

directie waterhuishouding en waterbeweging
district kust en zee
adviesdienst vliissingen

nota WWKZ-84.V013

De ontwikkeling van de
schaaroevers van de
Overloop van Valkenis-
se en het Nauw van Bath
tot omstreeks 1980.

projectcode							
V	8	4	4	9	A	1	0

auteur(s) : Ing. D. de Looff

datum : juni 1984

bijlagen :

samenvatting : Het bovenstrooms van Hansweert gelegen deel van de Westerschelde wordt reeds sinds omstreeks 1900 door baggerwerken beïnvloed. Sinds 1920 en met name in de periode 1971-1980 was dat in toenemende mate het geval. Naast een toeneming van de hoofdgeulen (doorsneden en volumina) hebben de baggerwerken mede tot een versterking van de inscharing van de schaaroevers langs de Overloop van Valkenisse en het Nauw van Bath geleid. Dit betekent dat de ligging "1980" van het benedenstroomse deel van de linkeroever van de Overloop van Valkenisse zonder de invloed van baggerwerken wellicht eerst omstreeks het jaar 2000 zou zijn verkregen. Voor het bovenstroomse deel van het Nauw van Bath is dat met betrekking tot de rechteroever naar verwachting nog enkele jaren later het geval. Naast de invloed door baggerwerken is de natuurlijke ontwikkeling van het beschouwde gebied mede door de afvoer van specie buiten dit gebied (o.a. ten behoeve van werken en concessiehouders) verstoord. Voor de periode 1971-1980 (afvoer gemiddeld $4,21 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{jr}$) kan het Nederlandse aandeel in de afvoer op 10% en het Belgische aandeel op 90% worden gesteld.

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013
datum: juni 1984
bladnr: i

Inhoudsopgave

	<u>blz</u>
1. <u>Inleiding.</u>	1
2. <u>De Westerschelde bovenstrooms Hansweert.</u>	3
2.1 Geulontwikkelingen sinds omstreeks 1900.	3
2.2 Uitgevoerde baggerwerken.	7
2.3 Stabiliteit doorstroomprofielen.	12
3. <u>Ontwikkeling schaaroevers.</u>	
3.1 Linkeroever Overloop van Valkenisse.	15
3.2 Rechteroever Nauw van Bath.	18
4. <u>Nabeschouwing.</u>	21
Geraadpleegde literatuur.	26
Lijst van bijlagen.	28

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013
datum: juni 1984
bladnr: 1

DE ONTWIKKELING VAN DE SCHAAROEVERS VAN DE OVERLOOP VAN VALKENISSE EN HET NAUW VAN BATH TOT OMSTREEKS 1980.

1. INLEIDING.

Naast het onderzoek naar de te verwachten gevolgen van een verdere verdieping van de Westerschelde, wordt bij de directie Zeeland (Hoofdafdeling NX) tevens aandacht aan de waar te nemen versterkte inscharing van enkele schaaroevers in het bovenstroomse deel van de Westerschelde besteed. Hierbij is in overweging, of eventueel reeds op kortere termijn voorzieningen tot vastlegging van gedeelten van de schaaroevers van het Nauw van Bath en de Overloop van Valkenisse tot uitvoering dienen te worden gebracht.

Van belang is de beantwoording van de vraag in hoeverre de opgetreden inscharing op rekening van de in de loop der jaren vanwege de Belgische Staat verrichte baggerwerken kan worden gebracht. Dit met name met het oog op de standpuntbepaling bij de over het kostenaspect van de te treffen voorzieningen met de Belgische instanties te voeren besprekingen. Bij het periodiek overleg tussen de directie Zeeland en de Adviesdienst Vlissingen is genoemd aspect onlangs ter sprake gebracht. Aan de Adviesdienst is hierbij verzocht aan de inscharing van de Overloop van Valkenisse en het Nauw van Bath nadere aandacht te geven.

In voorliggende nota wordt in par. 2 in eerste aanleg aandacht aan de geulontwikkeling in het bovenstroomse deel van de Westerschelde sinds omstreeks 1900 gegeven. Hierbij wordt tevens aandacht aan de in de loop der jaren vanwege de Antwerpse Zeediensten en door derden verrichte baggerwerken (inclusief afvoer van specie) besteed.

rijkswaterstaat

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013

datum: juni 1984

bladnr: 2

Bovendien wordt het aspect van de stabiliteit van de doorstroomprofielen ter sprake gebracht.

De ontwikkeling van de schaaroevers van de Overloop van Valkenisse en het Nauw van Bath wordt in samenhang met de geulveranderingen en de verrichte baggerwerken besproken in par. 3. Een korte nabeschuiving wordt tenslotte gegeven in par. 4.

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013
datum: juni 1984
bladnr: 3

2. DE WESTERSCHELDE BOVENSTROOMS HANSWEERT.

2.1 Geulontwikkelingen sinds omstreeks 1900.

Een algemeen beeld van de ligging van het bovenstroomse deel van de Westerschelde bij de huidige situatie geeft bijlage 1. De hoofd (eb) geulen in dit riviergedeelte zijn achtereenvolgens: het Vaarwater boven Bath, het Nauw van Bath en het Zuidergat (inclusief de Overloop van Valkenisse). Ten zuiden van het Nauw van Bath bevindt zich het Schaar van de Noord c.a. Tussen het Zuidergat en de Zuidbevelandse oever is het gebied van de Plaat van Walsoorden en de Platen van Valkenisse gelegen. Dit gebied wordt in belangrijke mate beïnvloed door het Schaar van Waarde, het Schaar van Valkenisse en de Zimmermangeul.

Het huidige stelsel van ebgeulen, zandbanken en vloodscharen is geleidelijk aan uit een aanvankelijk nog vrij onoverzichtelijk geulenstelsel ontstaan. In feite kan in het oostelijk deel van de Westerschelde eerst sinds omstreeks de eeuwwisseling van een met de huidige geulling redelijk vergelijkbare situatie worden gesproken. Bijlage 2 geeft van de sindsdien opgetreden ontwikkelingen een globaal overzicht. De op deze bijlage voor de jaren 1905, 1921 en 1952 weergegeven situaties zijn ontleend aan gegevens van de Hydrografische Dienst (hydrografische kaarten, minuutbladen); de situaties 1971 en 1981 zijn ontleend aan gegevens van de Rijkswaterstaat (rivierlodingen).

Naar uit bijlage 2 blijkt zijn de belangrijkste ontwikkelingen in de periode 1905 - 1921 in het gebied van het Schaar van Waarde en de Platen van Valkenisse c.a. opgetreden. In dat tijdvak is in het gebied van de Platen van

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013
datum: juni 1984
bladnr: 4

Valkenisse, tussen het vloodschaar en de Overloop van Valkenisse, een doorgaande zuidoostelijk gerichte geulverbinding ontstaan. Als tweede tak van het Schaar van Waarde valt ook dan langs de Zuidbevelandse oever het thans als Zimmermangeul aangemerkte geulgedeelte te onderscheiden. Vergeleken met 1905 vertoont de drempel van Bath in 1921 een ondiepere en opmerkelijk oostelijke ligging. De wijzigingen in de ligging van het Nauw van Bath en het Schaar van de Noord lijken in de periode 1905-1921 beperkt. In het bovenstrooms van Walsoorden gelegen deel van het Zuidergat is duidelijk van een zekere verondieping sprake. Wellicht is hierbij de invloed van een toegenomen zijdelinge af- en aanvoer van water via het Schaar van Waarde c.a. in het geding.

In samenhang met een zekere inscharing van de Overloop van Valkenisse c.a. heeft het gebied van de Platen van Valkenisse zich in de periode 1921-1952 in zuidelijke richting uitgebreid. De aanvankelijk (1921) zuidoostelijk gerichte tak van het Schaar van Waarde heeft in het bewuste tijdvak - na kortsluiting met het in de loop van de tijd ontstane Schaar van Walsoorden - een sterk verondiepte, westelijker ligging verkregen. In het gebied van de Platen van Valkenisse blijkt stroomopwaarts een nieuwe uitloop van het Schaar van Waarde, het z.g. Schaar van Valkenisse te zijn ontstaan. Deze nieuwe zuidoostelijk gerichte tak vormt dan een doorgaande verbinding tussen het Schaar van Waarde en de Overloop van Valkenisse. De Zimmermangeul blijkt in 1952 slechts matig ontwikkeld. Als gevolg van verrichte baggerwerken (par. 2.2) heeft de drempel van Bath in 1952 (ten opzichte van 1921) een aanzienlijk gunstiger, meer westelijke ligging verkregen. Het Nauw van Bath vertoont dan door inscharing een wat in landwaartse richting verplaatste ligging. Hierbij heeft

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013
datum: juni 1984
bladnr: 5

het Schaar van de Noord (in samenhang met uitgevoerde speci-
ciestortingen; par. 2.2) een duidelijk verondiepte, met
de vloedinloop meer op het Nauw van Bath gerichte ligging
verkregen. Van belangrijke wijzigingen in de diepteligging
van de drempels van Bath, Valkenisse en Hansweert kan in
de periode 1921-1952 nog niet worden gesproken. Omstreeks
1952 werd de ligging van deze drempels nog op de natuur-
lijke diepteligging van ongeveer g.l.l.w.s. -8 m vastge-
steld [1].

In samenhang met een toeneming van de baggerwerken op de
drempels (par. 2.2) is in de periode 1952-1971 een met
verdere inscharing gepaard gaande ontwikkeling van het
Nauw van Bath waarneembaar. Ook langs de linkeroever van
de Overloop van Valkenisse valt in deze periode een dui-
delijke inscharing waar te nemen. In de periode 1952-1971
blijkt met name de langs de Zuidbevelandse oever gelegen
tak van het Schaar van Waarde (de Zimmermangeul) belang-
rijk in betekenis te zijn toegekomen. Omstreeks 1963 was
deze ontwikkeling maximaal. De toeneming van de Zimmer-
mangeul is overigens gepaard gegaan met een sterke achteruit-
gang van het Schaar van Valkenisse. Deze aanvankelijk (1952)
zuidoostelijk gerichte, doorgaande verbinding naar de Over-
loop van Valkenisse, is met de ontwikkeling van de Zimmer-
mangeul aan de bovenstroomse uitloop volledig in de Platen
van Valkenisse verzand. In 1971 vertoonde het restant van
het dan oostelijk gerichte Schaar van Valkenisse een dui-
delijk op de Zimmermangeul geöriënteerde ligging. De ont-
wikkeling van de Zimmermangeul dient met name in samenhang
met de door baggerwerken op de drempel van Bath (par. 2.2)
en speciestortingen in het Schaar van de Noord gestimuleer-
de ontwikkeling van het Nauw van Bath te worden gezien.
Overigens kan op de drempel van Bath - na een aanvankelijke
verruiming - eerst vanaf 1967 van een duidelijke verdieping

worden gesproken [1]. Omstreeks 1971 werd op deze drempel een diepteligging van g.l.l.w.s. -9,5 à -10 m vastgesteld. Op de drempels van Valkenisse en Hansweert bleek de verdieping dan nog tot ongeveer g.l.l.w.s. -8,5 à -9 m beperkt te zijn gebleven.

Gedurende het tijdvak 1971-1981 blijkt een opmerkelijke, met inscharing van het Nauw van Bath en de Overloop van Valkenisse gepaard gaande ontwikkeling van de hoofdgeul te zijn opgetreden. Tijdens deze periode blijkt de omvang van de baggerwerken in het betreffende gebied aanzienlijk te zijn opgevoerd (par. 2.2). Vergeleken met de situatie in 1971 blijkt de Zimmermangeul in het gebied van de bovenstroomse uitloop wat in betekenis te zijn afgenomen. Het Schaar van Valkenisse verplaatste zich in de periode 1971-1981 door uitbochting met de uitloop in de richting van de Overloop van Valkenisse. Van een doorgaande verbinding met deze hoofdgeul (als destijds o.a. in 1952) is in 1981 (en ook thans) echter nog geen sprake. Ook in het tijdvak 1971-1981 kan van een duidelijke achteruitgang en verondieping van het Schaar van de Noord worden gesproken. Door de invloed van de uitgevoerde baggerwerken vertoonden de drempels van Bath, Valkenisse en Hansweert aan het einde van de beschouwde periode een diepteligging van ongeveer g.l.l.w.s. -12 m. In samenhang daarmee blijken de eb- en vloedvolumina van de hoofdgeulen ten koste van de vloedscharen (o.a. Schaar van Waarde c.a.) toegenomen. De huidige ondiepe ligging van de Platen van Valkenisse c.a. kan - in samenhang met een verminderde zijdelingse aan- en afvoer via het vloedschaar - uit deze ontwikkeling worden verklaard.

