1940 is hier ong. 90 000 ton steen gestort; voorts is naar schatting ongeveer 100 000 ton afval van glooïngsteen op de kreukelberm gedeponneerd.

### 9.3 De Urk en Walcherens noordwestkust.

Tegenover de noordwestkust van Walcheren ligt het zandbankencomplex Kueerens of Domburger Rassen. Dit platengebied, dat onregelmatig en tamelijk ondiep is, wordt doorsneden door een verbinding tussen Oostgat en Roompot, bestaande uit een tweetal uitlopers van deze geulen, waarvan die vanaf de Roompot de grootste is. Deze uitloper heeft zich, onder enige verplaatsing in zeewaartse richting, ontwikkeld uit een kleinere geul, die reeds in de vorige eeuw aanwezig was en bekend stond als het Landsdiep (zie bijlage 33).

Omstreeks 1860 ontstond vanuit het Landsdiep een tweede zuidelijke verbinding met het inmiddels wat in westelijke richting verplaatste Oostgat. De uitloop van deze verbinding ("Kueerensgeultje") is in de periode 1860-1900 in zuidelijke richting gedraaid.

Tegelijkertijd nam de Urk in betekenis toe en het zeewaarts van de Urk gelegen bankengebied (onderzeese rug) af.

Na 1900 onstond een vrij omvangrijke verdieping aan de uitloop van het "Kueerensgeultje", voorts ontstond een drempel tussen dit geultje en de Roompot (zie bijlage nr 33). Omstreeks 1940/50 was het Kueerensgeultje een evenwijdig aan de kust liggende aftakking van de Roompot (dus een oeschaar). In diezelfde periode 1900-1940/50 werd het platengebied zeewaarts van de Urk belangrijk verlaagd; de Urk drong, zich verdiepend, tegelijkertijd landwaarts op, zij het dat haar uitloop wat afnam.

Na 1950 is het hiervoor genoemde platengebied vrij sterk omhoog gekomen en de Urk tussen Domburg en Oostkapelle verondiept, al drong haar uitloop nog verder landwaarts op. Voorts is het "Kueerensgeultje" inmiddels zonder belangrijke verplaatsing tot een vloedschaar van het Oostgat geworden, een ontwikkeling die ten westen van Domburg al voor 1940 was ingeleid.

Uit de hydrografische opnamen vanaf 1827 blijkt dat de platen van Kaloo ten noordwesten van Westkapelle tussen de 5 m- en 8 m dieptelijnen aanmerkelijk zijn afgenomen. Ook de ten zuiden van deze platen liggende Rassen namen in de 19e eeuw in hoogte af en tussen beide gebieden ontstond een in omvang toenemende geul (de Botkil). Gezien de ligging van de platen van Kaloo en van de Rassen ten opzichte van de Walcherse kust wijst een en ander op versterking van de aanstroming langs de kust van Domburg en Oostkapelle, waarmee de ontwikkeling van de Urk samenhangt.

#### 9.4 De Roompot en de noordkust van Walcheren.

De Roompot is één van de hoofdgeulen van het mondingsgebied der Oosterschelde; zij raakt de uiterste noordkust van Walcheren en haar verbinding met de Noordzee ligt westwaarts daarvan en wel ten noorden van de Domburger Rassen. Het ligt voor de hand dat bij de ontwikkeling langs de noordwestkust van Walcheren ook de gedragingen van de Roompot van invloed zijn geweest. Ook de afdamming van het Sloe in 1871 kan in dit verband worden beschouwd. Het Veerse gat en de Zandkreek werden n.l. voor de afdamming gevuld via de Roompot in het noorden en via de Honte in het zuiden.

Na de Sloe-afdamming moesten zowel Veerse gat als Zandkreek beide via de Roompot worden gevuld. In de omgeving van de tegenwoordige Zandkreekdam was destijds een wantij. Die situatie leidde mogelijk tot een mede-oorzaak voor verruiming van de Roompot ten noorden van Walcheren. De Roompot is na 1871 verdiept. De linkergeulwand leunt plaatselijk tegen de kust van Walcheren.

Het zand dat door meergenoemde zandgolf in noordoostelijke richting werd getransporteerd moet grotendeels een eindpunt hebben gevonden op deze geulwand. Een ander deel is, gezien de aanwas, kennelijk terechtgekomen op het Breezand. Er is daar een tamelijk breed strand aanwezig.

Par. 10. ENKELE OPMERKELIJKE GEULGEDRAGINGEN LANGS WALCHEREN.

10.1 Het inscharingsprofiel Zuid-Sloe.

Het dwarsprofiel van de oever ter plaatse van het Zuid-Sloe vertoont een vrij breed onderwaterplateau op ongeveer 20 m onder N.A.P., zie bijlage 34. De breedte van het plateau bereikt plaatselijk een maximum van ongeveer 800 m. De aanwezigheid van het plateau is te verklaren uit het feit dat er op die diepte een tegen erosie sterk weerstand biedende, enkele meters dikke tertiaire grondlaag ligt, de z.g. craglaag, bestaande uit klei, zand en (fossiele) schelpen. Boven de craglaag bevindt zich jong zeezand, dat een betrekkelijk losse pakking bezit. De inscharing daarin voltrok (en voltrekt) zich onder een helling van 1 : 10, terwijl de meer resistente pleistocene en tertiaire lagen werden uitgeschuurd onder een helling van 1 : 3. Het tempo van inscharing bedroeg 12 m/jaar voor het jonge zeezand en 2 à 3 m/jaar voor de craglaag, waardoor een onderwaterplateau kon ontstaan. Overigens werd in 1961 verdediging der bovenlaag d.m.v. 3 "onderwaterkribben" nodig (zie par.11.1).

Opmerkelijk is dat voor de uitvoering der Sloehavendammen op het strand ter plaatse fossiele schelpen werden aangetroffen, afkomstig van de craglaag (lit.21). Mede gelet op het transport der "rolstenen" bij Westkapelle (zie par.6.1) en op een in 1959 in de Westerschelde voor Terneuzen omhoog gewervelde schelpenmassa moet een verklaring voor de verplaatsing dezer schelpen over een

-hoogteverschil-

hoogteverschil van ongeveer 18 m wellicht worden gezocht i.v.m. het optreden van bepaalde dwarsstromen en wellicht ook van bepaalde golfverschijnselen ter plaatse (zie ook par. 8.1).

Inmiddels zijn op 15 augustus en 16 september 1969 duikingen verricht om de herkomst van de rolstenen te Westkapelle te achterhalen, welk onderzoek op 13 oktober 1972 werd afgesloten. Bij dit (overigens beperkte) onderzoek werden echter te weinig stenen gevonden om te mogen concluderen dat tussen de z.g. put voor Westkapelle en het "rolstenendepôt" een voortdurend transport van steenmateriaal plaatsvindt.

### 10.2 Over het optreden van plaatvallen.

Voor het gedeelte schaaroever langs de Zuidwatering (Schoone Waardin) valt te wijzen op het optreden van enkele plaatvallen ongeveer tegenover de plaats van het v.m. fort Zoutman. Voor zover bekend trad de eerste plaatval hier op tussen mei 1956 en februari 1957, toen ruim 1 miljoen m<sup>3</sup> zand van de rand van de Spijkerplaat is weggevoerd. Een herhaling volgde in 1959/60 en in 1962/64.

Het optreden van een plaatval is een bewijs dat de verdediging van de tegenover de plaat gelegen oever voldoende weerstand kan bieden aan de uitschuring, wat als volgt is toe te lichten:

Stel aan de binnenbocht van de geul bevindt zich een plaat waarover zandtransport met een component dwars op de geulrichting plaatsvindt. Hierdoor zal vanaf de plaat zand in de geul terecht komen en door de naar verhouding geringe snelheid in de binnenbocht afgezet worden. De plaat gaat dus opdringen in de richting van de geul, die op haar beurt niet verder landwaarts kan uitbochten door de doeltreffende verdediging. Door de versmalling van het dwarsprofiel zal de geul ertoe neigen zich te verdiepen. Door voortgaande zandafzettingen aan de plaatszijde kan in een dergelijke situatie het talud steil komen te staan en de kritische helling van het zandmateriaal worden bereikt, waarna het evenwicht gemakkelijk kan worden verstoord. In losgepakt jong zand, zoals dat aan sommige plaatranden aanwezig is, kan dat de aanleiding zijn tot het ontstaan van een plaatval.

Een plaatval zal optreden wanneer de geul ongeveer haar diepste punt en de bijbehorende kleinste bodembreedte heeft bereikt. Naarmate de geulbodem een kleinere weerstand tegen uitschuring heeft

zal deze diepte groter en deze breedte kleiner zijn; een minimum bodembreedte lijkt moeilijk aan te geven.

Voor het hier beschouwde oevergedeelte der Zuidwatering was en is de kritieke situatie aanwezig bij een grootste putdiepte van ongeveer 55 m onder N.A.P.

Na het optreden van elk der plaatvallen was de turbulentieput met ongeveer 15 m verondiept en was tevens de goul plaatselijk aanmerkelijk breder geworden. Het zal duidelijk zijn dat bij voortgaande zandafzettingen (sandtransport over de zandplaten) de ontgrondingen zich zullen blijven herhalen.

Tijdens het samenstellen van deze nota (1967) werd reeds voorspeld dat op grond van de bestaande (korte) cyclus en van de toen aanwezige diepte van 54 m onder N.A.P. in 1968/1969 opnieuw een plaatval voor de Zuidwatering kon worden verwacht. Die verwachting bleek juist te zijn; uit de rivierpeilingen van mei/juni 1968 volgde dat inderdaad opnieuw een plaatval was opgetreden.

### 10.3 Het verschijnsel der "zandgolven".

Aan de noordwestkust van Walcheren loopt langs het duin slechts een secundair geultje de Urk (overigens nog voldoende actief), dat van de eigenlijke Noordzee gescheiden is door het zandbankencomplex Kueerens of Domburger Rassen. De zandbeweging is daarvoor veel omvangrijker dan langs de zuidwestkust van Walcheren.

Er komen perioden voor van meer en minder zandbeweging, "zandarme en zandrijke" perioden; men kan ook spreken van "transgressie en regressieperioden", waardoor dan zandgolven kunnen ontstaan. Omstreeks 1870/80 zou een "Walcherse" zandgolf zijn ontstaan ter hoogte van Westkapelle door zandtransport over de Scheldemond. Mogelijk is uit deze ontwikkeling ook te verklaren het verschijnsel van de zich langs de noordwestkust van Walcheren bewegende zandgolf: "In dit gebied komt veel zandbeweging voor; bankjes verhelen zich "met de kust en wandelen daarlangs voort in noordelijke richting, "aldus plaatselijk een tijdelijke zandtoeneming voor de kust veroorzakend, terwijl omgekeerd door het ontstaan van scharen de kust "tijdelijk sterker kan afnemen dan met de gemiddelde achteruitgang "overeenkomt". (lit. 10).

Ir. Ringma heeft berekend dat de zich langs Walcheren bewegende zandgolf een inhoud had van 1,6 miljoen m<sup>3</sup> zand in 1928 en



0,9 miljoen m<sup>3</sup> zand in 1950. Per jaar zou 30.600 m<sup>3</sup> zand aan de Urk worden verloren (lit.10).

Omstreeks 1940 had de "zandgolf" Domburg bereikt; de daar in 1920 aangelegde betonnen duinvoetverdediging zat in 1943 geheel onder het zand.

Bezien we nu het voor Westkapelle gelegen banken- en platengebied, dan blijkt na 1804 een noordwaartse uitbreiding van de Caloo- of Kaloo-platen aan de gang te zijn (regressie), daarna is tussen 1841 en 1863 een verschraling van dit platengebied begonnen (transgressie). Een secundair geultje "Botkil" is in wording. Gezien de grillige vorm der dieptelijn GLW-5m aan de westzijde van het platengebied (zie bijlage 33) heeft opruiming van het zand kennelijk vanuit het westen plaats gehad. In 1895 heeft het Kaloo-gebied een zeer onregelmatige bodemligging vooral tussen de dieptelijnen GLW-5m en GLW-8m.

Het Kaloo platengebied is dan op z'n schraalst; het omstreeks 1863 ontstane Botkil is volledig doorgebroken. Deze gegevens wijzen erop dat belangrijk zandtransport in de richting van de Walcherse noordwestkust is opgetreden. De theorie dat aan onze kusten de invloed van golven op het zandtransport zich doet gelden tot aan de dieptelijn NAP-7m zou, gelet op de bodemligging der Kaloo-platen en de overheersende ZW-winden hier een bevestiging kunnen vinden.

Volgens bovengenoemde gegevens, die deels te volgen zijn op de film in bijlage 33 valt de periode (1870/80) van het ontstaan van de meergenoemde "Walcherse" zandgolf in die van de geconstateerde verlaging van de ten noordwesten van Westkapelle gelegen zandplaat Caloo (na 1864 Kaloo) en van een belangrijke zuidwaarts gerichte inkrimping van het platengebied van de Rassen. Het lijkt niet onmogelijk dat deze verschijnselen samenhangen, d.w.z. dat een niet onbelangrijk deel van het afgevoerde zand van die platengebieden het Oostgat onder invloed van getijstroom a.h.w, zigzagsgewijs zou zijn „overgestoken" om zich vervolgens verder noordoostwaarts te verplaatsen; aan het strand met een snelheid van 35-70m per jaar. Dat de door die zandgolf veroorzaakte aanwas van het strand gevolgd werd door een afneming wijst uiteraard op een verminderde „Zandvoeding". In dit verband is opvallend dat sinds enkele tien-

tallen jaren weer aanwas van de Kaloo en de Rassen optreedt, waarbij ook verzanding van de Botkil plaats vindt (situatie 1967, bijlage 33); samenhang hiervan met de achteruitgang van het Deurloo ligt verder in de rede. Het Kaloogebied lijkt zich dus in een regressieperiode te bevinden; welke invloed dit op het gebied voor de Walcherse Noordwestkust zal hebben is niet op voorhand aan te geven. Zou hierdoor het veronderstelde Zandtransport „dwars over” het Oostgat stagneren, dan zal de Kueerens een tendentie tot daling vertonen; treedt dergelijk zandtransport wel in voldoende mate op dan is het niet uitgesloten dat ook strand en vooroever hiervan na verloop van tijd een gunstige invloed zullen ondervinden.

#### 10.4 Over de stabiliteit van platen- en bankengebieden.

Walcheren toont voor wat betreft de oriëntering van zijn kusten en de configuratie van het zeegebied om dit voormalige eiland, opmerkelijke overeenstemming met Schouwen en Goeree (zie ook lit,7). In dit verband verdienen vermelding:

- a. dat de kustlijn van Zuid naar Noord gerekend eerst Z.O.-N.W. is gericht, daarna Z.W.-N.O. en ten slotte W-O;
- b. de aanwezigheid van een der beide hoofdgeulen van het desbetreffende zeevat onmiddellijk voor zowel het Zuidelijke als het Noordelijke kustvak;
- c. de aanwezigheid van een secundaire "verbindingsgeul" voor het eiland langs;
- d. de aanwezigheid van een uitgebreid platen- en bankengebied in de mond van elk der zeevaten en zeewaarts, van de onder c genoemde verbindingsgeul.

Het ligt in de rede deze punten van overeenstemming in verband te brengen met de grote zeegaten, die ten Noorden en ten Zuiden van elk dezer drie eilanden of voormalige eilanden liggen. Goeree en Schouwen vertonen wat dit betreft nog een verdere treffende overeenstemming: voor beide eilanden geldt dat het vermogen van het Zuidelijk ervan gelegen zeegat ongeveer 3x zo groot is als dat van de Noordelijk ervan gelegen zeearm. Voor Walcheren ligt deze verhouding geheel anders: het vermogen der Oosterschelde is ongeveer 10% groter dan dat van de Westerschelde. Voor wat betreft de grootte van de opperwaterafvoer vertonen deze beide rivieren bovendien grote overeenstemming en onderscheiden zij zich duidelijk van het Haringvliet. Wel is er groot verschil in slibvracht (die van de Oosterschelde is gering, die van de Westerschelde is groot). Ook in enkele andere opzichten is er sprake van graduele verschillen: in tegenstelling tot Goeree en Schouwen heeft Walcheren een naar verhouding lange Z.O.-N.W.gerichte kustlijn en een vrij abrupte overgang tussen dit kustgedeelte en de Z.W.-N.O.gerichte kustlijn. Liggen voor Goeree en Schouwen thans relatief nogal onbelangrijke geulen (achtereenvolgens Schaar van Goeree en Krabbengat), de Urk en de Kueerensgeul voor Walcheren hebben gezamenlijk een zeker niet verwaarloosbare capaciteit.

Deze punten van onderscheid zullen niet los van elkaar staan; of er tussen hen sprake is van louter oorzakelijke verbanden dan wel dat ook andere factoren bij hun gelijktijdig optreden een belangrijke rol spelen is niet dan na voltooiing van een zeer omvangrijke studie uit te maken.

In het kader van deze nota kunnen slechts enkele nadere opmerkingen worden gemaakt.

De punten van onderscheid zijn reeds hiervoor graduele verschillen genoemd, m.a.w. de indruk bestaat dat zij ondergeschikt zijn aan de punten van overeenstemming genoemd onder a t/m d. Ter nadere bespreking van de platen- en bankengebieden verdient allereerst aandacht het feit dat de mondingsgebieden der vier Zuidelijke zeegaten alle in beginsel thans twee hoofdgeulen hebben (Roompot-Schaar van Onrust en de Oude Roompot in de Oosterschelde kan men beschouwen als vloed- resp. ebschaar van één hoofdgeul). Tussen deze hoofdgeulen ligt in elke mond een omvangrijk bankengebied.

Klaarblijkelijk hebben de zeearmen thans een min of meer stabiele ligging van een Noord- en een Zuidgeul in hun (in verband met de getijstromingen benodigde brede) mondingsgebieden bereikt.

Voor de Zuidwestkust van Walcheren is van veel belang het bankengebied in de Westerscheldemond (de zgn. Vlake van Raan met aansluitende banken als het Nolleplaatje, het Bankje van Zoutelande enz.). Vroeger onderscheidde men in de Westerscheldemond een vijftal geulen, van Zuid naar Noord de Wielingen, het Scheur, de Spleet, het Deurloo en het Oostgat (bijlage 33). De eerste twee hebben zich vrijwel verenigd, Spleet en Deurloo, die voor zover bekend nimmer grote diepten hebben bereikt, zijn achtereenvolgens geheel verzand en sterk verondiept. Na 1860 ontstond een oeschaar vanuit de Galgeput evenwijdig aan het Oostgat, maar dit werd geen belangrijke geul en neemt de laatste jaren weer in omvang af. Sinds 1800 zijn grote delen van dit platengebied klaarblijkelijk in het geheel niet en andere delen slechts door naar verhouding ondiepe geulen doorsneden geweest.

Evenmin zijn een tweetal andere platengebieden, te weten de Rassen-Kaloo ten Westen van Westkapelle en de Kueerens of Domburger Rassen ten Westen van Domburg, ooit door grote geulen doorsneden geweest. Wel geldt voor alle platengebieden dat zij aan schommelingen in hoogteligging onderhevig zijn geweest; (ontleend aan de gegevens van lit. 3). In par. 9.3 is reeds gewezen op de veranderingen in hoogteligging van het op het Breezand aansluitende platengebied, dat de Roompot aan de zuidzijde begrenst (bijlage 33).

Het platengebied in de mond der Oosterschelde (Noordland enz.) is voor de kust van Walcheren van minder belang dan de hiervoor vermelde gebieden. Alleen volledigheidshalve zij hier vermeld dat dit gebied sinds 1800 een langzame doorgaande verlaging ondergaat. Op bijlage 36 is de ontwikkeling van het Noorderstrand van 1885 t/m 1966 in een negental fasen getekend.

Het voorgaande werpt allereerst de vraag op in hoeverre de betrekkelijke stabiliteit van de platengebieden gevolg is van alleen de waterloopkundige verhoudingen, dan wel dat ook de grondgesteldheid hierbij een factor van betekenis is.

Dit laatste lijkt niet uitgesloten; nader onderzoek hiernaar door middel van het uitvoeren van een boorprogramma is inmiddels op gang gekomen omdat deze aangelegenheid van belang is ter beoordeling van mogelijke toekomstige geulontwikkelingen. Een aanwijzing dat de grondslag van de platen een grote weerstand tegen erosie kan hebben heeft een aantal vooroorlogse boringen en bodembemonsteringen gegeven, maar deze bleven tot de plaatranden beperkt (lit. 4 en 6). Volgens dit onderzoek zou op de vele platen geen of slechts een dunne zandlaag aanwezig zijn; het boorprogramma als hiervoor genoemd kan derhalve mede ten doel hebben een inventarisatie te maken van de aanwezige zandvoorraad in het mondingsgebied der Westerschelde en het kustgebied voor Walcheren.

Een dergelijke inventarisatie is uiteraard van veel belang met het oog op de zandhuishouding der Walcherse kusten. Opmerkelijk in dit verband is het optreden der zandgolf, die zich sinds ongeveer 1890 vanaf Westkapelle langs de N.W. kust van Walcheren verplaatst. In par. 4 van lit. 9 is het ontstaan van deze zandgolf in verband gebracht met de relatief ondiepe ligging van de Scheldemond omstreeks 1870, die volgens lit. 9 toen aanwezig was. Op grond van de reconstructie der strandmetingen van 1730-1968 (zie bijlage 37) werd in par. 5A van lit. 10 gesteld dat er tussen 1730 en 1870 sprake was van een continue-achteruitgang van de kust en dat in die periode geen zandgolf optrad. Hoewel de grafiek geen inzicht in de omvang van verstuiwingen kan verschaffen lijken beide conclusies wel juist. (zie ook lit. 14). Des te merkwaardiger is het in par. 10.3 dezer nota gelegde voorlopige verband tussen de wijzigingen in de hoogteligging van de Rassen en de plaat van Kaloo enerzijds en die van de Domburger Rassen-Kuereens ongeveer 20 jaar later anderzijds. Dit voorlopige verband zou er op neerkomen dat het platengebied Rassen-plaat van Kaloo gedurende enige tientallen jaren dienst doet als zandvang, waarna ter plaatse eveneens gedurende enkele tientallen jaren zandverlies optreedt door wegvoering van zand naar de kust en de Domburger Rassen-Kuereens (de zandverplaatsing in deze richting - dwars door het Oostgat! - geschiedt overigens langzaam). Nader onderzoek hiernaar en naar de herkomst van het zich op de Rassen-Plaat van Kaloo afzettende zand lijkt zeker geboden, onder andere in verband met het huidige proces van aanzanding van de Rassen-plaat van Kaloo en de toekomstige ontwikkelingen na het gereedkomen van de afsluitbare pijlerdam in de mond van de Oosterschelde.

Ook voor een dergelijk onderzoek is uitvoering van het boorprogramma van belang.

par. 11 MOGELIJKE TOEKOMSTIGE ONTWIKKELINGEN.

11.1 De Walcherse zuidelijke oever.

Het oostelijk oevergedeelte van de Zuidwatering staat onder invloed van de uitgevoerde werken in het Zuid-Sloe, waar de havendammen en een drietal vaste punten "nieuwe stijl" is aangelegd. Aan het z.g. oeverwerk I, dat is uitgebouwd op een bestaande stenen dam even ten westen van v.m. fort Rammekens\*, werd op 26 januari 1967 een beschadiging geconstateerd in de vorm van een ontgronding. De daarbij weggeschoven grond- en steenmassa heeft enkele duizenden m<sup>3</sup> bedragen. De beschadiging is inmiddels hersteld. Gezien het opvallend geprononceerde karakter van het rivierwaartse dangedeelte, dat de indruk van een uitstulping maakt, mag worden verwacht dat soortgelijke ontgrondingen in die omgeving nog wel eens kunnen optreden.

Het is niet direct gevaarlijk voor het achterliggende land, wel komt het betreffende oeverwerk steeds in een meer ongunstige positie te liggen. Verlaging van de dam zou verbetering kunnen teweegbrengen.

Het overige gedeelte van de Zuidwatering is de laatste jaren beïnvloed door het van tijd tot tijd optreden van plaatvallen. Het is een bewijs dat de oeververdediging voldoende weerstand kan bieden aan de stroomschuring. De geul heeft met bijna 60 m onder N.A.P. ter plaatse ongeveer haar grootste diepte bereikt. Indien de zandafzettingen aan de plaatszijde voortgaan zal het talud door stroomschuring de kritische helling bereiken, zodat in dat geval verwacht mag worden dat nieuwe plaatvallen zich zullen aankondigen, hetgeen voor de oever gunstig is.

De ontwikkeling voor de Rijkszeewering te Vlissingen heeft kennelijk een periode van evenwicht bereikt; er zijn geen tekenen, die erop zouden kunnen wijzen dat daar in de nabije toekomst verandering in komt of dat althans zonder het treffen van maatregelen verbetering in de situatie wordt verwacht.

- Aan -

---

\*) de beide andere "onderwaterkribben" liggen even ten oosten van de mond der Sloehaven (zie b.v. inzettekening bijlage 2).

Aan de oever van de Zuidwatering moest - om de veiligheid van de waterkering te waarborgen - de natuurlijke ontwikkeling worden gestoord door het aanbrengen van een oeververdediging, waarmee men omstreeks 1920 is begonnen. Daardoor kwam de erosie aan de oever tot stilstand maar verplaatste zich naar het midden van de greul waardoor max. diepten werden bereikt.

In tegenstelling met hetgeen in lit. 8 op bladz. 2 wordt gezegd, "dat de toestand in de naaste toekomst niet ten goede zal veranderen", is de situatie in zoverre in gunstige zin gewijzigd, dat de aangebrachte verdediging (waarvan het merendeel tussen 1932 en 1948 is verwezenlijkt) voldoende tegen de stroom bestand is. De meergenoemde plaatvallen, die gunstig zijn voor de gesteldheid van de oever, zijn het gevolg.

Dat zoals op bladz. 3 van lit. 8 wordt vermeld: "sterke schommelingen van de greulen in de Scheldemond en met name langs de Walcherse kust, geen rol van betekenis spelen, zoals in de noordelijke zeegaten wel het geval is", hoeft niet te gelden voor het Walcherse oevergedeelte van de Zuidwatering. Mocht nl. in de toekomst een doorbraak van het Schaar van de Spijkerplaat (zie bijl. 34) plaats hebben, op hetzij natuurlijke of kunstmatige wijze, dan zal de oever van de Zuidwatering worden ontlast en kunnen b.v. de daar aangebrachte oeverwerken wel onder het zand komen te liggen."

In de conclusie gebaseerd op het modelonderzoek, dat in 1947 in het waterloopkundig Laboratorium te Delft van de oever voor de Zuidwatering heeft plaats gehad werd gesteld (lit. 8): "dat de aanval op de kust bij de Schoone Waardin in de eerste plaats wordt veroorzaakt, doordat de greul, die begint bij "Borssele, waar de Everingen wordt versterkt met de Pas van "Terneuzen (de Honte) in de loop van de jaren verder naar het "Noorden opdringt. Dit hangt samen met een westwaartse verplaatsing "van de Pas van Terneuzen".

Een ingrijpende verbetering werd toen alleen mogelijk geacht wanneer in 't bijzonder de ebstromen in sterkte zullen minderen. Omdat dit laatste niet verwacht werd, werd de verdediging uitgebreid. Deze ingreep had een goed resultaat; de aanval op de oever kwam weliswaar niet tot stilstand, maar de verdediging

blijkt, zoals hiervoor ook reeds gezegd, ertegen bestand te zijn.

### 11.2 De zuidwestkust van Walcheren.

De zuidwestkust van Walcheren wordt beheerst door de gedragingen van de Sardijngeul, de Galgeput en het Oostgat, die op hun beurt weer worden beïnvloed door de ontwikkeling van het achterliggende platen- en bankengebied.

Aangezien verwacht mag worden dat een voortdurend zandtransport vooral door golfbeweging over het platengebied in de richting van de kust zal blijven bestaan, zullen de bestaande landwaartse inscharingen zoals tussen Dishoek en Zoutelande en in mindere mate voor het Badstrand van Vlissingen langzaam voortgaan.

Een deel van het verplaatste zand zal ongetwijfeld niet op de plaatrand blijven maar in de geul terecht komen, waar de eb- en vloedstroom voor transport in verschillende richting zorg dragen.

Zou het nu mogelijk blijken, b.v. door middel van aanleg van kunstwerken, zoals elders reeds langs de kust van Walcheren aangebrachte paalscheremen, het zand dat langs de oever wordt getransporteerd op de gewenste plaatsen vast te houden, dan kan wellicht vooruitgang van het strand worden bevorderd.

Gehoopt wordt dat over enkele jaren voldoende gegevens met de reeds geplaatste schermen verkregen zijn, waaruit met meer zekerheid over de toekomstige ontwikkeling van de Walcherse stranden kan worden gesproken.

De Westkappelse dijk kan worden beschouwd als een overganggebied tussen de zuidwestkust en de noordwestkust van Walcheren. Behalve bij het begin aan de zuidzijde van de dijk worden de gedragingen van dit oevergedeelte meer beheerst door de golfbeweging dan door de stroom. Er zijn geen tekenen, die erop wijzen dat in de nabije toekomst daarin veel ten goede zal veranderen.

### 11.3 De noordwest- en de noordkust van Walcheren.

De noordwestkust van Walcheren, evenals trouwens de zuidwestkust, heeft sinds de middeleeuwen een achteruitgang van enkele honderden meters moeten incasseren. Dit is o.a. gebleken uit het



door duinafslag blootkomen van Romeinse Nehalennia-stenen bij Domburg (voor het eerst in 1647), en van een Karolingische begraafplaats bij Oostkapelle in 1921.

De dwarsprofielen van het onderhavige kustvak geven alle een vrij vlakke en ondiepe vooroever te zien, die wordt beschermd door het zandbanken- en zandplatencomplex Kueerens of Domburger Rassen.. De aanwezigheid hiervan en van het ten westen van het Oostgat gelegen platengebied van Kaloo bevorderen de grote beweeglijkheid van de vooroever aanmerkelijk (par. 9.3 en 10.3).

Men heeft de achteruitgang, die voor de Walcherse noordwestkust van Westkapelle tot ongeveer bij Oostkapelle het grootst was vóór het midden van de 18e eeuw, binnen beperkte grenzen kunnen houden. Dit geschiedde aanvankelijk door aanleg van houten paalhoofden, samengesteld uit staketwerk, die wat de richting betreft, stroomafwaarts waren aangelegd. Kort na 1800 heeft men de staketwerken op deze hoofden ingekort door ze af te zagen (zie lit.2).

Een nieuwe serie hoofden werd aangelegd in de jaren tussen 1857 en 1878. Een groot deel daarvan, vooral ten wésten van Domburg is verzand; in vele gevallen vormen enige paalwerken nog de restanten van zo'n hoofd. Op het oostelijk strandvak had in 1890/91 uitbreiding plaats met een 7-tal hoofden die om de 200 m zijn aangelegd. Hoewel op sommige gedeelten van dit verdedigde strandvak van tijd tot tijd (zandgolven) achteruitgaande tendenties zijn waar te nemen is toch ook een zeker evenwicht te bespeuren.

Naast de aanwezigheid van een goede ondergrond hebben kennelijk de paalhoofden toch een gunstige bijdrage geleverd tot beperking van de achteruitgang op dit strandvak. Verwacht mag worden dat voorlopig, nadat inmiddels aan de westzijde in 1957 een drietal en in 1955/56 aan de oostzijde een 6-tal hoofden zijn aangelegd, de bestaande situatie op dat kustgedeelte gehandhaafd kan blijven.

Het aangrenzende en tot voor kort onverdedigde strandvak voor Oostkapelle baart veel zorgen.

Uit door de Deltadienst in 1956 en 1964 verrichte stroommetingen is gebleken dat de stroomsterkten (gemeten in raai OS 15 van de Oostwatering van de Polder Walcheren) na afsluiting van het Veerse gat, aan de landzijde zijn toegenomen en aan de plaatszijde van de geul zijn afgenomen (lit.22). In het midden van de geul bleef de vloedstroom ongeveer gelijk; de sterkte van de ebstroom werd daar belangrijk minder.

Hieronder volgt een overzicht van de verandering der stroomsnelheden op drie punten gemeten in raai OS 15 (voor situatie meetpunten zie bijlage 33, toestand 1967).

Plaats in raai 15	VL/EB	V max.(cm/s)		V max.(cm/s)	
		1956	1964	toeneming	afneming
meetpunt	VL	98	101	3%	-
1	EB	73	80	9%	-
2	VL	121	122	1%	-
	EB	106	100	-	6%
3	VL	122	110	-	10%
	EB	88	84	-	5%

Het volgende staatje geeft van het vermogen van de Roompot volgens dezelfde metingen in raai OS 15.

VL/EB	Q max. m <sup>3</sup> /sec.		afname	totale afvoer in milj. m <sup>3</sup>	
	1956	1964		1956	1964
VL	33000	30100	9%	415	395
EB	23900	23200	3%	288	290

Gelet op bovenstaande meetuitkomsten valt te constateren dat, hoewel het vermogen van de Roompot ter plaatse bij vloed vrij veel en bij eb in mindere mate is afgenomen, de kracht van de stroom langs de goulwand aan de oever sterker is geworden vooral bij eb.

Een en ander betekent, dat indien deze ontwikkeling zich voortzet, in de nabije toekomst, zonder het nemen van maatregelen, het strand aan de noordkust van Walcheren (Oostkapelle) verder en mogelijk in versterkte mate zal achteruitgaan. Het is dus van groot belang om spoedig te kunnen weten of de in 1965 geplaatste en in 1968/69 verlengde paalschermen aan de verwachtingen hebben voldaan.

De noordkust van Walcheren, die grotendeels in beslag genomen wordt door het Breezand is onverdedigd. Sinds de sluiting van de Veersegatdam in 1961 heeft het strand zich aansluitend aan deze dam uitgebreid.

De huidige ontwikkeling aan de noordkust biedt goede gronden om hoopvolle verwachtingen voor dit strandvak te kunnen uitspreken.

#### par. 12. SAMENVATTING EN GEVOLGTREKKINGEN.

Op zeer vele plaatsen in Zeeland werd in de loop der jaren de oever c.q. het strand aangevallen of aangetast. Leidde dit tot bedreiging van de hoogwaterkering dan trof de beherende overheid tegenmaatregelen. Ten einde deze zo goed mogelijk en tijdig af te kunnen stemmen op de ernst van de situatie bleek kennis van de langlopende ontwikkelingen nodig, voor een gebied als Walcheren te verkrijgen uit drieërlei opnemingen, t.w:

- strandmetingen, waarbij de ligging van de punten van Laagwater (L.W.), Hoogwater (H.W.) en Duinvoet (D.V.) worden vastgelegd;
- oeverlodingen, die zich gerekend uit het punt van L.W. over een lengte van zo'n 500 m uitstrekken (veelal tot ongeveer het midden van de voorliggende geul);
- doorlodingen in een beperkt aantal raaien ter lengte van  $1\frac{1}{2}$  á 2 km.

Bekend is dat aan kustvakken van Walcheren na 1800 af en toe dergelijke opnemingen zijn verricht; frequent en stelselmatig is dit werk met ingang van 1882 ter hand genomen. Het hiervoor ontwikkelde raaienstelsel, in de loop der jaren nog wel plaatselijk uitgebreid en verdicht, is in gebruik gebleven tot en met 1967 en aangegeven op bijlage 1. In 1968 is overgestapt op het nieuwe systeem van hoofd- en meetraaien, ontworpen voor de gehele Nederlandse kust. Daarmee aanvaardde men dat de opnemingen volgens dit nieuwe stelsel eerst na verloop van jaren zouden kunnen leiden tot op de oude gegevens aansluitende gevolgtrekkingen. Er leek derhalve alle reden aan de hand van de 85-jarige reeks oude waarnemingen de ontwikkelingen aan de Walcherse kust- en oevervakken in de betrokken periode te beschrijven; de voorliggende nota brengt verslag uit van het hiertoe ingestelde onderzoek, dat zich overigens niet uitstrekt tot de Oostoever van Walcheren (tussen de Veerse dam en fort Rammekens) omdat deze ontwikkelingen daar inmiddels alleen nog van geschiedkundig belang zijn.

De nota begint na de inleiding met een overzicht van de verrichte strandmetingen, oever- en doorlodingen (par.2), waarbij zowel de geschiedenis van het raaienstelsel als de wijzen van meten en loden en de aangehouden L.W.-, H.W.- en D.V.- peilen beknopt ter sprake komen. Daarop aansluitend worden in de par. 3 t/m 7 de ontwikkelingen langs de Walcherse oevers en kusten geschetst, gaande van fort Rammekens via Westkapelle naar de Veersedam. Voor wat betreft het strand komen in par.8 nog enige nadere bijzonderheden aan de orde.

De opgetreden veranderingen in en aan de kust- en oevervakken zijn primair gevolg van de grootschalige geulontwikkelingen in de wateren rond Walcheren. Opnemingen van deze grote wateren werden voor 1953 met vrij ruime tussenpozen gedaan door de Hydrografische Dienst der Koninklijke Marine. In de jaren na de ramp heeft de Rijkswaterstaat deze taak overgenomen en de frequentie verhoogd. In de par.9 en 10 van de voorliggende nota vormen deze geul-

veranderingen aan de hand van de bijlagen 31/ 33 en 36 onderwerp van bespreking. Ten slotte volgen in par. 11 enige kanttekeningen i.v.m. mogelijke toekomstige ontwikkelingen.

De ontwikkelingen van de Walcherse oever tussen fort Rammekens (bijl.2) en het Westerhoofd der Koopmanshaven (bijl.4) zijn in zeer sterke mate bepaald door de ontwikkelingen van de Honte (par. 9.1) In 1860 leunde deze geul tegen de beschouwde oever als gevolg van noordwaartse uitbochtting, die zich ook daarna bleef manifesteren. Aan haar zuidzijde ontstaat vervolgens de Spijkerplaat met het bijbehorende belangrijke vloodschaar (bijl.34, situatie 1905); deze plaat nu dringt geleidelijk noordwaarts, mede in wisselwerking met de uitbochtende tendentie van de Honte.

De verdediging van de aangevallen oever begon aan het oevergedeelte tussen Buitenhaven en Spuikom (1873-1896) en werd in de jaren 1932-1943 en 1948 ook meer oostwaarts (voor de inlaag van 1678) nodig (par.3.1). Eerder (vanaf 1880) waren rond het Westerhoofd vele bestortingen aangebracht i.v.m. de diepte put, die voor dit „vaste punt” was ontstaan; deze verdedigingswerken zijn in 1958-1960 afgerond (par.4). Ten oosten van fort Rammekens bevindt zich onder weinig weerstand biedende lagen op een diepte van NAP- 20 m de enkele meters dikke en vaste „craglaag” (par.10.1). I.v.m. de achteruitgang ook van deze oever zijn bij de aanleg van de nieuwe haven in het Sloegebied in dit gebied in 1961 drie z.g.n. onderwaterkribben aangelegd (par.11.1).

Intussen mag de situatie van de (hier en daar onder 1:2½ staande) oever tussen Rammekens en Westerhoofd stabiel heten. Wel reikt de Honte hier plaatselijk tot zeer grote diepte (max: NAP-59 m), maar dit leidt periodiek tot ondermijning van de geulwand aan de plaatszijde en daarmee tot een plaatval, waarna het in de put afgezette zand weer wordt weggeschuurd (par.3.1;3.2 en 10.2). In de periode 1956-1968 heeft zich hier zo viermaal een plaatval voorgedaan. Een en ander wijst op doeltreffendheid der oeververdediging.

De gehele Zuidwestkust van Walcheren is in de beschouwde periode sterk onderhevig geweest aan het gedrag der voorliggende geulen Oostgat en Sardijngeul. Met uitzondering van een gedeelte van de Westwatering (tussen De Nolle en Dishoek) betekende dit een geleidelijke kustachteruitgang. De vooroever van het badstrand te Vlissingen vertoonde tot omstreeks 1950 achteruitgang, waarna voor-

namelijk het zuidoostelijke oevergedeelte enige vooruitgang te zien gaf. Op het badstrand werden pas sedert 1951 strandmetingen verricht. Uit deze metingen blijkt dat de in 1952 (50.000 m<sup>3</sup>) en in 1966 (32.000 m<sup>3</sup>) gestorte baggerspecie op de vooroever en het Nollestrand reeds na enige jaren was verdwenen. Overigens was de ligging vrij stabiel. Voor 1900 drongen de dieptelijnen voor de voormalige dijkshoek van De Nolle landwaarts op. Door middel van de in de periode 1896-1927 met tussenpozen uitgevoerde verdedigingswerken werd de oever tot een diepte van NAP -15 m vastgelegd. Beneden dit niveau gingen de ontgrondingen tot 1950/1955 door. Hierbij ontstond een turbulentieput met een grootste diepte van ca. NAP -23 m. Voor de inlaagdijk in het v.m. dijkgat De Nolle (bombardement 1944) ontstond het Nollestrand. Sedert 1946 heeft zich hier ca. 70.000 m<sup>3</sup> zand afgezet. Voor de nieuwe zeedijk is inmiddels een duin gestoven.

In het door middel van strandhoofden verdedigde kustgedeelte tussen De Nolle en Dishoek was de vooroever in het beschouwde tijdvak overwegend stabiel. Alleen het gedeelte ten noordwesten van De Nolle (lengte ca. 800 m) vertoonde de neiging tot achteruitgang, slechts onderbroken door de speciéstorting (775.000 m<sup>3</sup>) in 1952 en 1959. De hoogwaterlijn en de duinvoet geven in de meeste strandvakken enige achteruitgang te zien. Reeds in de vorige eeuw werd het duin van De Nolle tot de Vijgeter (s.p. 0 tot s.p. 14) van een duinvoetverdediging voorzien. De ondergrond van het onverdedigde kustvak tussen Dishoek en Zoutelande bestaat uit weinig resistent jong materiaal. Tussen het genoemde verdedigde kustvak bij Dishoek en dat bij Zoutelande is dan ook een inscharing ontstaan. Het zwaartepunt van de kustachteruitgang ligt hierbij ten zuiden van Zoutelande. Opvallend is dat hier, in tegenstelling tot de vloeiende overgang bij Dishoek, een abrupte inscharing optreedt. Deze z.g. lij-erosie wijst op een resulterend zandtransport in zuidoostelijke richting. Tussen s.p. 36 en s.p. 44 gingen de hoogwaterlijn en de duinvoet ca. 50 m achteruit. De laagwaterlijn deed dit duidelijk minder zodat het natte strand en het duin aanzienlijk achteruit. Bij s.p. 60 bedroeg de erosie ca. 100 m, hetgeen neerkomt op gemiddeld 1,20 m per jaar. Het doorstromingsprofiel van het Oostgat in de doorlodingsraai D.W.S. 40 nam aan de plaatszijde tot 1924 aanzienlijk toe. Na enige landwaartse verplaatsing van de geul (1929) traden geen bijzondere ontwikkelingen meer op.

Tussen Zoutelande en Westkapelle ligt het Oostgat zeer kort onder de kust. Door de aanwezigheid van oude erosievaste kerngronden en wellicht mede door het hoofdenstelsel met tot grote diepte bezonken koppen is een zeer steile geulwand ontstaan. Sedert 1890 is een doorgaande oeverachteruitgang opgetreden, met name in het middelste gedeelte (NzS 24- NzS 36). Na omstreeks 1950 valt een vermindering van de achteruitgang waar te nemen. Het Oostgat vormt voor het beschouwde kustvak de overgang tussen twee (flauwe) bochten. Dit komt tot uiting in de bijna symetrische vorm van het dwarsprofiel, dat in de loop van de tijd betrekkelijk weinig aan verandering onderhevig was. In het gehele kustvak verplaatste de laagwaterlijn zich landwaarts; voor de duinvoetverdediging bij Zoutelande (thans Deltadijk) met niet minder dan 100 á 140 m in 84 jaar, elders 25 á 80 m. Over het algemeen werden deze achteruitgangen niet geheel gevolgd door de hoogwaterlijn en de duinvoet. Dit leidde tot enige versmalling van het natte strand.

Voor de zuidwestelijke hoek van de Westkapelse Zeedijk is de vooroeverligging thans stabiel. Soms gepaard gaande met grote fluctuaties van de plaatsoever heeft het Oostgat zich hier in de periode 1903-1962 ingegraven van een diepte van N.A.P.-25 m tot ong. N.A.P.-40 m. In de op deze plaats aanwezige dijkbreuk van 1944 is voor de inlaagdijk in 1945 ong. 1 mln m<sup>3</sup> zand gespoten. Het overgrote deel hiervan blijkt nog aanwezig te zijn. Evenals op het Nollestrand is hier op natuurlijke wijze een duin ontstaan. Opvallend is de verzameling van klein stortmateriaal ten zuiden van de Westkapelse Zeedijk. De verder noordwaarts gelegen oever voor de Westkapelse Zeedijk was voornamelijk in de eerste decennia van de 20e eeuw aan erosie onderhevig. Dit noopte tot verzwarende van de teenvoorziening van de zeedijk. De noordoostelijke beëindiging van de Westkapelse Zeedijk heeft steeds zorg gebaard. Ten gevolge van inscharingsverschijnselen na de verdediging werd de dijk in de beschouwde periode met ong. 2,5 km in noordoostelijke richting verlengd.

De noordwestkust van Walcheren is gelegen achter het bankengebied Domburger Rassen. Slechts in het oostelijke gedeelte is sprake van een voor de kust gelegen getijgeul (Urk). De kustontwikkeling wordt voornamelijk gekenmerkt door lang-periodieke fluctuaties t.g.v. zich langs de kust verplaatsende zandgolven.

Door de eeuwen heen is echter sprake van een resulterende kust-achteruitgang. Het kustvak tussen de Westkapelse Zeedijk en Domburg geeft door genoemd verschijnsel een wisselend beeld te zien. Aan het einde van de Westkapelse Zeedijk valt de periode van achteruitgang van de fluctuatie samen met de waarnemingsperiode. Halverwege het traject werd een periode van vooruitgang, gevolgd door een erosieperiode, waargenomen. Bij Domburg viel de periode van vooruitgang van de golfbeweging samen met de waarnemingsperiode. De waargenomen achteruitgangen betroffen ca 200 m, de vooruitgangen ca 100 m.

Onmiddellijk ten oosten van Domburg valt op dat in de beschouwde periode nauwelijks kustachteruitgang is opgetreden. Hier en daar was zelfs sprake van enige kustaanwas. Verder in oostelijke richting gaande werd echter een toenemende achteruitgang aangetroffen in het in 1890 tot Westhove (s.p. 57) verdedigde kustvak. In de oostelijke strandvakken bedroeg het verlies ong. 150 m in 85 jaar. In het oog springend is de inscharing ter lengte van ong. 1 km ten oosten van het laatstgenoemde verdedigingsstelsel. Vanaf omstreeks 1890 tot de verdediging door middel van stenen hoofden in 1955/56 werden in alle meetraaien aldaar verliezen tussen 250 en 300 m geconstateerd. Na de aanleg van de hoofden is de kust gestabiliseerd of trad aanwas op. In het aangrenzende, tot 1965 onverdedigde kustvak tot het noordwestelijke hoekpunt van Walcheren bij Oranjezon ving de kustachteruitgang - na een vrij stabiele periode - aan in 1920 à 1930. Het landwaartse opdringen van de Urk veroorzaakte sedertdien in het merendeel van de meetraaien een verlies aan duinterrein van 200 à 250 m in een tijd van 40 à 50 jaar.

Het op het noorden gelegen kustvak bij Oranjezon wordt gekenmerkt door een zeer breed strand, het Breezand (breedte ca. 700 m). In het westen van dit kustvak ontstond in de periode 1930 tot 1950 een uitbouw van het strand en de geulwand van de Roompot. In het overige deel trad in de beschouwde periode een achteruitgang van de L.W.-lijn op van 100 à 150 m. In het gehele kustvak werd echter een resulterende zeewaartse verplaatsing van de duinvoet vastgesteld. Van de voor het kustvak gelegen omvangrijke getijgeul de Roompot zijn sedert 1949 doorlodingen beschikbaar op de grens van de Noord- en Oostwatering. Hieruit blijkt dat de geul slechts weinig aan veranderingen onderhevig was.



Het vrij korte kustvak van de noordoostelijke hoek van Walcheren tot de Veerse Dam gaf lang-periodieke fluctuaties van de L.W.-lijn te zien tot ongeveer 100 m. Op het brede droge strand kon aanzienlijke duinvorming plaatsvinden. De duinvoet verplaatste zich hierbij sedert 1900 met 90 à 130 m zeewaarts.

Ten aanzien van mogelijke toekomstige ontwikkelingen langs de zuidkust van Walcheren kan worden gesteld dat de oeververdediging zodanig stabiel is gebleken, dat grote verdedigingswerken in de naaste toekomst niet zijn te verwachten. Door het ongewijzigde morfologische gedrag van het Oostgat en de Sardijngeul zal de langzame erosie van met name het badstrand te Vlissingen en het kustvak tussen Dishoek en Zoutelande wel doorgaan. Wellicht kan hier met een strandverdediging in de vorm van paalschermen enige verbetering worden bewerkstelligd. Langs de noordwestkust van Walcheren ter hoogte van Oostkapelle zijn de stroomsnelheden na de afsluiting van het Veerse Gat toegenomen. De verwachting is derhalve dat de kustachteruitgang aldaar, mogelijk in versterkte mate, zal voortgaan. In het recentelijk door middel van paalschermen verdedigde kustvak tussen de Westkapelse Zeedijk en Domburg en het reeds langere tijd verdedigde kustvak tussen Domburg en Oostkapelle lijkt, mede gezien de goede ondergrond, de huidige situatie te kunnen worden gehandhaafd. De huidige ontwikkeling aan de onverdedigde noordkust biedt goede verwachtingen voor de toekomst.

De technisch hoofdambtenaar 1e klasse

(ing. M.H. Wilderom)

De Hoofdingingeur „A”,

(ir. J. van Malde)

Geraadpleegde literatuur.

1. I. Tirion: Tegenwoordige Staat der Nederlanden dl XX, bl. 261/262
2. A. Caland: Verhandeling over het nut der afgezaagde palen-  
hoofden enz. Middelburg 1819.
3. M.B.G. Hogerwaard: De oeververdediging in Zeeland sedert  
1860, 7e stuk (1892).
4. dr. ir. J. van Veen: Nota betreffende boringen in den Schel-  
demond: Rijkswaterstaat, Directie Benedenrivieren, nota D 361  
(1936).
5. ir. P.Ph. Jansen en ir. J. Volkers: Nota inzake een onder-  
zoek naar de oorzaken van de verdiepingen voor de oever van  
de Zuidwatering van de Polder Walcheren. Rijkswaterstaat,  
Directie Benedenrivieren, nota D 273 (1939).
6. ir. H.A. Ferguson: Verslag over de waarnemingen met de  
"Oceaan" in het mondingsgebied van de Westerschelde. Rijks-  
waterstaat, Directie Benedenrivieren, C 461 (1943).
7. dr. A.W. Vlam: Historisch-morphologisch onderzoek van eenige  
Zeeuwache eilanden. Acad. proefschrift, Leiden (1943).
8. N.N.: Verslag Modelonderzoek Schoone Waardin (nr. 200).  
Waterloopkundig Laboratorium Delft, (1947).
9. J. Haring: Diepteveranderingen kustgebied Goeree, Schouwen  
en Walcheren over de periode 1872 - 1933. Rijkswaterstaat,  
Directie Benedenrivieren, nota D 605 (1958).
10. ir. H.A. Ferguson: Nota inzake een onderzoek naar de ach-  
teruitgang van de onderzeese oever van Walcheren. Rijkswa-  
terstaat, Directie Zeeland, Studiedienst Vlissingen, nota  
48.2 (1948).
11. dr. ir. Joh. v. Veen en R. Morra: Verdieping Scheldemond  
van 1823- 1931/1949. Rijkswaterstaat, directie Benedenri-  
vieren, nota nr C 515 (1943/1949).
12. ir. S.H. Ringma: Beschouwingen over de toestand van het  
Vlissingse Badstrand. Rijkswaterstaat, Directie Zeeland  
Studiedienst Vlissingen, nota 49.1, (1949).
13. ir. S.H. Ringma: Afnemig Noorderstrand Walcheren nabij  
Oostkapelle en de verdediging daartegen. Rijkswaterstaat,  
Directie Zeeland, Studiedienst Vlissingen, nota 50.10 (1950).

14. ir. H.A. Ferguson: De bedreiging van de Prise d'eau van de gemeente Middelburg door de duinafslag bij Oostkapelle. Rijkswaterstaat, Directie Zeeland, Studiedienst Vlissingen, nota 51.1 (1951).
15. ir. J. Bennema en dr. ir. K. van der Meer: De bodemkartering van Walcheren. Veralag Landbouwkundig onderzoek nr 58.4 (1952).
16. ir. H.A. Ferguson: Nota betreffende de in de naaste toekomst noodzakelijke geachte uitbreiding en verbetering van de oever- en strandverdedigingen onder beheer van de Polder Walcheren. Rijkswaterstaat, Directie Zeeland, Studiedienst Vlissingen, nota 52.6 (1952).
17. N.N.: Oeververdediging tussen Westkapelle en Vrouwenpolder. Rijkswaterstaat, directie Zeeland, Studiedienst Vlissingen, nota 55.4 (1955).
18. Jac. Haring: Zandbalansen van de zuidwestelijke wateren van Nederland over de periode 1872 - 1933 en 1933 - 1952. Rijkswaterstaat, directie Benedenrivieren. Rapport nr 3 (1955).
19. N.N.: Uitbreiding en verbetering van de kustverdediging en hoogwaterkering langs het Noordzeestrand van Walcheren, van Westkapelle tot Oostkapelle in de periode van 1956 - 1965. Rijkswaterstaat, Centrale Studiedienst, Afdeling Vlissingen, nota 56.2 (1956).
20. N.N.: Uitbreiding van de oeververdediging langs de Zuidwatering op Walcheren. (de Schoone Waardin) in de periode 1956 - 1965. Rijkswaterstaat, Centrale Studiedienst, afdeling Vlissingen, nota 56.3 (1956).
21. M.H. Wilderom, ing.: Enige gegevens met betrekking tot de herkomst van fossiele schelpen in het Zuid-Sloe. Basteria, Vol. 30, nr. 1-15-V-1966.
22. H.Y. Schaap: Wijzigingen stroomsnelheden. Raai 15 Polder Walcheren Oostkapelle. Rijkswaterstaat, Deltadienst, Waterloopkundige afd. Zierikzee, nota H 627 Z (1967).
23. D. de Looff en ir. J. van Malde: Over de geulontwikkelingen sinds 1800 in de Westerschelde i.v.m. tracébeplanning vaste oeververbinding. Rijkswaterstaat, Directie Zeeland, Studiedienst Vlissingen, nota 68.2 (1968).
24. M.H. Wilderom, ing.: "Tussen Afsluitdammen en Deltadijken" deel III-Midden Zeeland (Walcheren en Zuid-Beveland), Middelburg 1968.

## Lijst van bijlagen behorende bij nota 68.3.

bijlage nr.	Omschrijving	for- maat	stam- boeknr.
1	Overzicht van metingen en lodingen langs de Noordzee- kust van Walcheren.	B3	67.445
2	Oevergrafieken Zuidwatering.	A6	63.140
3	Doorlodingen Zuidwatering.	A6	68.19
4	Oevergrafieken Rijkszeewering Vlissingen en West- watering, raai WD 1 t/m WS 18.	A6	68.234
5	Situatie dieptelijnen 1966 Rijkszeewering Vlissingen.	A3	68.649
6	Grafieken strandhoogtemetingen Badstrand Vlissingen.	A3	68.675
7	Grafieken strandhoogtemetingen Nollestrand Vlissingen.	A3	68.688
8	Strandgrafieken Westwatering, raai WS 2 t/m WS 30.	A6	67.479
9	Strandgrafieken Westwatering, raai WS 32 t/m WS 60.	A6	67.478
10	Oevergrafieken Westwatering, raai WS 18 t/m WS 60.	A6	68.235
11	Doorlodingen Westwatering.	A4	68.18
12	Strandgrafieken Noordwatering, Zuiderstrand, raai NzS t/m NzS 20.	A5	67.477
13	Strandgrafieken Noordwatering, Zuiderstrand, raai NzS 22 t/m NzS 42.	A5	67.476
14	Grafieken strandhoogtemetingen Westkapelle.	A3	68.667
15	Oevergrafieken Noordwatering, Zuiderstrand.	A6	68.236
16	Rivierlodingen Oostgat 1965.	A3	69.5
17	Oevergrafieken Noordwatering, Westkappelse dijk.	A6	68.237
18	Doorlodingen Noordwatering Zuiderstrand.	A3	68.17
19	Doorlodingen Noordwatering Westkappelse dijk.	A4	68.16
20	Strandgrafieken Noordwatering, Noorderstrand, raai NnS 1 t/m NnS 29.	A6	67.475
21	Strandgrafieken Noordwatering, Noorderstrand, raai NnS 31 t/m NnS 59.	A6	67.474
22	Strandgrafieken Noordwatering, Noorderstrand, raai NnS 61 t/m NnS 91.	A6	67.473
23	Oevergrafieken Noordwatering, Noorderstrand raai NnS 1 t/m NnS 43.	A6	68.238
24	Oevergrafieken Noordwatering, Noorderstrand raai NnS 45 t/m NnS 91.	A6	68.239

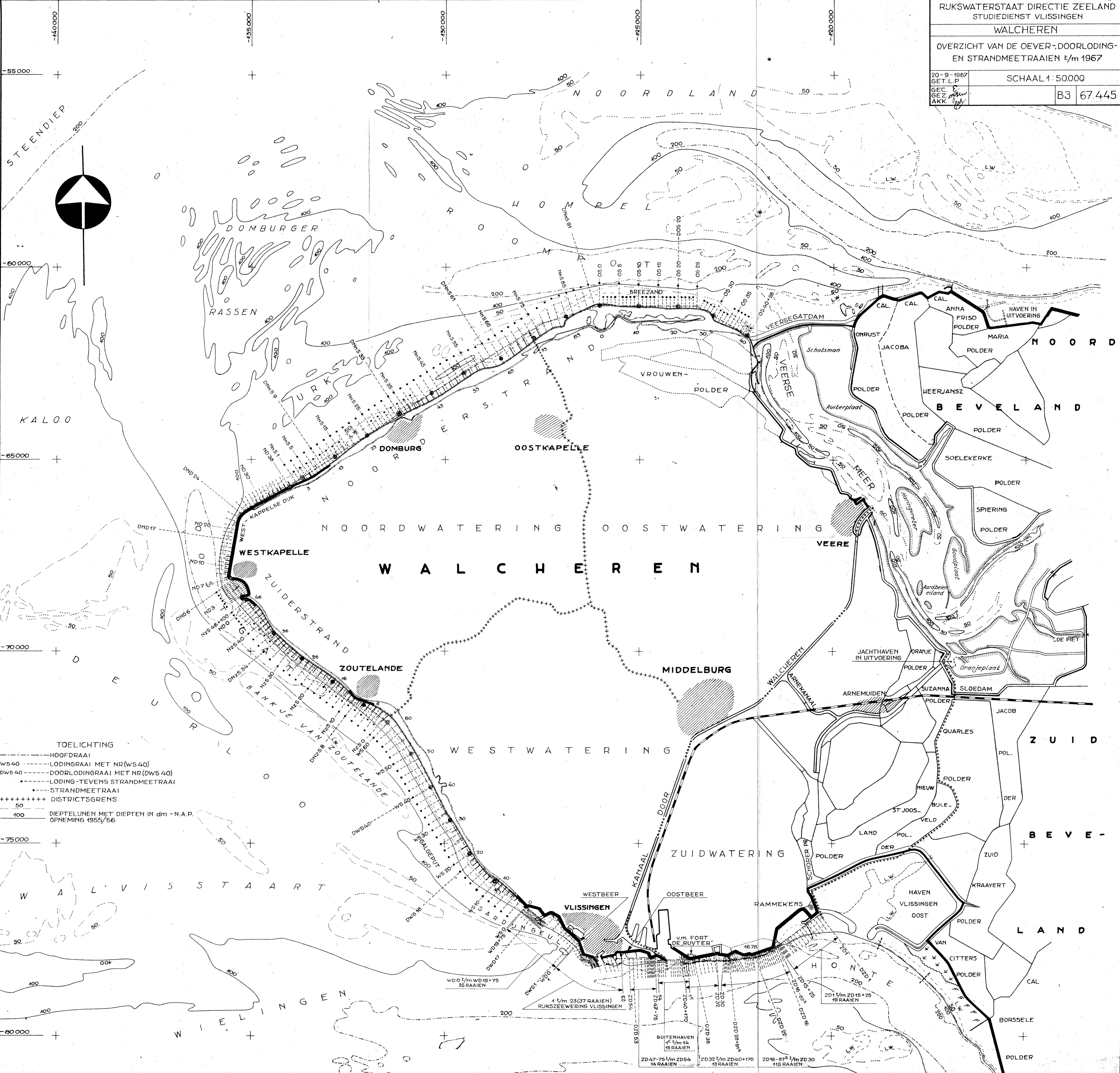
bijlage nr.	Omschrijving.	for- maat	stam- boeknr.
25	Doorlodingen Noordwatering, Noorderstrand en Oostwatering.	A3	68.15
26	Strandgrafieken Oostwatering.	A5	67.567
27	Fotoblad rolstenen e.d.	A2	68.689
28	Veenloze gebieden op Walcheren.	A1	68.670
29	Staat met gegevens van strandmetingen 1967 Westwatering.	A1	68.691
30	Staat met gegevens van strandmetingen 1967 Noordwatering (Zuiderstrand).	A1	68.692
31	Staat met gegevens van strandmetingen 1967 Noordwatering (Noorderstrand).	A2	68.693
32	Staat met gegevens van strandmetingen 1967 Oostwatering.	A2	68.694
33	Het geulen-, platen- en bankengebied rond Walcheren van 1823-1967.	B5	68.332
34	Het geulenstelsel ten zuiden van Walcheren van 1818-1966.	B3	68.597
35	Stroommetingen Zuidwestkust Walcheren 1923-1965.	A2	68.716
36	Ontwikkeling Noorderstrand van Walcheren van 1885 t/m 1966.	A5	68.669
37	Walcheren, Noordwatering Noorderstrand verloop L.W.lijn van 1730-1968.	A1	67.602

RIJKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND  
STUDIEDIENST VLISSINGEN

WALCHEREN

OVERZICHT VAN DE OEVER-, DOORLODING- EN STRANDMEETRAAIEN t/m 1967

20-9-1967 GET.L.P.	SCHAAL 1:50.000	B3	67.445
GEC. <i>[Handwritten]</i>			
GEZ. <i>[Handwritten]</i>			
AKK. <i>[Handwritten]</i>			



- TOELICHTING**
- HOOFDRAAI
  - WS 40 LODINGRAAI MET NR (WS 40)
  - DWS 40 DOORLODINGRAAI MET NR (DWS 40)
  - LADING-TEVENS STRANDMEETRAAI
  - STRANDMEETRAAI
  - +++++ DISTRICTSGRENS
  - 50 DIEPTELIJNEN MET DIEPTEN IN dm - N.A.P.
  - 100 OPNEMING 1955/56

W D O 1/2 m WD 19+75 35 RAAIEN

1 t/m 23 (37 RAAIEN) RIJKSZEEWERING VLISSINGEN

BUITENHAVEN 1/2 m 44 15 RAAIEN

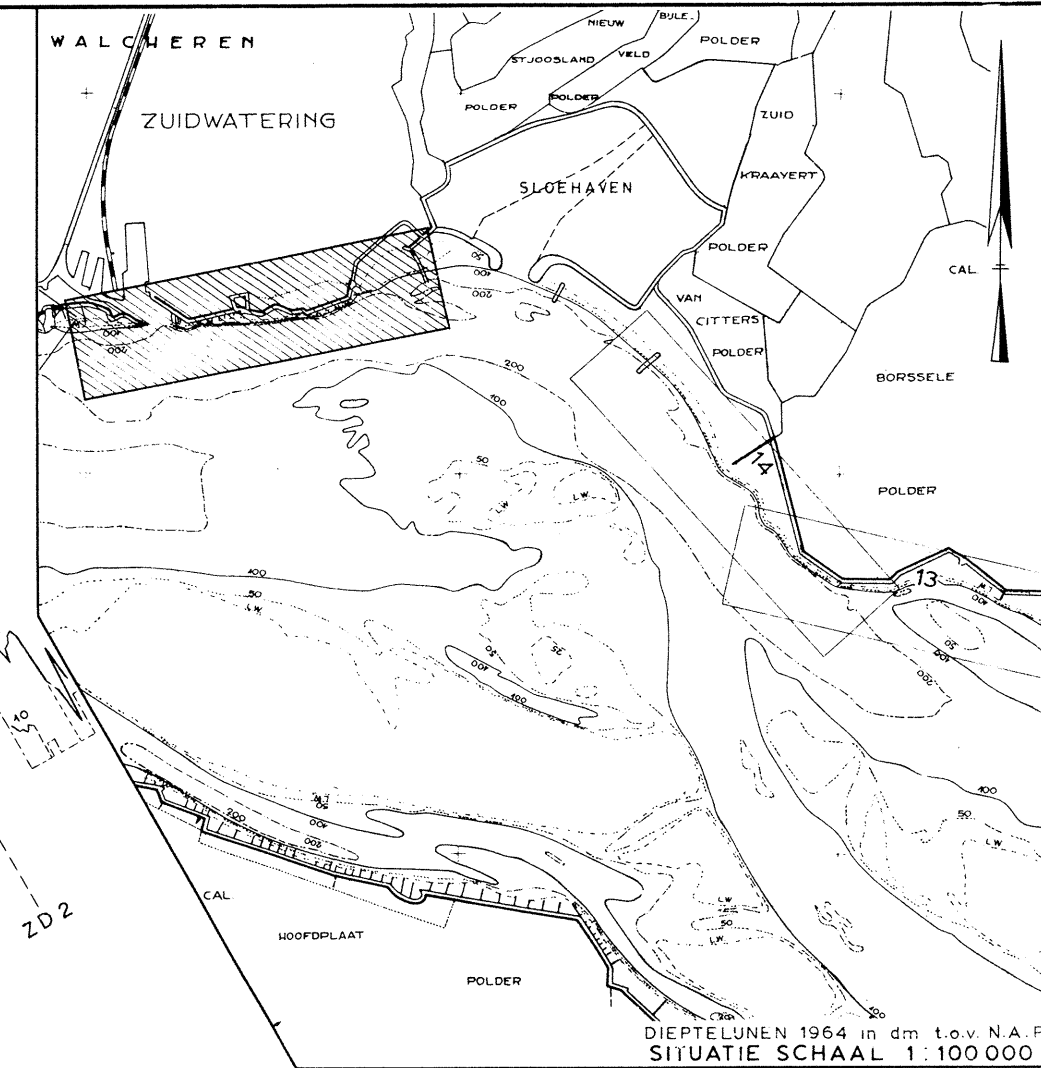
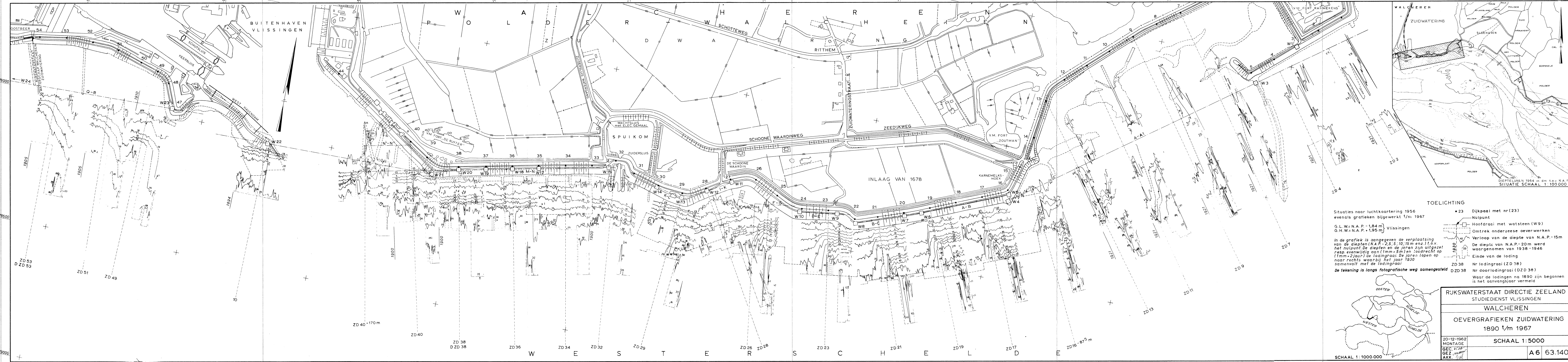
ZD 47-75 1/2 m ZD 54 14 RAAIEN

