

directie zeeland

Waterbouwkundig Laboratorium
Borgerhout

BIBLIOTHEEK

Oorzaak en te nemen
maatregelen ten aanzien
inscharende rechter-
oever in het Nauw van Bath
notitie NXL-85.004

277262

Afdeling: Rivierkunde (NXL)

opgemaakt: december 1985

Inhoud

1. Samenvatting en conclusies
2. Inleiding
3. Algemene gegevens
 - 3.1 Geulontwikkeling
 - 3.2 Gebaggerde en gestorte hoeveelheden
 - 3.3 Inhoudsverandering
 - 3.4 Drempelverdiepingen
 - 3.5 Geologische grondslag
4. Inscharende oever
5. Oeververdediging

Literatuurlijst

Lijst van bijlagen

directie zeeland

blad nr.:

2

1. Samenvatting en conclusies.

De sinds de laatste decennia geconstateerde versterkte achteruitgang van de oevers in het oostelijk deel van de Westerschelde hebben thans het stadium bereikt dat verdere afname ontoelaatbaar is.

Van Nederlandse zijde is verzocht op ministerieel niveau de onderhandelingen op korte termijn te laten aanvangen (brief 12 juli 1985). De Subcommissie Westerschelde zal het technisch onderzoek uitvoeren.

In deze notitie wordt de inscharing van de rechteroever te Bath in beschouwing genomen.

Van een natuurlijke ontwikkeling in het beschouwde gebied van de Westerschelde is door de aanzienlijke baggerwerken nauwelijks meer sprake. De baggerwerken ten behoeve van de drempelverdieping c.q. -verruiming op de drempels van Zandvliet, Bath en Valkenisse zijn sinds 1950 minimaal een factor 2 toegenomen.

Ondanks de grote aan het gebied onttrokken hoeveelheden specie is er in de periode 1955-1980 van een natuurlijke aanzanding sprake. De laatste decennium is deze aanzanding zelfs verdubbeld (2,6 mln m³/jaar).

De rechteroever te Bath vertoont sinds de toename van de baggerwerken op de eerder genoemde drempels en speciëstoringen in de Schaar van de Noord een versterkte achteruitgang (trendbreuk in 1950).

De kostenraming voor de te verdedigen rechteroever te Bath bedraagt 6,0 mln gulden.

2. Inleiding

De laatste decennia is in het oostelijk deel van de Westerschelde een versterkte achteruitgang van een aantal oevervakken geconstateerd (lit. 1, 2 en 4).

Door de Nederlandse minister van Verkeer en Waterstaat is bij de brief van 12 juli 1985 (nr. HW/NZ 26114) aan haar ambtgenoot -de Belgische minister van Openbare Werken- verzocht op korte termijn onderhandelingen hiervoor te laten aanvangen. Dit gezien de menselijke ingrepen in het oostelijke deel van de Westerschelde.

In opdracht van de Technische Scheldecommissie zal de Subcommissie Westerschelde het technisch onderzoek naar oorzaak, en te nemen maatregelen ten aanzien van deze inscharende oevervakken uitvoeren.

In deze notitie zijn voor de inscharende rechter oever in het Nauw van Bath de reeds eerder uitgevoerde studies (lit. 1, 2 en 4) samengevat.

Verder wordt de uit te voeren oeververdediging met een kostenraming gepresenteerd.

3. Algemene gegevens

De morfologische ontwikkeling in het riviergedeelte ter hoogte van het Nauw van Bath hangt nauw samen met de menselijke ingrepen in dit gebied. Vooral de uitgevoerde baggerwerken, speciebergingen en onttrokken hoeveelheden specie uit dit gebied spelen hierbij een belangrijke rol.

In dit hoofdstuk worden de gegevens hiervan gepresenteerd, terwijl in hoofdstuk 4 de relatie met betrekking tot de achteruitgang van de rechteroever van het Nauw van Bath wordt behandeld.

3.1 Geulontwikkeling

Het riviergedeelte ter hoogte van Bath is gelegen in het oostelijke gedeelte van de Westerschelde. Het huidige stelsel van ebgeulen, zandbanken en vloedscharen ter plaatse is in de loop van de tijd ontstaan uit een vrij onoverzichtelijk geulstelsel. Uit opnemingen sedert 1860 kunnen deze ontwikkelingen in het gebied worden gevolgd (bijlage 1).

In literatuur (1 en 2) wordt deze ontwikkeling beschreven. Deze ontwikkeling van geulen en platen in het Nauw van Bath moeten worden gezien in samenhang met de drempelverdiepingen en de speciéstortingen in de aangrenzende riviergedeelten. Hierbij moet worden gedacht aan: de drempel van Zandvliet, Bath en Valkenisse en voor wat de stortplaatsen betreft de vloedscharen de Schaar van de Noord en de Appelzak. Bij interpretatie van de geulontwikkeling (bijlage 1) moeten de in hoofdstuk 3.2 gebaggerde hoeveelheden mede in beschouwing worden genomen.

directie zeeland
blad nr.:

5

Tot 1905 kan in het beschouwde gebied van een natuurlijke ontwikkeling worden gesproken. De twee belangrijkste geulen in het gebied zijn het Nauw van Bath (ebgeul) en de Schaar van de Noord (vloedgeul). De debietverdeling vindt tussen beide geulen plaats, waarbij vooral in de ebperiode de afvoer door het Nauw van Bath maatgevend is.

De Schaar van de Noord ontwikkelde zich tot 1945 nog in oostelijke richting, dit ondanks de baggerwerken op de drempel van Bath en Zandvliet.

Deze doorgaande ontwikkeling in de Schaar van de Noord kan worden toegeschreven aan het achterwege blijven van speciéstortingen in deze vloodschaar. Deze speciéstortingen vangen omstreeks 1942 aldaar aan. De vaargeul toonde in deze periode een vrij constante diepteligging.

In de periode 1952 - 1963 toonde de Schaar van de Noord een naar verhouding ondiepere ligging en een verdraaiing van oostelijke naar noord-oostelijke richting.

De achteruitgang van deze vloodschaar moet in samenhang worden gezien met de grote speciéstortingen in de genoemde vloodschaar en de toename van de baggerwerken op de drempels (3.2).

In 1969 zien we de Schaar van de Noord zich weer verdiepen; in deze periode (1966-1971) is nagenoeg geen specie in deze vloodschaar gestort.

De drempel van Bath vertoonde wel een geleidelijke verdieping.

In de periode 1971 - 1979 nemen de baggerwerken op de drempels weer toe en worden er weer aanzienlijke hoeveelheden specie in de Schaar van de Noord gestort. Het vaarwater van het Nauw van Bath toont in deze periode een toename in diepte, terwijl de Schaar van de Noord in betekenis afneemt.

directie zeeland

blad nr.:

6

Zoals reeds eerder gesteld moet de ontwikkeling van de eben vloedgeulen, alsmede de kortsluitgeulen -in het gebied van het Nauw van Bath- in sterke relatie tot de baggeractiviteiten op de drempels en de speciéstortingen in de Schaar van de Noord worden gezien. Ook de geconstateerde draaiing van deze vloedschaar van oostelijke naar een noord-oostelijke ligging draagt bij in het oorspronkelijke evenwicht tussen beide geulen. Bij ver uitbochtende hoofdgeulen kunnen -zeker in een zanderig gebied als de Westerschelde- kortsluitgeulen verschuiven en uitgroeien tot een geul die zodanig water gaat trekken, dat het debiet in de hoofdgeul sterk afneemt. Dit heeft verzanding tot gevolg en betekent een achteruitgang van de hoofdgeul.

3.2 Gebaggerde en gestorte hoeveelheden

De baggerwerken en speciéstortingen ten behoeve van het in stand houden van de vaargeul in het gebied ter hoogte van het Nauw van Bath hebben de ontwikkelingen van de geulen en platen aldaar sterk beïnvloed (3.1). Bij de baggerwerken moet met name worden gedacht aan de drempels van Zandvliet, Bath en Valkenisse, terwijl als stortplaatsen de Appelzak en de Schaar van de Noord van belang zijn.

De aanvang van de baggerwerken vanwege de Antwerpse Zeediensten op de drempels van Zandvliet, Bath en Valkenisse begonnen respectievelijk omstreeks 1910, 1905 en 1907. Deze baggerwerken worden sindsdien vrij continu soms met korte onderbrekingen uitgevoerd.

Gegevens van de gebaggerde, gestorte en buiten de rivier afgevoerde hoeveelheden specie zijn respectievelijk sinds 1905 en 1939 bekend. De ten behoeve van werken, alsmede door concessiehouders aan dit gebied onttrokken hoeveelheden specie zijn sinds 1950 ter beschikking.