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013
datum: juni 1984
bladnr: 7

Samenvattend kan met betrekking tot de ontwikkeling in het bovenstrooms van Hansweert gelegen gebied worden gesteld, dat de hoofd (eb) geul ten koste van de vloedscharen is toegenomen. De toeneming van de hoofdgeulen is met een duidelijke inscharing van de oevers van het Nauw van Bath en de Overloop van Valkenisse gepaard gegaan. Voorts is er duidelijk van een koppeling tussen de door baggerwerken beïnvloede hoofdgeul en de ontwikkeling van de vloedtakken van het Schaar van Waarde (Zimmermangeul en Schaar van Valkenisse) sprake.

2.2 Uitgevoerde baggerwerken.

In het oostelijk deel van de Westerschelde worden sinds omstreeks de eeuwwisseling vanwege de Antwerpse Zeediensten baggerwerken verricht. Vanaf 1905 wordt over de jaaropgaven van de gebaggerde hoeveelheden specie beschikt. De in de rivier teruggestorte, alsmede de buiten de rivier afgevoerde hoeveelheden specie zijn bij de Adviesdienst eerst vanaf 1939 volledig geregistreerd. Aangenomen kan worden dat vóór 1939 vrijwel alle op de drempels gebaggerde specie in de nabij gelegen (destijds nog diepe) vloedscharen is teruggestort.

Een algemeen overzicht van de ligging van de diverse drempels geeft bijlage 1. De sinds 1905 op de drempels en langs de plaatrand bij Walsoorden gebaggerde hoeveelheden specie worden grafisch weergegeven op bijlage 3. Het baggerverloop is hierbij overigens per drempel - aan de hand van de beschikbare jaargegevens - sterk gestyleerd.

Beschouwing van bijlage 3 toont aan, dat tot 1920 nog niet van baggerwerk van enige betekenis kan worden gesproken. Vervolgens zijn tot 1950 beschouwd de omvangrijkste baggerwerken op de drempel van Bath uitgevoerd (gem. $1.10^6 \text{ m}^3/\text{jr}$).

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013
datum: juni 1984
bladnr: 8

Naast het in stand houden van een diepteligging van ongeveer g.l.l.w.s. -8 m, was bij deze baggerwerken met name een verbetering van de horizontale drempeligging (meer westwaarts) in het geding (par. 2.1). Stroomafwaarts van de drempel van Bath waren de baggerwerken in de periode 1920-1950 nog betrekkelijk gering. De invloed van deze baggerwerken op de geulontwikkeling in dit gebied (in stand houden drempeldiepte op ongeveer g.l.l.w.s. -8 m) kan hierdoor als van weinig invloed worden verondersteld. Deze aanname is met name voor de nader te beschouwen inscharing van de linkeroever van de Overloop van Valkenisse van belang (par. 3.1).

In de periode 1950-1970 kan ter plaatse van de drempel van Bath van een verdubbeling van de baggerwerken worden gesproken (gemiddeld ruim $2.10^6 \text{ m}^3/\text{jr}$). Hoewel voor het aangrenzende Nauw van Bath - gelet op de verrichte baggerwerken - ook voor wat de periode 1920-1950 betreft geen natuurlijke ontwikkeling meer kan worden verondersteld, zal de stimulering van deze geul in het tijdvak 1950-1970 veder zijn toegenomen. Met name bij het beschouwen van de oeverinscharing van het Nauw van Bath (par. 3.2) dient dit aspect in rekening te worden gebracht. Hoewel in aanzienlijk geringere mate als op de drempel van Bath, blijken ook op de stroomafwaarts gelegen drempels de baggerwerken in de periode 1950-1970 te zijn toegenomen. Hierdoor dient voor dit tijdvak met name ook voor de Overloop van Valkenisse met een zekere invloed van de baggerwerken op de geulontwikkeling te worden gerekend. Zoals in par. 2.1 reeds is gesteld hebben de sinds 1950 verrichte baggerwerken op de drempel van Bath - naast diverse andere factoren [2] - wellicht mede de ontwikkeling van de Zimmermangeul gestimuleerd. Naar blijkt (bijlage 3) zijn de baggerwerken op de drempel van Bath in de periode 1970-1980 nog in wat versterkte mate voortgezet. Op de

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013
datum: juni 1984
bladnr: 9

drempel van Valkenisse was in dat tijdvak echter van een verdubbeling van de gebaggerde hoeveelheden sprake (gemiddeld $2,5 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{jr}$). Gedurende deze periode is de op de drempel van Valkenisse gebaggerde hoeveelheid specie gelijk aan die gebaggerd op de drempel van Bath. Dit betekent dat het geulprofiel stroomafwaarts van het Nauw van Bath - mede door de eveneens sterk toegenomen baggerwerken op de drempel van Hansweert; bijlage 3 - in de periode 1970-1980 in versterkte mate zal zijn verstoord. Deze ontwikkeling heeft zoals in par. 2.1 reeds gesteld, wellicht mede tot een zekere achteruitgang van de Zimmermangeul en stimulering van het Schaar van Valkenisse (uitloop) geleid. Voortgang van deze ontwikkeling zou - bij een overigens ruimer profiel en verder uitgebochte ligging van de hoofdgeul - globaal bezien tot een met de situatie "1952" (bijlage 2) overeenkomende geulligging kunnen leiden.

De in de loop der jaren verrichte baggerwerken moeten - mede gelet op de in dit kader elders teruggestorte of buiten de rivier afgevoerde hoeveelheden - van belangrijke invloed op de stroomopwaarts van Hansweert opgetreden ontwikkelingen worden geacht. Naast de baggerwerken vanwege de Antwerpse Zeediensten zijn tevens baggerwerken ten behoeve van de uitvoering van werken verricht. Van deze buiten de rivier afgevoerde specie was een gedeelte voor verwerking op Nederlands gebied en het overige deel voor verwerking op Belgisch gebied bestemd. De in de navolgende tabel samengevatte gegevens zijn aan [2] en [3] ontleend. Hierbij zijn de aanvankelijk in middelen van vervoer bepaalde hoeveelheden, door toepassing van een korting van 20%, tot hoeveelheden in profiel herleid.

00002 277

rijkswaterstaat

behoort bij: nota

WWKZ nr. 84.V013

datum: juni 1984

bladnr: 10

Tabel I: Gebaggerde, gestorte en afgevoerde hoeveelheden.
1905-1980 in 10^6 m^3 .

periode	baggeren Antwerpse Zeediensten					zandwinning derden		
	totaal A	teruggestort		afgevoerd		totaal F	afgevoerd	
		binnen B	buiten C	België D	Nederland E		België G	Nederland H
1905-1939	37	37')	')	')	')	')	')	')
1939-1971	106	87	-	15	4			
1950-1971						7	2	5
1971-1980	80	50	12	18	-	8	4	4

') geen nauwkeurige gegevens bekend

B = binnen beschouwd gebied teruggestort

C = stroomafwaarts buiten beschouwd gebied teruggestort

Op grond van de gegevens van tabel I (kolom A) kan worden gesteld, dat de omvang van de Belgische baggerwerken bovengestrooms Hansweert is toegenomen van $1,1 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{jr}$ in de periode 1905-1939 tot $3,3 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{jr}$ in de periode 1939-1971 en tot $8,9 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{jr}$ in de periode 1971-1980. Dit betekent dat de omvang van de baggerwerken vanwege de Antwerpse Zeediensten in het laatste decennium in vergelijking met de beginperiode (1905-1939) ongeveer met een factor 8 is toegenomen. Ten opzichte van de periode 1939-1971 kan deze factor op 2,7 worden gesteld.

In tabel II is een overzicht gegeven van de gemiddeld gebaggerde, gestorte en afgevoerde hoeveelheden specie per jaar. Deze gegevens zijn aan de hand van de in tabel I vermelde waarden bepaald.

rijkswaterstaat

behoort bij: nota

WWKZ nr. 84.V013

datum: juni 1984

bladnr: 11

Tabel II: Gemiddeld per jaar gebaggerde, gestorte en afgevoerde hoeveelheden specie in 10^6 m^3 .

periode	baggeren Antwerpse Zeediensten					zandwinning derden		
	totaal A	teruggestort		afgevoerd		totaal F	afgevoerd	
		binnen B	buiten C	België D	Nederland E		België G	Nederland H
1950-1971	3,31 ¹⁾	2,72 ¹⁾	-	0,47 ¹⁾	0,12 ¹⁾	0,33	0,09	0,24
1971-1980	8,89	5,56	1,33	2,00	-	0,88	0,44	0,44

¹⁾ gemiddelden ontleend aan periode 1939-1971

B = binnen beschouwd gebied teruggestort

C = buiten beschouwd gebied teruggestort

In de navolgende tabel III wordt op basis van de voorafgaande gegevens een overzicht gegeven van de gemiddeld per jaar gebaggerde, teruggestorte en afgevoerde hoeveelheden specie. De in totaal ten behoeve van België en Nederland buiten het beschouwde gebied afgevoerde hoeveelheden specie zijn hierbij nader gespecificeerd.

Tabel III: Specificatie ten behoeve van België en Nederland gemiddeld buiten beschouwd gebied afgevoerde hoeveelheden per jaar in 10^6 m^3 .

periode	totaal gebaggerd A+F	teruggestort binnen beschouwd gebied B	afgevoerd buiten beschouwd gebied		
			totaal A+F-B	t.b.v. België C+D+G	t.b.v. Ndl. E+H
1950-1971	3,64	2,72	0,92	0,56	0,36
1971-1980	9,77	5,56	4,21	3,77	0,44

Naar blijkt kan met name in het laatste decennium van een vrij aanzienlijke afvoer van specie uit het beschouwde gebied worden gesproken ($4,21 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ per jaar). De totale afvoer blijkt in de periode 1971-1980 ten opzichte van het tijdvak 1950-1971 gemiddeld per jaar met een factor 4,6 te zijn toegenomen. Aangezien het Nederlandse aandeel in de afvoer slechts weinig blijkt toegenomen ($0,36 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{jr}$ ten opzichte van $0,44 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{jr}$) dient deze toeneming grotendeels op Belgische rekening te worden gebracht. Afgerond kan het Nederlandse en Belgische aandeel in de gedurende het tijdvak 1971-1980 buiten het beschouwde gebied gebrachte hoeveelheid specie respectievelijk op 10% en 90% worden gesteld.

2.3 Stabiliteit doorstroomprofielen.

Op basis van de resultaten van de in de periode 1932-1982 in diverse raaien van de Westerschelde uitgevoerde debietmetingen, is onlangs een onderzoek naar de relatie tussen de grootte van de doorstroomprofielen en de getijvolumina uitgevoerd [4]. Hierbij is met name gezocht naar de relatie waardoor de stabiliteit het meest nauwkeurig kan worden beschreven. Gelet op de hierbij gevonden hoge waarden van de correlatiecoëfficiënten kan het verband tussen de oppervlakten van de geulprofielen en de getijvolumina als zeer goed worden aangemerkt. Hierbij zijn zowel de totale profielen, als de eb- en vloedgeulen afzonderlijk onderzocht. Een en ander betekent dat de geulprofielen in met name het bovenstroomse deel van de Westerschelde zich in de loop der jaren aan de op de drempels uitgevoerde verdiepingsbaggerwerken (par. 2.2) hebben aangepast.