ZD 32 1/2 m ZD 40+170 13 RAAIEN

ZD 16-87 1/2 m ZD 30 115 RAAIEN

ZD 15-25

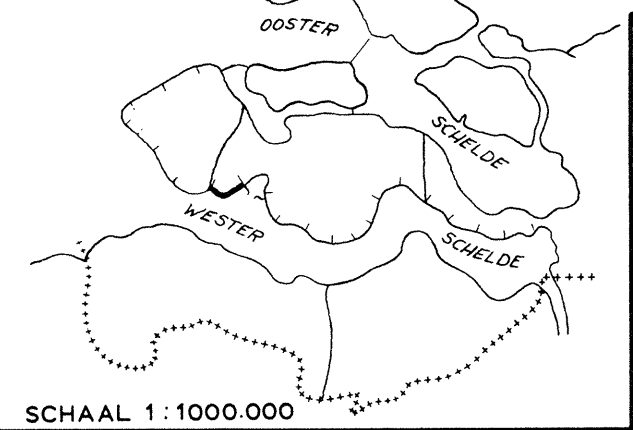
ZD 15-25 19 RAAIEN



DIPTELIJNEN 1964 in dm t.o.v. N.A.P. SITUATIE SCHAAL 1:100.000

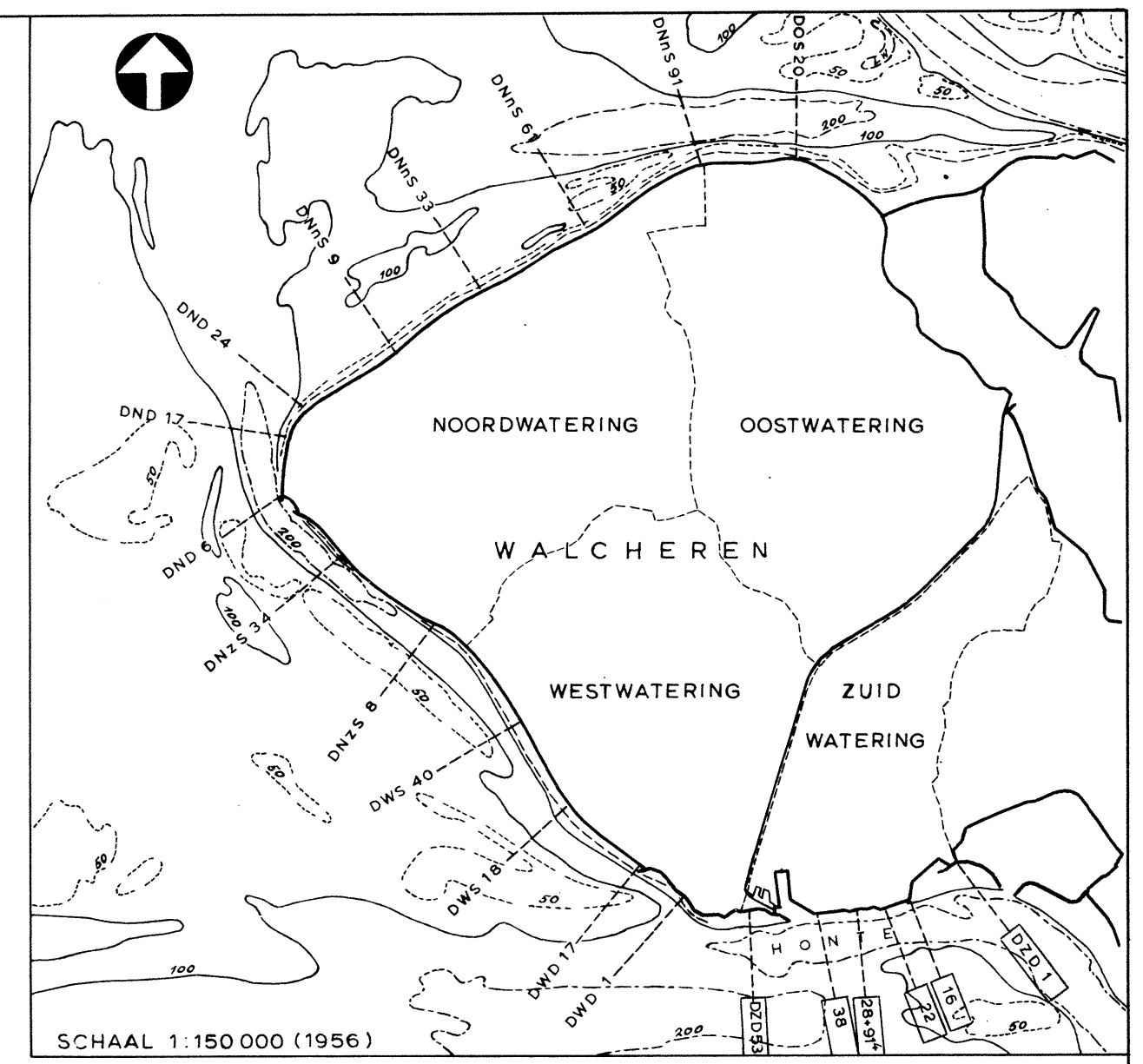
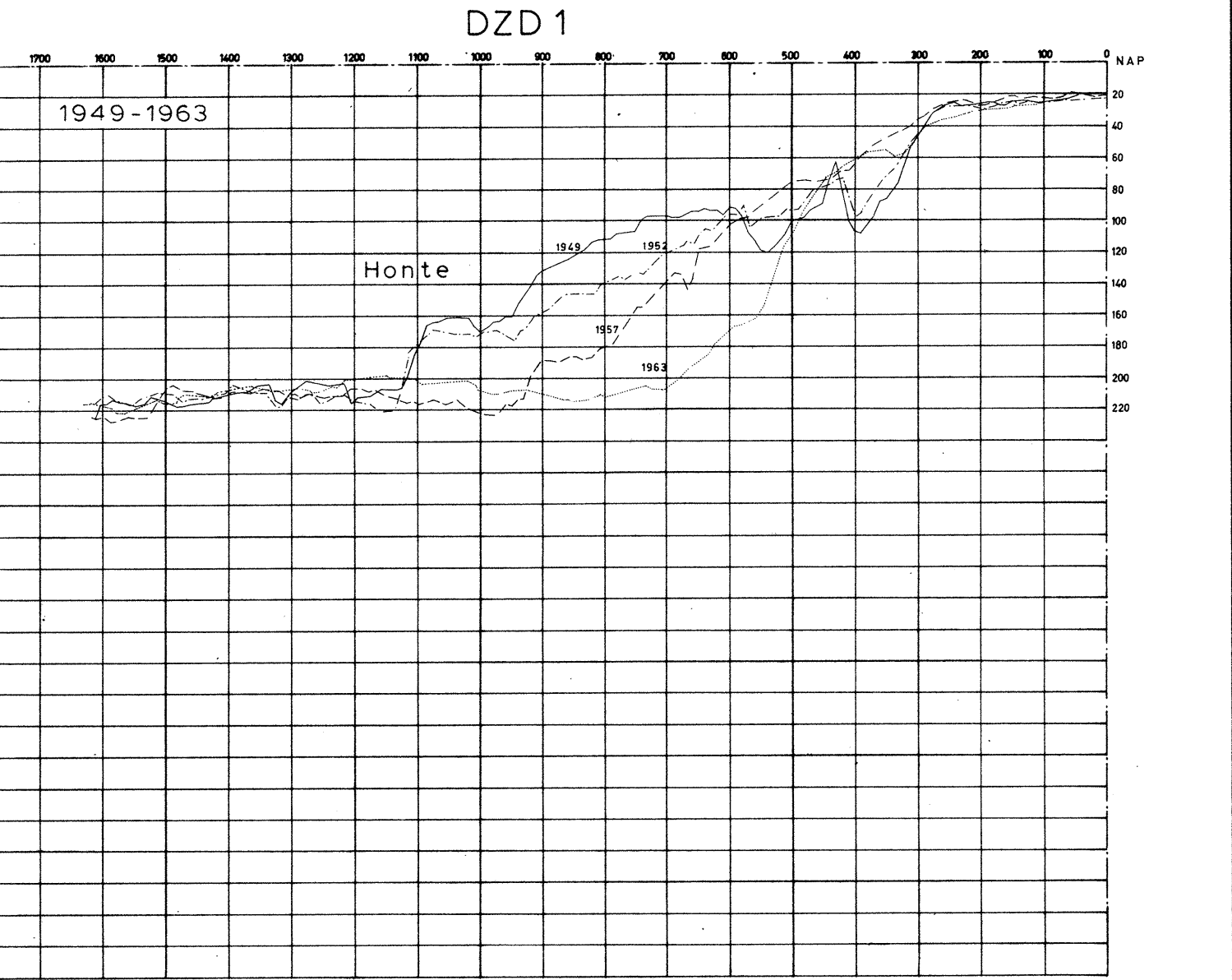
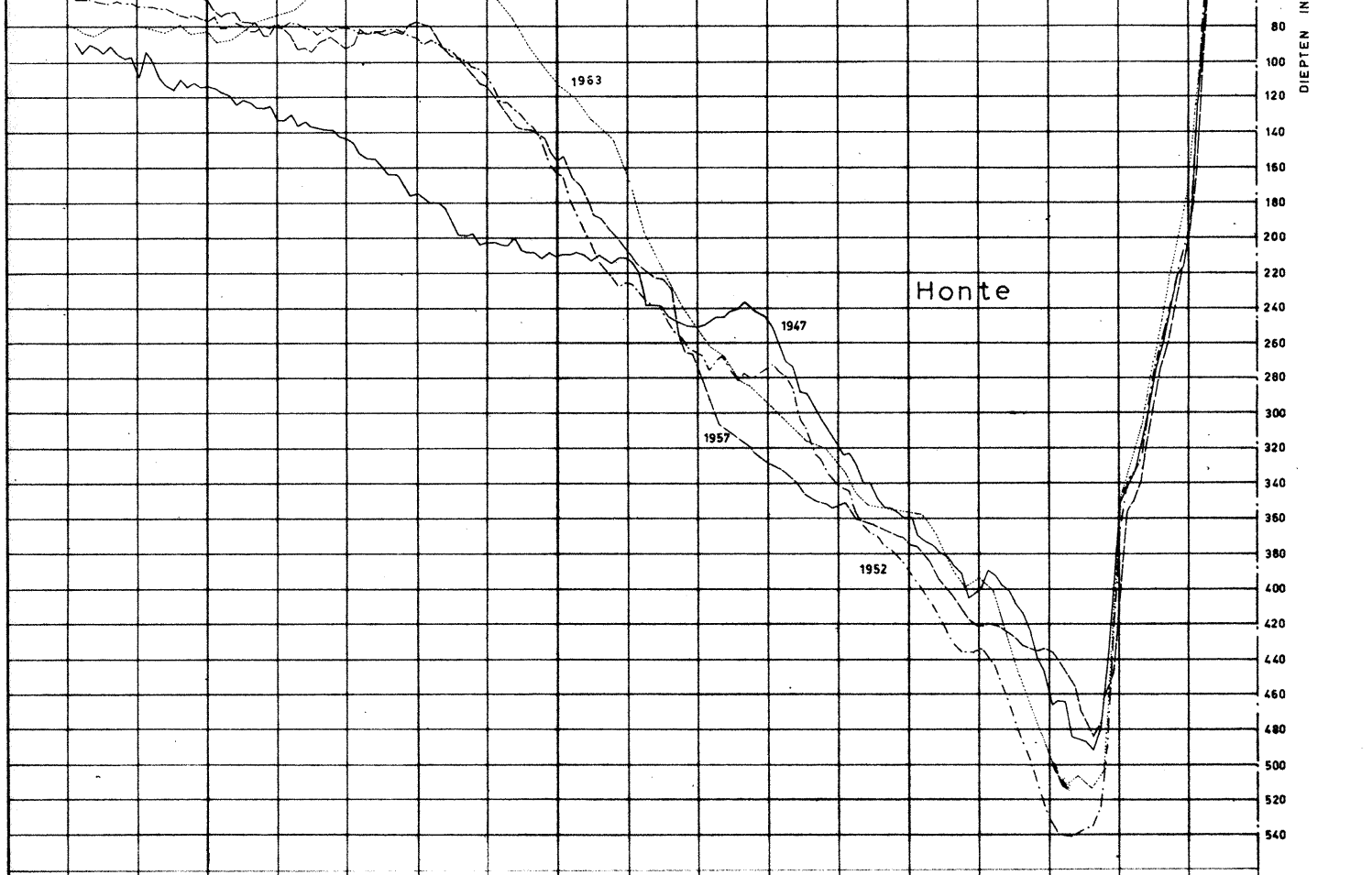
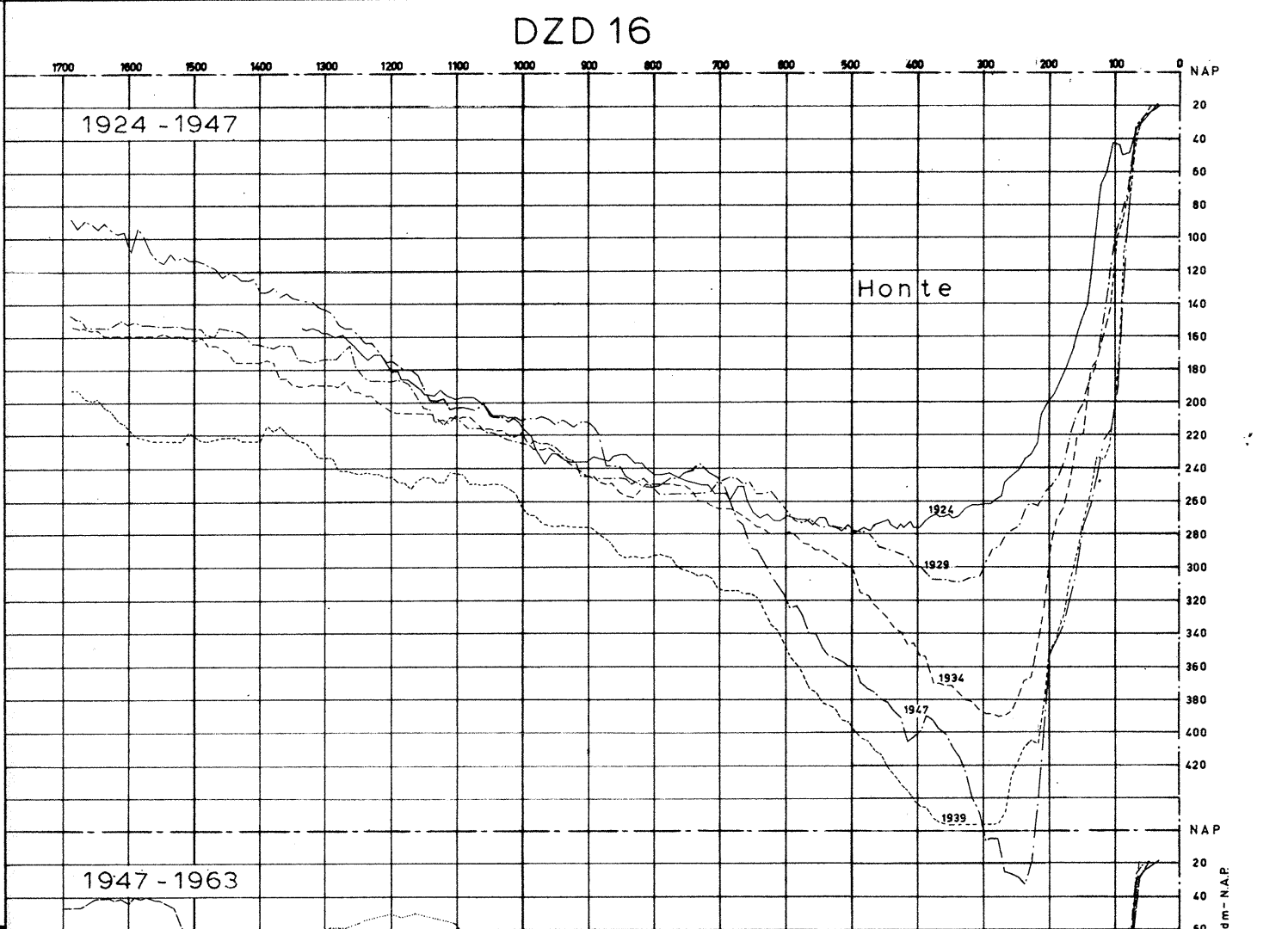
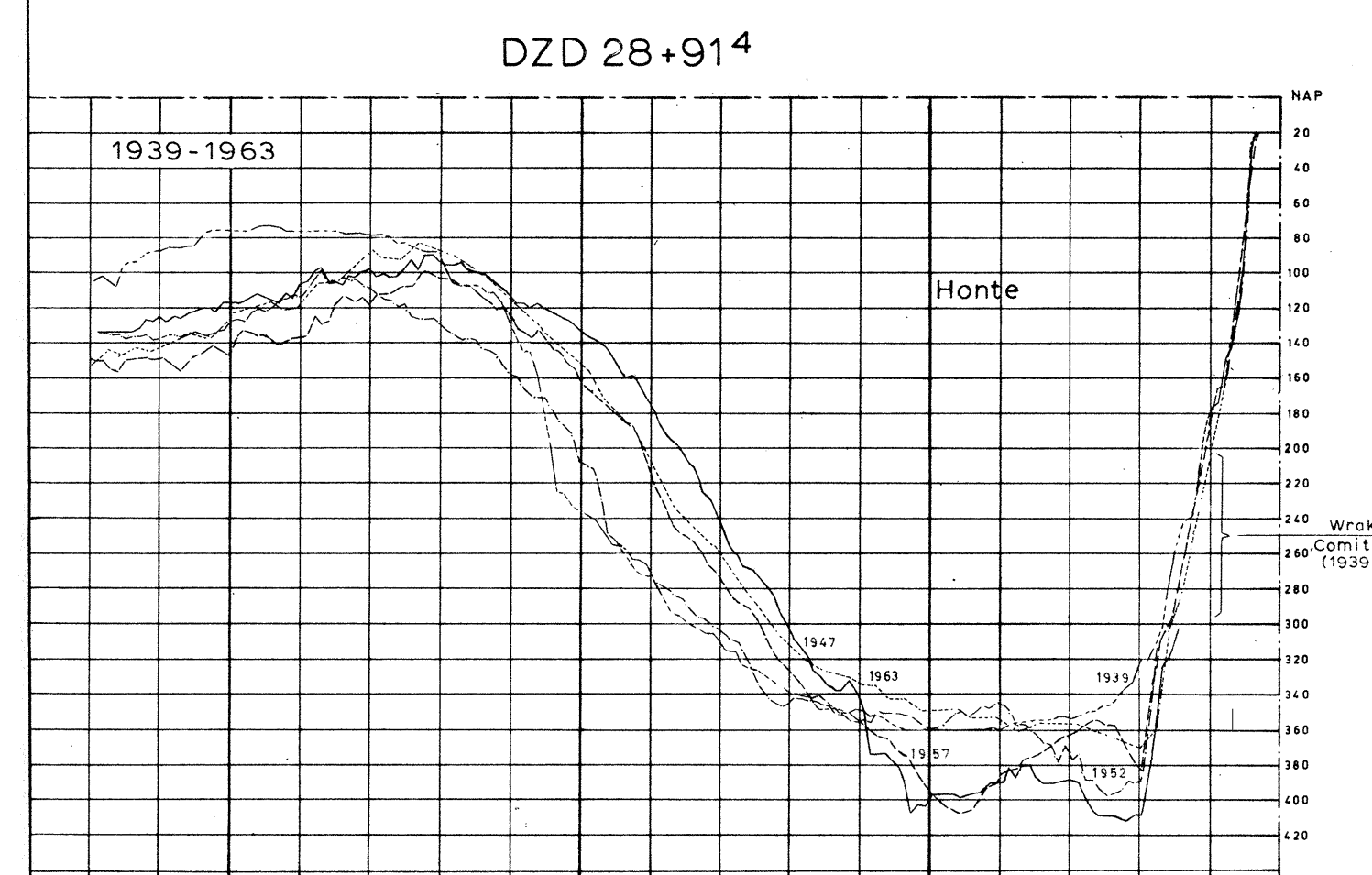
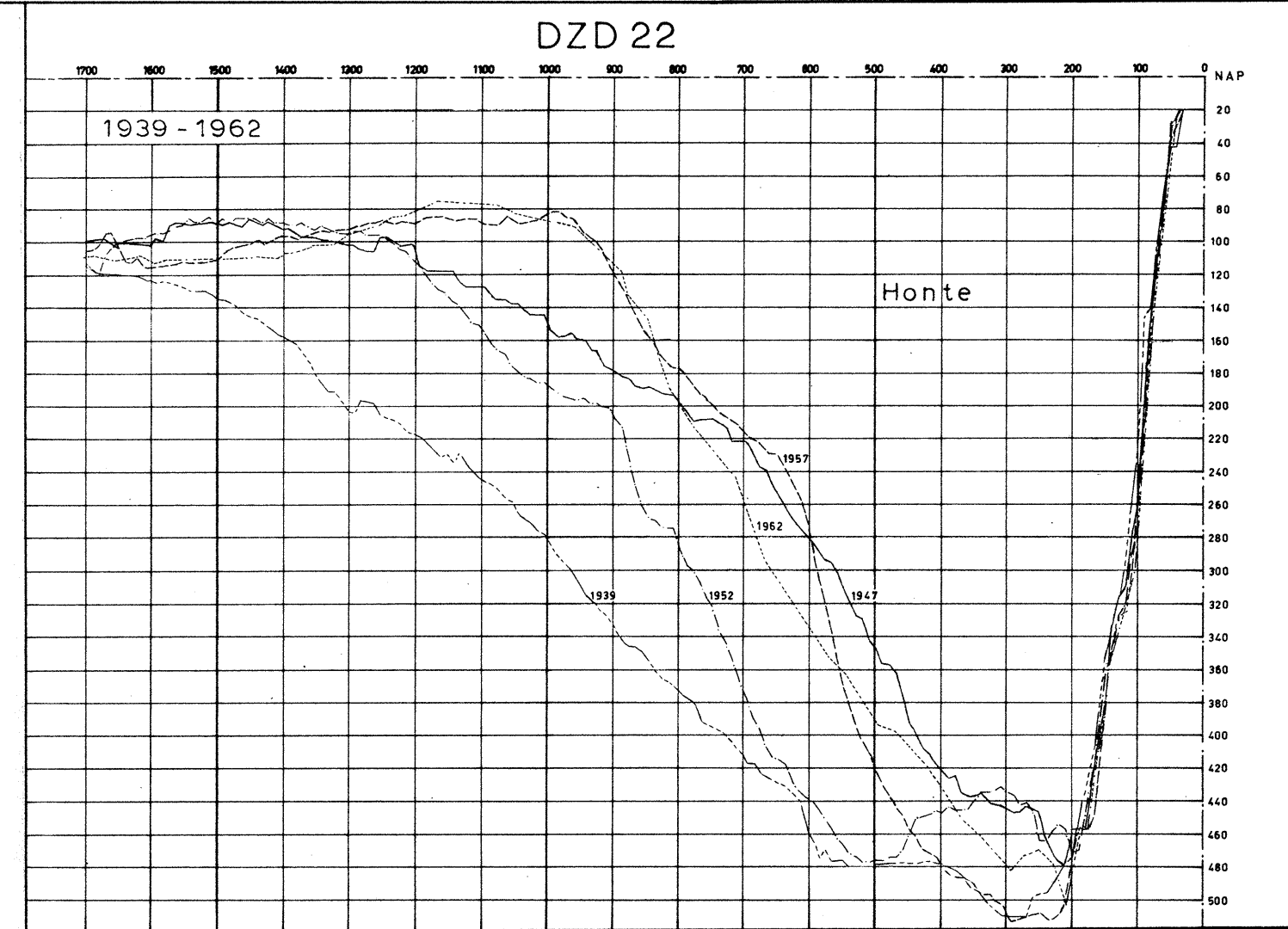
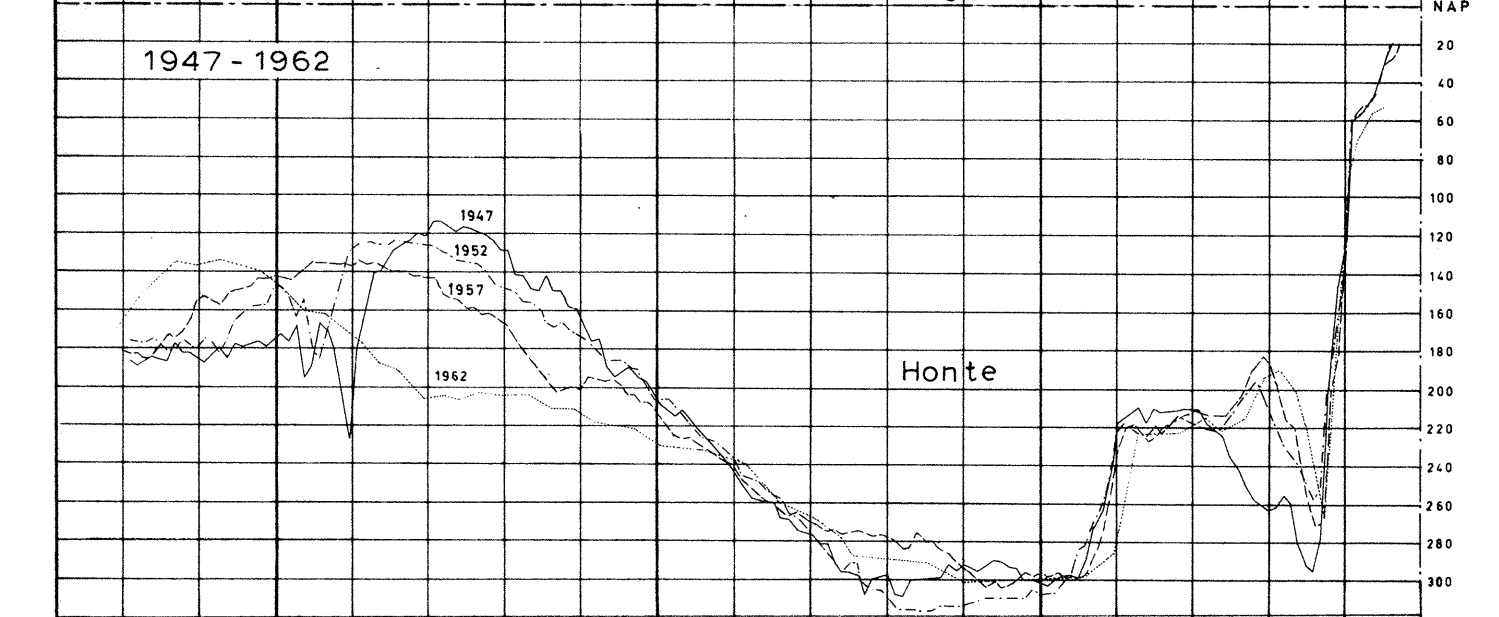
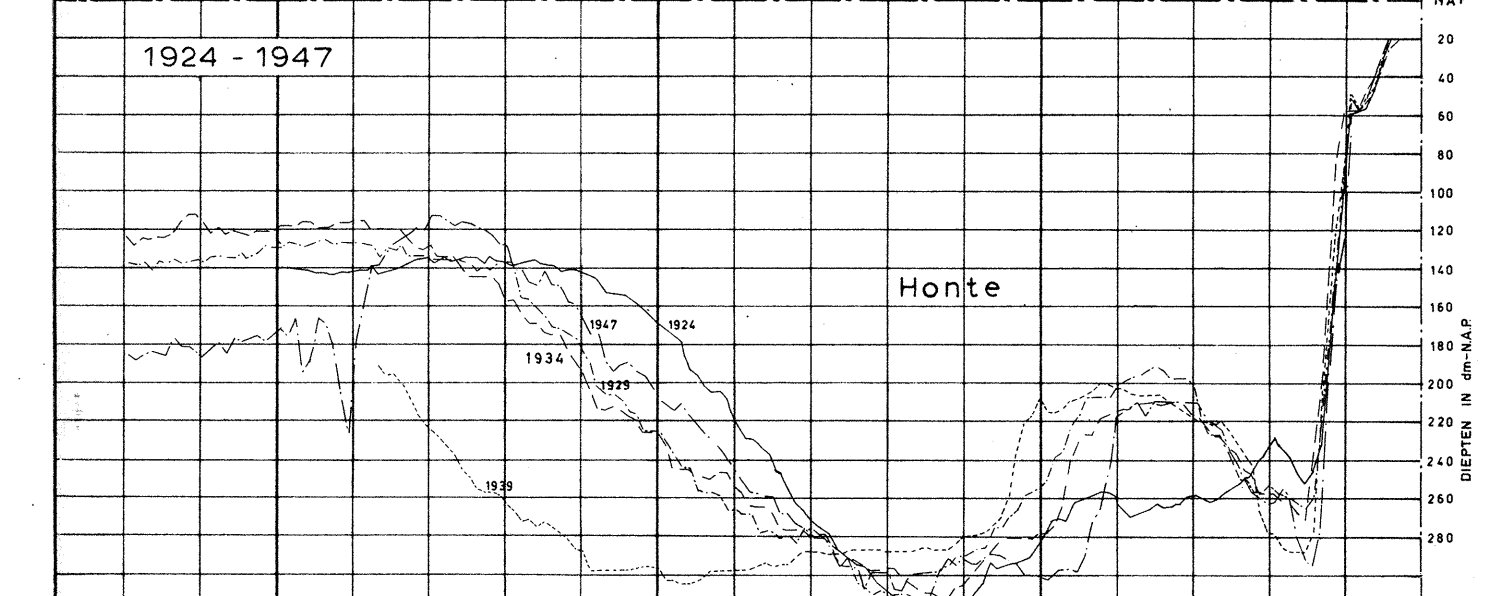
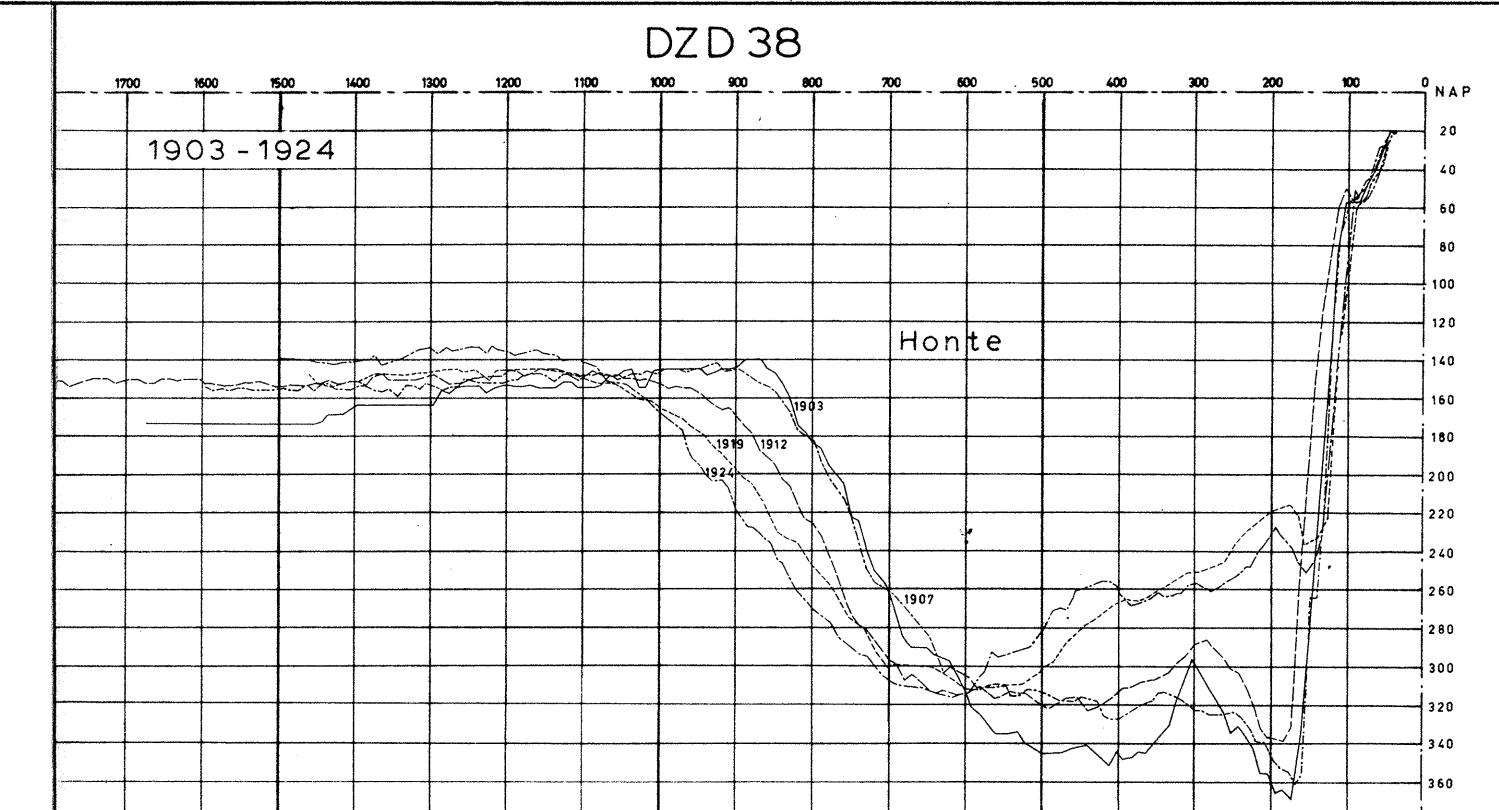
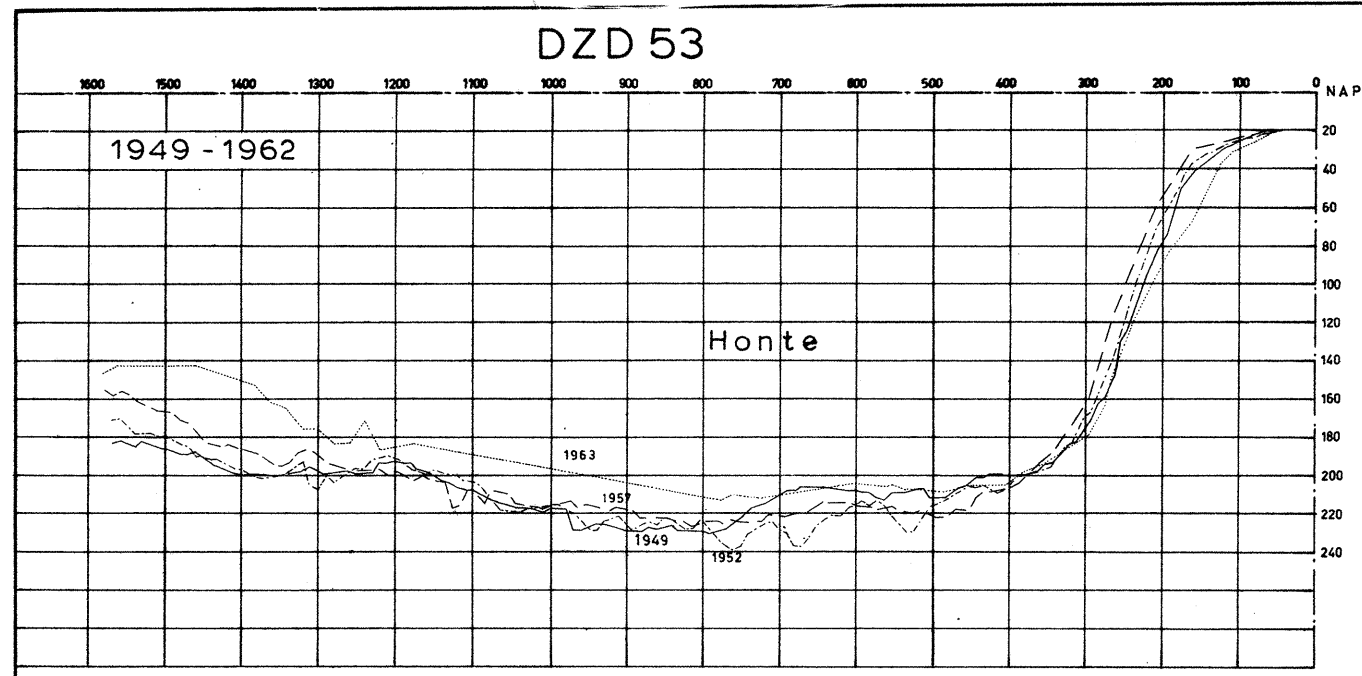
TOELICHTING

- Situaties naar luchtkartering 1956  
evenals grafieken bijgewerkt t/m 1967
- G.L.W.=N.A.P.-1,84 m  
G.H.W.=N.A.P.-1,95 m } Vlissingen
- In de grafiek is aangegeven de verplaatsing van de diepten (N.A.P.-2,5, 5, 10, 15 m enz.) t.o.v. het nulpunt. De diepten en de jaren zijn uitgezet resp. evenwijdig aan (1mm=5m) en loodrecht op (1mm=2jaar) de lodingraai. De jaren lopen op naar rechts waarbij het jaar 1930 samenvalt met de lodingraai.
- De tekening is langs fotografische weg samengesteld
- 23 Dijkpaal met nr (23)
  - Nulpunt
  - Hoofdraai met watsteen (W9)
  - - - Omtrek onderzeese overwerken
  - - - Verloop van de diepte van N.A.P.-15m
  - 1930 De diepte van N.A.P.-20m werd waargenomen van 1938-1946
  - 1930 Einde van de loding
  - ZD 38 Nr lodingraai (ZD 38)
  - DZD 38 Nr doorlodingraai (DZD 38)
  - Waar de lodingen na 1890 zijn begonnen is het aanvangsjaar vermeld



RJKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND STUDIEDIENST VLISINGEN	
WALCHEREN	
OEVERGRAFIEKEN ZUIDWATERING 1890 t/m 1967	
20-12-1962 MONTAGE GEC. [initials] GEZ. [initials] AKK. [initials]	SCHAAL 1:5000
	A6 63.140

SCHAAL 1:1000.000

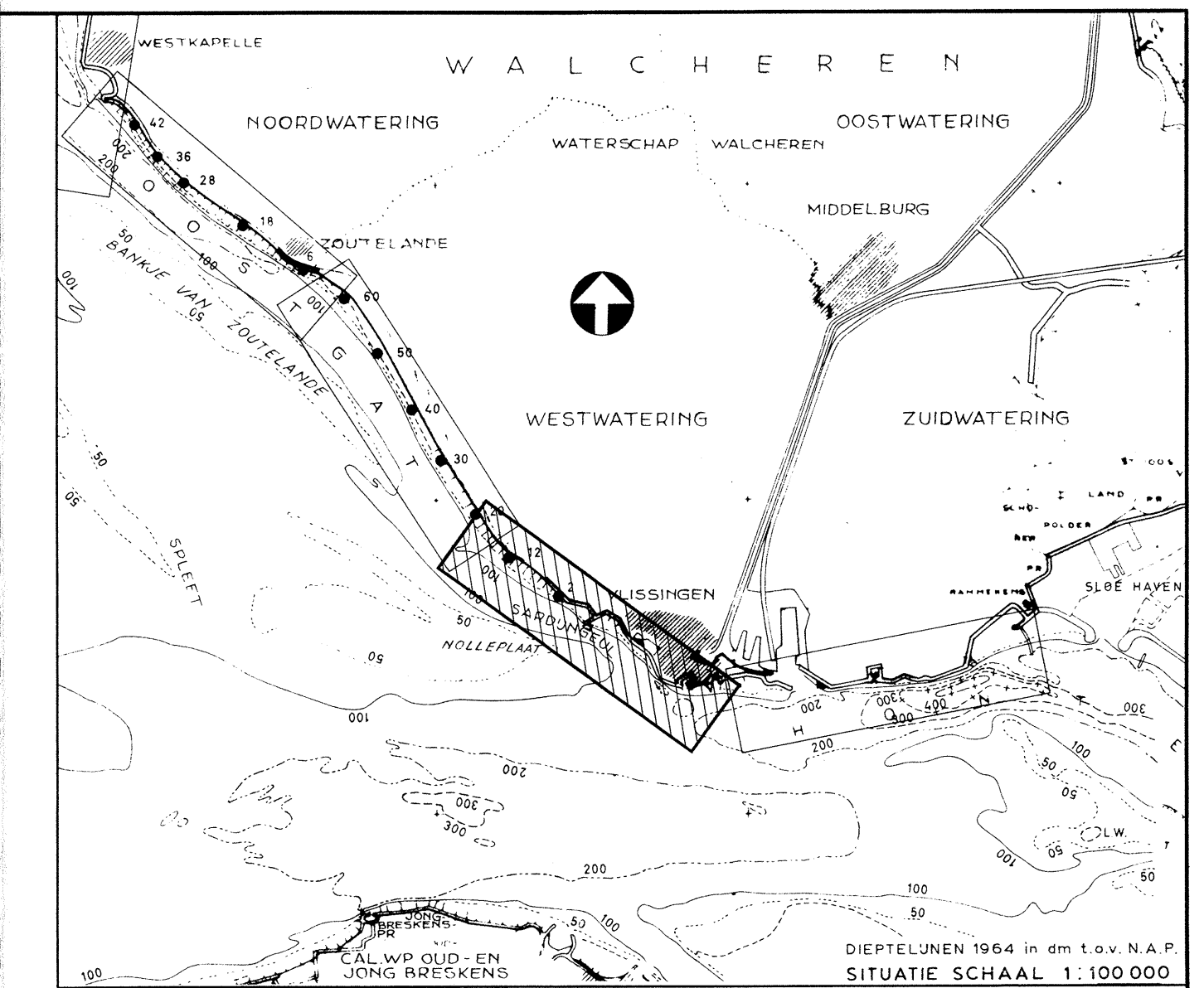
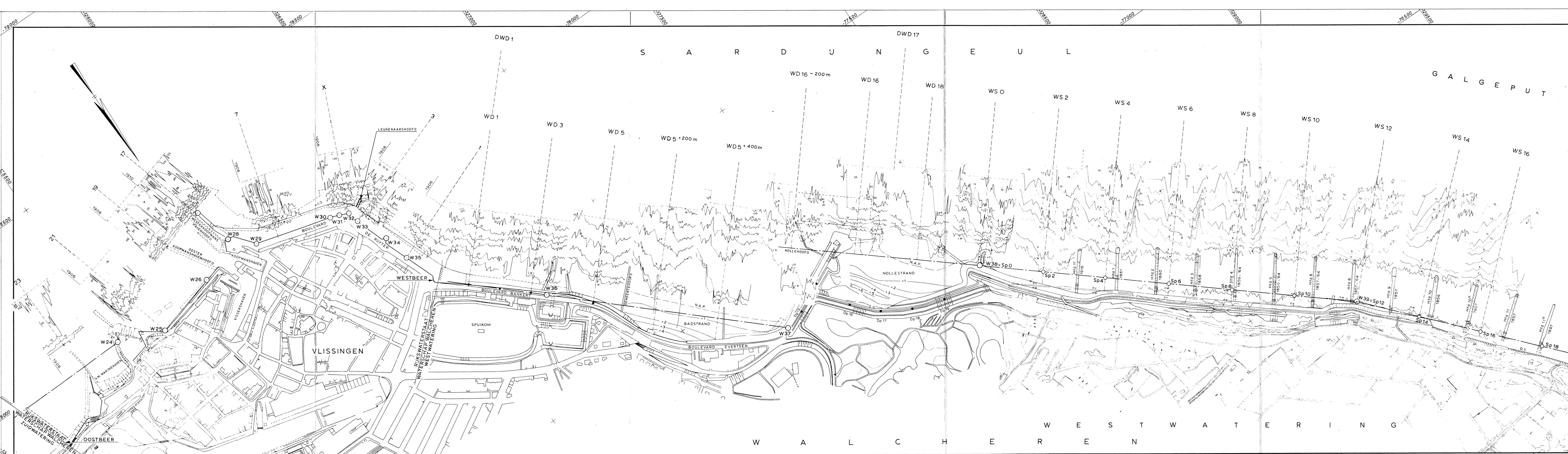


AFSTANDEN IN m UIT DE HOOFDRAAI  
DIEPTEN IN dm -NAP.

- - - - - Profielen 1903-1924  
 - - - - - Profielen 1924-1947  
 - - - - - Profielen 1947-1963

RUKWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND STUDIEDIENST VLISSINGEN	
WALCHEREN	
ZUIDWATERING DWARSPROFIELN DOORLODINGEN	
DEC. 1967 GET. H.P.N. GEZ. GEK. AKK.	A6 68.19





Situaties naar luchtkaartering 1956 evenals grafieken bijgewerkt 1/m 1967  
 Duinvoet naar strandmetingen 1967  
 G.L.W. = N.A.P. - 1,84 m Vliissingen  
 G.H.W. = N.A.P. + 1,95 m

In de grafiek is aangegeven de verplaatsing van de diepten (N.A.P. - 2,5, 5, 10, 15 m enz.) t.o.v. het nulpunt. De diepten en de jaren zijn uitgezet resp. evenwijdig aan (1mm=5m) loodrecht op (1mm=2jaar) de lodingraai. De jaren lopen op naar rechts waarbij het jaar 1930 samenvalt met de lodingraai.  
 De tekening is langs fotografische weg samengesteld.

**TOELICHTING**

- DWD 1 Nr doorlodingraai (DWD 1)
- WS 4 Nr lodingraai (WS 4)
- Einde van de loding
- De diepte van N.A.P. - 20 m werd waargenomen van 1938 - 1946
- Verloop van de diepte van N.A.P. - 15 m
- Omtrek onderzeese oeverwerken
- Hoofdpaal (W39) en strandpaal (Sp10) en hoekpaal (W39) van de hoofdpaal
- Nulpunt
- Dijkpaal met nr (17)
- Waar de lodingen na 1890 zijn begonnen is het aanvangsjaar vermeld

**RUKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND**  
 STUDIEDIENST VLISSINGEN

**WALCHEREN**

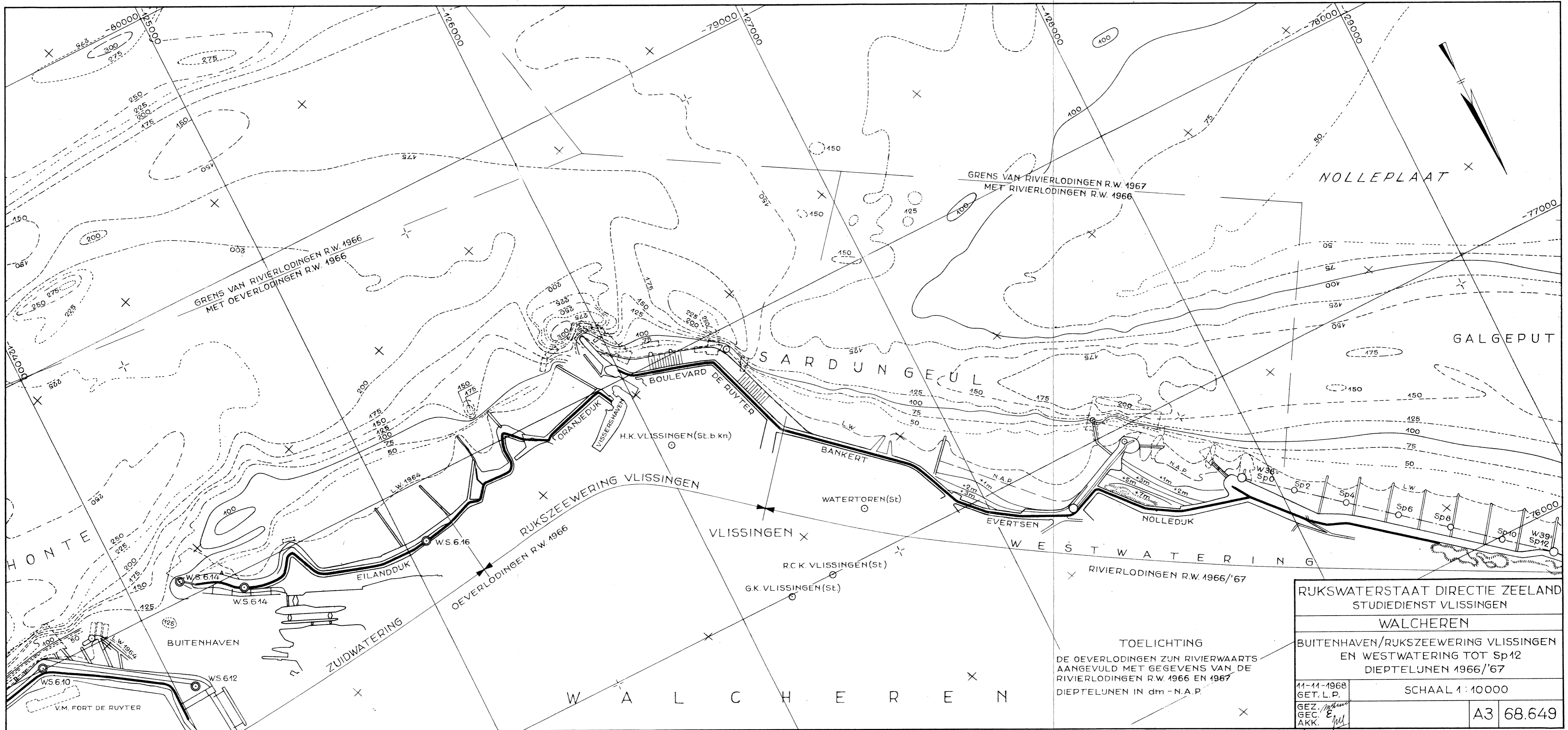
RUKSZEEWERING VLISSINGEN-WESTWATERING  
 OEVERGRAFIEKEN 1890 t/m 1967

11 APR 1968 MONTAGE  
 GEC. GEZ. AKK.

SCHAAL 1: 5000

A6 68.234

SCHAAL 1: 1000.000



GRENS VAN RIVIERLODINGEN R.W. 1967  
MET RIVIERLODINGEN R.W. 1966

GRENS VAN RIVIERLODINGEN R.W. 1966  
MET OEVERLODINGEN R.W. 1966

NOLLEPLAAT

GALGEPUT

SARDUNGEUL

BOULEVARD DE RUYTER

RUKSZEEWERING VLISSINGEN

VLISSINGEN

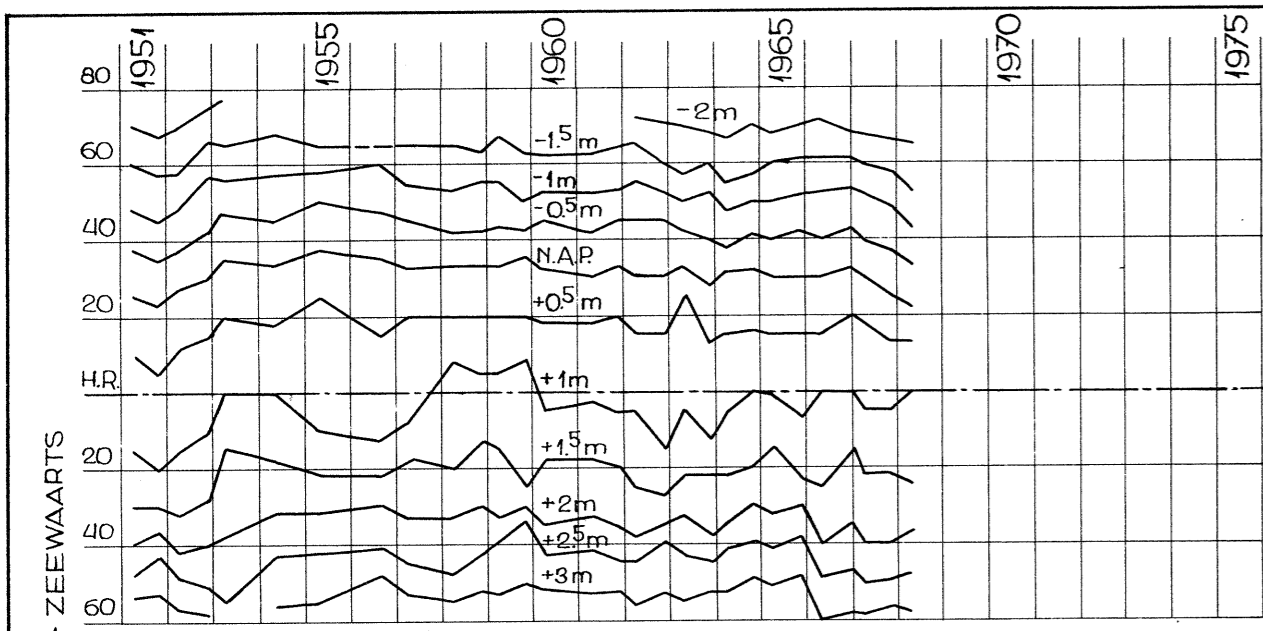
WESTWATERING

RIVIERLODINGEN R.W. 1966/'67

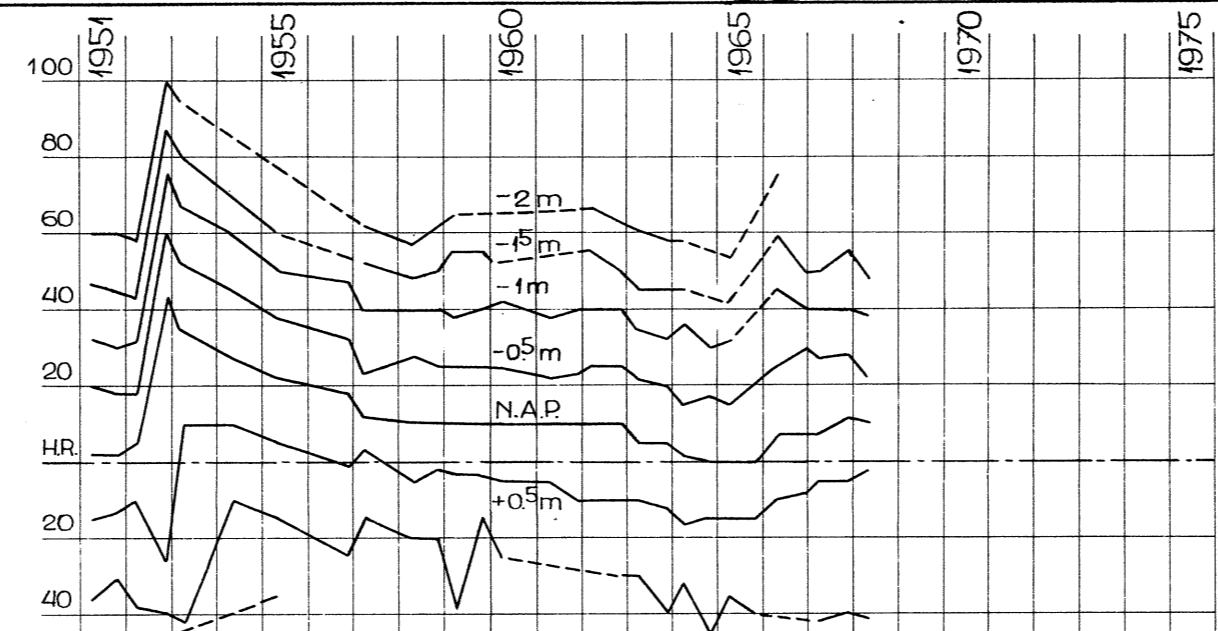
W A L C H E R E N

RUKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND STUDIEDIENST VLISSINGEN	
WALCHEREN	
BUITENHAVEN/RUKSZEEWERING VLISSINGEN EN WESTWATERING TOT Sp12 DIEPTELIJNEN 1966/'67	
11-11-1968 GET. L.P.	SCHAAL 1 : 10000
GEZ. <i>[Handwritten]</i> GEC. <i>[Handwritten]</i> AKK. <i>[Handwritten]</i>	A3 68.649

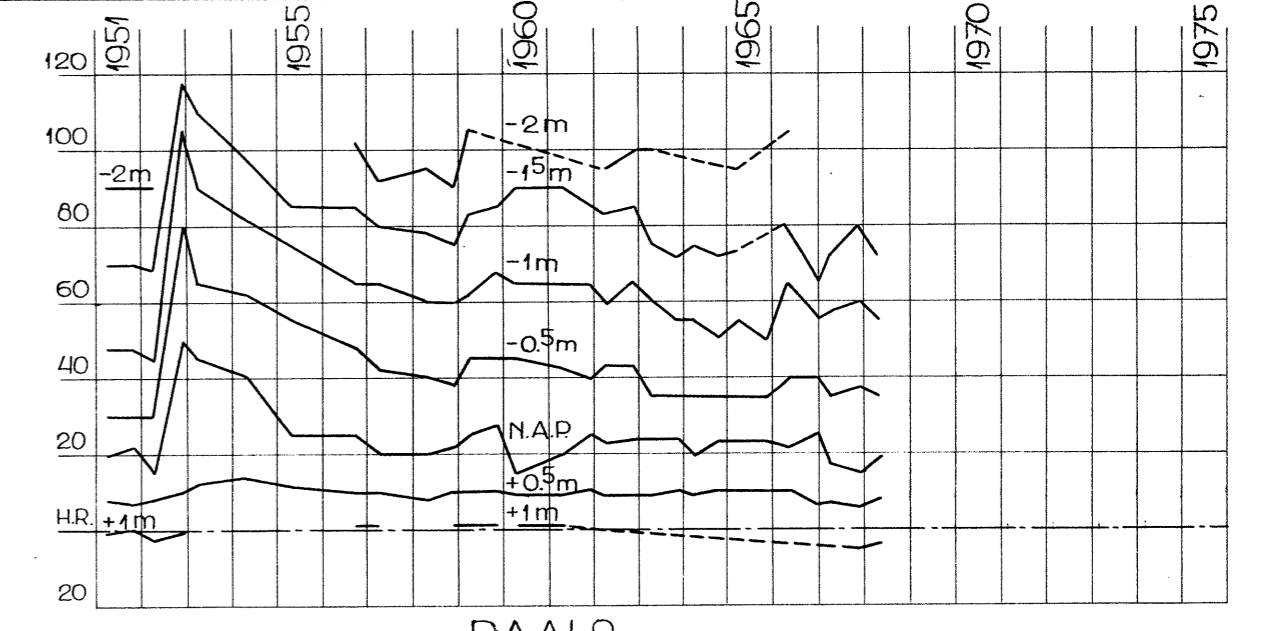
TOELICHTING  
 DE OEVERLODINGEN ZUN RIVIERWAARTS  
 AANGEVULD MET GEGEVENS VAN DE  
 RIVIERLODINGEN R.W. 1966 EN 1967  
 DIEPTELIJNEN IN dm - N.A.P.



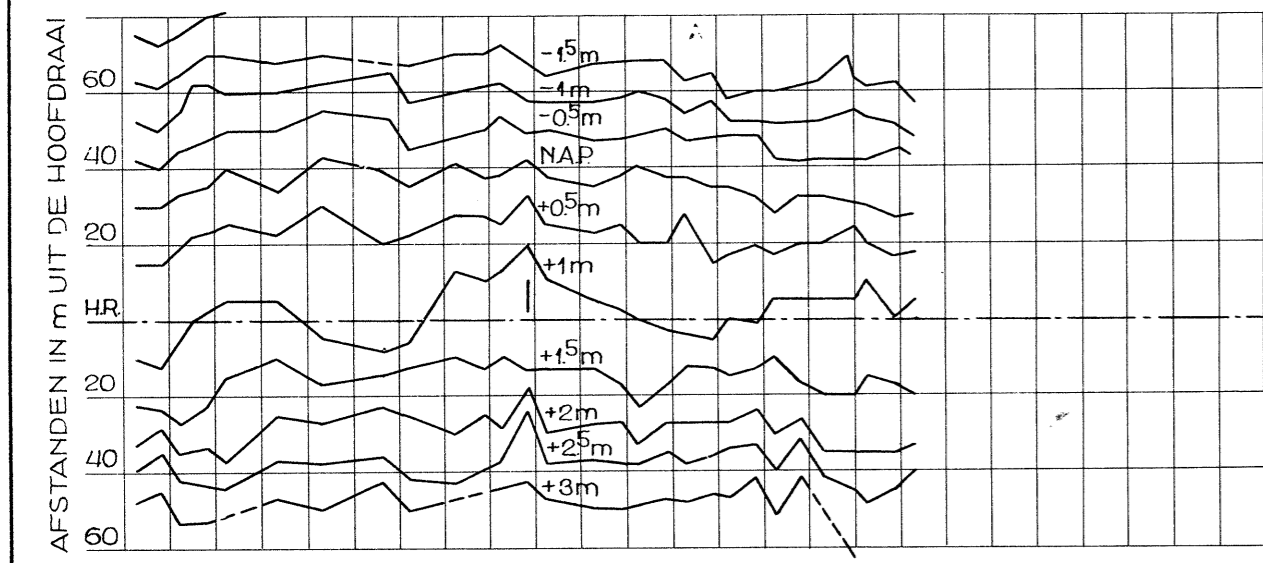
RAAI 7



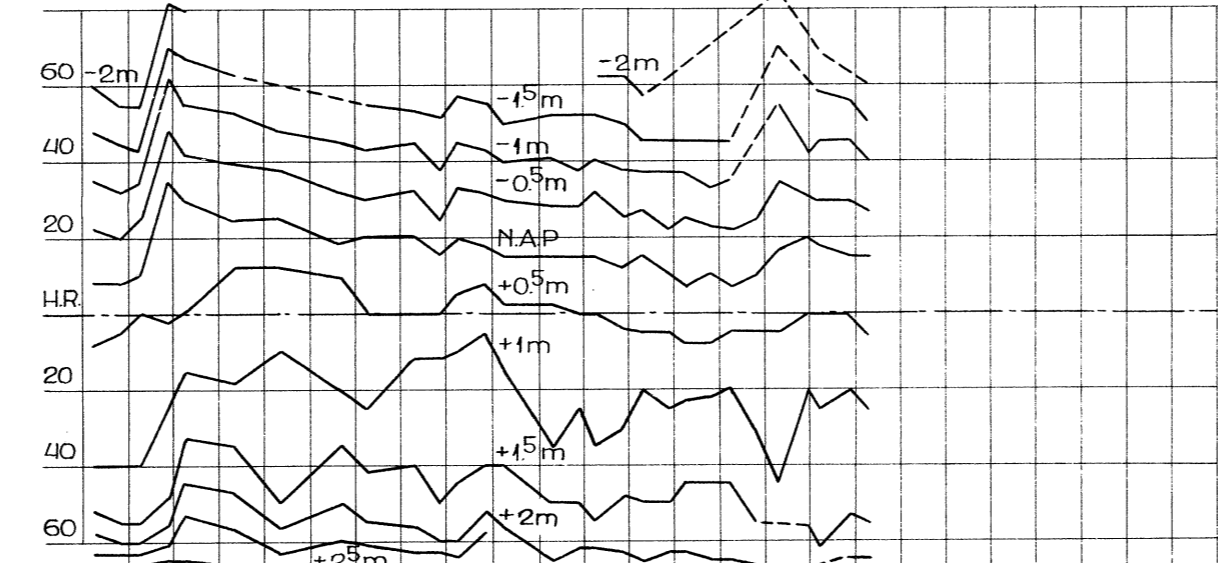
RAAI 8<sup>b</sup>



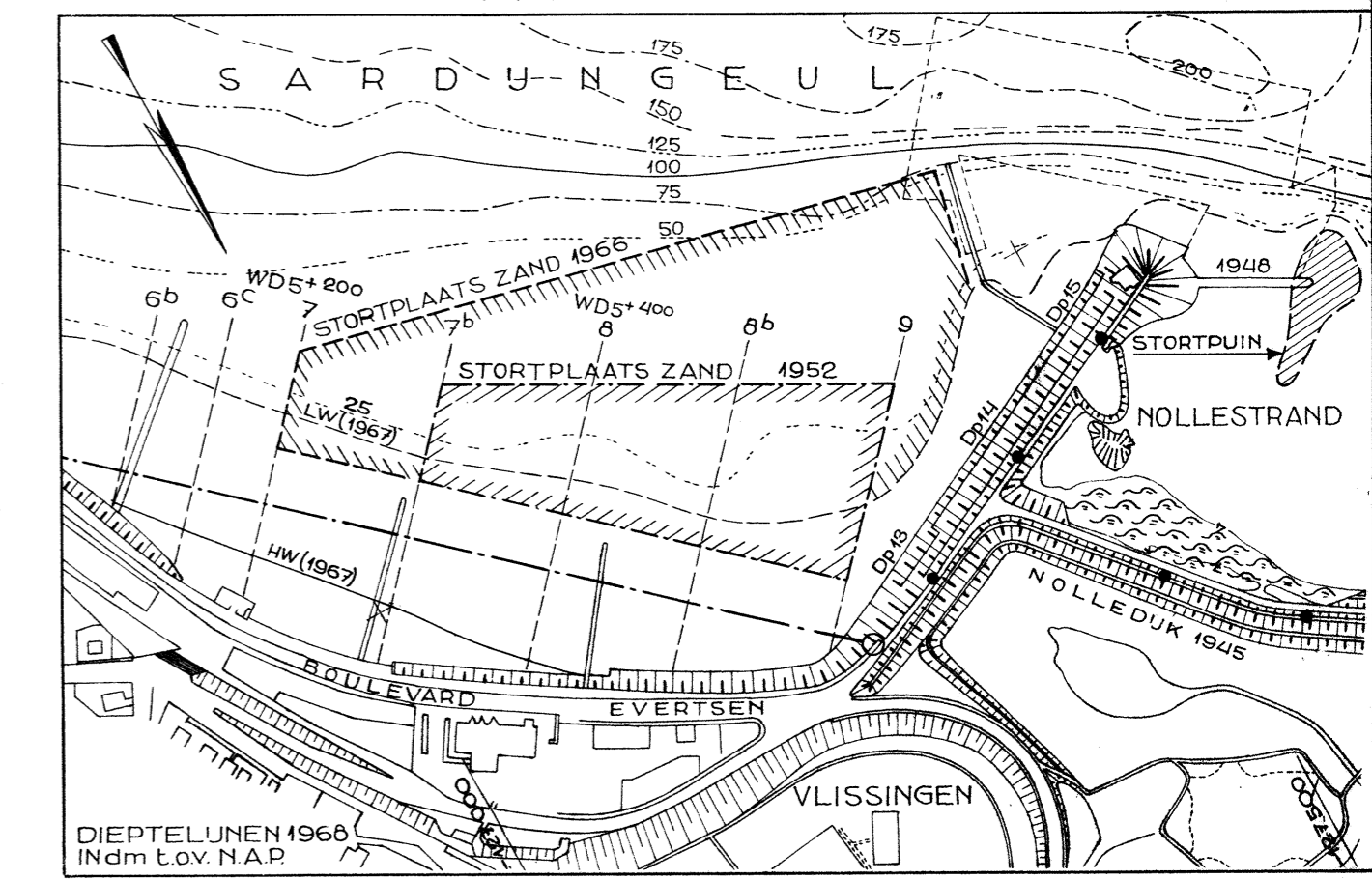
RAAI 9



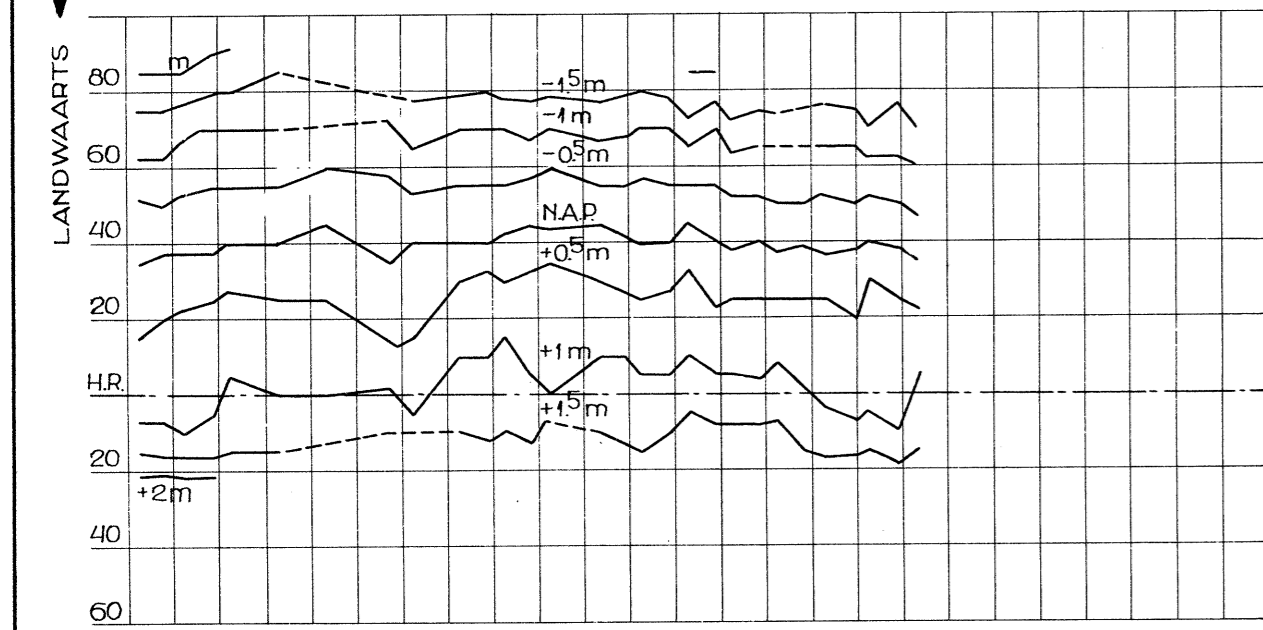
RAAI 6<sup>c</sup>



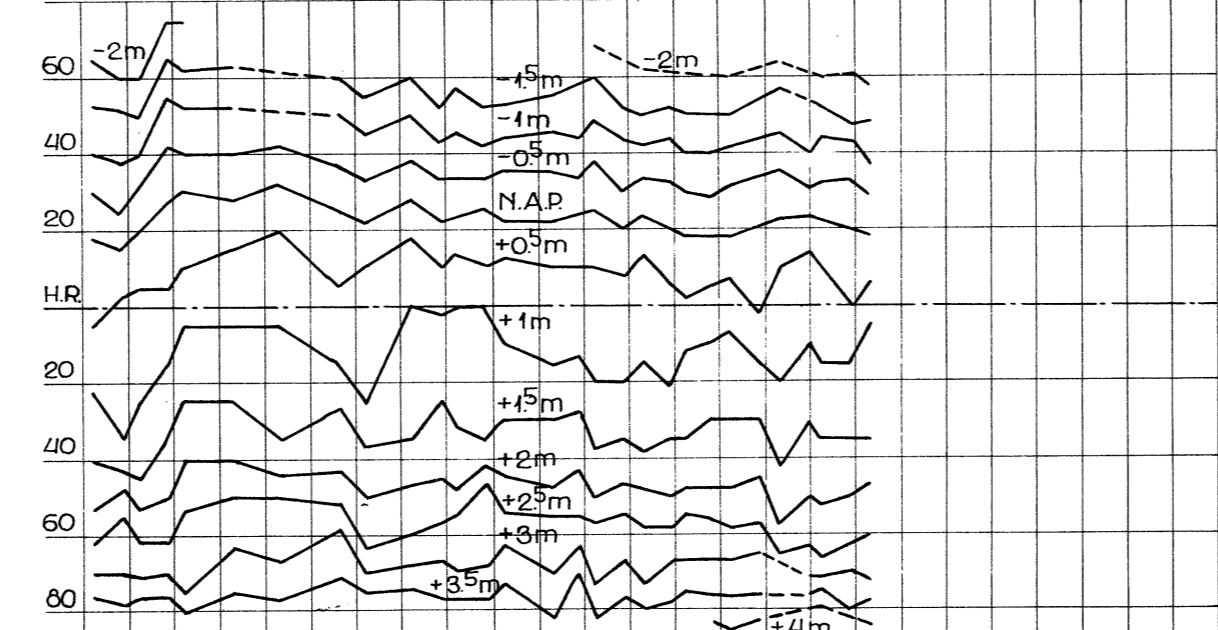
RAAI 8



SITUATIE SCHAAL 1:5000



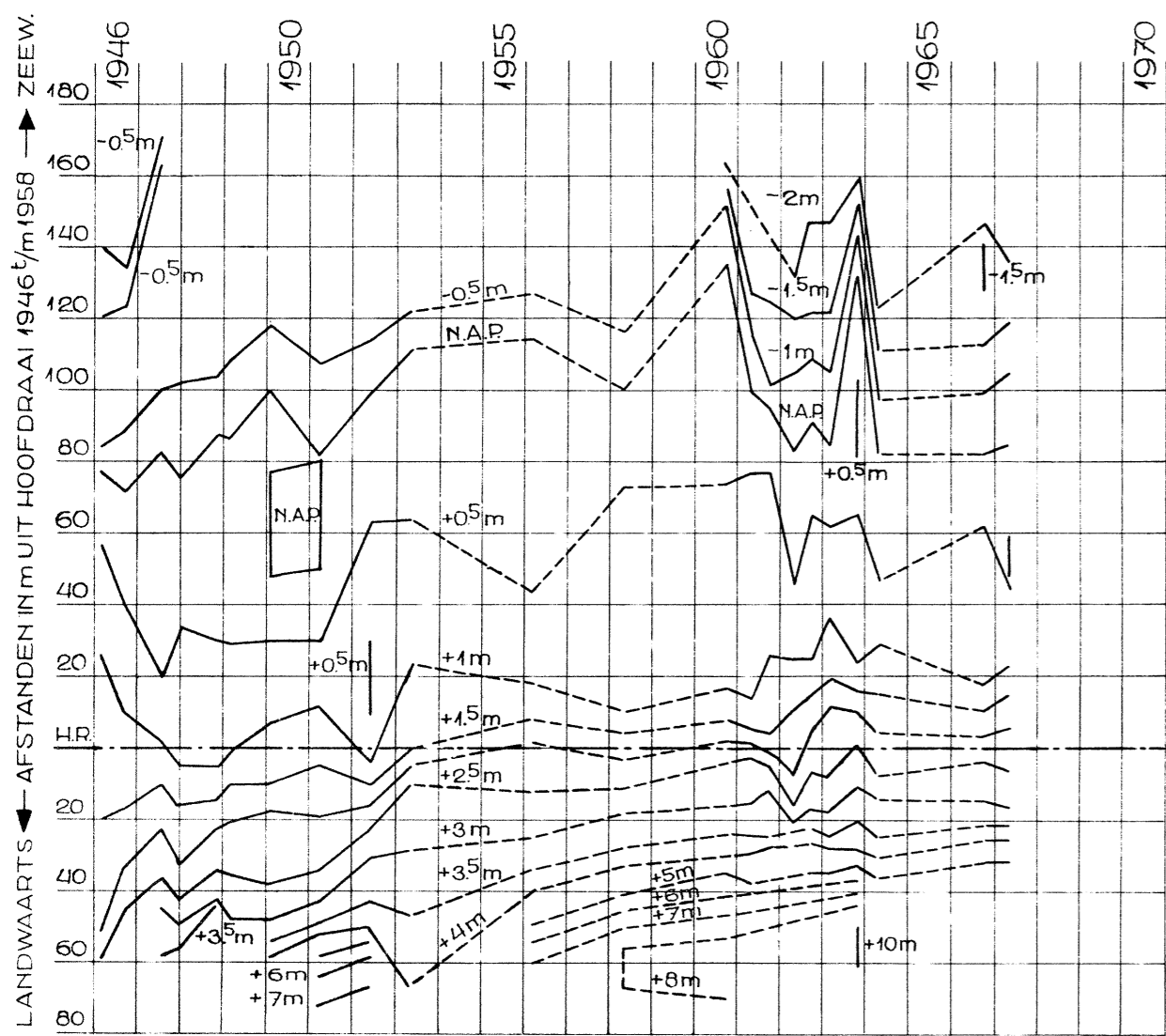
RAAI 6<sup>b</sup>



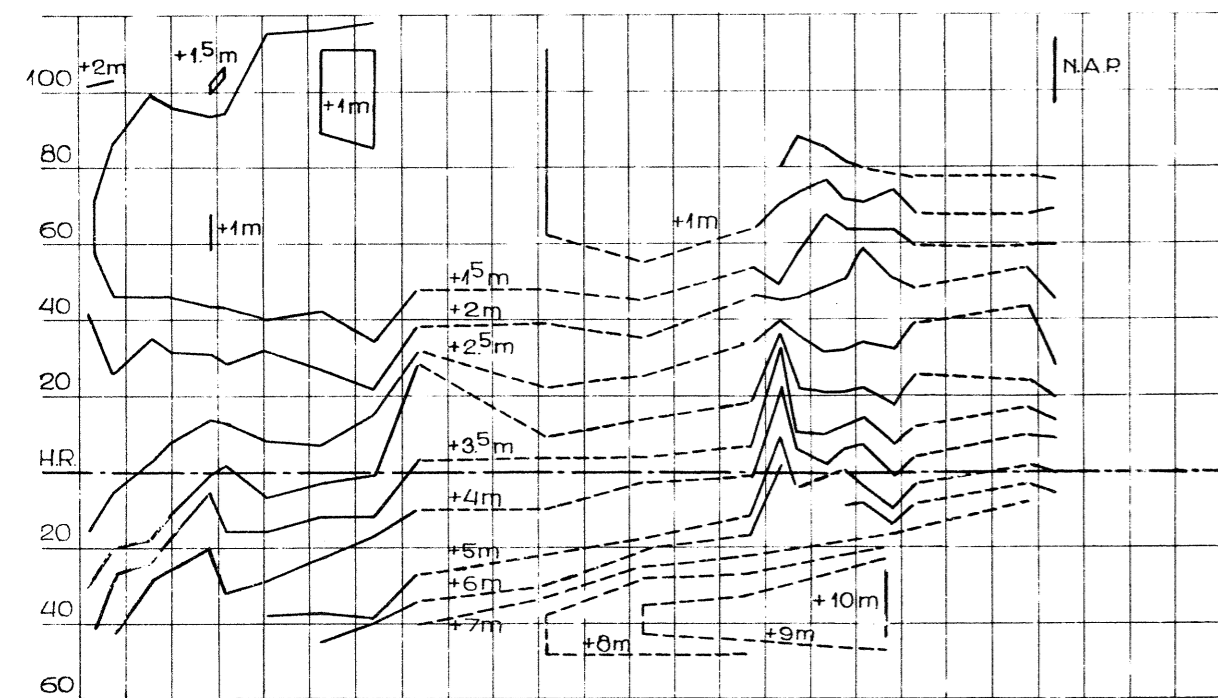
RAAI 7<sup>b</sup>

**TOELICHTING**  
 GEGEVENS STRANDHOOGTEMETINGEN  
 VOLGENS OPNAMINGEN G.E.M. VLISSINGEN  
 DE VERLOOPLUNEN HEBBEN BETREKKING  
 OP HOOGTEN EN DIEPTEN IN m t.o.v. N.A.P.