Op bijlage 2 en 3 worden deze gegevens gepresenteerd; bijlage 3 is sterk geschematiseerd.

De grotendeels vanwege de Antwerpse Zeediensten aan het beschouwde gebied -gelegen tussen de drempel van Zandvliet en Valkenisse- onttrokken hoeveelheden volgens bijlage 2 worden hieronder samengevat. Deze hoeveelheden specie zijn voor een aanzienlijk gedeelte buiten het beschouwde gebied in de rivier teruggestort. Verder werd ook specie ten behoeve van werken en door concessiehouders in het gebied gewonnen. De hoeveelheden specie indien niet anders vermeld, zijn gemeten in middel van vervoer.

directie zeeland
blad nr.:

8

1905-1938, totaal 37 mln m3 specie 1) aan het gebied onttrokken. Aangenomen mag worden dat deze specie elders in de rivier is teruggestort.

1939-1971, totaal $99 - 37\text{m} = 62$ mln m3 specie 1) aan het gebied onttrokken (37 mln m3 teruggestort in de Schaar van de Noord en de Appelzak). Ten behoeve van werken en door concessiehouders werd ca. 4 mln m3 specie afgevoerd. Totaal dus netto 66 mln m3 specie (53 mln m3 in profiel) aan het gebied onttrokken.

1972-1980, totaal $65 - 12 = 53$ mln m3 specie 1) aan het gebied onttrokken (12 mln m3 teruggestort in het Schaar van de Noord en de Appelzak). Ten behoeve van werken en door concessiehouders is ca. 1 mln m3 specie gewonnen. Totaal is netto 54 mln m3 specie aan het gebied onttrokken (43 mln m3 in profiel).

De buiten het gebied afgevoerde hoeveelheden specie ten behoeve van werken en door concessiehouders waren ten opzichte van de hoeveelheden gebaggerde specie op de drempels vanwege de Antwerpse Zeediensten gering; periode 1939-1971, 6% en voor 1972-1980, 2%.

3.3 Inhoudsverandering

Voor de perioden 1955-1971 en 1972-1980 zijn inhoudsveranderingen voor het oostelijk deel van de Westerschelde berekend en vastgelegd in (lit. 1 en 3). Deze inhoudsveranderingen zijn vastgesteld aan de hand van de in de beschouwde periode verrichte rivierlodingen.

1) vanwege de Antwerpse Zeediensten.

directie zeeland
blad nr.:

9

De getallen hiervan zijn gepresenteerd op bijlage 4 en duiden op een inhoudstoename van het gebied; dat wil zeggen het gebied is aan verdieping onderhevig.

Om de hoeveelheid door het natuurlijk effect (d.i. van buiten het gebied aangevoerde specie) te berekenen, moeten de aan het gebied door menselijk ingrijpen onttrokken hoeveelheden specie mede in beschouwing worden genomen (3.2).

De in hoofdstuk 3.2 gepresenteerde gegevens moeten naar de perioden volgens bijlage 4 worden omgezet.

In de periode 1939-1971 is totaal 53 mln m3 gemeten in profiel *) aan het gebied onttrokken. In de periode 1939-1954 is volgens gegevens 8 mln m3 gemeten in profiel afgevoerd.

Dus voor de periode 1955-1971 is buiten de vakken "A" en "B" gebracht $53 - 8 = 45$ mln m3; d.i. 2,8 mln m3 per jaar.

Voor de periode 1972-1980 is 43 mln m3 gemeten in profiel aan het gebied onttrokken; d.i. 4,8 mln m3 per jaar.

Volgens bijlage 4, tabel 4 heeft er in de periode 1955-1971 een inhoudstoename van 24 mln m3 plaatsgevonden, terwijl in dezelfde periode 45 mln m3 aan het gebied is onttrokken. Het natuurlijk effect (dat wil zeggen van buiten het gebied aangevoerde specie) bedraagt derhalve 21 mln m3 of wel gemiddeld 1,3 mln m3 per jaar.

Voor de periode 1972-1980 bedraagt de inhoudstoename (tabel 4) ca. 20 mln m3, afgevoerd is 43 mln m3. Het natuurlijk effect is derhalve 23 mln m3 of wel gemiddeld 2,6 mln m3 per jaar.

De aanzanding door natuurlijk effect blijkt in de periode 1971-1980 te zijn verdubbeld ten opzichte van 1955-1971 (respectievelijk 2,6 tegen 1,3 mln m3/jaar).

*) rekening houdende met 20% uitlevering.

De door "natuurlijk effect" aangevoerde specie in het beschouwde gebied, is grotendeels afkomstig uit het aangrenzende, ten westen van dit gebied gelegen, riviergedeelte.

3.4 De eerder genoemde uitgevoerde baggerwerken op de drempels van Zandvliet, Bath en Valkenisse hebben de betrokken drempels verdiept en verruimd.

Bijlage 3 geeft behalve de gebaggerde hoeveelheden op de drempels een sterk geschematiseerd verloop van de drempeldiepte in de tijd. Bij de bepaling van deze diepte werd een strook ter breedte van 100 m in de vaarrichting beschouwd. De drempeldiepten zijn toegenomen van g.l.l.w.s. -8 m (rond 1950) tot g.l.l.w.s. -12 à 12,5 m (1980).

3.5 Geologische grondslag.

Ter hoogte van Bath bestaat de grondslag in principe tot NAP -3 à 4 m uit holocene materiaal (jong zeezand en jonge zee-klei). Daaronder bevindt zich een laag veen ter dikte van 2,5 à 3 m, het zogenaamde randveen. Dit geheel rust op een pleistoceen zandpakket behorend tot de Formatie van Twente (zie bijlage 5).

Door de Rijks Geologische Dienst werd in 1972/1973 een onderzoek uitgevoerd naar de ligging van de bovenkant van het pleistoceen langs de rechteroever van het Nauw van Bath en langs de zeedijk van de Reigersbergse polders. Hiertoe werden een aantal ondiepe boringen tot ca. NAP -7 m uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn weergegeven op bijlage 5 en 6.

In een aantal boringen direct ten westen van Bath was de veenlaag verdwenen en werd slechts zettingsvloeiing gevoelig jong zeezand aangetroffen. Mede aan de hand van in 1981 uitgevoerde grondboring (49D17-45) kon worden bepaald dat hier

directie zeeland

blad nr.:

11

sprake was van een met holoceen materiaal gevulde geul welke een diepte had bereikt van minstens NAP -18,90 m.

Aan de hand van bovenstaande gegevens kon de begrenzing van de geul slechts globaal worden bepaald.

Deze werd in eerste instantie bepaald op ca. 350 m (lit. 5) in lit. 4 wordt de geulbreedte op ca. 500 m gesteld.

4. Inscharende oever

Van het verloop van de inscharing van de rechteroever te Bath zijn aan de hand van gegevens van de hydrografische dienst en rivierlodingen grafieken samengesteld; periode 1930-1980.

Hierbij is o.a. het verloop van de lijn N.A.P. -7,50 m in de tijd gevolgd. Op bijlage 8 en 9 is sterk geschematiseerd het verloop van de inscharing (in m) als functie van de tijd weergegeven.

Omstreeks 1950 zien we in de raaien 1.34 t/m 1.56 een trendbreuk ontstaan. In raai 1.34 is deze trendbreuk ook in 1970 waar te nemen. De inscharing vertoont een toename ten opzichte van de voorgaande periode.

In de periode na 1950 zijn de baggerwerken op de drempel van Bath met een factor 2 toegenomen; op de andere 2 drempels (Zandvliet en Valkenisse) gebeurt dit na 1960 (bijlage 3). We kunnen hiervoor de volgende verklaring geven.

Als gevolg van de eerder genoemde drempelverdiepingen en de speciëstortingen in de Schaar van de Noord is de debietverdeling in dit gebied gewijzigd (zie bijlage 7). Het Nauw van Bath heeft een grotere afvoer gekregen.

De verdiepingen van de drempels hebben -in de laatste decennia vooral in het oostelijke deel van de Westerschelde- tot een relatief sterke daling van het laagwater geleid.

De platen in dit gebied zijn in hoogte toegenomen. Dit alles betekent dat meer water zowel in de vloed- als eb fase moet worden aan- en afgevoerd via de geul. Ook zal de stroomperiode in de eb periode langer duren.

