

nota WWKZ-80.V021

Onderzoek ontwikkeling drempel van Borssele, in verband met specielozingen Honte t.b.v. uitbreiding havengebied Vlissingen-Oost (1977 - 1979).

projectcode
V 7 7 0 4 A 1 B

auteur(s) : ing. D. de Looff

datum : december 1980

bijlagen : 6

samenvatting : Ten behoeve van de werken tot uitbreiding van het gebied van de Haven Vlissingen-Oost is van 23 december 1977 tot en met 1 december 1978 in totaal ruim 3 mln m³ sterk slibhoudende specie in de Honte geloosd. Het lozingspunt was ter hoogte van de zuidoostelijke hoek van de Zuidwatering, nabij het v.m. dijkgat Rammekens gelegen. Ter contrôle op de mogelijke invloed van de bewuste specielozingen op de bodemligging t.p.v. de drempel van Borssele zijn op deze drempel in de periode 1977 - 1979 naast periodieke peilingen tevens regelmatig bodembemonsteringen verricht. Enige invloed van de specielozingen op de bodemligging aldaar kan niet worden aangetoond. De toegenomen "onderhoudsbaggerwerken" op de drempel van Borssele dienen in de eerste plaats aan een geleidelijk doorgevoerde verdieping te worden toegeschreven. De bij het verrichte onderzoek naar voren gekomen "seizoenschommeling" in de samenstelling van het bodemmateriaal op de drempel toont een duidelijke samenhang met een eveneens aanwezige schommeling van met name de slibgehalten in het rivierwater.

rijkswaterstaat

behoort bij: nota

WWKZ nr: 80.V021

datum: december 1980

bladnr: i

INHOUD

	<u>blz</u>
1. Inleiding.	1
2. Overzicht specielozingen Honte.	3
3. Ligging drempel van Borssele.	6
4. Bodembemonsteringen drempel van Borssele.	11
5. Zand- en slibgehalten Pas van Terneuzen nabij boei 10.	15
6. Slotbeschouwing.	18
Literatuur.	23
Lijst van bijlagen.	24

behoort bij: nota WWKZ nr: 80.V021
datum: december 1980
bladnr: 1

Onderzoek ontwikkeling drempel van Borssele, in verband met
specielodingen Honte ten behoeve van uitbreiding havengebied
Vlissingen-Oost (1977 - 1979).

1. Inleiding.

Ten behoeve van de vorming van de Quarleshaven in het gebied van de Haven Vlissingen-Oost, is bij vergunning nr. 1926 d.d. 9 maart 1977 door de Hoofdingenieur-Directeur van de Rijkswaterstaat in de directie Zeeland aan het Havenschap Vlissingen vergunning verleend tot het via een persleiding lozen van ongeveer 4 mln m³ specie in de Honte. In verband met een wijziging in de situering van het lozingspunt werd deze vergunning gewijzigd bij vergunning nr. 6028 d.d. 11 augustus 1977.

De ligging van het tenslotte aangewezen lozingspunt (westzijde v.m. dijkgat nabij Fort Rammekens) is aangegeven op bijlage 1. Overigens diende de uitmonding van de persleiding te reiken op een diepte van tenminste N.A.P. -20 m.

Blijkens destijds van het v.m. Arrondissement Vlissingen verkregen informatie diende met het lozen van sterk slibhoudend materiaal (ongeveer 1/4 deel zand, ongeveer 3/4 deel slib) te worden gerekend. Gelet op de omstandigheid dat van de aanvankelijk te lozen specie een gedeelte alsnog als ophoogmateriaal is gebruikt (ongeveer 1 mln m³) kan worden aangenomen dat de uiteindelijk in de rivier gebrachte specie nog slibrijker zal zijn geweest dan in eerste aanleg werd verondersteld. Naar de samenstelling van de geloosde specie is overigens (b.v. door regelmatige monsterneming) geen onderzoek verricht.

In verband met het lozen van vorengenoemde specie is destijds door het Hoofd van het v.m. Arrondissement Vlissingen bij brief nr. 1310 d.d. 8 maart 1977 aan de Studiedienst verzocht de ontwikkeling van de drempel van Borssele gedurende de gehele lozingsperiode nauwlettend te volgen. Een ongunstige invloed van de specielozingen op de bodemontwikkeling ter plaatse van de bewuste drempel werd niet zonder meer uitgesloten geacht. Naar aanleiding van genoemd verzoek

rijkswaterstaat

behoort bij: nota

WWKZ nr: 80.V021

datum: december 1980

bladnr: 2

. zijn naast het periodiek verrichten van peilingen ter plaatse van de drempel, tevens regelmatig bodembemonsteringen uitgevoerd.

Op basis van de diverse ter beschikking staande gegevens wordt de ontwikkeling van de drempel van Borssele in de voorliggende nota met betrekking tot de periode 1977 - 1979 nader beschouwd.