Op bijlage 4 wordt een grafisch overzicht van het verloop van de oppervlakten van de geuldoorsneden (ten opzichte van laagwater gemiddeld getij) in een aantal raaien van het

222 20000

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013
datum: juni 1984
bladnr: 13

Nauw van Bath en de Overloop van Valkenisse gegeven. De ligging van de betreffende raaien is aangegeven op bijlage 1.

Blijkens bijlage 4 zijn de geuldoorsneden in het Nauw van Bath sinds 1951 duidelijk toegenomen. De tijdelijke terugval in raai 1.34 volgens de opnemingen van 1963 en 1967 dient voornamelijk in verband met de situering van de betreffende raai te worden gebracht. Het betreffende geulgedeelte is namelijk steeds gevoelig voor de directe invloed van de in het kader van de baggerwerken op de drempel van Bath langs de linkeroever verrichte baggerwerken gebleken. In raai 1.48 is van een meer geleidelijk verlopende toename van de geuldoorsnede sprake. Over de periode 1951-1983 beschouwd kan deze toename op ruim 50% worden gesteld. In de Overloop van Valkenisse vertonen de geuldoorsneden over het algemeen een vrij onregelmatig verloop. Bij de raaien 2.17, 2.37 en 2.57 is hierbij tot omstreeks 1970 voornamelijk de invloed van de diverse geulen in de Platen van Valkenisse (Schaar van Valkenisse) in het geding. Naar blijkt is sinds omstreeks 1970 (de uitloop van het Schaar van Valkenisse is dan verzand; par. 2.1) van een duidelijke toename van de geuldoorsneden in de betreffende raaien sprake. In raai 1.95 is de geuldoorsnede tot omstreeks 1970 vrij stabiel gebleken. Sindsdien is de geuldoorsnede aldaar vrij regelmatig toegenomen (1971 = ong. 8000 m²; 1983 = ong. 11000 m²). Deze toename kan op ongeveer 40% worden gesteld.

Nadere beschouwing van bijlage 4 toont zoals reeds eerder in par. 2.1 en par. 2.2 is gesteld aan, dat in de periode 1950-1970 met name van een duidelijke verruiming van het Nauw van Bath kan worden gesproken. Bij deze ontwikkeling zijn voornamelijk de in dat tijdvak naar verhouding omvangrijke baggerwerken op de drempel van Bath in het geding (gemiddeld ruim 2.10⁶m³/jr; par. 2.2).

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013
datum: juni 1984
bladnr: 14

Hoewel op de drempel van Valkenisse in de periode 1950-1970 reeds vrij geregeld werd gebaggerd was de omvang hiervan aanzienlijk kleiner dan op de drempel van Bath ($0,5 \text{ à } 1.10^6 \text{ m}^3/\text{jr}$; bijlage 3). Zoals uit de ontwikkeling van het geulprofiel in de stroomafwaarts van de drempel van Valkenisse gelegen raai 1.95 blijkt (bijlage 4) was de invloed van de bewuste baggerwerken op het betreffende geulgedeelte tot omstreeks 1970 niet merkbaar aanwezig. Eerst na 1970 kan in raai 1.95 van een duidelijke toeneming van de geuldoorsnede worden gesproken (tot 1983 ongeveer 40%). Als oorzaak hiervoor dient vooral de na 1970 sterk toegenomen omvang van de baggerwerken op de drempel van Valkenisse ($2,5.10^6 \text{ m}^3/\text{jr}$; bijlage 3) in aanmerking te worden gebracht.

Naar in de par. 2.1 en 2.2 reeds is gesteld, dient de waargenomen versterkte ontwikkeling van de Zimmermangeul in de zestiger jaren mede in verband met de door de invloed van baggerwerken op de drempel van Bath toegenomen omvang van het Nauw van Bath te worden gebracht. De thans reeds sinds enkele jaren waar te nemen afnemende/stagnerende ontwikkeling van de uitloop van de Zimmermangeul valt met name uit de inmiddels sterk toegenomen invloed van baggerwerken op de drempel van Valkenisse te verklaren. Voortgang van deze ontwikkeling zal op den duur tot een wijziging in de waterdeling tussen de Zimmermangeul en een zich dan nieuw ontwikkelende, naar de Overloop van Valkenisse doorgaande zuidoostelijk gerichte Schaar van Valkenisse leiden.

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013
datum: juni 1984
bladnr: 15

. 3. ONTWIKKELING SCHAAROEVERS.

In par. 2 is bij het beschouwen van de geulontwikkelingen reeds gesteld, dat - mede als gevolg van de aanwezige relatie tussen het getijvolume en de geuldoorsnede - de verrichte baggerwerken van invloed op de opgetreden veranderingen moeten worden geacht. De waargenomen veranderingen zijn hierbij duidelijk afhankelijk van de intensiteit van de uitgevoerde baggerwerken gebleken. Een dergelijke invloed kan ook bij de opgetreden inscharing van de Overloop van Valkenisse en het Nauw van Bath worden verwacht. Ter vaststelling van deze invloed wordt de inscharing van beide oevergedeelten in het navolgende nader beschouwd.

3.1 Linkeroever Overloop van Valkenisse.

In het kader van een reeds eerder verricht onderzoek naar de invloed van het baggeren en storten in het Zuidergat c.a. [5] is toendertijd mede aandacht aan de verplaatsing door inscharing van de linkeroever van de Overloop van Valkenisse besteed. Hierbij zijn voor een aantal raaien in de Overloop van Valkenisse de bliksemgrafieken voor de periode 1905-1977 gepresenteerd. Op basis van deze gegevens (diepten ten opzichte van g.l.l.w.s.) zijn eveneens de bij de onderhavige nota op bijlage 5 weergegeven grafieken 1 t/m 9 samengesteld. Deze grafieken zijn overigens tot en met het jaar 1981 uitgebreid. Nadere beschouwing van de grafieken op bijlage 5 toont aan, dat ter plaatse van de diverse raaien niet van een gelijkmatig verlopende inscharing van de linkeroever kan worden gesproken. Rekening houdend met het verloop van de baggerintensiteit (par. 2.2) wordt de ontwikkeling van de bewuste oever per raai voor de tijdvakken 1920-1950, 1950-1970 en 1970-1980 nader geanalyseerd. Als toonaangevende diepte bij het beschou-

rijkswaterstaat

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013
 datum: juni 1984
 bladnr: 16

wen van de ontwikkeling van de linkeroever wordt hierbij met name het verloop van de dieptelijn van g.l.l.w.s. -5 m (N.A.P. -7,6 m) gezien. Aan de hand van het opgetreden verloop is op bijlage 5 de ontwikkeling van de linkeroever ter plaatse van de raaien 2 t/m 9, met betrekking tot vorengenoemde tijdvakken voor de dieptelijn van g.l.l.w.s. -5 m schematisch aangegeven. Aan deze schematisering zijn de in tabel IV vermelde waarden met betrekking tot de gemiddelde inscharing ontleend.

Tabel IV: Linkeroever Overloop van Valkenisse; inscharing 1920-1980 (dieptelijn g.l.l.w.s. -5 m).

raai	1920-1950		1950-1970		1970-1980		versnelde inscharing 1950-1980 t.o.v. 1920-1950	
	m/jr	m/totaal	m/jr	m/totaal	m/jr	m/totaal	in m	in jaren
2	5,0	150	6,5	130	1,0	10	-10	- 2
3	6,2	186	9,0	180	1,0	10	+ 4	+ 1
4	6,2	186	9,3	186	2,0	20	+20	+ 3
5	5,7	171	6,7	134	9,0	90	+53	+ 9
6	4,6	138	4,6	92	14,0	140	+94	+20
7	4,5	135	5,3	106	10,0	100	+71	+16
8	2,4	72	5,0	100	7,0	70	+98	+41
9	1,9	57	3,0	60	3,0	30	+33	+17

Gelet op de in de periode 1920-1950 naar verhouding nog betrekkelijk weinig omvangrijke baggerwerken op met name de drempels van Valkenisse en Hansweert, kan de ontwikkeling van de Overloop van Valkenisse c.a. met betrekking tot dat tijdvak als een min of meer natuurlijke ontwikkeling worden aangemerkt (par. 2.2). De inscharing van de linkeroever kan dan nog niet in betekenende mate door baggerwerken zijn versterkt. Gedurende de referentieperiode (1920-1950) is de inscharing in met name de stroomafwaartse raaien 8 en 9 gering gebleken. In de overige raaien (2 t/m 7) was van een inscharing van gemiddeld 5 m/jr sprake. Gedurende de periode 1950-

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013
datum: juni 1984
bladnr: 17

1970 - waarin de baggerinvloed reeds duidelijk was toegenomen; par. 2.2) heeft de inscharing zich in versterkte mate voortgezet. Hierbij is tevens een toeneming van de inscharing in afwaartse richting waarneembaar. In de periode 1970-1980 (de baggerinvloed is dan verder toegenomen; par. 2.2) is de inscharing in de meer afwaarts gelegen raaien (in vergelijking met de voorafgaande jaren) maximaal. Ter plaatse van het meer stroomopwaarts gelegen gedeelte is dan van een sterk afgenomen inscharing sprake (raaien 2, 3 en 4).

Dat de inscharing in de raaien 2, 3 en 4 ondanks een profielverruiming en toeneming van de volumina in de Overloop van Valkenisse in het tijdvak 1970-1980 is afgenomen, dient als gevolg van een zich wijzigende geulligging in het aangrenzende gebied te worden aangemerkt (Schaar van de Noord c.a.; par. 2). Met name in een zich op natuurlijke wijze ontwikkelende rivier kan nimmer met een voortgang van een ingezette inscharing worden gerekend. Naar gebleken is, is reeds meer-malen een oeverinscharing in de loop van de tijd door het optreden van kortsluitgeulen in de platen gestagneerd. Een voorbeeld hiervan is de reeds sinds jaren stabiele ligging van de schaaroever langs het Pas van Terneuzen, onmiddellijk bovenstrooms van Terneuzen. Ook in de door baggeren op indirecte wijze beïnvloede situatie ter plaatse van de raaien 2, 3 en 4 is thans door geulontwikkelingen elders aan de inscharing duidelijk een grens gesteld.

Uit het oogpunt van een eventuele toekomstige oeververdediging dient met name het gedeelte van de stroomafwaartse raaien 5 t/m 9 (aansluitend op de oeververdediging bij Walsoorden) van belang te worden geacht. Met de inscharing van de referentieperiode 1920-1950 als basis, kan aan de hand van de gegevens van tabel IV voor het tijdvak 1950-1980 met betrekking tot het bewuste oevergedeelte (raaien 5 t/m 9) een versnelde in-

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013
datum: juni 1984
bladnr: 18

scharing van gemiddeld 20 jaar worden vastgesteld. Dit betekent dat de omstreeks 1980 bepaalde ligging van het bewuste deel van de Overloop van Valkenisse, bij een natuurlijke, niet door baggerwerken beïnvloede ligging mogelijk eerst omstreeks het jaar 2000 zou zijn verkregen. Of deze ligging dan ooit bereikt zou zijn is echter zeer de vraag. Mogelijk zou door de invloed van het optreden van kortsluitgeulen in het platengebied reeds eerder een zekere stabilisering van de ligging van de linkeroever van de Overloop van Valkenisse zijn opgetreden. De uit de gegevens van tabel IV voor het jaar 2000 afgeleide ligging van de Overloop van Valkenisse bij een niet door baggeren beïnvloede situatie dient derhalve als maximaal in aanmerking te worden gebracht.