Voor het Nauw van Bath is de eb stroom maatgevend voor het bedvormend vermogen van de rivier. De toename van het af te voeren water vooral in de eb fase van het getij heeft tot gevolg dat de rechteroever te Bath een extra aanstroming krijgt.

directie zeeland
blad nr.:

13

De oever vertoont dan ook een versterkte inscharing.
Hieruit mag worden geconcludeerd dat er een duidelijke relatie tussen de baggerwerken op de drempels en de achteruitgang van de rechteroever van het Nauw van Bath is te onderkennen. Dit ondanks de volgens hoofdstuk 3.3 waargenomen aanvoer van specie van buiten het beschouwde gebied in deze periode (natuurlijke aanzanding).

5. Oeververdediging

Verdere inscharing van de rechteroever te Bath is ontoelaatbaar en dienen de nodige maatregelen -om verdere inscharing te voorkomen- te worden genomen. De oever dient door middel van een aaneengesloten oeververdediging te worden beschermd. Het te verdedigen onderwaterbeloop zal een helling van ca. 1 : 3 moeten krijgen. Hiervoor moet het beloop plaatselijk met stroombestendig materiaal worden aangevuld (b.v. fosforslakken). De gemiddelde breedte van het te verdedigen onderwaterbeloop is ca. 100 m. Een overzicht van de zinkstukken is op bijlage 10 weergegeven.

De zinkstukken zelf zullen bestaan uit een filterdoek met daarop een onder- en bovenroosterwerk van wiepen en opgevuld met rijshout. Het geheel wordt afgestort met stortsteen (1000 kg/m²).

Zoals vermeld in hoofdstuk 3.4 is de oude geul gevuld met valgevoelig jong zeezand.

Bij de eerste vaststelling van de oeververdediging (lit. 4) is uitgegaan van een lengte van 300 m. Bij nadere bestudering blijkt uitbreiding van de oeververdediging noodzakelijk in verband met:

- zo mogelijke afdekking van de oude geul, zodat bij een eventuele val, de rand van het zinkstuk geen gevaar loopt;
- goede vaargeulbelijning;
- behoud van de lijn van maximaal toelaatbare inscharing;
- uitbreiding van de oeververdediging in westelijke richting in een later stadium mogelijk te maken.

Volgens de huidige situatie van de oever (lodingen 1985) staat het talud plaatselijk steiler dan 1 : 3, zodat lokaal uitvulling noodzakelijk is.

De kostenraming inclusief BTW (19%) bedraagt voor de rechteroever te Bath (volgens bijlage 11) 6,0 mln gulden.

Literatuurlijst

1 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, Studiedienst Vlissingen. Nota WWKZ-82.V006, juni 1982.

2 Ing. D. de Looff.

De ontwikkeling van de schaaroevers van de Overloop van Valkenisse en het Nauw van Bath omstreeks 1980.

Rijkswaterstaat, Directie Waterhuishouding en Waterbeweging, Adviesdienst Vlissingen. Nota WWKZ-84.V013, juni 1984.

3 Ing. D. de Looff en ir. J. van Malde.

Over de cyclus der zogenaamde drempelgeulen in de oostelijke uitloop van de Zimmermangeul.

Rijkswaterstaatspublicatie nr. 22, Studiedienst Vlissingen, mei 1976.

Ook verschenen als nota 73.4 van de Studiedienst Vlissingen.

4 Studierapport, Verdieping Westerschelde 48'/43'.

Antwerpen/Middelburg, juni 1984.

5 D. van Dam en ing. D. de Looff.

Verwachte ligging en stabiliteit oevers Westerschelde omstreeks 1990, na uitvoering van de voorgenomen drempelverdieping en tot stand koming van een hierop aangepaste geul-ligging.

Adviesdienst Vlissingen. Nota WWKZ-82V273.

Lijst van bijlagen

<u>bijlage nr.</u>	<u>Omschrijving</u>
1	Situatie geulligging 1860-1979.
2	Gebaggerde en gestorte hoeveelheden 1905-1980.
3	Gebaggerde hoeveelheden en diepteligging drem- pels als functie van de tijd.
4	Gegevens inhoudsverandering 1955-1980.
5 - 6	Geologische gegevens.
7	Geuldoorsnede en verloop getij-amplitude.
8 en 9	Inscharing dieptelijn N.A.P. -7,50 m als functie van de tijd.
10	Situering te maken oeververdediging.
11	Kostenraming.
12	Totaal overzicht kosten oeververdediging

Hoeveelheden in middelen van vervoer.

Tabel 1 Baggerwerken Antwerpse Zeediensten (1905-1980)

baggerplaats	periode	mln m ³	periode	mln m ³	periode	mln m ³
Drempel van Zandvliet	1910-1938	7	1939-1971	25	1972-1980	17
Ballastplaat c.a.	-	-	1946-1962	3	1974-1977	1
Drempel van Bath	1905-1938	23	1939-1971	52	1972-1980	23
Drempel van Valkenisse	1907-1938	7	1939-1971	19	1972-1980	24
Totaal Zandvliet - Valkenisse	1905-1938	37	1939-1971	99	1972-1980	65
Totaal gebaggerd 1905-1980 : 201 mln m ³						
Totaal gebaggerd 1939-1980 : 164 mln m ³						

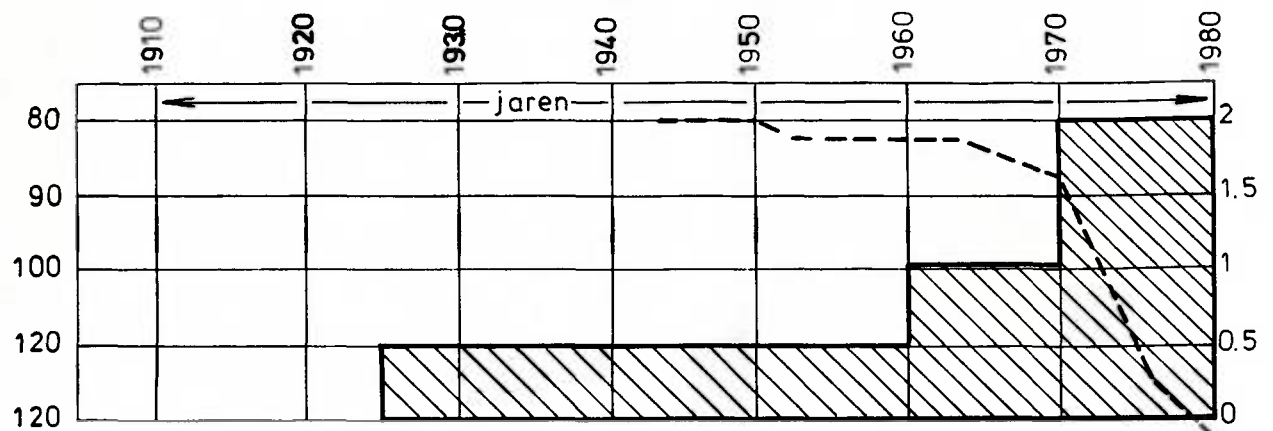
Tabel 2 Stortplaatsen Antwerpse Zeediensten 1939-1980

Stortplaats	periode	totaal gestort mln m ³	periode	totaal gestort mln m ³	periode	totaal gestort mln m ³
Appelzak	1939-1971	13	1972-1980	2	1939-1980	15
Schaar van de Noord	1942-1968	24	1972-1980	10	1942-1980	34
Totaal gestort	1939-1971	37	1972-1980	12	1939-1980	49

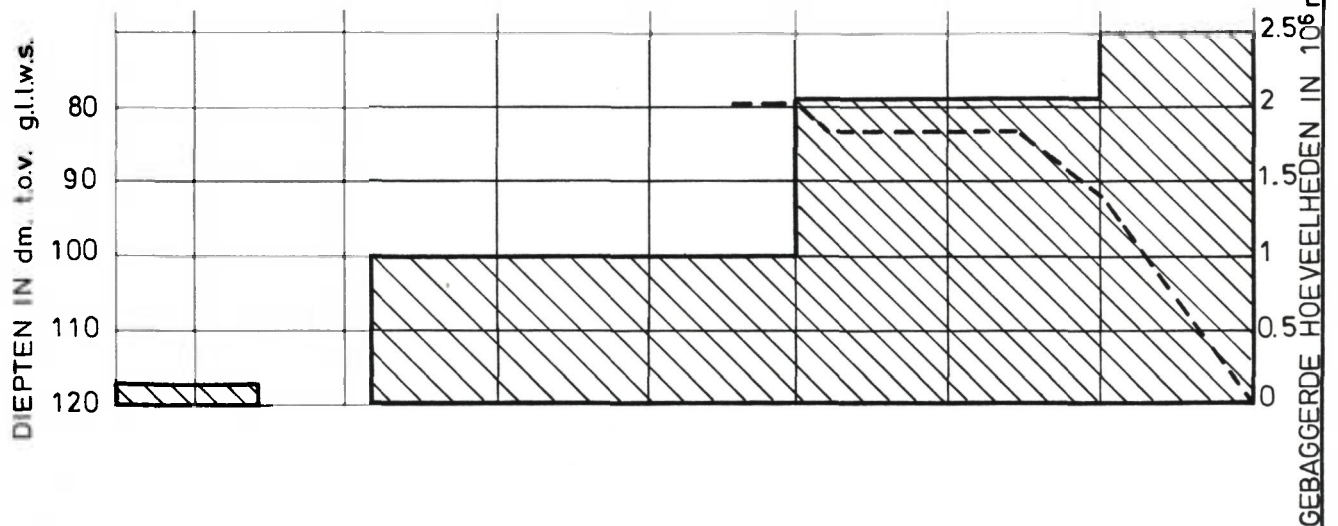
Tabel 3 Overzicht baggeren en storten ten behoeve van werken e.d.