In paragraaf 2 wordt met name een overzicht gegeven van de uitgevoerde specielozingen in de Honte. De ligging van de drempel van Borssele wordt (mede in samenhang met de aldaar verrichte baggerwerken) in par. 3 beschouwd. In par. 4 worden de resultaten van de op de bewuste drempel uitgevoerde bodembemonsteringen ter sprake gebracht. Een beschouwing met betrekking tot de zand- en slibgehalten van het oppervlaktewater in het Pas van Terneuzen nabij boei 10 volgt in par. 5. Een slotbeschouwing over het verrichte onderzoek en enkele conclusies worden tenslotte gegeven in par. 6.

behoort bij: nota WWKZ nr: 80.V021
datum: december 1980
bladnr: 3

2. Overzicht specielozingen Honte.

De situering van het ter hoogte van de zuidoostelijke hoek van de Zuidwatering gelegen lozingspunt is aangegeven op bijlage 1. Gedurende de eerste lozingsperiode (23 december 1977 - 18 januari 1978) vond de lozing aldaar -overeenkomstig de hiervoor in de vergunning opgenomen voorwaarde- op een diepte van N.A.P. -20 m plaats (bijlage 1, letter "A"). Op laatstgenoemde datum werd het lozen in verband met een door stenen en kleibollen verstopte leiding tijdelijk gestaakt. De met name op de grafieken van bijlage 2 nader aangegeven specielozingen zijn hervat op 6 februari 1978; in de voorafgaande periode is het verstopte laatste stuk van de persleiding vervangen door een nieuw stuk. Met het oog op de moeilijk te spuiten specie vond de lozing hierbij tijdelijk op een diepte van N.A.P. -10 m plaats. Verdere moeilijkheden bij het lozen van de specie maakten het tijdelijk lozen op de laagwaterlijn (op N.A.P. -2 m) noodzakelijk. Deze lozingswijze werd van 20 februari tot en met 7 maart 1978 toegepast. Gedurende het tijdvak van 8 tot en met 31 maart 1978 was de uitmonding van de persleiding op een diepte van N.A.P. -10 m afgesteld. Daarna is de diepte van de uitmonding ongewijzigd op N.A.P. -20 m aangehouden. Deze diepe lozing werd zowel met het oog op de belangen van de Haven Vlissingen-Oost als de drempel van Borssele noodzakelijk geacht. Uit de resultaten van eerder in het betreffende gebied verrichte materiaaltransportmetingen (lit. 1) is namelijk gebleken, dat het slibtransport in de in het onderhavige geval van belang zijnde vloedperiode gedurende de eerste uren hoofdzakelijk via de diepere waterlagen plaats vindt. Eerst in de laatste fase van de vloed (vanaf ongeveer maximum vloedstroom) worden ook de bovenste waterlagen door nabij de bodem gestorte (geloosde) specie beïnvloed. Gedurende deze getijfase leek een zekere beïnvloeding van de drempel van Borssele door de ten behoeve van het maken van de Quarleshaven te lozen specie niet zonder meer uitgesloten.

Ten behoeve van de werken voor het maken van de Quarleshaven is via het bewuste in de Honte uitmondende lozingspunt van 23 december 1977 tot en met 17 november 1978 in totaal $2\,690\,000\text{ m}^3$ specie geloosd. In aansluiting daarop is via dezelfde persleiding van 20

rijkswaterstaat

behoort bij: nota WWKZ nr: 80.V021
datum: december 1980
bladnr: 4

november tot en met 1 december 1978 nog 345 600 m³ specie, afkomstig van een ten behoeve van het Havenschap Vlissingen in de omgeving van de Westhavendam (Sloehaven) uitgevoerd werk, in de Honte ingebracht. De in totaal via de betreffende leiding geloosde hoeveelheid specie kan derhalve op 3 035 600 m³ worden gesteld. Het verloop van de uitgevoerde specielozingen is grafisch (per dag in blokgrafieken en cumulatief in de tijd) aangegeven op de hiervoor reeds genoemde bijlage 2. Hieruit blijkt dat de lozingen met name in de maanden juni, juli en september 1978 geruime tijd waren onderbroken. Gedurende de maand augustus 1978 werd in het geheel niet geloosd. De tijdvakken waarin, afgezien van enkele kortere perioden (o.a. de weekenden) vrijwel onafgebroken is geloosd, zijn in de navolgende staat I samengevat. Hierbij zijn tevens de geloosde hoeveelheden specie (m³ in profiel gemeten) vermeld.

Staat I: Overzicht geloosde hoeveelheden specie in Honte nabij zuidoostelijke hoek Zuidwatering.

lozingsperioden		geloosde hoeveelheden (m ³)
nr.	van - tot	
1	23 december 1977 - 18 januari 1978	155 000
2	6 februari 1978 - 24 mei 1978	1 440 000
3	26 juni 1978 - 11 juli 1978	330 000
4	18 september 1978 - 1 december 1978	1 110 600
Totaal 23 december 1977 - 1 december 1978		3 035 600

Bij het in de volgende paragrafen beschouwen van de mogelijke invloeden van vorengenoemde geloosde hoeveelheden specie op de ontwikkelingen ter plaatse van de drempel van Borssele dienen tevens de ten behoeve van de onderhoudswerken in het gebied van de Haven Vlissingen-Oost gestorté hoeveelheden specie in beschouwing te worden genomen. De even stroomopwaarts van de ingang van de betreffende haven ter plaatse van het diepere gedeelte van de Honte gelegen stortplaats

rijkswaterstaat

behoort bij: nota WWKZ nr: 80.V021
datum: december 1980
bladnr: 5

voor deze specie is op bijlage 1 aangegeven (letter "B"). Naar de eventuele invloed van het storten van de onderhoudsspecie uit het gebied van de Haven Vlissingen-Oost is op basis van de hiervoor genoemde transportmetingen reeds eerder onderzoek verricht (lit. 1). De in de jaren 1977, 1978 en 1979 in de Honte gestorte hoeveelheden onderhoudsspecie (in profiel gemeten) zijn in het navolgende staatje (staat II) aangegeven.