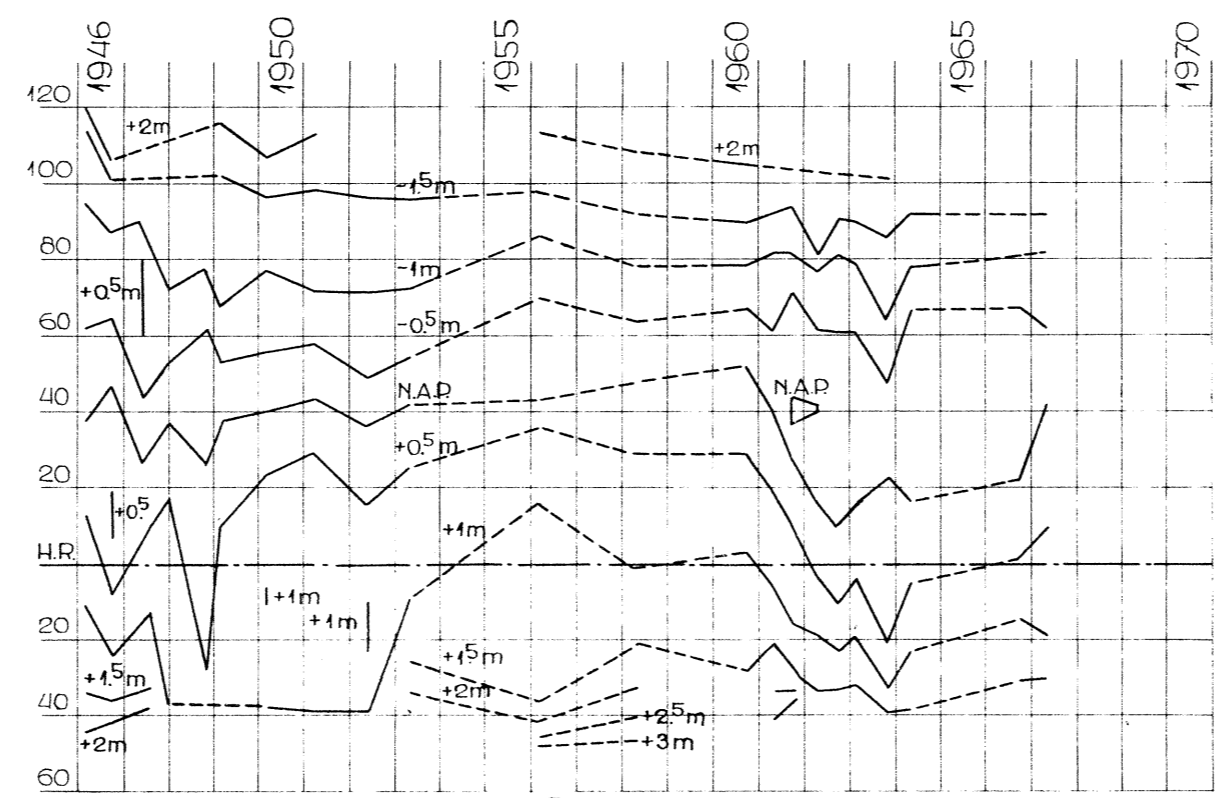
RIJKSWATERSTAAT-DIRECTIE ZEELAND	
STUDIEDIENST-VLISSINGEN	
WALCHEREN	
BADSTRAND VLISSINGEN	
GRAFIEKEN STRANDHOOGTEMETINGEN	
SCHALEN: DIVERSE	
GET. J.L.B.	A3 68.675
GEC. E.	
GEZ. [Signature]	
AKK. [Signature]	



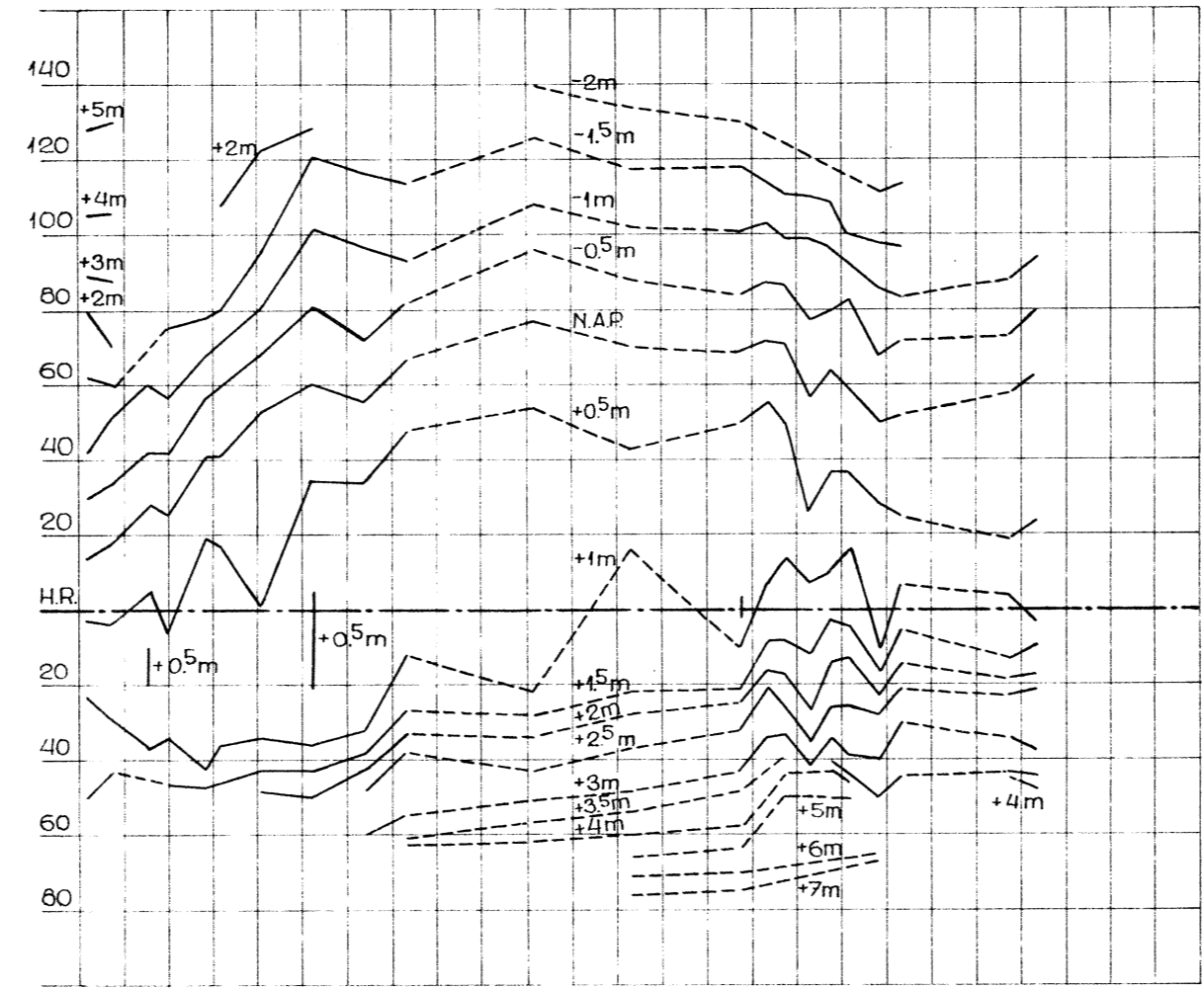
RAAI 8 — RAAI 12



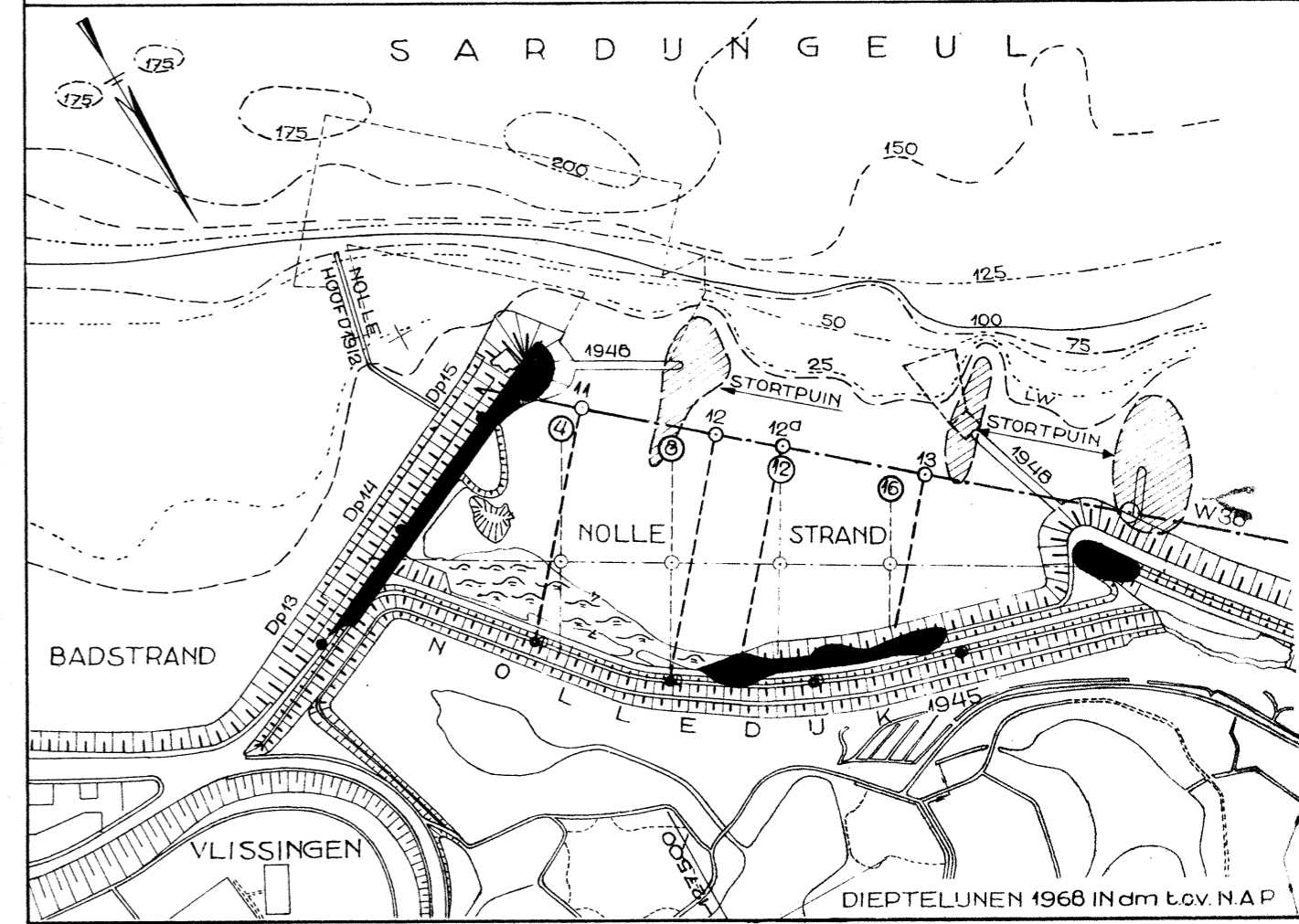
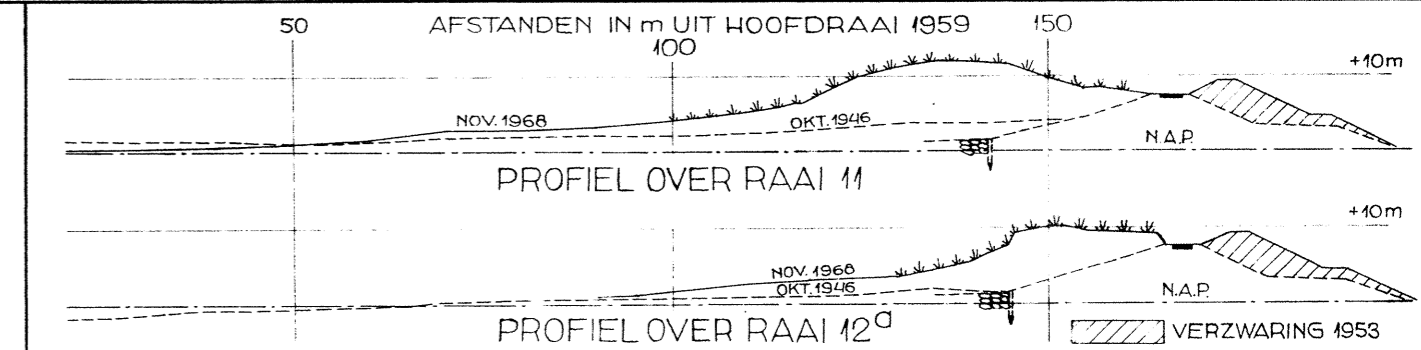
RAAI 4 — RAAI 11



RAAI 16 — RAAI 13<sup>a</sup>



RAAI 12 — RAAI 12<sup>a</sup>



SITUATIE SCHAAL 1:5000

TOELICHTING

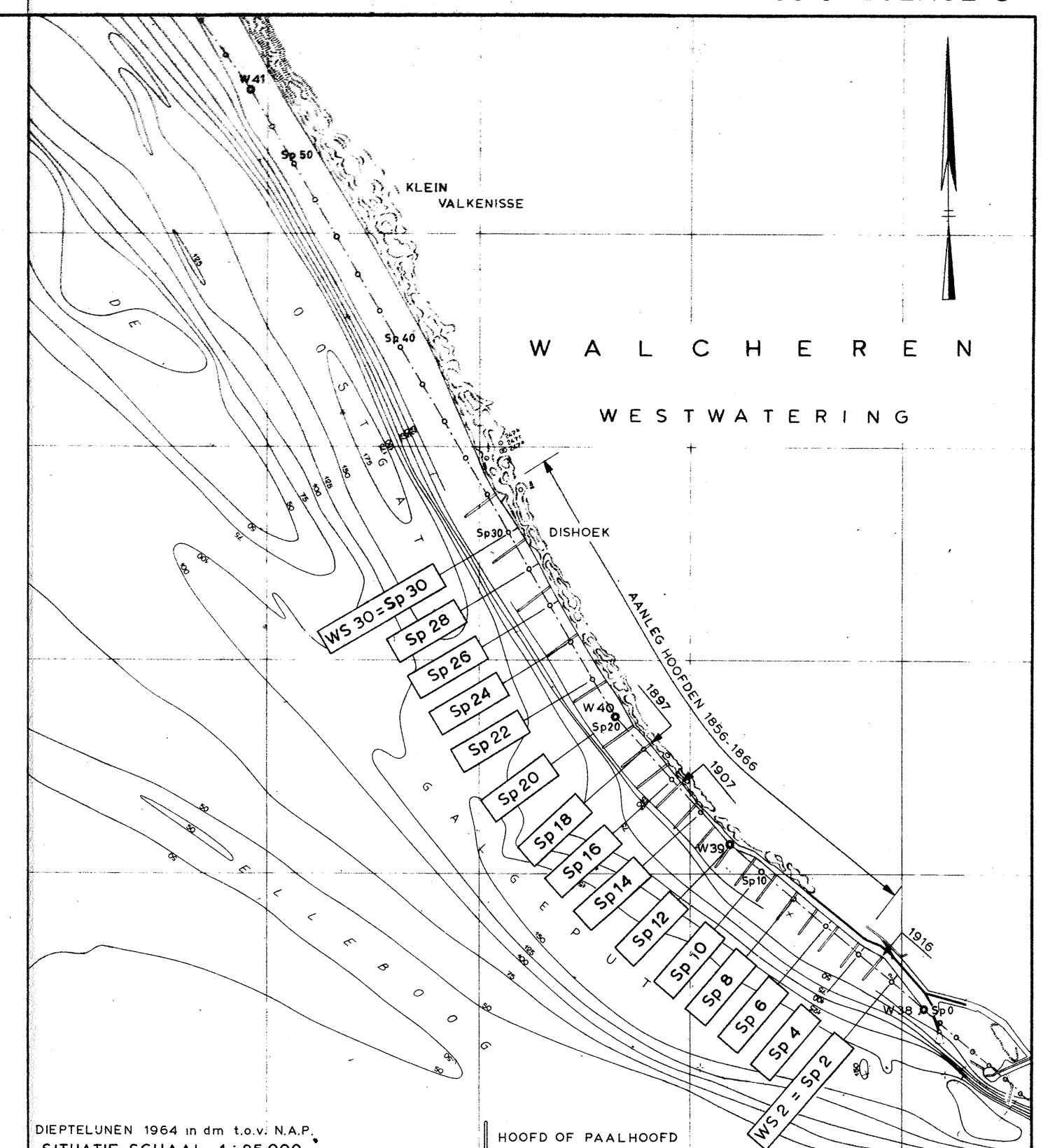
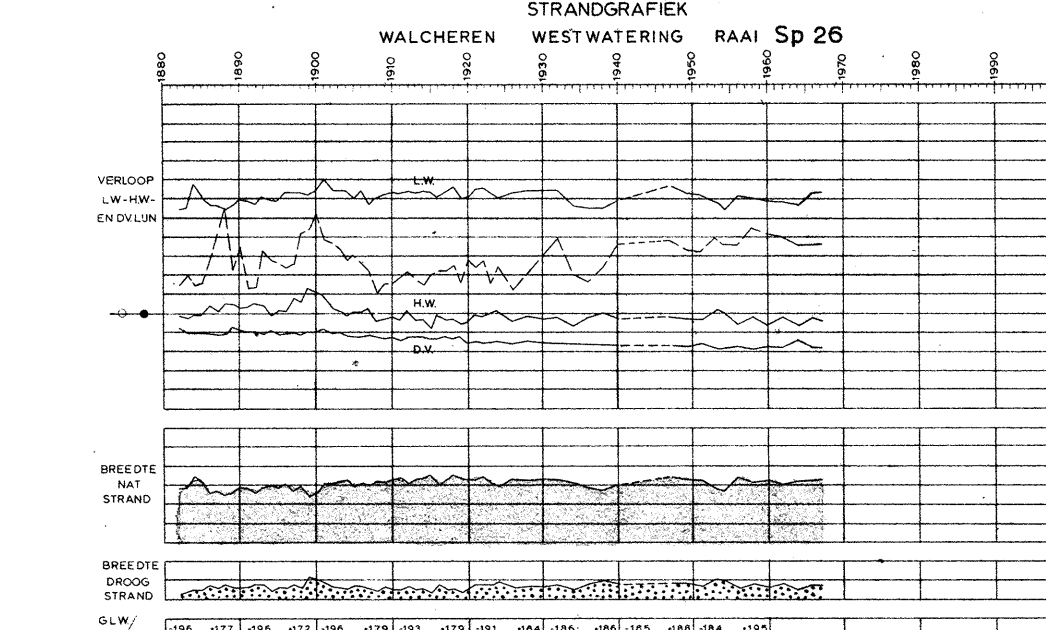
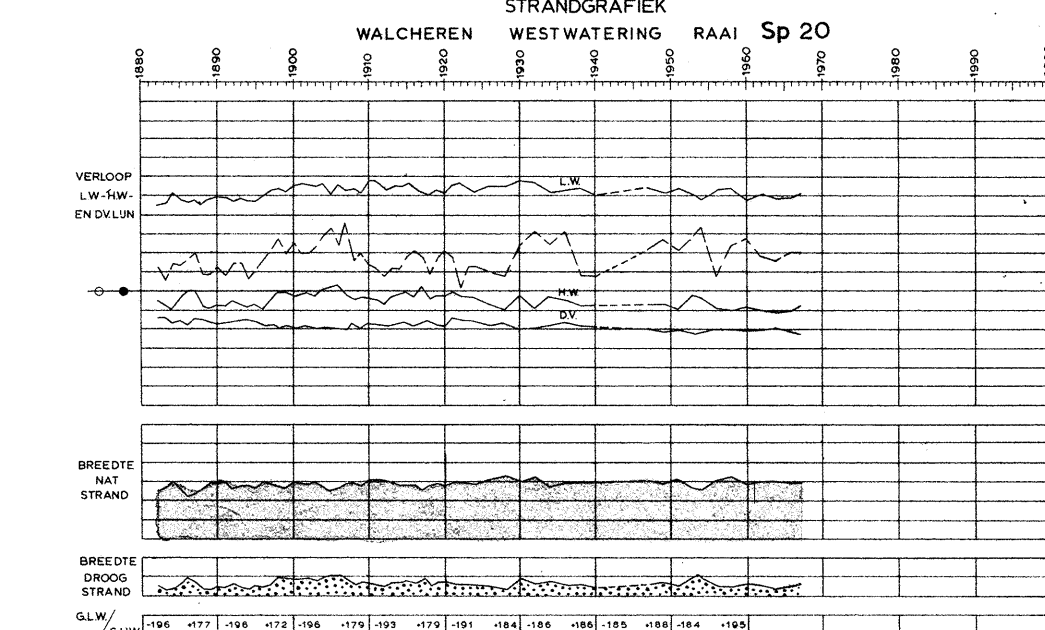
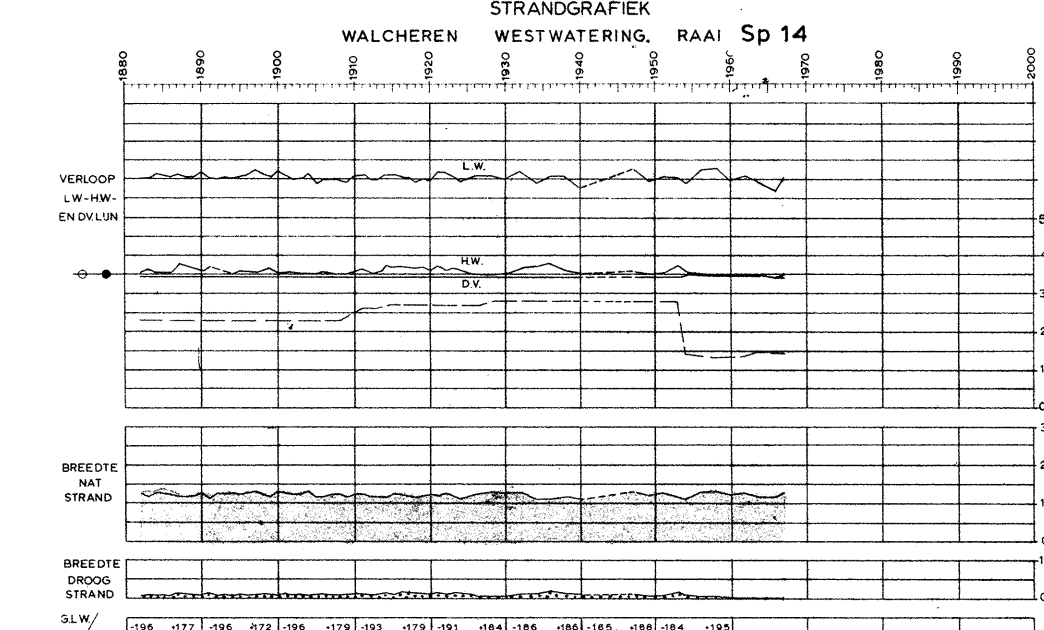
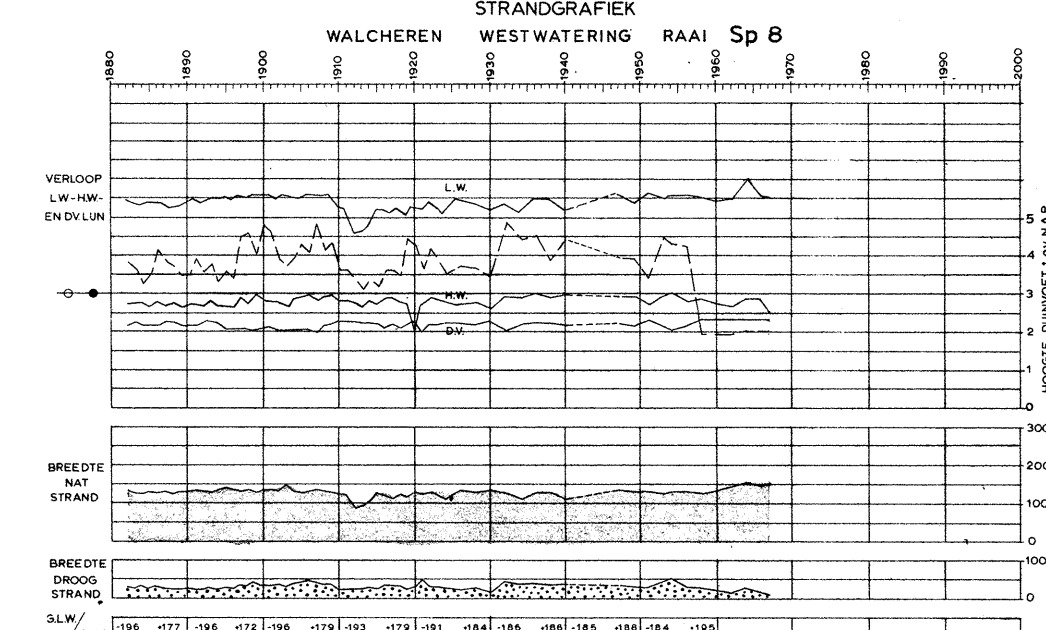
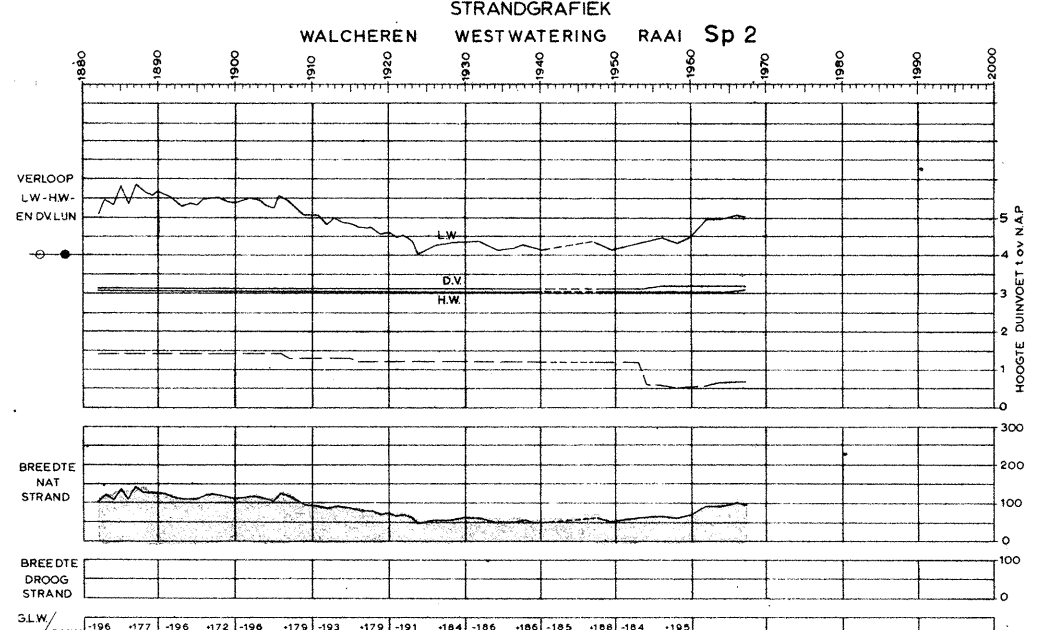
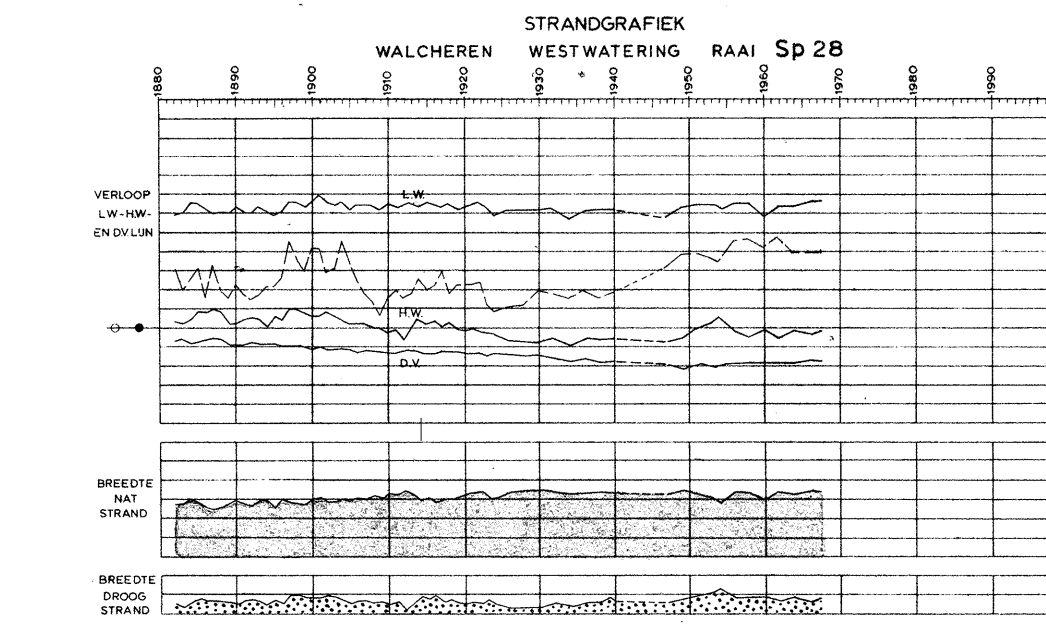
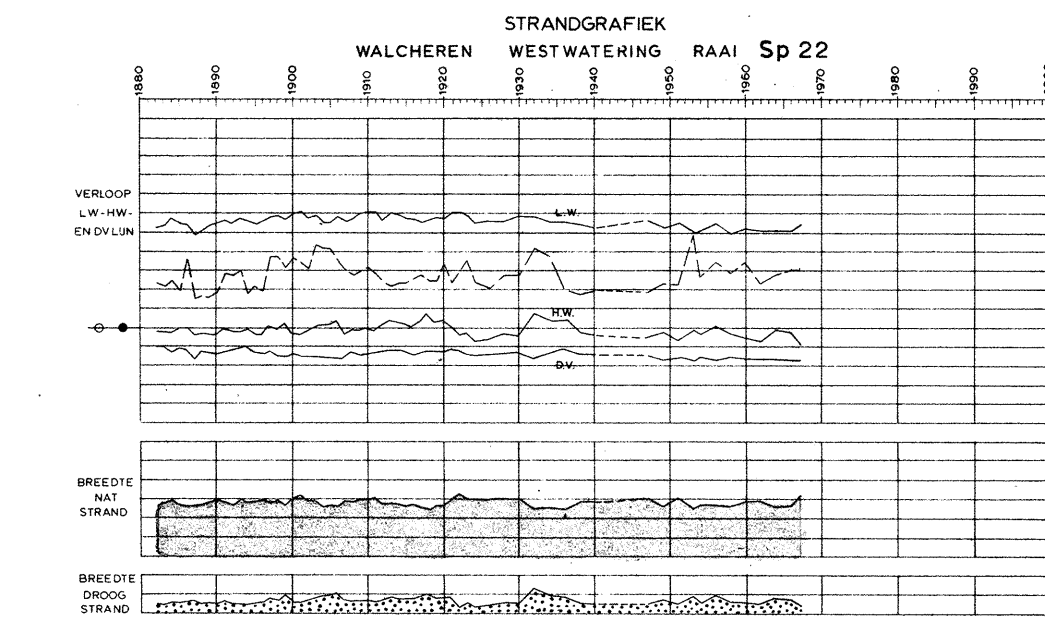
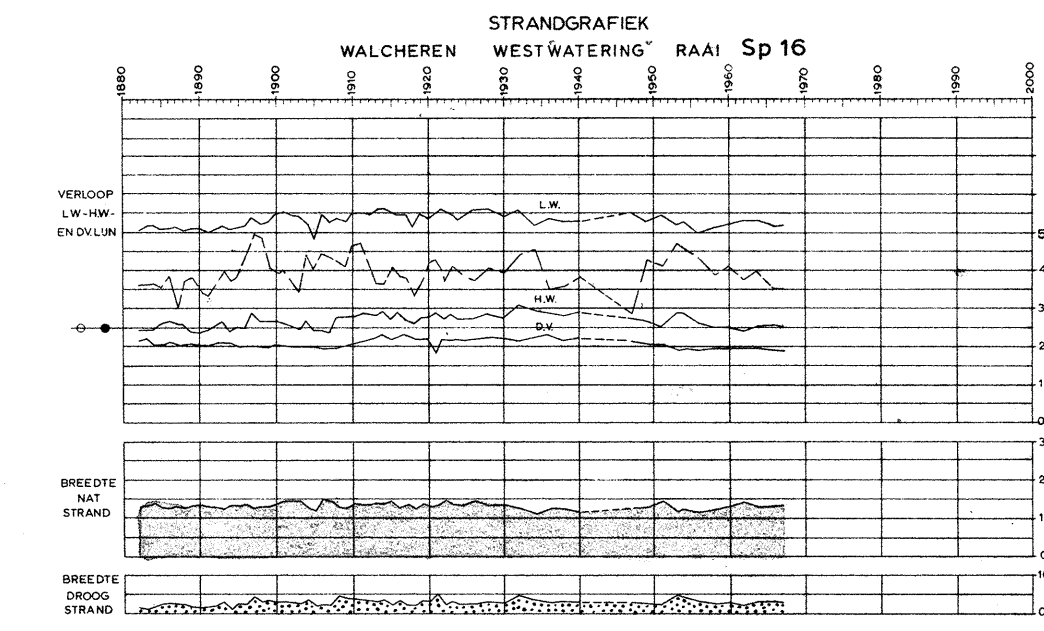
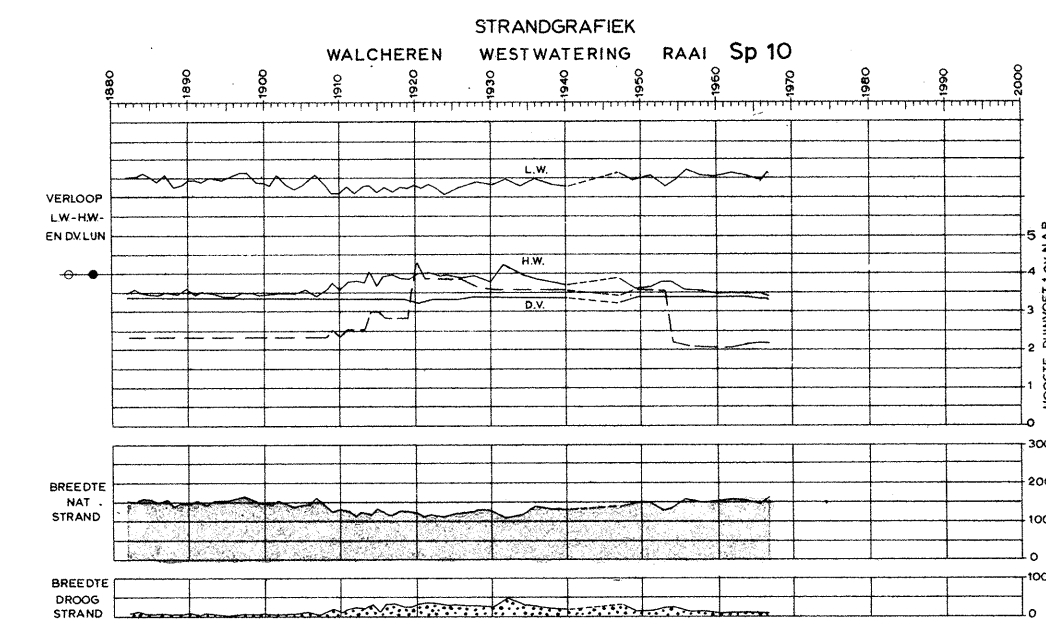
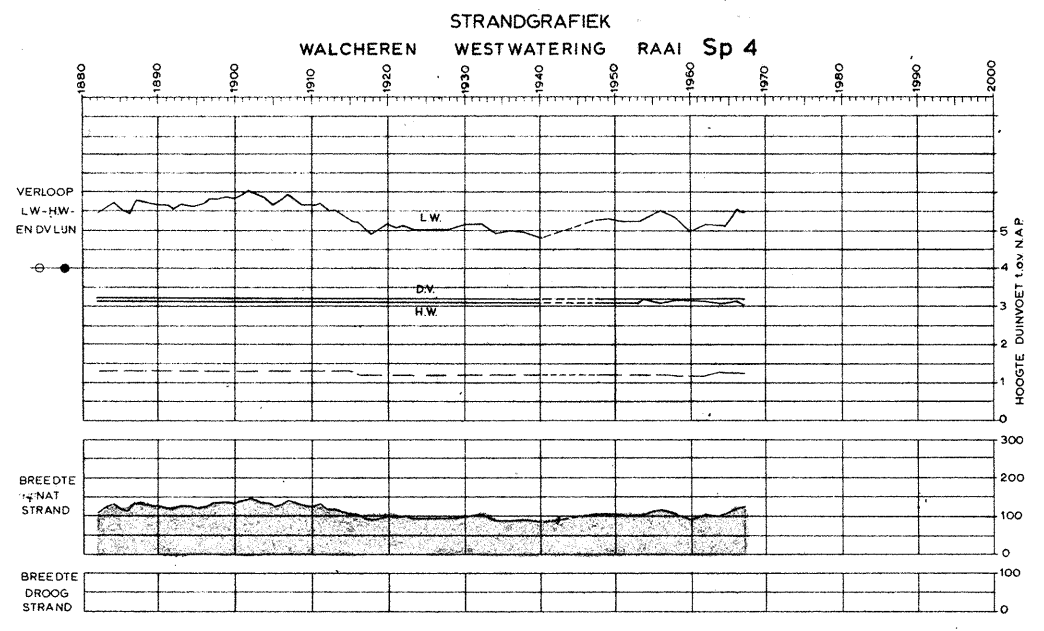
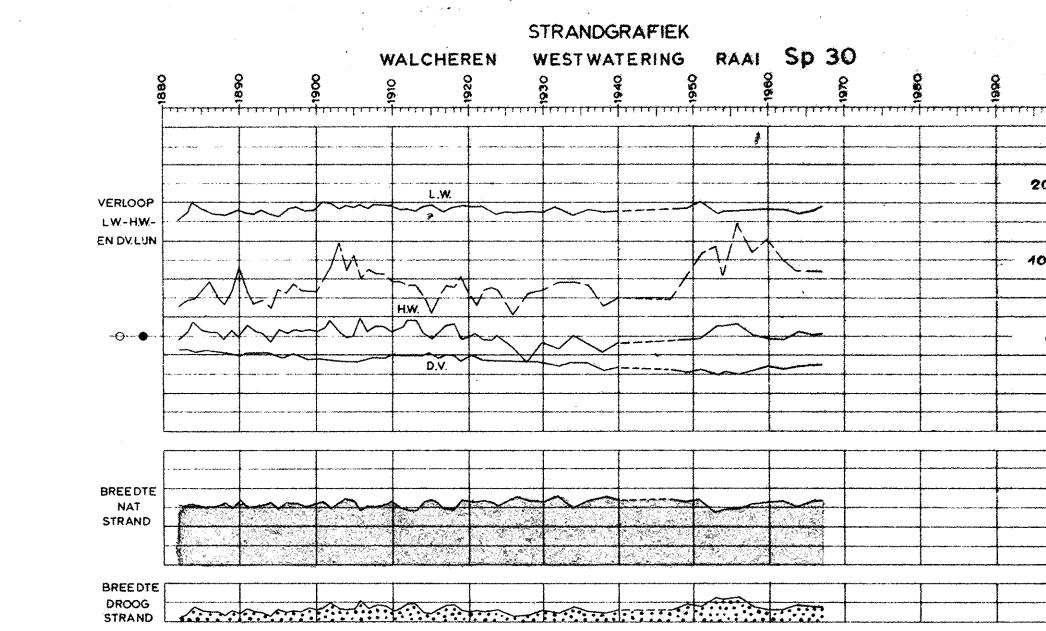
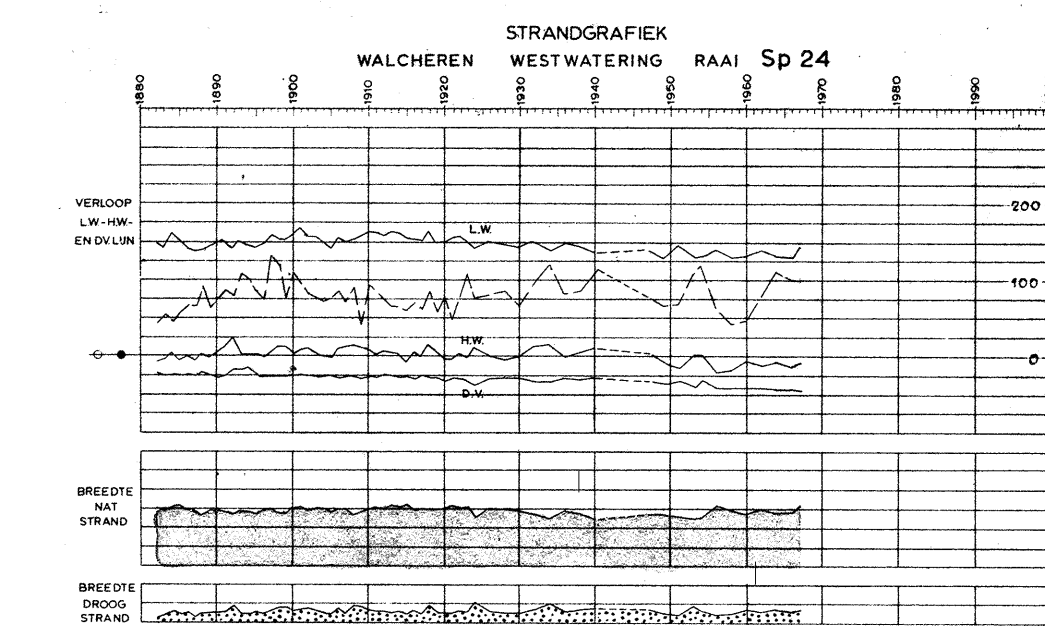
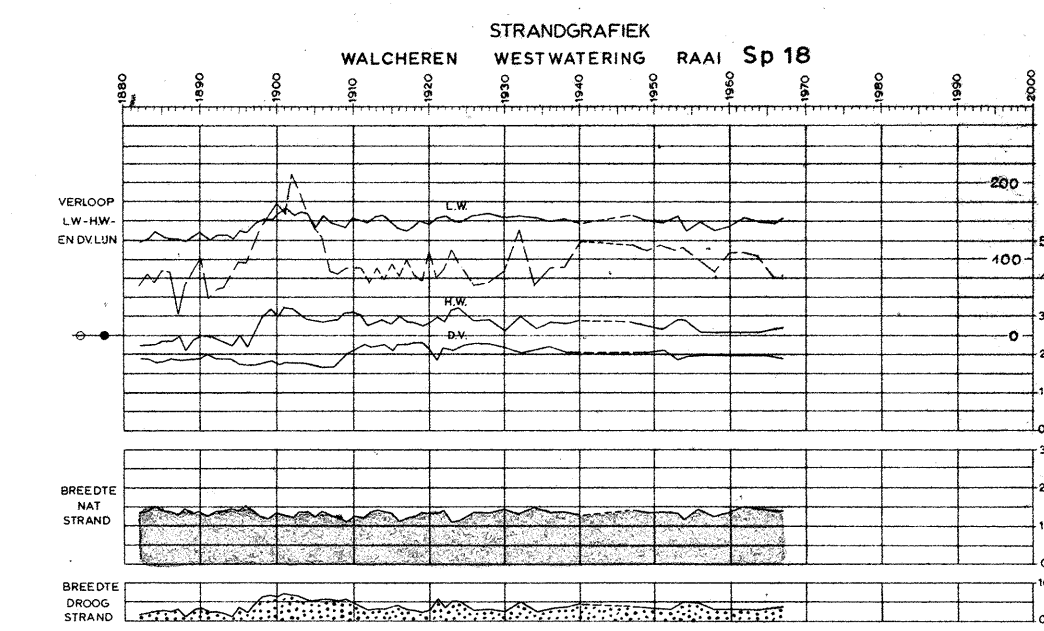
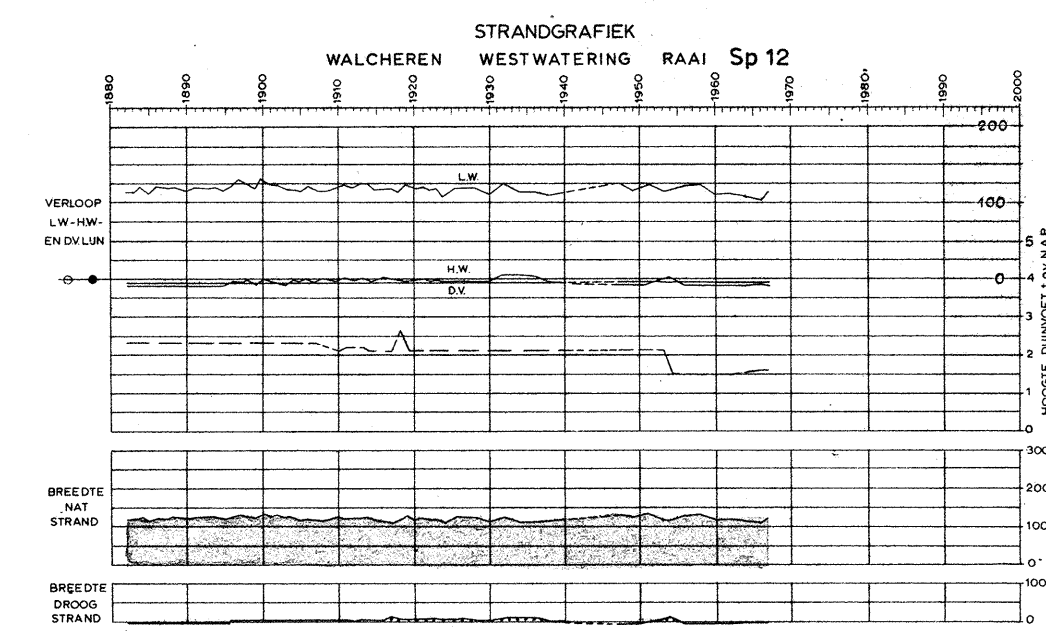
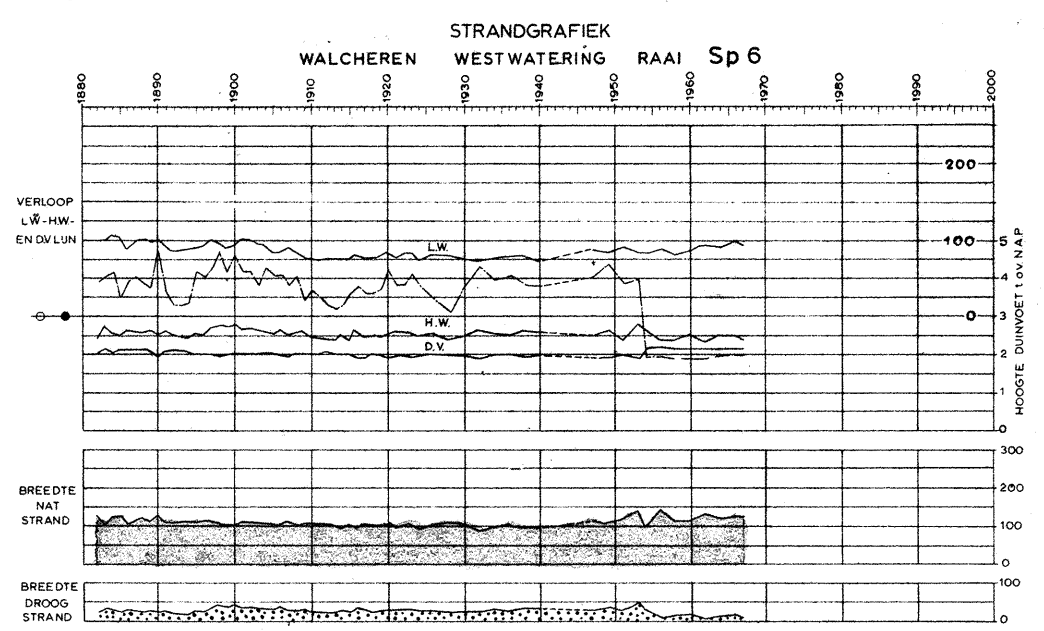
DOOR DE AARD DER GEGEVENS ZIJN DIE VAN VOOR 1958 IETS MINDER NAUWKEURIG DAN DE MEEST RECENTE

GEGEVENS STRANDHOOGTEMETINGEN VOLGENS OPNEMINGEN D.D.W. 1946 t/m 1949, POWA 1950 t/m 1958, RW STUD. VLISS. 1959 t/m 1967

DE VERLOOPLIJNEN HEBBEN BETREKKING OP HOOGTEN EN DIEPTEN IN m t.o.v. NAP.

- RAAISTELSEL 1946 t/m 1958
- RAAISTELSE VA 1959
- ▬ DIJKBESCHADIGING SV.1-2-'53

RIJKSWATERSTAAT-DIRECTIE ZEELAND	
STUDIEDIENST VLISSINGEN	
WALCHEREN	
NOLLESTRAND VLISSINGEN	
GRAFIEKEN STRANDHOOGTEMETINGEN	
SCHALEN: DIVERSE	
GET. J.Z.B.	A3 68.688
GEC. E.	
GEZ. M.	
AKK. W.	



TOELICHTING:

De H.W.-en L.W. lijnen geven het verloop van de plaats in de raai van de punten ter hoogte van N.A.P. + 1.79m resp. N.A.P. - 1.87m

De gegevens van G.L.W. en G.H.W. Vliссingen zijn ontleend aan de 10jarige overzichten R.W.S.

RUKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND  
STUDIEDIENST VLISSINGEN

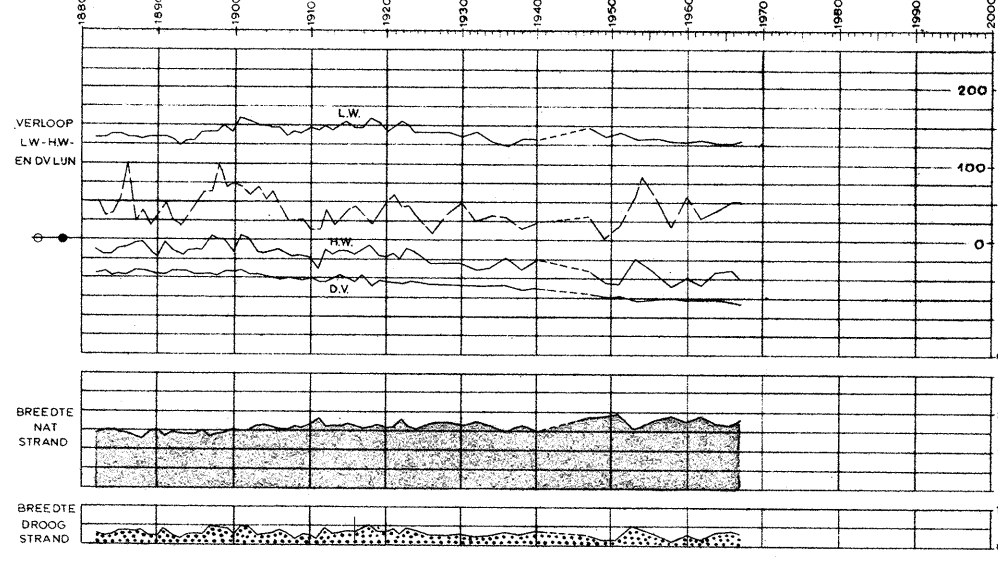
WALCHEREN  
WESTWATERING  
STRANDGRAFIEKEN 1882 t/m 1967  
RAAIEN Sp2 (WS2) t/m Sp30 (WS30)

SCHALEN: DIVERSE

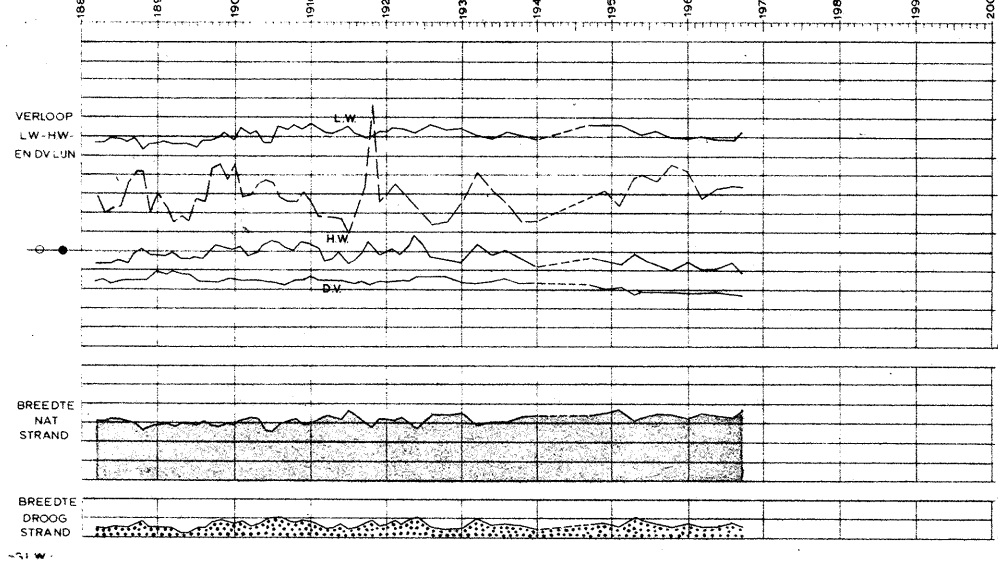
BNOV 1967  
MONTAGE  
GEZ. [initials]  
AKK. [initials]

A6 67.479

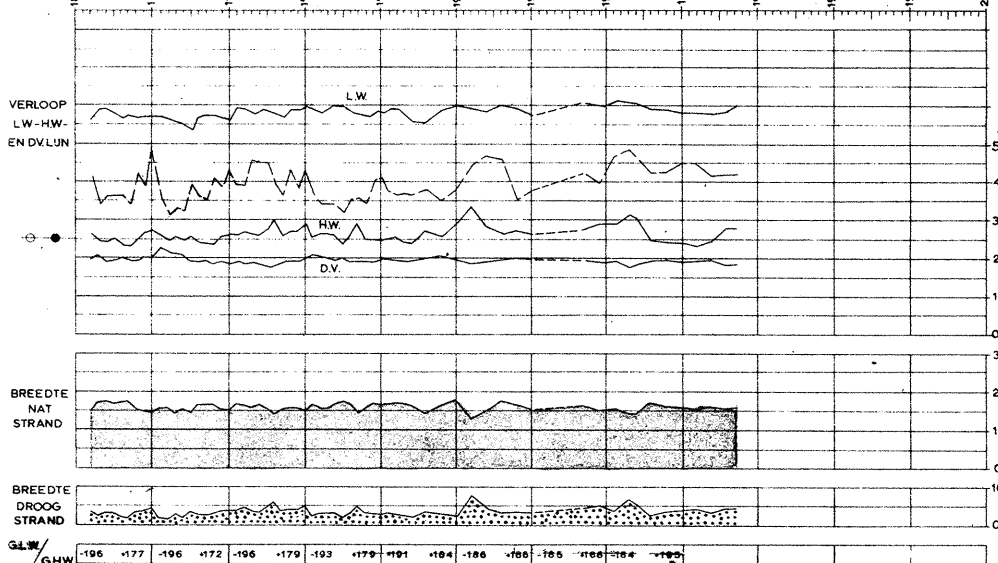
STRANDGRAFIJK WALCHEREN WESTWATERING RAAI Sp 36



STRANDGRAFIJK WALCHEREN WESTWATERING RAAI Sp 34

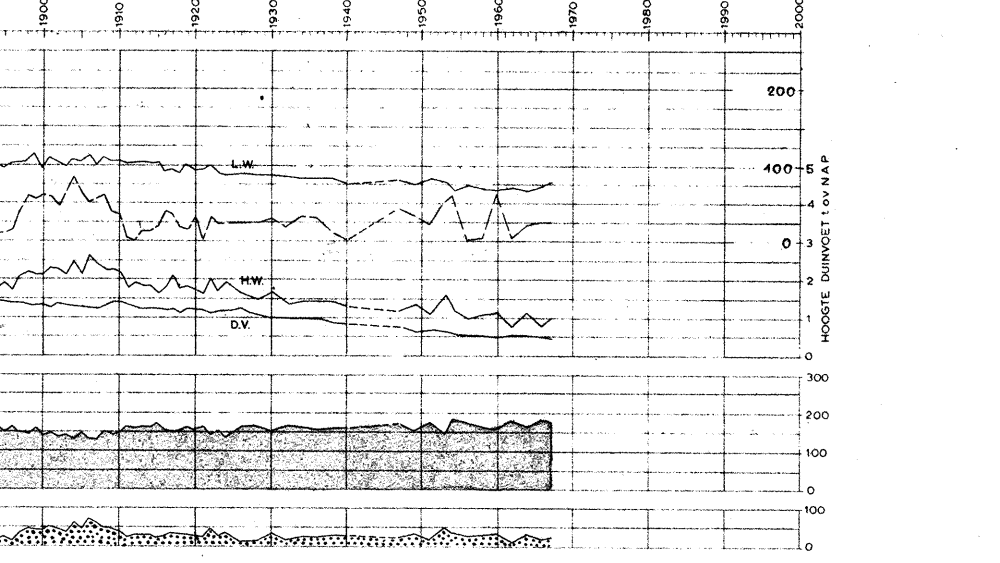


STRANDGRAFIJK WALCHEREN WESTWATERING RAAI Sp 32

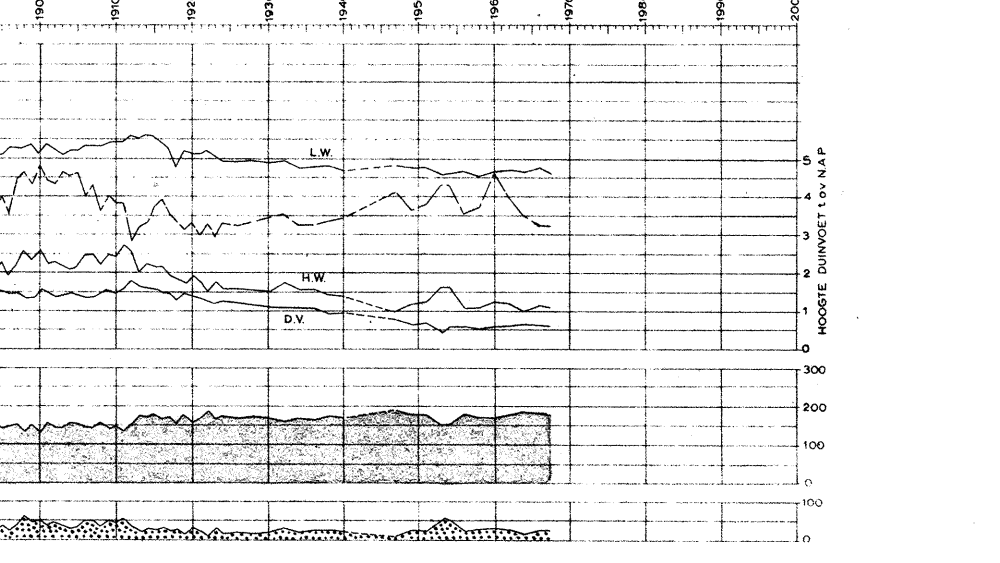


GLW 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960  
VLISSINGEN SCHAL 1 : 20000 HOOGTE DUNNET 1 : 200

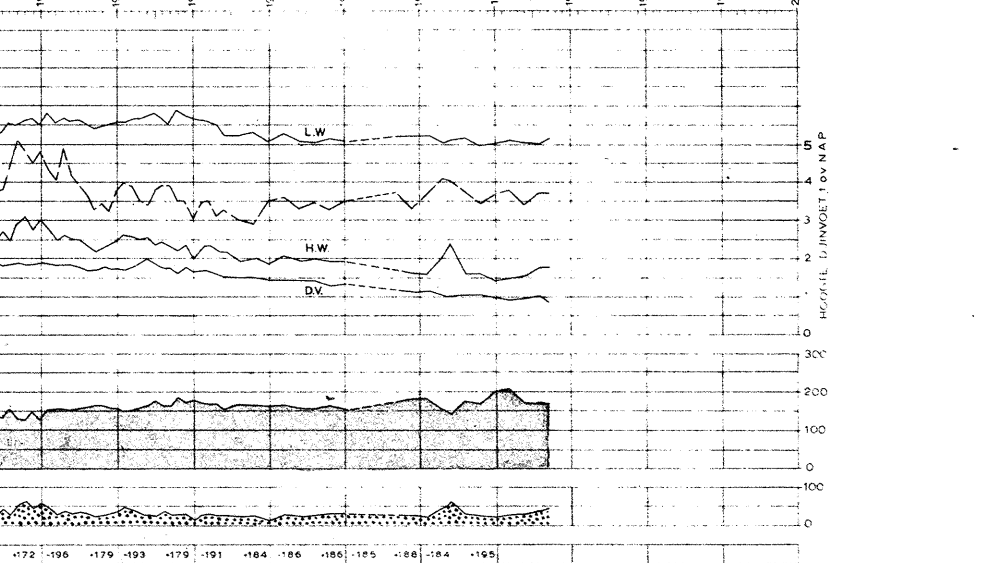
STRANDGRAFIJK WALCHEREN WESTWATERING RAAI Sp 42



STRANDGRAFIJK WALCHEREN WESTWATERING RAAI Sp 40

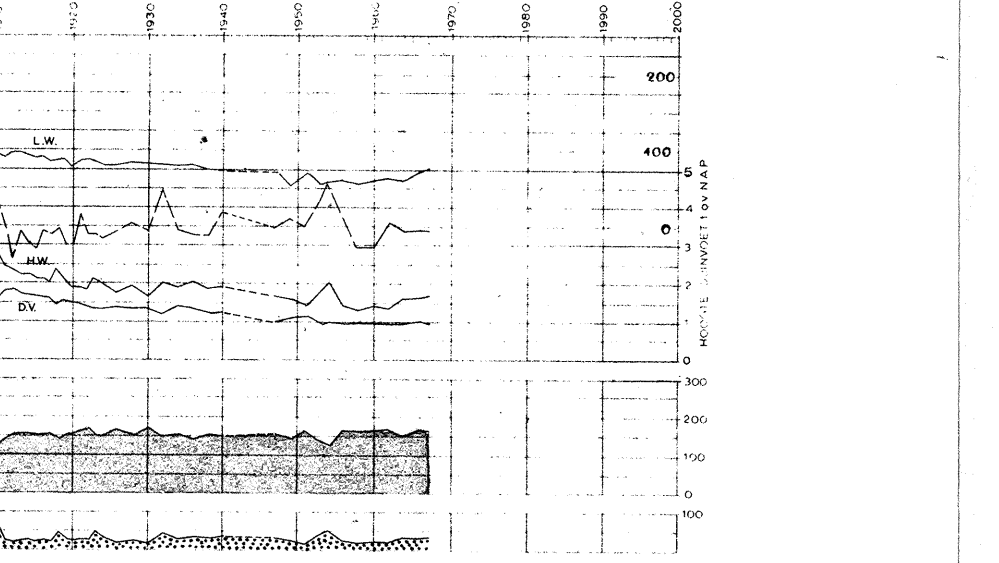


STRANDGRAFIJK WALCHEREN WESTWATERING RAAI Sp 38

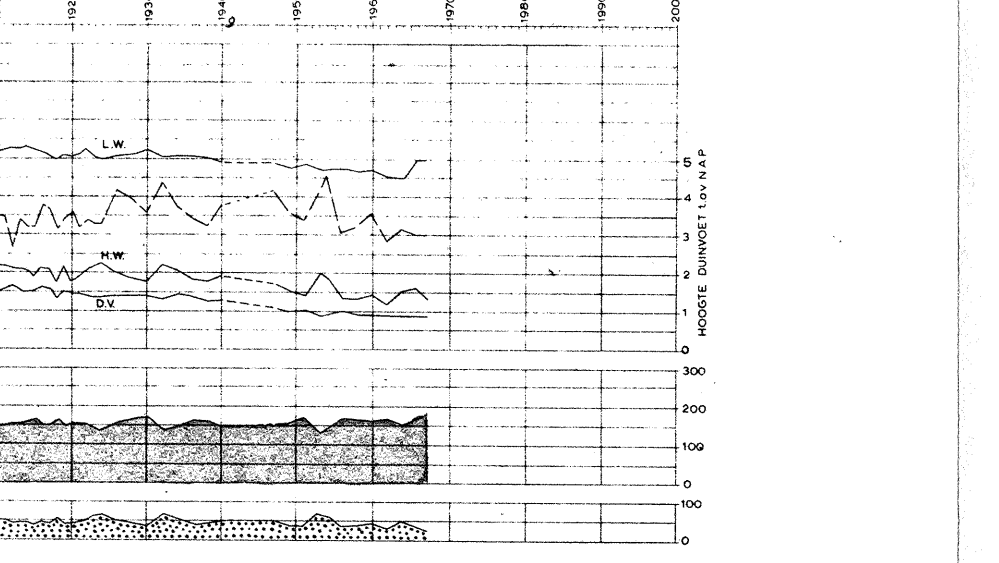


GLW 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960  
VLISSINGEN SCHAL 1 : 20000 HOOGTE DUNNET 1 : 200

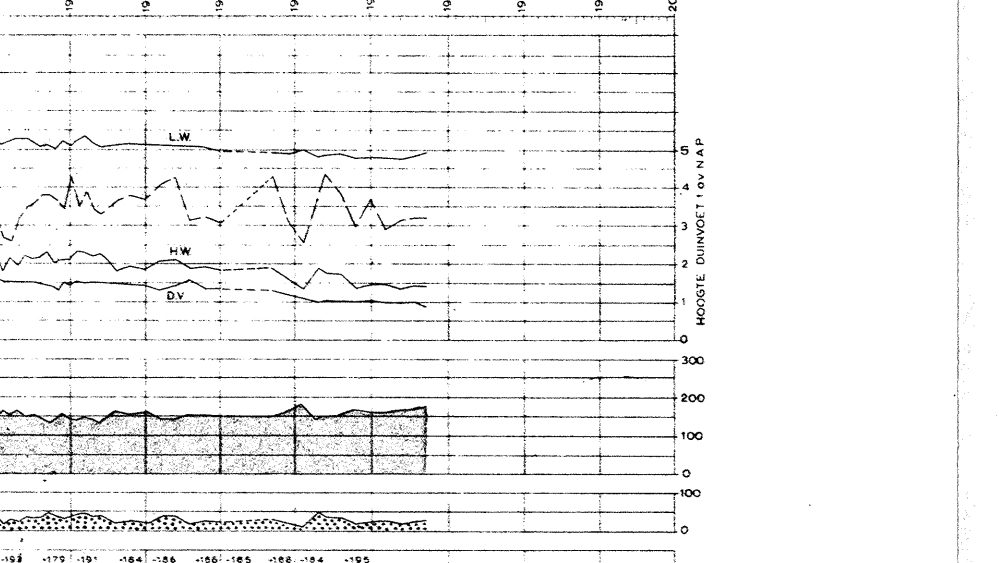
STRANDGRAFIJK WALCHEREN WESTWATERING RAAI Sp 48



STRANDGRAFIJK WALCHEREN WESTWATERING RAAI Sp 46

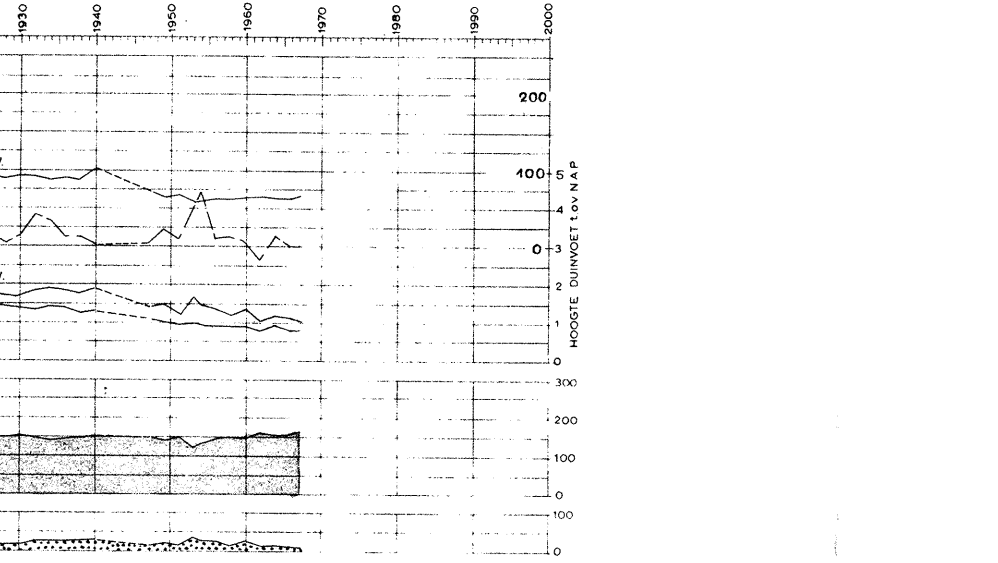


STRANDGRAFIJK WALCHEREN WESTWATERING RAAI Sp 44

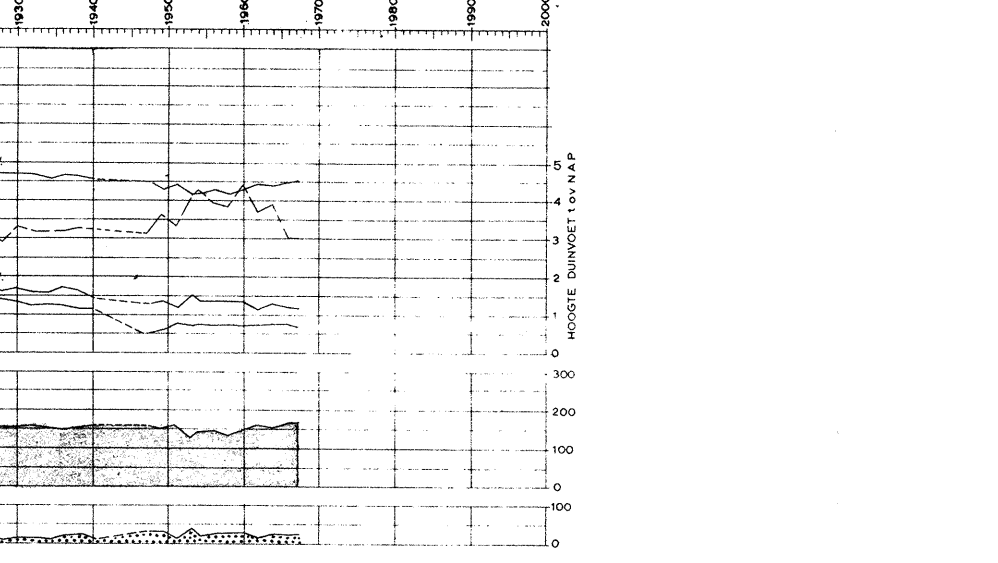


GLW 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960  
VLISSINGEN SCHAL 1 : 20000 HOOGTE DUNNET 1 : 200

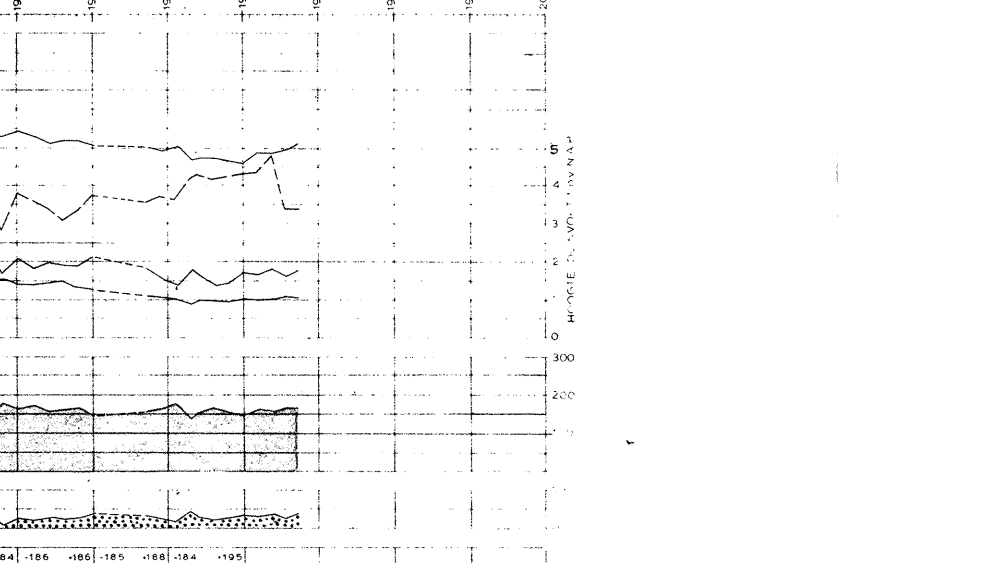
STRANDGRAFIJK WALCHEREN WESTWATERING RAAI Sp 54



STRANDGRAFIJK WALCHEREN WESTWATERING RAAI Sp 52

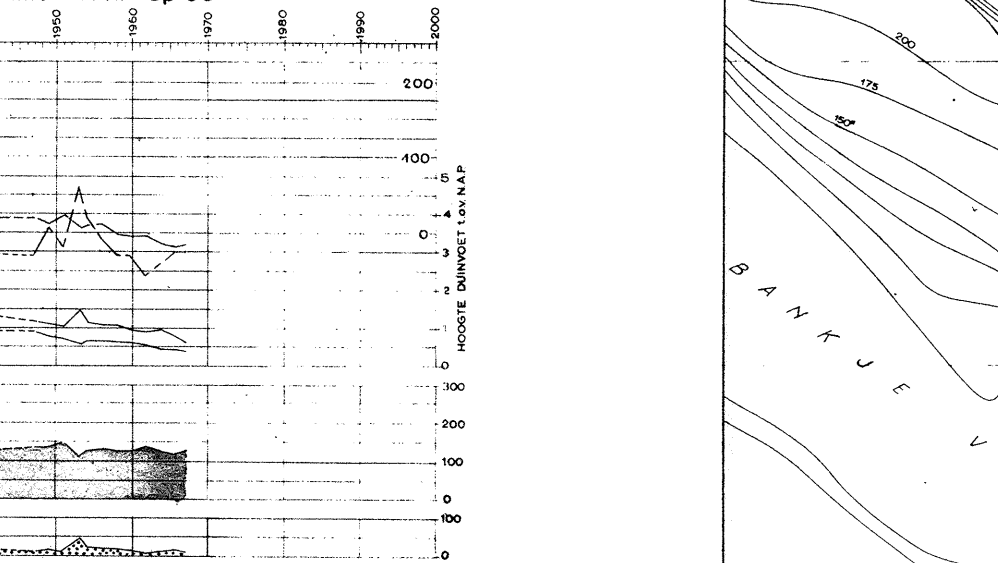


STRANDGRAFIJK WALCHEREN WESTWATERING RAAI Sp 50

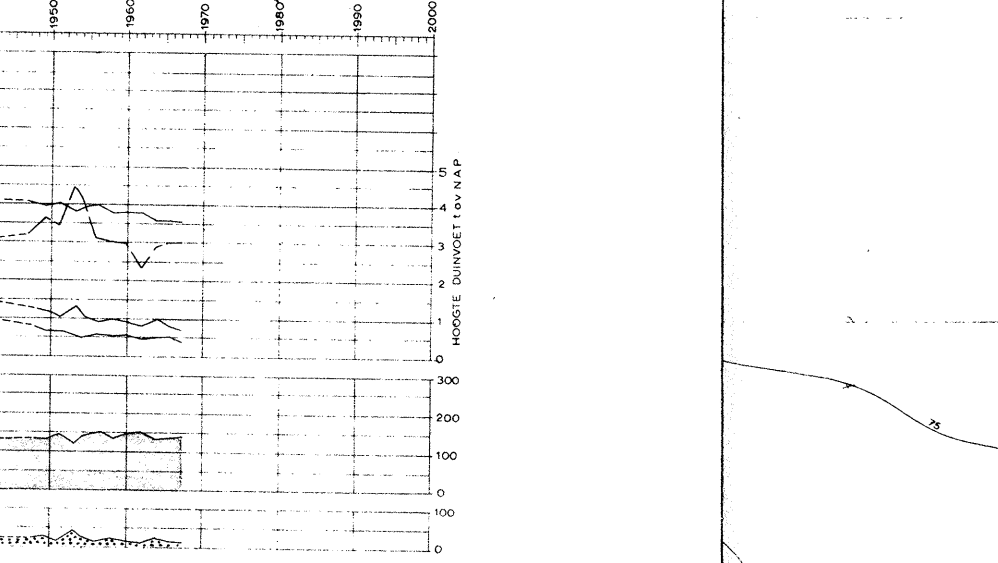


GLW 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960  
VLISSINGEN SCHAL 1 : 20000 HOOGTE DUNNET 1 : 200

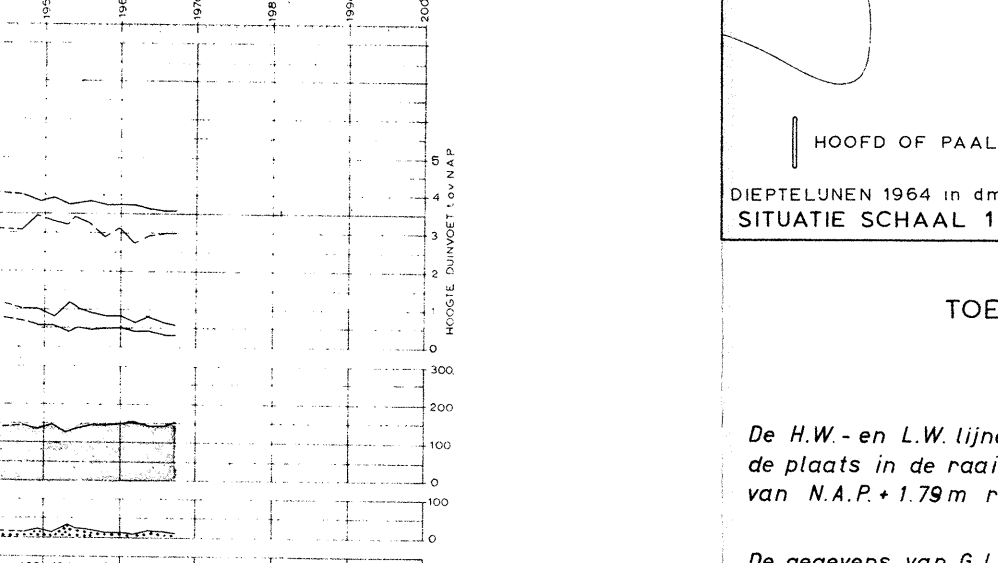
STRANDGRAFIJK WALCHEREN WESTWATERING RAAI Sp 60



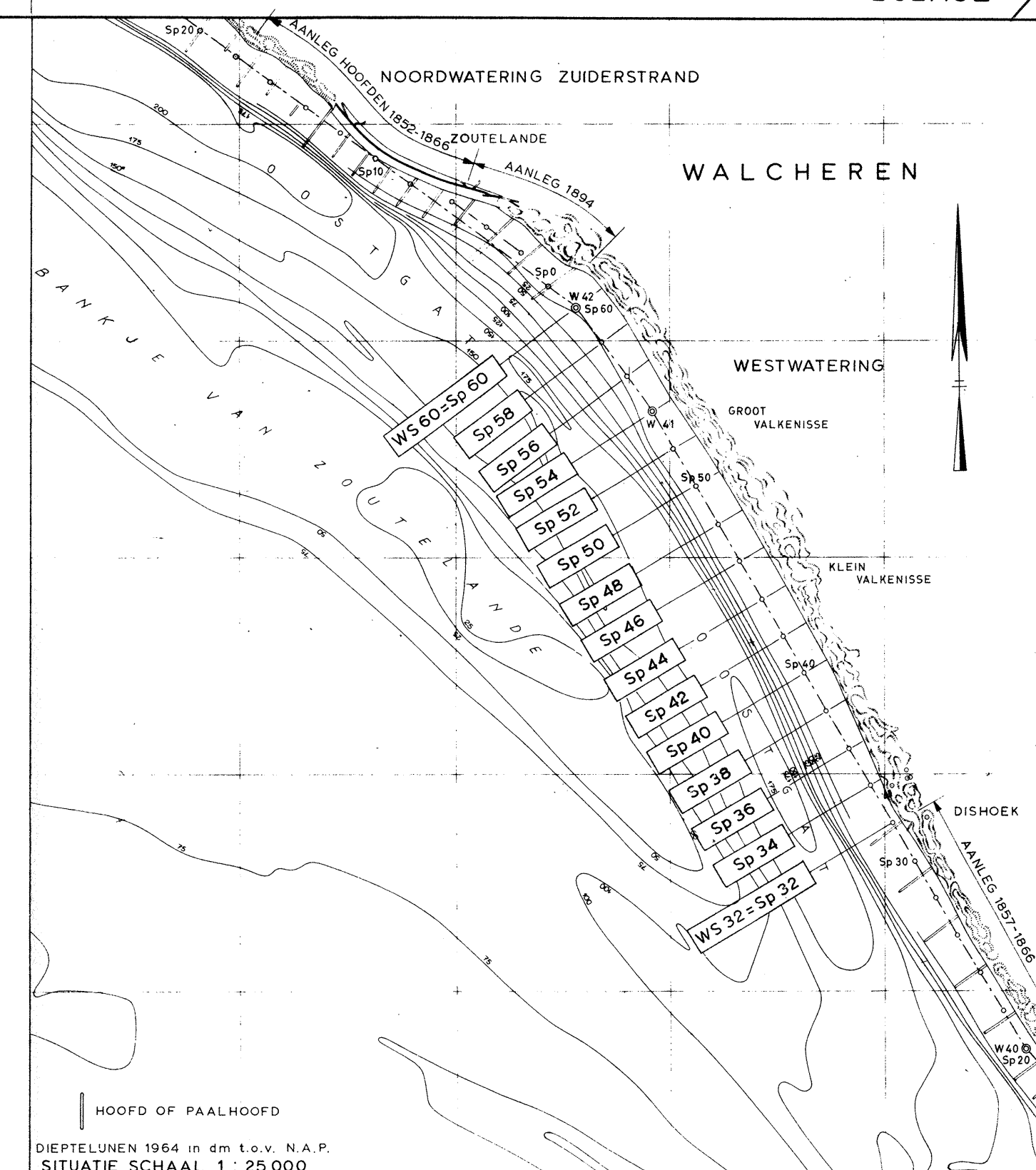
STRANDGRAFIJK WALCHEREN WESTWATERING RAAI Sp 58



STRANDGRAFIJK WALCHEREN WESTWATERING RAAI Sp 56



GLW 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960  
VLISSINGEN SCHAL 1 : 20000 HOOGTE DUNNET 1 : 200



HOOFD OF PAALHOOFD  
DIEPELUNEN 1964 in dm t.o.v. N.A.P.  
SITUATIE SCHAAL 1 : 25 000

TOELICHTING :  
De H.W. - en L.W. lijnen geven het verloop van de plaats in de raai van de punten ter hoogte van N.A.P. + 1.79 m resp. N.A.P. - 1.87 m  
De gegevens van G.L.W. en G.H.W. Vlissingen zijn ontleend aan de 10 jarige overzichten R.W.S.