periode	gebaggerd en afgevoerd (m ³)	gestort (m ³)	win- respectievelijk stortplaats
1965/70	3.210.000	-	Vaarwater boven Bath (zinkers)
1969/70	675.000	-	Appelzak (oostzijde)
1971	27.000	-	Appelzak (concessiehouders)
1972/76	143.548	-	Appelzak (concessiehouders)
1975	80.579	-	Schaar van de Noord
1976	32.598	-	Plaat van Saaftinge
1976	-	41.000	Appelzak
1976	88.000	-	Appelzak
1979	527.092	-	Plaat van Saaftinge
1965-1971	3.912.050	-	netto afgevoerd 3.912.050 m ³
1972-1980	871.817	41.000	netto afgevoerd 830.817 m ³
1965-1980	4.783.867	41.000	netto afgevoerd 4.742.867 m ³

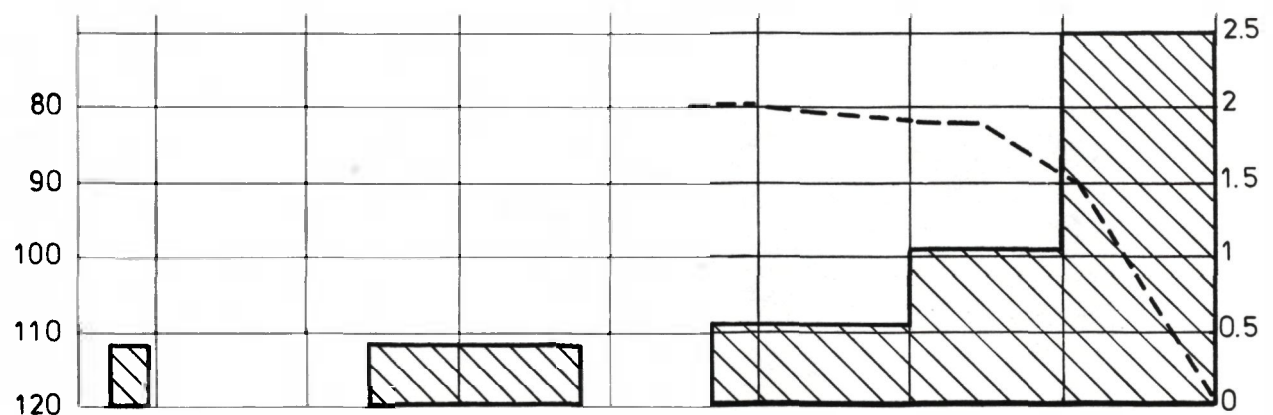
DREMPEL VAN ZANDVLIET



DREMPEL VAN BATH

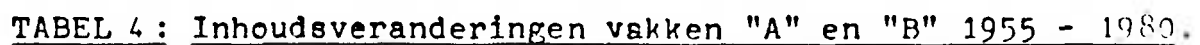


DREMPEL VAN VALKENISSE



----- VERLOOP DIEPTELIGGING DREMPELS

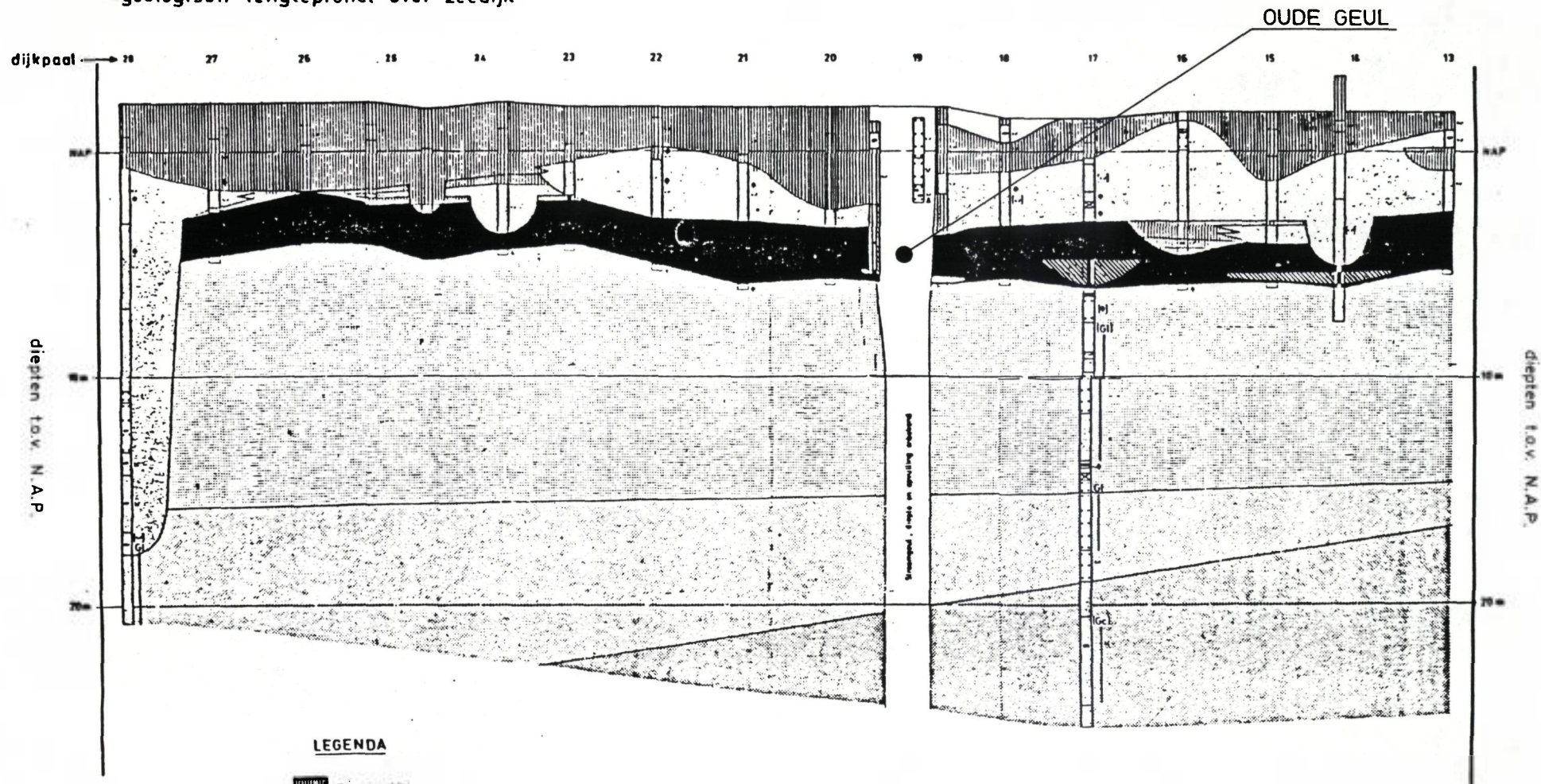
VERLOOP GEBAGGERDE HOEVEELHEDEN



periode	inhoudstoename in mln m³*			
	vak "A"	vak "B"	vakken "A"+"B" (totaal)	vakken "A"+"B" (gem./jaar)
1955-1963	3,5	3,8	7,3	0,9
1963-1971	7,5	9,3	16,8	2,1
1971-1980	12,2	7,5	19,7	2,2
1955-1980	23,2	20,6	43,8	1,75