Staat II: Gedurende de jaren 1977 - 1979 in de Honte gestorte hoeveelheden onderhoudsspecie.

stortperioden		gestorte hoeveelheden (m ³)
nr.	van - tot	
1	7 maart 1977 - 12 mei 1977	533 830
2	30 oktober 1978 - 22 januari 1979	1 429 786
3	22 maart 1979 - 18 september 1979	440 501
Totaal gestort		2 404 117

Uit een vergelijking van de gegevens vermeld in staat I en staat II blijkt dat slechts aan het einde van de 4e lozingsperiode (van 30 oktober tot 1 december 1978) te gelijker tijd onderhoudsspecie nabij de Haven Vlissingen-Oost in de Honte werd gestort (stortperiode 2). Van een sterke verstoring van het onderhavige onderzoek naar de invloed van de van 23 december 1977 - 1 december 1978 uitgevoerde specielozingen door het storten van onderhoudsspecie, kan derhalve niet worden gesproken.

behoort bij: nota WWKZ nr: 80.V021
 datum: december 1980
 bladnr: 6

3. Ligging drempel van Borssele.

In het kader van het onderzoek naar de eventuele invloed van de in par. 2 genoemde specielozingen op de ontwikkelingen in het gebied van de drempel van Borssele, zijn aldaar van september 1977 tot januari 1979 vrij frequent (ongeveer 2-maandelijks) gedetailleerde peilingen uitgevoerd. Met betrekking tot de aan dit tijdvak voorafgaande, c.q. er op aansluitende periode kan over de peilgegevens van de iets minder gedetailleerde halfjaarlijkse opnemingen in dit gebied worden beschikt.

Op bijlage 3 wordt door middel van een 9-tal in de tijd opeenvolgende situaties een beeld gegeven van de gedurende het tijdvak februari 1977 - februari 1980 ter plaatse van de drempel van Borssele aanwezige bodemligging. De op bijlage 3 weergegeven situaties betreffen een selectie van de hiervoor reeds genoemde ter beschikking staande gegevens. Bij het vaststellen van de weergegeven situaties is met name met de baggerperioden van de door de Antwerpse Zeediensten ook tijdens de bewuste specielozingen verrichte "onderhoudsbaggerwerken" rekening gehouden. Hierdoor kunnen een aantal van de hierna nog nader beschouwde opnemingen, ten opzichte van de uitgevoerde baggerwerken, in mindere of meerdere mate als in- of uitpeiling worden aangemerkt. De in de periode augustus 1976 - oktober 1979 op de drempel van Borssele uitgevoerde baggerwerken zijn nader aangegeven in staat III (hoeveelheden in middelen van vervoer).

Staat III: Overzicht door Antwerpse Zeediensten uitgevoerde baggerwerken op de drempel van Borssele.

baggerperioden		gebaggerde hoeveelheden (m ³)
nr.	van - tot	
1	16 augustus - 20 november 1976	931 911
2	7 november - 26 november 1977	346 203
3	24 april - 1 juli 1978	925 015
4	11 september - 23 december 1978	1 701 419
5	27 augustus - 27 oktober 1979	1 314 731
Totaal 16 augustus 1976 - 27 oktober 1979		5 219 279

rijkswaterstaat

behoort bij: nota WWKZ nr: 80.V021
datum: december 1980
bladnr: 7

De in tabel III vermelde, vanwege de Antwerpse Zeediensten op de drempel van Borssele gebaggerde hoeveelheden specie, zijn in de westelijke inloop van de Everingen teruggestort. Dit als stortplaats aangewezen gebied is op bijlage 1 aangegeven (letter "C").

Blijkens bijlage 3 vertoonde de drempel van Borssele bij de opneming van 23 tot en met 25 februari 1977 (situatie nr. 1) een naar verhouding vrij diepe ligging. Over de volle lengte van de drempel bleek een 200 à 300 m brede geul met een diepte van N.A.P. -15 à -16 m aanwezig. Op te merken valt dat een aantal maanden aan deze opneming voorafgaand (n.l. van 16 augustus tot en met 20 november 1976) ter plaatse van de drempel een omvangrijk baggerwerk werd uitgevoerd (931 911 m³; baggerwerk nr. 1, tabel III). Van een "natuurlijke" ligging van de drempel van Borssele was derhalve geen sprake.

Bij de opneming van 21 september 1977 (situatie nr. 2) was op de drempel van Borssele van een aanzienlijke verondieping sprake. Middenvaarwaters werd een minste diepte van N.A.P. -148 dm vastgesteld. Enige tijd na het verrichten van genoemde peilingen werd ter plaatse van de drempel van 7 tot en met 26 november 1977 een onderhoudsbaggerwerk van naar verhouding beperkte omvang uitgevoerd (346 203 m³; baggerwerk nr. 2, tabel III). Uit de korte tijd na het beëindigen van dit baggerwerk verrichte peilingen (19 tot en met 23 december 1977; situatie nr. 3) komt de invloed van deze baggerwerken met name langs de rechteroever duidelijk naar voren. Aldaar blijkt dan een doorgaande geul met een diepte van N.A.P. -15 à -16 m (plaatselijk tot ruim N.A.P. -17 m) aanwezig. De opneming van situatie nr. 3 valt overigens volledig samen met de aanvang van de in par. 2 omschreven specielozingen in de Honte nabij de Zuidwatering (staat I).

De peilingen voor de op bijlage 3 weergegeven situatie nr. 4 zijn op 18 en 19 april 1978 -dus bijna 4 maanden na de aanvang van de bewuste specielozingen- uitgevoerd. Van een -eventueel door de lozungen veroorzaakte- opmerkelijke achteruitgang van de bodemligging ter plaatse van de drempel was (vergeleken met situatie nr. 3) evenwel geen sprake. Met name het bij de situatie nr. 3 aanzienlijk door

behoort bij: nota WWKZ nr: 80.V021
datum: december 1980
bladnr: 8

baggerwerken verdiepte gedeelte langs de rechteroever van de drempel vertoonde enige achteruitgang.