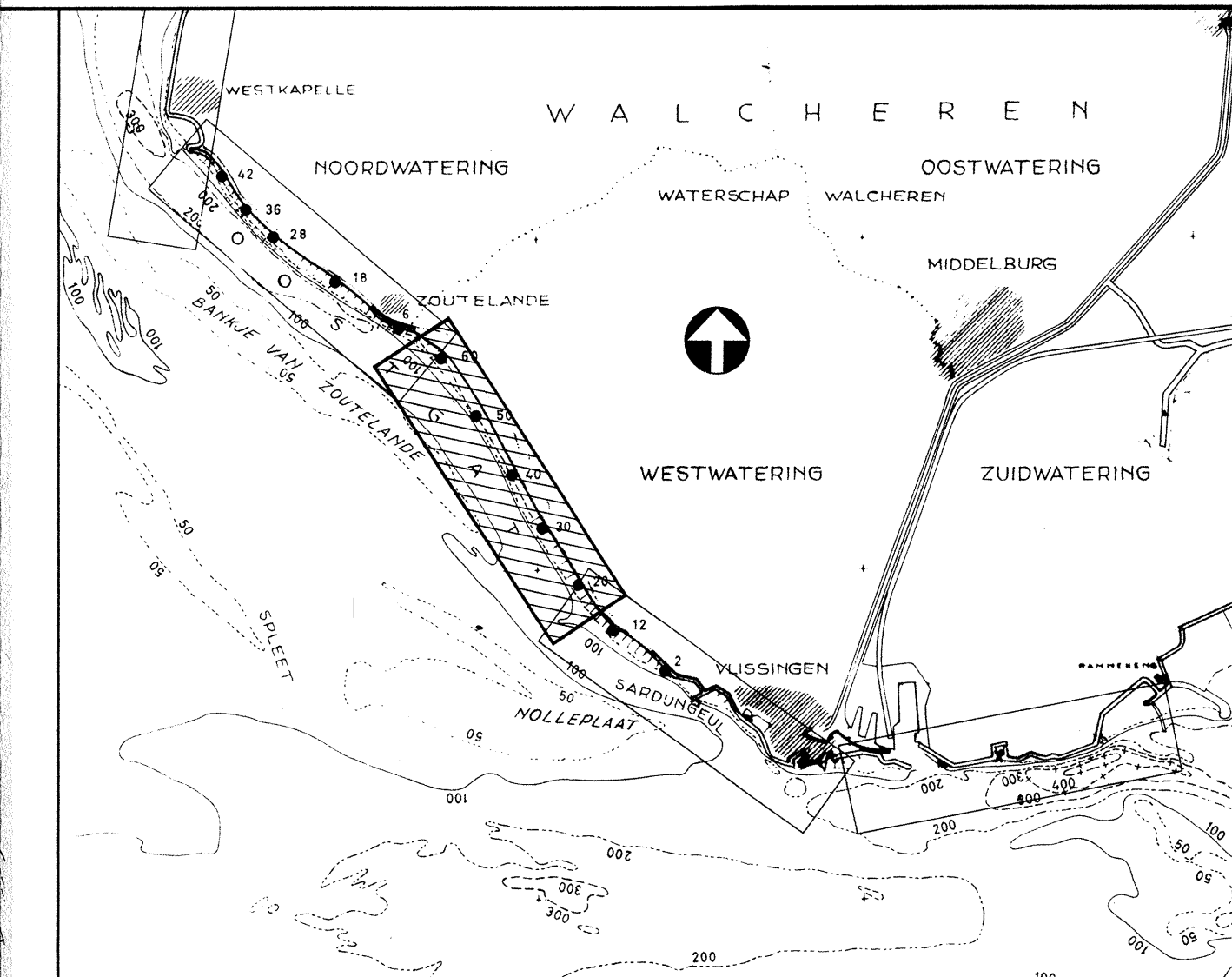
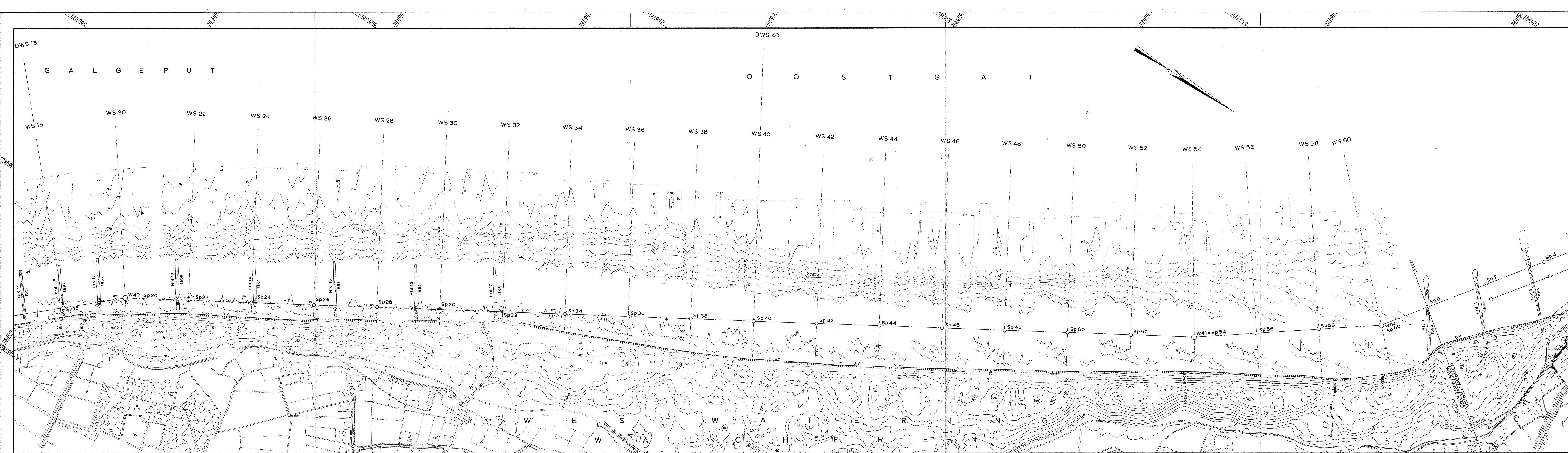
RUKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND  
STUDIEDIENST VLISSINGEN

WALCHEREN  
WESTWATERING  
STRANDGRAFIJKEN 1882 1/m 1967  
RAAIEN Sp 32 (WS 32) t/m Sp 60 (WS 60)

SCHALEN : DIVERSE

10 NOV 1967  
MONTAGE  
GEC. [Signature]  
GEZ. [Signature]  
AKK. [Signature]

A6 67.478



DIPTELIJNEN 1964 in dm t.o.v. N.A.P.  
SITUATIE SCHAAL 1 : 100000

Situaties naar luchtkaartering 1956  
evenals grafieken bijgewerkt t/m 1967  
Duinvoet naar strandmetingen 1967  
G.L.W. = N.A.P. - 1,84m Vlissingen  
G.H.W. = N.A.P. - 1,95m

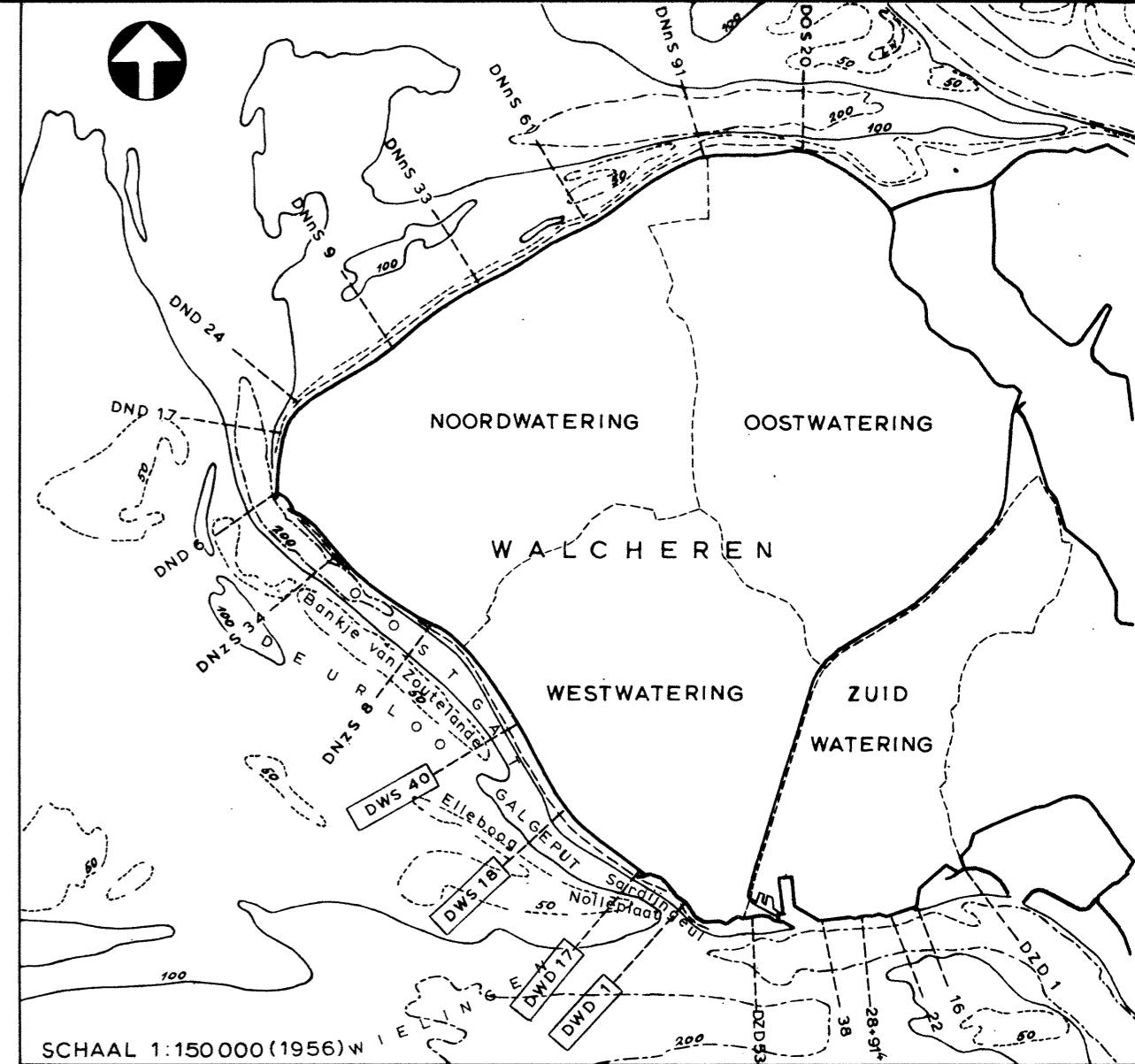
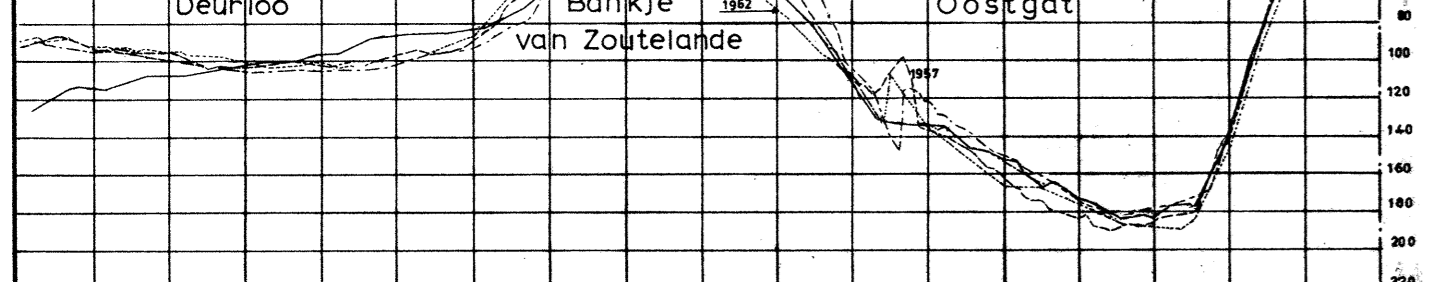
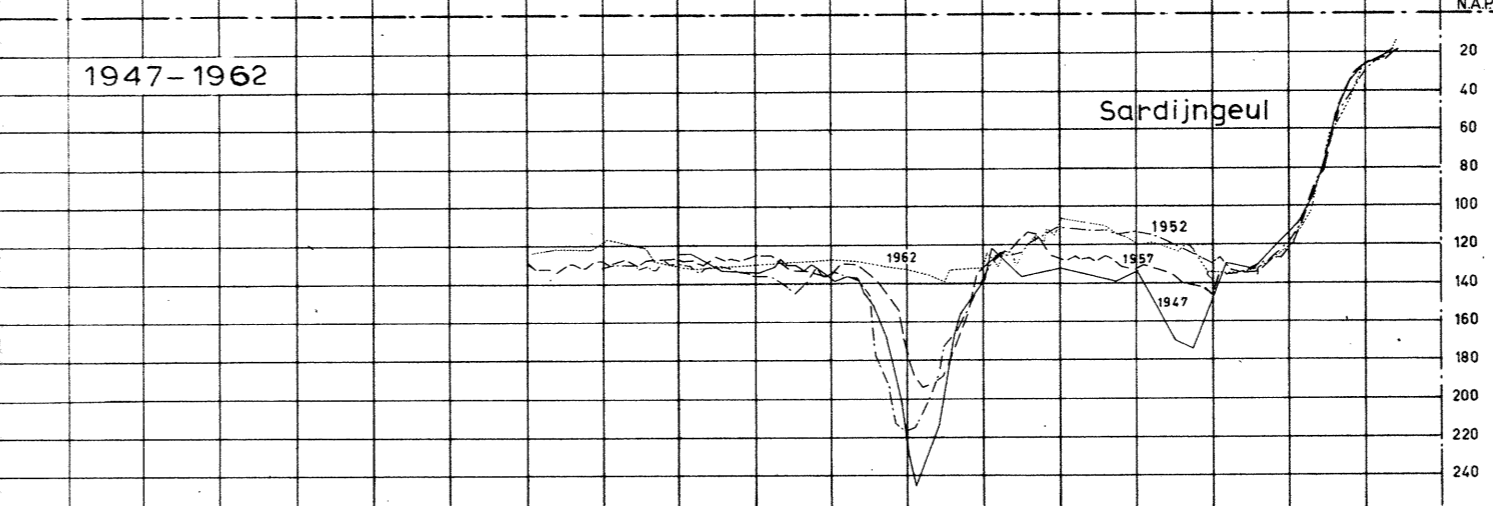
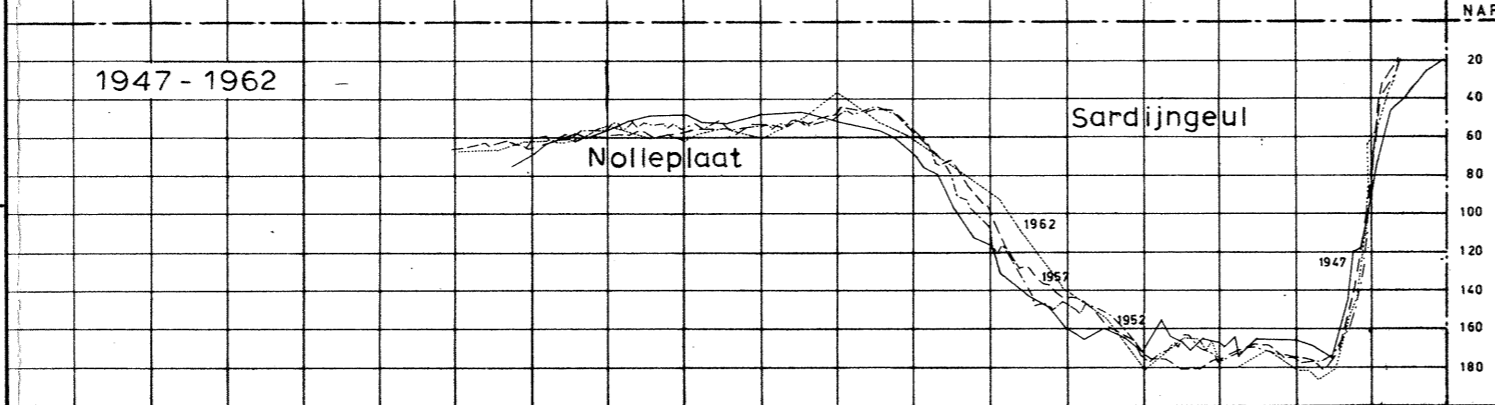
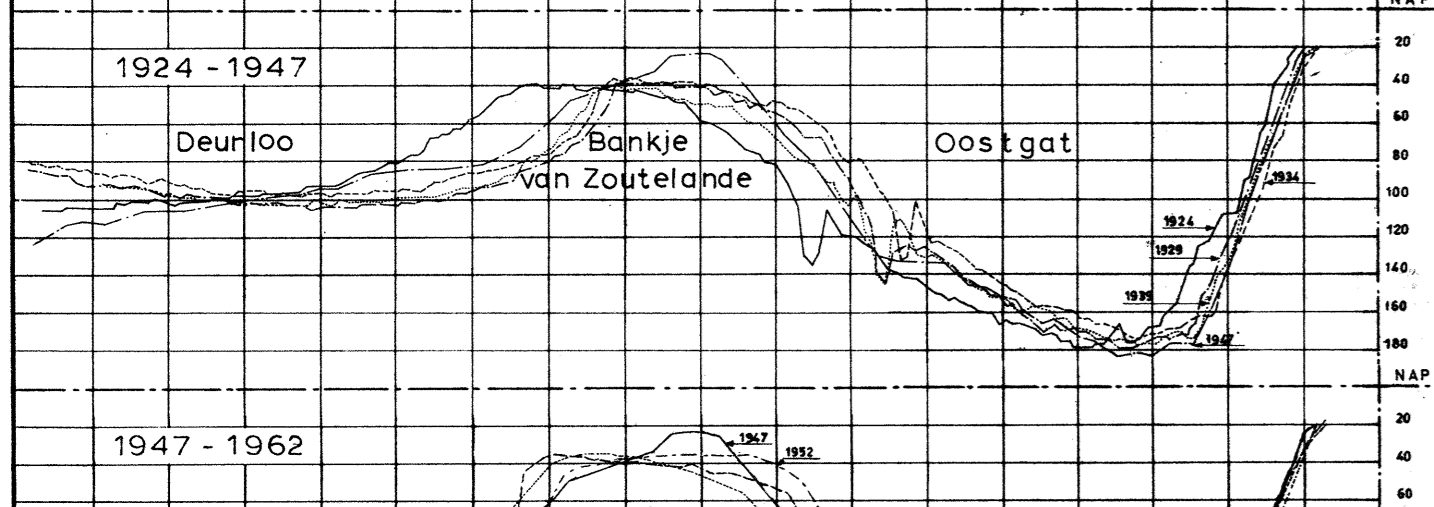
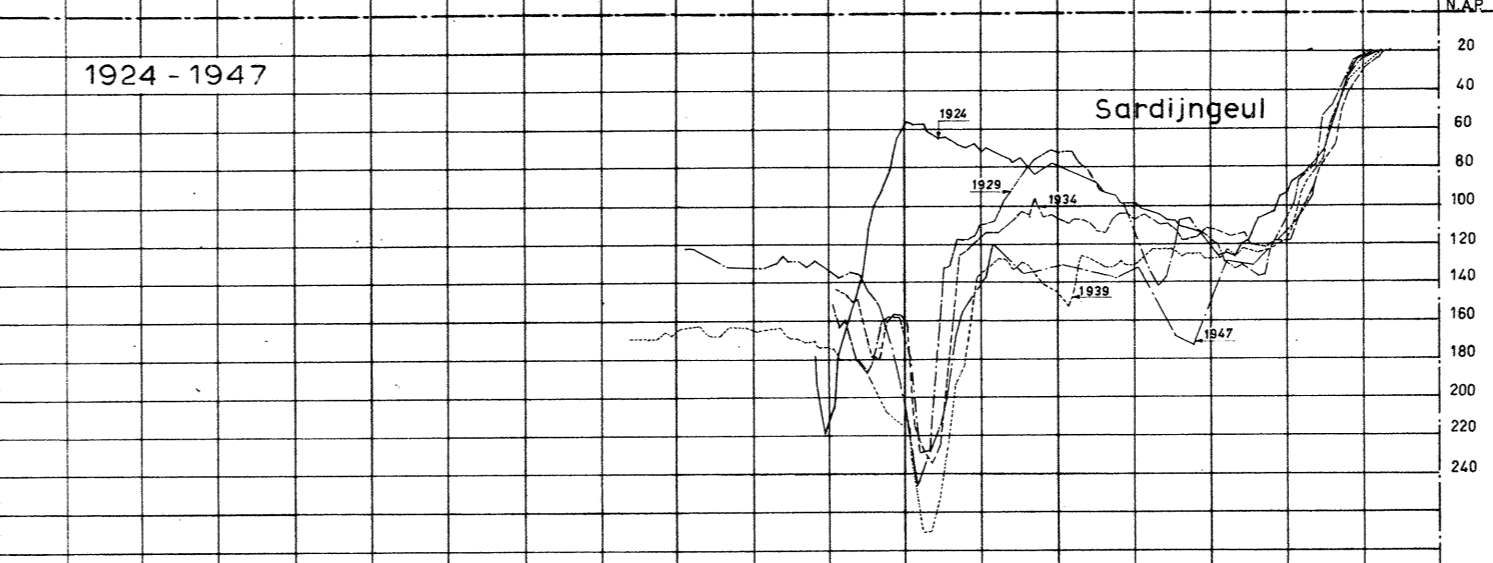
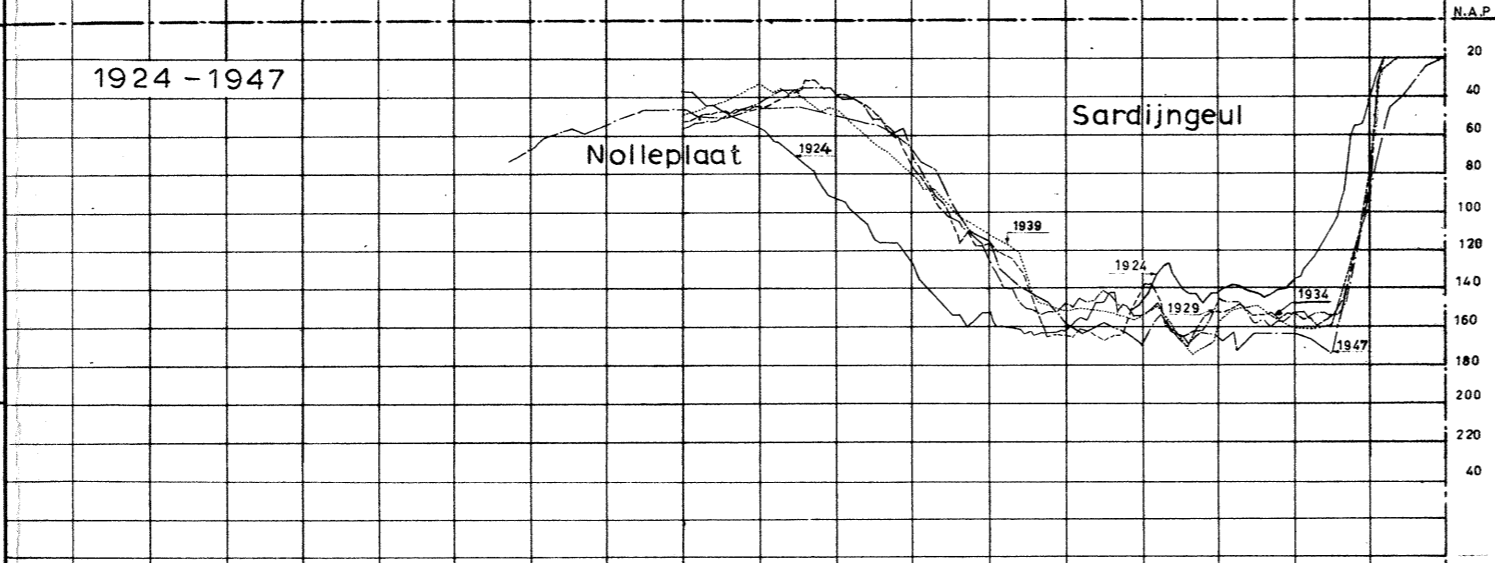
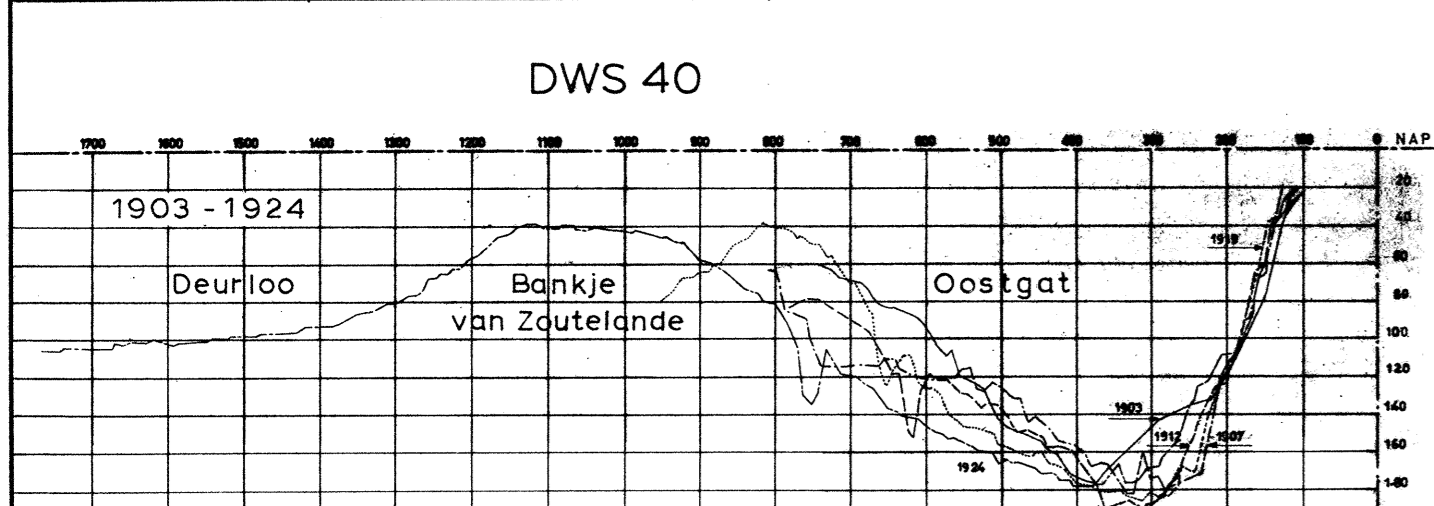
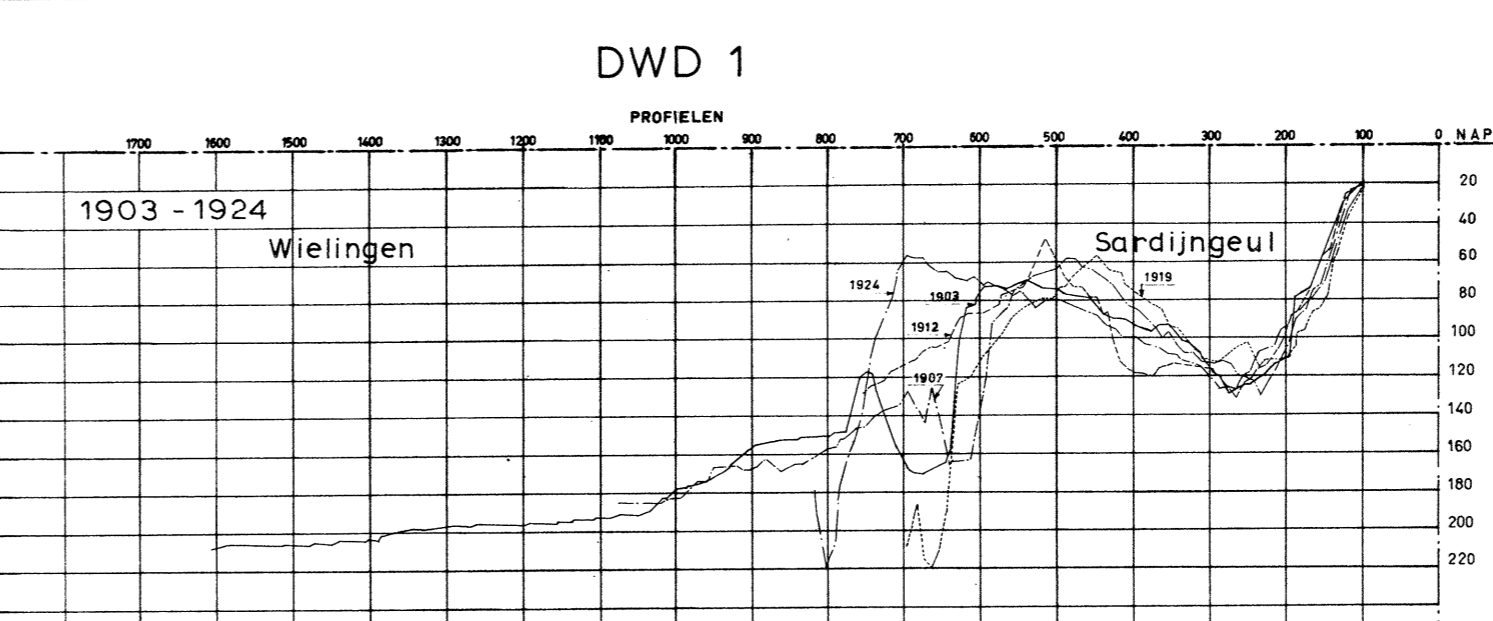
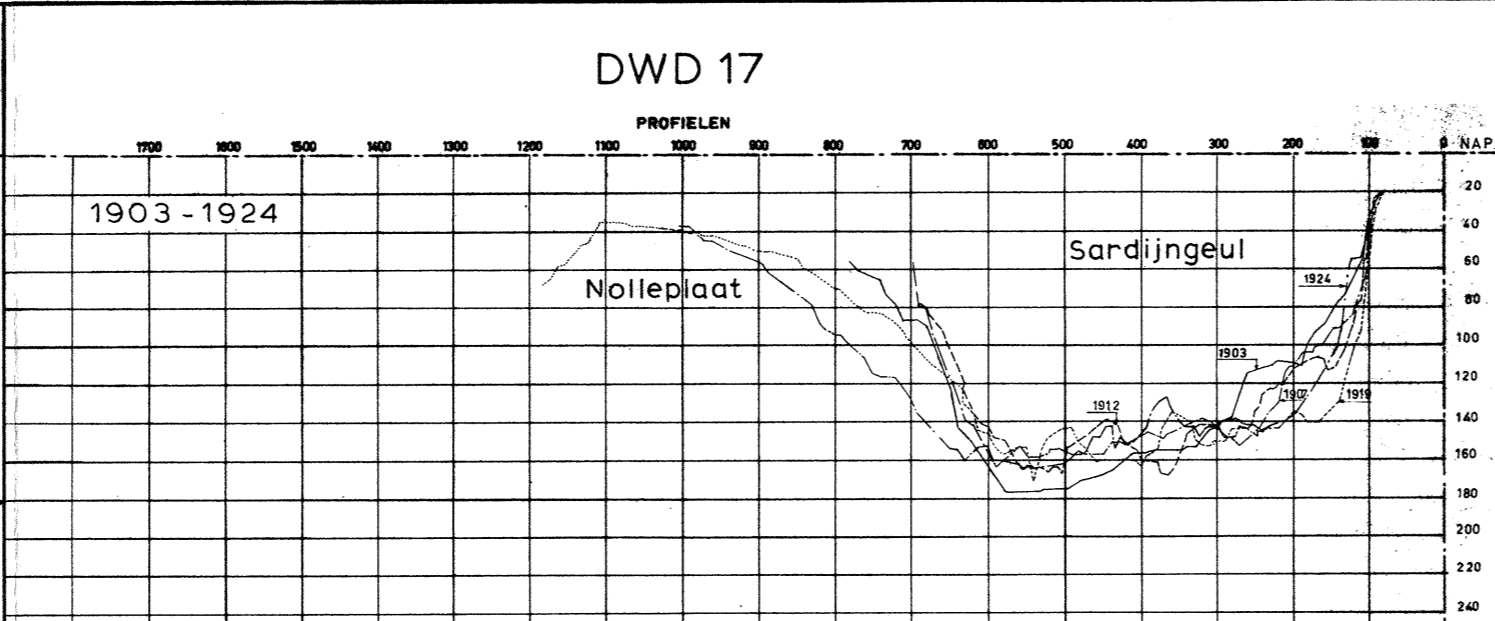
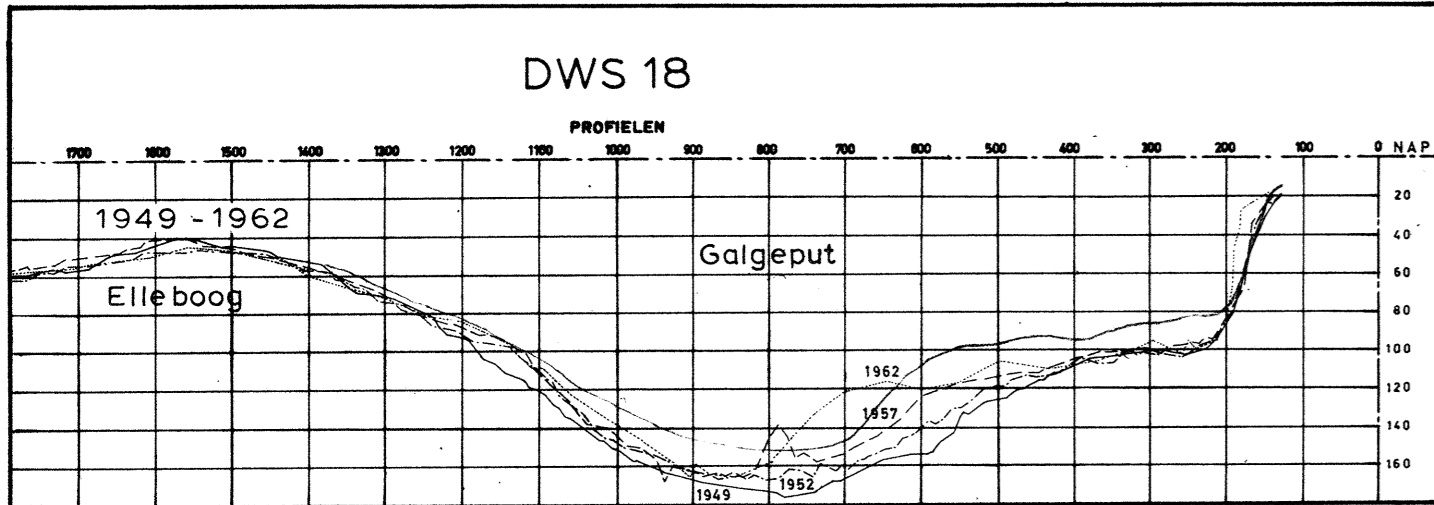
In de grafiek is aangegeven de verplaatsing  
van de diepten (N.A.P. - 2,5; 5; 10; 15m enz.) t.o.v.  
het nulpunt De diepten en de jaren zijn uitgezet  
resp. evenwijdig aan (1mm = 5m) en loodrecht op  
(1mm = 2 jaar) de ladingraai De jaren lopen op  
naar rechts waarbij het jaar 1930  
samenvalt met de ladingraai

De tekening is langs fotografische  
weg samengesteld

**TOELICHTING**

- DWS 40 Nr doorladingraai (DWS 40)
- WS 44 Nr ladingraai (WS 44)
- Ende van de lading
- De diepte van N.A.P. - 20m werd  
waargenomen van 1938-1946
- - - Verloop van de diepte van N.A.P. - 15m
- - - Omtrek onderzeese oeverwerken
- Sp 58 W39 Hoofdraai met strandpaal (Sp 58) en  
hoekpaal (W39) van de hoofdraai
- Nulpunt

RUKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND STUDIEDIENST VLISSINGEN	
WALCHEREN	
WESTWATERING	
OEVERGRAFIEKEN 1890 t/m 1967	
16 APR 1968 MONTAGE GEC GEZ AKK	SCHAAL 1 : 5000 A6 68.235



AFSTANDEN IN m UIT DE HOOFDRAAI  
DIEPTEN IN dm -N.A.P.

- - - - - Profielen 1903-1924  
 - - - - - Profielen 1924-1947  
 - - - - - Profielen 1947-1962

**RJKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND**  
STUDIEDIENST VLISSINGEN

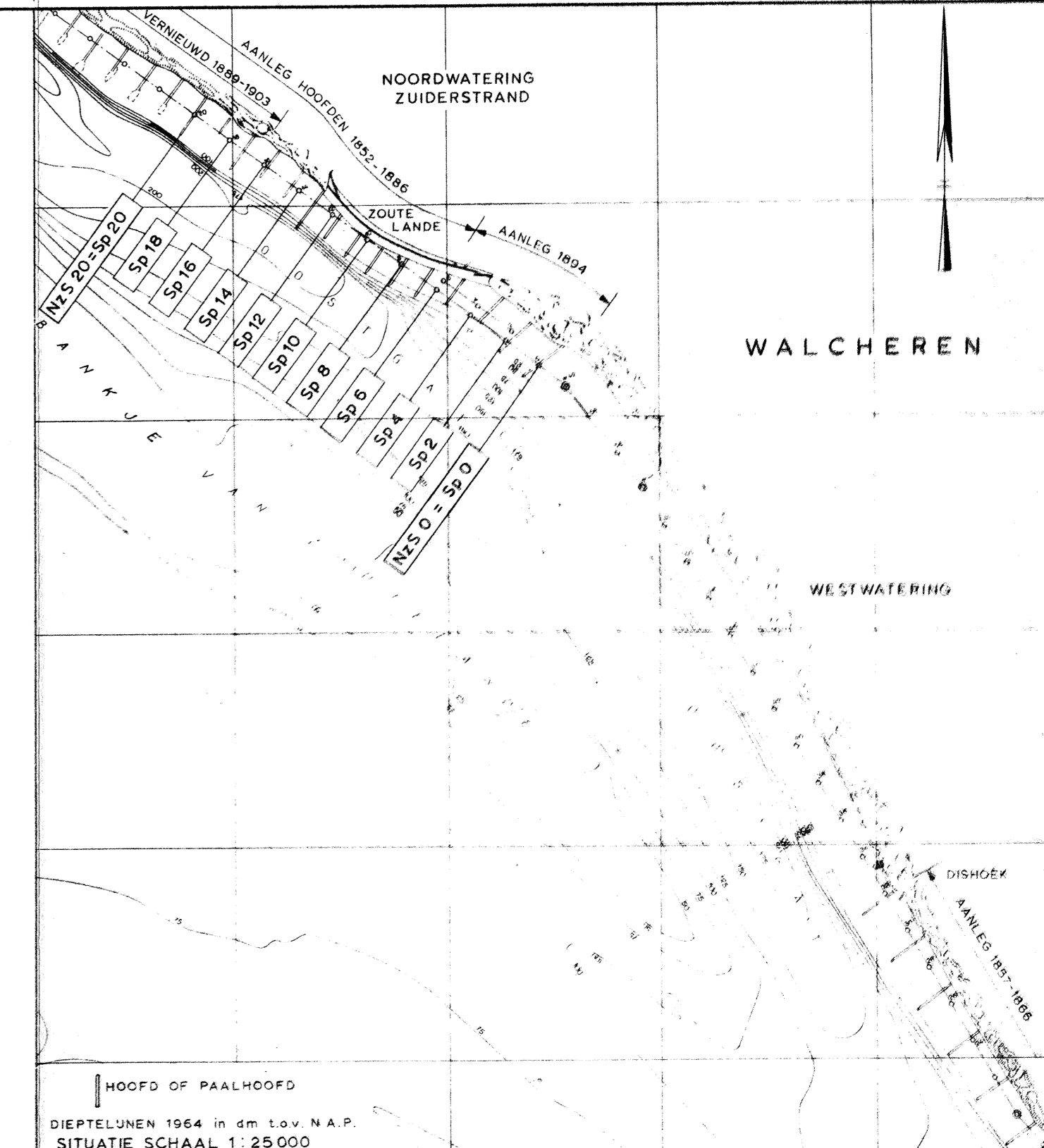
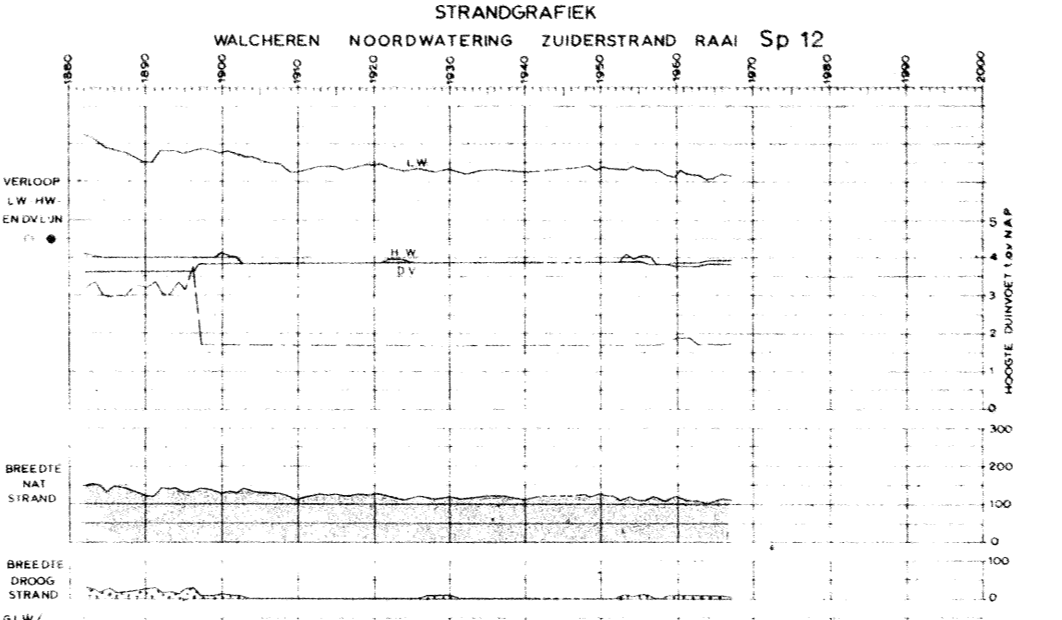
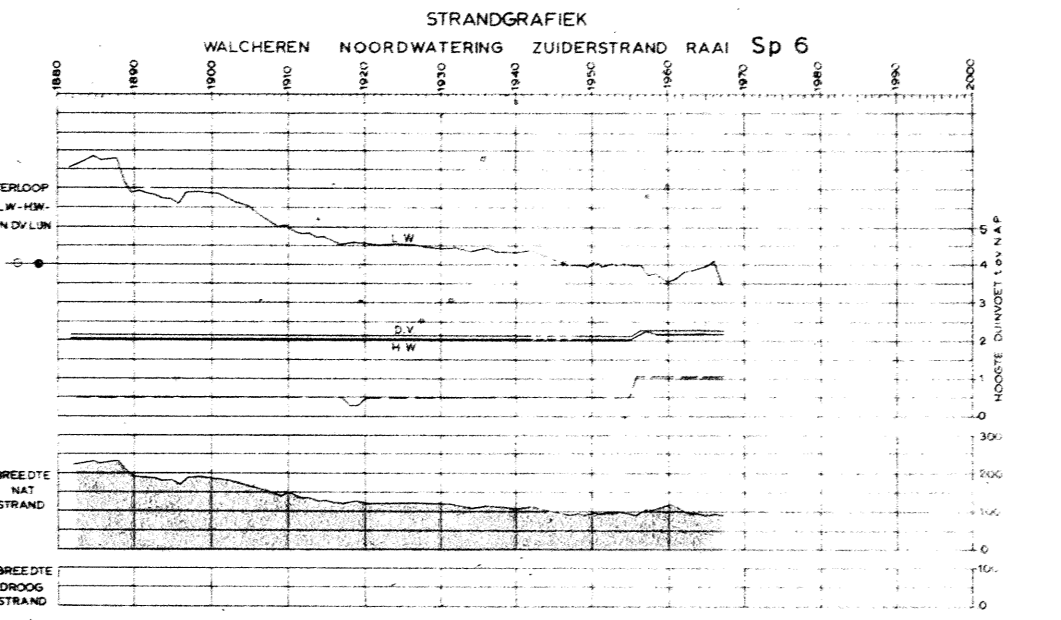
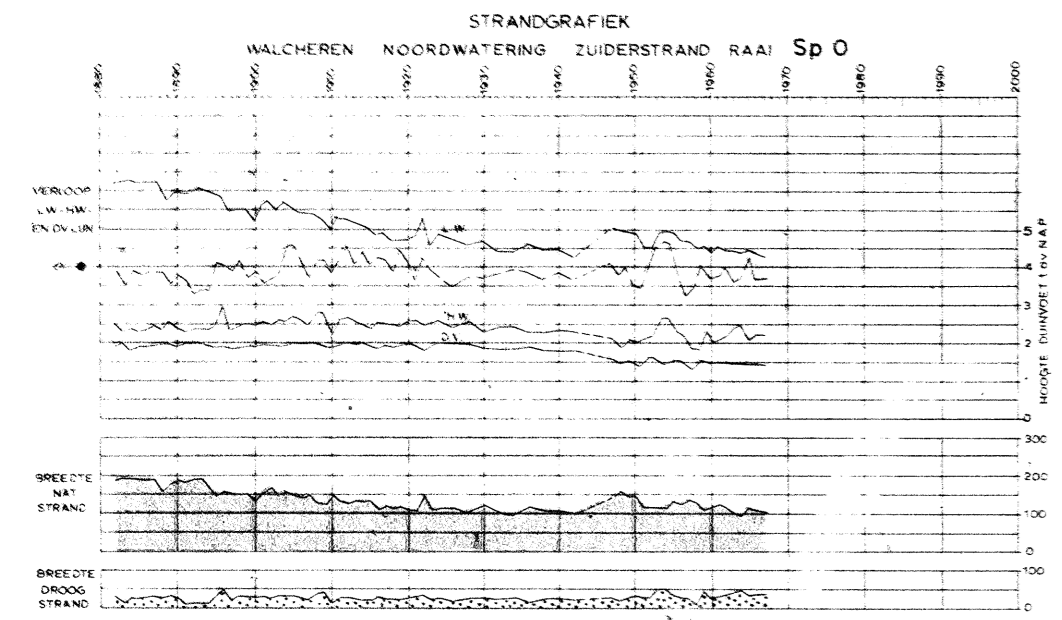
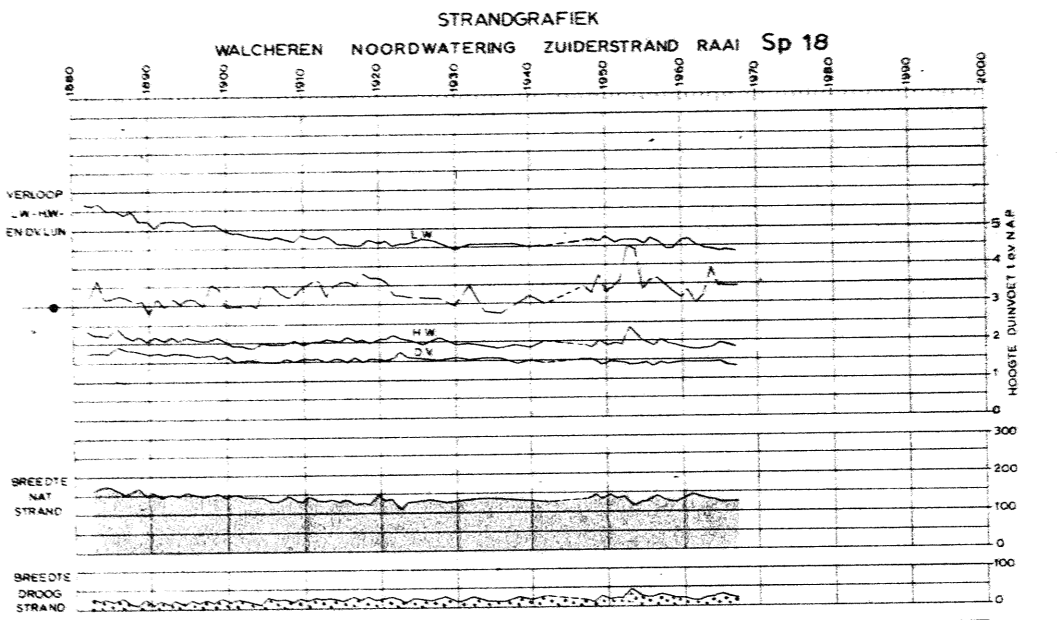
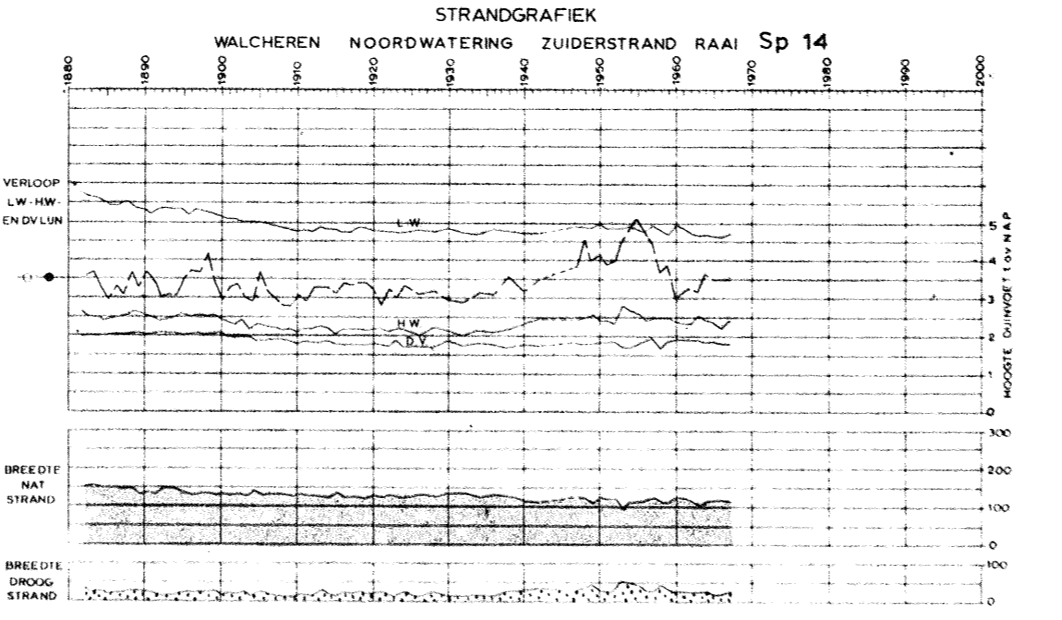
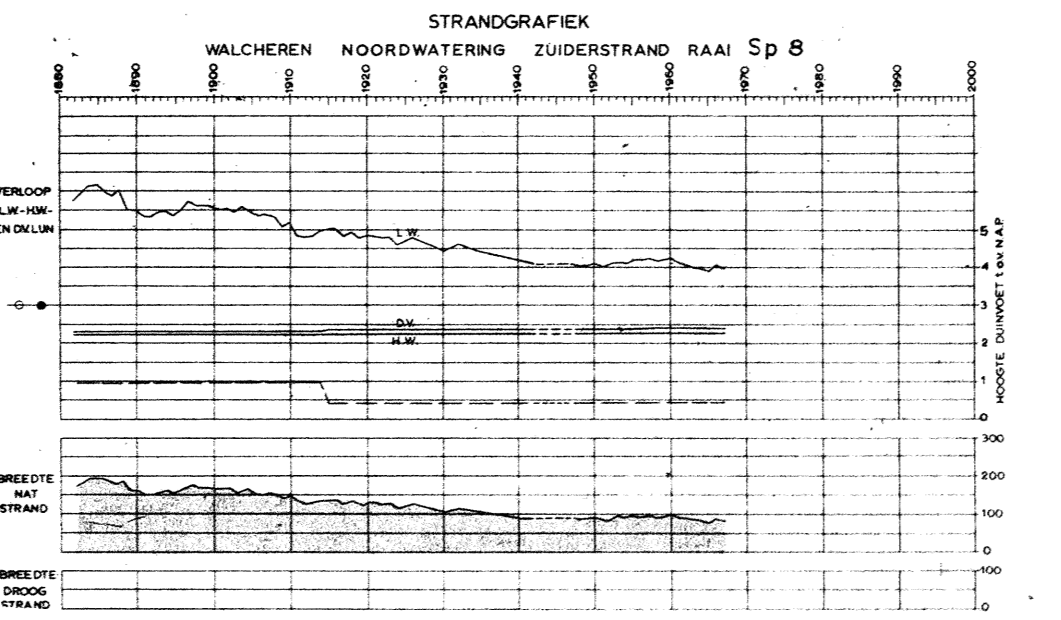
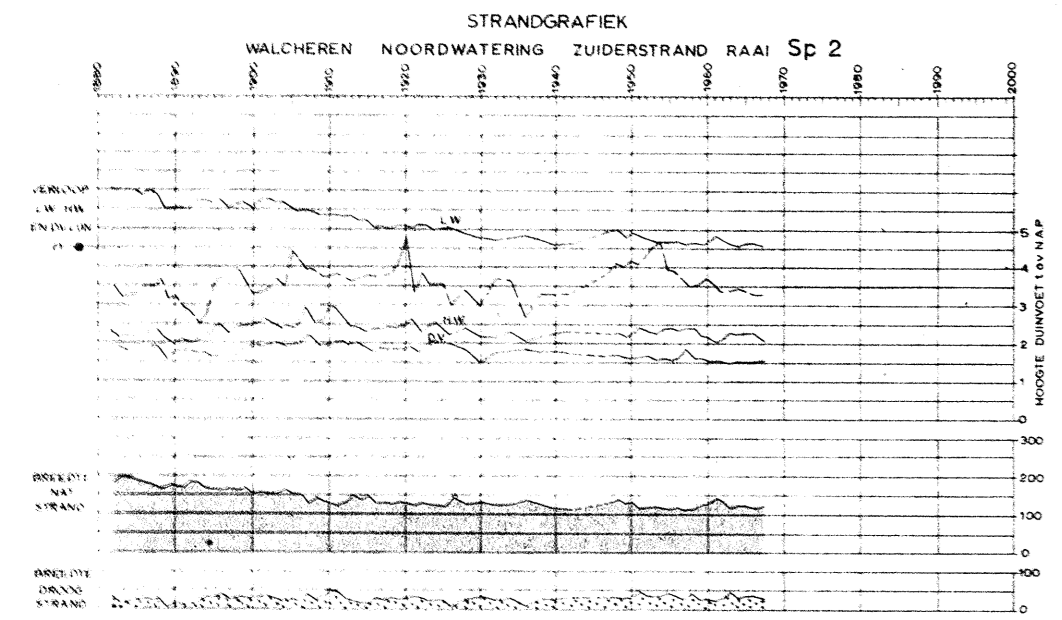
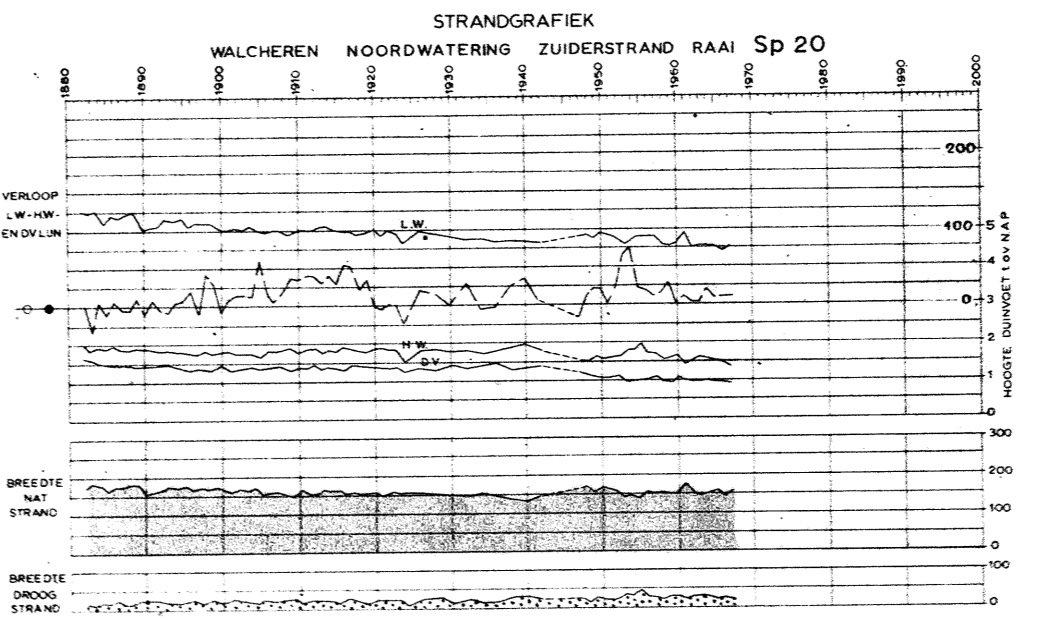
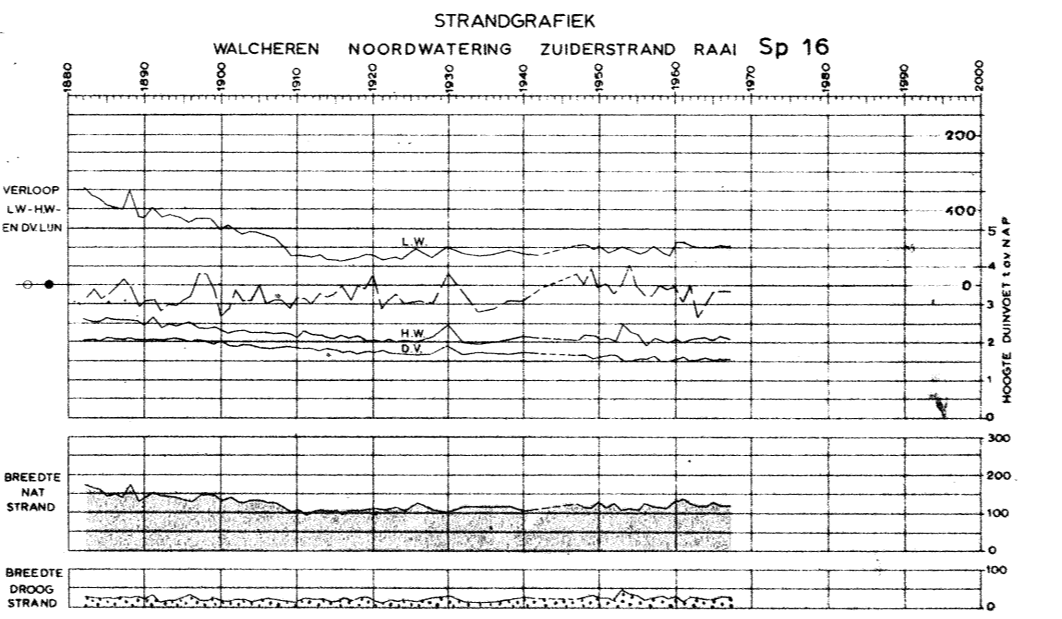
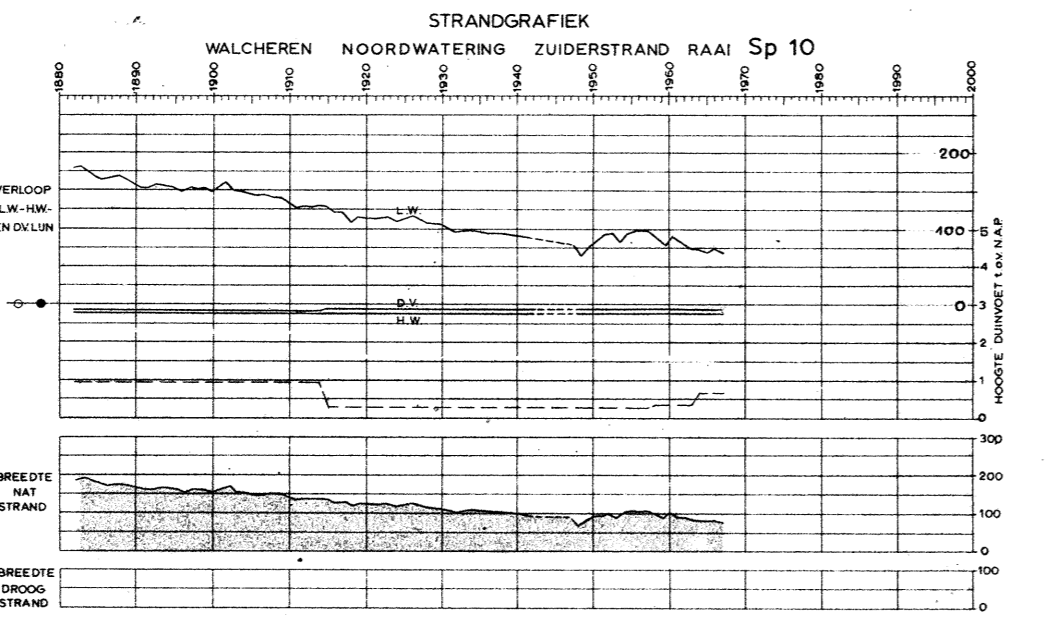
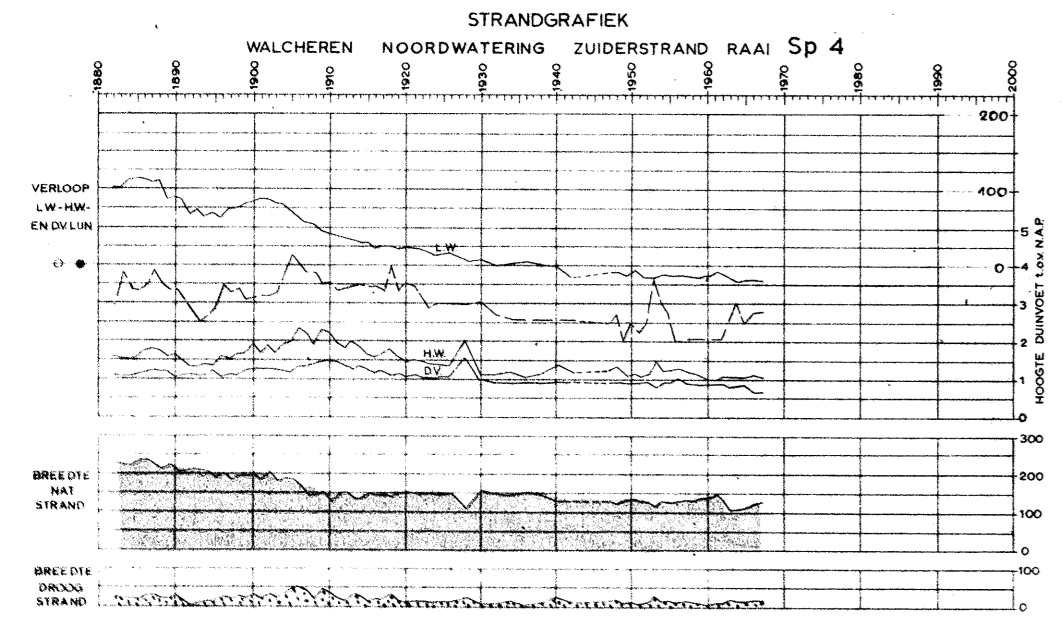
**WALCHEREN**

**WESTWATERING**  
DWARSPROFIELN DOORLODINGEN

DEC. 1967  
GET. H.P.N.  
GEZ.  
GEK.  
AKK.

A4 68.18





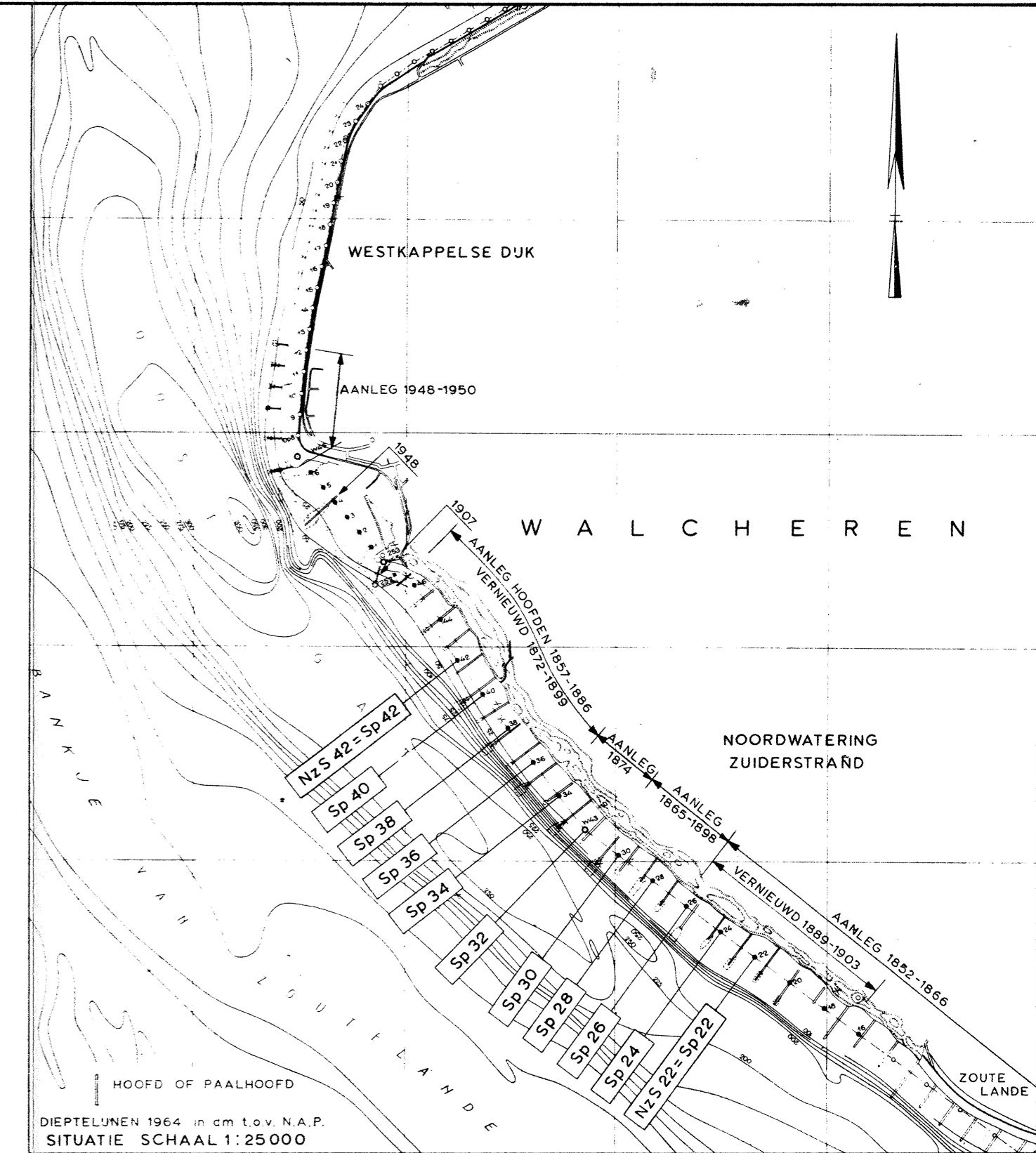
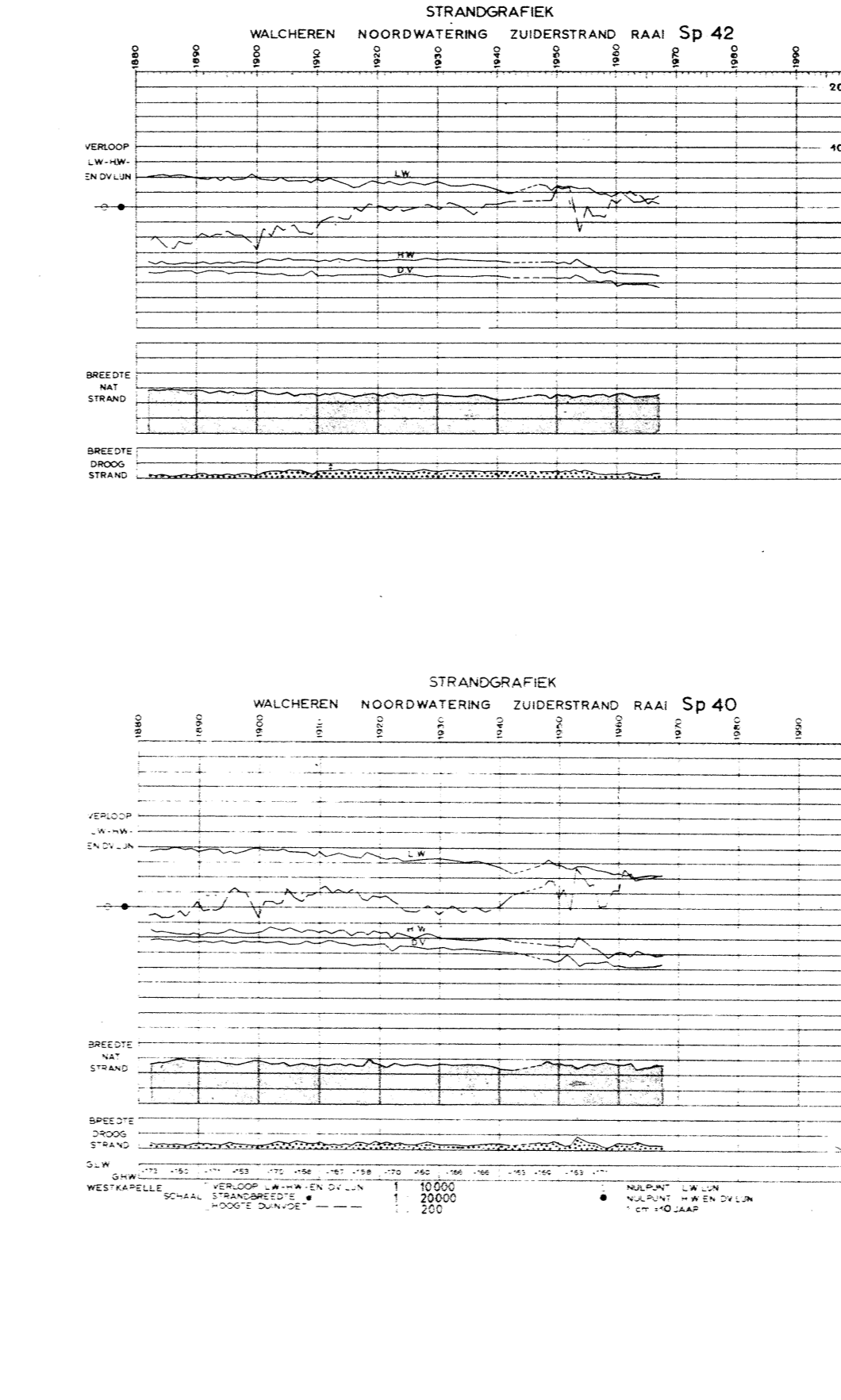
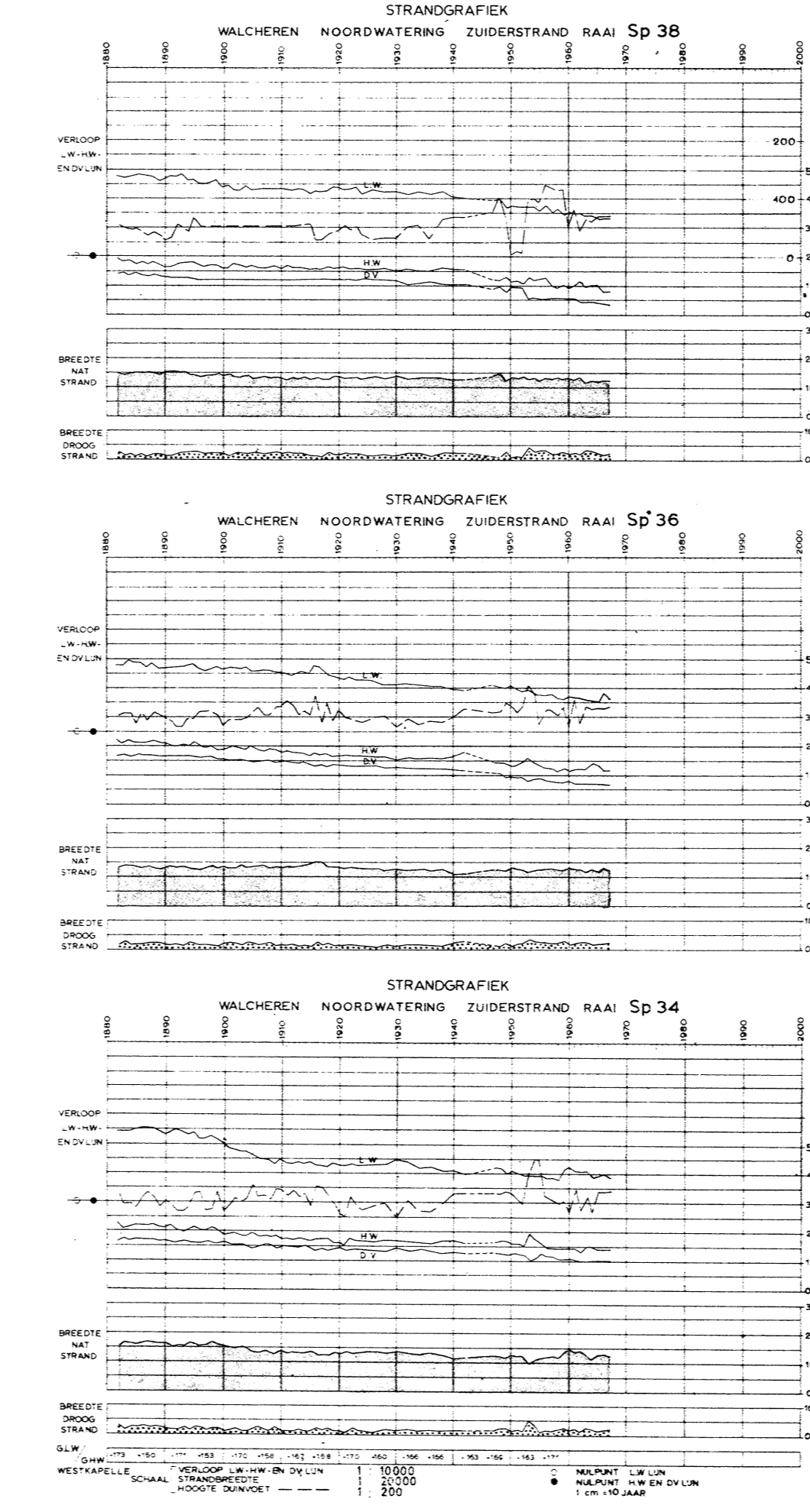
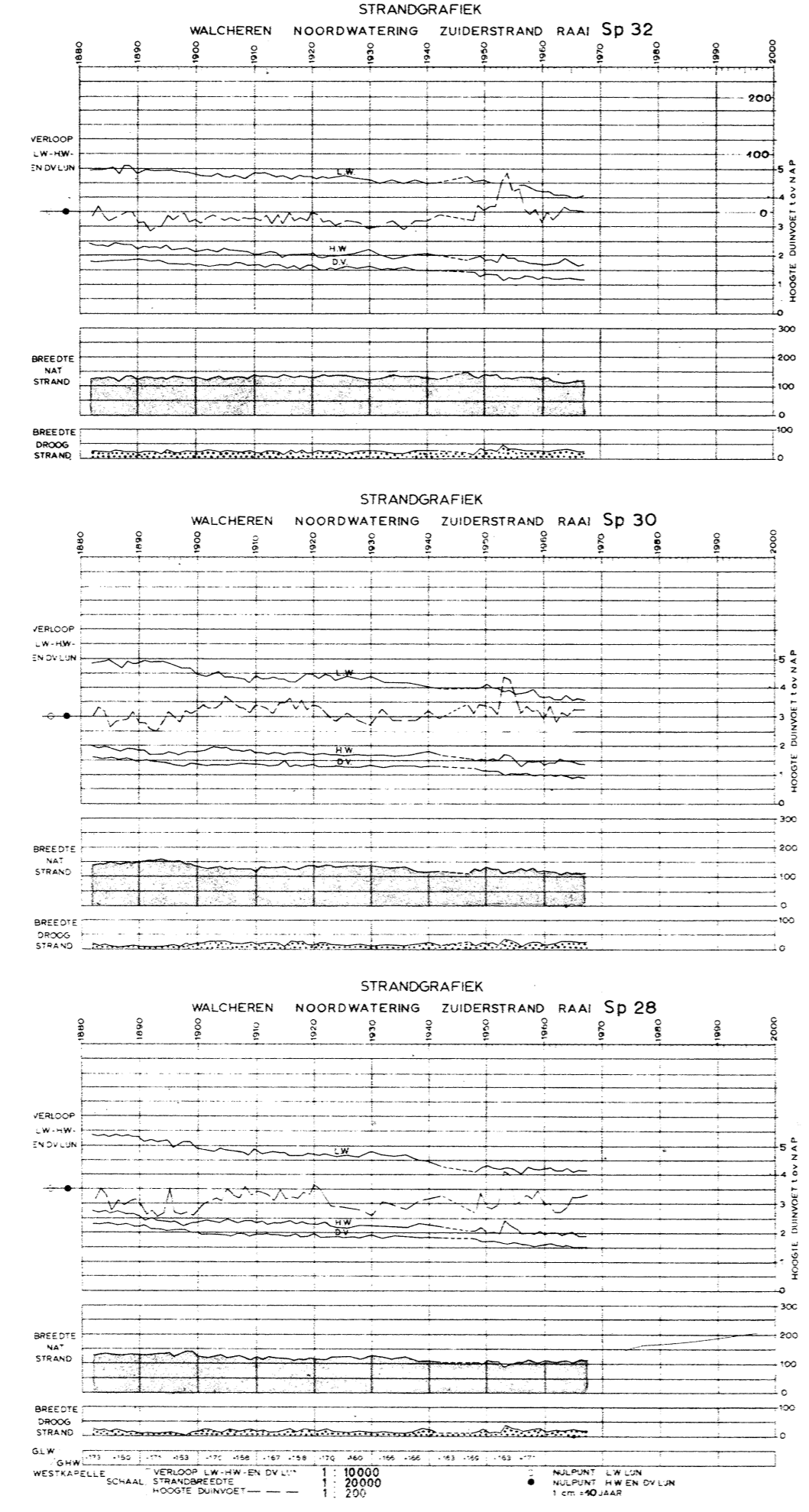
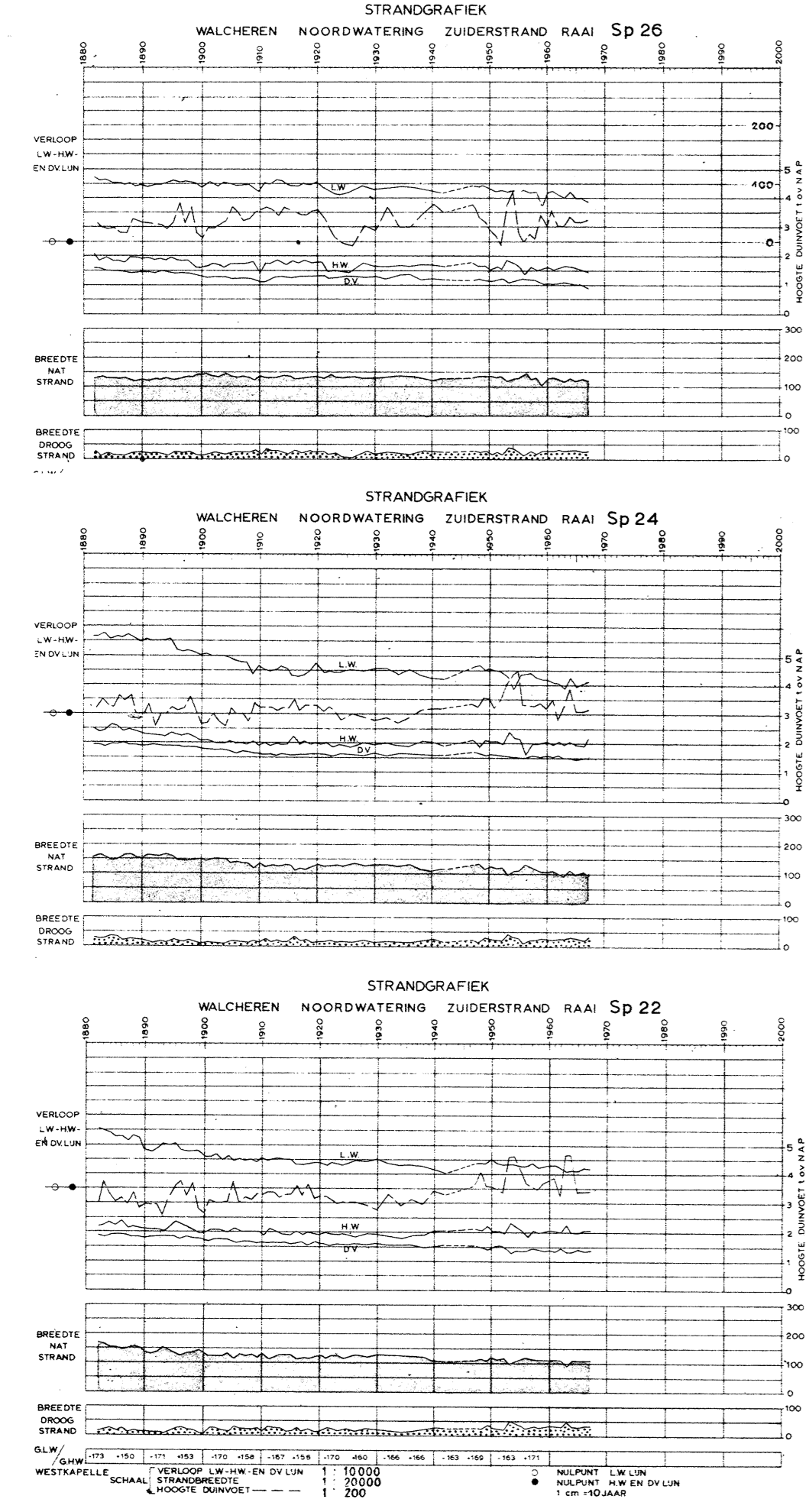
HOOFD OF PAALHOOFD  
 DIEPTELUNEN 1964 in dm t.o.v. N.A.P.  
 SITUATIE SCHAAL 1:25 000

TOELICHTING:

De H.W.- en L.W. lijnen geven het verloop van de plaats in de raai van de punten ter hoogte van N.A.P. + 1.76m resp. N.A.P. - 1.74m

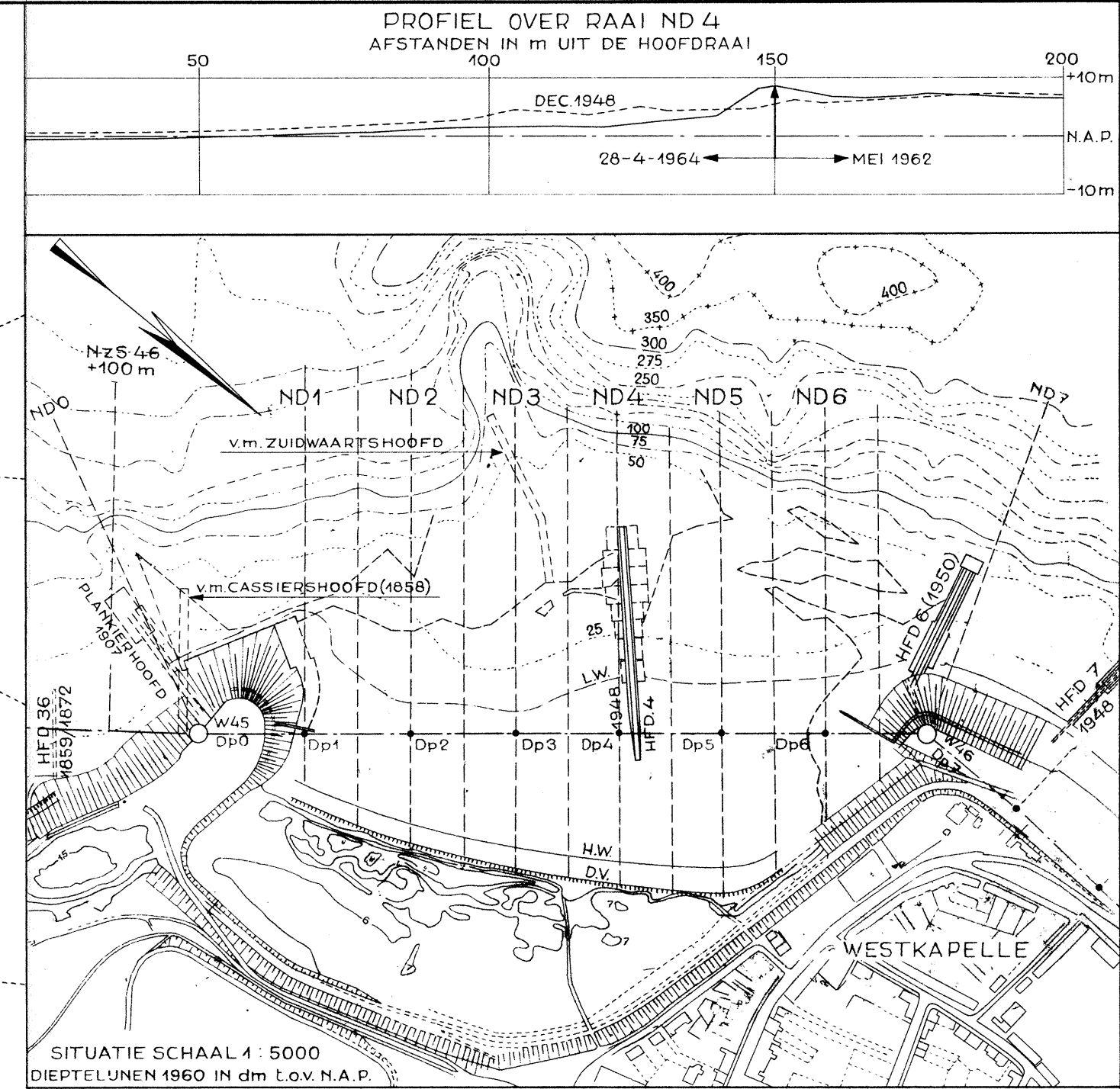
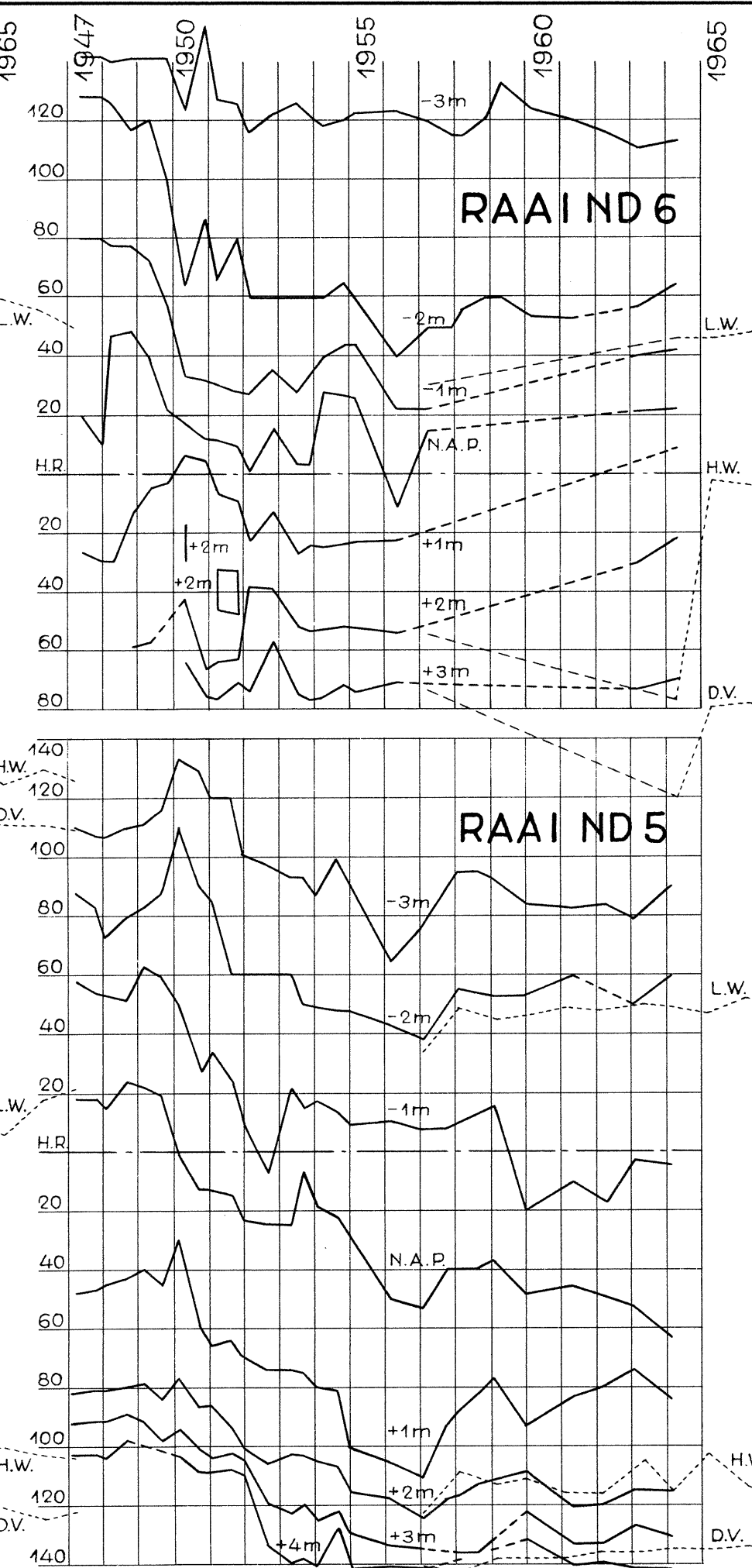
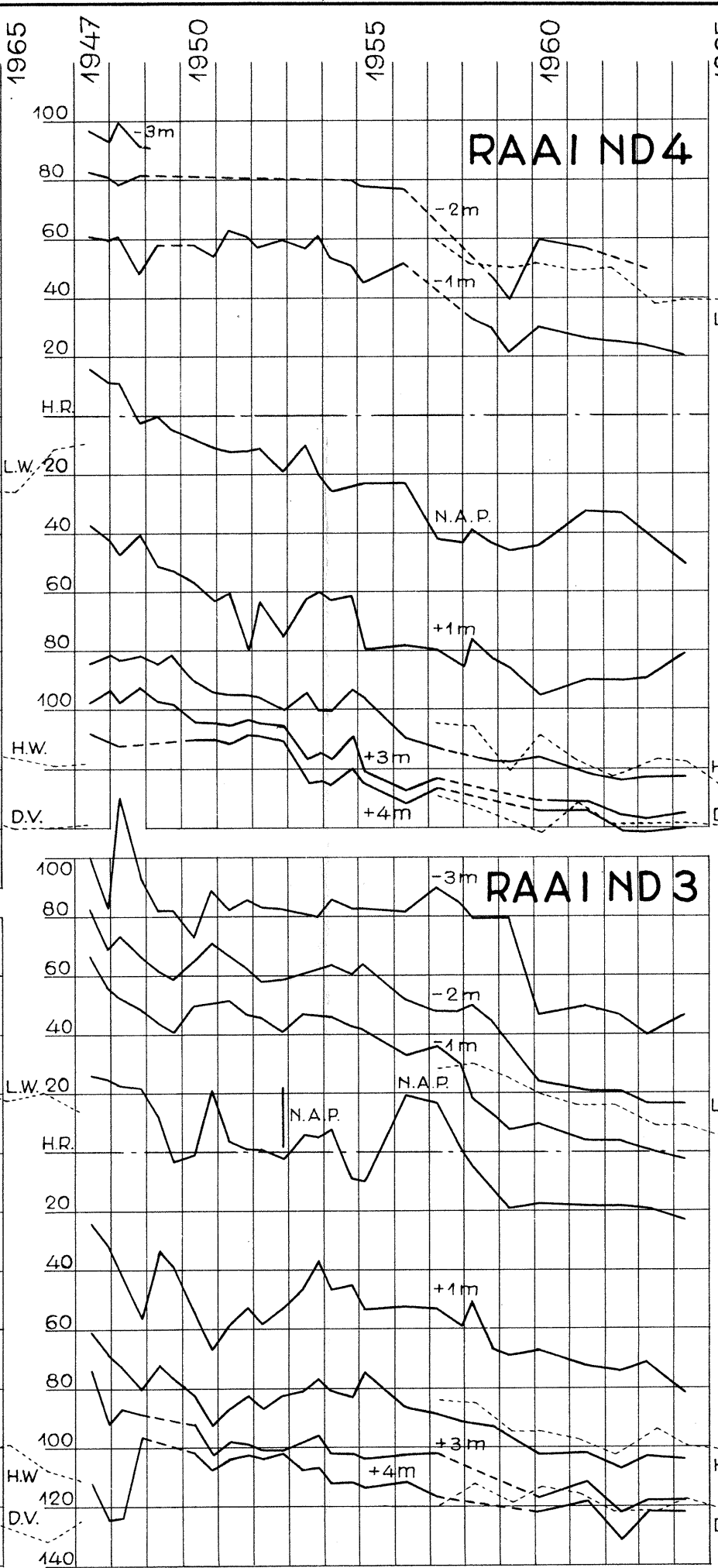
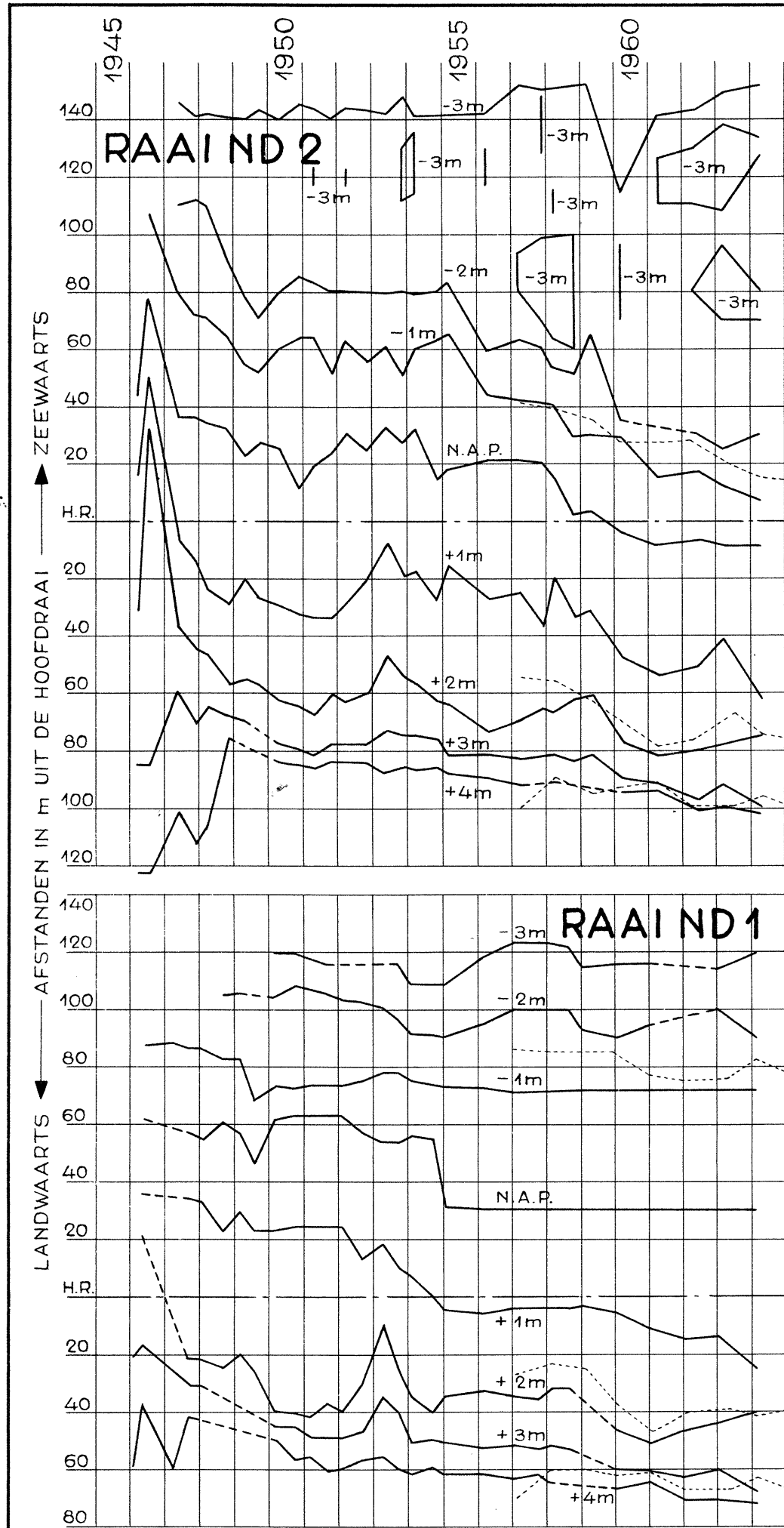
De gegevens van G.L.W. en G.H.W. Westkapelle zijn ontleend aan de 10jarige overzichten R.W.S.

RUKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND STUDIEDIENST VLISSINGEN	
WALCHEREN	
NOORDWATERING ZUIDERSTRAND STRANDGRAFIKEN 1882 t/m 1967 RAAIEN Sp 0 (NzS 0) t/m Sp 20 (NzS 20)	
SCHALEN: DIVERSE	
31-10-1967 MONTAGE GEC. <i>[Handwritten]</i> GEZ. <i>[Handwritten]</i> AKK. <i>[Handwritten]</i>	A5 67.477



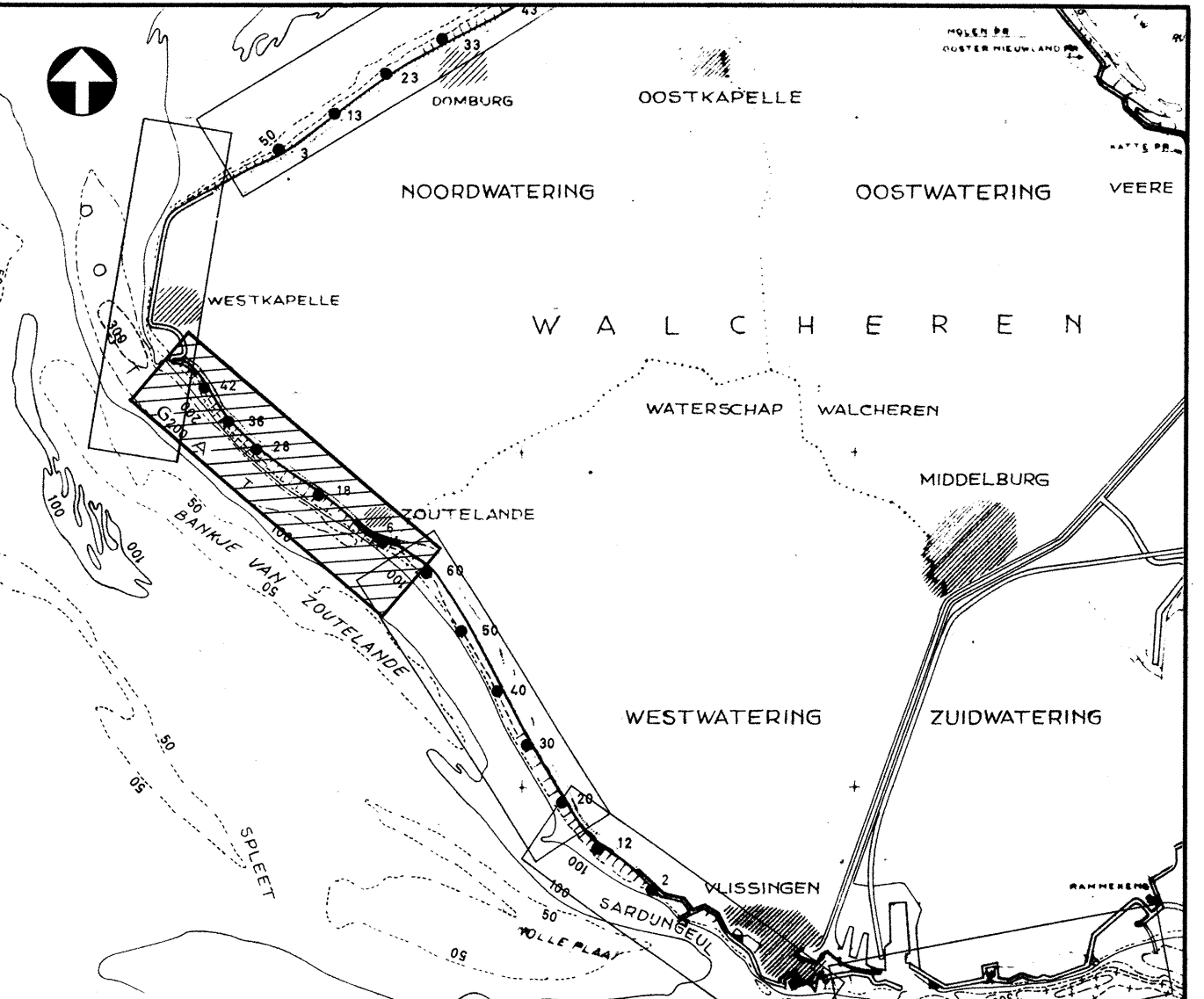
TOELICHTING:  
De H.W.- en L.W.lijnen geven het verloop van de plaats in de raai van de punten ter hoogte van N.A.P. + 1.76 m resp. N.A.P. - 1.74 m  
De gegevens van G.L.W. en G.H.W. Westkapelle zijn ontleend aan de 10jarige overzichten R.W.S.

RUKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND STUDIEDIENST VLISSINGEN	
WALCHEREN NOORDWATERING ZUIDERSTRAND STRANDGRAFIKEN 1882 t/m 1967 RAAIEN Sp 22 (Nz 22) t/m Sp 42 (Nz 42)	
30-10-1967 MONTAGE GEC. [initials] GEZ. [initials] AKK. [initials]	SCHALEN: DIVERSE A5 67.476



**TOELICHTING :**  
 GEGEVENS STRANDHOOGTEMETINGEN  
 VOLGENS OPNAMEN POLDER WALCHEREN  
 DE VERLOOPLUNEN HEBBEN BETREKKING OP  
 HOOGTEN EN DIEPTEN IN m t.o.v. N.A.P.

RUKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND STUDIEDIENST VLISSINGEN	
WALCHEREN	
BADSTRAND WESTKAPELLE GRAFIEKEN STRANDHOOGTEMETINGEN	
28-11-1968 GET.L.P.	SCHALEN: DIVERSE
GEZ. <i>E.</i> GEC. <i>M.</i> AKK. <i>P.</i>	A3 68.667



SITUATIE SCHAAL 1:100 000  
 DIEPTELUNEN 1964 in dm t.o.v. N.A.P.

**TOELICHTING**

Situaties naar luchtkaartering 1956  
 evenals grafieken bijgewerkt t/m 1967  
 Duinvoet naar strandmetingen 1967

G.L.W. = N.A.P. - 1,63 m Westkapelle  
 G.H.W. = N.A.P. + 1,71 m

In de grafiek is aangegeven de verplaatsing van de diepten (N.A.P. - 2,5; 5; 10; 15 m enz.) t.o.v. het nulpunt. De diepten en de jaren zijn uitgezet resp. evenwijdig aan (1 mm = 5 m) en loodrecht op (1 mm = 2 jaar) de lodingraai. De jaren lopen op naar rechts waarbij het jaar 1930 samenvalt met de lodingraai.

De tekening is langs fotografische weg samengesteld.

DNzS 34 Nr doorlodingraai (DNzS 34)  
 NzS 30 Nr lodingraai (NzS 30)  
 Einde van de loding  
 De diepte van N.A.P. - 20m werd waargenomen van 1938 - 1946  
 Verloop van de diepte van N.A.P. - 15m  
 Omtrek onderzeese oeverwerken  
 Hoofdraai met strandpaal (Sp 30) en hoekpaal (W43) van de hoofdraai  
 Nulpunt

**RUKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND**  
 STUDIEDIENST VLISSINGEN

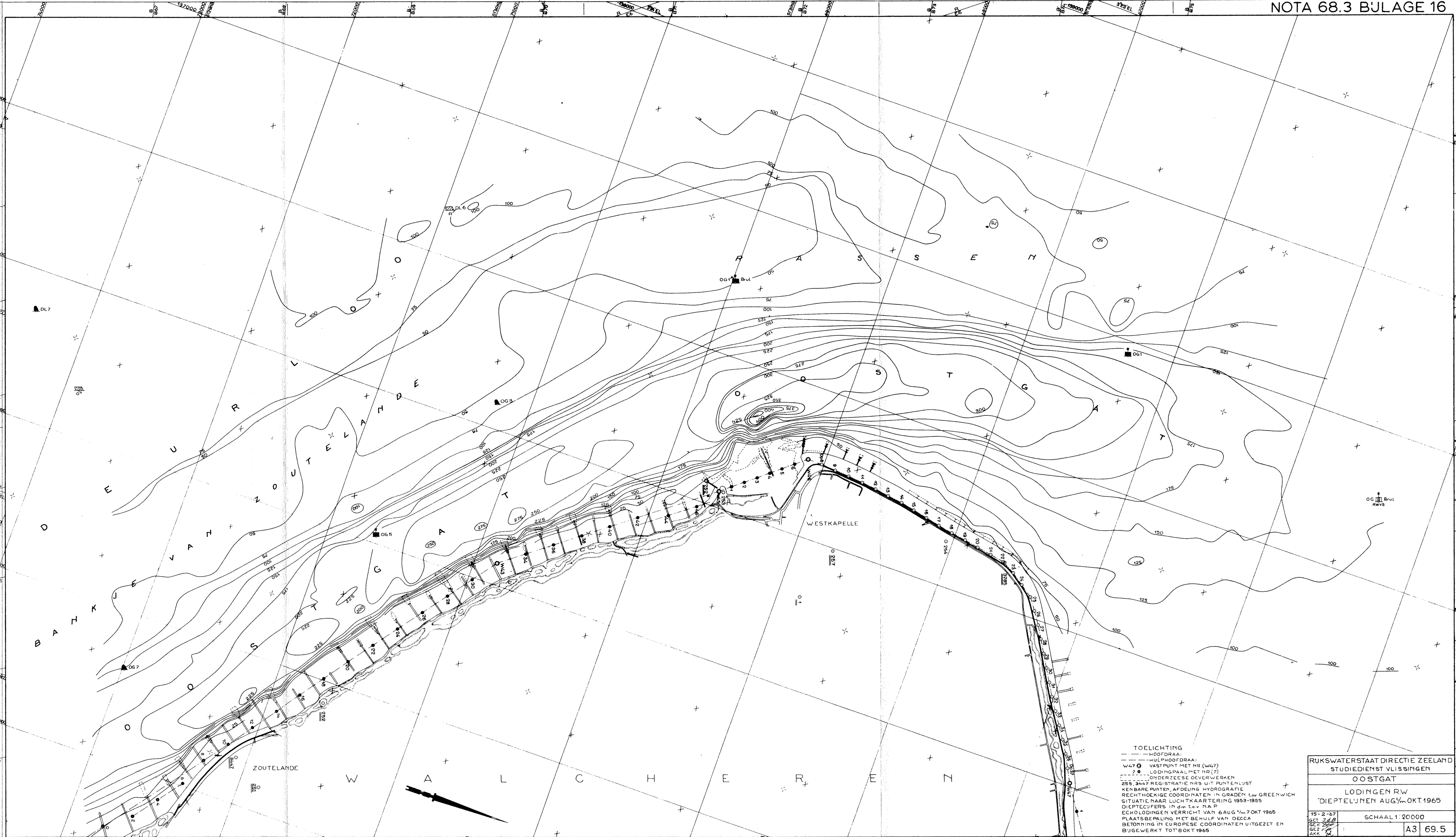
**WALCHEREN**

NOORDWATERING ZUIDERSTRAND  
 OEVERGRAFIIEKEN 1890 t/m 1967

22 APR 1968  
 MONTAGE  
 GEC. [Signature]  
 GEZ. [Signature]  
 AKK. [Signature]

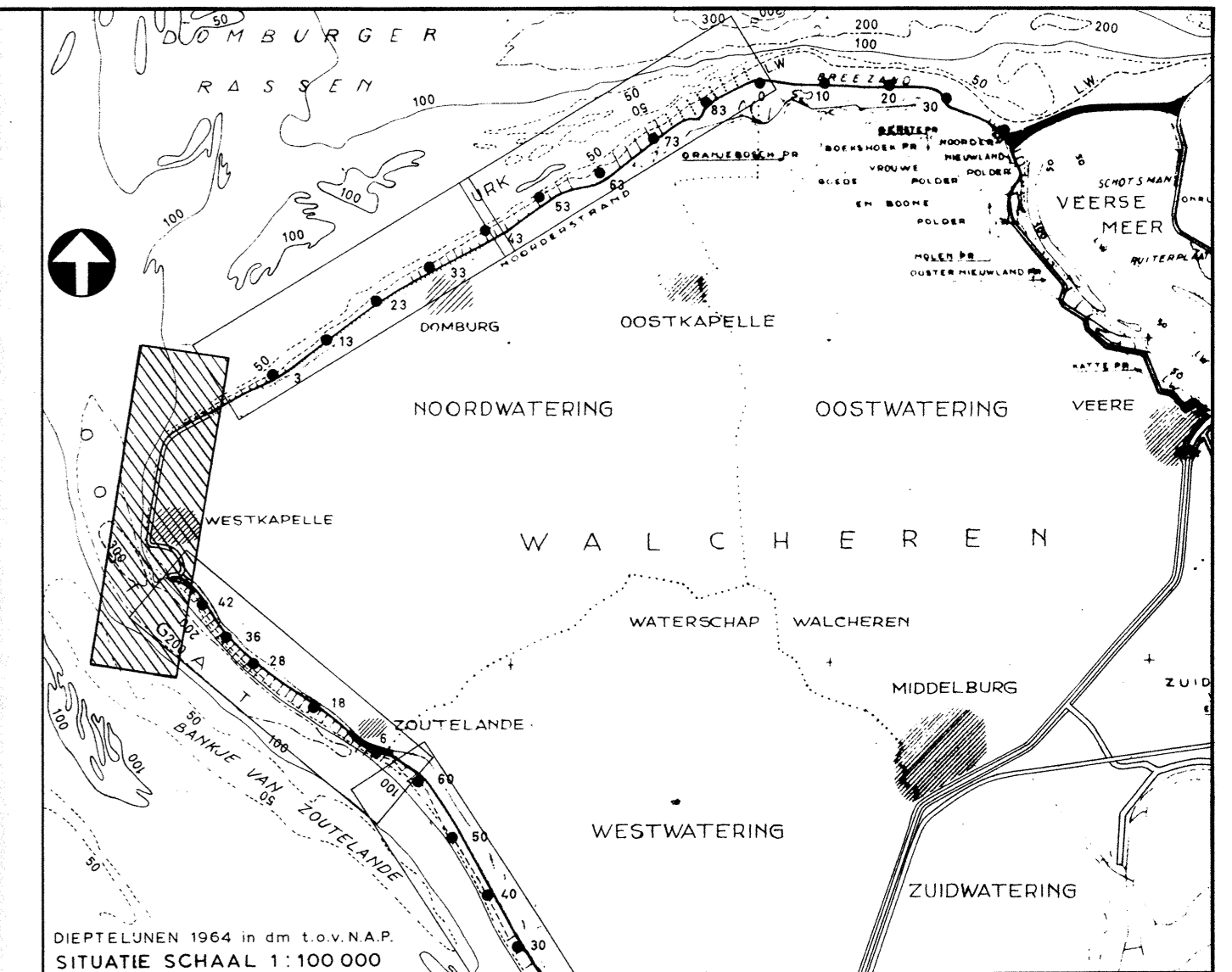
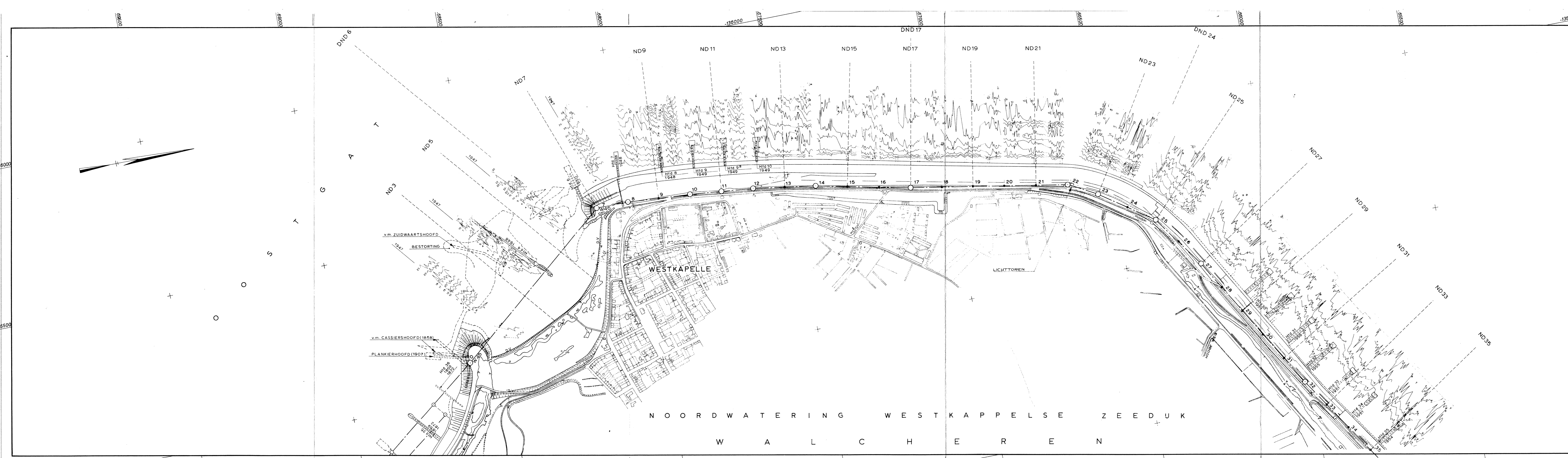
SCHAAL 1:5000

A6 68.236



TOELICHTING  
 --- HOOFDRAAI  
 --- HULPHOOFDRAAI  
 W47 VASTPUNT MET NR (W47)  
 7 LODINGPAAL MET NR (7)  
 --- ONDERZEESE OEVERWERKEN  
 255.3447 REGISTRATIE NR3 UIT PUNTENLUST  
 KENBARE PUNTEN, AFDELING HYDROGRAFIE  
 RECHTHOEKIGE COÖRDINATEN IN GRADEM LW GREENWICH  
 SITUATIE NAAR LUCHTKAARTERING 1953-1955  
 DIEPTECIJFERS IN d.m. Tev. N.A.P.  
 ECHOLODINGEN VERRICHT VAN 6 AUG 1/4 7 OKT 1965  
 PLAATSBEPALING MET BEHULF VAN DECCA  
 BETONNING IN EUROPESE COÖRDINATEN UITGEZET EN  
 BIJGEWERKT TOT 8 OKT 1965

RIJKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND	
STUDIEDIENST VLISSINGEN	
OOSTGAT	
LODINGEN RW	
'DIEPTEN AUG 1/4 OKT 1965	
15-2-67	SCHAAL 1:20000
GET 7/8	
GER 2/8	
GEZ 2/8	
AKK 2/8	
	A3 69.5



**TOELICHTING**

Situaties naar luchtkaartering 1956  
 evenals grafieken bijgewerkt t/m 1967  
 Duinvoet naar strandmetingen 1967  
 G.L.W. = N.A.P. - 1,63m  
 G.H.W. = N.A.P. + 1,71m Westkapelle

In de grafiek is aangegeven de verplaatsing van de diepten (N.A.P. - 2,5; 5; 10; 15 menz.) t.o.v. het nulpunt. De diepten en de jaren zijn uitgezet resp. evenwijdig aan (1mm=5m) en loodrecht op (1mm=2jaar) de lodingraai. De jaren lopen op naar rechts waarbij het jaar 1930 samenvalt met de lodingraai.

De tekening is langs fotografische weg samengesteld.

DND 17 Nr. doorlodingraai (DND 17)  
 ND 27 Nr. lodingraai (ND 27)  
 ———— Einde van de loding  
 ———— De diepte van N.A.P. - 20m werd waargenomen van 1938-1946  
 ———— Verloop van de diepte van N.A.P. - 15m  
 ———— Omtrek onderzeese oeverwerken  
 — 24 — W46 Hoofdraai met dijkpaal (24) en hoekpaal W46 van de hoofdraai  
 — 0 — Nulpunt  
 Waar de lodingen na 1890 zijn begonnen is het aanvangsjaar vermeld

SCHAAL 1:1000.000

**RJKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND**  
 STUDIEDIENST VLISSINGEN

**WALCHEREN**

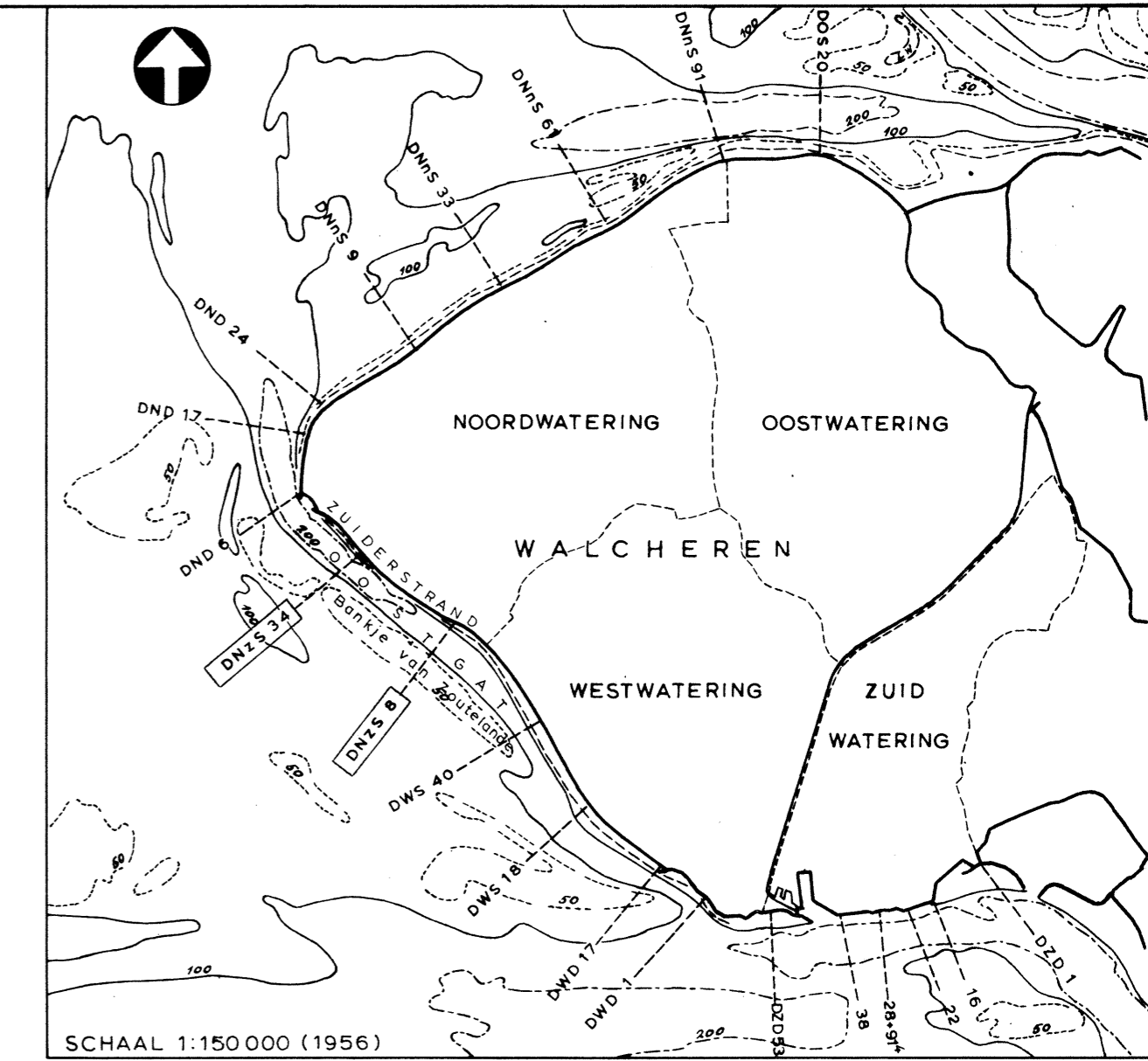
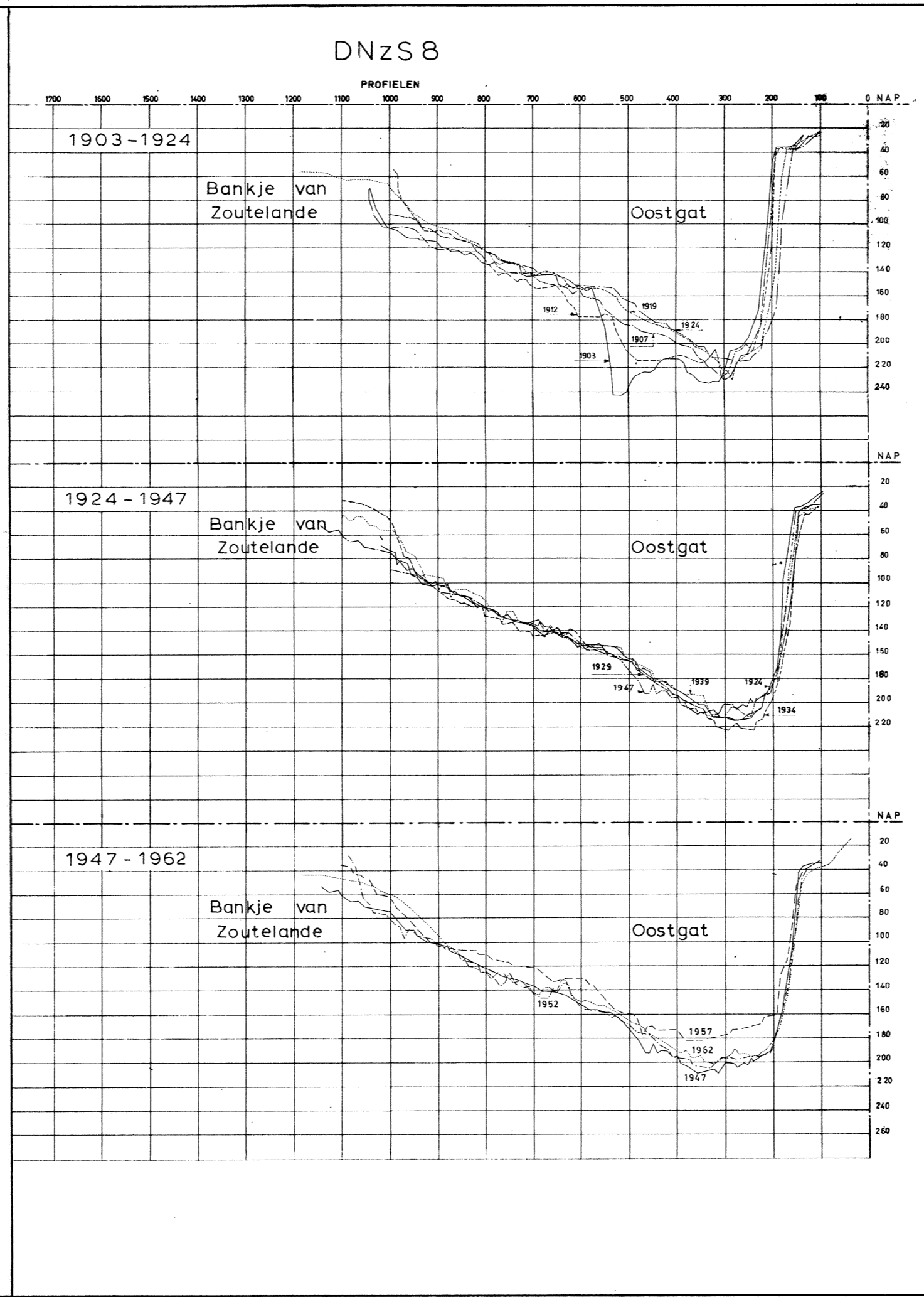
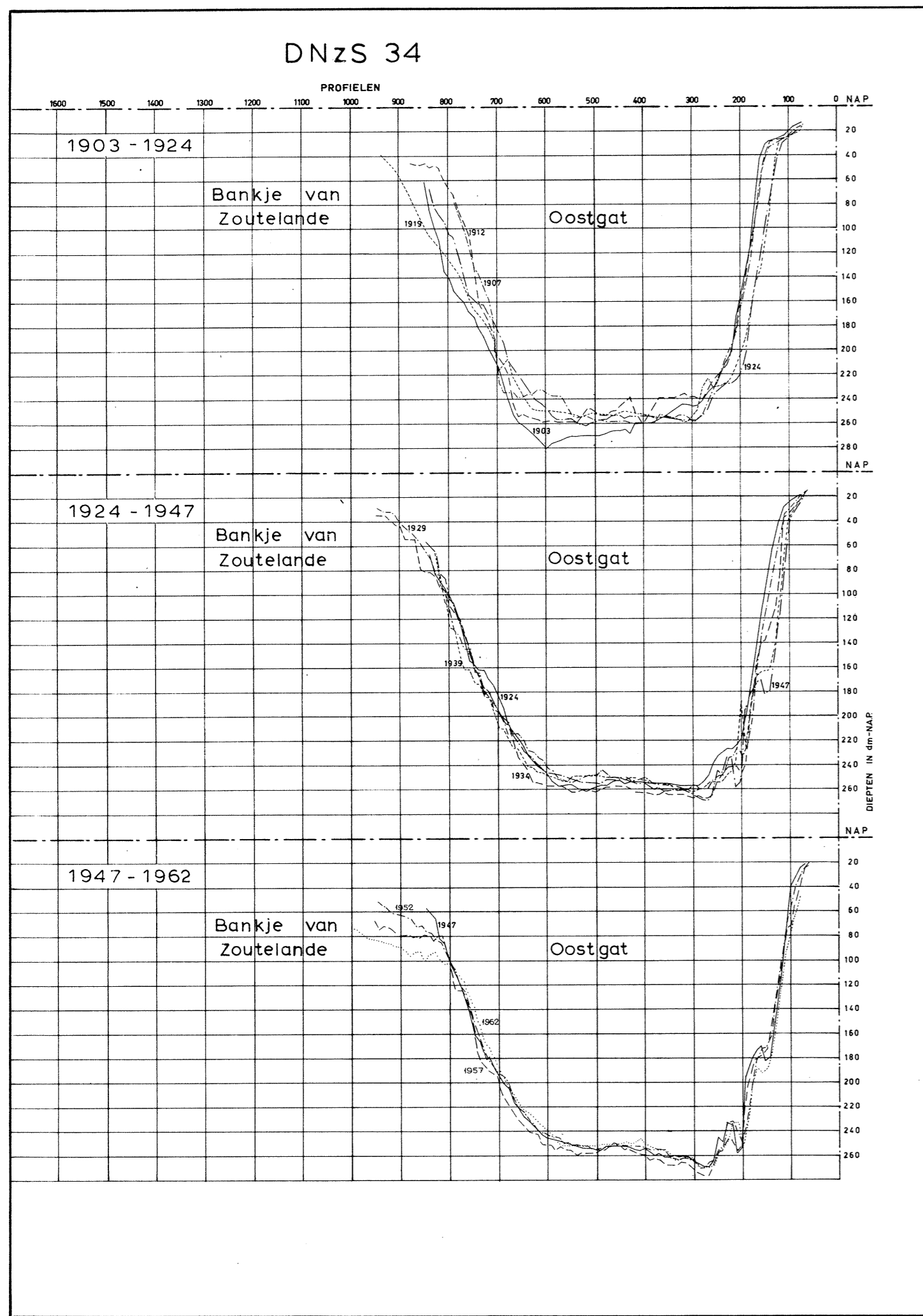
NOORDWATERING WESTKAPPELSE ZEEDUK  
 OEVERGRAFIEKEN 1890 t/m 1967

22 APR 1968  
 MONTAGE

GEC. GEZ. AKK.

SCHAAL 1:5000

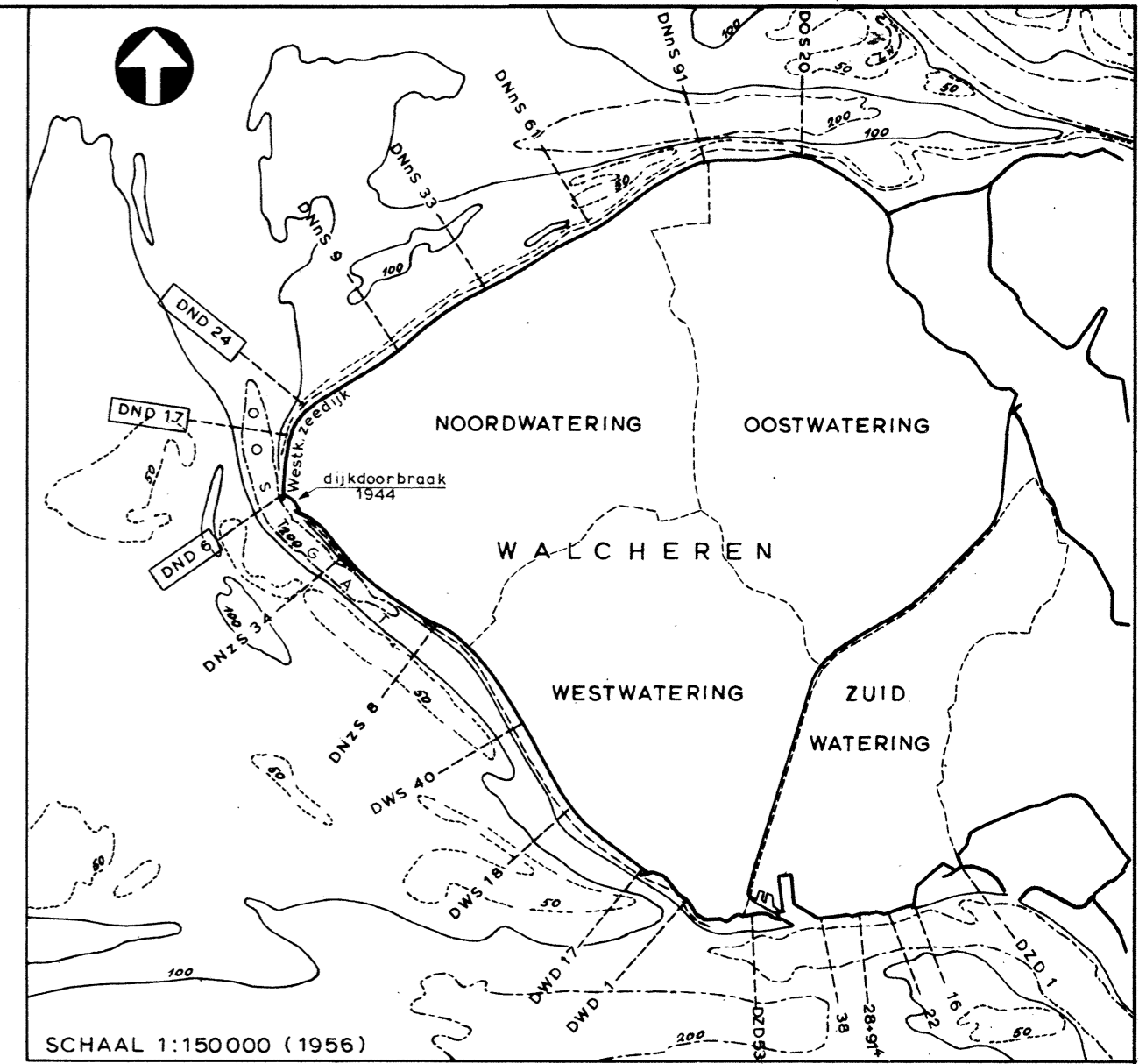
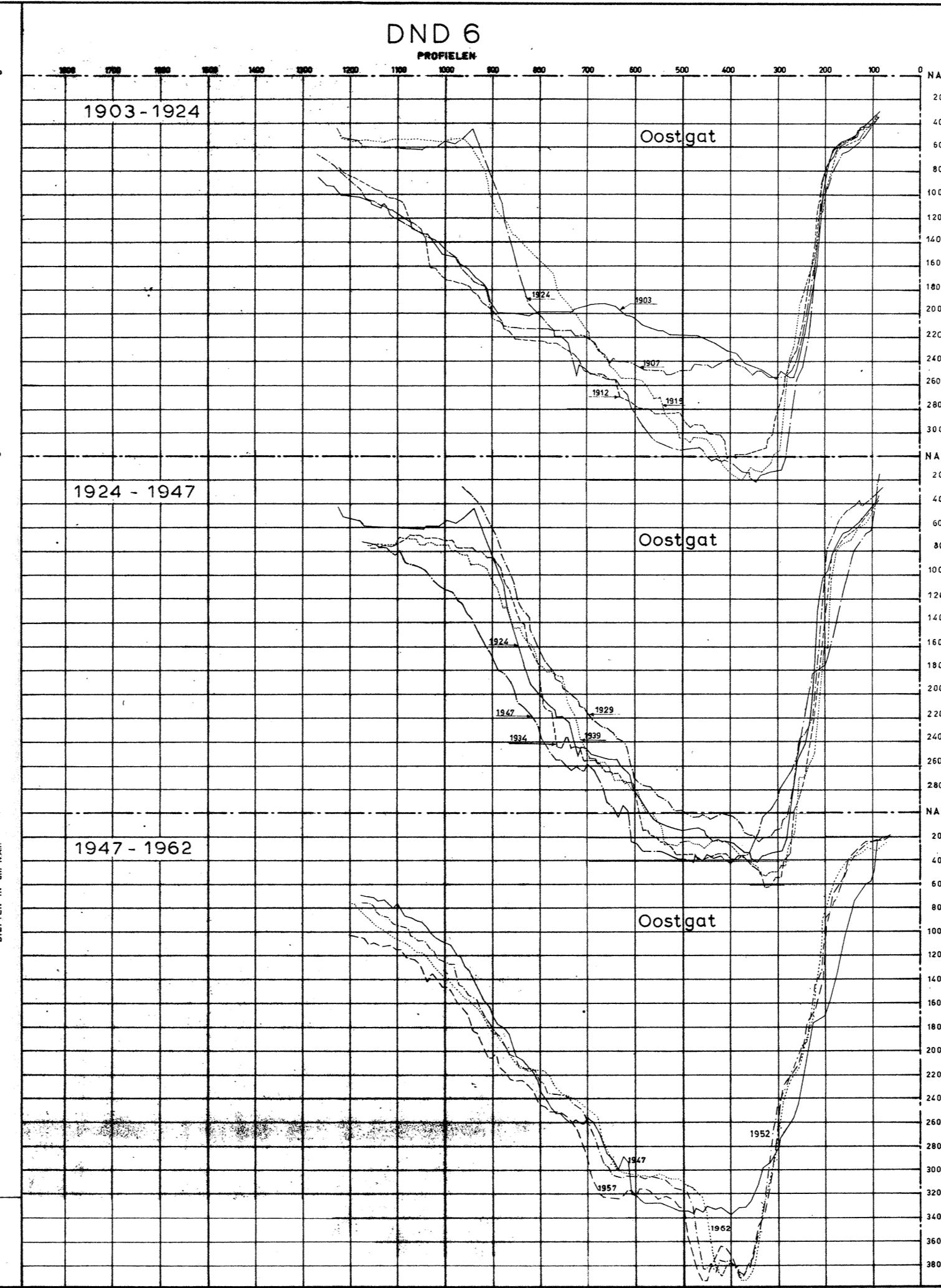
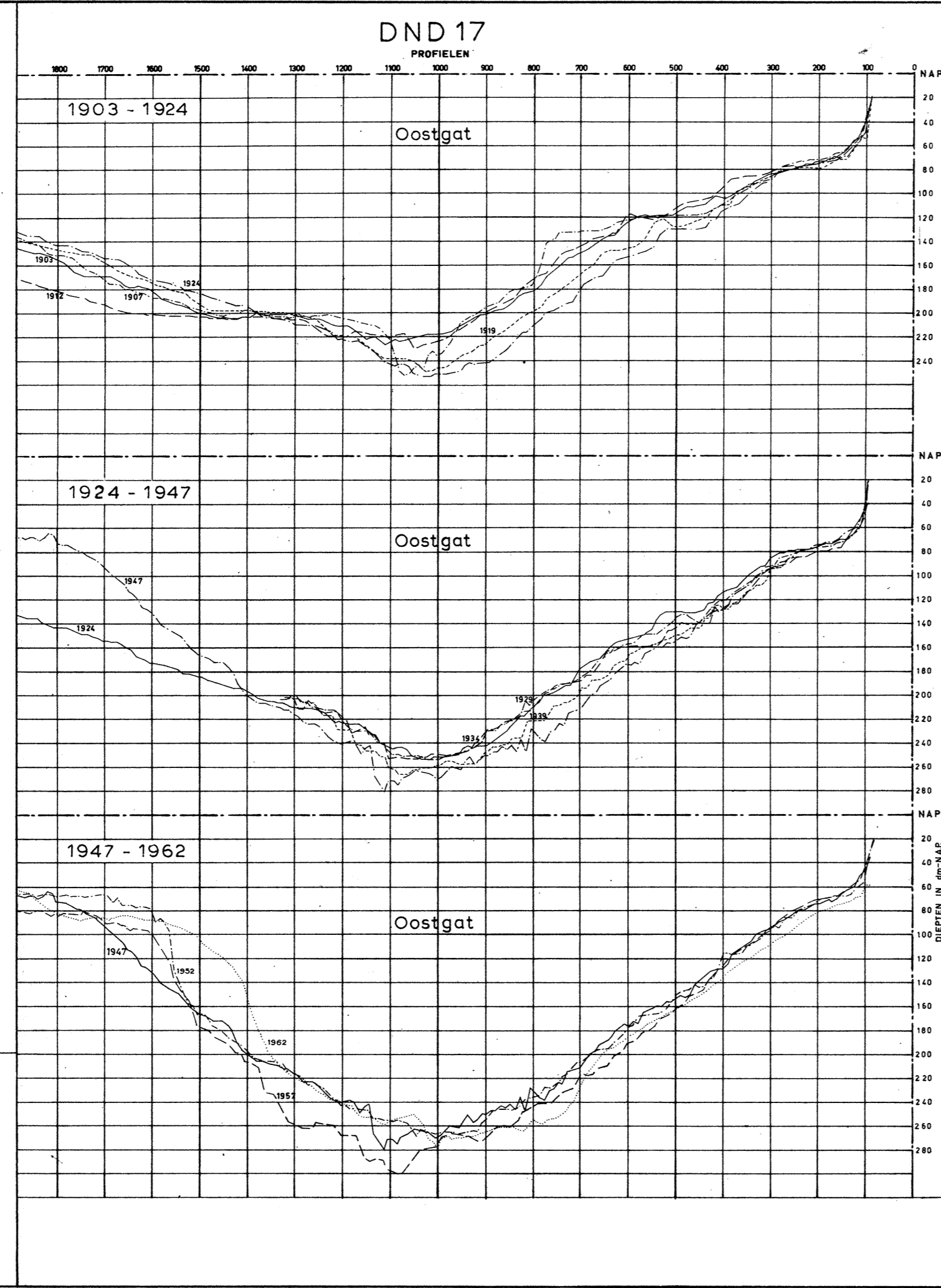
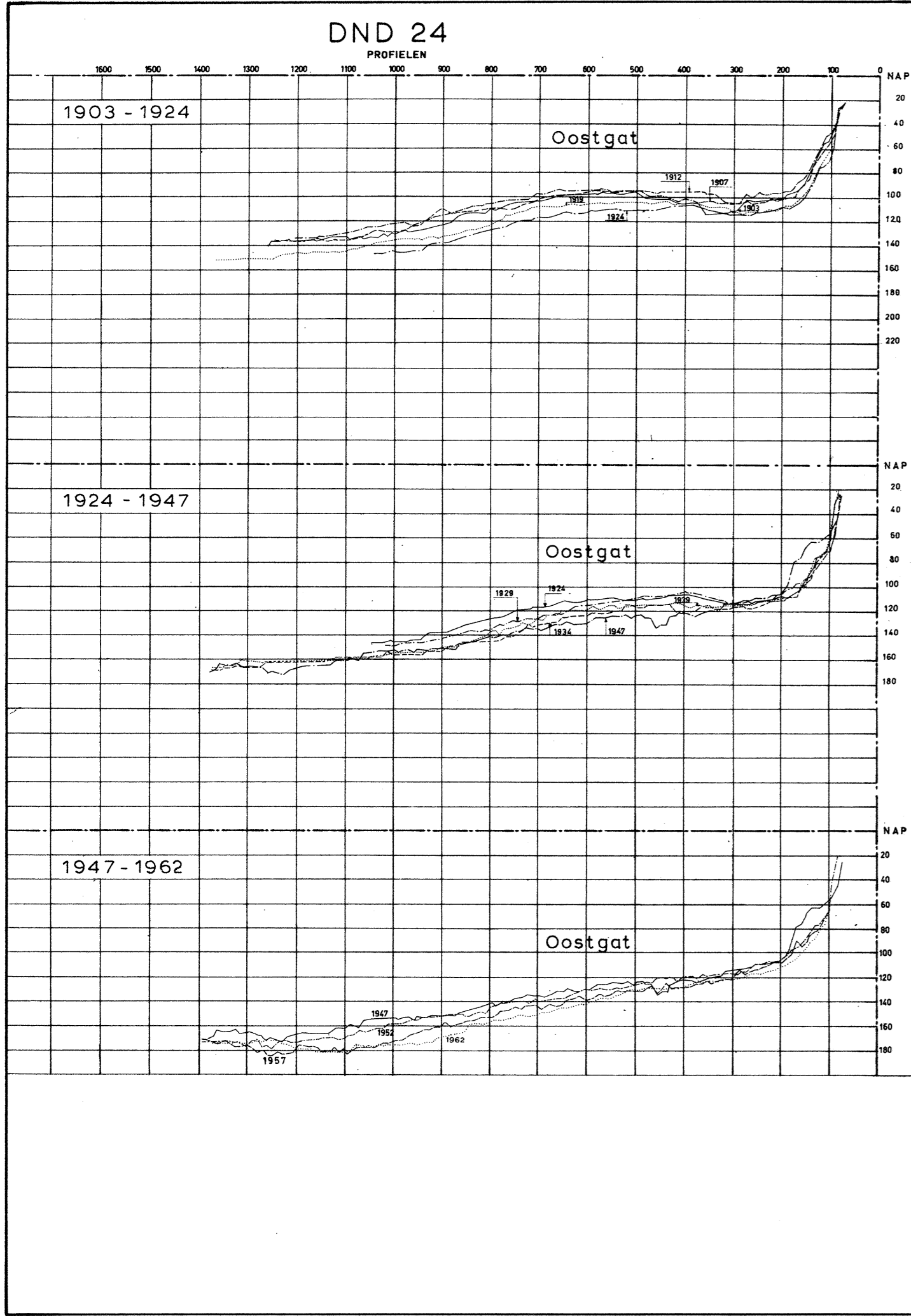
A6 68.237



- Profielen 1903 - 1924
- Profielen 1924 - 1947
- Profielen 1947 - 1962

AFSTANDEN IN m UIT DE HOOFDRAAI  
DIEPTEN IN dm -N.A.P.

<b>RUKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND</b> STUDIEDIENST VLISSINGEN	
<b>WALCHEREN</b>	
NOORDWATERING ZUIDERSTRAND DWARSPROFIELEN DOORLODINGEN	
DEC. 1967 GET. H.P.N. GEZ. <i>[Handwritten]</i> GEK. <i>[Handwritten]</i> AKK. <i>[Handwritten]</i>	A3 68.17

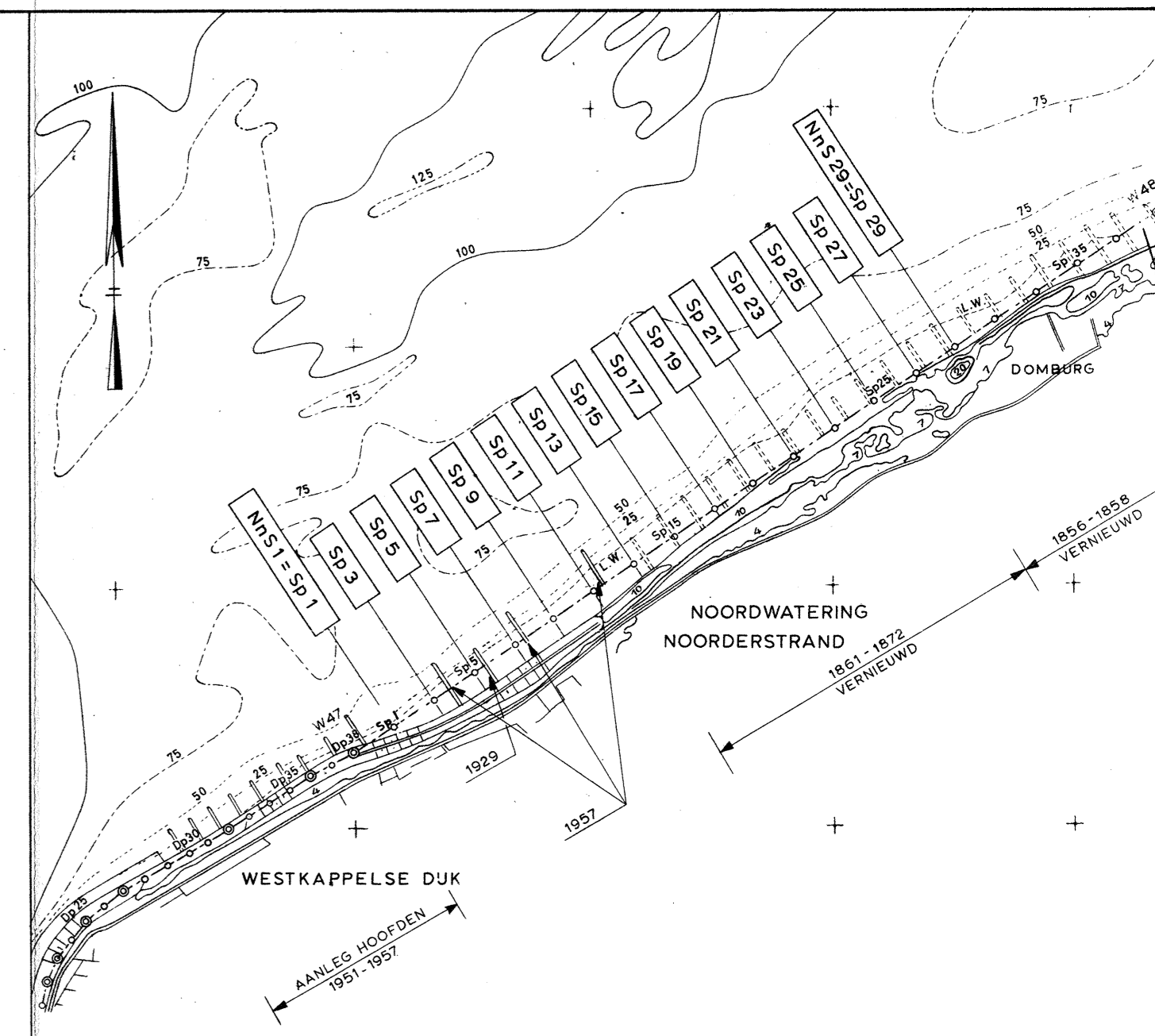
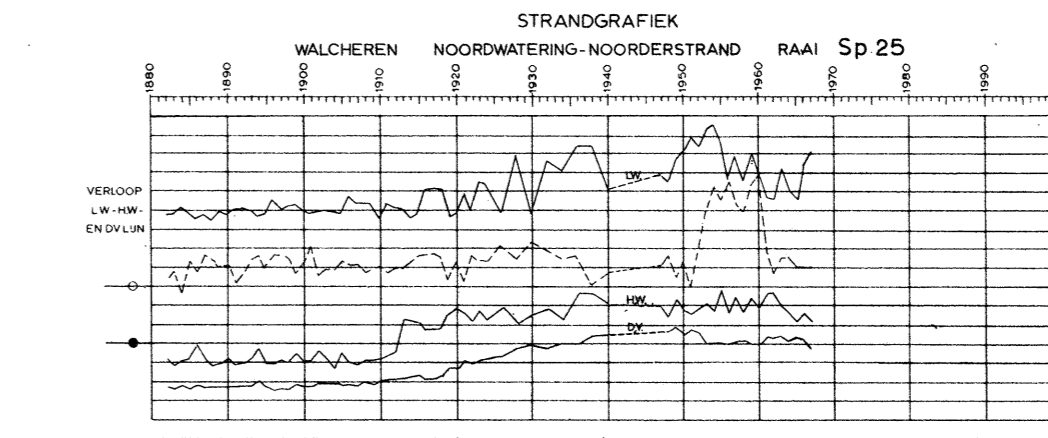
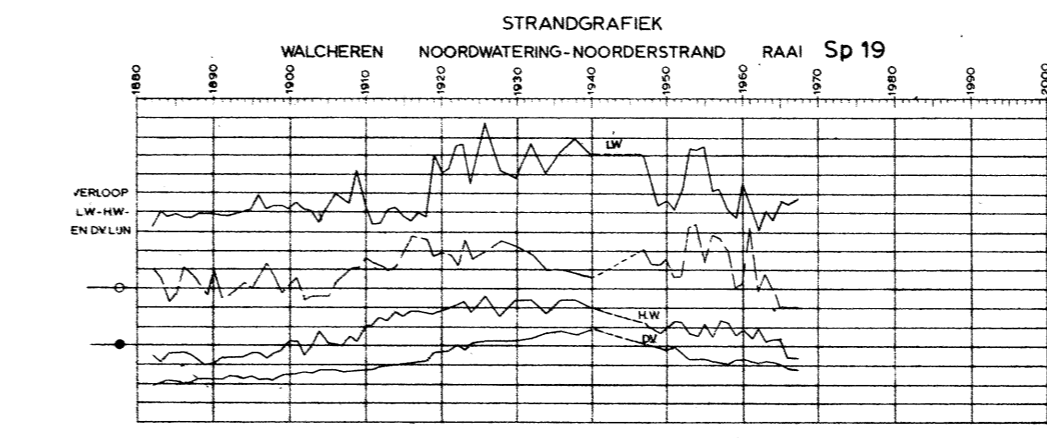
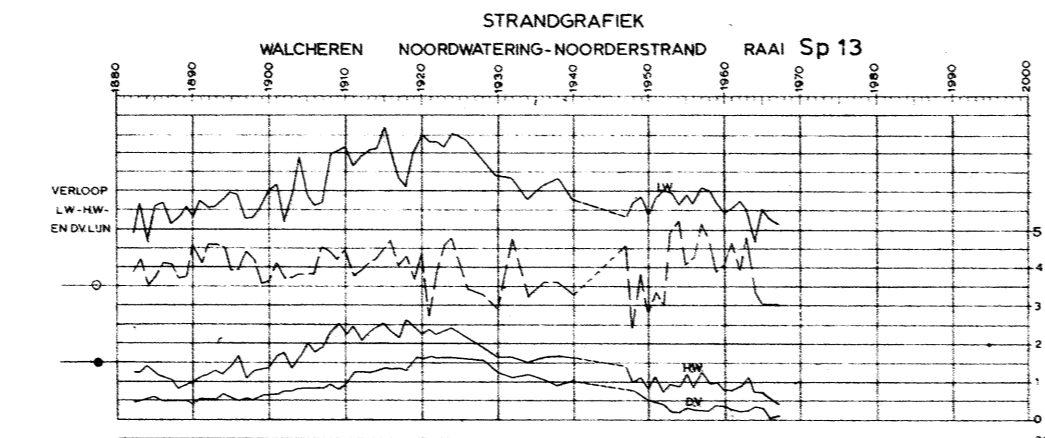
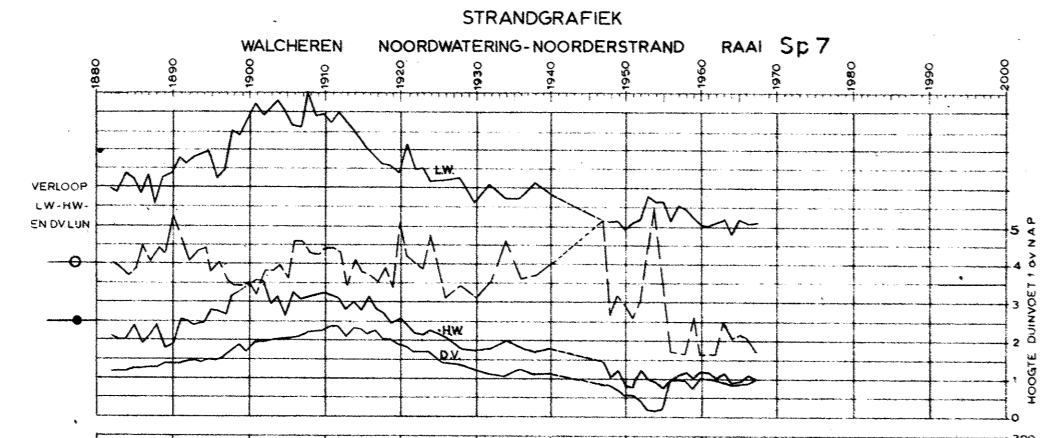
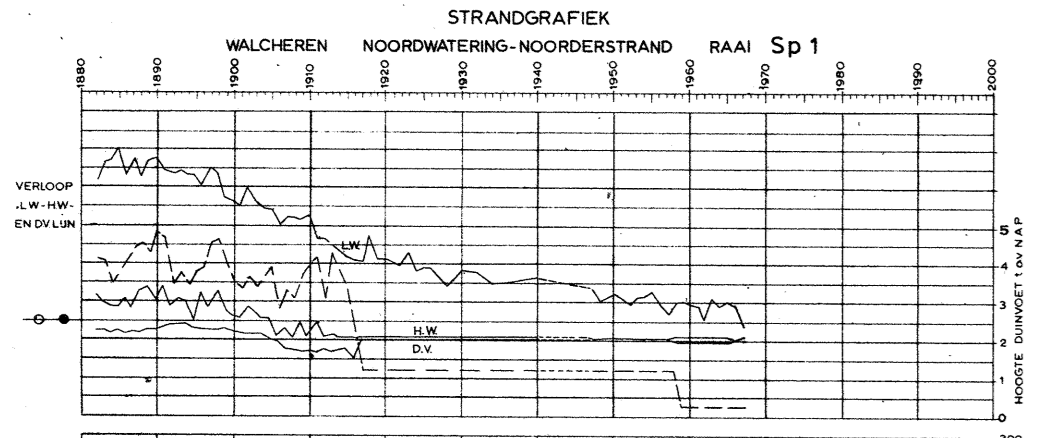
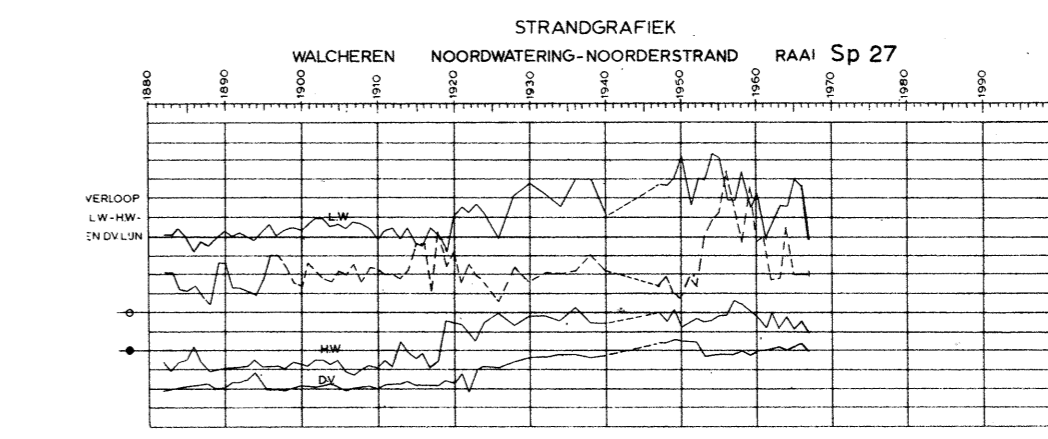
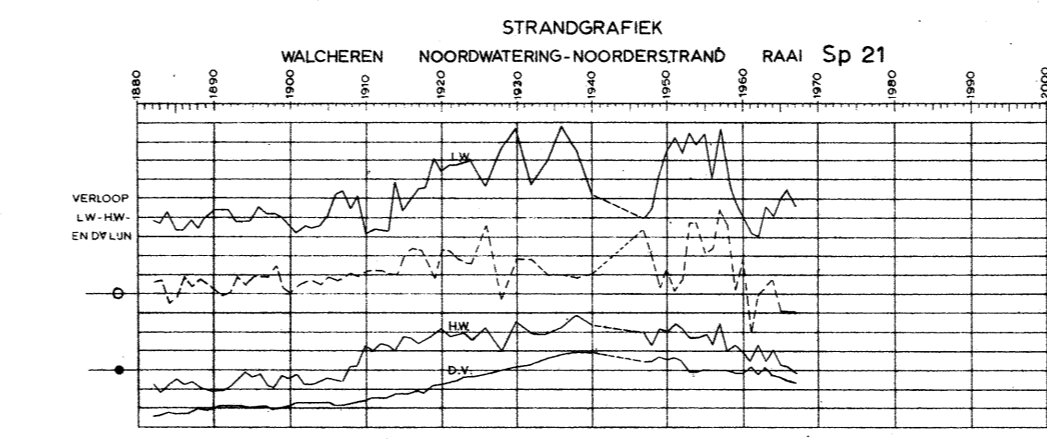
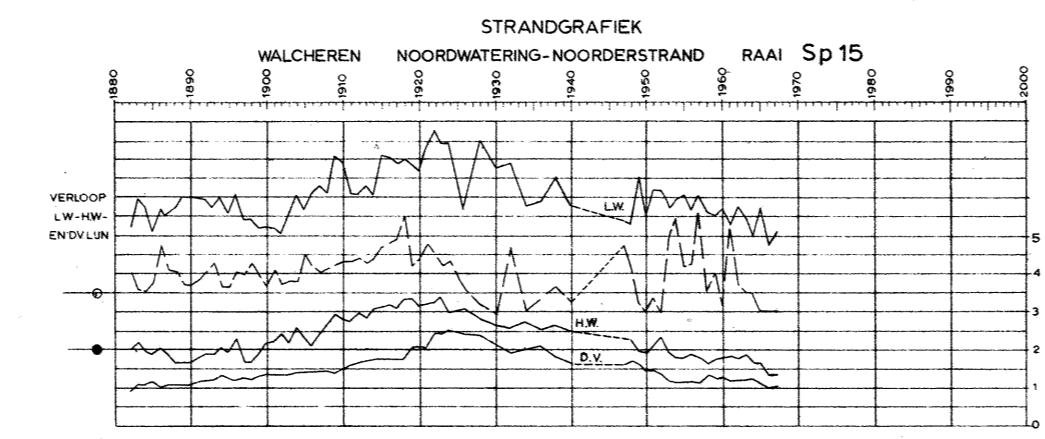
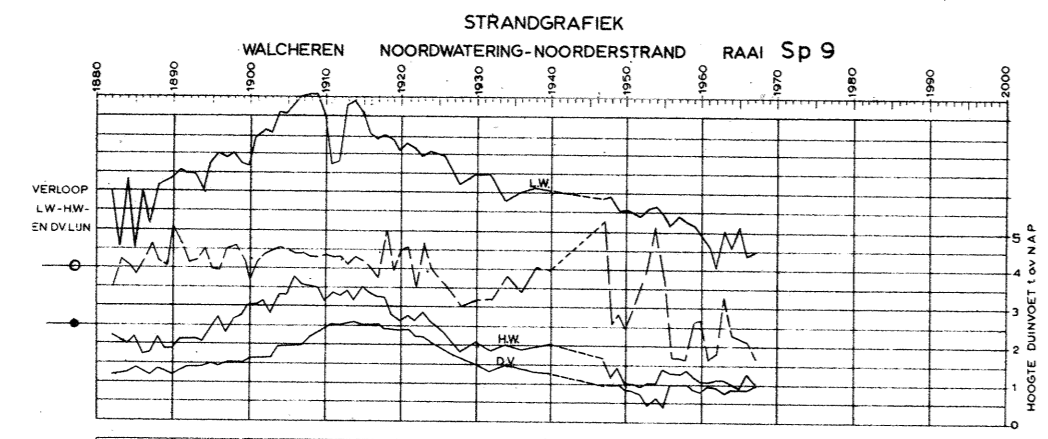
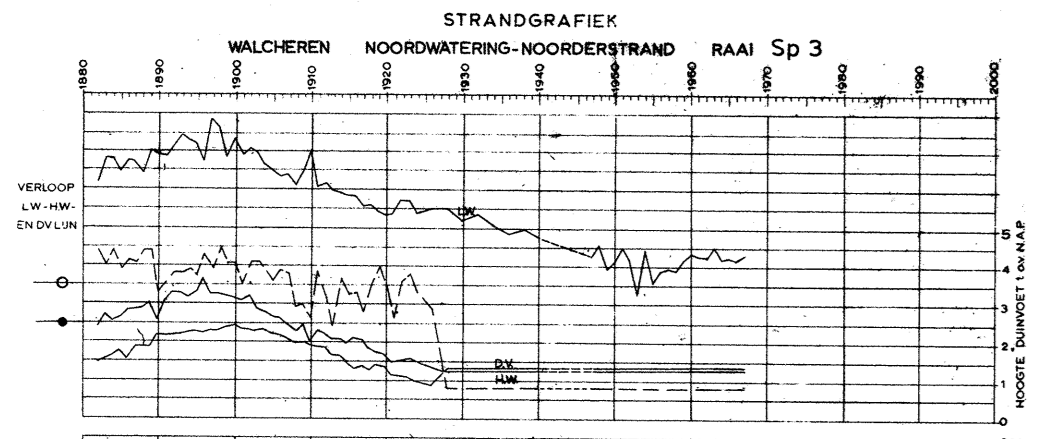
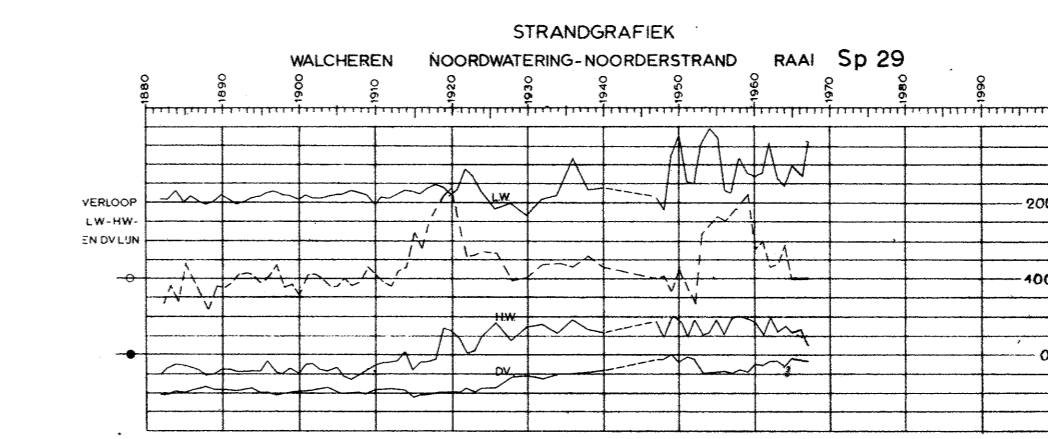
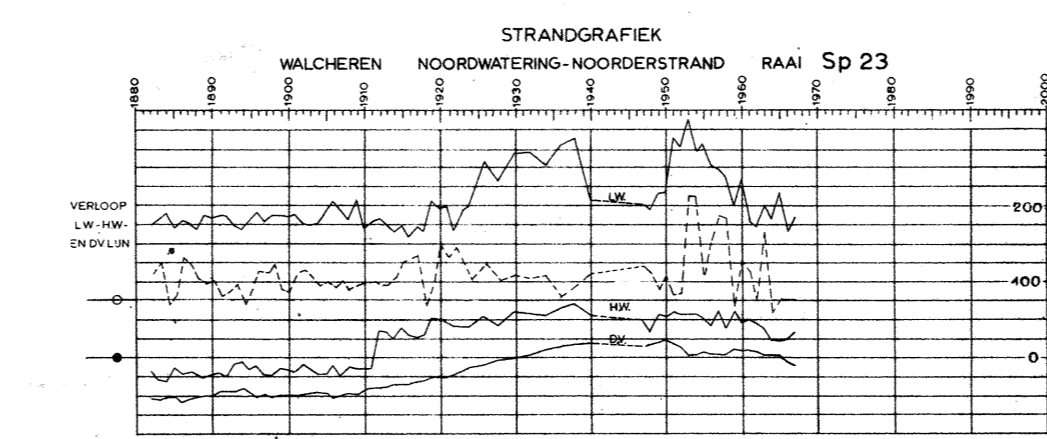
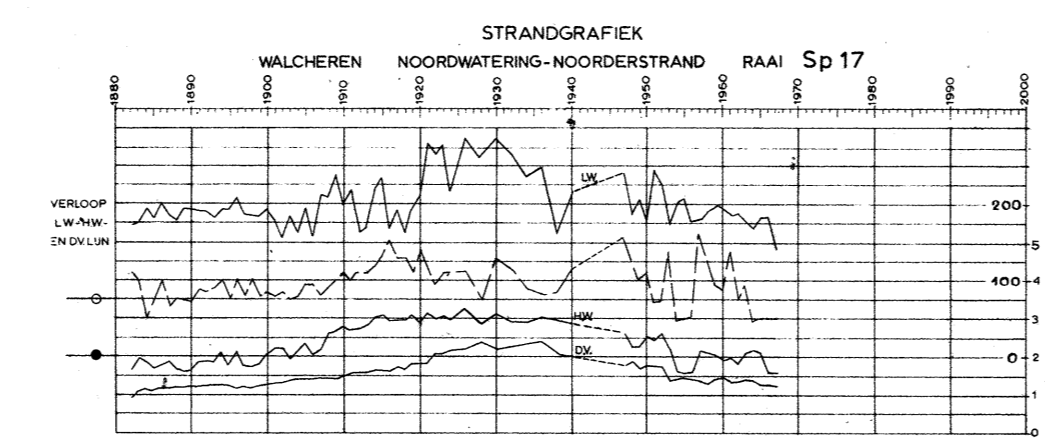
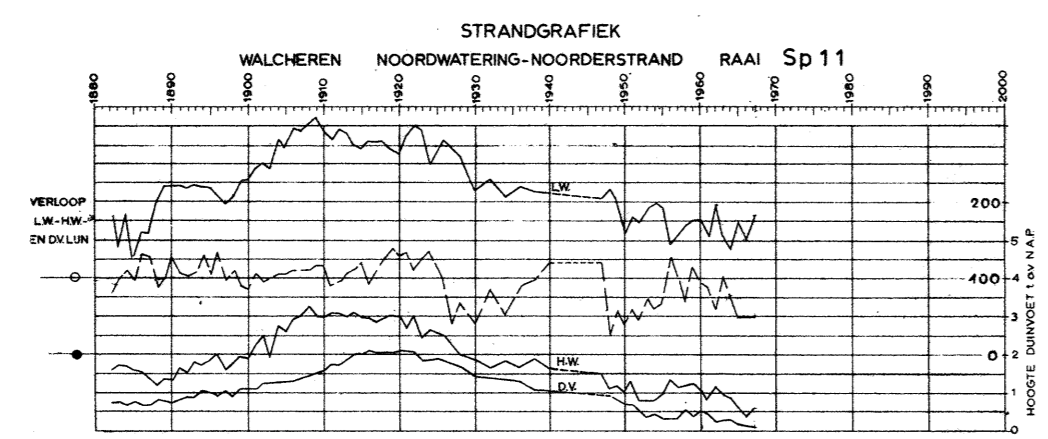
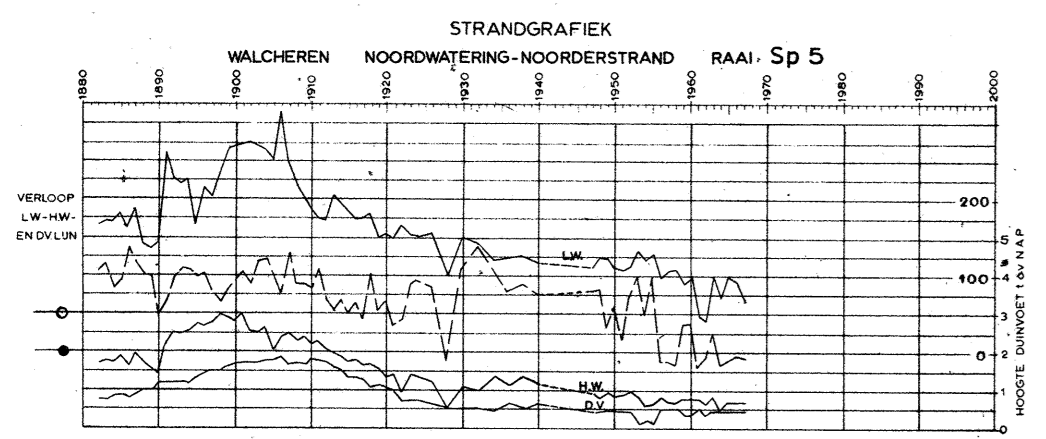


AFSTANDEN IN m UIT DE HOOFDRAAI  
DIEPTEN IN dm -N.A.P.