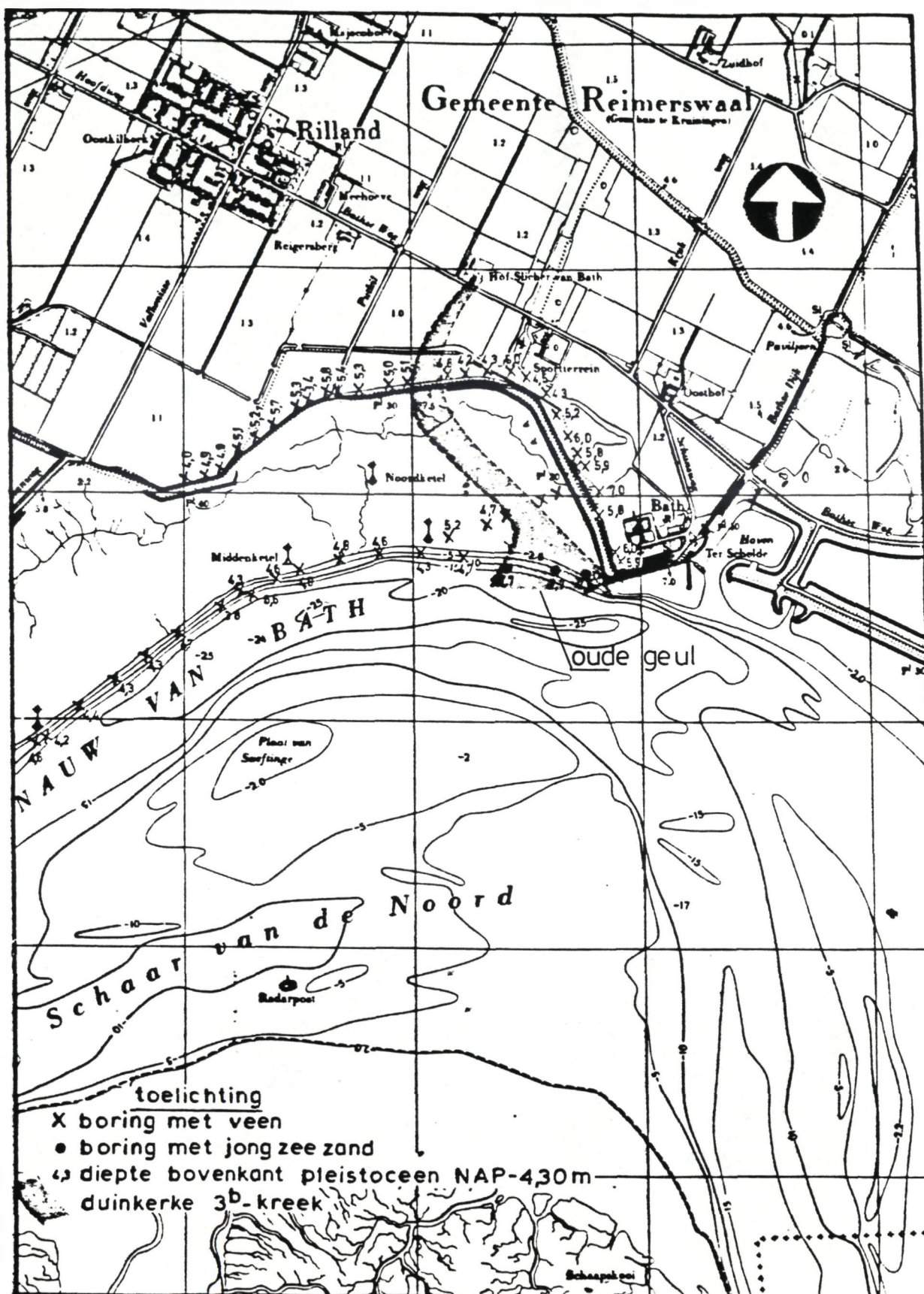
* GEGEVENS BEREKEND AAN DE HAND VAN RIVIERLODINGEN

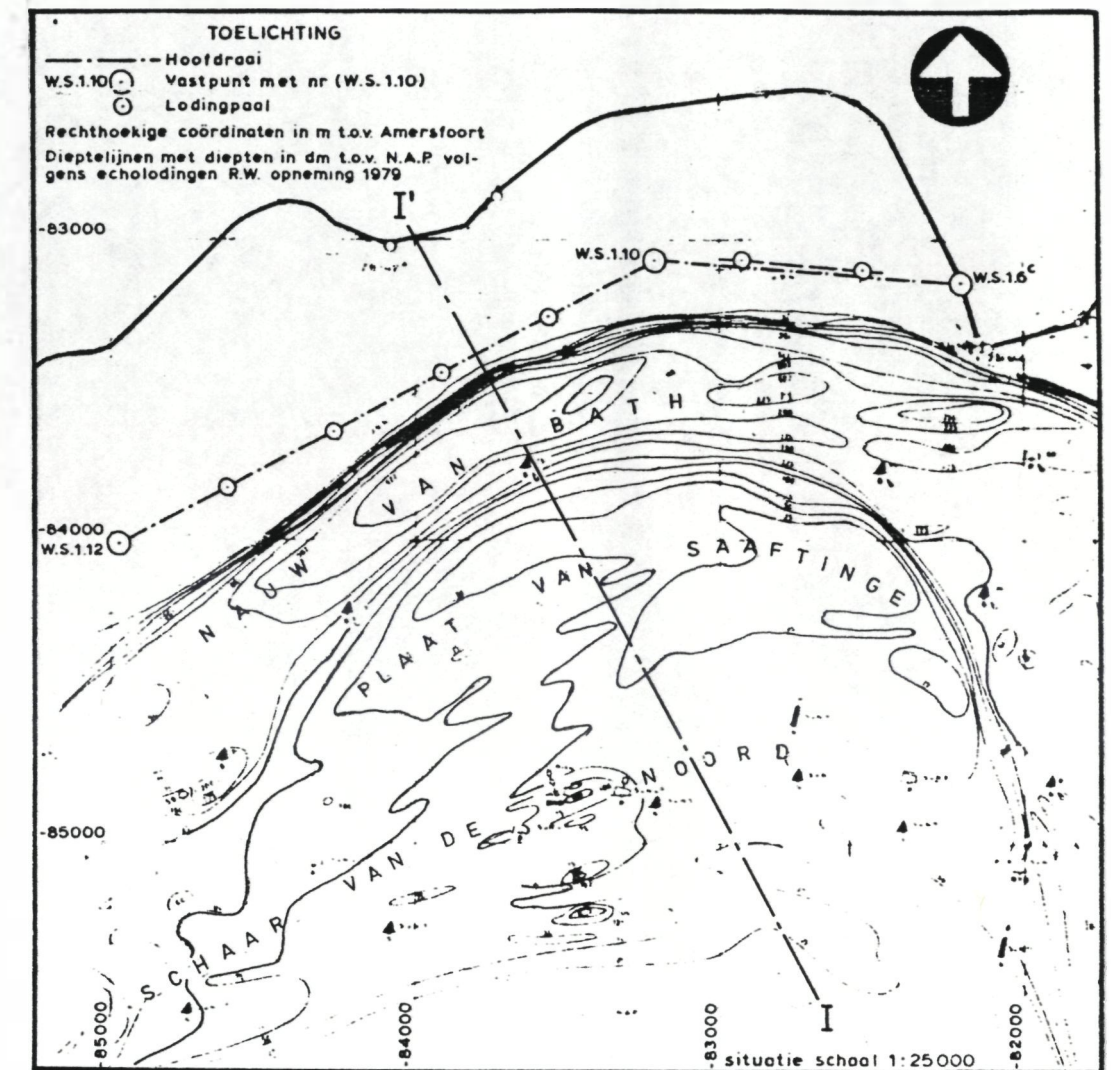