Op 24 april 1978 (dus slechts enkele dagen na de opneming van situatie nr. 4) is opnieuw aangevangen met de uitvoering van een baggerwerk op de drempel van Borssele (baggerwerk nr. 3; staat III). Hierbij is tot en met 1 juli 1978 in totaal 925 015 m³ specie opgebracht. De invloed van dit vrij omvangrijke baggerwerk was blijkens de op 3 augustus 1978 ter plaatse van de drempel verrichte peilingen (situatie nr. 5) duidelijk aanwezig. Met name langs de linkeroever was hierbij van een vrij belangrijke verdieping sprake. Aldaar werd (zij het met een beperkte breedte) een doorgaande geul met een diepteligging van ruim N.A.P. -17,5 m vastgesteld.

Bij de vervolgens op 28 september 1978 verrichte peilingen (situatie nr. 6; bijlage 3) werd vergeleken met de situatie nr. 5, langs de linkeroever een overigens zeer geringe verondieping vastgesteld. Ook toen bleek aldaar evenwel nog een doorgaande geul met een beneden het peil van N.A.P. -17,5 m gelegen ligging aanwezig. Langs de rechteroever was bij de peilingen van 28 september 1978 vooral in het stroomafwaartse deel van de drempel van een duidelijke verdieping sprake. Deze verdiepingen dienen te worden gezien in verband met het destijds sinds 11 september 1978 opnieuw op de drempel van Borssele in uitvoering genomen baggerwerk (baggerwerk nr. 4, staat III). Het betreffende zeer omvangrijke baggerwerk is beëindigd op 23 december 1978; hierbij werd in totaal 1 701 419 m³ specie opgebracht. Ruim 1 maand na het beëindigen van genoemd baggerwerk (n.l. op 29 en 30 januari 1979) zijn ter plaatse van de drempel van Borssele de peilingen ten behoeve van situatie nr. 7 uitgevoerd. De bodemligging vertoonde hierbij (vergeleken met situatie nr. 6) over de gehele drempel een zekere verdieping.

Uit een vergelijking van de omstreeks het begin en het einde van de speciëlozingen in de Honte op de drempel van Borssele aanwezige bodemligging (respectievelijk situaties nr. 3 en nr. 7 van bijlage 3) blijkt, dat de diepten aldaar in de betreffende periode niet onaanzienlijk zijn toegenomen. Als oorzaak voor deze verdieping valt te wijzen op de omvangrijke, aldaar grotendeels in de bewuste lozings-

behoort bij: nota

WWKZ nr: 80.V021

datum: december 1980

bladnr: 9

periode uitgevoerde baggerwerken (staat III, baggerperioden nrs 3 en 4). Enige controle op de eventuele invloed van de van 23 december 1977 tot 1 december 1978 in de Honte geloosde specie (par. 2, staat I) op de diepteligging van de drempel van Borssele is als gevolg van de ter plaatse doorgevoerde verdieping in feite niet mogelijk gebleken. De naar verhouding grote, in de lozingsperiode op de betreffende drempel gebaggerde hoeveelheden specie (ruim 2,6 mln m³; staat III) dienen naast het voor het instandhouden van de drempel noodzakelijke onderhoud, mede aan de doorgevoerde verdieping te worden toegeschreven.

Situatie nr. 8 (opgenomen op 21 en 22 augustus 1979) toont de bodemligging ter plaatse van de drempel van Borssele op ongeveer 8 maanden na het beëindigen van vorengenoemd omvangrijk baggerwerk. Uit een vergelijking van de situaties nr. 7 en nr. 8 blijkt, dat in de tussen gelegen periode een aanzienlijke verondieping van de drempel is opgetreden. De diepte van de sinds de eerste helft van 1978 als gevolg van baggerwerken op de drempel aanwezige doorgaande geul langs de linkeroever bleek aanzienlijk te zijn afgenomen (januari 1979 = N.A.P. -17,5 à -18 m; augustus 1979 = N.A.P. -15,5 à -16 m). Ook langs de rechteroever was van een duidelijk ondiepere ligging sprake (januari 1979 = N.A.P. -16 à -16,5 m; augustus 1979 = N.A.P. -14 à -14,5 m). Enkele dagen na de opneming van situatie nr. 8 is opnieuw een omvangrijk baggerwerk op de drempel van Borssele tot uitvoering gebracht. Bij dit van 27 augustus tot en met 27 oktober 1979 verrichte baggerwerk werd in totaal 1 314 731 m³ specie opgebracht (staat III, baggerwerk nr. 5). De invloed van dit baggerwerk op de bodemligging was bij de in februari 1980 ter plaatse verrichte peilingen (situatie nr. 9) nog duidelijk waarneembaar. Langs de linkeroever van de drempel bleek opnieuw een doorgaande geul met diepten van meer dan N.A.P. -17,5 m (plaatselijk ruim N.A.P. -20 m) aanwezig. Aan de rechteroever werden diepten van N.A.P. -15,5 à -16,5 m vastgesteld. De in februari 1980 ter plaatse van de drempel van Borssele vastgestelde bodemligging (situatie nr. 9) vertoonde een duidelijke overeenkomst met de destijds eveneens na de uitvoering van een baggerwerk bepaalde ligging in januari 1979

rijkswaterstaat

behoort bij: nota

WWKZ nr: 80.V021

datum: december 1980

bladnr: 10

(situatie nr. 7). Voor de instandhouding van een dergelijke naar verhouding diepe drempelligging is het verrichten van vrij omvangrijke baggerwerken duidelijk noodzakelijk.