Profielen 1903 - 1924  
Profielen 1924 - 1947  
Profielen 1947 - 1962

<b>RUKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND</b>	
STUDIEDIENST VLISSINGEN	
<b>WALCHEREN</b>	
NOORDWATERING WESTK. ZEEDUK	
DWARSPROFIELEN DOORLODINGEN	
DEC. 1967 GET. H.P.N. GEZ. <i>[Signature]</i> GEK. <i>[Signature]</i> AKK. <i>[Signature]</i>	A4 68.16





DIPTELUNEN 1959 in dm t.o.v. N.A.P.  
SITUATIE SCHAAL 1:25000

TOELICHTING:  
De H.W. - en L.W. lijnen geven het verloop van de plaats in de raai van de punten ter hoogte van N.A.P. + 1.76 m resp. N.A.P. - 1.74 m

De gegevens van G.L.W. en G.H.W. Westkappelle zijn ontleend aan de 10 jarige overzichten R.W.S.

RIJKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND  
STUDIEDIENST VLISSINGEN

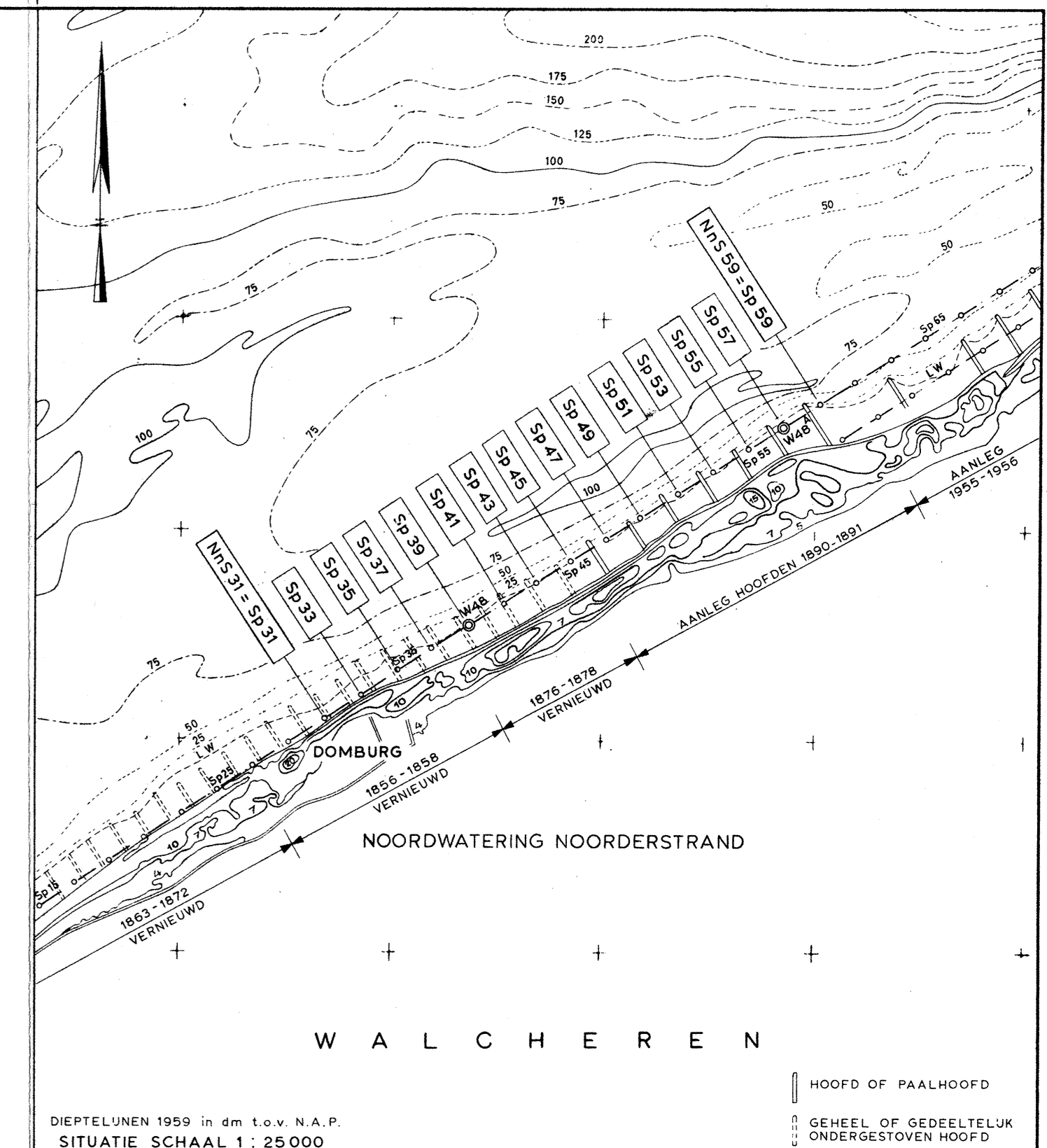
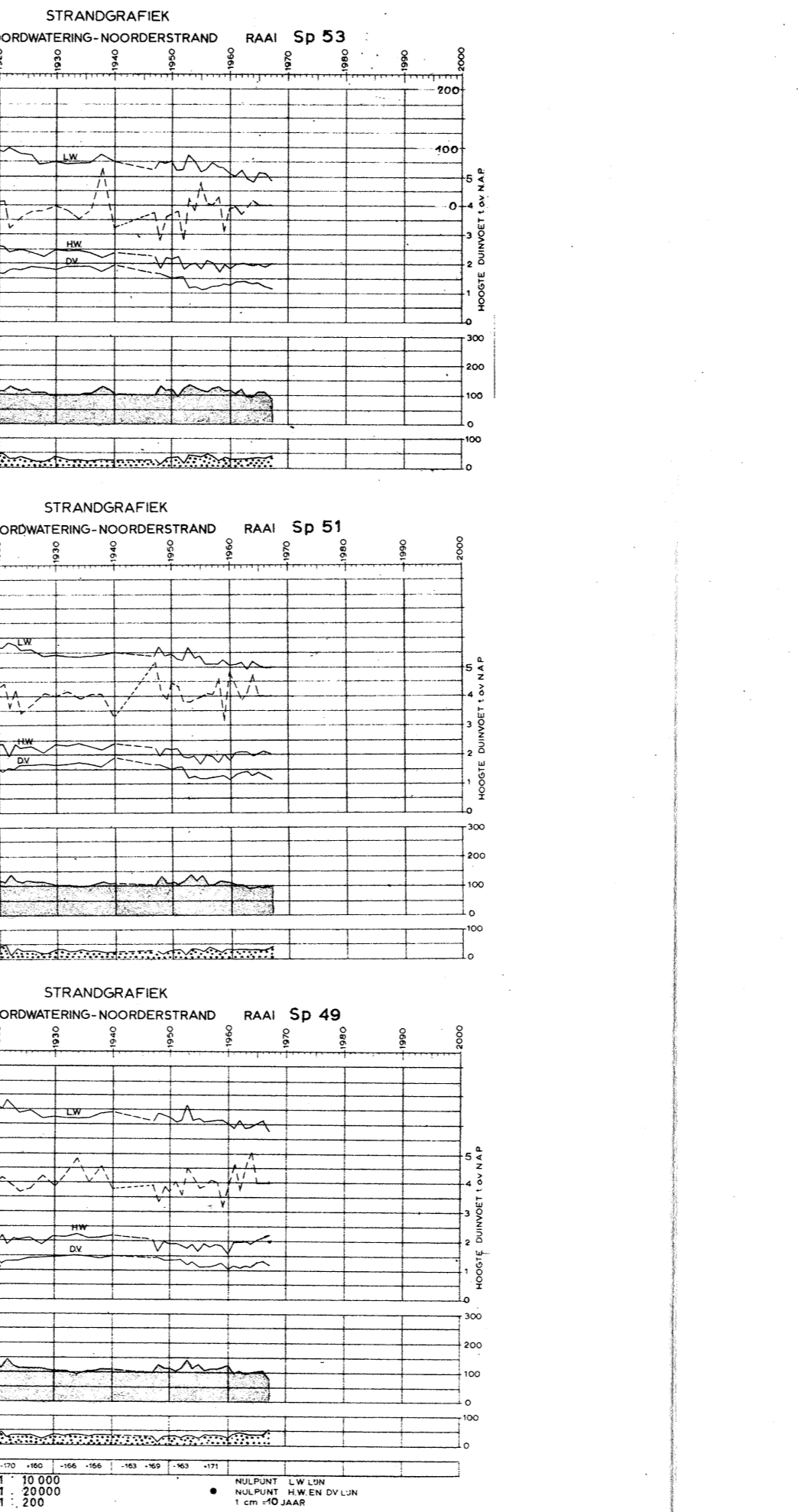
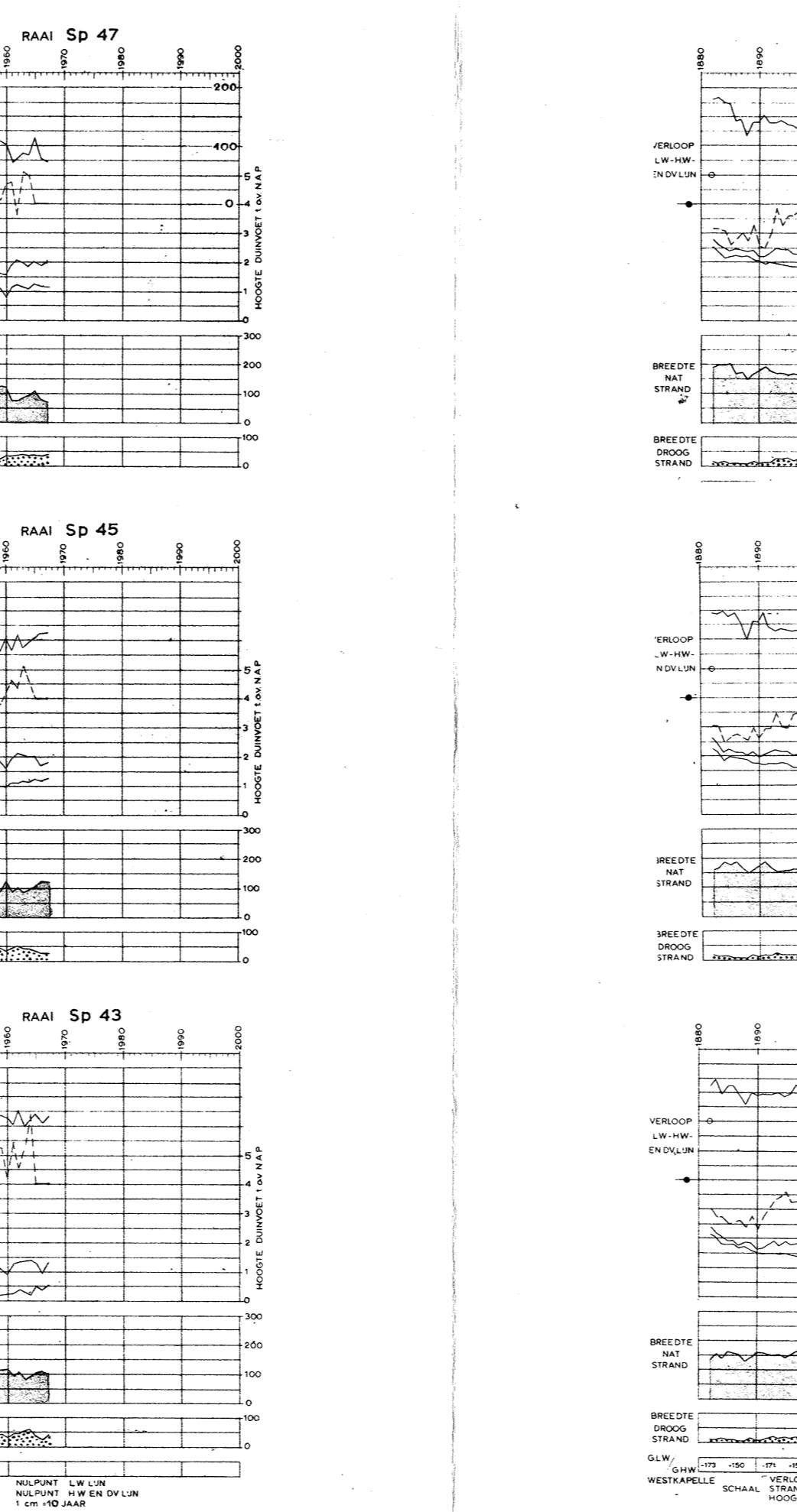
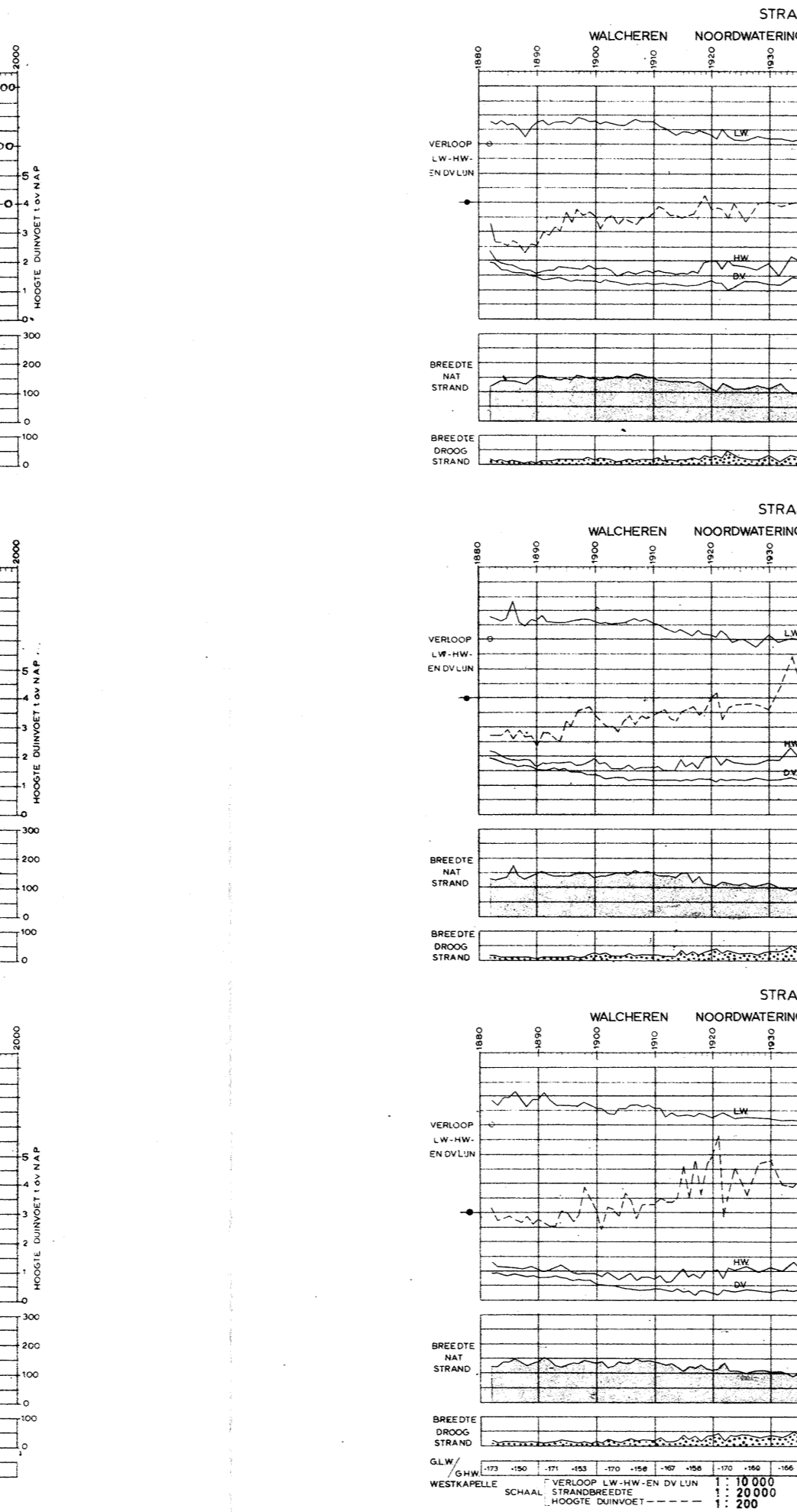
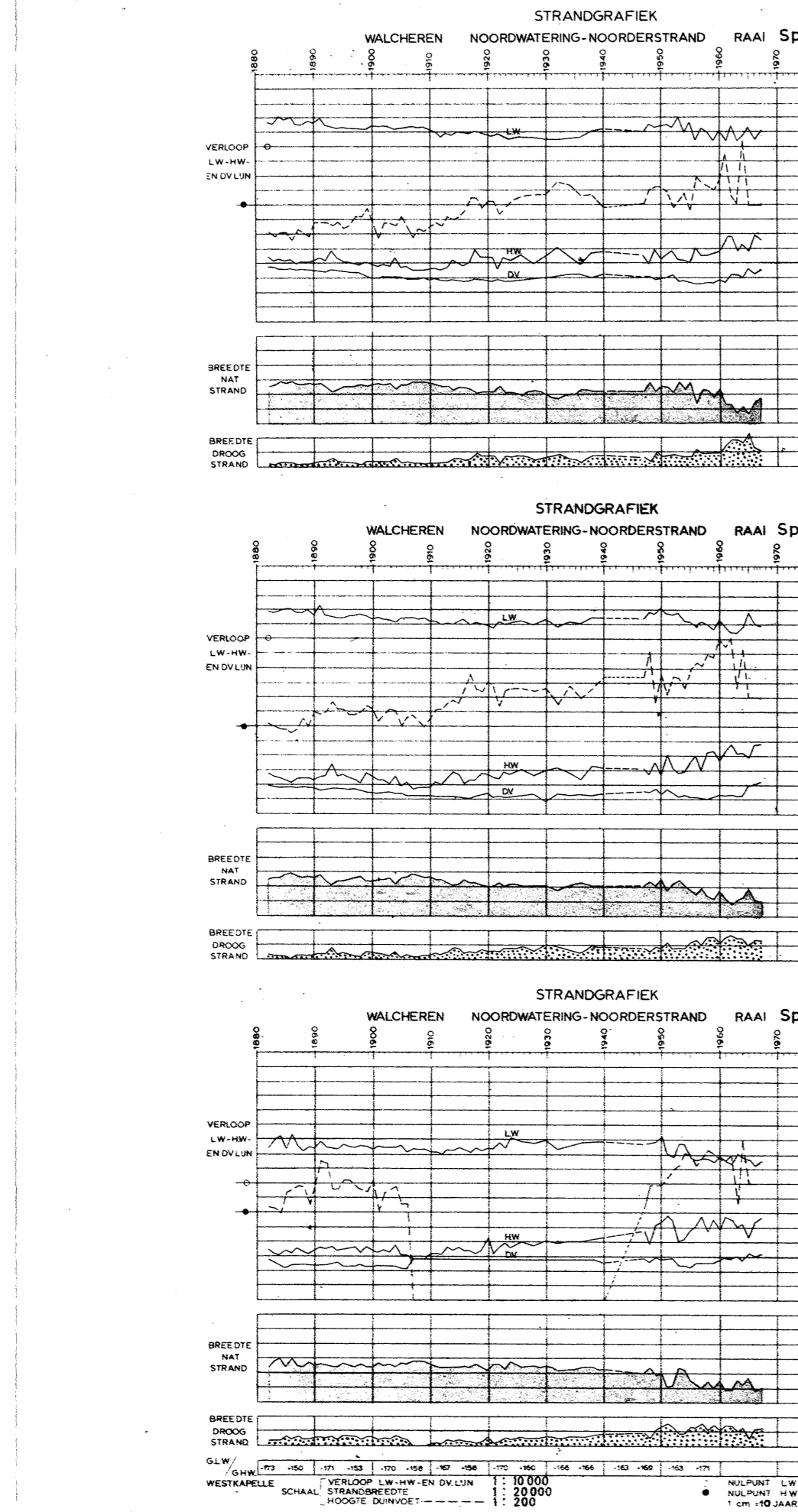
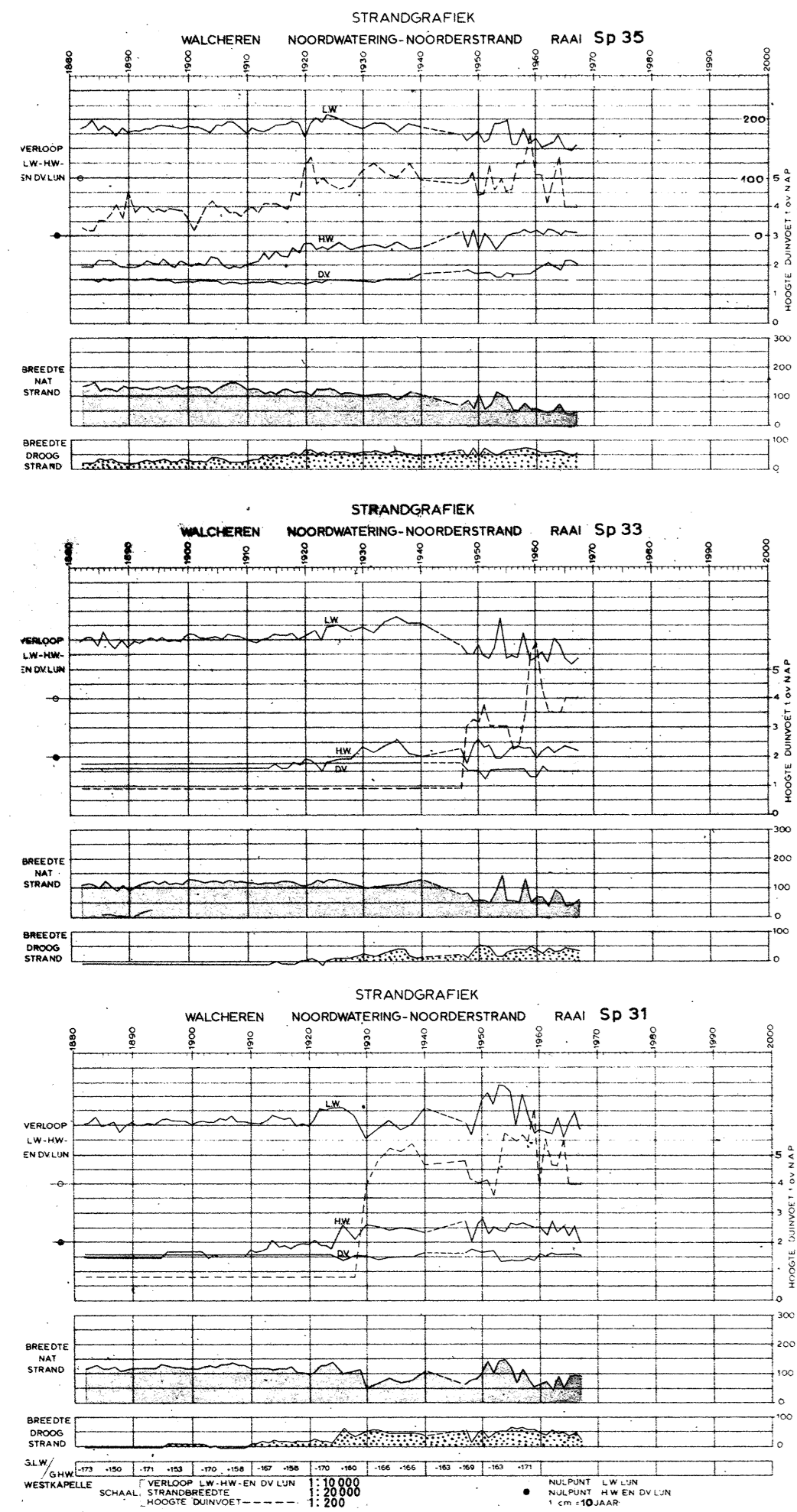
WALCHEREN

NOORDWATERING NOORDERSTRAND  
STRANDGRAFIEKEN 1882 1/m 1967  
RAAIEN Sp 1 (NnS 1) t/m Sp 29 (NnS 29)

SCHALEN: DIVERSE

7 NOV. 1967  
MONTAGE  
GEC. [Signature]  
GEZ. [Signature]  
AKK. [Signature]

A6 67.475



TOELICHTING:

De H.W.- en L.W.lijnen geven het verloop van de plaats in de raai van de punten ter hoogte van N.A.P. + 1.76m resp. N.A.P. - 1.74m

De gegevens van G.L.W. en G.H.W. Westkapelle zijn ontleend aan de 10 jarige overzichten R.W.S.

RUKSWATERSTAD DIRECTIE ZEELAND  
STUDIESTAAT VLISSINGEN

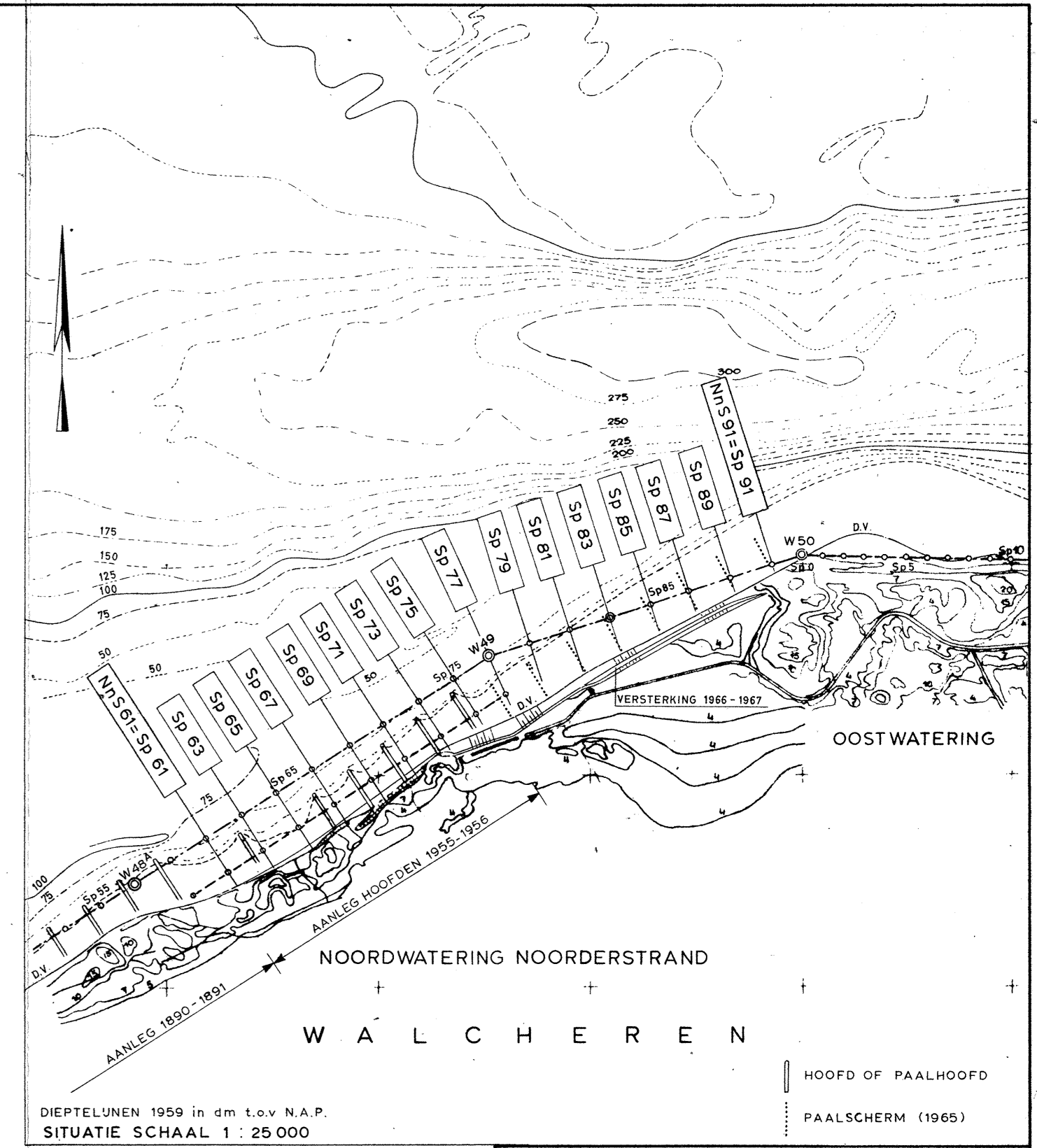
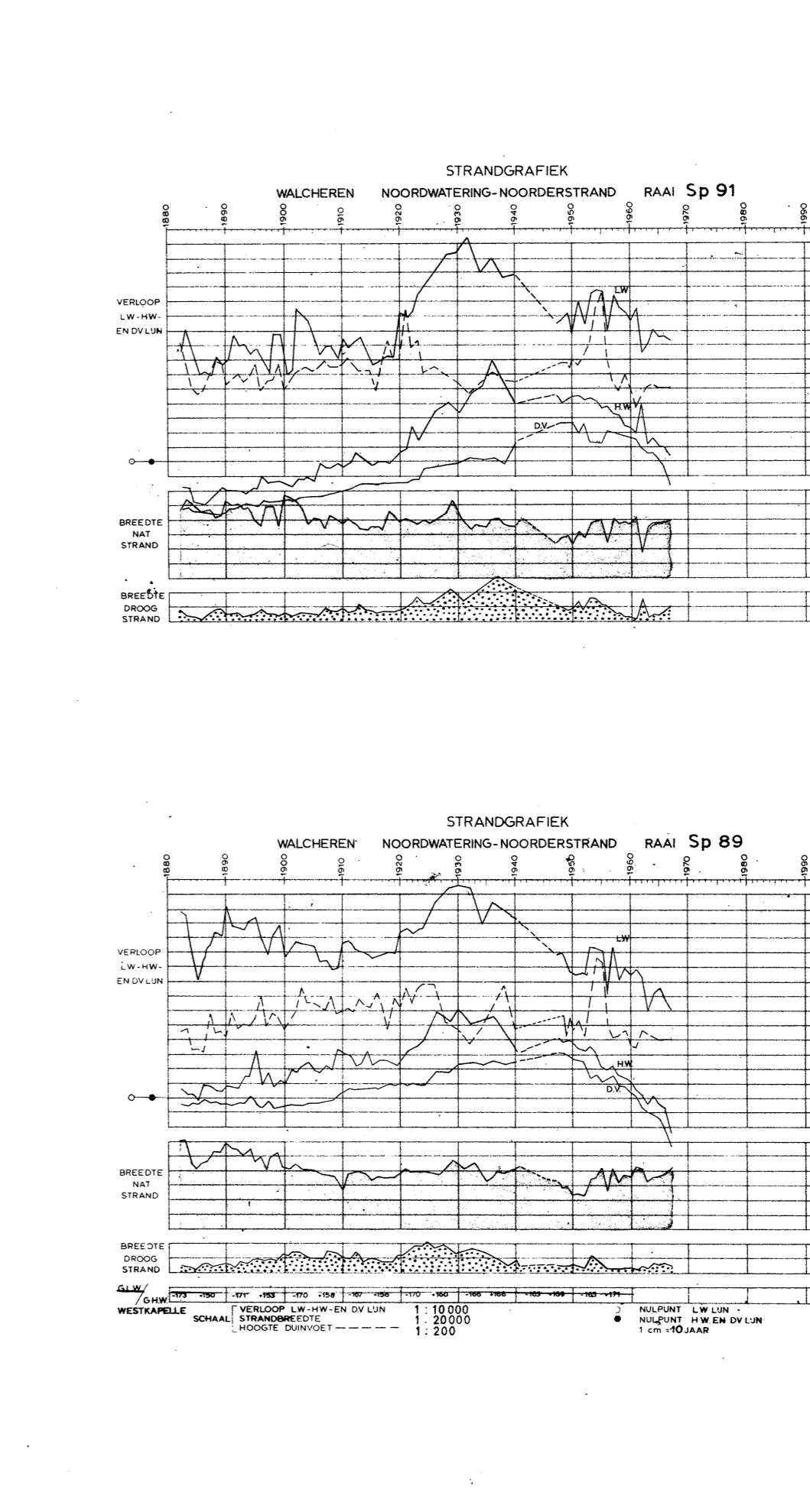
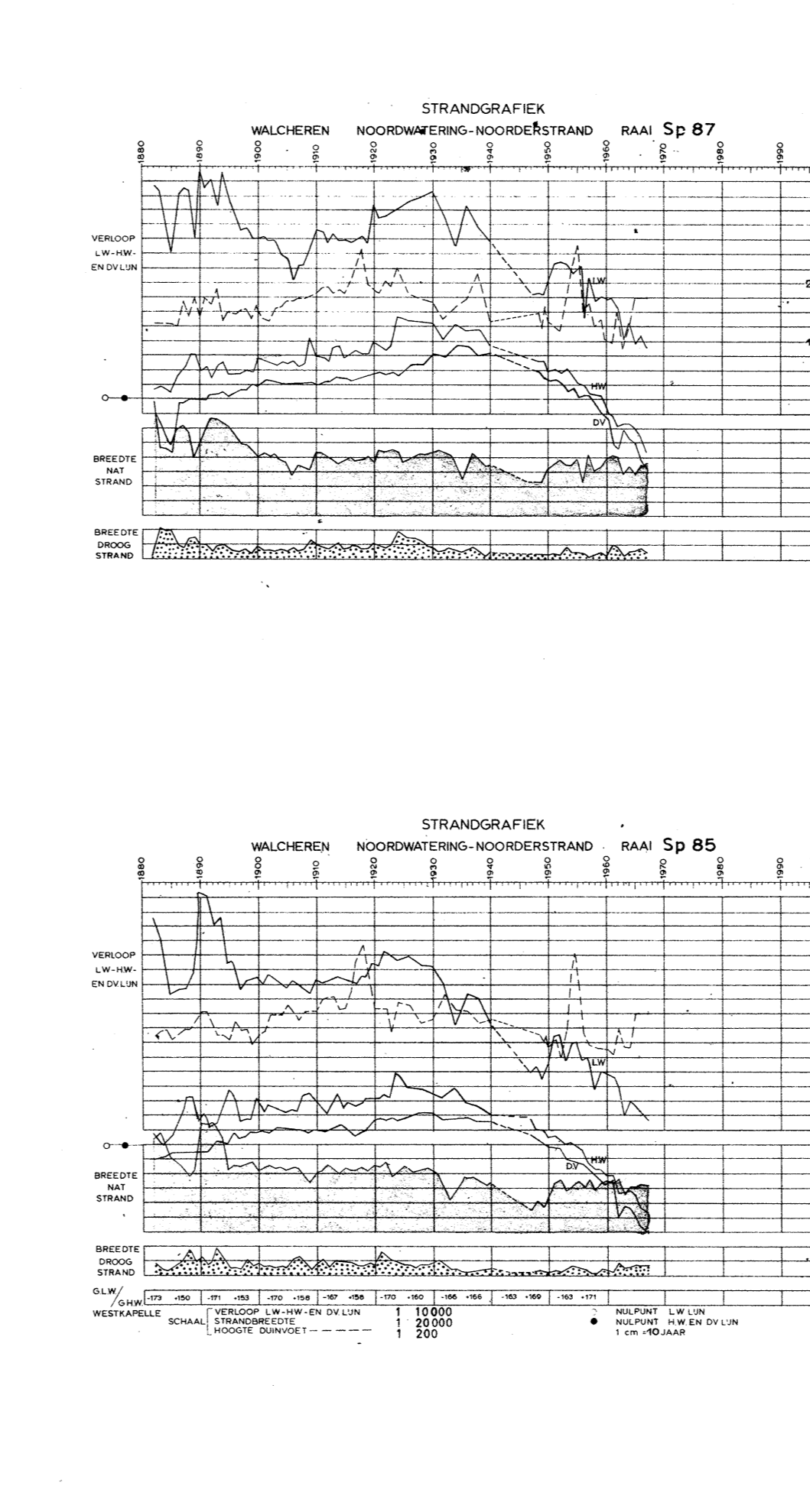
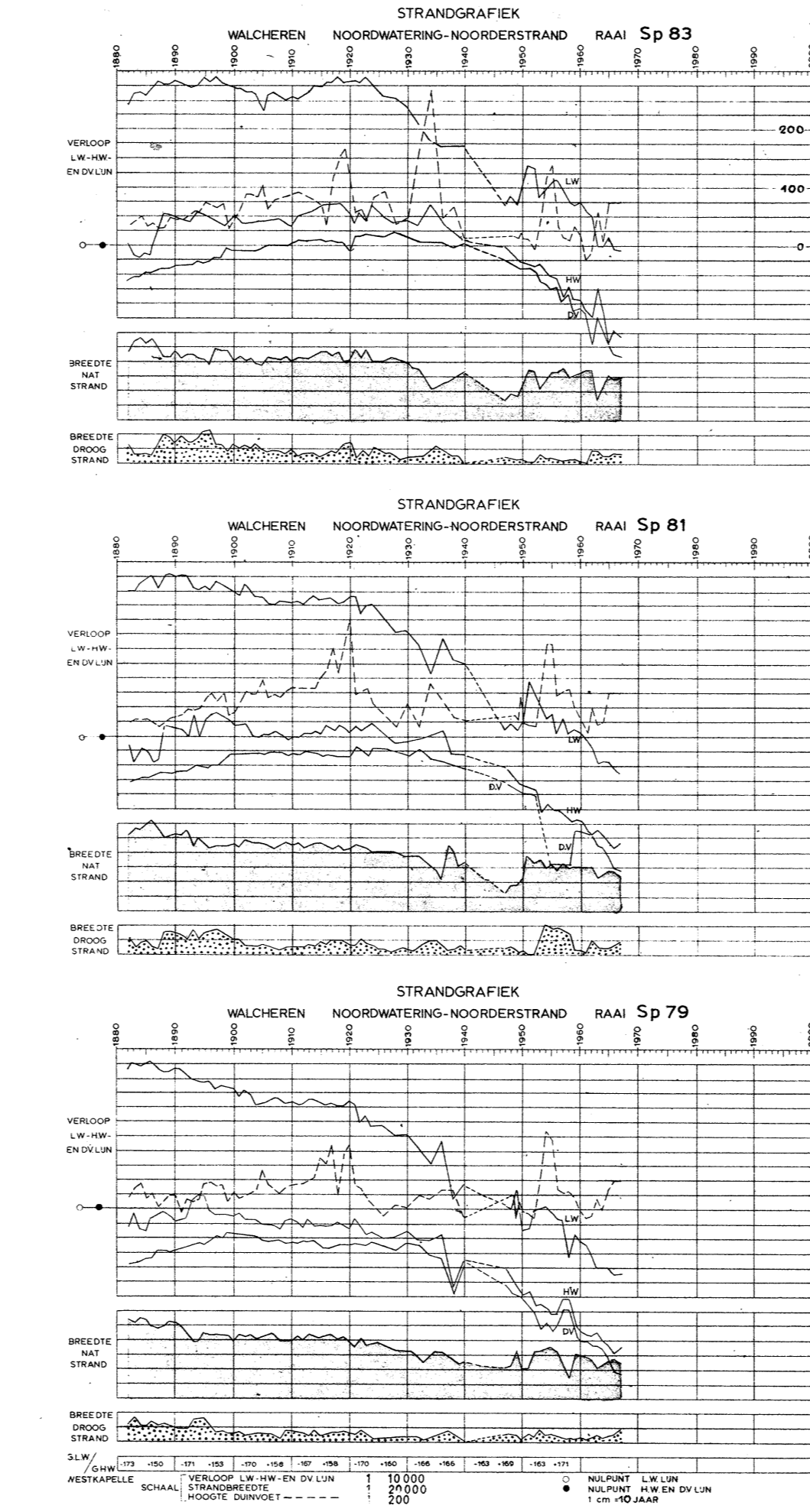
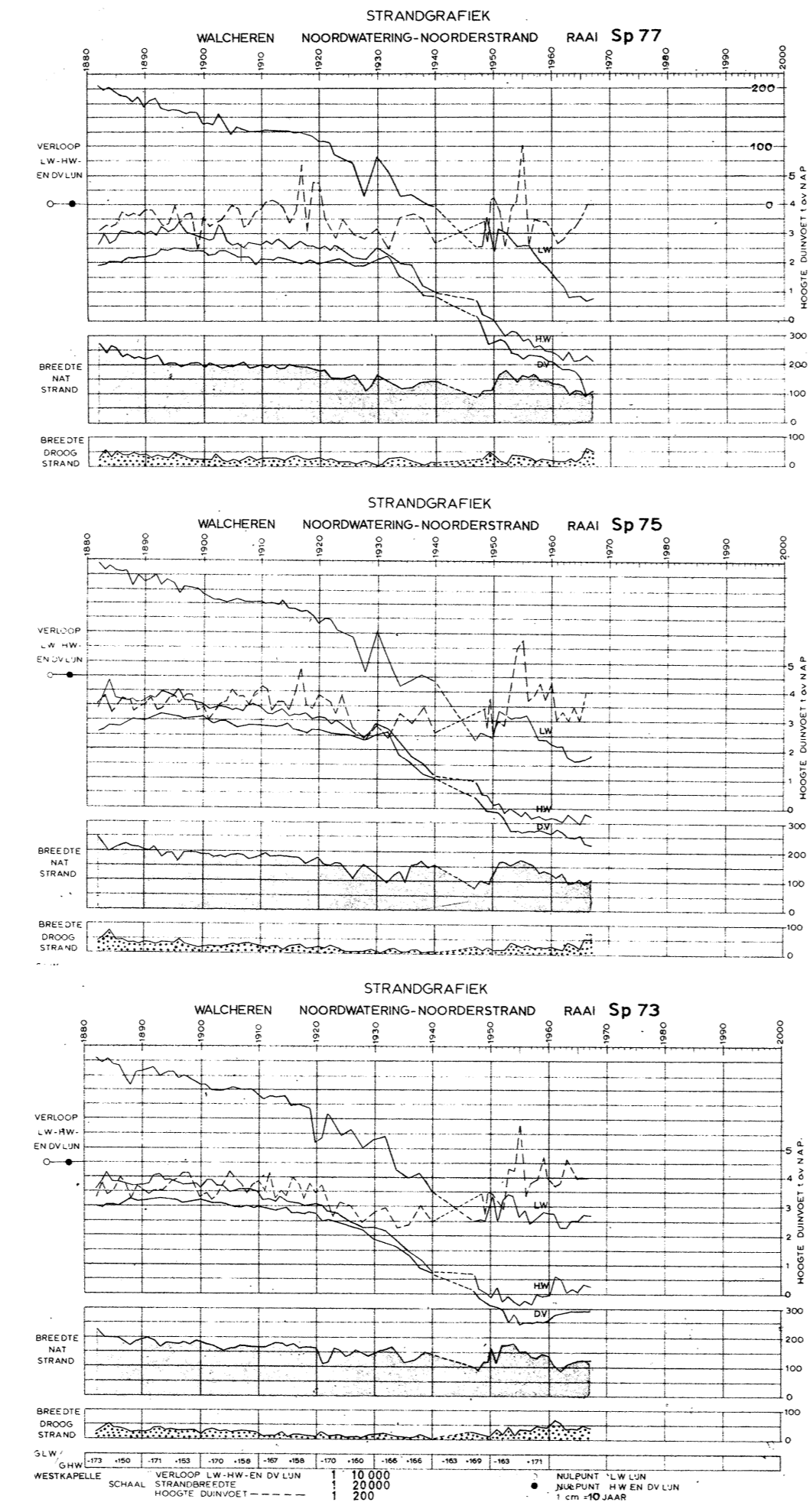
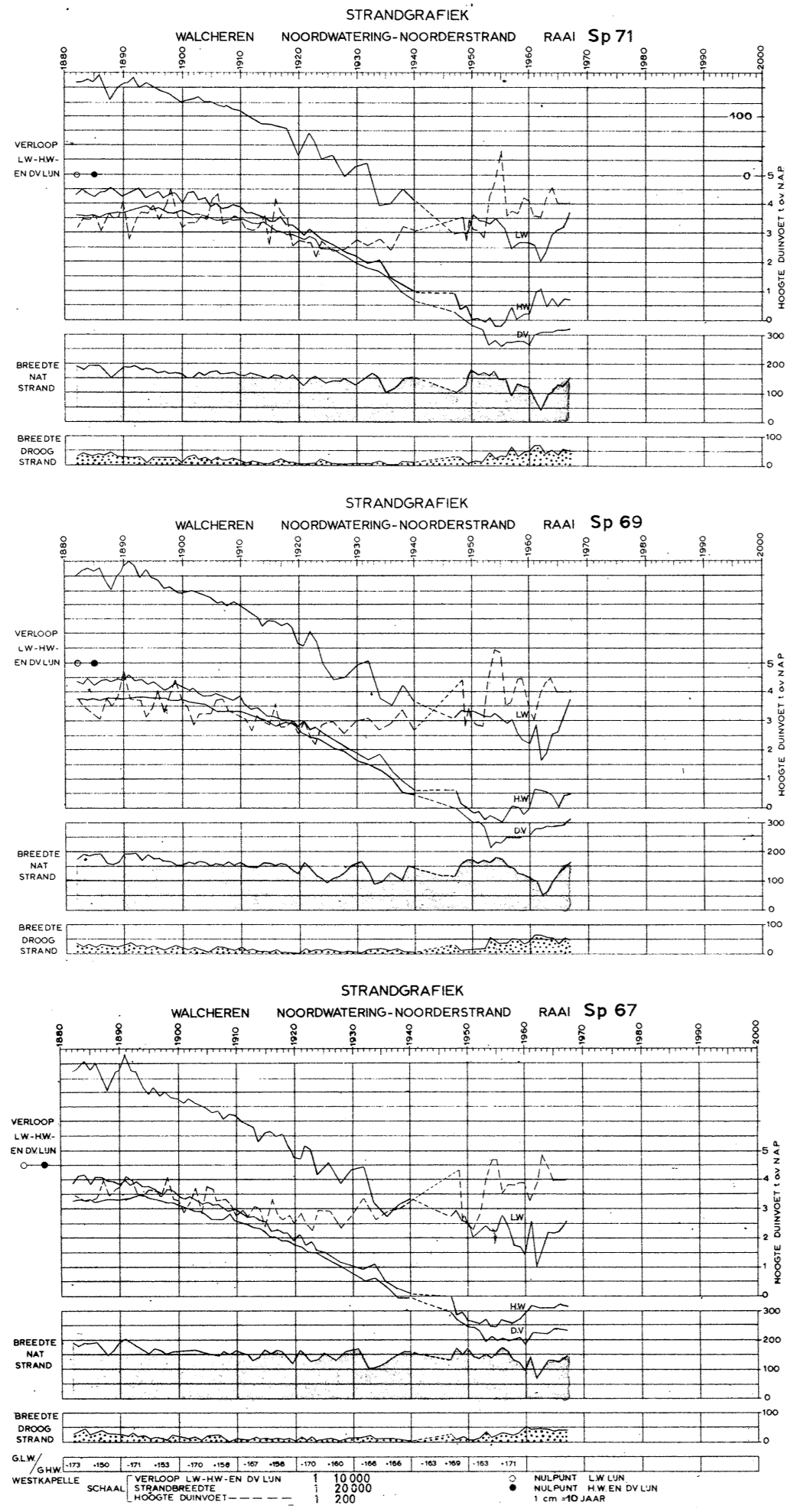
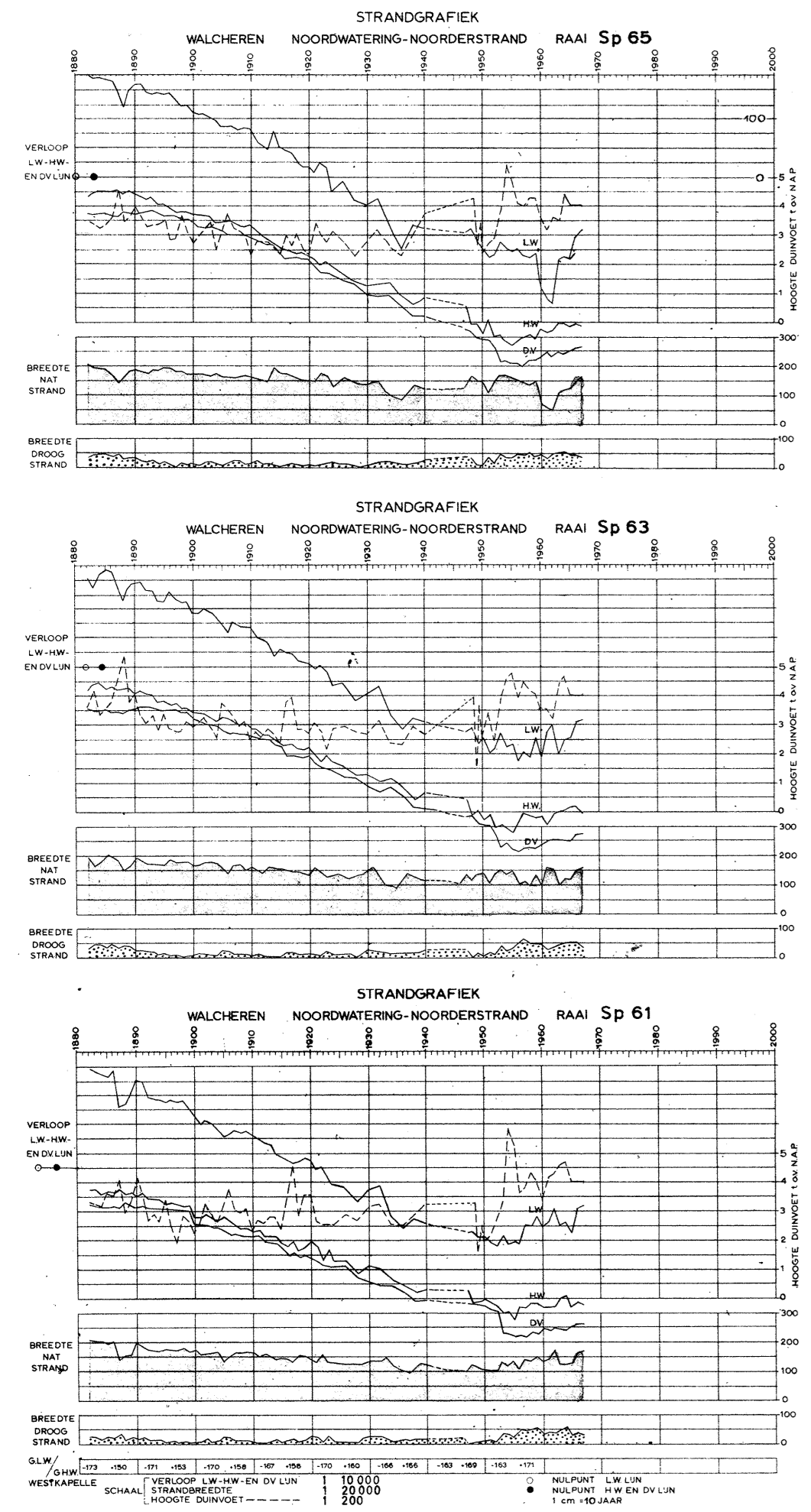
WALCHEREN

NOORDWATERING NOORDERSTRAND  
STRANDGRAFIEKEN 1882<sup>1</sup>/m 1967  
RAAIEN Sp 31 (NnS 31) t/m Sp 59 (NnS 59)

26OKT.1967  
MONTAGE  
GEZ.  
AKK.

SCHALEN: DIVERSE

A6 67.474



TOELICHTING:

De H.W.-en L.W.lijnen geven het verloop van de plaats in de raai van de punten ter hoogte van N.A.P. + 1.76 m resp. N.A.P. - 1.74 m

De gegevens van G.L.W. en G.H.W. Westkapelle zijn ontleend aan de 10jarige overzichten R.W.S.

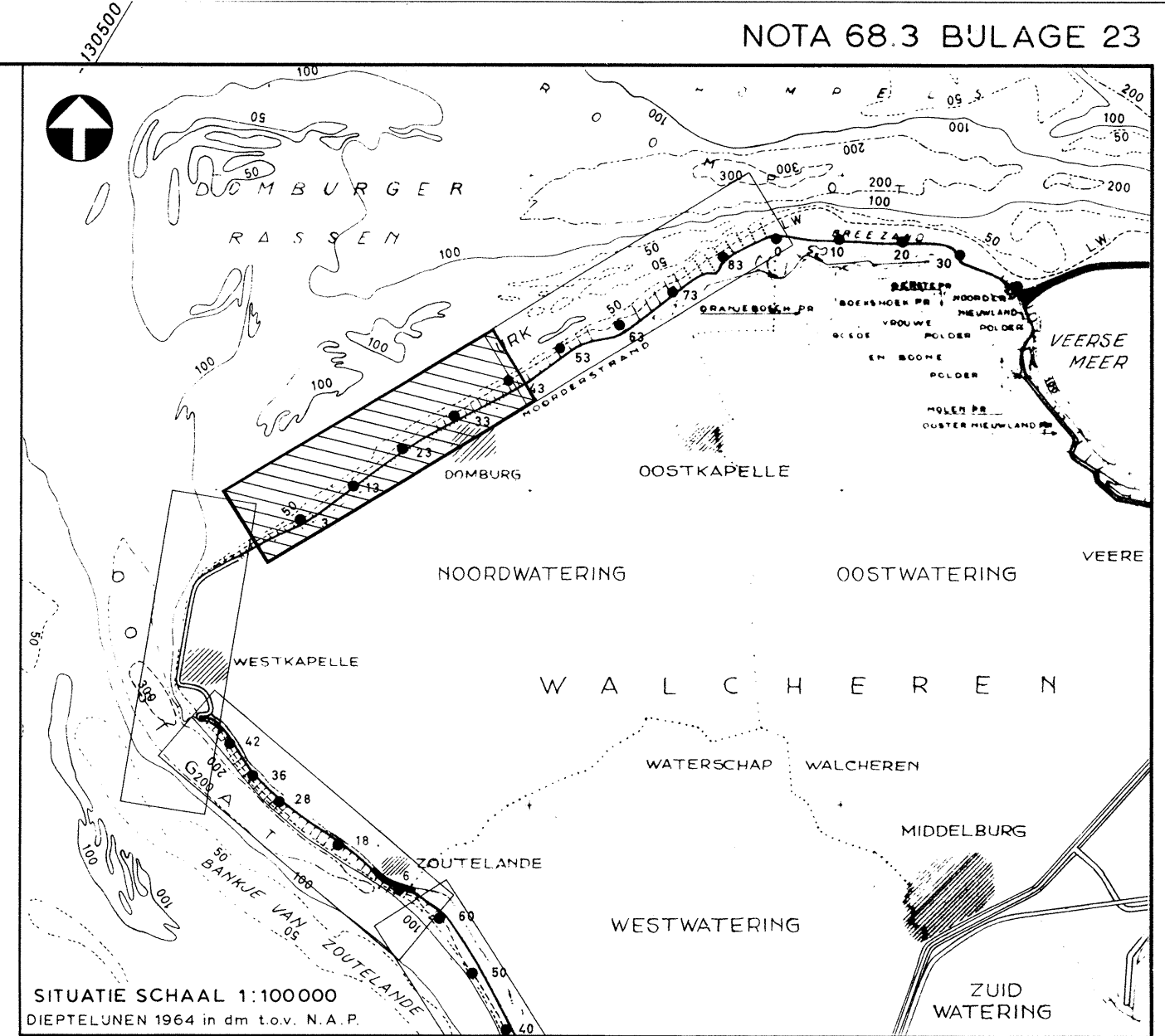
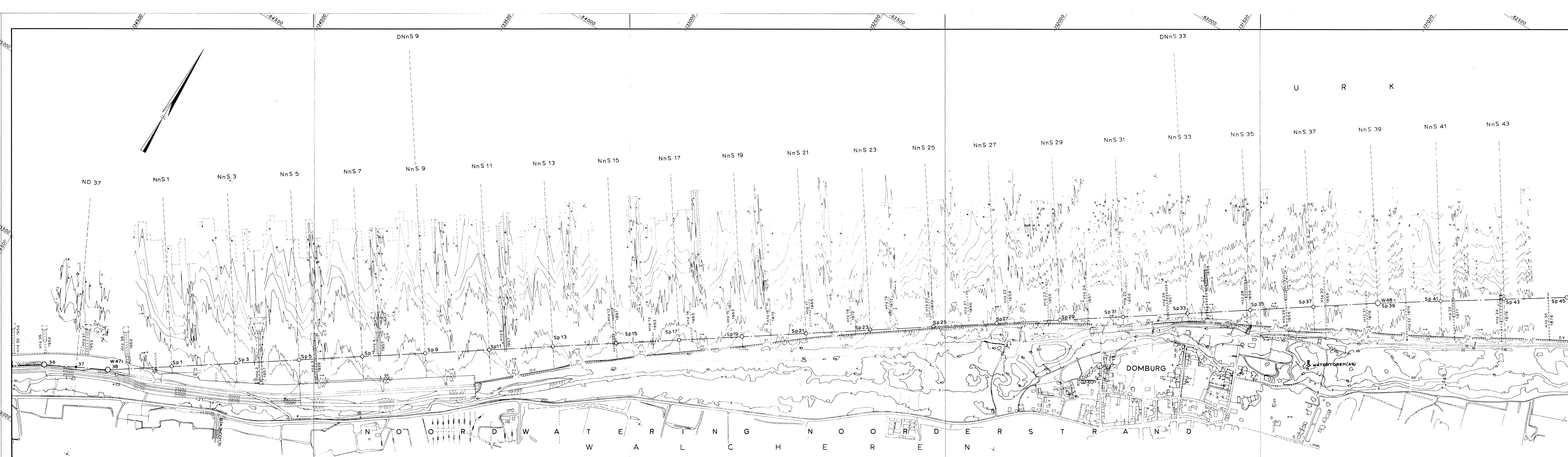
RUKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND  
STUDIEDIENST VLISSINGEN

WALCHEREN  
NOORDWATERING NOORDERSTRAND  
STRANDGRAFIIEKEN 1882 t/m 1967  
RAAIEN Sp 61 (NnS 61) t/m Sp 91 (NnS 91)

SCHALEN : DIVERSE

9 OKT 1967  
MONTAGE  
GEZ.  
GEZ.  
AKK.

A7 67.473



**TOELICHTING**

Situaties naar luchtkartering 1956  
evenals grafieken bijgewerkt t/m 1967  
Duinvoet naar strandmetingen 1967

G.L.W. = N.A.P. - 1,63 m Westkapelle  
G.H.W. = N.A.P. + 1,71 m

In de grafiek is aangegeven de verplaatsing van de diepten (N.A.P. - 2,5; 5; 10; 15 m enz.) t.o.v. het nulpunt. De diepten en de jaren zijn uitgezet resp. evenwijdig aan (1 mm = 5 m) loodrecht op (1 mm = 2 jaar) de lodingraai. De jaren lopen op naar rechts waarbij het jaar 1930 samenvalt met de lodingraai.

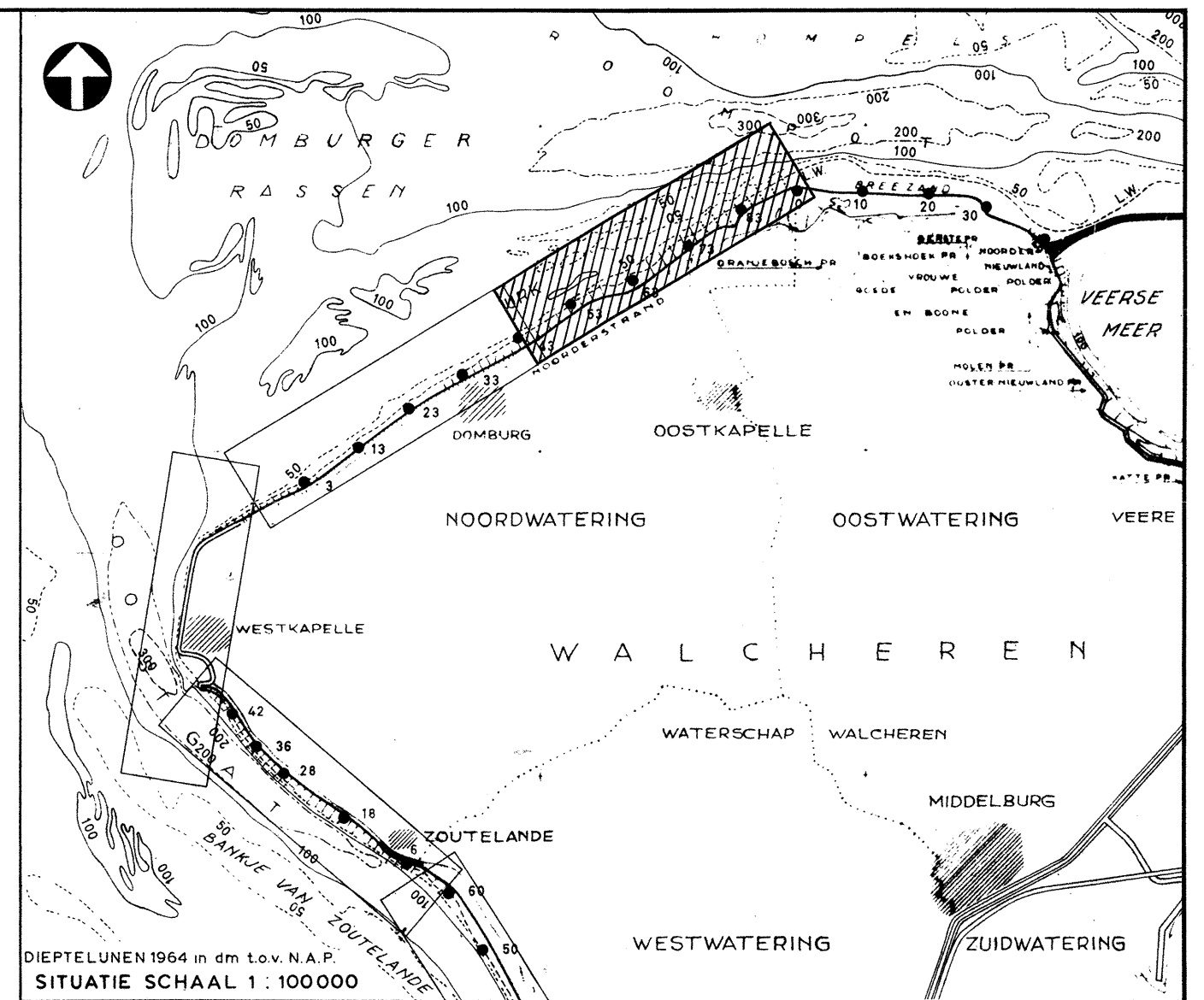
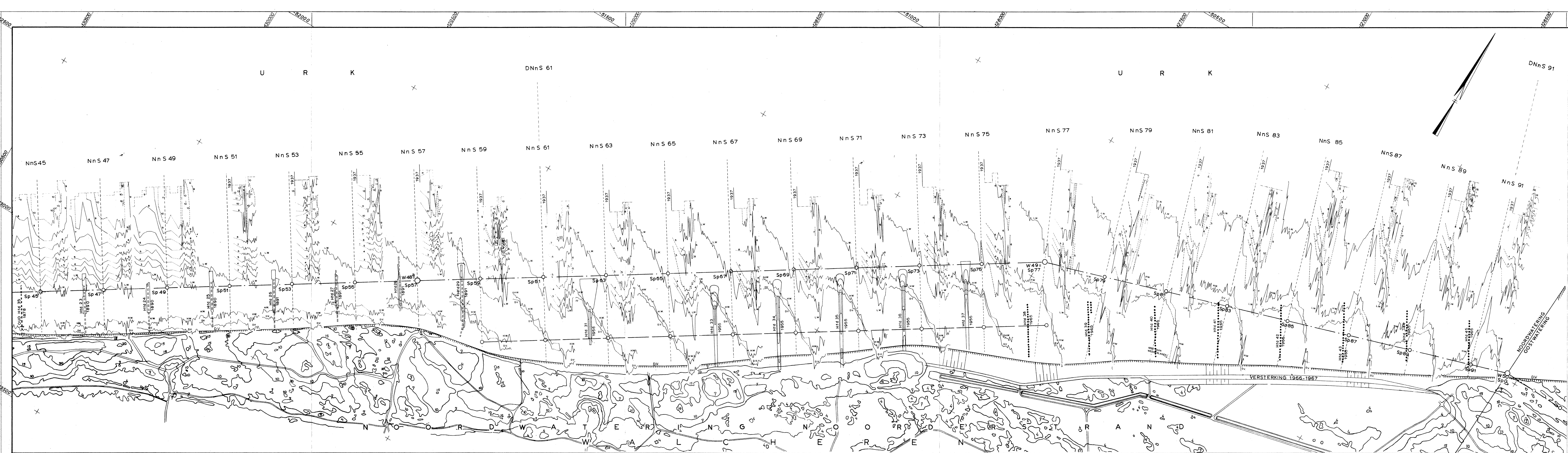
De tekening is langs fotografische weg samengesteld.

DnN 33 Nr doorlodingraai (DnN 33)  
NnS 37 Nr lodingraai (NnS 37)

— Einde van de loding  
— De diepte van N.A.P. - 20 m werd waargenomen van 1938 - 1946  
- - - Verloop van de diepte van N.A.P. - 15 m

○ Omtrek onderzeese oeverwerken  
○ Sp 37 W 48 Hoofdraai met strandpaal (Sp 37) en hoekpaal W 48 van de hoofdraai  
○ Nulpunt  
○ 37 Dijkpaal met nr (37)

RUKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND STUDIEDIENST VLISSINGEN	
WALCHEREN	
NOORDWATERING NOORDERSTRAND OEVERGRAFIIEKEN 1890 t/m 1967	
24 APR 1968 MONTAGE GEC. <i>[Handwritten]</i> GEZ. <i>[Handwritten]</i> AKK.	SCHAAL 1:5000 A6 68.238



Situaties naar luchtkaartering 1962  
 evenals grafieken bijgewerkt t/m 1967  
 Duinvoet naar strandmetingen 1967  
 G. L. W. = N.A.P. - 1,63 m Westkapelle  
 G. H. W. = N.A.P. + 1,71 m

In de grafiek is aangegeven de verplaatsing van de diepten (N.A.P. - 2,5; 5; 10; 15 m enz.) t.o.v. het nulpunt. De diepten en de jaren zijn uitgezet resp. evenwijdig aan 1 mm = 5 m en loodrecht op 1 mm = 2 jaar de loodgraai. De jaren lopen op naar rechts waarbij het jaar 1930 samenvalt met de loodgraai.