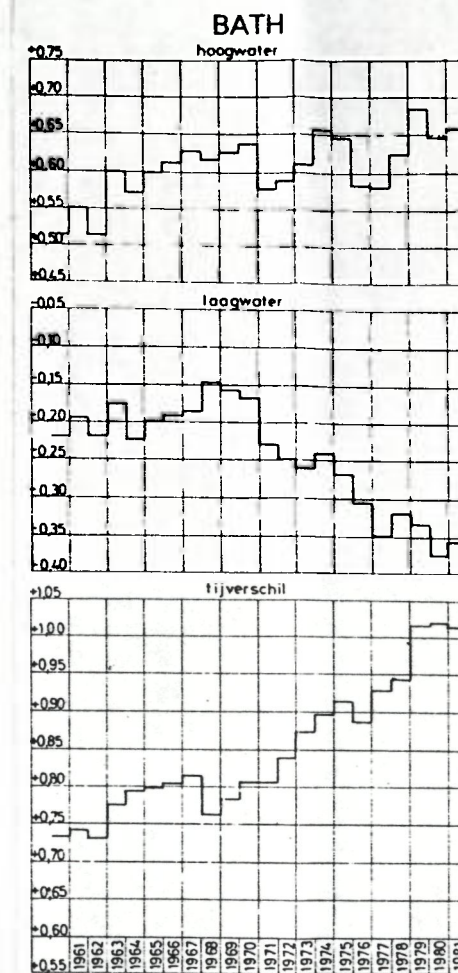
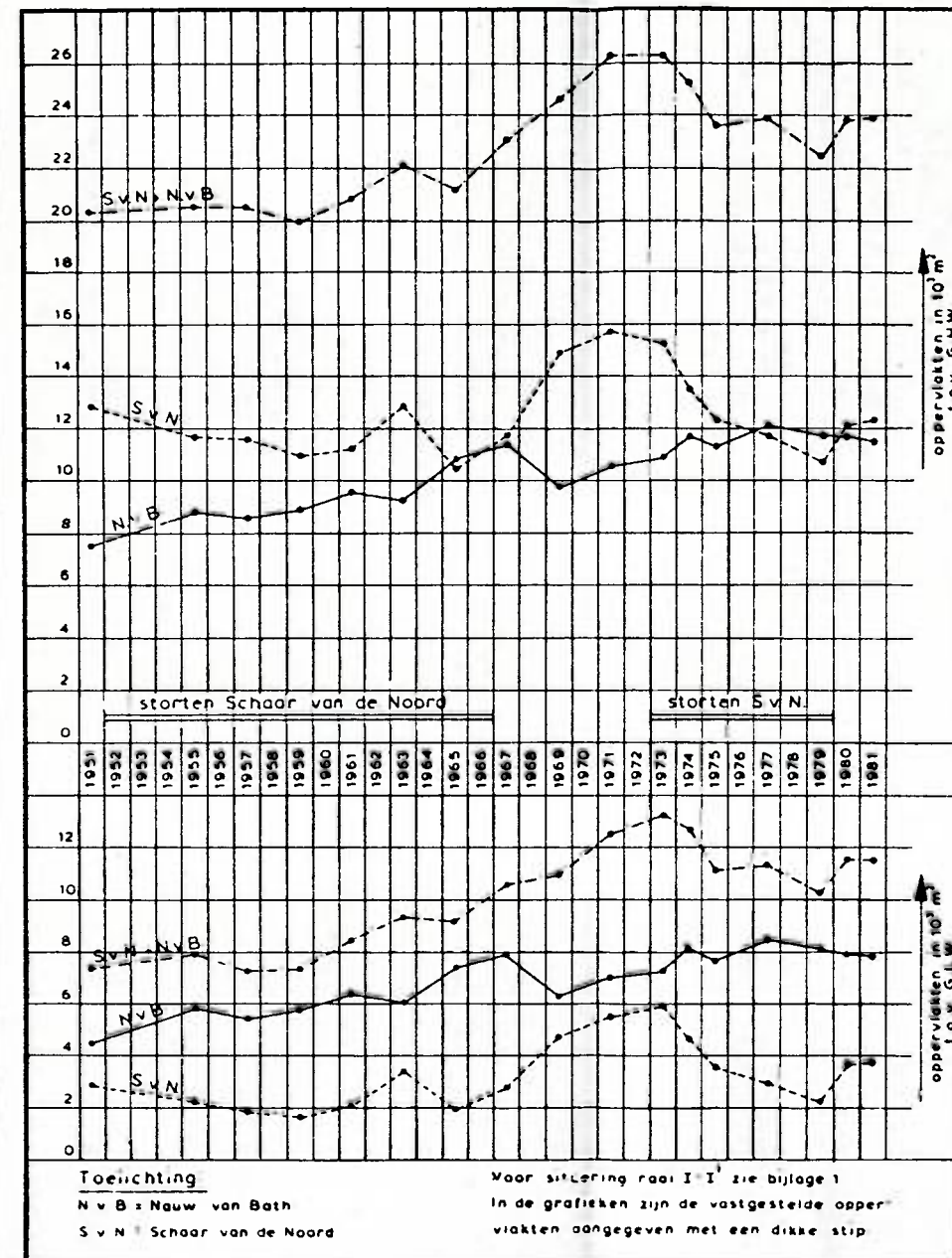
reigersbergsche polder
geologisch lengteprofiel over zeedijk