3.2 Rechteroever Nauw van Bath.

Ook naar de ontwikkeling van het Nauw van Bath c.a. is nog vrij recent enig onderzoek verricht [6]. Hierbij is mede aan de ontwikkeling van de rechteroever van het Nauw van Bath enige aandacht besteed. De op bijlage 6 weergegeven bliksemgrafieken zijn aan vorengenoemd onderzoek ontleend. Op bijlage 6 zijn van een 8-tal langs de rechteroever van het Nauw van Bath gelegen raaien de bliksemgrafieken weergegeven voor de periode 1922-1980. Hierbij is aan de hand van de gegevens van de verrichte lodingen (aanvankelijk Hydrografie; vanaf 1955 Rijkswaterstaat) het verloop van de diverse dieptelijnen (ten opzichte van N.A.P.) weergegeven met intervallen van 2,5 m. Naar blijkt vertonen de dieptelijnen in diverse raaien (mogelijk mede beïnvloed door de ter plaatse steile oever en een daarmee samenhangende wat beperkte nauwkeurigheid van de peilingen) een vrij onregelmatig verloop. Desondanks is in de grafieken voor de tijdvakken 1930-1950, 1950-1970 en 1970-1980 met betrekking tot de dieptelijn van N.A.P. -75 dm (ongeveer g.l.l.w.s. -5 m) een stylering aangebracht.

rijkswaterstaat

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013
 datum: juni 1984
 bladnr: 19

Tabel V: Rechteroever Nauw van Bath; inscharing 1930-1980
(dieptelijn N.A.P. -75 dm).

raai	1930-1950		1950-1970		1970-1980		versnelde inscharing 1950-1980 t.o.v. 1930-1950	
	A m/jr	B m/totaal	C m/jr	D m/totaal	E m/jr	F m/totaal	(D+F)-30.A in m	in jaren
1.34	0,8	15	1,5	30	2,3	23	+29	+36
1.38	2,3	45	2,5	50	2,3	23	+ 4	+ 2
1.40	2,8	56	4,1	82	2,5	25	+23	+ 8
1.44	1,4	28	3,7	74	4,0	40	+72	+51
1.48	2,5	50	5,0	100	2,9	29	+54	+22
1.52	1,7	34	5,2	104	1,4	14	+67	+40
1.56	1,0	20	5,4	108	1,5	15	+93	+93

Als gevolg van de met name op de drempel van Bath in de periode 1930-1950 reeds vrij omvangrijke baggerwerken (par. 2.2) kan aan het verloop van de in tabel V voor de diverse raaien voor dat tijdvak gegeven inscharing in feite geen nul-referentie worden ontleend. Ook in de periode 1930-1950 was naar alle waarschijnlijkheid immers reeds van een versterkte inscharing sprake. Over betrouwbare gegevens omtrent het verloop van de inscharing in een niet, of nauwelijks door baggeren verstoorde situatie (b.v. 1890-1920) wordt echter niet beschikt.

Voor de eventuele toekomstige vastlegging van de rechteroever van het Nauw van Bath moet met name het gedeelte van de raaien 1.34 t/m 1.48 van belang worden geacht. Gerekend met de periode 1930-1950 als referentiesnelheid bij een "natuurlijke" ontwikkeling, kan de versnelde inscharing van het betreffende oevervak in de periode 1950-1980 op basis van de gegevens van tabel V gemiddeld op ongeveer 25 jaar worden gesteld. Gelet op de betrekkelijke nauwkeurigheid van de ter beschik-

rijkswaterstaat

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013
datum: juni 1984
bladnr: 20

king staande gegevens kan aan genoemde waarde geen exacte betekenis worden toegekend. Vast staat evenwel dat de huidige ligging van de rechteroever van het Nauw van Bath (1980) bij een niet door baggeren verstoorde situatie eerst enkele tientallen jaren later (na 2000) zou zijn bereikt. Voorts geldt ook bij deze oever (evenals bij de linkeroever van de Overloop van Valkenisse, par. 3.1) de opmerking, dat de huidige inscharingslijn zonder invloed van baggerwerken, in later jaren mogelijk nimmer zou zijn bereikt. In deze situatie had namelijk naast een matig ontwikkeld Nauw van Bath, een sterk ontwikkeld, zuiderlijker dan thans gelegen Schaar van de Noord kunnen worden verwacht.

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013
 datum: juni 1984
 bladnr: 21

4. NABESCHOUWING.

In het voorafgaande zijn de opgetreden ontwikkelingen in het bovenstrooms van Hansweert gelegen deel van de Westerschelde met name in samenhang met de ten behoeve van de in stand houding en verbetering van de vaarweg verrichte baggerwerken ter sprake gebracht (par. 2). Naar uit recent verricht onderzoek gebleken is [4], is ondanks deze baggerwerken de stabiliteit van de doorstroomprofielen in stand gebleven. De geuldoorsneden van de hoofdgeul hebben zich duidelijk bij de door de invloed van baggerwerken toegenomen getijvolumina aangepast (par. 2.3).

In par. 3 is - in samenhang met de verrichte baggerwerken en de opgetreden geulontwikkelingen - aandacht aan de inscharing van de linkeroever van de Overloop van Valkenisse en de rechteroever van het Nauw van Bath besteed.

Hoewel de baggerwerken op de drempels reeds rond de eeuwwisseling aangevangen zijn, moet de invloed hiervan op de geulontwikkeling eerst sinds omstreeks 1920 van enige betekenis worden geacht. Met name op de drempel van Bath kon in de periode 1920-1950 reeds van baggerwerken van betekenis worden gesproken (gem. $1.10^6 \text{ m}^3/\text{jr}$). Hierdoor was in deze periode in het Nauw van Bath reeds van een door baggerwerken beïnvloede ontwikkeling sprake. Stroomafwaarts van het Nauw van Bath (Overloop van Valkenisse c.a.) was de invloed door baggerwerken in dat tijdvak nog gering.

Na 1950 blijken de baggerwerken op de diverse drempels duidelijk toegenomen. Op de drempel van Bath is in de periode 1950-1970 van een verdubbeling van de gebaggerde hoeveelheden sprake (gem. ruim 2.10^6 m^3). Ook op de stroomafwaarts gelegen drempels van Valkenisse en Hansweert blijken de baggerwerken dan duidelijk in omvang toegenomen (gem. 0,5 à $1.10^6 \text{ m}^3/\text{jr}$). Gedurende de periode 1970-1980 waren de baggerwerken op de drempel van Bath, Valkenisse en Hansweert maximaal (gem. $2,5.10^6 \text{ m}^3/\text{jr}$).

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013
datum: juni 1984
bladnr: 22

Het Nauw van Bath vertoonde in het tijdvak 1950-1970 in samenhang met de baggerwerken op de drempel van Bath een naar verhouding sterke ontwikkeling. In de stroomafwaarts gelegen Overloop van Valkenisse was dat in die periode nog minder duidelijk het geval. Aldaar is met name in de periode 1970-1980 - in samenhang met de toegenomen baggerwerken op de drempels van Valkenisse en Hansweert - een duidelijk toegenomen geulontwikkeling opgetreden.

De stroomafwaarts van het Nauw van Bath, tegen de Zuidbevelandse oever gelegen Zimmermangeul vertoonde in de zestiger jaren - in samenhang met een sterke achteruitgang van de uitloop van het Schaar van Valkenisse - een opmerkelijk sterk ontwikkelde uitloop [2]. Naast diverse andere factoren dient deze ontwikkeling mede in samenhang met de naar verhouding sterke toeneming door baggerwerken van het Nauw van Bath (vergeleken met de Overloop van Valkenisse c.a.) te worden gezien. Bij de huidige meer evenwichtiger verdeling van de baggerinvloed tussen het Nauw van Bath en de Overloop van Valkenisse c.a. lijkt een zich geleidelijk aan wijzigende waterverdeling tussen de Zimmermangeul en de uitloop van het Schaar van Valkenisse (ten gunste van laatstgenoemde geul) niet uitgesloten.

Met betrekking tot de inscharing van de linkeroever van de Overloop van Valkenisse kan - gelet op de slechts matige baggerinvloed in dit gebied - het tijdvak 1920-1950 als referentieperiode voor de inscharing in de periode 1950-1980 worden beschouwd. Met uitzondering van het stroomafwaartse deel was in de periode 1920-1950 langs de betreffende oever van een inscharing van gemiddeld 5 m/jr sprake. In de periode 1950-1970 werden de baggerwerken in de Overloop van Valkenisse c.a. opgevoerd. Gedurende het tijdvak 1970-1980 was dat in nog sterkere mate het geval. Met de toeneming van de baggerinvloed in de Overloop van Valkenisse blijkt ook de inscharing van de linkeroever van deze geul

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013
datum: juni 1984
bladnr: 23

versterkt (par. 3.1; tabel IV). Naast een versterking is hierbij tevens van een verplaatsing van de inscharing in stroomafwaartse richting sprake. De aanvankelijk sterke inscharing van het bovenstroomse deel van de bewuste oever bleek hierbij over de periode 1970-1980 vrijwel gestagneerd. Op basis van de gegevens van vorengenoemde tabel IV kan, met het tijdvak 1920-1950 als referentieperiode, voor het benedenstroomse deel van de linkeroever van de Overloop van Valkenisse over het tijdvak 1950-1980 beschouwd een versnelde inscharing van gemiddeld 20 jaar worden vastgesteld. Uit deze gevolgtrekking volgt:

Conclusie 1

De omstreeks 1980 door inscharing bereikte ligging van de linkeroever van de Overloop van Valkenisse zou in een niet door baggerwerken verstoorde situatie op zijn vroegst eerst omstreeks het jaar 2000 zijn verkregen. Als gevolg van een mogelijk optredende stabilisering van de inscharing zou de ligging "1980" bij de veronderstelde omstandigheden mogelijk nimmer zijn bereikt.

Voor de rechteroever van het Nauw van Bath wordt niet over betrouwbare gegevens van het inscharingsverloop in een niet door baggeren verstoorde situatie beschikt. Met betrekking tot dit geulgedeelte dient reeds sinds omstreeks 1920 met een zekere indirecte baggerinvloed op de geulontwikkeling te worden gerekend. De in tabel V (par. 3.2) opgenomen inscharingsgegevens voor de periode 1930-1950 zijn derhalve in zekere mate door baggerinvloeden verstoord. Uitgaande van het tijdvak 1930-1950 als "referentieperiode" kan voor het bovenstroomse deel van de rechteroever van het Nauw van Bath over de periode 1950-1980 beschouwd een versnelde inscharing van gemiddeld ongeveer 25 jaar worden vastgesteld. Dit betekent dat uitgaande van de inscharing bij een niet

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013
datum: juni 1984
bladnr: 24

door baggeren verstoorde situatie (dus vóór 1920) met een versnelde inscharing van meer dan 25 jaar moet worden gerekend.

Conclusie 2

Gelet op de inscharing bij een enigermate door baggerwerken verstoorde situatie (1930-1950) zou de omstreeks 1980 bereikte inscharingslijn van het bovenstroomse deel van de rechteroever van het Nauw van Bath, in een niet door baggeren beïnvloede situatie eerst enkele jaren na het jaar 2000 zijn bereikt. Als gevolg van invloeden in het omliggende geulenstelsel (Schaar van de Noord) zou de inscharingslijn "1980" door stagnering van de inscharing mogelijk nimmer zijn ontstaan.

Als belangrijkste verstoring van de natuurlijke ontwikkeling in het bovenstroomse deel van de Westerschelde dienen de baggerwerken vanwege de Antwerpse Zeediensten in aanmerking te worden gebracht. In de loop van de tijd blijken deze baggerwerken sterk in omvang toegenomen. Gerekend met de beginperiode (1905-1939) waarin gemiddeld $1,1 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{jr}$ werd gebaggerd, was in het tijdvak 1939-1971 van een toeneming met een factor 2,7 sprake. Voor het tijdvak 1971-1980 kan deze factor op 8 worden gesteld (par. 2.2). Een extra verstoring van de natuurlijke ontwikkeling is de omstandigheid dat de door de Antwerpse Zeediensten gebaggerde hoeveelheden specie slechts ten dele in het bovenstroomse deel van de Westerschelde worden teruggestort. Van de in de periode 1971-1980 gebaggerde hoeveelheid specie van in totaal $8,89 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ (tabel II) werd $5,56 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ teruggestort, terwijl $3,33 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ buiten het betreffende gebied werd afgevoerd. Overigens wordt deze afvoer nog door zandwinning ten behoeve van derden versterkt. Laatstgenoemde specie wordt deels op Nederlands, deels op Belgisch gebied verwerkt.