De tekening is langs fotografische weg samengesteld

**TOELICHTING**

- DnS 61 Nr doorloodingraai (DnS 61)
- NnS 77 Nr loodingraai (NnS 77)
- Ende van de looding
- De diepte van N.A.P. - 20m werd waargenomen van 1938-1946
- Verloop van de diepte van N.A.P. - 15m
- Omtrek onderzeese oeverwerken
- Sp 75 W49 Hoofdgraai met strandpaal (Sp 75) en hoekpaal W49 van de hoofdgraai
- Nulpunt
- Waar de lodingen in 1890 zijn begonnen is het aanvangsjaar vermeld

**RUKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND**  
 STUDIEDIENST VLISSINGEN

**WALCHEREN**

NOORDWATERING NOORDERSTRAND  
 OEVERGRAFIEKEN 1890 t/m 1967

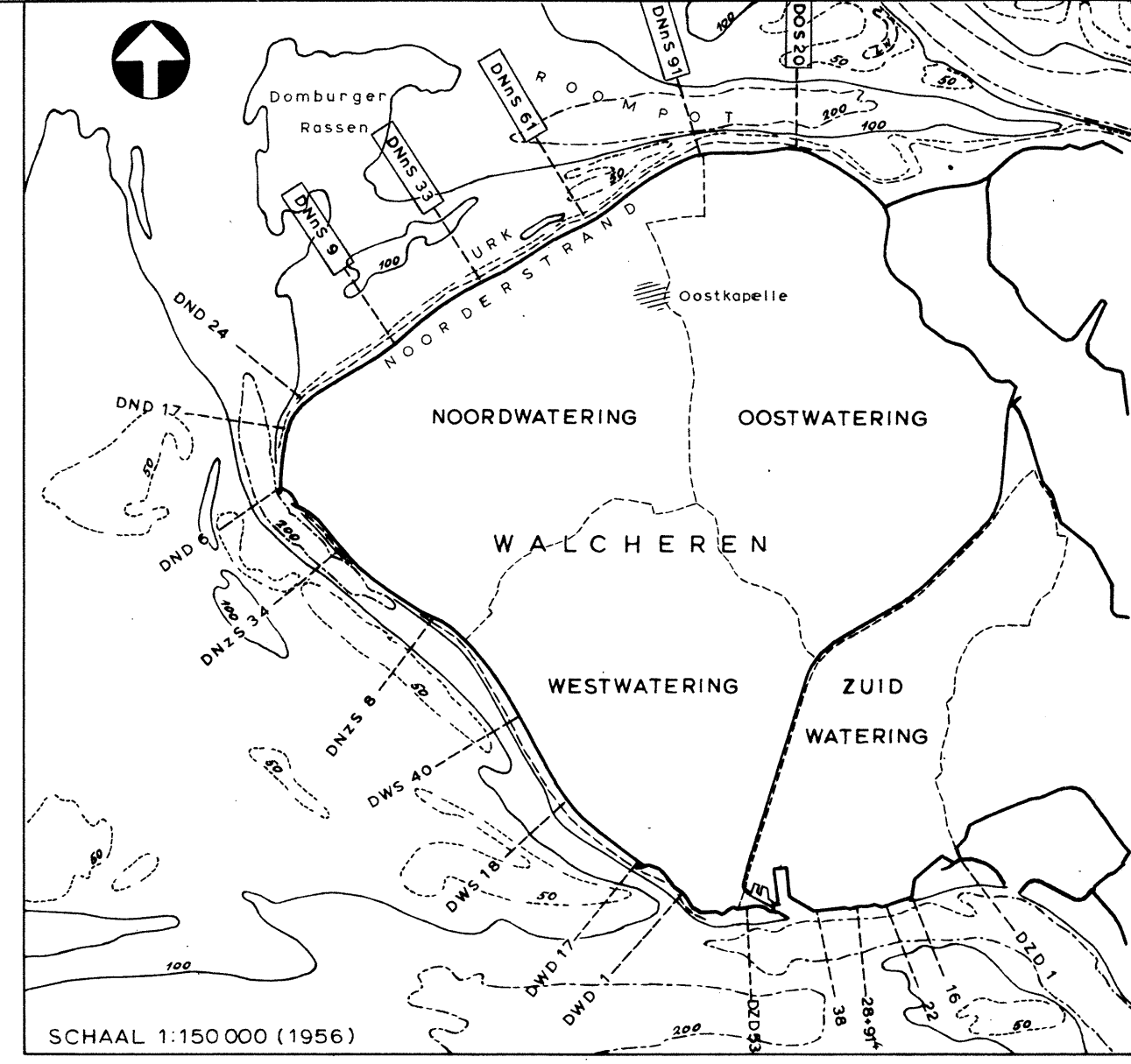
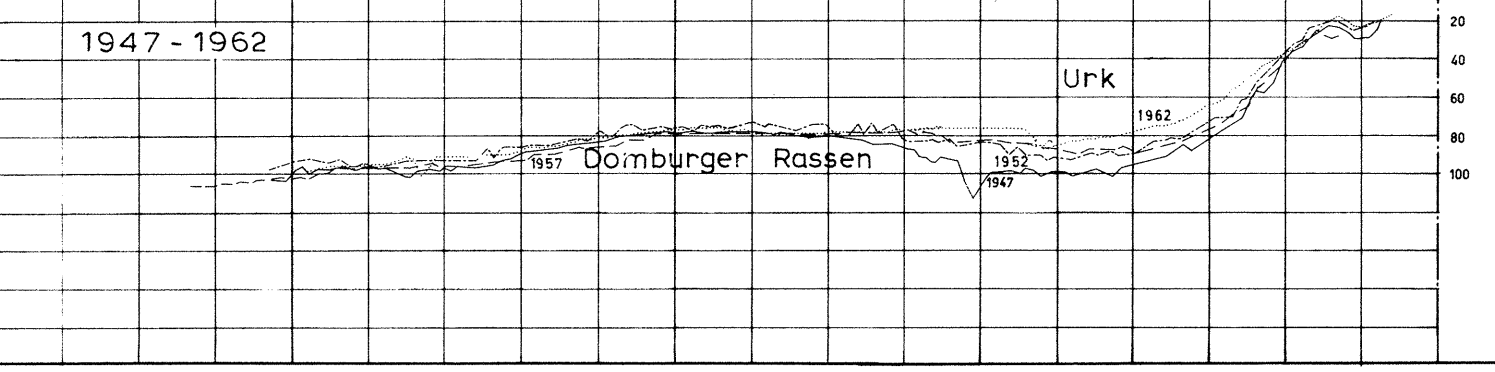
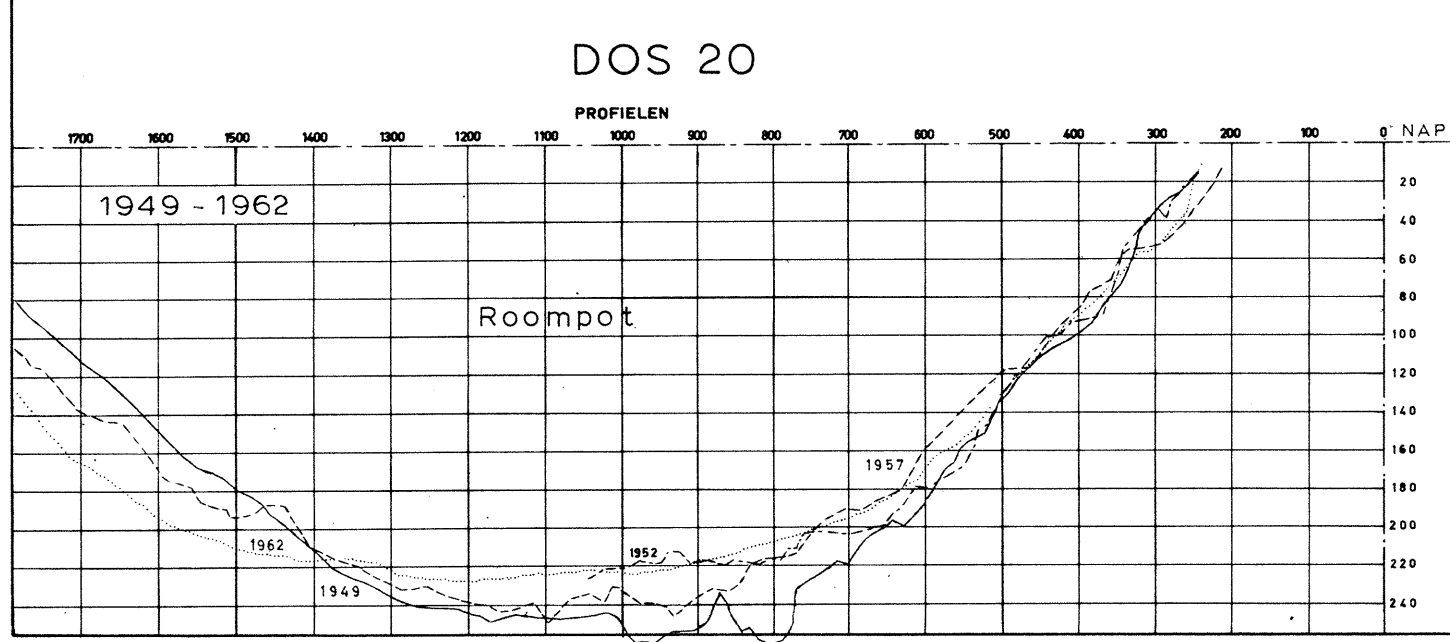
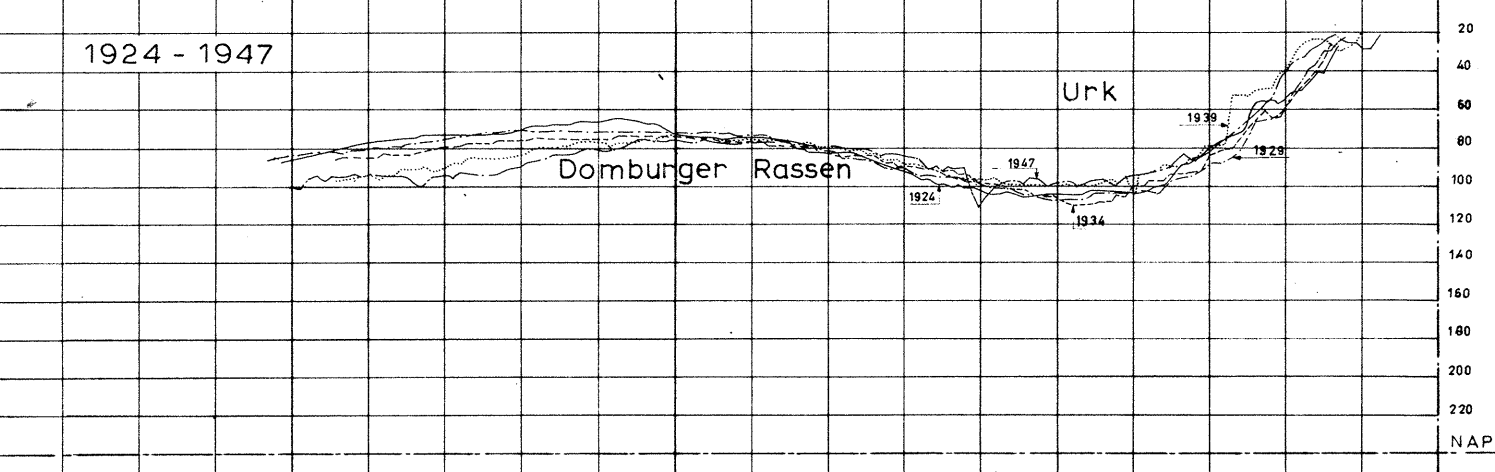
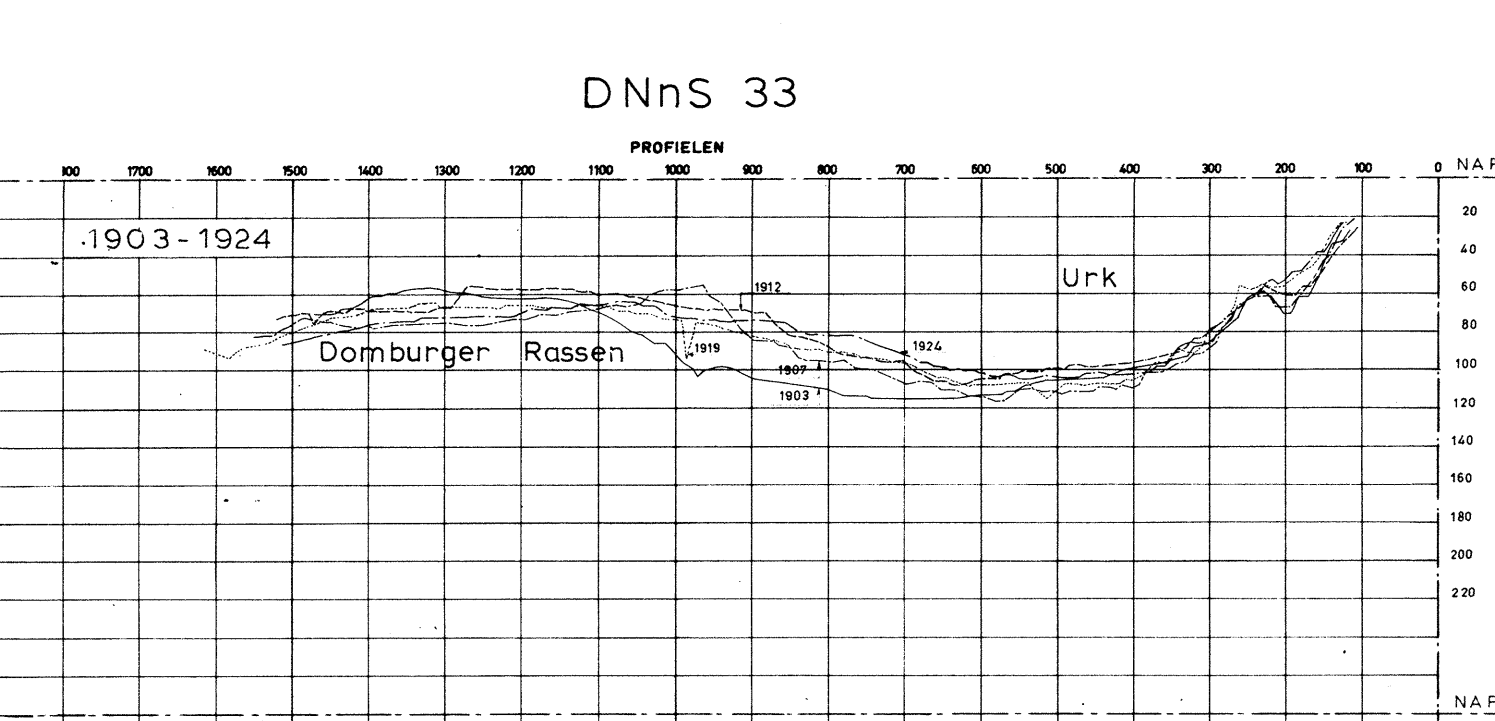
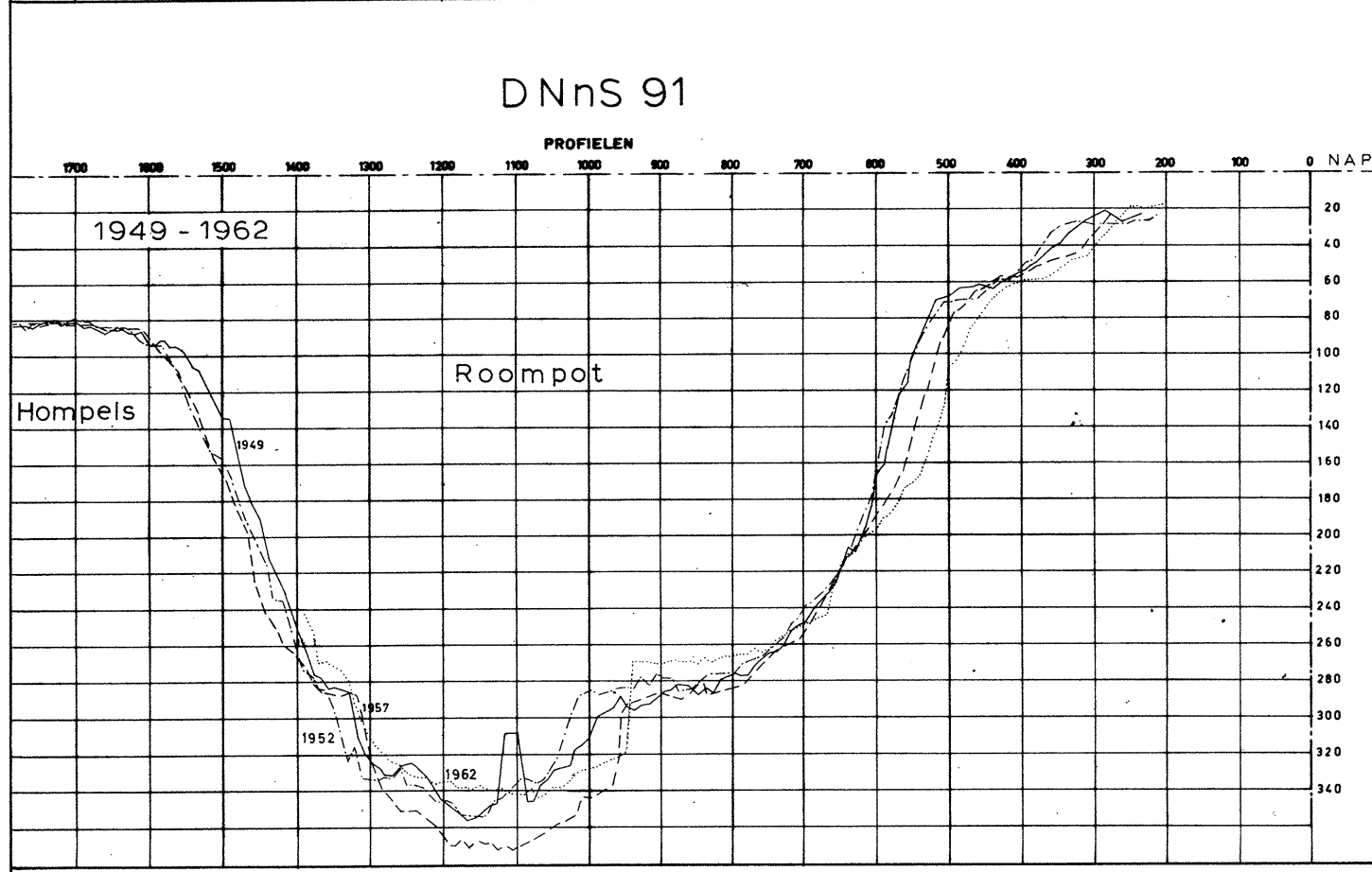
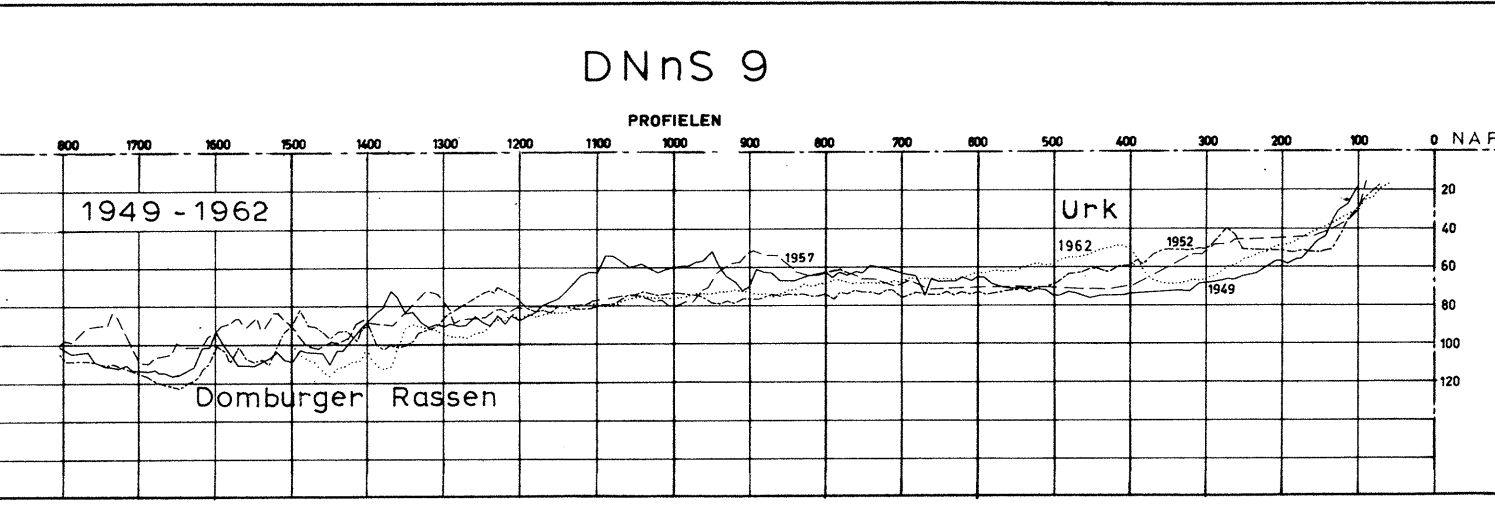
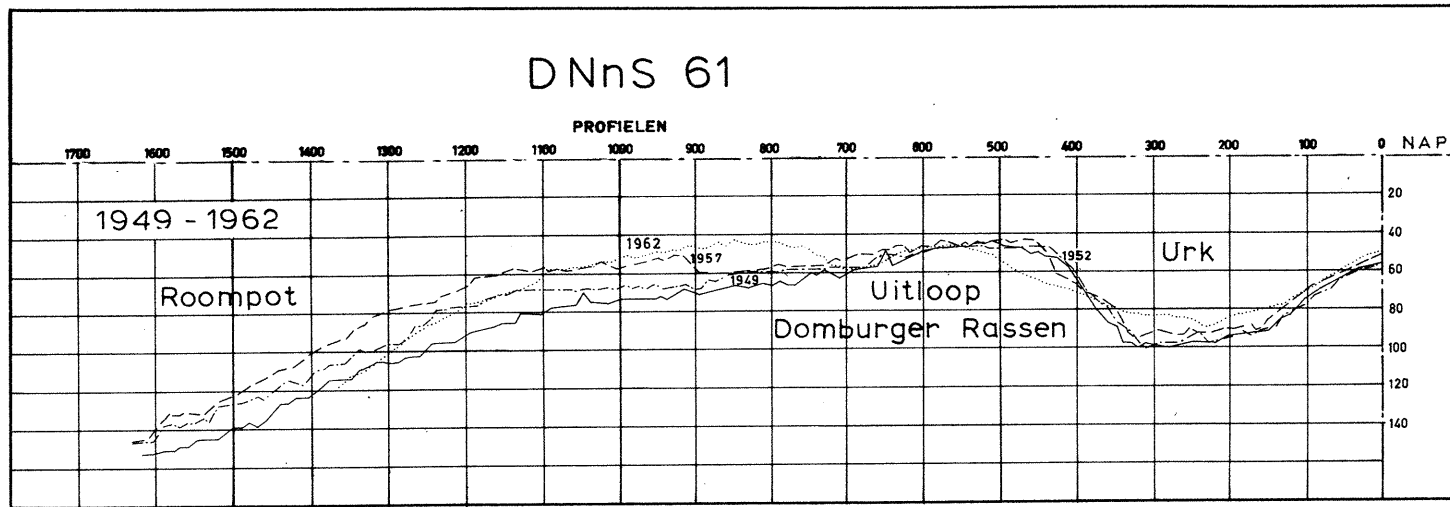
24 APR 1968  
 MONTAGE

GEZ  
 AKK

SCHAAL 1:5000

A6 68.239

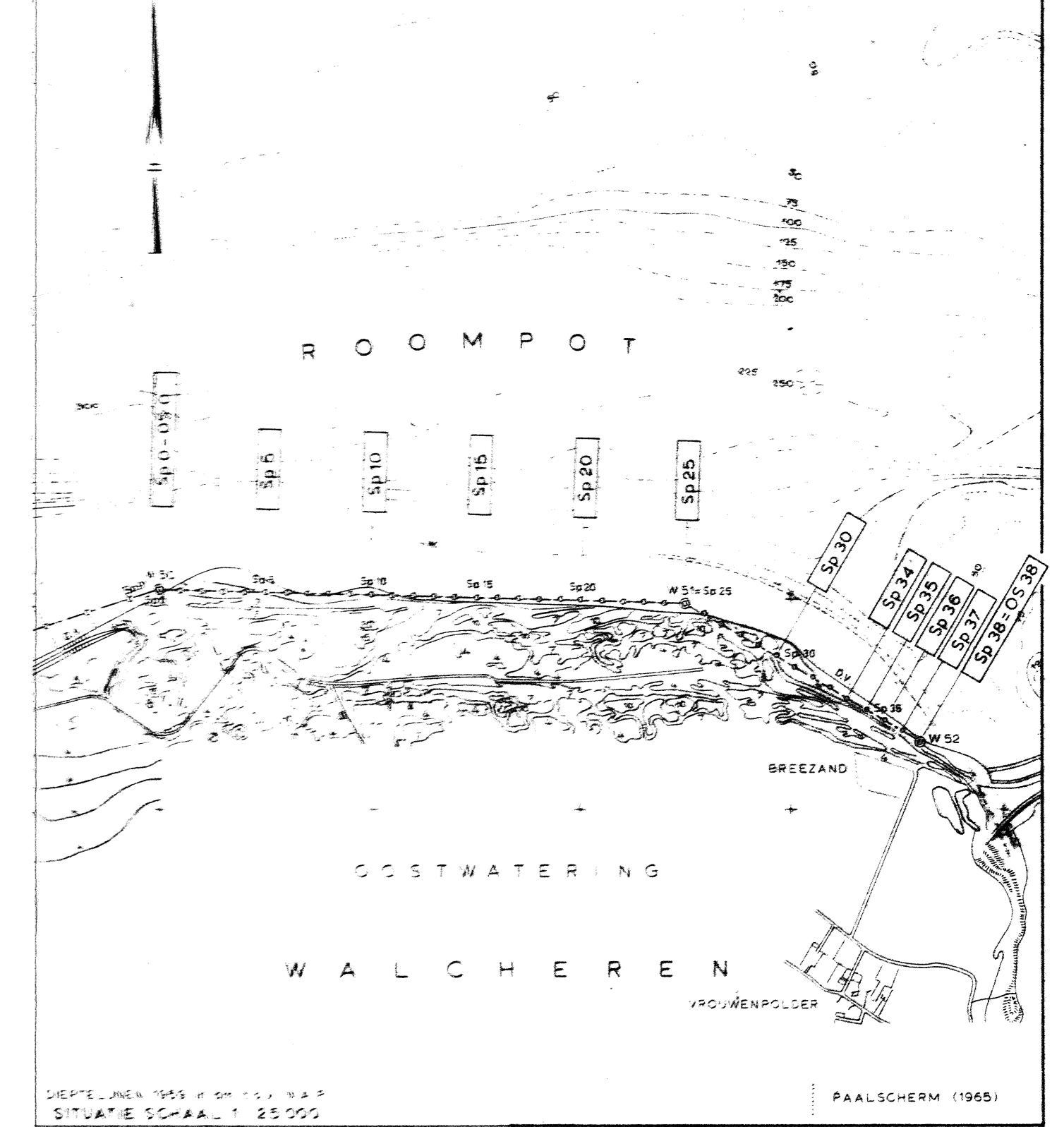
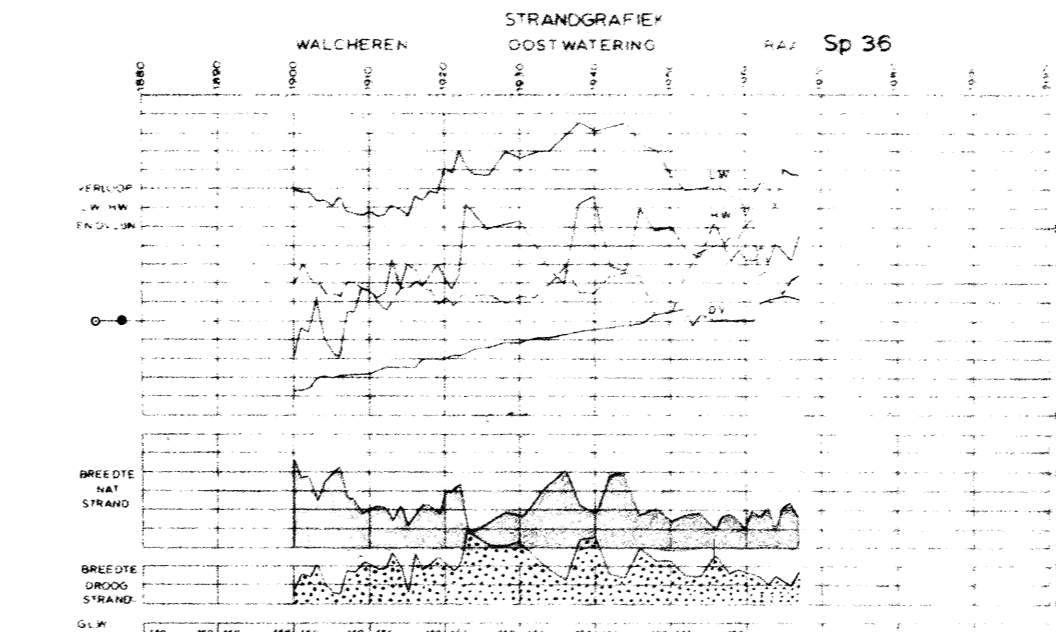
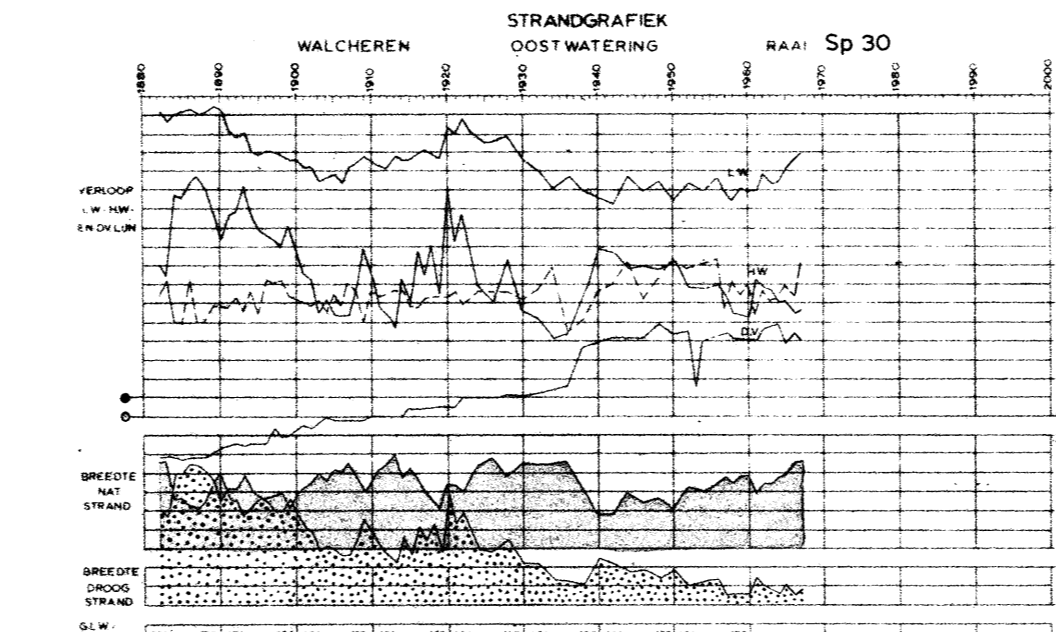
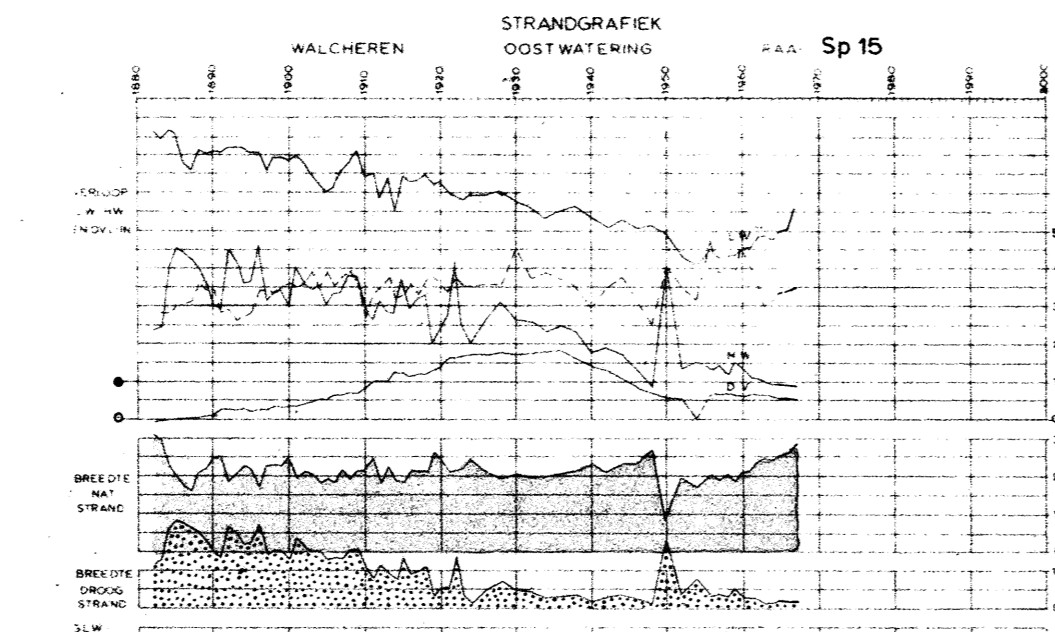
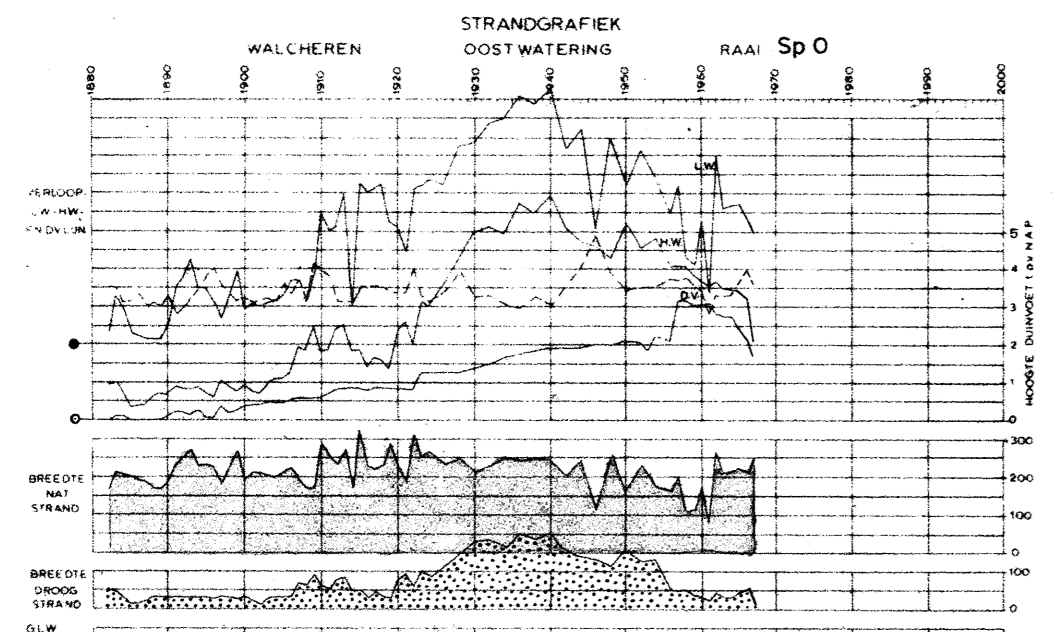
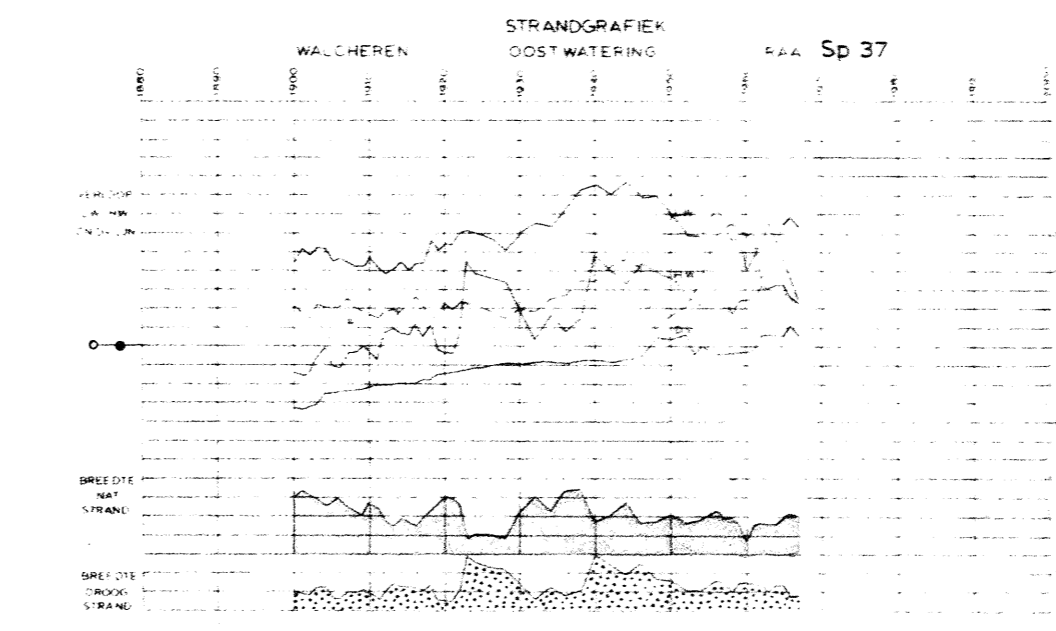
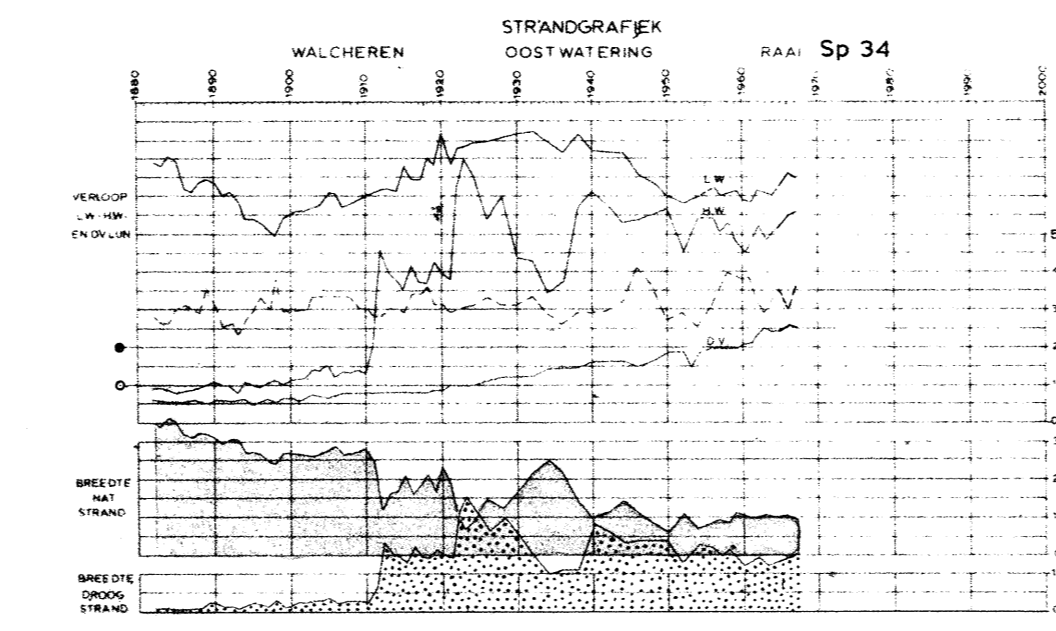
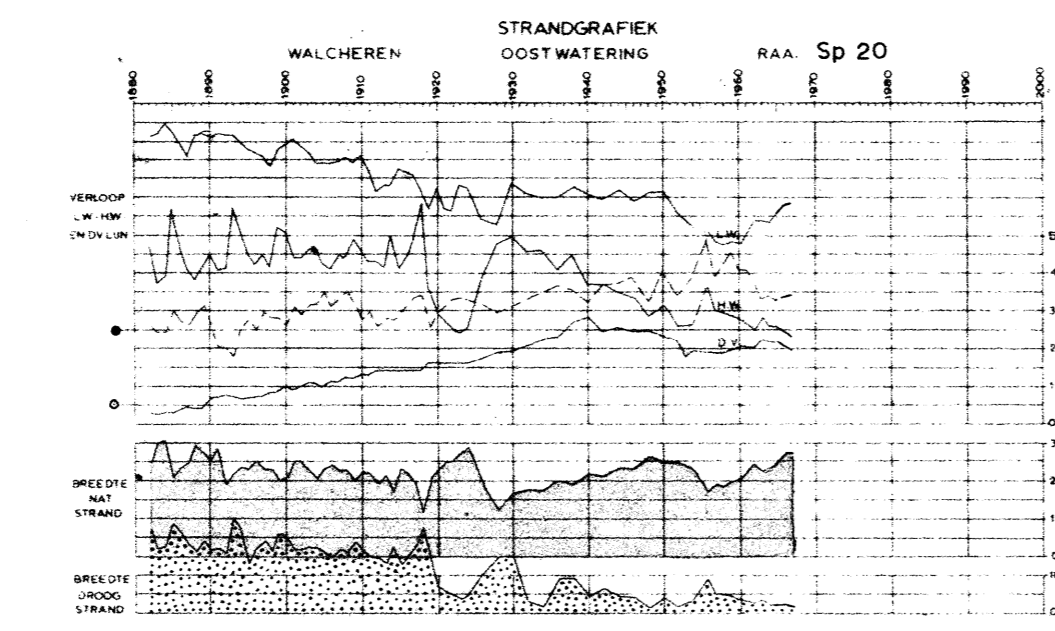
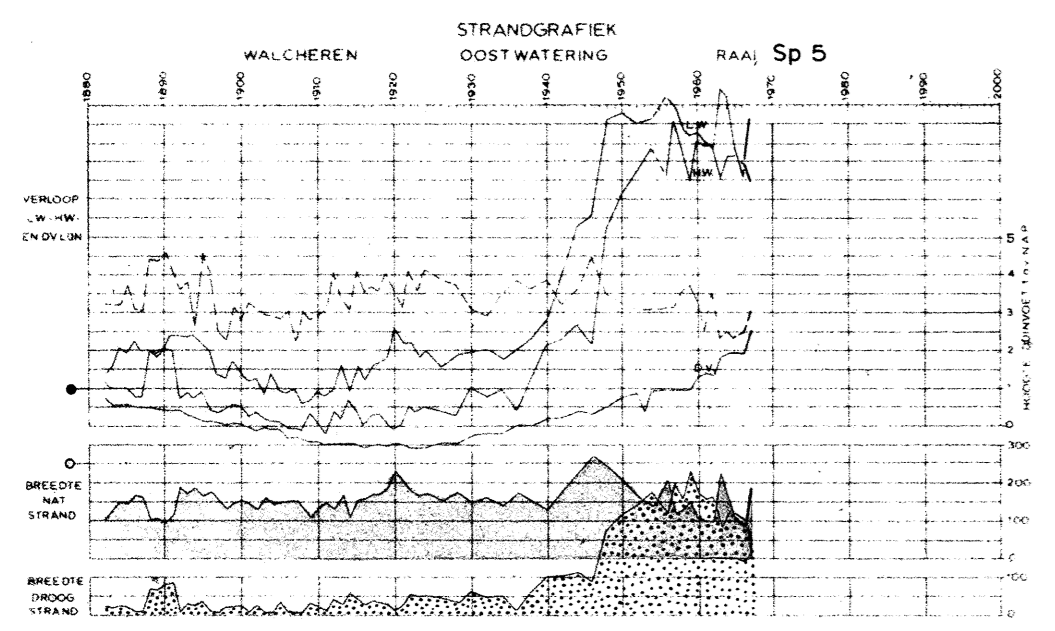
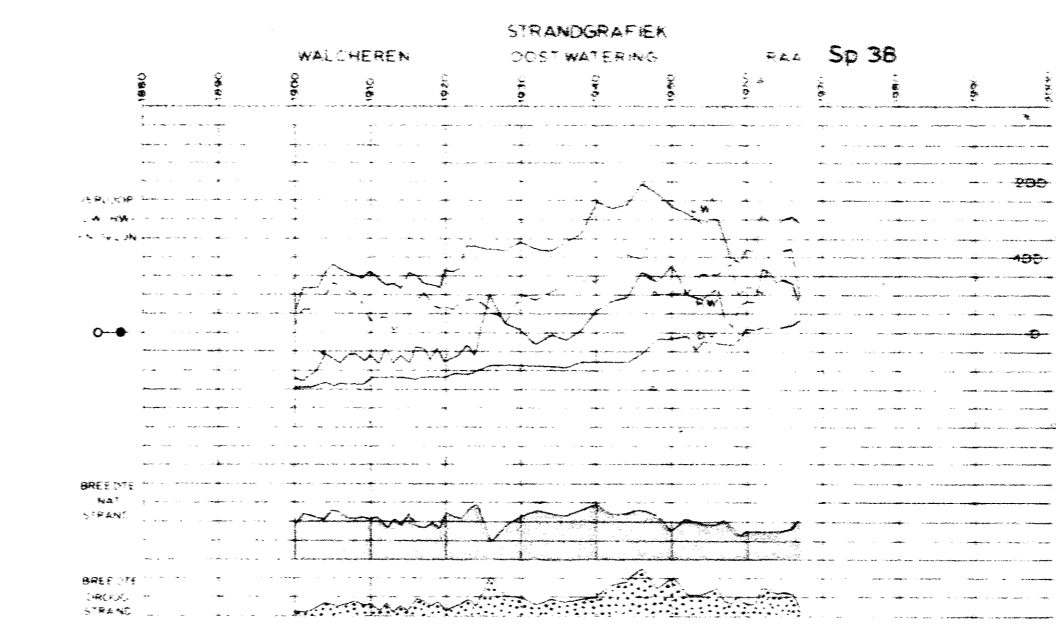
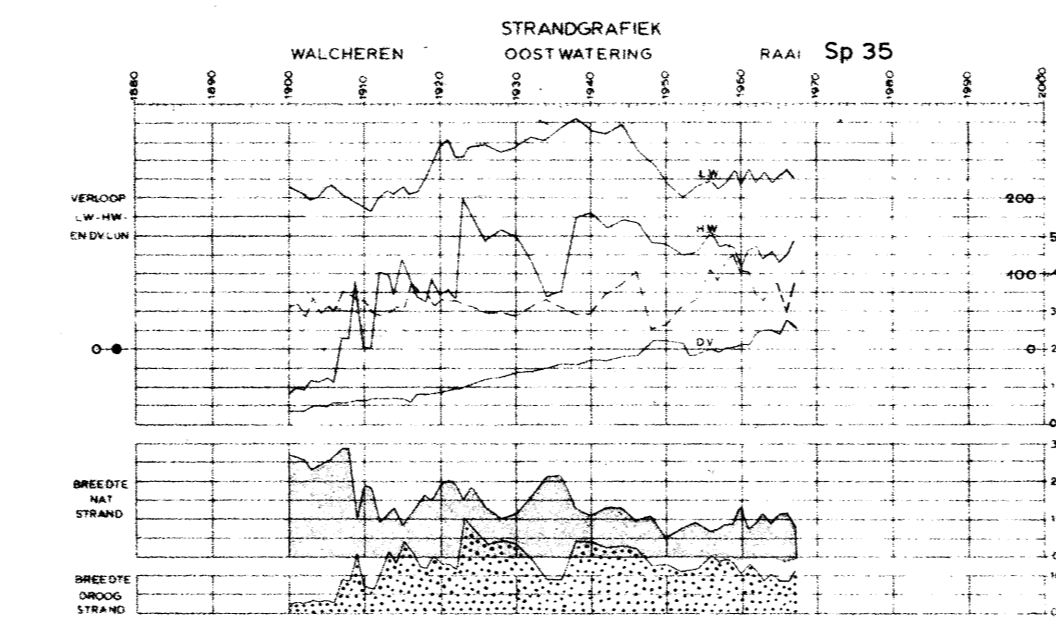
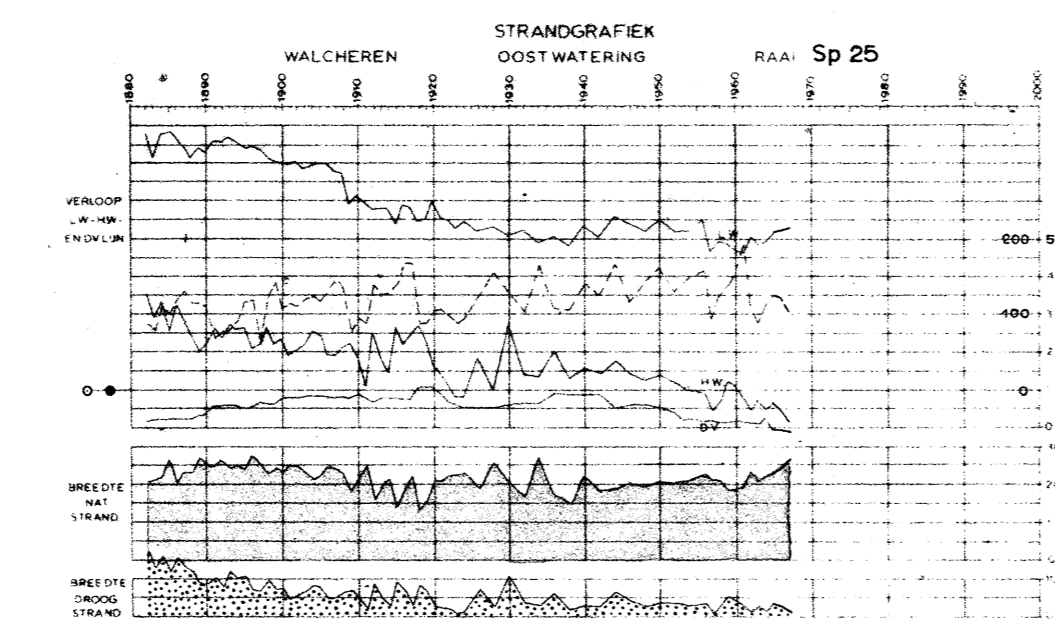
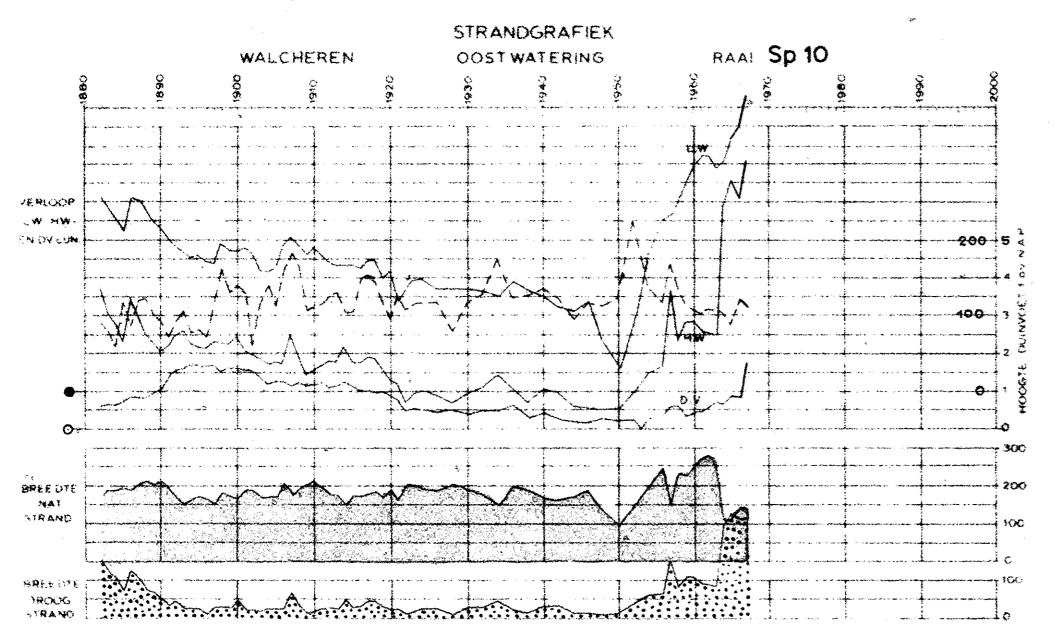
SCHAAL 1:1000.000



- Profielen 1903 - 1924
- Profielen 1924 - 1947
- Profielen 1947 - 1962

AFSTANDEN IN m UIT DE HOOFDRAAI  
DIEPTEN IN dm -N.A.P.

<b>RUKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND</b>	
STUDIEDIENST VLISSINGEN	
<b>WALCHEREN</b>	
NOORDWATERING NOORDERSTRAND	
OOSTWATERING	
DWARSPROFIELEN DOORLODINGEN	
DEC. 1967 GET. H.P.N.	
GEZ. <i>V.W.</i>	
GEK. <i>meun</i>	
AKK. <i>meun</i>	
A3	68.15



TOELICHTING  
 De strandgrafieken raai Sp 35 t/m raai Sp 38  
 beginnen vanaf 1882 t/m 1967  
 De H.W. en L.W. lijnen geven het verloop van  
 de plaats in de raai van de punten ter hoogte  
 van N.A.P. +1.58m resp. N.A.P. -1.61m volgens  
 gegevens ontleend aan het register van  
 strandmetingen van de Polder Walcheren

RUKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND STUDIEDIENST VLISSINGEN	
<b>WALCHEREN</b> OOSTWATERING STRANDGRAFIEKEN 1882 t/m 1967 RAAIEN Sp 0 (OS 0) t/m Sp 38 (OS 38)	
20 NOV 1962 MONTAGE	SCHALEN: DIVERSE
GEC. <i>[Handwritten]</i> GEZ. <i>[Handwritten]</i> AKK. <i>[Handwritten]</i>	A5 67.567



Foto 1:  
Rolstenen aan de duinvoet  
ten zuidoosten van Westkapelle,  
december 1967.  
(Omgeving Joossesweg)

Foto 2:  
Natuurlijke bescherming van  
de duinvoet ten zuiden van  
Westkapelle (december 1967)  
doormiddel van zgn rolstenen  
gezien ongeveer bij halftij



Foto 3:  
Verspreide stenen aan de  
L.W. rand van het badstrand  
te Vlissingen bij L.W. op  
6 september 1968 om 7<sup>h</sup>45  
(waterstand station Vlissingen:  
N.A.P. - 1.93 m)



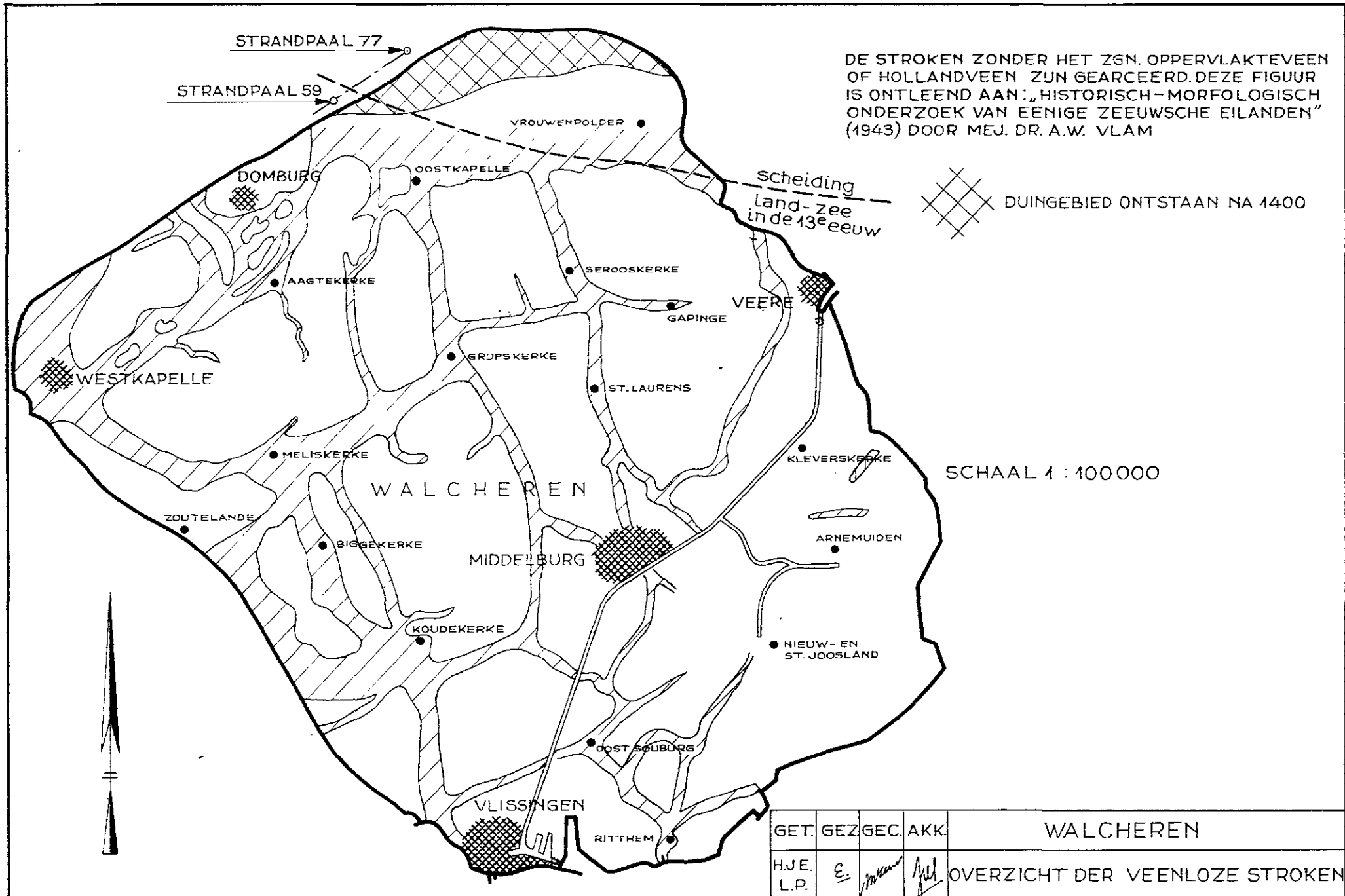
Foto 4:  
Steenrichel aan de L.W. rand  
van het badstrand te Vlissingen  
vanuit het oosten gezien op  
6 september 1968 om 7<sup>h</sup>45  
(L.W. = N.A.P. - 1.93 m)

Foto 5:  
Steenrichel aan de teen van de  
glooiing op het badstrand voor  
de boulevard Evertsen te  
Vlissingen op 8 september 1968 te  
omstr 11<sup>h</sup>00 (2 uur na L.W.),  
gezien vanuit het noordwesten




Foto 6:  
Steenrug op het badstrand te  
Vlissingen (8 september 11<sup>h</sup>00 v.m.)  
de foto geeft een goede indruk  
van de gradering van het rolmateriaal





DE STROKEN ZONDER HET ZGN. OPPERVLAKTEVEEN OF HOLLANDVEEN ZIJN GEARCEERD. DEZE FIGUUR IS ONTLEEND AAN: „HISTORISCH-MORFOLOGISCH ONDERZOEK VAN EENIGE ZEEUWSCHE EILANDEN” (1943) DOOR MEJ. DR. A.W. VLAM


 DUINGEBIED ONTSTAAN NA 1400

SCHAAL 1 : 100 000

GET.	GEZ	GEK.	AKK.	WALCHEREN	
H.J.E.	L.P.	E.	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	OVERZICHT DER VEENLOZE STROKEN

Overzicht gegevens strandmetingen Polder Walcheren 1967  
Westwatering

Raai nr	Breedte in m		Helling		Hoogte D.V. in m t.o.v N.A.P.	Opmerkingen			
	Nat strand	Droog strand	Nat strand	Droog strand					
W.S. 2	98 *	0 *	1:27 *	- *	+0,66 * <sup>1)</sup>	110m ten zuiden van hfd 1 <sup>c</sup>			
W.S. 4	123 *	0 *	1:34 *	- *	+1,26 * <sup>1)</sup>	35m " " " " 1			
W.S. 6	126	11 *	1:34	1:52 *	+2,00 * <sup>1)</sup>	bijna midden tussen hfd 2 en 3			
W.S. 8	150	10 *	1:41	1:48 *	+2,00 * <sup>1)</sup>	ten zuiden naast hfd 4			
W.S. 10	159	4 *	1:43	1:11 *	+2,16 * <sup>1)</sup>	midden tussen hfd 5 en 6			
W.S. 12	121 *	0 *	1:33 *	- *	+1,60 * <sup>1)</sup>	20m ten noorden van hfd 8			
W.S. 14	127 *	0 *	1:34 *	- *	+1,46 * <sup>1)</sup>	35m ten zuiden van hfd 10			
W.S. 16	135	29	1:37	1:17	+3,50	50m ten noorden van hfd 10 <sup>a</sup>			
W.S. 18	141	40	1:40	1:18	+4,00	vlak naast hfd 11 <sup>a</sup>			
W.S. 20	147	35	1:40	1:16	+4,00	80m ten noorden van hfd 12			
W.S. 22	157	22	1:43	1:10	+4,00	40m " " " " 13			
W.S. 24	153	37	1:42	1:17	+4,00	ten zuiden naast hfd 14			
W.S. 26	166	38	1:45	1:15	+4,30	70m ten zuiden van hfd 15			
W.S. 28	170	40	1:46	1:15	+4,46	midden tussen hfd 15 en 16			
W.S. 30	168	39	1:46	1:16	+4,20	80m ten noorden van hfd 16			
W.S. 32	160	46	1:43	1:19	+4,20	25m " " " " 17			
W.S. 34	182	32	1:50	1:13	+4,20	geen hoofden			
W.S. 36	179	32	1:49	1:14	+4,00	" "			
W.S. 38	168	46	1:46	1:24	+3,70	" "			
W.S. 40	177	24	1:48	1:16	+3,25	" "			
W.S. 42	178	26	1:48	1:15	+3,50	" "			
W.S. 44	175	27	1:48	1:19	+3,20	" "			
W.S. 46	181	23	1:49	1:19	+3,00	" "			
W.S. 48	166	36	1:45	1:22	+3,40	" "			
W.S. 50	165	38	1:44	1:23	+3,40	" "			
W.S. 52	166	25	1:45	1:21	+3,00	" "			
W.S. 54	165	12	1:44	1:10	+3,00	" "			
W.S. 56	150	13	1:41	1:11	+3,00	" "			
W.S. 58	142	15	1:40	1:12	+3,00	" "			
W.S. 60	129	11	1:35	1:9	+3,00	" "			
totaal	4624	711	1:27 à 50	1:9 à 52		HW = N.A.P. + 1,79 m			
gem.	154 m	24 m	1:42	1:15		LW = N.A.P. - 1,87 m			
totaal	4155 m	686 m	1:34 à 50	1:9 à 24		*Bij de bepaling van de gegevens voor het volledig ontwikkeld strand buiten beschouwing gelaten. <sup>1)</sup> Duinvoetverdediging bloot			
gem.	160 m	30 m	1:44	1:16	+3,62		Gegevens volledig ontwikkeld strand		
totaal verded. strand	1832 m	326 m	1:34 à 46	1:10 à 19					
gem. verded. strand	153 m	36 m	1:42	1:16	+4,07				
totaal onverded. strand	2323 m	360 m	1:35 à 50	1:9 à 24					
gem. onverded. strand	166 m	26 m	1:45	1:16	+3,33				

Overzicht gegevens strandmetingen Polder Walcheren 1967  
Noordwatering Zuiderstrand

Raai nr	Breedte in m		Helling		Hoogte DV in m t.o.v. N.A.P.	Opmerkingen
	Nat strand	Droog strand	Nat strand	Droog strand		
NzS 0	102	38	1:29	1:20	+3,70	op hfd 1
+100m	112	31	1:32	1:20	+3,30	100m ten noorden van hfd 1
NzS 2	122	29	1:35	1:19	+3,30	30m " " " " 2
+100m	122	23	1:35	1:19	+3,00	130m " " " " 2
NzS 4	127	18	1:36	1:17	+2,80	50m " " " " 3
+100m	107 *	0 *	1:31 *	- *	+1,00 * <sup>1)</sup>	150m " " " " 3
NzS 6	91 *	0 *	1:26 *	- *	+1,00 * <sup>1)</sup>	75m " " " " 4
+100m	101 *	0 *	1:29 *	- *	+1,00 * <sup>1)</sup>	175m " " " " 4
NzS 8	85 *	0 *	1:24 *	- *	+0,46 * <sup>1)</sup>	10m " " " " 6
+100m	81 *	0 *	1:23 *	- *	+0,50 * <sup>1)</sup>	110m " " " " 6
NzS 10	79 *	0 *	1:23 *	- *	+0,63 * <sup>1)</sup>	85m " " " " 7
+100m	97 *	0 *	1:28 *	- *	+1,05 * <sup>1)</sup>	185m " " " " 7
NzS 12	111	5 *	1:32	VLAAK *	+1,76 * <sup>1)</sup>	40m " " " " 9
+100m	121	- *	1:35	- *	- *	140m " " " " 9
NzS 14	114	31	1:33	1:18	+3,50	100m " " " " 10
+100m	129	30	1:37	1:16	+3,60	60m " " " " 11
NzS 16	120	28	1:34	1:18	+3,36	20m " " " " 12
+100m	108	25	1:31	1:23	+2,68	120m " " " " 12
NzS 18	126	24	1:36	1:14	+3,45	85m " " " " 13
NzS 20	- *	- *	- *	- *	- *	op hfd 15
NzS 22	107	33	1:31	1:20	+3,40	60m ten noorden van hfd 16
NzS 24	98	33	1:28	1:24	+3,15	30m ten zuiden van hfd 18
NzS 26	120	27	1:34	1:18	+3,25	35m ten noorden van hfd 19
NzS 28	112	21	1:32	1:14	+3,30	95m " " " " 20
NzS 30	109	24	1:31	1:15	+3,34	50m " " " " 22
NzS 32	118	26	1:34	1:15	+3,52	25m " " " " 24
NzS 34	124	21	1:35	1:13	+3,40	10m ten zuiden van hfd 26
+100m	117	26	1:33	1:15	+3,55	90m ten noorden van hfd 26
NzS 36	122	25	1:35	1:16	+3,35	70m " " " " 27
+100m	114	19	1:33	1:10	+3,70	45m " " " " 28
NzS 38	125	23	1:36	1:14	+3,42	20m " " " " 29
+100m	116	21	1:33	1:14	+3,30	5m ten zuiden van hfd 30
NzS 40	132	16	1:38	1:7	+4,10	30m " " " " 31
+100m	122	18	1:35	1:8	+4,06	70m ten noorden van hfd 31
NzS 42	131	19	1:37	1:8	+4,10	45m " " " " 32
totaal	4486m	798m	1:23 à 38	1:7 à 24		HW = N.A.P. + 1,76m
gem.	112m	20m	1:32	1:13		L.W. = N.A.P. - 1,74m

Gegevens volledig ontwikkeld strand

totaal	3645m	793m	1:28 à 38	1:7 à 24	
gem.	117m	26m	1:33	1:16	+3,41

\*Bij de bepaling van de gegevens voor het volledig ontwikkeld strand buiten beschouwing gelaten. <sup>1)</sup>Duinvoetverdediging bloot. Opm: Bij de vaststelling der gemiddelden is rekening gehouden met de onderlinge ligging der raaien.

Overzicht gegevens strandmetingen Polder Walcheren 1955 en 1967  
Noordwatering Noorderstrand

Raai nr	Breedte in m				Helling				Hoogte D.V. in m t.o.v. N.A.P.		Opmerkingen	Raai nr	Breedte in m				Helling				Hoogte D.V. in m t.o.v. N.A.P.		Opmerkingen
	Nat strand		Droog strand		Nat strand		Droog strand		1955	1967			Nat strand		Droog strand		Nat strand		Droog strand		1955	1967	
	1955	1967	1955	1967	1955	1967	1955	1967					1955	1967	1955	1967	1955	1967	1955	1967			
NNS 1	61*	20*	0*	-*	1:17*	1:6*	-*	-*	+1,16*(1)	+0,28*(1)	140 m ten oosten van hfd 38	NNS 63	153	158	31	37	1:44	1:45	1:10	1:17	+4,94	+4,00	50 m ten oosten van hfd 31 (1956)
+100 m		70*		-*	1:20*		-*		+0,25*(1)		180 m " westen " " 2 (1957)	NNS 65	162	163	33	37	1:46	1:47	1:10	1:17	+4,91	+4,00	145 m " westen " " 33 (1955)
NNS 3	63*	101*	0*	-*	1:18*	1:29*	-*	-*	+0,76*(1)	+0,90*(1)	80 m " " " 2 (1957)	NNS 67	164	146	25	40	1:47	1:42	1:8	1:18	+4,73	+4,00	55 m " oosten " " 33 (1955)
+100 m		67		14*	1:19		1:233*		+1,82*(1)		20 m " oosten " " 2 (1957)	NNS 69	181	162	37	44	1:52	1:46	1:10	1:20	+5,44	+4,00	55 m " " " " 34 (1955)
NNS 5	147	84	26	10*	1:42	1:24	1:12	1:11*	+3,95	+1,85*(1)	50 m " westen " " 3	NNS 71	175	150	36	50	1:50	1:43	1:9	1:22	+5,93	+4,00	55 m " " " " 35 (1955)
+100 m		124*		0*	1:35*		-*		+1,70*(1)		50 m " oosten " " 3	NNS 73	151	122	35	41	1:43	1:35	1:9	1:18	+5,87	+4,00	55 m " " " " 36 (1955)
NNS 7	170	129*	27	0*	1:49	1:37*	1:15	-*	+3,53	+1,70*(1)	55 m " westen " " 4 (1957)	NNS 75	171	104	29	51	1:49	1:30	1:7	1:23	+5,96	+4,00	55 m " " " " 37 (1955)
+100 m		91*		0*	1:26*		-*		+1,70*(1)		45 m " oosten " " 4 (1957)	NNS 77	163	108	31	51	1:47	1:31	1:7	1:23	+6,15	+4,00	55 m " " " " 38 (1965)
NNS 9	129	99*	50	0*	1:37	1:28*	1:25	-*	+3,80	+1,70*(1)	145 m " " " " 4 (1957)	NNS 79	179	126	28	46	1:51	1:36	1:7	1:21	+5,50	+4,00	55 m " " " " 39 (1965)
+100 m		143		10*	1:41		1:111*		+1,65*(1)		150 m " westen " " 6 (1957)	NNS 81	166	122	93	45	1:47	1:35	1:23	1:20	+5,76	+4,00	45 m " " " " 40 (1965)
NNS 11	147	152	30	27	1:42	1:43	1:19	1:22	+3,30	+3,00	50 m " " " " 6 (1957)	NNS 83	166	148	22	35	1:47	1:42	1:6	1:16	+5,36	+4,00	30 m " " " " 41 (1965)
+100 m		126		16	1:36		1:13		+3,00		50 m " oosten " " 6 (1957)	NNS 85	179	157	30	35	1:51	1:45	1:8	1:16	+5,30	+4,00	25 m " " " " 42 (1965)
NNS 13	135	137	44	15	1:39	1:39	1:19	1:12	+4,03	+3,00	150 m " " " " 6 (1957)	NNS 87	199	181	27	27	1:57	1:52	1:7	1:12	+5,91	+4,00	25 m " " " " 43 (1965)
+100 m		139		15	1:40		1:12		+3,00		90 m " westen " " oud hfd 12	NNS 89	210	210	29	23	1:60	1:60	1:7	1:19	+5,76	+3,00	20 m " " " " 44 (1965)
NNS 15	142	112	31	16	1:41	1:32	1:13	1:13	+4,11	+3,00	10 m " oosten " " " 12	NNS 91	202	197	58	50	1:58	1:56	1:13	1:40	+6,36	+3,00	15 m " " " " 45 (1965)
+100 m		119		16	1:34		1:13		+3,00		110 m " " " " " 12	totaal	6570		1711		1877		603				H.W.=N.A.P.+1,76 m L.W.=N.A.P.-1,74 m
NNS 17	154	87	7	17	1:44	1:25	1:6	1:14	+2,96	+3,00	40 m " westen " " " 14	gem.	143	10598	37		1:41		1:13		+4,58		
NNS 19	160	133	48	15	1:46	1:38	1:20	1:12	+4,16	+3,00	35 m " oosten " " " 15		120m		33m		1:34		1:21		+3,57		
NNS 21	164	117	45	14	1:47	1:33	1:17	1:11	+4,46	+3,00	15 m " westen " " " 17	Overzicht gegevens volledig ontwikkeld strand											
NNS 23	155	77	43	42	1:44	1:22	1:18	1:24	+4,14	+3,50	65 m " " " " " 19	Waarnemingsjaar	Strand type	Bijzonderheden	Strandbreedten in m		Strandhellingen		Hoogte D.V. in m t.o.v. N.A.P.				
NNS 25	117	143	70	37	1:33	1:41	1:18	1:17	+5,76	+4,00	10 m " oosten " " " 20	1955	onverdedigd		van-tot	gem.	van-tot	gem.	waarden	gem.	waarden	gem.	
+100 m		160		14	1:46		1:6		+4,00		15 m " westen " " " 21	1955	verdedigd		429-210	167	26-93	36	1:37à60	1:48	1:6à25	1:11	+5,20
NNS 27	155	74	51	25	1:44	1:21	1:13	1:11	+5,66	+4,00	40 m " " " " " 22	1967	verdedigd	raaien als voor 1955 verded. str.	60-164	129	7-70	41	1:17à47	1:37	1:6à23	1:16	+4,45
+100 m		105		25	1:30		1:11		+4,00		65 m " " " " " 23	1967	verdedigd	raaien om de 200 m	49-194	99	14-67	37	1:14à55	1:28	1:9à30	1:17	+3,72
NNS 29	140	167	69	23	1:40	1:48	1:18	1:10	+5,65	+4,00	35 m " oosten " " " 23	1967	verdedigd	alle raaien	49-210	121	14-67	37	1:14à60	1:35	1:9à40	1:18	+3,75
+100 m		86		30	1:25		1:13		+4,00		40 m " " " " " 24	1967	verdedigd		47-210	126	14-67	36	1:13à60	1:36	1:6à40	1:17	+3,87
NNS 31	124	94	66	24	1:35	1:27	1:17	1:11	+5,66	+4,00	15 m " westen " " " 25												
+100 m		126		14	1:36		1:6		+4,00		40 m " " " " " 26												
NNS 33	60	58	29	36	1:17	1:17	1:22	1:16	+3,09	+4,00	65 m " " " " " 27												
+100 m		50		43	1:14		1:19		+4,00		35 m " oosten " " " 27												
NNS 35	99	50	65	54	1:28	1:14	1:23	1:24	+4,61	+4,00	10 m " " " " " 28												
+100 m		47		66	1:13		1:29		+4,00		15 m " westen " " " 29												
NNS 37	78	49	64	62	1:22	1:14	1:19	1:27	+5,06	+4,00	40 m " " " " " 30												
+100 m		77		31	1:22		1:14		+4,00		65 m " " " " " 31												
NNS 39	91	51	60	67	1:26	1:15	1:18	1:30	+5,01	+4,00	35 m " oosten " " " 31												
NNS 41	140	85	35	52	1:40	1:24	1:16	1:23	+3,91	+4,00	40 m " westen " " " 33												
NNS 43	99	100	33	41	1:28	1:29	1:17	1:18	+3,73	+4,00	40 m " oosten " " " 34												
NNS 45	143	122	27	27	1:41	1:35	1:14	1:12	+3,73	+4,00	70 m " " " " " 35												
NNS 47	100	73	45	42	1:29	1:21	1:20	1:19	+3,99	+4,00	60 m " " " " hfd 23 23												
NNS 49	128	78	27	52	1:37	1:22	1:13	1:23	+3,89	+4,00	60 m " " " " " 24 24												
NNS 51	137	99	27	43	1:39	1:28	1:12	1:19	+4,04	+4,00	60 m " " " " " 25												
NNS 53	119	93	36	43	1:34	1:27	1:12	1:19	+4,83	+4,00	60 m " " " " " 26												
NNS 55	147	106	30	35	1:42	1:30	1:13	1:16	+4,03	+4,00	60 m " " " " " 27												
NNS 57	158	129	30	30	1:45	1:37	1:17	1:13	+3,56	+4,00	60 m " " " " " 28												
NNS 59	149	194	26	21	1:43	1:55	1:9	1:9	+4,79	+4,00	60 m " " " " " 29												
NNS 61	138	169	26	34	1:39	1:48	1:7	1:15	+5,39	+4,00	150 m " westen " " " 31 (1956)												

• In 1955 onverdedigd

\* Bij de bepaling van de gegevens voor het volledig ontwikkeld strand buiten beschouwing gelaten. Duinvoetverdediging bloot. Opm: Bij de vaststelling der gemiddelden is rekening gehouden met de onderlinge ligging der raaien

Overzicht gegevens strandmetingen Polder Walcheren 1967  
Oostwatering - Noordzeekust

Raai nr	Breedte in m		Helling		Hoogte D.V. in m t.o.v. N.A.P.	Opmerkingen
	Nat strand	Droog strand	Nat strand	Droog strand		
0.S.0	248	17	1:78	1:8	+3,62	geen hoofden
0.S.1	236	36	1:74	1:22	+3,22	" "
0.S.2	259	24	1:81	1:14	+3,32	" "
0.S.3	222	77	1:69	1:43	+3,40	" "
0.S.4	186	144	1:58	1:69	+3,67	" "
0.S.5	184	198	1:58	1:140	+3,00	" "
0.S.6	81	272	1:25	1:269	+2,60	" "
0.S.7	66	337	1:21	1:327	+2,62	" "
0.S.8	108	318	1:34	1:309	+2,62	" "
0.S.9	149	306	1:47	1:228	+2,93	" "
0.S.10	137	266	1:43	1:163	+3,22	" "
0.S.11	300	63	1:94	1:38	+3,25	" "
0.S.12	282	31	1:88	1:29	+2,67	" "
0.S.13	286	18	1:89	1:12	+3,09	" "
0.S.14	289	15	1:90	1:10	+3,09	" "
0.S.15	286	18	1:89	1:10	+3,46	" "
0.S.16	281	16	1:88	1:9	+3,35	" "
0.S.17	267	15	1:83	1:10	+3,10	" "
0.S.18	270	12	1:84	1:10	+2,85	" "
0.S.19	267	13	1:83	1:10	+2,94	" "
0.S.20	275	17	1:86	1:9	+3,40	" "
0.S.21	269	23	1:84	1:10	+3,83	" "
0.S.22	269	21	1:84	1:12	+3,32	" "
0.S.23	265	25	1:83	1:13	+3,57	" "
0.S.24	259	18	1:81	1:11	+3,20	" "
0.S.25	258	13	1:81	1:9	+3,05	" "
0.S.26	265	26	1:83	1:14	+3,45	" "
0.S.27	259	19	1:81	1:12	+3,24	" "
0.S.28	243	28	1:76	1:15	+3,44	" "
0.S.29	232	40	1:73	1:16	+4,03	" "
0.S.30	230	41	1:72	1:17	+4,06	" "
0.S.31	205	67	1:64	1:29	+3,93	" "
0.S.32	183	118	1:57	1:78	+3,10	" "
0.S.33	131	155	1:41	1:103	+3,10	" "
0.S.34	97	151	1:30	1:77	+3,56	" "
0.S.35	83	114	1:26	1:53	+3,75	" "
0.S.36	81	85	1:25	1:40	+3,70	" "
0.S.37	103	40	1:32	1:25	+3,21	" "
0.S.38	105	26	1:33	1:14	+3,44	" "
0.S.39	82	33	1:26	1:13	+4,23	" "
0.S.40	54	52	1:17	1:20	+4,21	" "
<b> totaal</b>	<b> 8352</b>	<b> 3307</b>	<b> 1:17 à 94</b>	<b> 1:8 à 327</b>		<b> H.W. = N.A.P. + 1,59 m</b>
<b> gem.</b>	<b> 204 m</b>	<b> 81 m</b>	<b> 1:64</b>	<b> 1:57</b>	<b> +3,34</b>	<b> L.W. = N.A.P. - 1,61 m</b>

VERZAMELSTATEN WALCHERSE STRANDEN 1967

Staat A: Alle waarnemingen

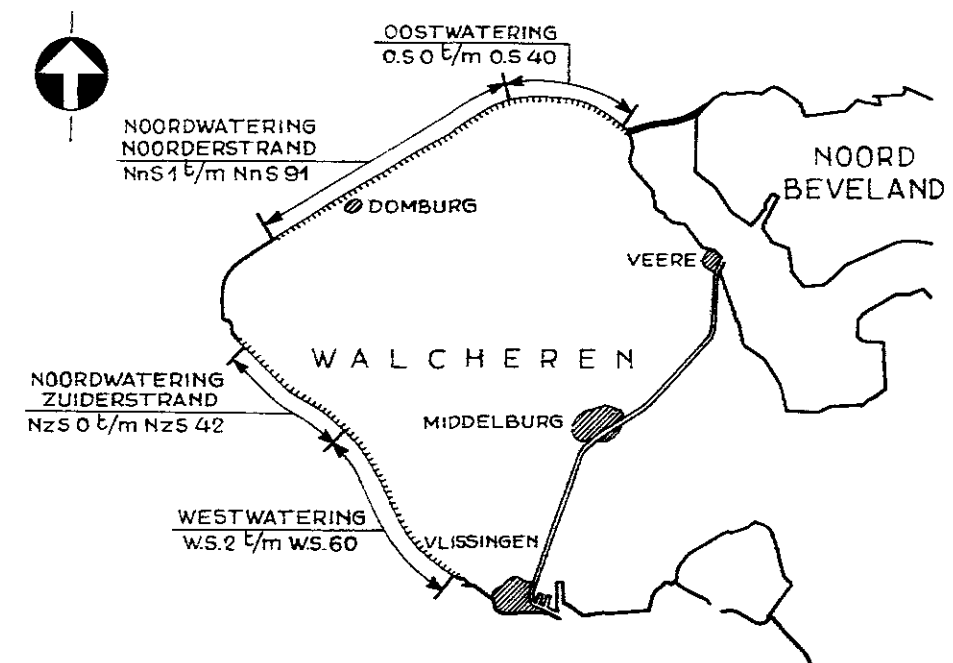
	Strandbreedten (in m)				Hellingen				Hoogte D.V. in m t.o.v. N.A.P.
	nat strand		droog strand		nat strand		droog strand		
	grenzen	gem.	grenzen	gem.	grenzen	gem.	grenzen	gem.	
Westwatering	98-182	154	0-46	24	1:27 à 50	1:42	1:9 à 52	1:15	+3,15
Noordwatering Zuiderstrand	79-132	112	0-38	20	1:23 à 38	1:32	1:7 à 24	1:13	+2,33
Noordwatering Noorderstrand	20-210	120	0-67	33	1:6 à 60	1:34	1:6 à 233	1:21	+3,57
Oostwatering	54-300	204	12-337	81	1:17 à 94	1:64	1:8 à 327	1:57	+3,34