overgenomen uit rapport nr. 10175 van de
rijks geologische dienst

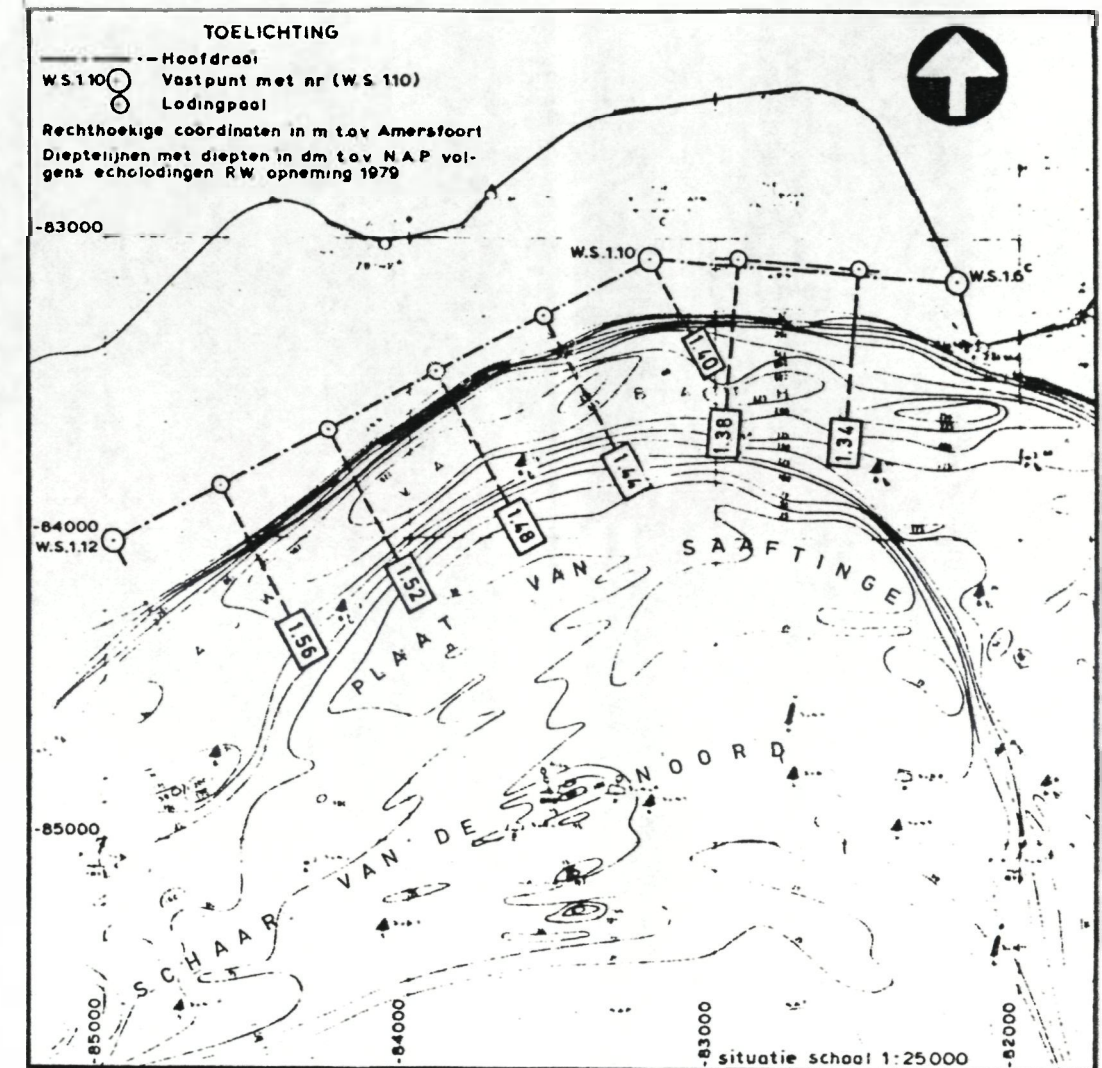
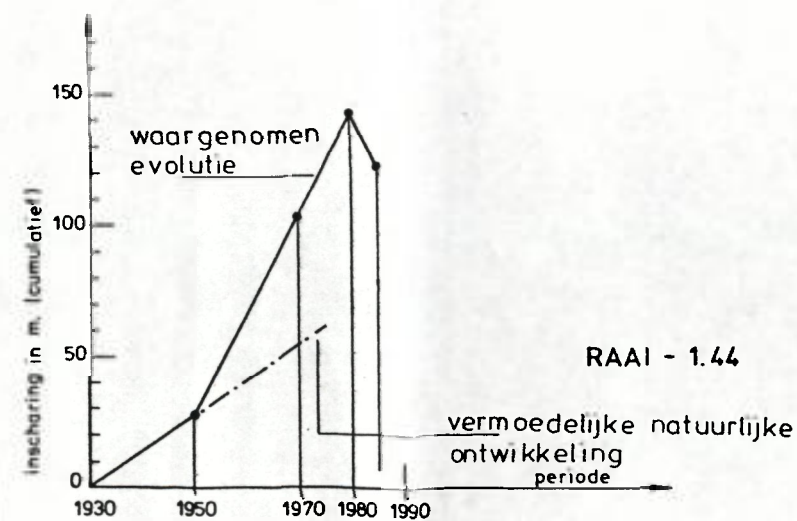
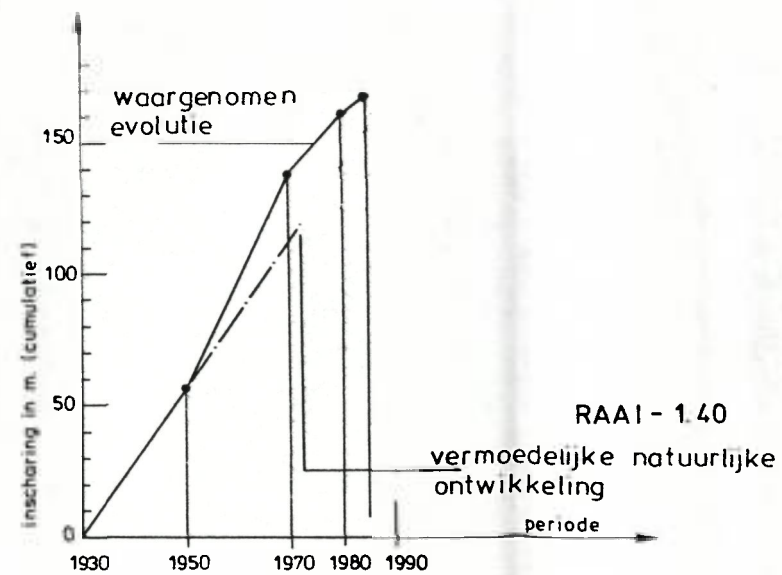
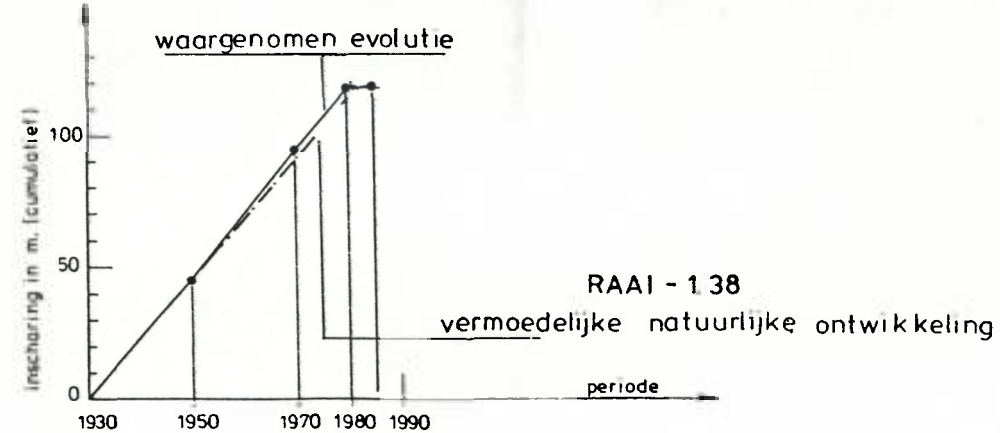
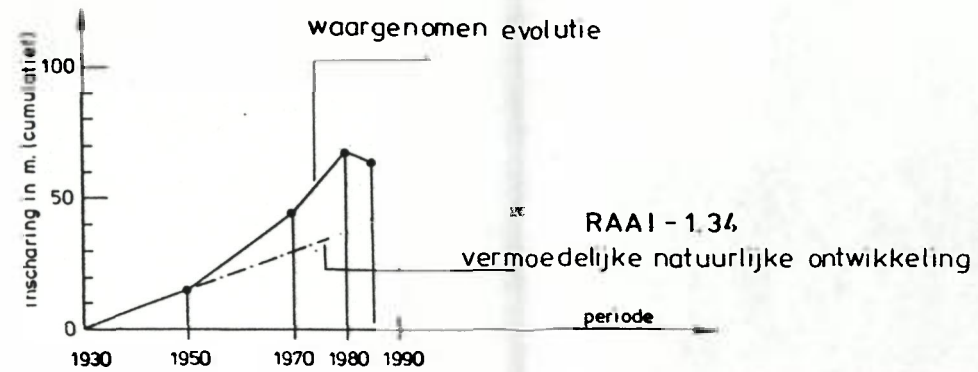
Geologische gegevens