behoort bij: nota WWKZ nr: 80.V021
datum: december 1980
bladnr: 11

4. Bodembemonsteringen drempel van Borssele.

Ongeveer gelijktijdig met de in par. 3 genoemde peilingen in het gebied van de drempel van Borssele zijn aldaar in de periode 1977 - 1979 tevens bodembemonsteringen uitgevoerd. Gedurende genoemd tijdvak zijn ter plaatse van de bewuste drempel in een 15-tal vaste punten in totaal 16 bemonsteringen uitgevoerd. Een algemeen overzicht van de ligging van deze punten geeft bijlage 1. De betreffende monsters zijn vanaf een vaartuig genomen met behulp van een kleine bodemgrijper. Bij deze wijze van monsterneming wordt een beeld van het bodemmateriaal over de bovenste 5 à 10 cm verkregen. Met het oog op de mogelijke invloed van de stroom op de samenstelling van het bodemmateriaal en de onderlinge vergelijkbaarheid van de monsterresultaten zijn alle bemonsteringen onder ongeveer gelijke getijcondities (omstreeks doodtij) uitgevoerd. De resultaten van het verrichte onderzoek zijn in de navolgende staat IV samengevat. Hierbij valt op te merken dat de analyses van het betreffende materiaal in het laboratorium van de Studiedienst Vlissingen zijn verricht.

rijkswaterstaat

behoort bij: nota

WWKZ nr: 80.V021

datum: december 1980

bladnr: 12

. Staat IV: Resultaten bodembemonstering drempel van Borssele (gemiddelden van 15 monsters).

opneming	percentages						D ₅₀ (μ)		
	humus (gem.)	CaCO ₃ (gem.)	slib (< 16μ)			zand (>16μ) gem.	min.	gem.	max.
			min.	gem.	max.				
31-01-77	1,80	8,85	0,31	3,93	24,99	85,42	66	146	250
06-09-77	1,22	8,78	0,4	2,92	13,5	87,08	97	170	285
09-12-77	0,79	6,85	0,1	1,56	8,2	90,80	130	191	300
16-02-78	1,03	8,09	0,1	0,76	1,7	90,88	140	197	370
19-04-78	0,85	8,41	0,6	1,91	6,4	88,83	124	193	340
01-06-78	1,40	7,41	0,4	2,93	11,7	88,26	133	174	259
01-08-78	2,65	10,78	0,7	8,19	22,9	78,38	110	180	308
26-09-78	1,78	9,83	0,1	4,57	20,0	83,82	88	174	263
13-10-78	1,15	7,50	0,1	11,71	12,5	89,64	118	180	250
22-11-78	0,96	7,05	0,1	1,40	11,2	90,59	127	195	320
22-01-79	0,81	9,19	0,4	1,45	4,0	88,45	137	215	366
23-02-79	0,81	8,15	0,5	1,40	3,7	89,64	120	195	310
23-03-79	0,87	6,89	0,8	2,09	4,4	90,15	145	204	310
03-05-79	1,82	11,30	0,2	4,88	25,4	82,00	90	200	400
06-07-79	2,43	12,28	0,4	8,57	24,9	76,72	74	173	320
29-11-79	1,06	9,20	0,1	3,26	25,8	86,46	69	200	268

Een grafisch overzicht van de in staat IV vermelde waarden geeft bijlage 4. Met betrekking tot de gemiddelde slibgehalten in het gebied van de drempel van Borssele geeft bijlage 5 voor een 9-tal in de tijd opeenvolgende situaties een overzicht. Hierbij is voor zover mogelijk een aansluiting op de op bijlage 3 weergegeven situaties voor de bodemligging nagestreefd. Voor de situaties nrs 1 t/m 7 van de bijlagen 3 en 5 is van een vrij goede overeenstemming in de tijd sprake. Bij situatie nr. 8 zijn de peilingen (t.o.v. de monsterneming) ongeveer 6 weken later uitgevoerd; bij situatie nr. 9 is van een nog groter verschil (ruim 2 maanden later) sprake.

behoort bij: nota WWKZ nr: 80.V021
datum: december 1980
bladnr: 13

Zowel uit de gegevens van staat IV als uit de grafieken van bijlage 4 blijkt dat de bemonsteringen met name in de lozingsperiode (december 1977 - december 1978) en daarna tot medio 1979 vrij frequent zijn uitgevoerd. Voor het grootste deel van 1977 en de tweede helft van 1979 zijn de beschikbare gegevens echter vrij summier. Hierdoor geeft het op bijlage 4 voor het jaar 1977 weergegeven grafisch verloop van de gehalten van het bodemmateriaal voor de vergelijking met het verloop in 1978 (de lozingsperiode) in feite geen betrouwbaar beeld. Een vergelijking tussen het verloop in 1978 met dat in 1979 moet daarentegen redelijk goed mogelijk worden geacht.

Blijkens de grafieken van bijlage 4 vertoonden de percentages humus, kalk (CaCO_3) en slib in de lozingsperiode (1978) op de drempel van Borssele de laagste waarden gedurende de "wintermaanden". Tijdens de "zomermaanden" werden hiervoor aanzienlijk hogere waarden vastgesteld; hierbij was vanaf het vroege voorjaar van een geleidelijke toeneming sprake, terwijl in de nazomer een zekere teruggang viel waar te nemen. In samenhang met deze ontwikkeling vertoonden de zandgehalten een tegengesteld verloop (hoog in de "winter", laag in de "zomer"). Uit een beschouwing van het verloop van de diverse gehalten in 1979 (bijlage 4) blijkt een duidelijke overeenstemming met het in 1978 bepaalde verloop aanwezig. Ook in 1979 vertoonden de percentages slib, humus en kalk gedurende de "zomermaanden" naar verhouding hoge waarden. Dit ondanks het feit dat in 1978 -in tegenstelling tot 1979- vrijwel gedurende het gehele jaar ter hoogte van Fort Rammekens grote hoeveelheden sterk slibhoudend specie in de Honte werden geloosd. Gelet op deze ontwikkelingen kan van een duidelijk merkbare invloed van de sliblozingen bij Fort Rammekens op de samenstelling van het bodemmateriaal op de drempel van Borssele -zoals aanvankelijk in de zomer van 1978 niet uitgesloten werd geacht- derhalve niet worden gesproken.