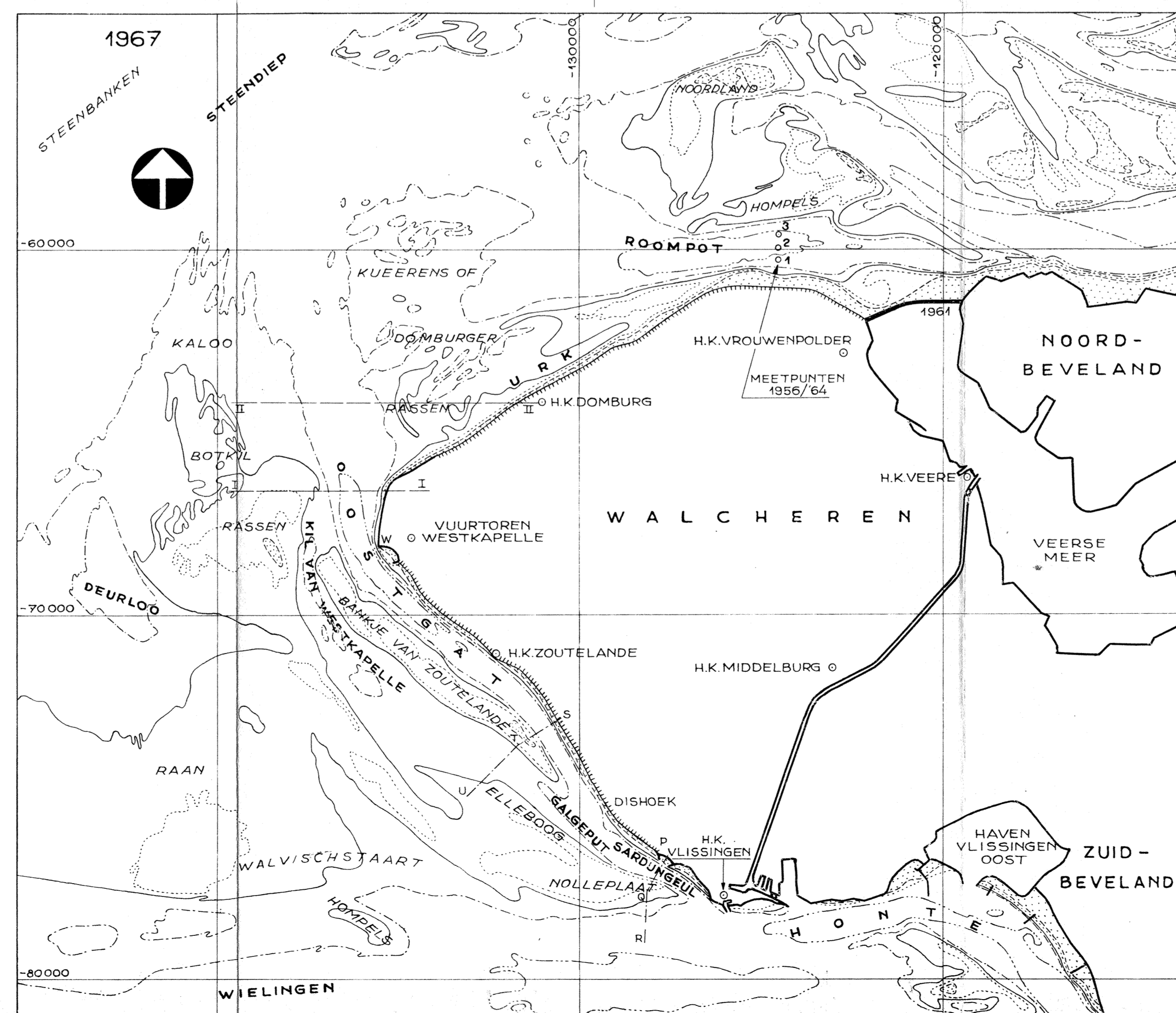
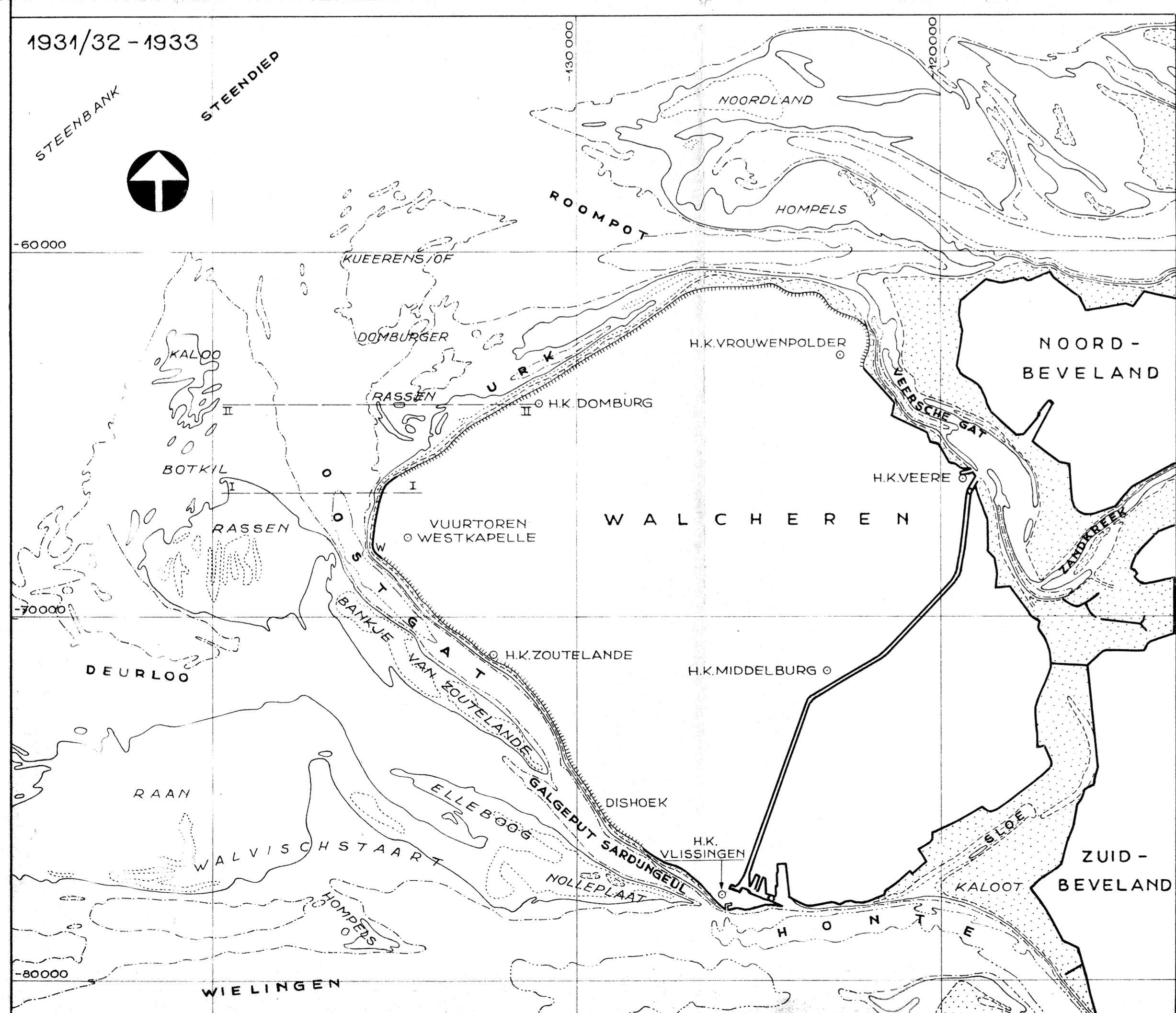
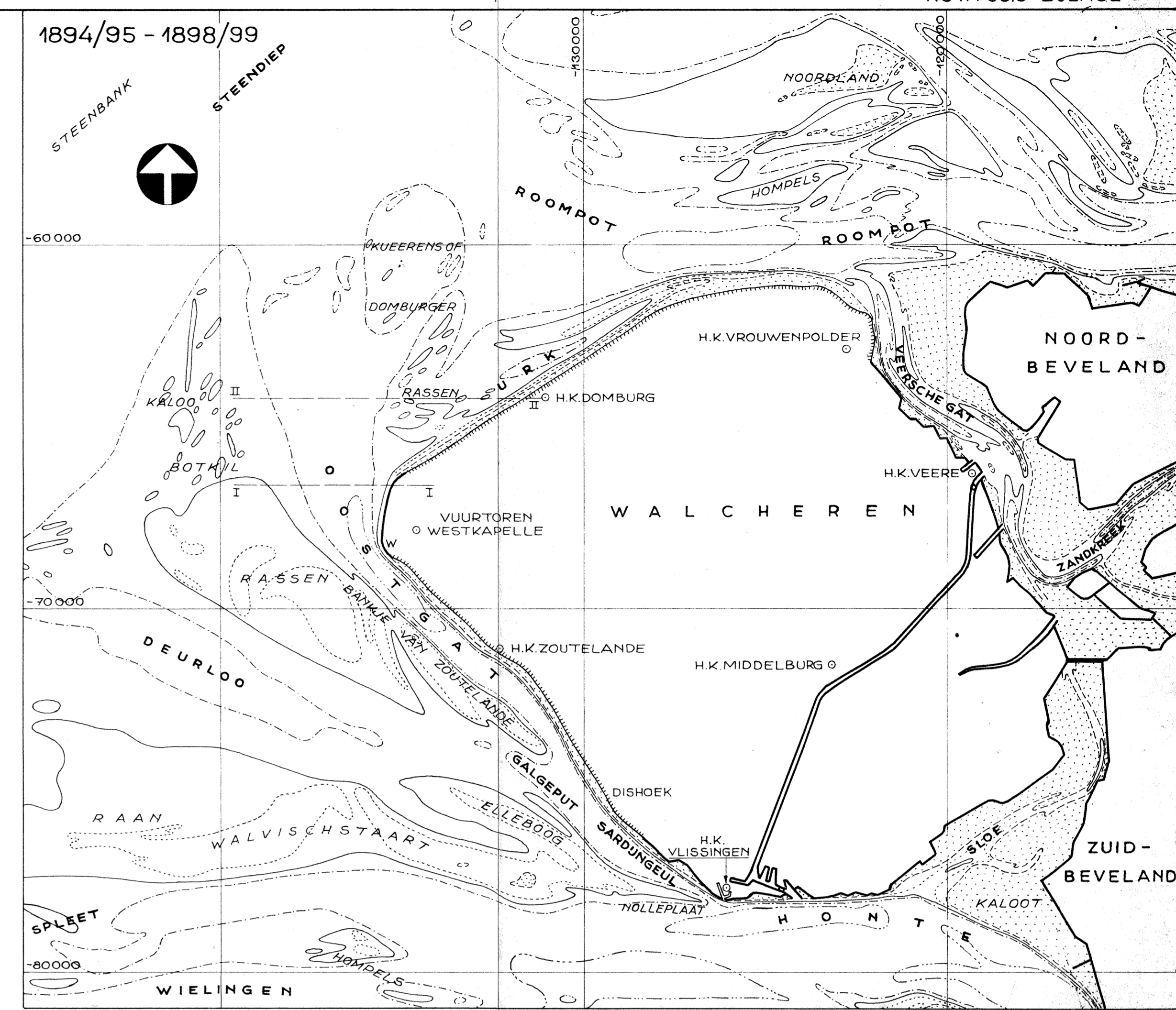
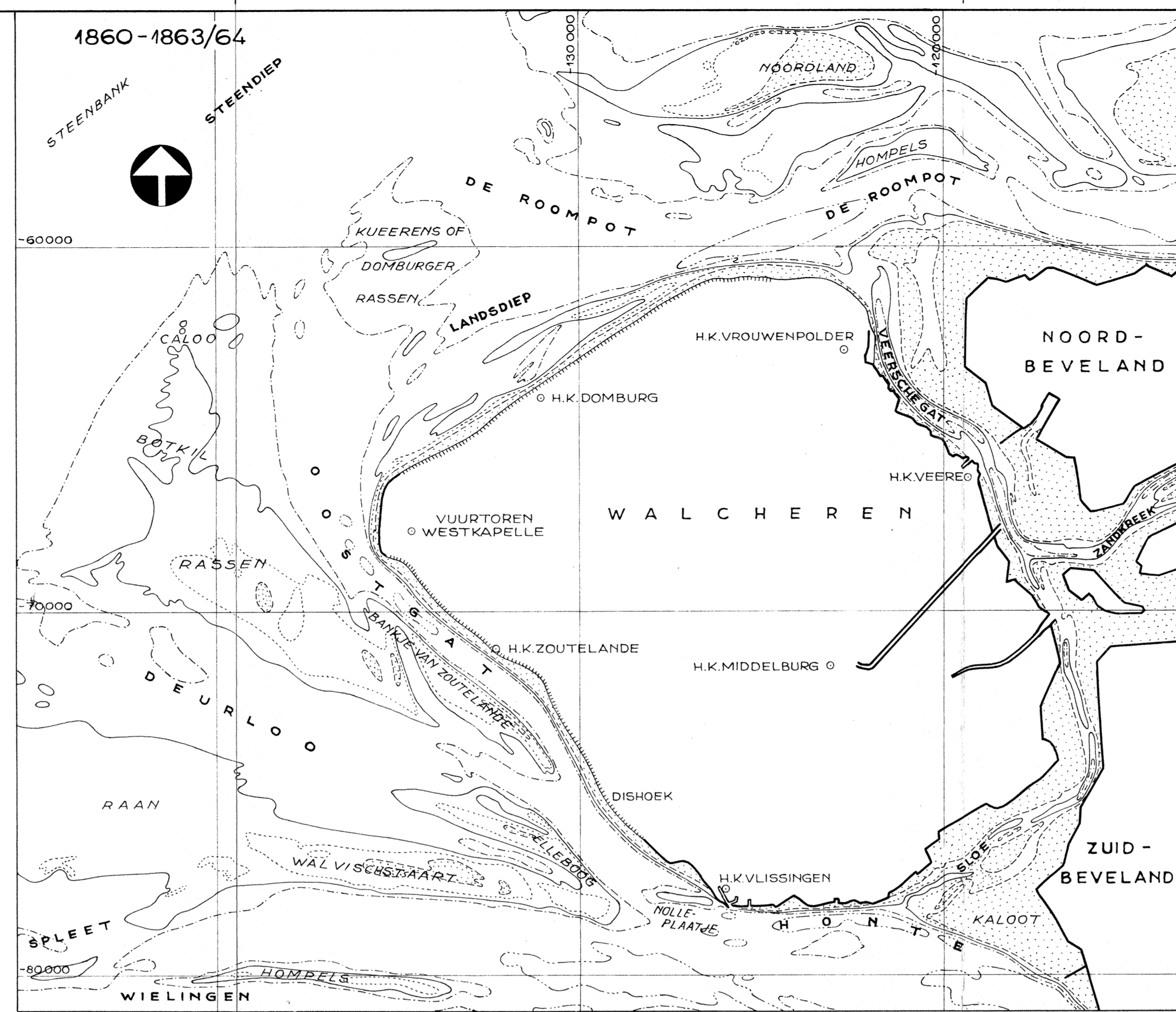
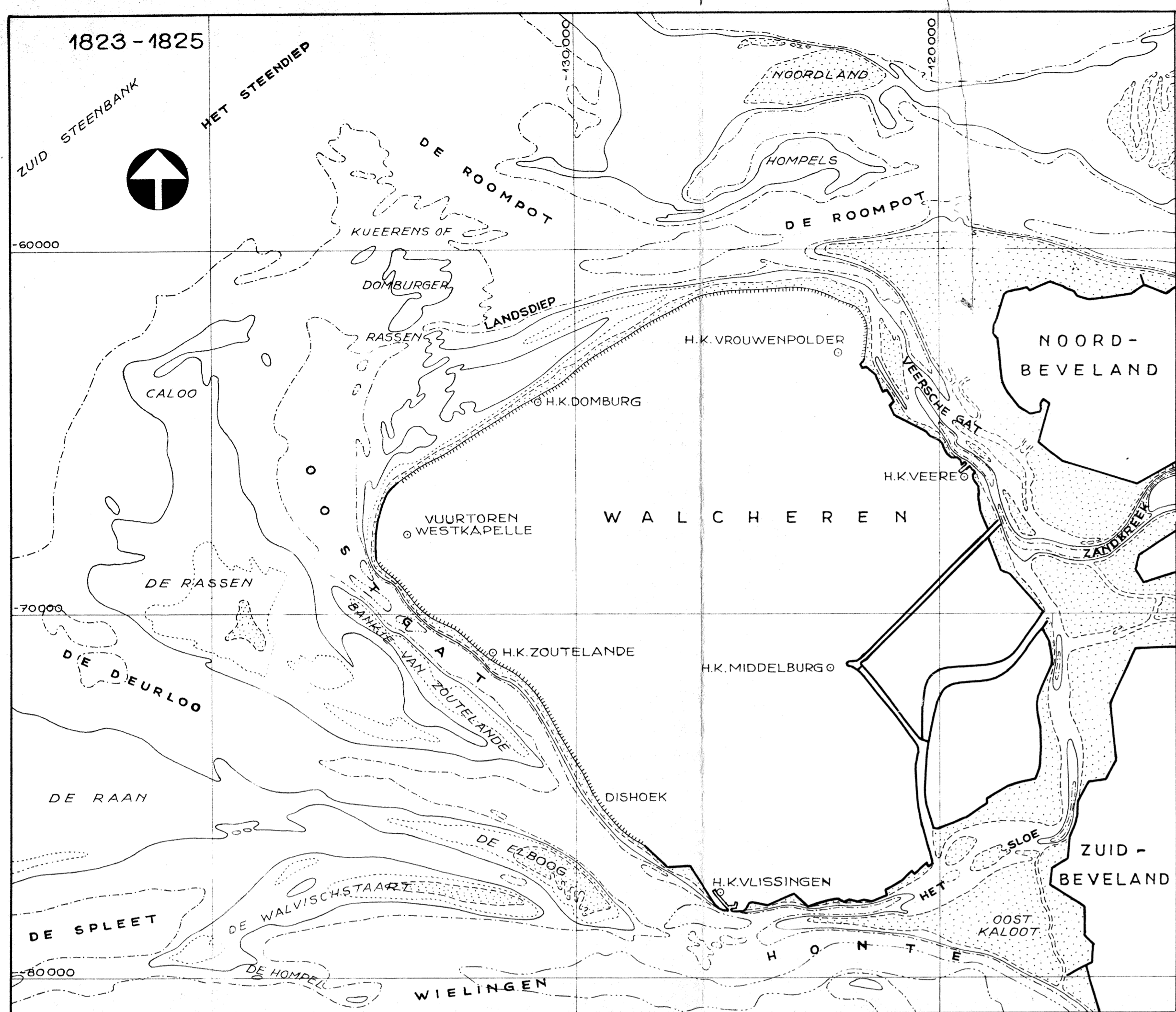
Staat B: Volledig ontwikkelde verdedigde stranden

	Strandbreedten (in m)				Hellingen				Hoogte D.V. in m t.o.v. N.A.P.
	nat strand		droog strand		nat strand		droog strand		
	grenzen	gem.	grenzen	gem.	grenzen	gem.	grenzen	gem.	
Westwatering	126-170	153	22-46	36	1:34 à 46	1:42	1:10 à 19	1:16	+4,07
Noordwatering Zuiderstrand	98-132	117	16-38	26	1:28 à 38	1:33	1:7 à 24	1:16	+3,41
Noordwatering Noorderstrand	47-210	126	14-67	36	1:13 à 60	1:36	1:6 à 40	1:17	+3,87

Staat C: Volledig ontwikkelde onverdedigde stranden

	Strandbreedten (in m)				Hellingen				Hoogte D.V. in m t.o.v. N.A.P.
	nat strand		droog strand		nat strand		droog strand		
	grenzen	gem.	grenzen	gem.	grenzen	gem.	grenzen	gem.	
Westwatering	129-182	166	11-46	26	1:35 à 50	1:45	1:9 à 24	1:16	+3,33
Oostwatering	54-300	204	12-337	81	1:17 à 94	1:64	1:8 à 327	1:57	+3,34





**TOELICHTING**

-----	DIPTELIJN VAN G.L.W. = N.A.P. -184 m TE VLISSINGEN
-----	" " G.L.W. - 25 dm
-----	" " " - 50 "
-----	" " " - 80 "
-----	" " " - 200 "

**KAART 1823-1825**  
 MOND WESTERSCHDELDE VLGS. HYDROGRAFISCHE KRT. M-4 1823  
 (MET AANVULLINGEN VLGS. HYDR. KRT. VAN 1825 EN 1848)  
 OOSTERSCHDELDE " " " " 1827  
 WESTERSCHDELDE " " " " N-2<sup>A</sup>/N-2<sup>B</sup>/N-3<sup>A</sup>/N-3<sup>B</sup> 1818

**KAART 1860-1863/1864**  
 MOND WESTERSCHDELDE VLGS. HYDROGRAFISCHE KRT. M-13 1863-1864  
 (MET AANVULLING VLGS. HYDR. KRT. VAN 1865)  
 OOSTERSCHDELDE " " " " 1860  
 WESTERSCHDELDE " " " " N-21<sup>A</sup>/N-21<sup>B</sup> 1860-1861

**KAART 1894/95 - 1898/99**  
 MOND WESTERSCHDELDE VLGS. HYDROGRAFISCHE KRT. M-30/K-41 1894-1895  
 OOSTERSCHDELDE " " " " 1898-1899  
 WESTERSCHDELDE " " " " N-29 1890-1891

**KAART 1931/32 - 1933**  
 MOND WESTERSCHDELDE VLGS. HYDROGRAFISCHE KRT. S-159/5-201/5-203/0-112 1931-1932  
 OOSTERSCHDELDE " " " " 1933  
 WESTERSCHDELDE " " " " 214/203 1931

**KAART 1967**  
 MOND WESTERSCHDELDE LODINGEN RW. STUDIEDIENST 1964-1966  
 OOSTERSCHDELDE " " " " DELTADIENST 1967  
 WESTERSCHDELDE " " " " STUDIEDIENST 1966

RIJKSWATERSTAAT - DIRECTIE ZEELAND  
 STUDIEDIENST VLISSINGEN

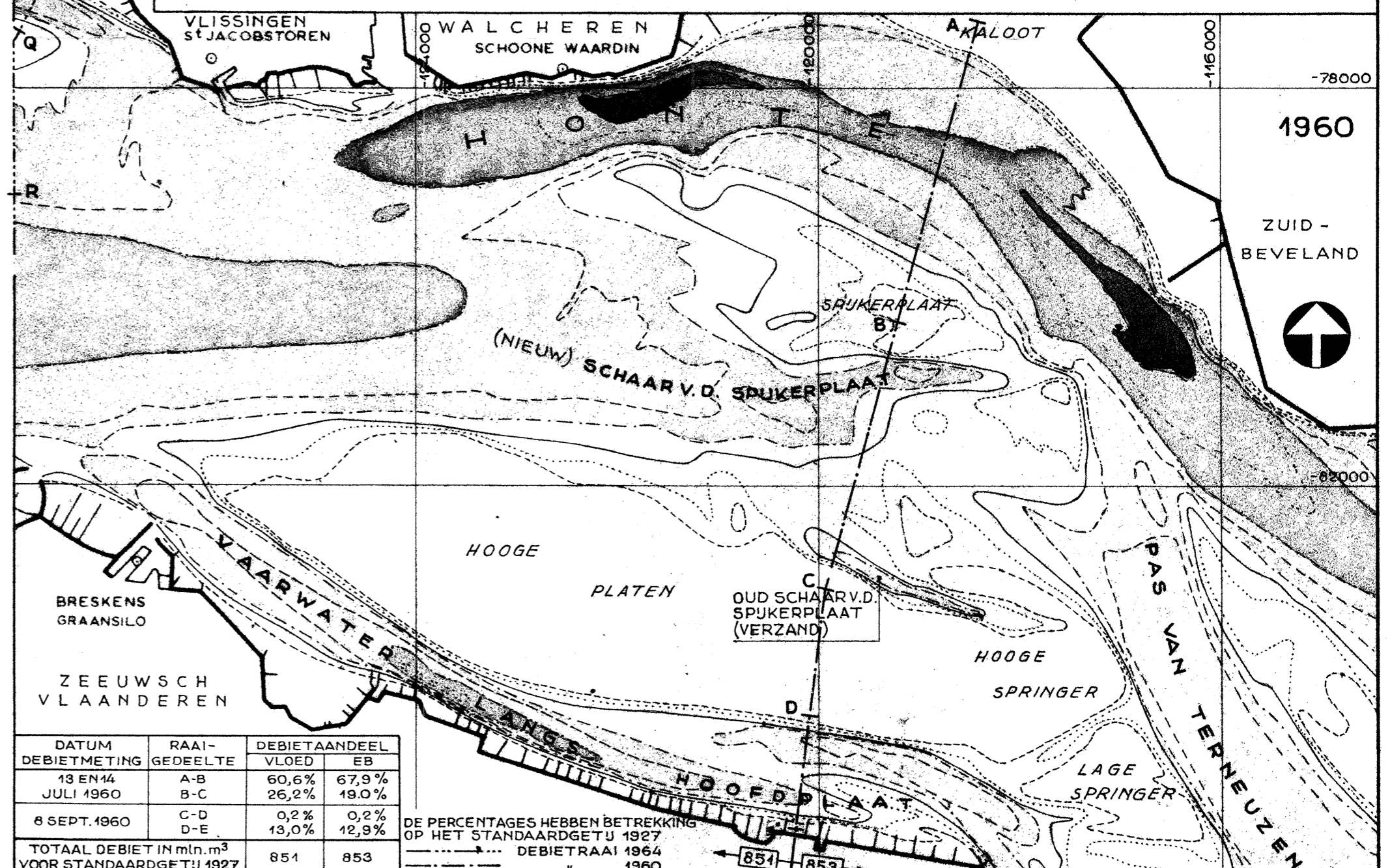
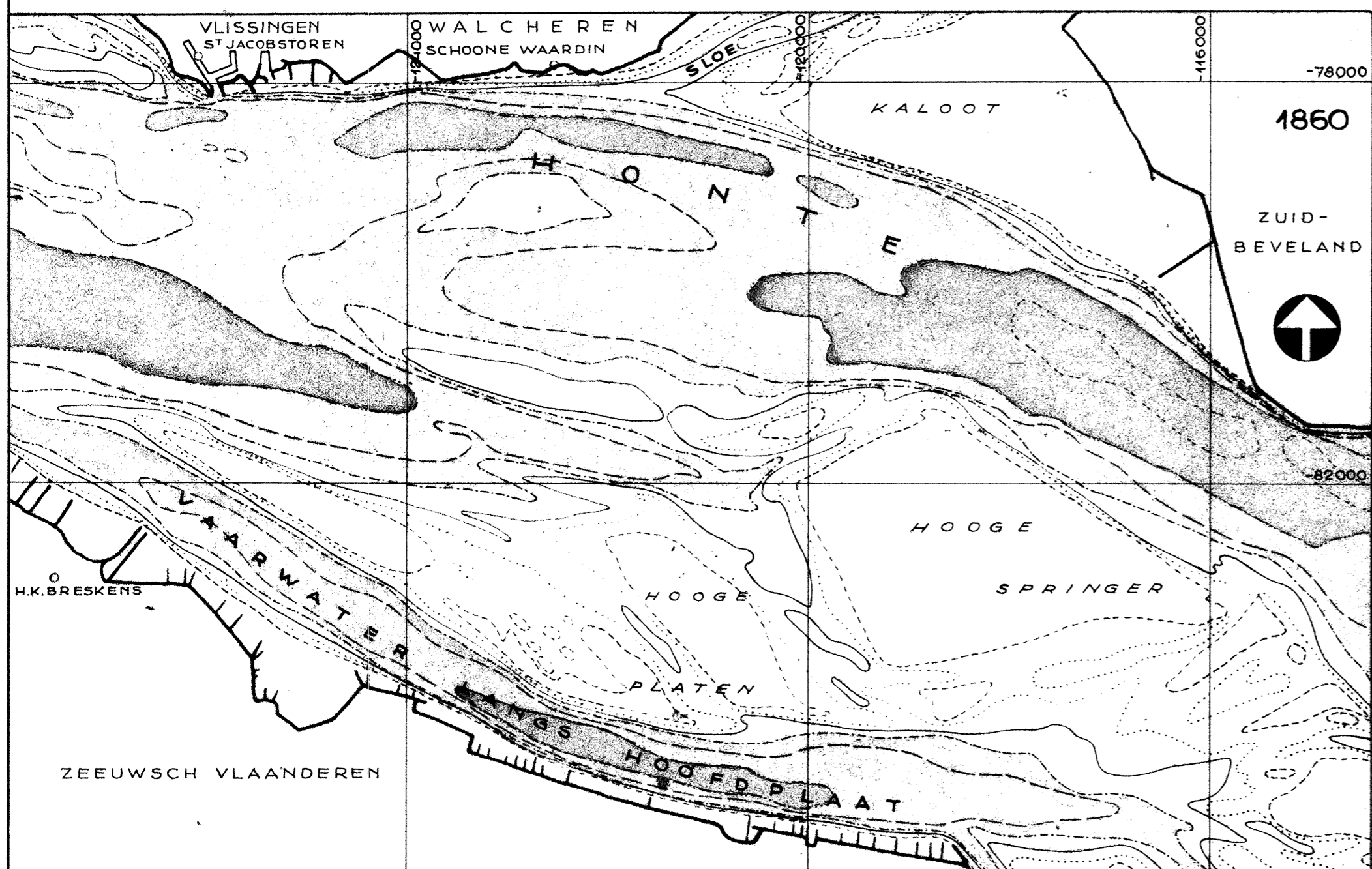
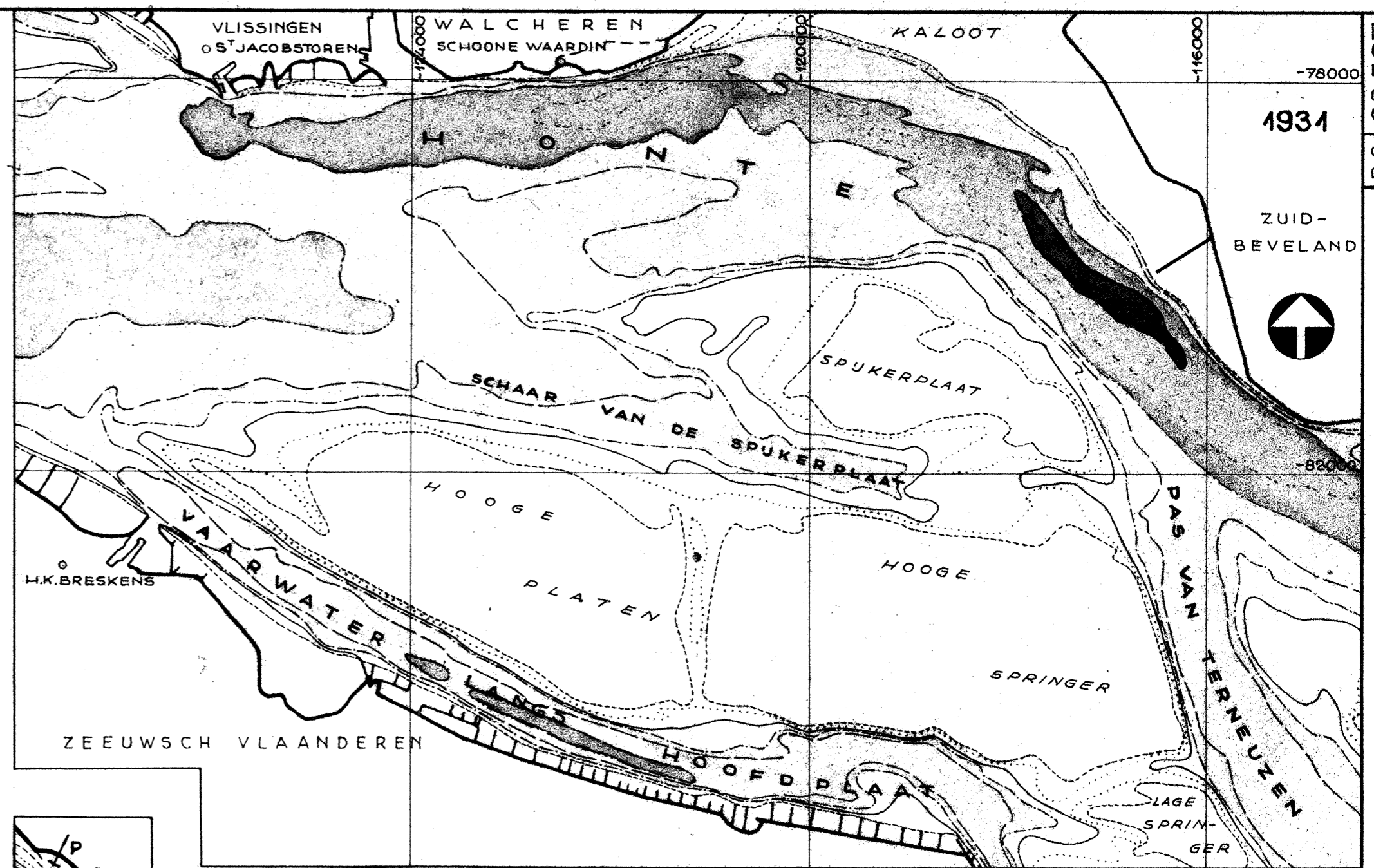
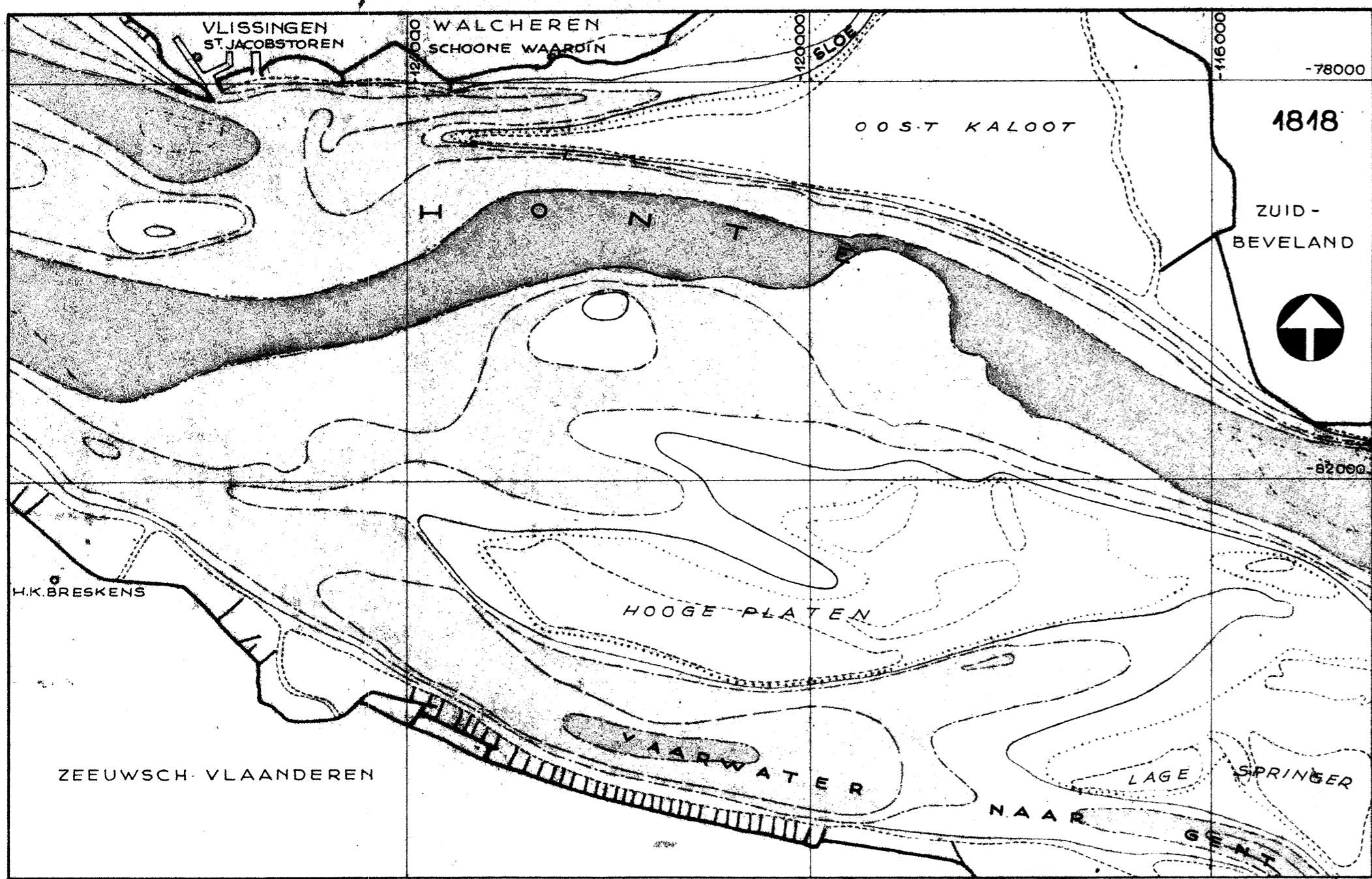
**WALCHEREN**

HET GEULEN-, PLATEN- EN  
 BANKENGEBIED ROND WALCHEREN  
 VAN 1823 - 1967.

24 MEI '68  
 GET. H.J.E.  
 GEZ. *[Signature]*  
 GEC. *[Signature]*  
 AKK. *[Signature]*

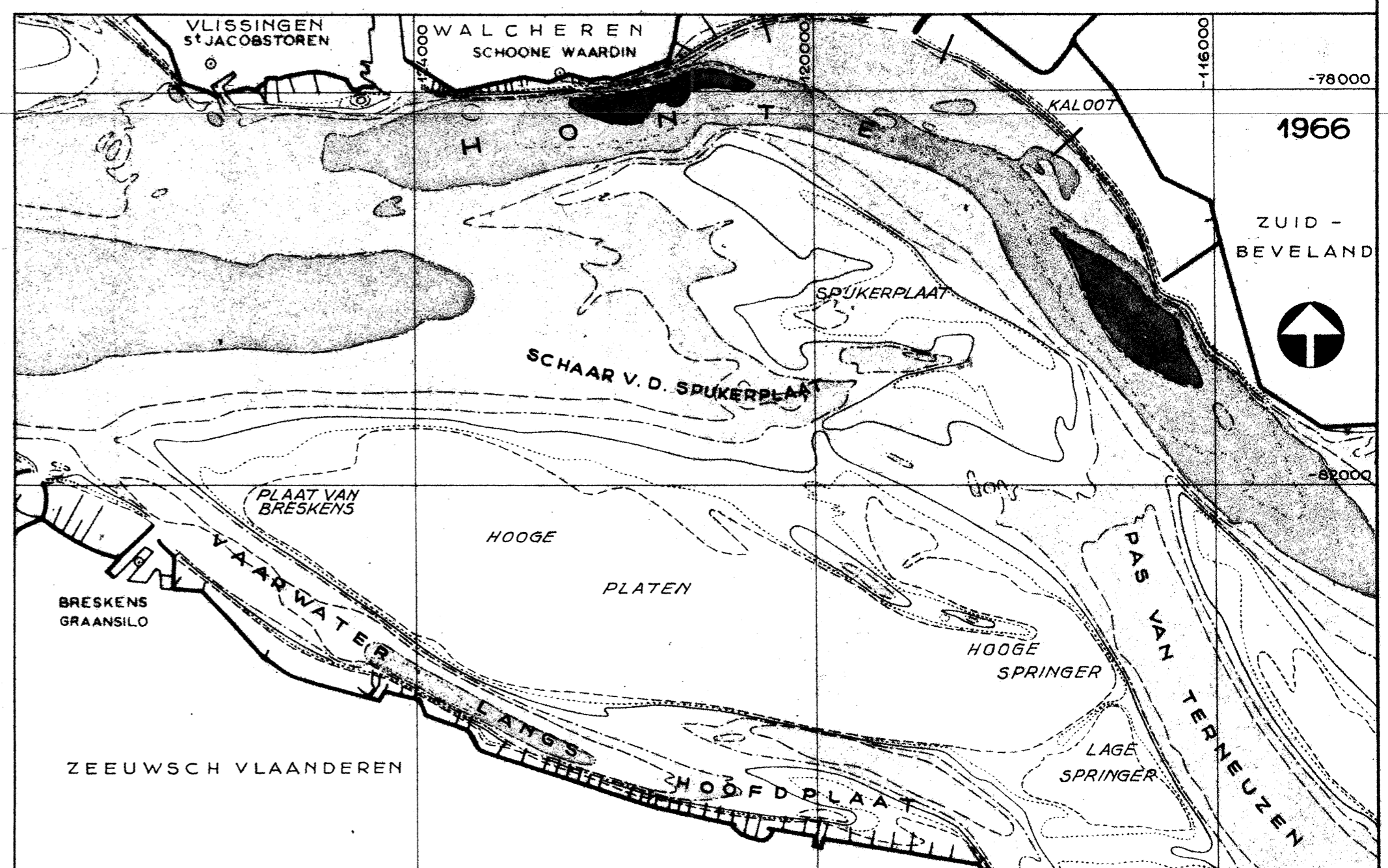
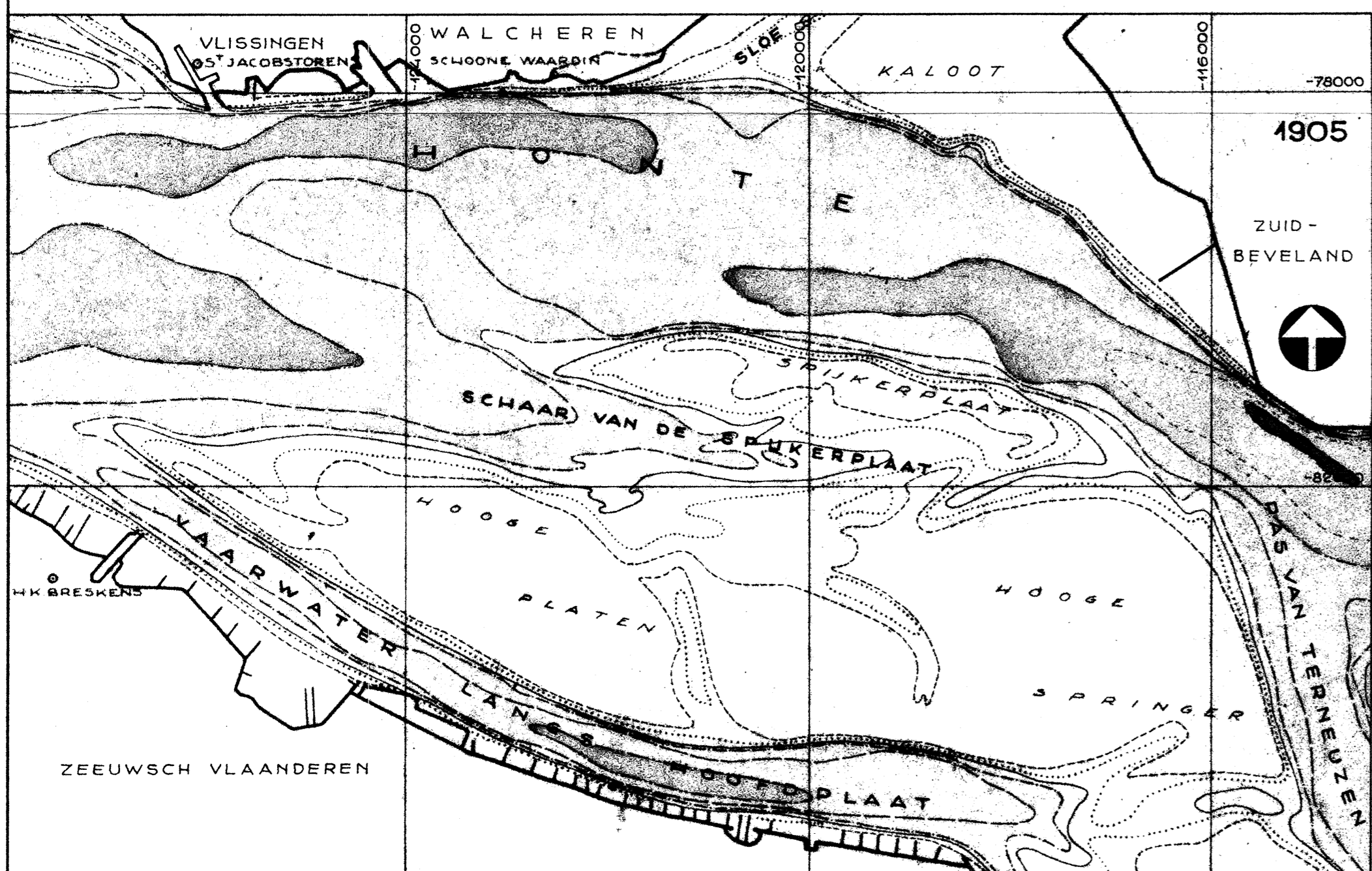
SCHAAL 1:100000

B5 68.332



DATUM DEBIETMETING	RAAI-GEDEELTE	DEBIETAANDEEL	
		VLOED	EB
13 EN 14 JULI 1960	A-B	60,6%	67,9%
	B-C	26,2%	19,0%
6 SEPT. 1960	C-D	0,2%	0,2%
	D-E	13,0%	12,9%
TOTAAL DEBIET IN mln. m <sup>3</sup> VOOR STANDAARDGETUJ 1927		851	853

DE PERCENTAGES HEBBEN BETREKKING OP HET STANDAARDGETUJ 1927  
 DEBIETRAAI 1964 1960



**TOELICHTING**

—	DJK- EN KUSTLUN	—	DIPTELUN VAN G.L.L.W.S. - 120 dm
—	STRANDHOOFDEN EN KADEN	—	" " " " - 200 "
—	DIPTELUN VAN G.L.L.W.S.	—	" " " " - 300 "
—	" " " " - 20 dm	—	" " " " - 400 "
—	" " " " - 50 "	—	" " " " - 500 "
—	" " " " - 80 "	—	

PEIL G.L.L.W.S. :  
 TE VLISSINGEN N.A.P. -2,50m  
 TE TERNEUZEN N.A.P. -2,59m

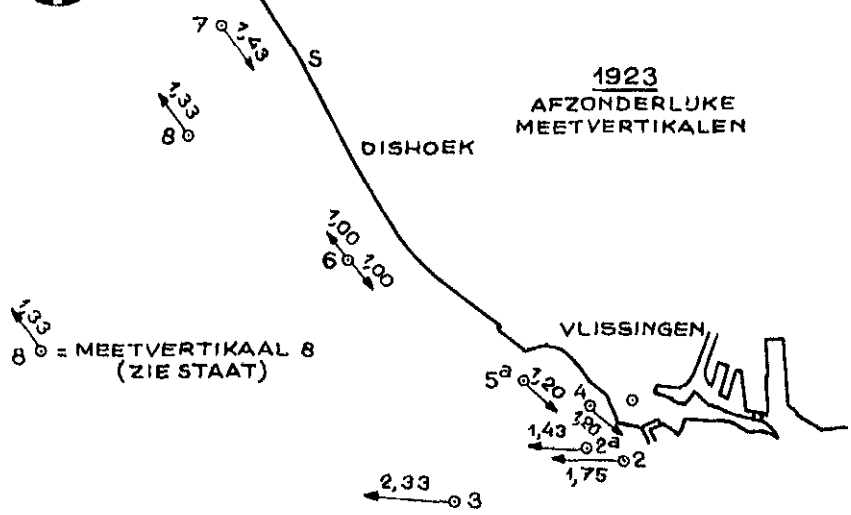
RECHTHOEKIGE COÖRDINATEN IN m t.o.v. AMERSFOORT

KAARTJES 1818 t/m 1934 SAMENGESTELD M.B.V. OORSPRONKELIJKE GEGEVENS DOOR DIR. BENEDENRIJVEREN-RIJKSWATERSTAAT  
 KAARTJES 1960 EN 1966 NAAR LODINGEN R.W.-STUDIEDIENST-VLISSINGEN

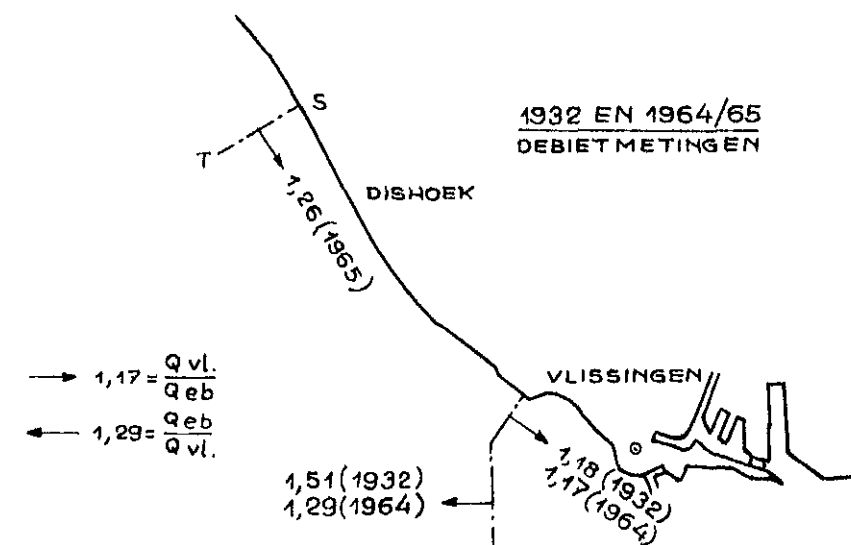
GET.	GEZ.	GEC.	AKK.	HET GEULENSTELSEL TEN ZUIDEN VAN WALCHEREN VAN 1818 t/m 1966	SCHAAL 1:50000
H.J.E.					



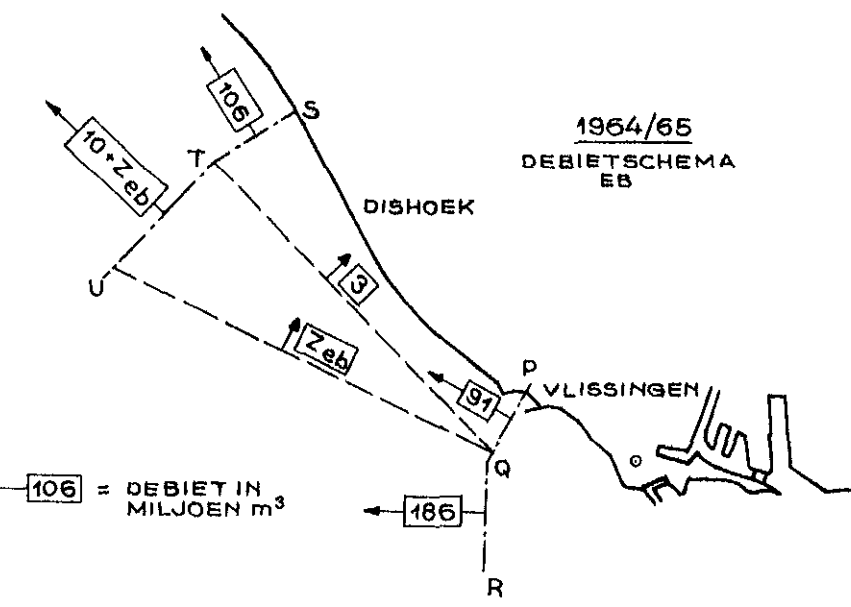
Ø ZOUTELANDE  
SCHAAL 1: 100 000



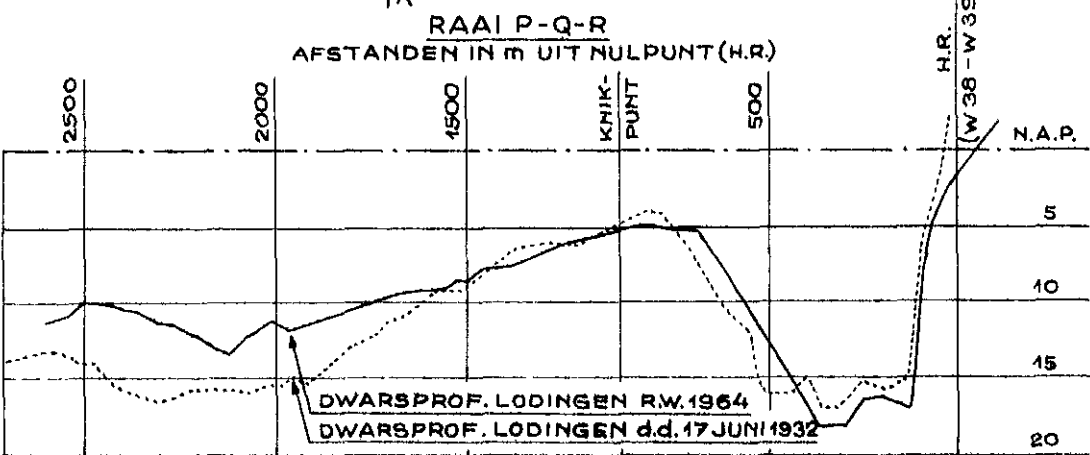
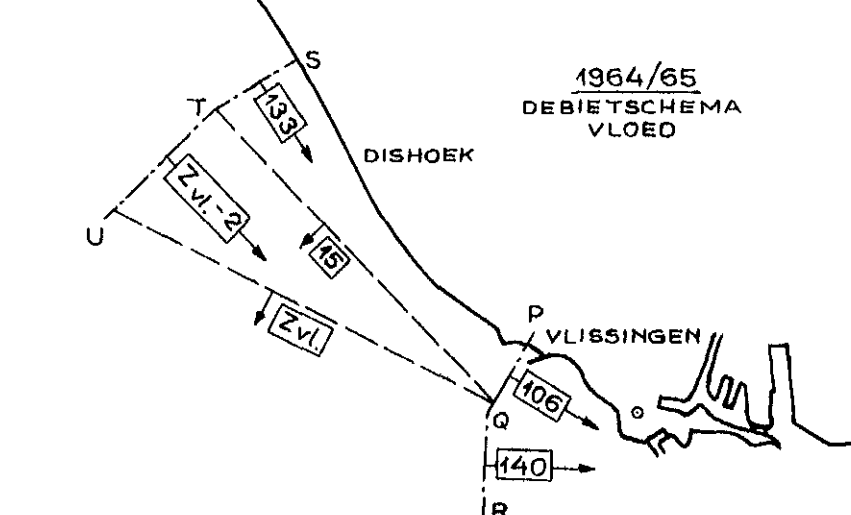
GEUL	MEET-PUNT	$\bar{v}_{eb}$	$\bar{v}_{vl}$	GETJ-AMPL. IN m	MEET-DAG
HONTE-WIELINGEN	2	1,75		3,68	17-9-23
	2 <sup>a</sup>	1,43		4,27	28-9-23
	3	2,33		4,18	27-9-23
SARDUN-GEUL	4		1,20	4,18	27-9-23
	5 <sup>a</sup>		1,20	4,27	28-9-23
GALGEPUT-DEURLOO	6	1,00	1,00	3,03	6-10-23
	8	1,33		3,97	29-9-23
OOSTGAT	7		1,43	3,97	29-9-23



GEUL	DEBIETEN, HERLEID TOT STANDAARDGETJ 1927		$\frac{Q_{eb}}{Q_{vl}}$	$\frac{Q_{vl}}{Q_{eb}}$	MEET-DAGEN
	$Q_{eb}$ IN m <sup>3</sup>	$Q_{vl}$ IN m <sup>3</sup>			
HONTE-WIELINGEN	270 · 10 <sup>6</sup>	179 · 10 <sup>6</sup>	1,51		
SARDUN-GEUL	109 · 10 <sup>6</sup>	129 · 10 <sup>6</sup>		1,18	



GEUL	DEBIETEN, HERLEID TOT STANDAARDGETJ 1927		$\frac{Q_{eb}}{Q_{vl}}$	$\frac{Q_{vl}}{Q_{eb}}$	MEET-DAGEN
	$Q_{eb}$ IN m <sup>3</sup>	$Q_{vl}$ IN m <sup>3</sup>			
HONTE-WIELINGEN (Q-R)	186 · 10 <sup>6</sup>	140 · 10 <sup>6</sup>	1,29		23/24 JULI 1964
SARDUN-GEUL (P-Q)	91 · 10 <sup>6</sup>	106 · 10 <sup>6</sup>		1,17	23/24 JULI 1964
OOSTGAT (S-T)	106 · 10 <sup>6</sup>	132 · 10 <sup>6</sup>		1,26	14 SEPT. 1965



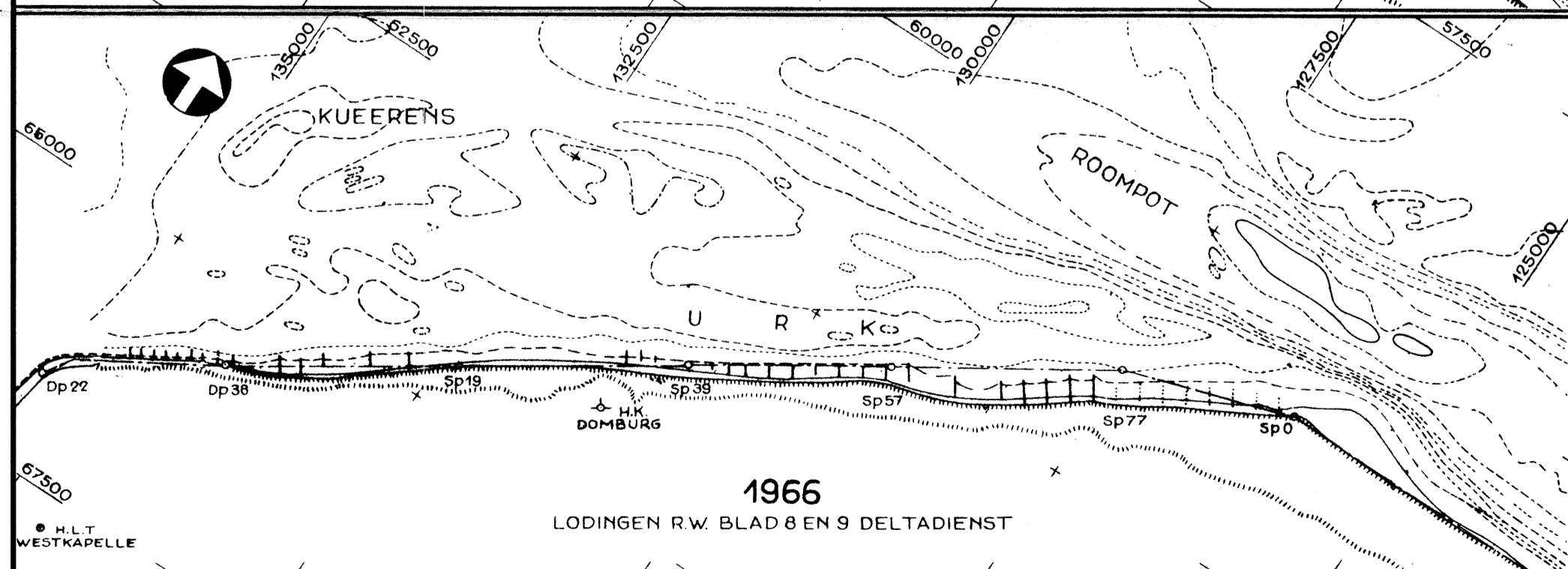
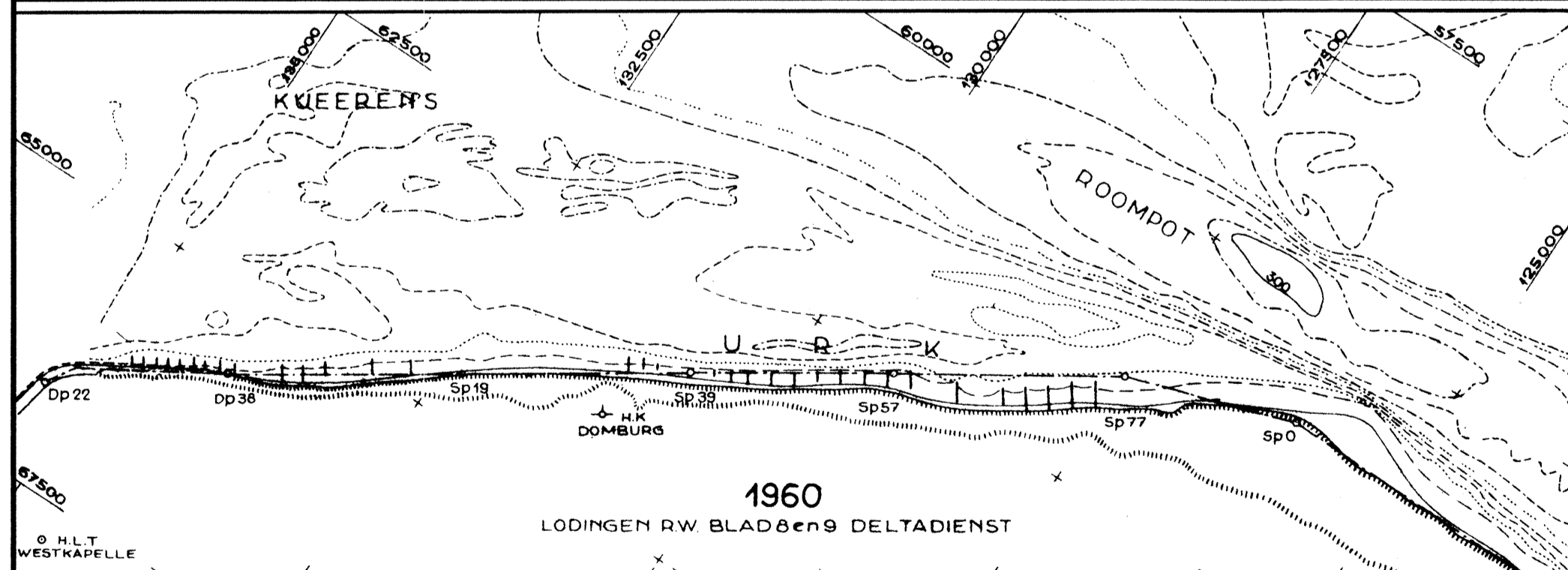
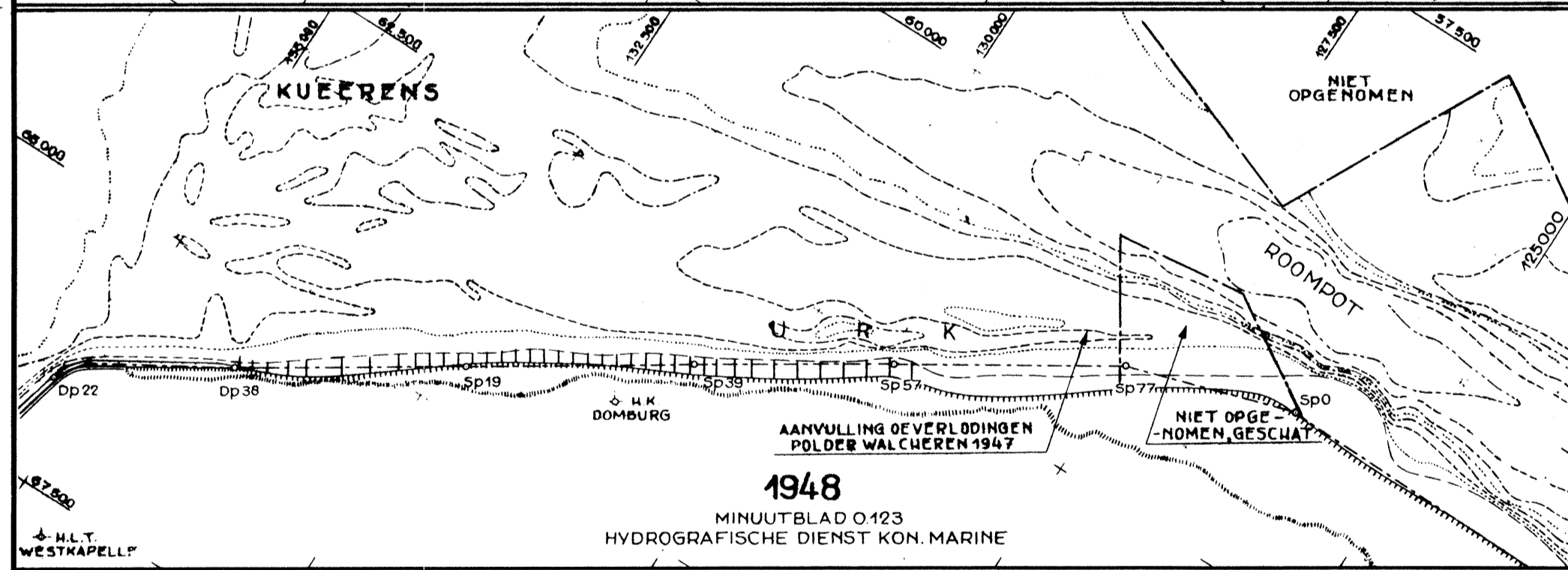
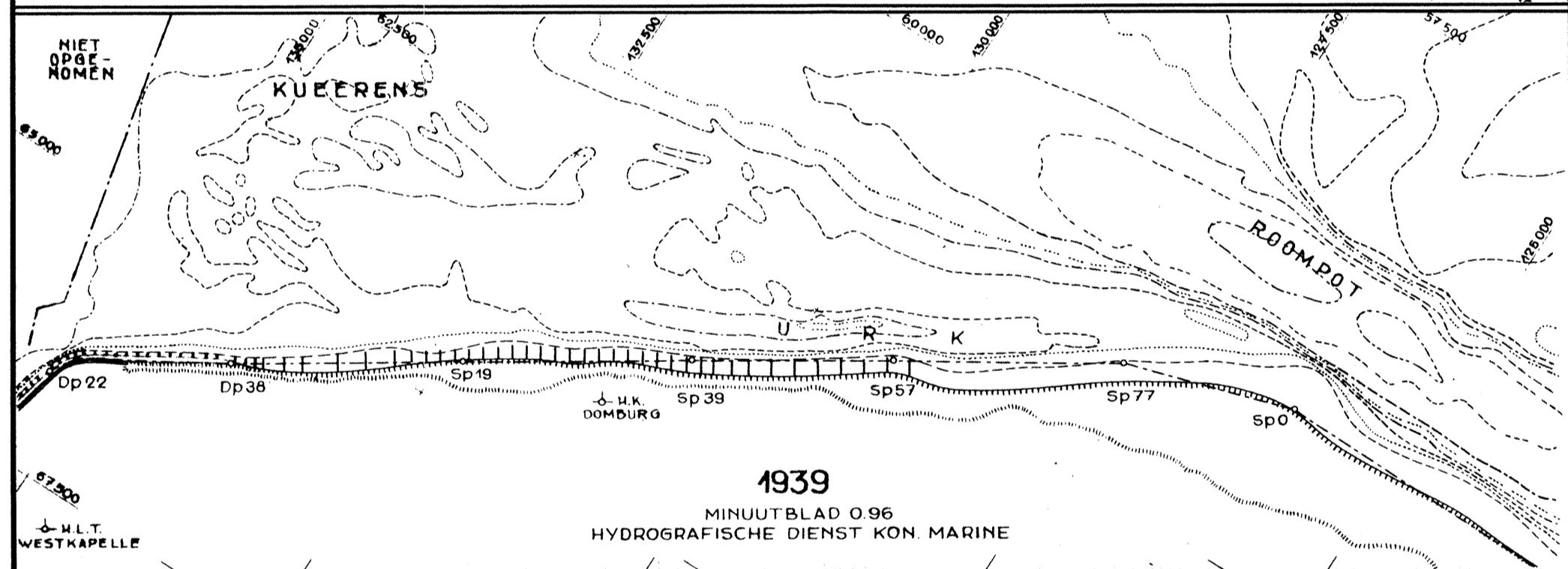
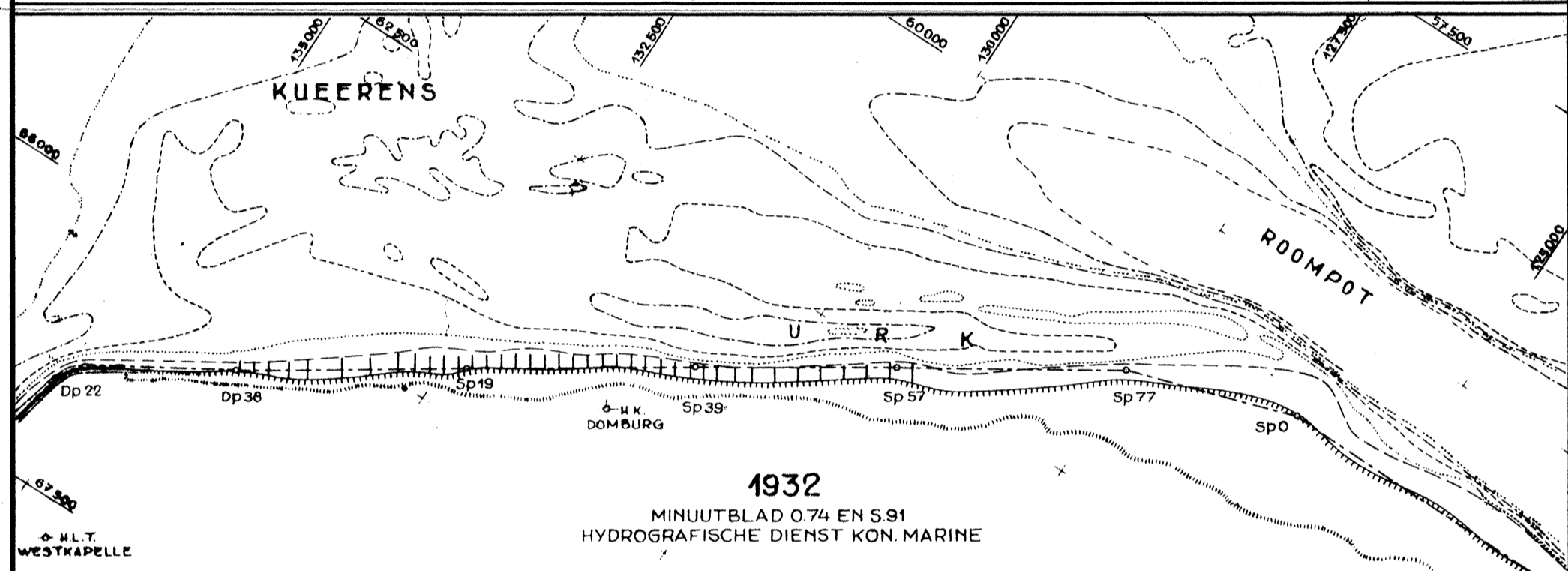
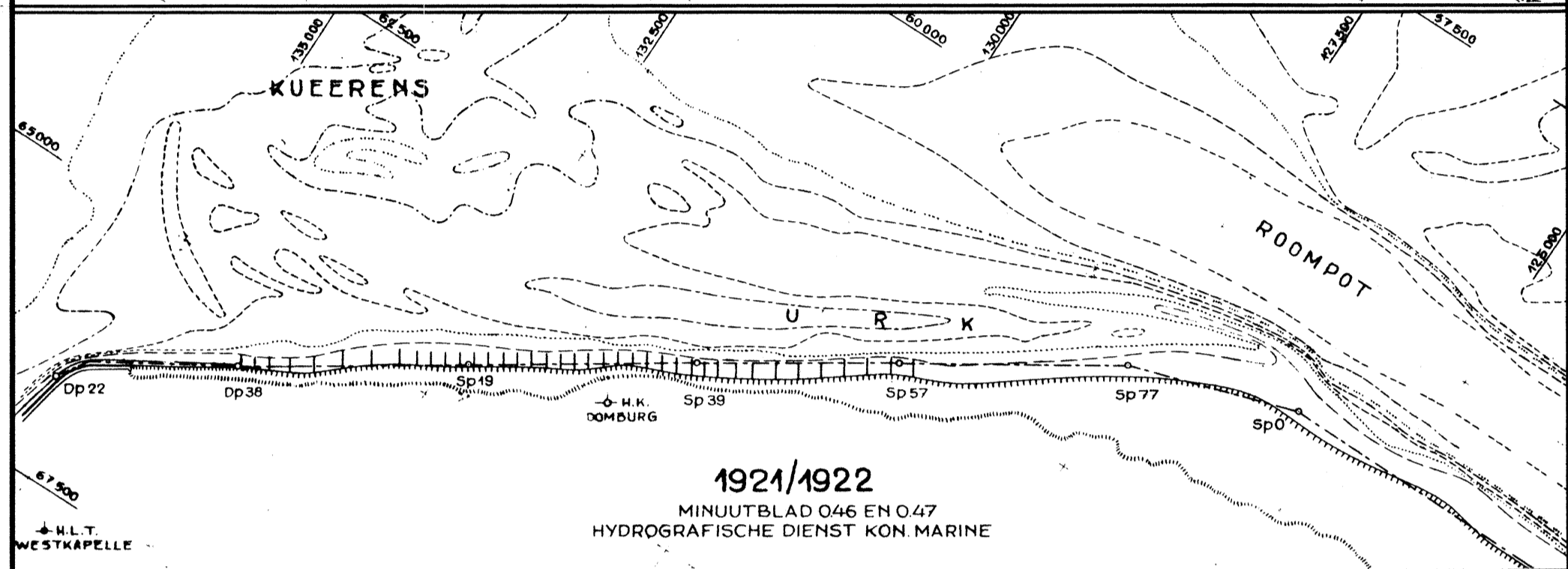
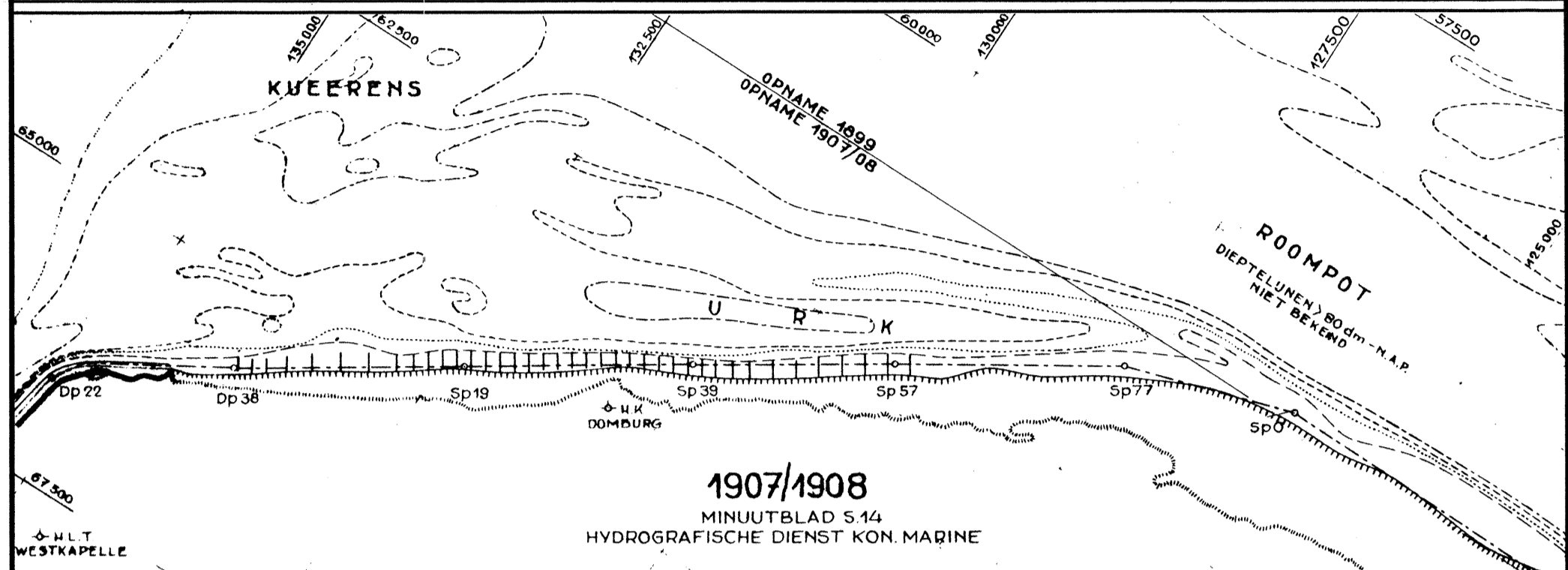
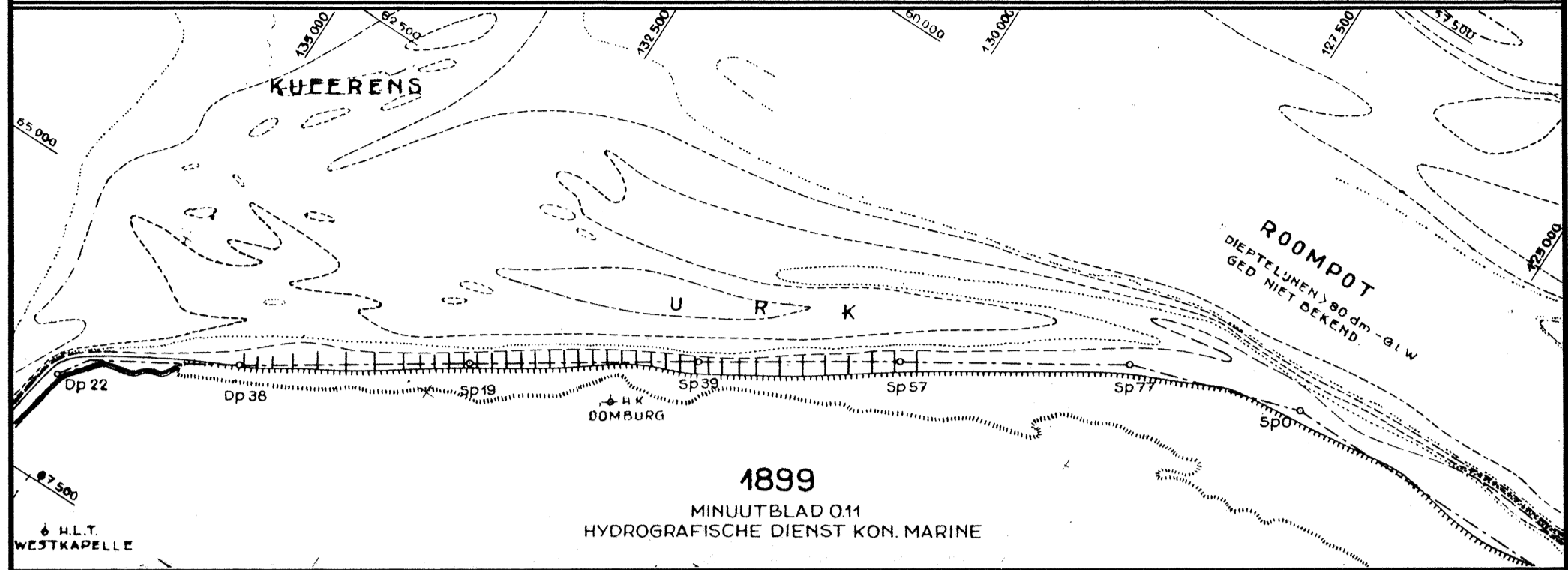
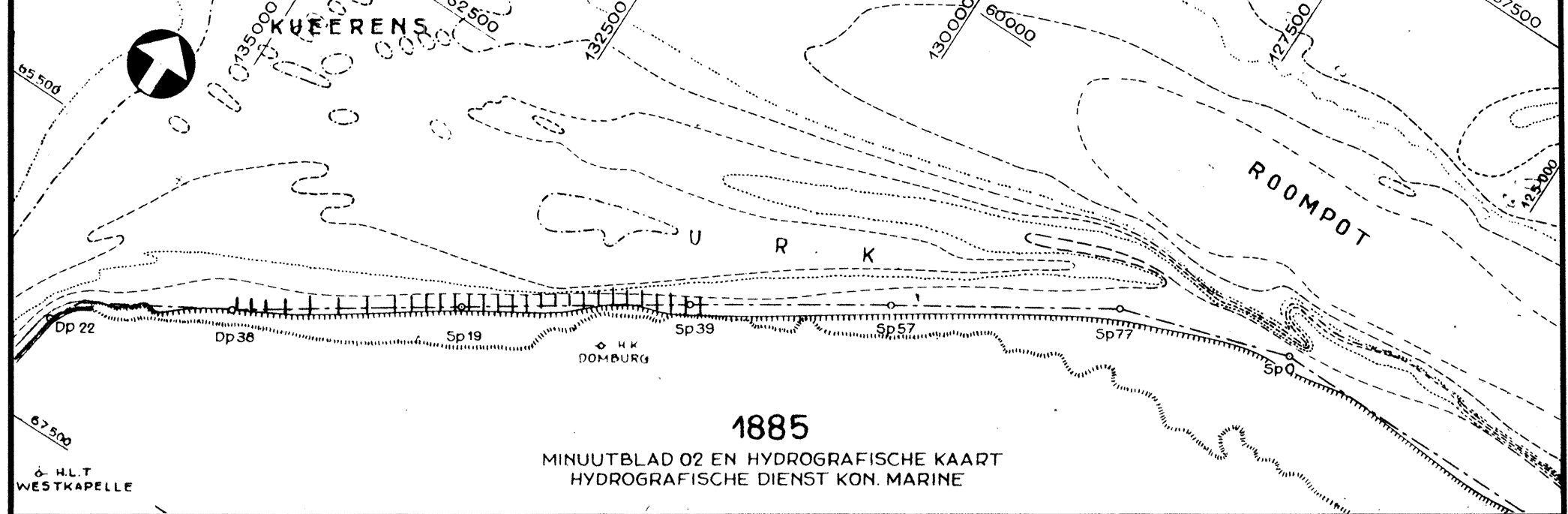
RIJKSWATERSTAAT - DIRECTIE ZEELAND  
STUDIEDIENST VLISSINGEN  
MOND WESTERSCHELDE  
ENIGE RESULTATEN VAN STROOMMETINGEN  
LANGS DE ZUIDWESTKUST VAN WALCHEREN  
1923 - 1965  
24 DEC. 68  
GET. H.J.E.  
GEZ. &  
GEC. AKK.

A2 68.716

A2 68.716

NOTA 683 BIJLAGE 35





**TOELICHTING**

=====	LUN VAN DE DUINVOET
-----	6HW=NAP.+175
- - - - -	GLW=NAP.-175
.....	25 dm -GLW
.....	50 " "
.....	80 " "
.....	100 " "
.....	150 " "
.....	200 " "
.....	250 " "
.....	300 " "

RUKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND STUDIEDIENST VLISSINGEN WALCHEREN NOORDWATERING NOORDERSTRAND ONTWIKKELING VAN 1885 t/m 1966 t.o.v.G.L.W.	
12OKT.1967 GET.H.E.L.P. GEC GEZ AKK	SCHAAL 1 : 50000
A5	68 669