Nauw van Bath

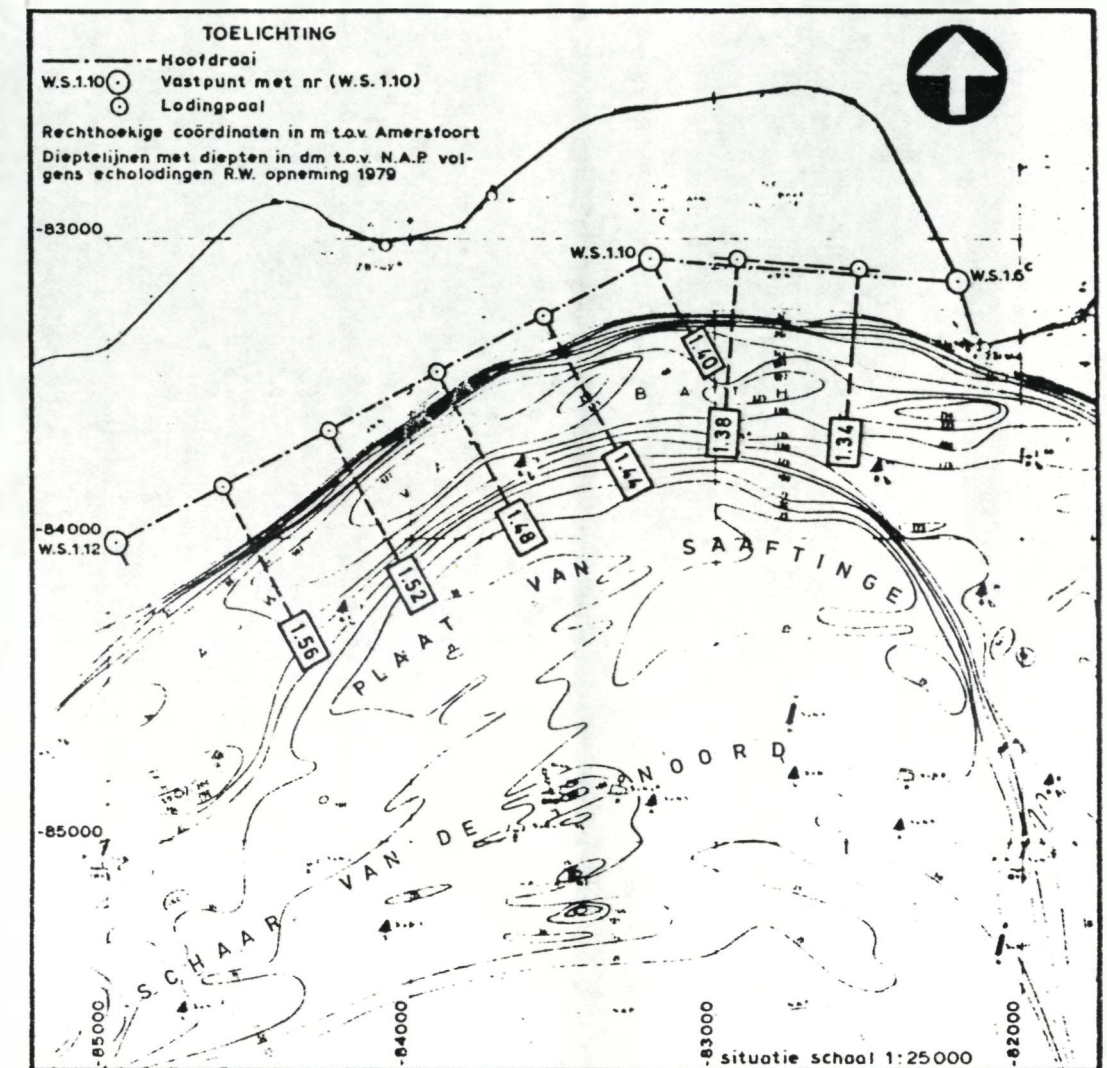
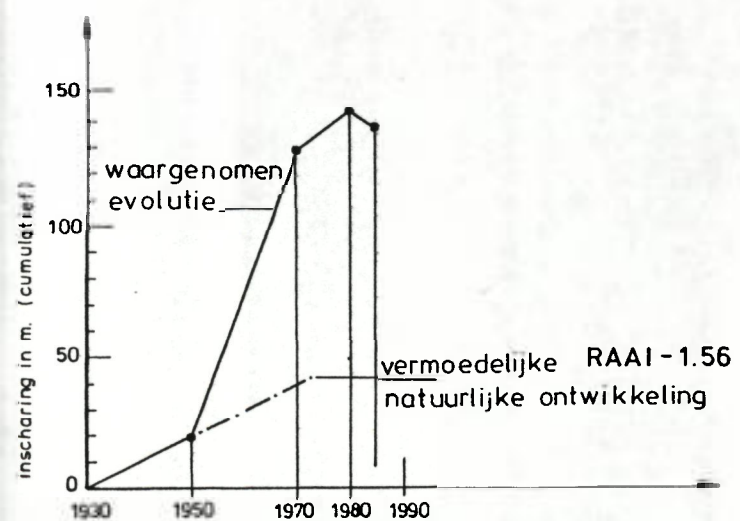
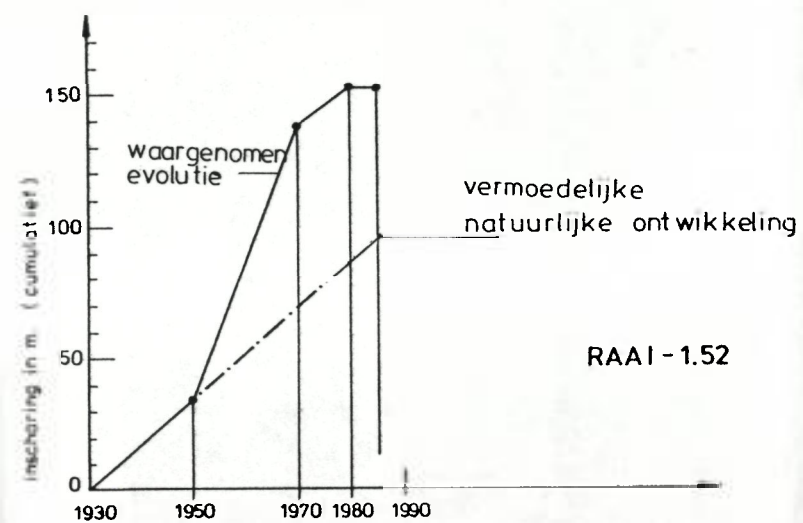
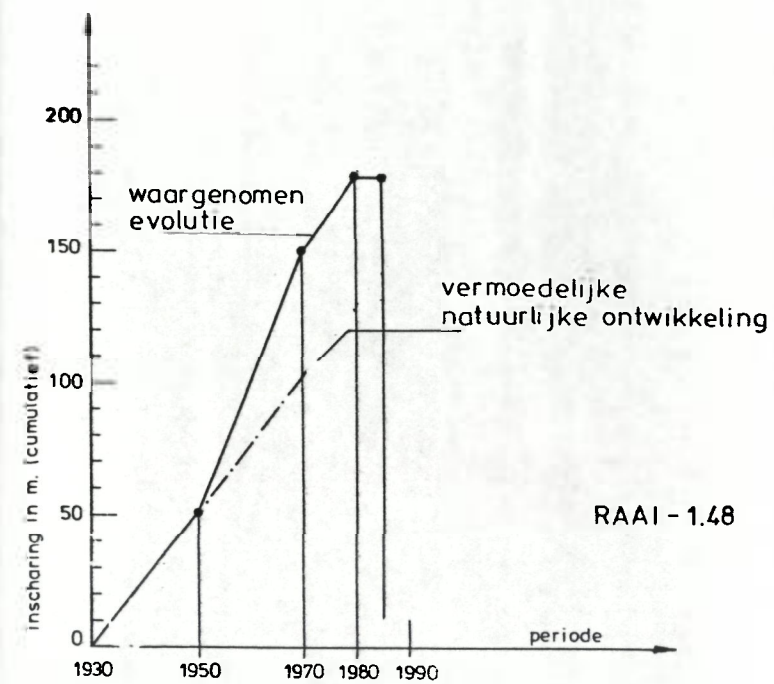
Geuldoorsnede en verloop getijamplitude



Rechteroever Nauw van Bath, inschaling 1930 - 1980
(dieptelijn N.A.P. -750m)

raai	1930-1950		1950-1970		1970-1980	
	A m/jr	B m/totaal	C m/jr	D m/totaal	E m/jr	F m/totaal
1.34	0,8	15	1,5	30	2,3	23
1.38	2,3	45	2,5	50	2,3	23
1.40	2,8	56	4,1	82	2,5	25
1.44	1,4	28	3,7	74	4,0	40
1.48	2,5	50	5,0	100	2,9	29
1.52	1,7	34	5,2	104	1,4	14
1.56	1,0	20	5,4	108	1,5	15

Nauw van Bath
inschaling dieptelijn N.A.P. -7.50



Rechteroever Nauw van Bath; inschaling 1930 - 1980
(dieptelijn N.A.P. -7.50 m.)

raai	1930-1950		1950-1970		1970-1980	
	A m/jr	B m/totaal	C m/jr	D m/totaal	E m/jr	F m/totaal
1.34	0,8	15	1,5	30	2,3	23
1.38	2,3	45	2,5	50	2,3	23
1.40	2,8	56	4,1	82	2,5	25
1.44	1,4	28	3,7	74	4,0	40
1.48	2,5	50	5,0	100	2,9	29
1.52	1,7	34	5,2	104	1,4	14
1.56	1,0	20	5,4	108	1,5	15

Nauw van Bath
inschaling dieptelijn N.A.P.-7.50



Kostenraming Nauw van Bath

Te verdedigen oppervlakte 30.250 m2

Prijs per m2 zink- en stortwerk	f	120,--
---------------------------------	---	--------

Kostenraming

30.250 m2 zinkwerk à f 120,--/m2	f	3.630.000,--
----------------------------------	---	--------------

27.200 ton stroombestendig materiaal		
--------------------------------------	--	--

(b.v. fosforslakken à f 40,--/t)	f	1.088.000,--
----------------------------------	---	--------------

baggerwerk	f	100.000,--
------------	---	------------

	f	4.818.000,--
--	---	--------------

onvoorzien en ter afronding 4%	f	200.000,--
--------------------------------	---	------------

	f	5.018.000,--
--	---	--------------

BTW 19%	f	953.420,--
---------	---	------------

	f	5.971.420,--
--	---	--------------

grondonderzoek extern

P.M.

N.B. prijspeil januari 1986

TOTAAL OVERZICHT KOSTEN OEERVERVEDIGINGEN

Oevervak	notitie nr.	Kosten uit te voeren oeververdediging in mln. guldens			
		baggeren talud 1 : 4 *)		uitvullend talud 1 : 3	
		excl. BTW	incl. BTW 19%	excl. BTW	incl. BTW 19%
1. Zinkers	NXL - 86.004	n.v.t.	n.v.t.	11,5	13,7
2. Bath	NXL - 85.004	n.v.t.	n.v.t.	5,0	6,0
3. Baalhoek	NXL - 86.002	11,8	14,0	13,9	16,5
4. Walsoorden	NXL - 86.003	10,3	12,3	10,9	12,9
5. Hansweert	NXL - 86.005	n.v.t.	n.v.t.	6,3	7,5
6. Gat van Ossenisse	NXL - 86.009	n.v.t.	n.v.t.	13,4	16,0
	Totaal	58,3	69,5	61,0	72,6

*) exclusief kosten stabiliteitsonderzoek en onder voorbehoud dat de oever stabiel genoeg is om te kunnen baggeren.