Beschouwing van het verloop van de gemiddelde waarden voor de D_{50} van het bodemmateriaal op de drempel van Borssele in de jaren 1978 en 1979 toont aan, dat deze waarden variëren van 200 à 215 μ in de winter tot 170 à 180 μ in de zomer (bijlage 4). Deze "seizoenschommeling" komt blijkens bijlage 4 ook uit het verloop van de D_{50} voor de maximum en minimum waarden in zekere mate naar voren. Hieruit blijkt dat de hier-

rijkswaterstaat

behoort bij: nota

WWKZ nr: 80.V021

datum: december 1980

bladnr: 14

voor reeds genoemde hogere zandpercentages van het bodemmateriaal op de drempel van Borssele gedurende de "winterperiode", gepaard gaan met wat hogere waarden van de D_{50} van dit materiaal. Gedurende de "zomermaanden" werden naast hogere percentages humus, slib en kalk wat lagere waarden voor de D_{50} bepaald. Dit zou betekenen dat gedurende de winterperiode een deel van het fijnere c.q. lichtere bodemmateriaal van de drempel als zwevend materiaal in het rivierwater (in suspensie) wordt opgenomen. Op deze gevolgtrekking wordt hierna in par. 5 nog nader ingegaan.

Uit een vergelijking tussen de medio 1978 en medio 1979 ter plaatse van de drempel van Borssele aanwezige bodemligging (bijlage 3, situaties nrs 5 en 8) blijkt, dat -hoewel in beide gevallen van naar verhouding hoge gemiddelde percentages humus, kalk en slib van het bodemmateriaal sprake was- de drempel bij eerstgenoemde situatie een aanzienlijk diepere ligging vertoonde dan in augustus 1979. Gedurende de "winterperioden" met naar verhouding lage percentages humus, kalk en slib bleek de drempelligging eveneens aanzienlijke verschillen te vertonen. Bij de opneming van december 1977 (bijlage 3, situatie nr. 3) vertoonde de drempel van Borssele een belangrijk minder diepe ligging dan in januari 1979 (bijlage 3, situatie nr. 7).

De diepteligging van de drempel is blijkens het voorafgaande niet van invloed op de in de loop van het jaar toe- en afnemende gemiddelde percentages humus, kalk en slib van het bodemmateriaal gebleken. In feite kunnen hiervoor uitsluitend "seizoenschommelingen" in aanmerking worden gebracht. Wel werden in de zomer van 1978 (bijlage 5, situatie nr. 5) de hoogste slibgehalten langs de door baggerwerken sterk verdiepte linkeroever van de drempel van Borssele vastgesteld. Deze ontwikkeling duidt op een lokale werking als "slibvanger" van dit plaatselijk vrij sterk verdiepte gebied. Tot een extra verhoging van de gemiddelde slibgehalten heeft dit -vergeleken met de naderhand in juli 1979 aanwezige situatie- blijkbaar niet geleid (bijlage 4).

behoort bij: nota

WWKZ nr: 80.V021

datum: december 1980

bladnr: 15

5. Zand- en slibgehalten Pas van Terneuzen nabij boei 10.

In het kader van een algemeen onderzoek naar het materiaaltransport in de Westerschelde, worden door of vanwege de Studiedienst reeds sinds een aantal jaren op verschillende over de rivier verspreide meetplaatsen waterbemonsteringen (aan de oppervlakte) uitgevoerd. Aan het verzamelen van deze gegevens wordt -naast de inzet van vaartuigen van eigen dienst zowel door de Rijkshavendienst Westerschelde, als door het Nederlands Loodswezen meegewerkt. De bemonsteringen worden over het algemeen niet systematisch, doch onder willekeurige getijomstandigheden uitgevoerd. Het betreffende onderzoek is tot dusver niet afgerond; algemeen geldende conclusies zijn er tot op heden niet aan ontleend.

Voor het onderhavige onderzoek met betrekking tot de drempel van Borssele moeten met name de in vorengenoemd kader bij boei 10 verrichte bemonsteringen van belang worden geacht. De situering van deze op ongeveer 4 km stroomopwaarts van de drempel van Borssele gelegen bemonsteringsplaats is op bijlage 1 aangegeven. Aan de gegevens van de bij boei 10 verrichte bemonsteringen kan een zeker inzicht in het verloop van de zand- en slibgehalten in het rivierwater worden ontleend. Voor een juiste interpretatie van deze gegevens is echter een koppeling aan de gegevens van de omliggende meetplaatsen noodzakelijk. Dit met name vanwege de reeds genoemde, niet systematisch verrichte bemonstering.

Op bijlage 6 zijn de resultaten van de in de jaren 1977, 1978 en 1979 bij boei 10 uitgevoerde bemonsteringen in grafiekvorm weergegeven. Hierbij is -zowel voor de zand- als voor de slibgehalten- naast het verloop van de maandgemiddelden, tevens het verloop van de maximale en minimale gehalten (per maand) aangeduid.