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013
datum: juni 1984
bladnr: 25

Blijkens tabel III (par. 2.2) is vanwege de Antwerpse Zeediensten en ten behoeve van derden in de periode 1971-1980 in totaal gemiddeld $9,77 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ specie per jaar aan het beschouwde gebied onttrokken. Hiervan is gemiddeld $5,56 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{jr}$ in diverse binnen het bovenstrooms van Hansweert gelegen deel van de Westerschelde aangewezen stortplaatsen teruggestort. De overige hoeveelheid van $4,21 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{jr}$ (gemiddeld) is buiten het in beschouwing genomen gebied afgevoerd. Deze afgevoerde hoeveelheid specie kan op ongeveer 43% van de totaal gebaggerde hoeveelheid worden gesteld. Op basis van de gegevens van tabel III kan voorts worden gesteld, dat het Belgische aandeel in de buiten het beschouwde gebied gebrachte hoeveelheid specie 90% heeft bedragen; het Nederlandse aandeel (voornamelijk ten behoeve van concessiehouders en werken) was hierin derhalve 10%. Aan het voorafgaande kan de navolgende conclusie worden ontleend.

Conclusie 3

Naast een versterkte verstoring door baggerwerken is ook de omvang van de buiten het in beschouwing genomen gebied gebrachte hoeveelheden specie in de periode 1971-1980 ten opzichte van voorafgaande jaren sterk toegenomen. Van de gemiddeld per jaar gebaggerde hoeveelheid van $9,77 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ is $4,21 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{jr}$ buiten het bewuste gebied afgevoerd. Het Nederlandse en het Belgische aandeel in deze afvoer kan op respectievelijk 10% en 90% worden gesteld.

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013
datum: juni 1984
bladnr: 26

Geraadpleegde Literatuur

- [1] Ing. D.C. van Maldegem.
De bevaarbaarheid van de Westerschelde in 1982.
Rijkswaterstaat, Directie Waterhuishouding en
Waterbeweging, Adviesdienst Vlissingen. Nota
WWKZ-83.V001; 1983.
- [2] Ing. D. de Looff en ir. J. van Malde.
De cyclus der drempelgeulen bij de Zimmermangeul
(Westerschelde). Rijkswaterstaat-serie nr. 22;
1976.
- [3] Ing. D. de Looff.
Inhoudsveranderingen en zandbalans Westerschelde,
op basis van de resultaten van vroeger over de
periode 1878-1971/72 en recent over de periode
1971/72-1980 uitgevoerde berekeningen. Rijkswa-
terstaat, Directie Waterhuishouding en Waterbe-
weging, Adviesdienst Vlissingen. Nota WWKZ-83.V003;
1983.
- [4] Prof. dr. ir. F. Gerritsen en H. de Jong.
Stabiliteit van doorstroomprofielen in de Wester-
schelde. Rijkswaterstaat, Directie Waterhuishouding
en Waterbeweging, Adviesdienst Vlissingen. Nota
WWKZ-83.V008; 1983.

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013

datum: juni 1984

bladnr: 27

[5] Ing. D. de Looff.

Beschouwing over de invloed van baggeren en storten in het Zuidergat c.a. op de geulontwikkeling in dit riviergedeelte. Rijkswaterstaat, Directie Waterhuishouding en Waterbeweging, Studiedienst Vlissingen. Nota WWKZ-79.V007; 1979.

[6] Ing. D. de Looff.

Ontwikkeling Vaarwater boven Bath en Nauw van Bath c.a. in samenhang met uitgevoerde drempelverlaging en afvoer van specie. Rijkswaterstaat, Directie Waterhuishouding en Waterbeweging, Adviesdienst Vlissingen. Nota WWKZ-82.V006; 1982.

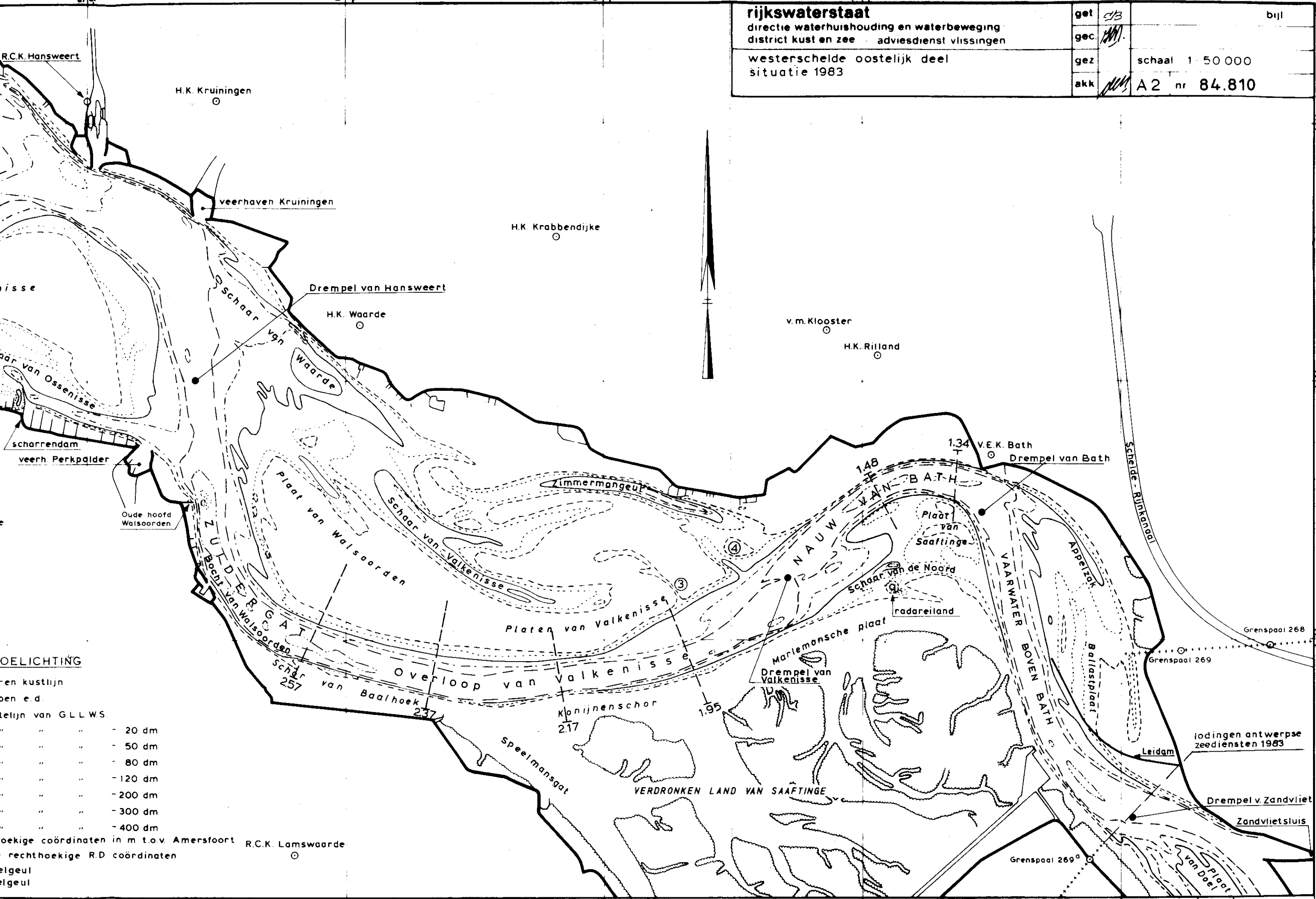
rijkswaterstaat

behoort bij: nota WWKZ nr. 84.V013
 datum: juni 1984
 bladnr: 28

Lijst van bijlagen

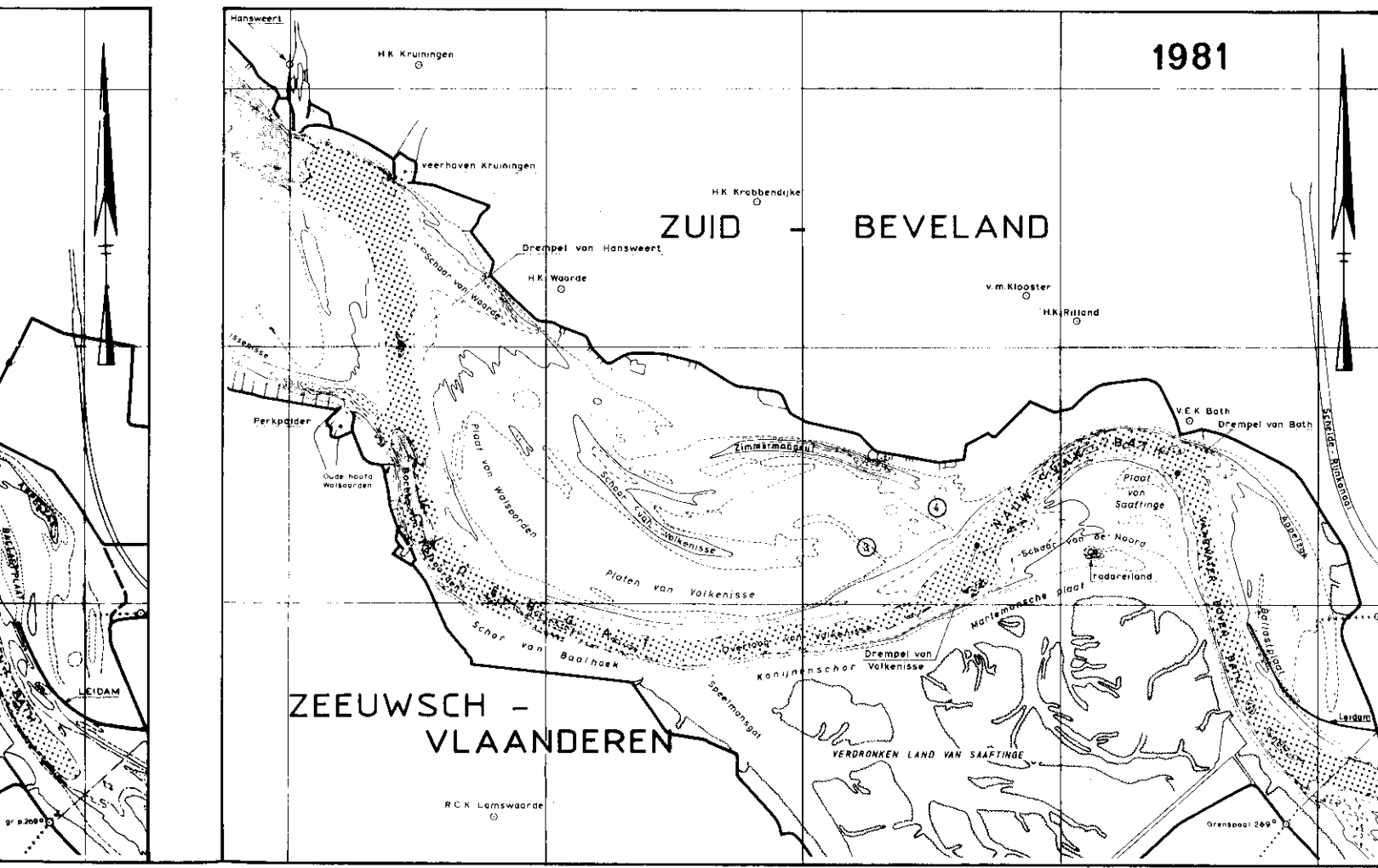
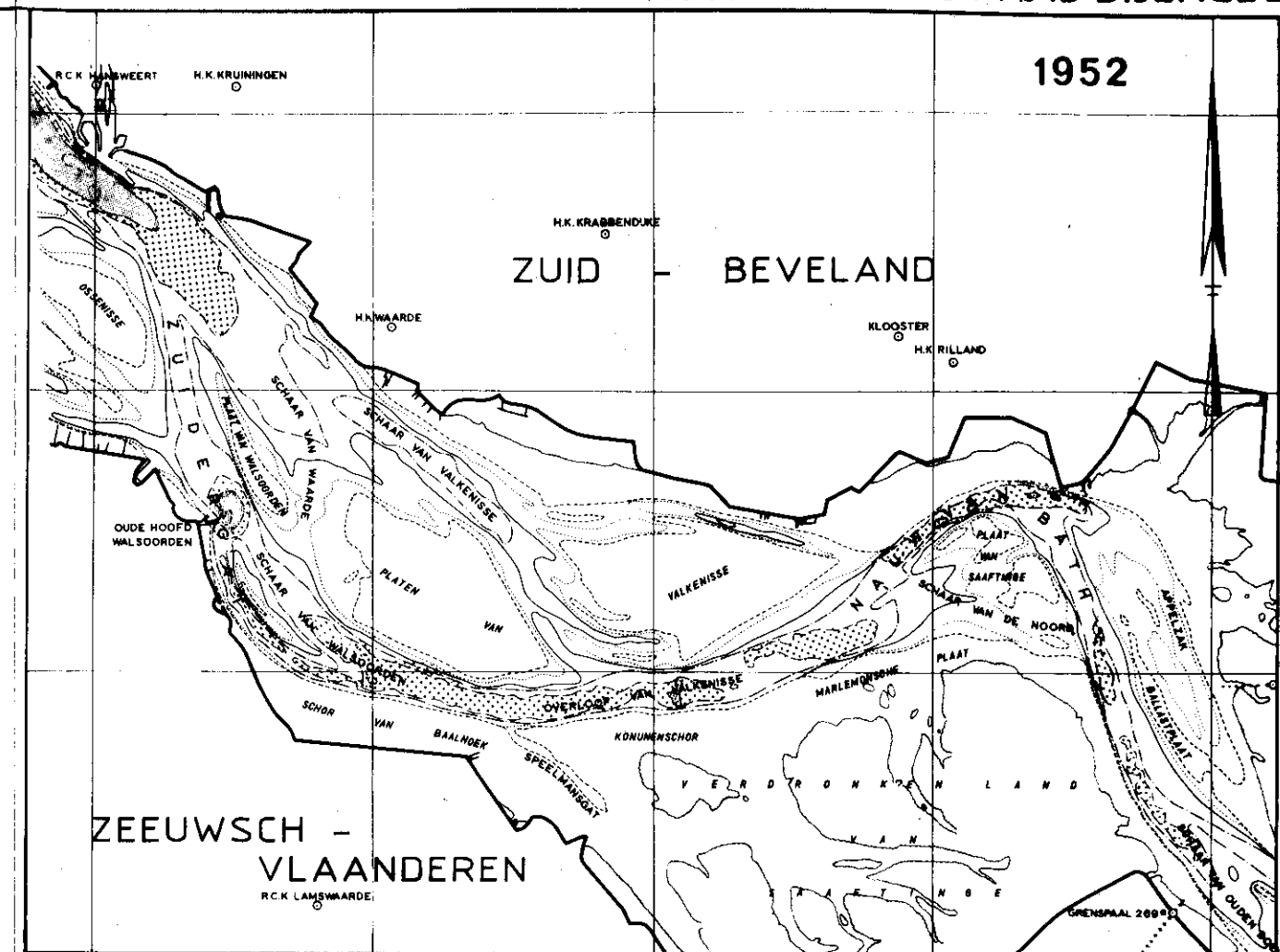
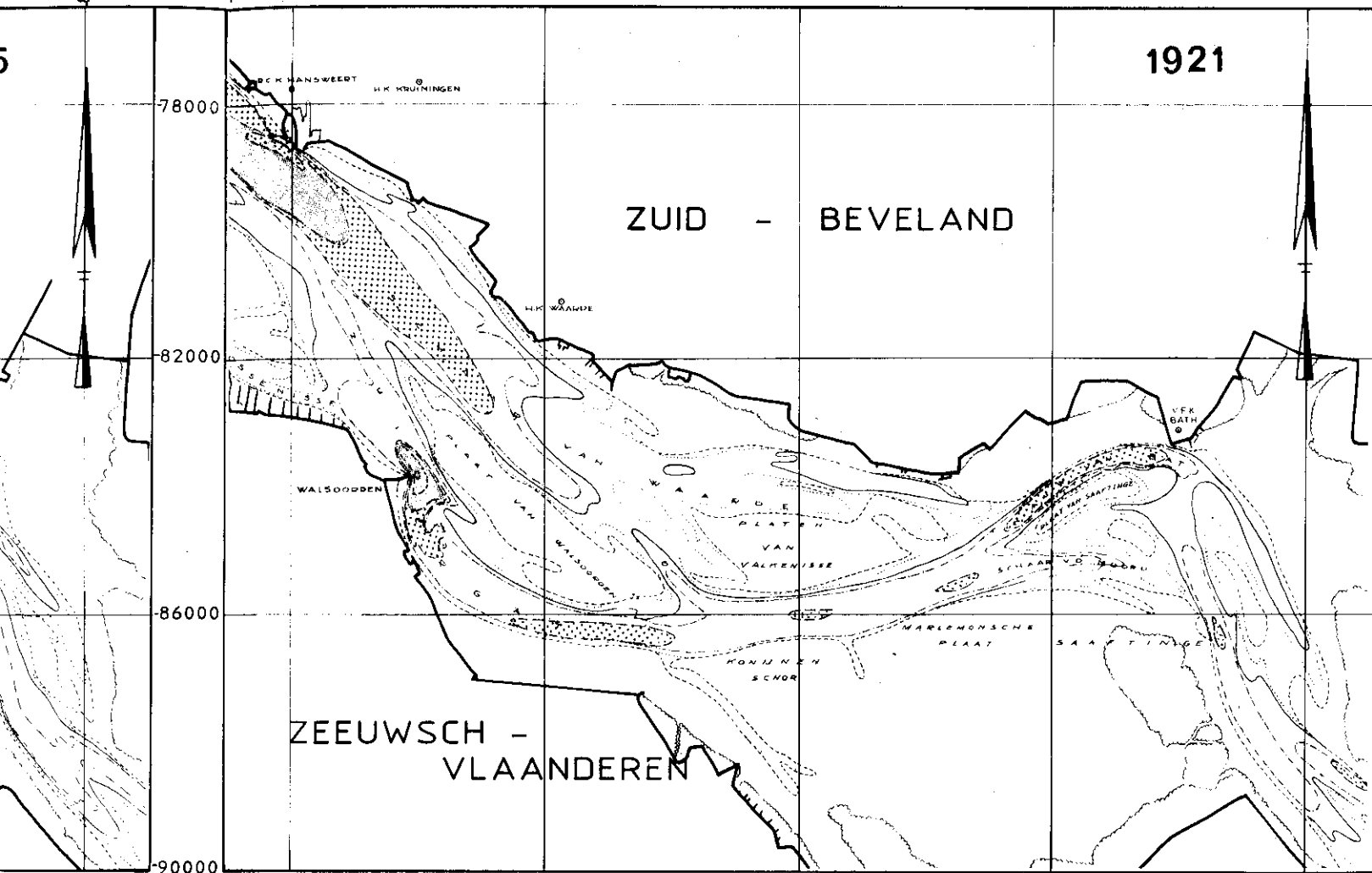
bijlage nr.	omschrijving	tekening nr.
1	Westerschelde oost; situatie 1983 met aanduiding drempels.	A2-84.810
2	Westerschelde, gedeelte Hansweert-Bath. Overzicht geulligging 1905-1981.	A2-84.811
3	Westerschelde, baggerwerken Antwerpse Zeediensten. Schematisch overzicht sinds 1905 gemiddeld gebaggerde hoeveelheden specie.	A4-84.812
4	Westerschelde. Nauw van Bath - Overloop van Valkenisse. Profiel-doorsneden 1951-1983.	A4-84.813
5	Zuidergat - Overloop van Valkenisse. Grafieken dieptelijnen t.o.v. g.l.l.w.s. 1905-1981.	A0-84.814
6	Westerschelde. Rechteroever Nauw van Bath. Grafieken dieptelijnen t.o.v. 1922-1980.	A0-84.815

rijkswaterstaat directie waterhuishouding en waterbeweging district kust en zee adviesdienst vliissingen westerschelde oostelijk deel situatie 1983	get	DB	bijl
	gec.	MM	
	gez		schaal 1:50 000
	akk	MM	A2 nr 84.810



- TOELICHTING**
- en kustlijn
 - open e.d.
 - lijn van GLLWS
 - " " - 20 dm
 - " " - 50 dm
 - " " - 80 dm
 - " " - 120 dm
 - " " - 200 dm
 - " " - 300 dm
 - " " - 400 dm

hoekige coördinaten in m t.o.v. Amersfoort R.C.K. Lamswaarde
 rechthoekige R.D coördinaten
 elgeul
 elgeul