Uit een beschouwing van bijlage 6 blijkt, dat met name de slibgehalten een duidelijke "seizoenschommeling" vertonen. Dit geldt zowel voor de gemiddelde, als ook voor de minimale en maximale waarden. Hierbij blijken de slibgehalten in de zomer (gem. ongeveer 10 mg/l) aanzienlijk lager dan in de winter (gem. 70 à 90 mg/l). Het "seizoenverloop" van het bewuste verschijnsel is blijkens het vermelde in par. 4 tegengesteld aan het verloop van de gehalten van een gedeelte van het

rijkswaterstaat

behoort bij: nota WWKZ nr: 80.V021
datum: december 1980
bladnr: 16

bodemmateriaal (humus, kalk en slib) op de drempel van Borssele. De in par. 4 op grond van "seizoenschommelingen" van het bodemmateriaal op de drempel van Borssele gemaakte gevolgtrekking, dat het fijnere en lichtere bodemmateriaal gedurende de "winterperiode" voor een deel als zwevend materiaal (in suspensie) in het rivierwater wordt opgenomen, wordt door vorengenoemd verloop van het zwevend materiaal in het rivierwater bevestigd.

Bij de afronding van het in het begin van deze paragraaf genoemde onderzoek naar het materiaaltransport op de Westerschelde zal met name aan de oorzaken die tot vorengenoemde "seizoenschommelingen" leiden aandacht worden besteed. Hierbij kan naast de periodiek optredende schommelingen in de watertemperatuur o.a. mede aan de wisselende chloridegehalten van het rivierwater (invloed bovenafvoer Schelde) en de windinvloed (stormseizoen) worden gedacht.

Op grond van een beperkt aantal bij boei 10 verzamelde gegevens, is op bijlage 6 het gemiddelde temperatuurverloop (per maand) alsmede het gemiddelde verloop van de chloridegehalten aangegeven. Gedurende het "winterseizoen" 1977/78 ging de toe- en afneming van de slibgehalte met een ongeveer tegengestelde af- en toeneming van de watertemperaturen en chloridegehalten gepaard. In het "winterseizoen" 1978/79 was evenwel van een wat minder duidelijke samenhang sprake. Bij een min of meer vergelijkbaar verloop van de watertemperaturen en de chloridegehalten als in de "winter" 1977/78 werden in de "winter" 1978/79 de hoogste slibgehalten aanzienlijk vroeger vastgesteld. In de "winter" 1978/79 bleken de hoogste slibgehalten n.l. reeds in november 1978 aanwezig; in de "winter" 1977/78 was dit eerste in februari 1978 het geval. Met het oog op genoemd verschillend verloop van de slibgehalten in de "winters" 1977/78 en 1978/79 is nagegaan in hoeverre de windsterkte (najaarsstormen) hierop eventueel van invloed kan zijn geweest. Uit dit voor de jaren 1977, 1978 en 1979 over de maanden september tot en met december voor het station Vlissingen uitgevoerde onderzoek (gemiddelde windsnelheden per dag) is evenwel gebleken dat de periode september - december 1977 het meest door najaarsstormen is beïnvloed. Hieruit volgt dat de naar verhouding hoge slibgehalten in de maanden

rijkswaterstaat

behoort bij: nota WWKZ nr: 80.V021
datum: december 1980
bladnr: 17

november en december 1978 niet als een gevolg van het optreden van najaarsstormen in aanmerking kunnen worden gebracht. Een verklaring voor genoemde opmerkelijke hoge slibgehalten is wellicht de omstandigheid dat de bemonsteringen (zoals in het begin van deze paragraaf reeds is gesteld) niet systematisch zijn uitgevoerd. Uit een globale beschouwing van de beschikbare gegevens blijkt namelijk, dat in november en december 1978 (in tegenstelling tot de overeenkomstige maanden in 1977 en 1979) een naar verhouding zeer groot aantal monsters onder springtijomstandigheden is genomen. Hierdoor zijn de gemiddelde slibgehalten voor de maanden november en december 1978 in feite te hoog.

behoort bij: nota WWKZ nr: 80.V021
datum: december 1980
bladnr: 18

6. Slotbeschouwing.

Ten behoeve van het graven van de Quarleshaven in het gebied van de Haven Vlissingen-Oost (inclusief enig bijkomend werk) is van 23 december 1977 tot en met 1 december 1978 in totaal 3 035 600 m³ specie in de Honte geloosd (par. 2, staat I). De ligging van het bij de zuidoostelijke hoek van de Zuidwatering gesitueerde lozingspunt "A" (omgeving v.m. dijkgat Rammekens) is op bijlage 1 aangegeven. Over het algemeen is voor de uitmonding van de persleiding een diepte van N.A.P. -20 m aangehouden. Korte tijd na de aanvang van de specielozing moest echter als gevolg van problemen met een verstopte persleiding tijdelijk op een geringere diepte worden geloosd. Bijlage 2 geeft van de uitgevoerde specielozingen een grafisch overzicht; hierbij zijn tevens de lozingsdiepten aangegeven. De samenstelling van de via het lozingspunt "A" geloosde specie kan als zeer slibrijk worden aangemerkt (par. 1).