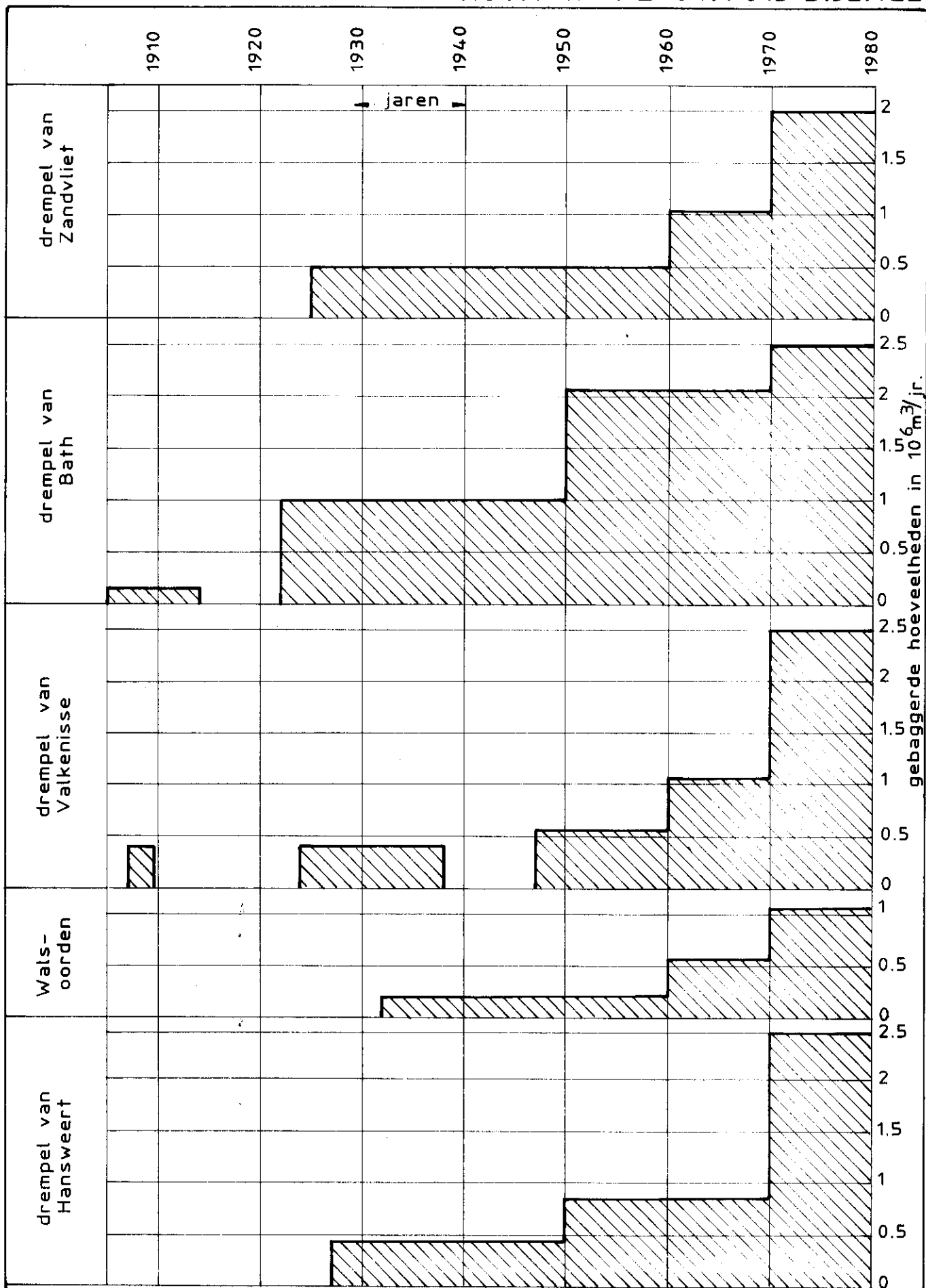


TOELICHTING

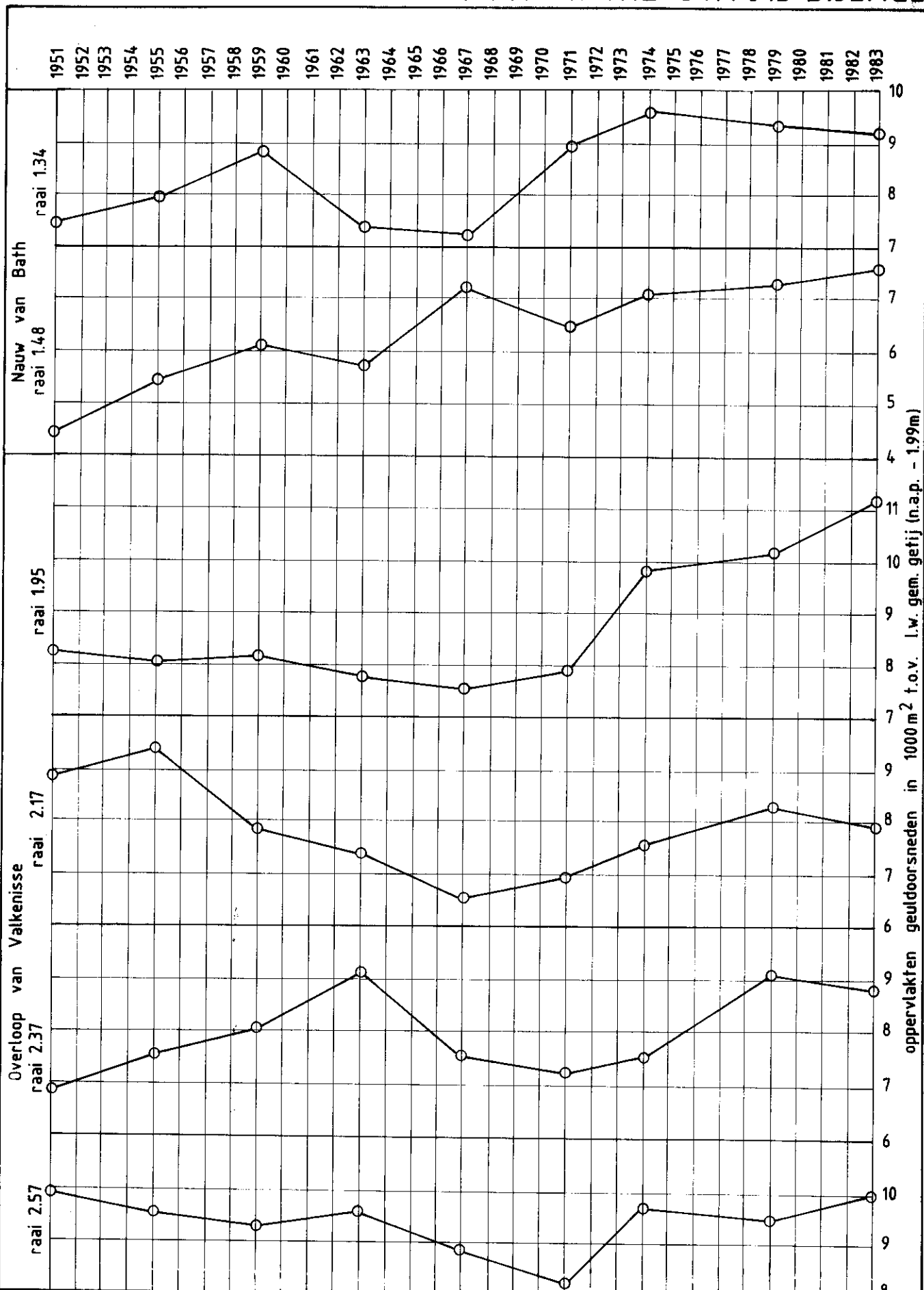
	dijk en kustlijn	
	dieptelijn van G.L.L.W.S.	
	" " "	- 20 dm
	" " "	- 50 "
	" " "	- 80 "
	" " "	- 120 "
	" " "	- 200 "
	" " "	- 300 "
	" " "	- 400 "
	" " "	- 500 "

coördinaten in m t.o.v. amersfoort
 situaties 1905 1/2 m 1981 naar verkleiningen van kaartjes (schaal 1:50.000)
 samengesteld uit oorspronkelijke gegevens door rijkswaterstaat studiedienst c.q.
 adviesdienst vliissingen

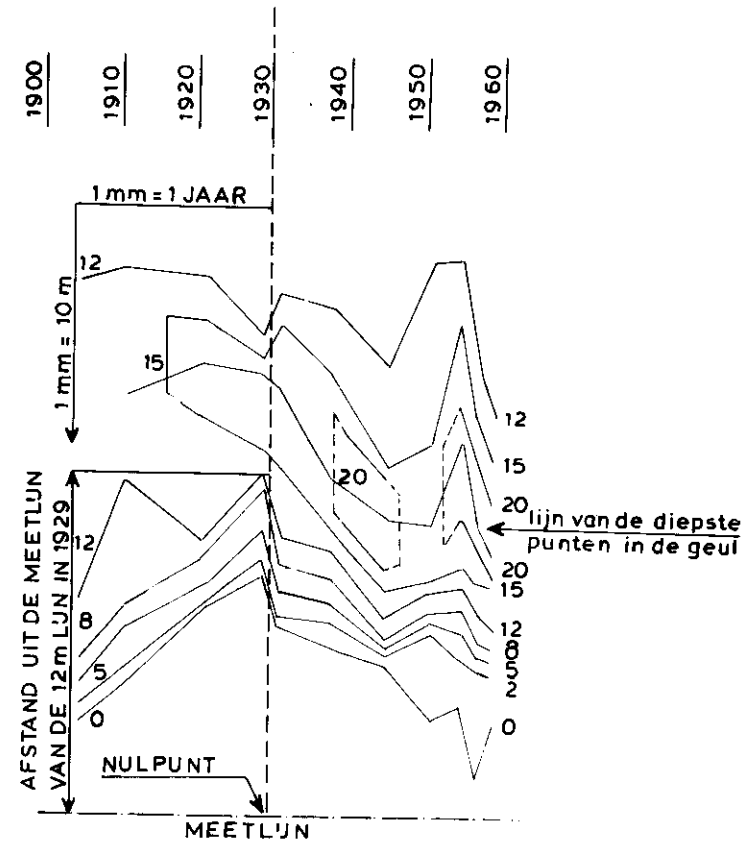
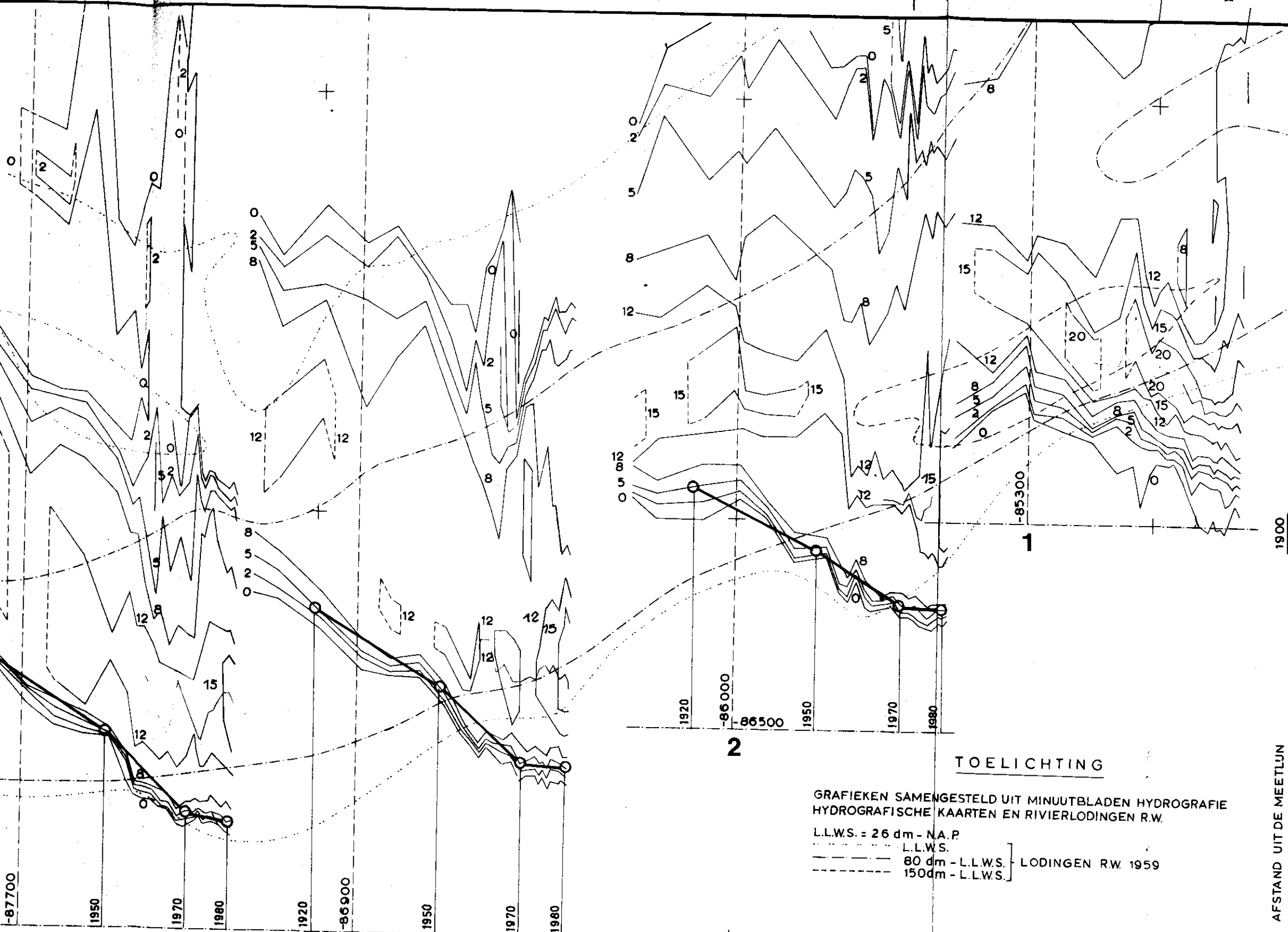
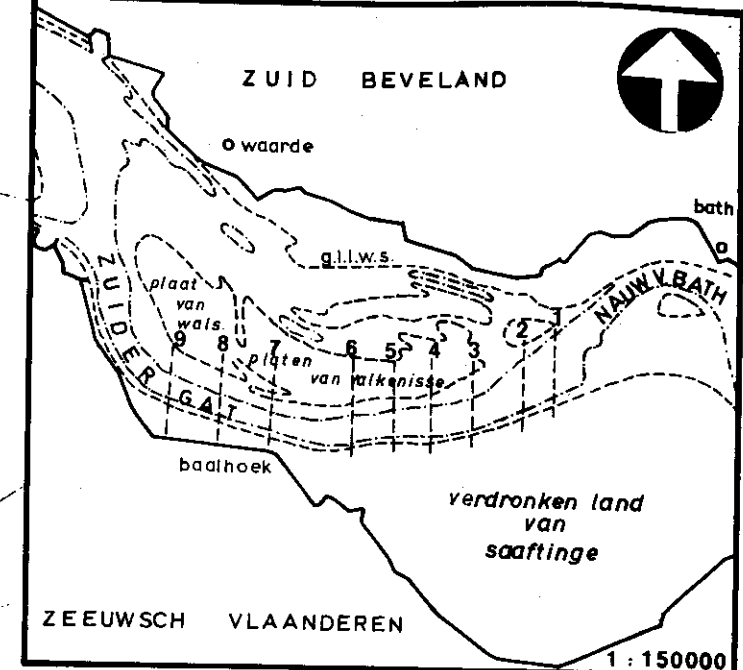
rijkswaterstaat directie waterhuishouding en waterbeweging district kust en zee - adviesdienst vliissingen	get.	d/3	bijl.
	gec.	W.M.	
westerschelde gedeelte Hansweert - Bath overzicht geulligging 1905-1981	gez.		schaal 1:100.000
	akk.	W.M.	A2 nr. 84.811



rijkswaterstaat directie waterhuishouding en waterbeweging district kust en zee - adviesdienst vliissingen	get. <i>ds</i>	bijl.	
	gec. <i>HM</i>		
westerschelde baggerwerken Antwerpse Zeediensten overzicht sinds 1905 gem. gebaggerde hoev.specie	gez.	schaal	
	akk. <i>HM</i>	A4	nr. 84.812



rijkswaterstaat directie waterhuishouding en waterbeweging district kust en zee - adviesdienst vliссingen westerschelde - nauw vanbath - overloop van valkenisse. profieldoorsneden 1951-1983	get.	<i>ds</i>	bijl.	
	gec.	<i>[signature]</i>	voor situatie raaien zie tek. A284. 810	
	gez.		schaal	
	akk.	<i>[signature]</i>	A4	nr. 84.813

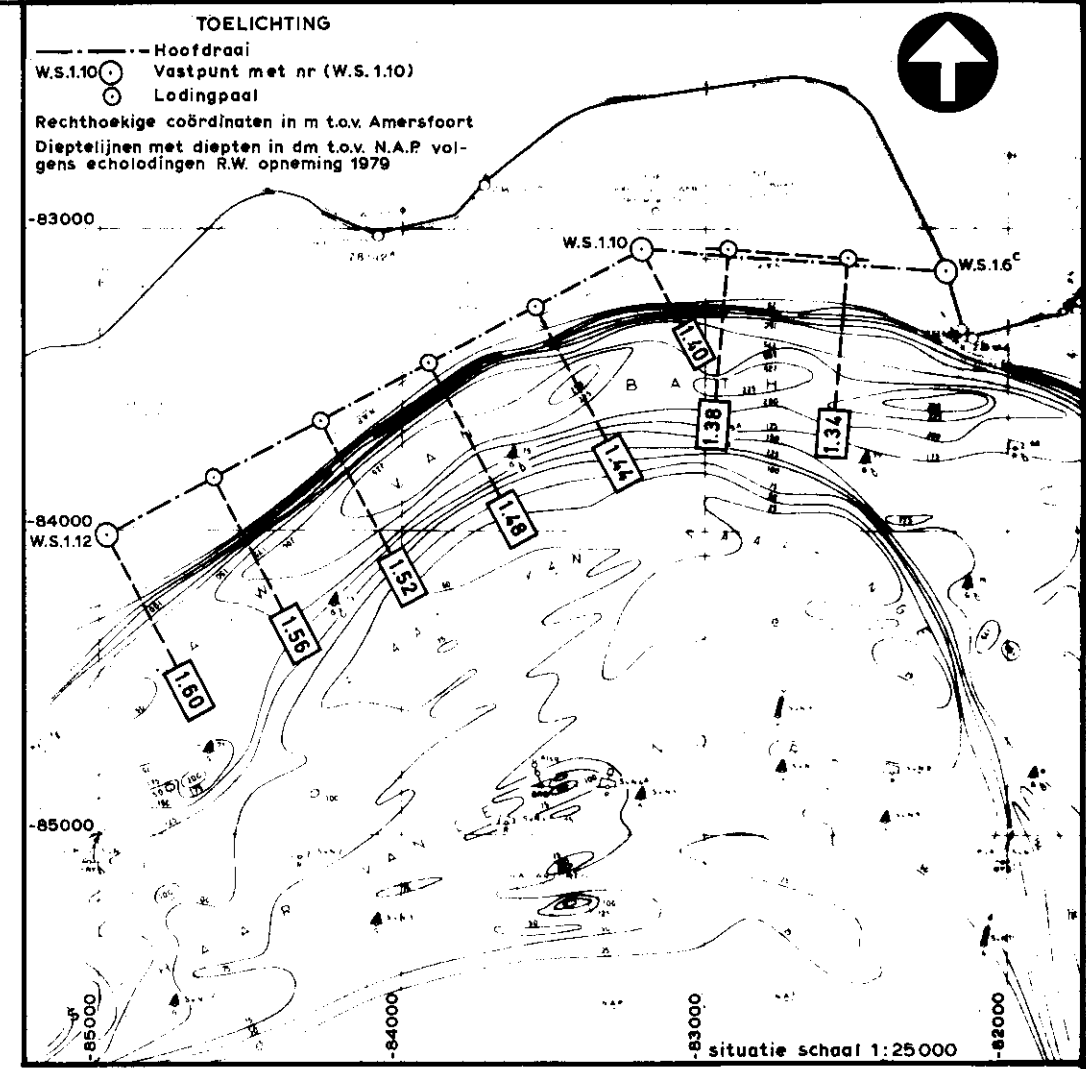
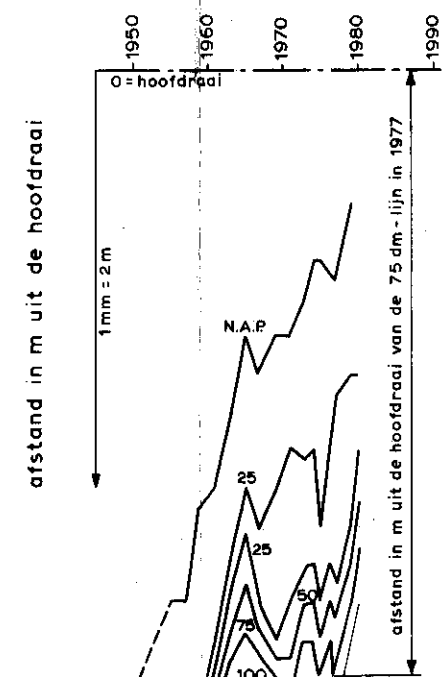
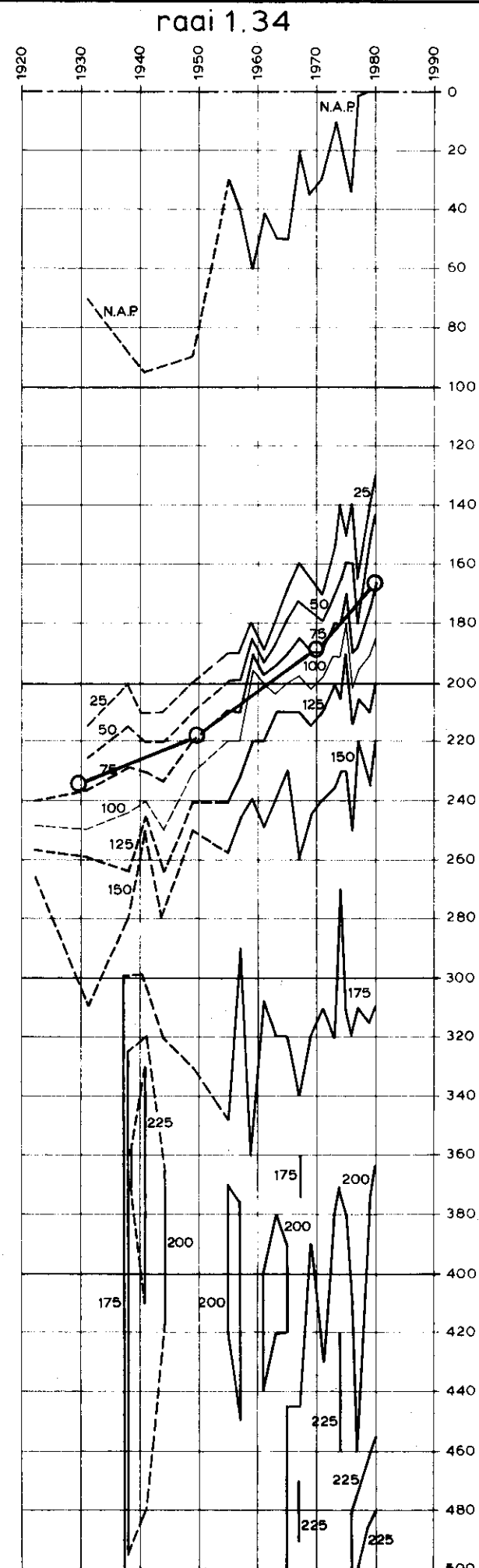
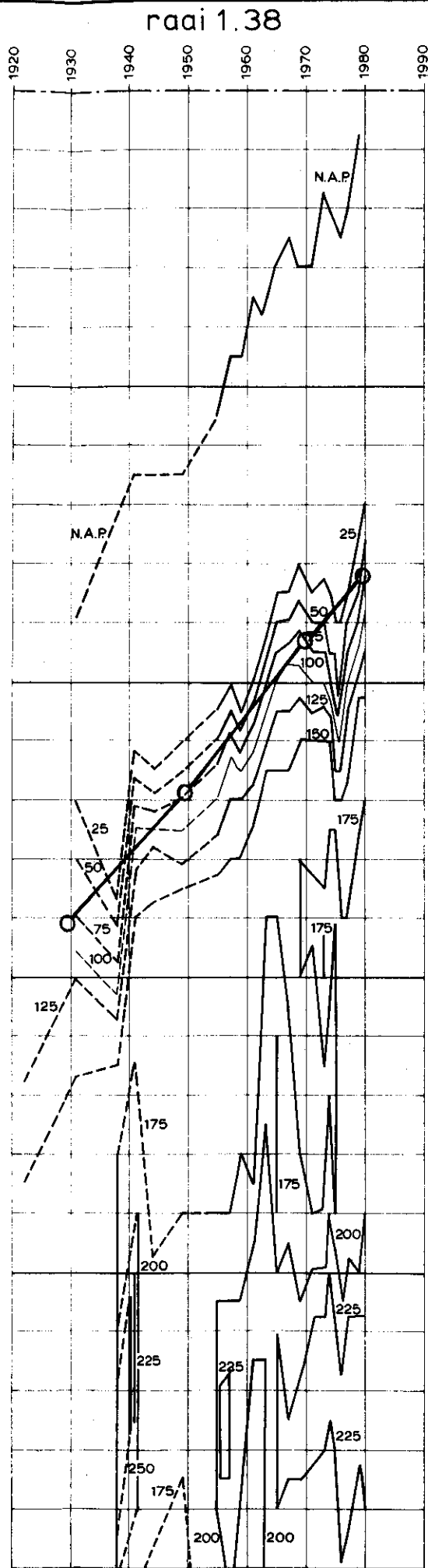


TOELICHTING

GRAFIEKEN SAMENGESTELD UIT MINUUTBLADEN HYDROGRAFIE
 HYDROGRAFISCHE KAARTEN EN RIVIERLODINGEN R.W.
 L.L.W.S. = 26 dm - N.A.P.
 L.L.W.S.
 80 dm - L.L.W.S. LODINGEN R.W. 1959
 150dm - L.L.W.S.

4 VAN 3 D V A N S A A F T I N G E

rijkswaterstaat directie waterhuishouding en waterbeweging district kust en zee - adviesdienst vliссingen zuidergat - overloop van valkenisse grafieken dieptelijnen t.o.v. g.l.l.w.s. 1905 - 1981	get.	d/3	bijl.
	gec.	<i>[handwritten]</i>	
	gez.		schaal 1:10 000
	akk.	<i>[handwritten]</i>	A 0 nr. 84.814



toelichting:

- grafieken volgens minuutbladen hydrografie
- grafieken volgens rivierlodingen rijkswaterstaat

100 N.A.P. - 100 dm

rijkswaterstaat directie waterhuishouding en waterbeweging district kust en zee - adviesdienst vliссingen westerschelde - rechteroever nauw van bath grafieken dieptelijnen t.o.v. N.A.P. 1922 - 1980	get.	d/s	bijl.
	gec.	H.M.	
	gez.	schaal	
	akk.	A 0 nr. 84.815	