Ter controle op een mogelijke invloed van de lozing van voren genoemde specie op de ontwikkeling van de op 5 à 6 km stroomopwaarts gelegen drempel van Borssele, zijn aldaar zowel voor, tijdens als na de uitvoering van de specielozingen contrôlemetingen verricht (lodingen bodembemonsteringen). De verstoring van het verrichte onderzoek tijdens de bewuste specielozingen door speciestortingen elders is van slechts zeer geringe betekenis gebleken. Ten behoeve van het onderhoud van de Haven Vlissingen-Oost werd ter plaatse van de stortplaats "B" (bijlage 1) slechts aan het einde van de lozingsperiode gelijktijdig enige specie in de Honte ingebracht. Van enige invloed van betekenis van deze speciestorting op het onderhavige onderzoek kan hierdoor niet worden gesproken (par. 2). De ten behoeve van het onderhoud van de Haven Vlissingen-Oost in de Honte ingebrachte hoeveelheden specie zijn met vermelding c.q. aanduiding van de stortperioden nader aangegeven in staat II (par. 2) en op bijlage 4.

De ligging van de drempel van Borssele is voor de periode februari 1977 - februari 1980 door middel van een 9-tal situaties aangegeven op bijlage 3. Gedurende dit tijdvak zijn op de bewuste drempel vanwege de Antwerpse Zeediensten naar verhouding zeer omvang-

behoort bij: nota WWKZ nr: 80.V021
datum: december 1980
bladnr: 19

rijke "onderhoudsbaggerwerken" uitgevoerd. Een overzicht van deze baggerwerken wordt gegeven in staat III (par. 3). De ligging van de voor het storten van de bij de baggerwerken op de drempel van Borssele vrijgekomen specie gebruikte stortplaats "C" is aangegeven op bijlage 1. In dit in de inloop van de Everingen gelegen gebied is in het tijdvak augustus 1976 - oktober 1979 in totaal ruim 5,2 mln m³ specie ingebracht.

Ondanks de omvang van de ook tijdens de bewuste lozingsperiode uitgevoerde baggerwerken op de drempel van Borssele, kan aldaar blijkens de in par. 3 gegeven beschouwingen geen duidelijke invloed van de specielozingen in de Honte op de bodemontwikkeling ter plaatse van de beschouwde drempel worden aangetoond. Als oorzaak voor de naar verhouding grote omvang van de uitgevoerde baggerwerken dient voornamelijk de in het betreffende tijdvak doorgevoerde verdieping van de drempel van Borssele in aanmerking te worden gebracht.

Conclusie 1: De naar verhouding grote omvang van de tijdens de specielozingen in de Honte op de drempel van Borssele verrichte "onderhoudsbaggerwerken" dient voornamelijk aan een doorgevoerde verdieping van deze drempel te worden toegeschreven. Enige invloed van betekenis van de specielozingen op de bodemontwikkeling aldaar kan, met name als gevolg van de sterke verstoring door de baggerwerken, niet worden aangetoond.

Naast het verrichten van peilingen zijn in het tijdvak 1977-1979 in het gebied van de drempel van Borssele een 16-tal bodembemonsteringen verricht. Hierbij werden telkens in een 15-tal steeds vrijwel dezelfde posities monsters van de bovenste bodemlaag (5 à 10 cm) verzameld. De ligging van de monsterpunten is aangegeven op bijlage 1. Naast de gehalten aan humus, slib, kalk (CaCO₃) en zand zijn bij het analyseren van de verkregen monsters tevens de waarden van de D₅₀ bepaald. De voor het tijdvak 1977-1979 met betrekking tot het bodemmateriaal van de drempel van Borssele verzamelde waarden zijn samengevat in staat IV (par. 4). Een grafisch overzicht van deze gegevens geeft bijlage 4. Op bijlage 5 zijn de slibgehalten voor een 9-tal bemonsteringen ter

behoort bij: nota WWKZ nr: 80.V021
datum: december 1980
bladnr: 20

illustratie in situatie weergegeven. Tijdens de uitvoering van de specielozingen in de Honte was met name gedurende de zomermaanden van 1978 van een opmerkelijke toeneming van de gemiddelde gehalten aan humus, kalk en slib sprake. De zandgehalten vertoonden in samenhang daarmee een tegengesteld verloop. Naderhand (na augustus 1978) vertoonden de gehalten aan humus, kalk en slib weer een geleidelijke afneming, dit ondanks het feit dat de specielozingen ook toen nog werden voortgezet. Uit deze ontwikkeling volgt dat de tijdelijke toeneming van de bewuste gehalten van het bodemmateriaal niet als een gevolg van de specielozingen in de Honte in aanmerking kan worden gebracht. Nadere beschouwing van bijlage 4 toont aan dat de betreffende gehalten in 1979 (dus zonder sliblozingen in de Honte) een vrijwel overeenkomstig verloop als in 1978 vertoonden. De door het verrichten van baggerwerken wisselende diepteligging van de drempel van Borssele, is op het verloop van de gemiddelde gehalten van het bodemmateriaal niet van invloed gebleken.

Conclusie 2: Van een merkbare invloed van de specielozingen in de Honte op de samenstelling van het bodemmateriaal op de drempel van Borssele kan niet worden gesproken. Ook de door baggerwerken beïnvloede diepteligging van de drempel is hierbij niet van invloed gebleken. De zowel in 1978 als in 1979 waargenomen toe- en afneming van de gemiddelde humus-, kalk- en slibgehalten van het bodemmateriaal op de bewuste drempel, dient als een periodiek optredend verschijnsel ("jaarlijkse seizoenschommeling") te worden aangemerkt.

Zowel in de zomer van 1978 als in die van 1979 werden op de drempel van Borssele naar verhouding hoge gemiddelde slibgehalten (ongeveer 8%) van het bodemmateriaal vastgesteld. Bij de opneming van augustus 1978 (bijlage 5; situatie nr. 5) vertoonden de slibgehalten ter plaatse van het door baggeren sterk verdiepte deel van de drempel (bijlage 3; situatie nr. 5) betrekkelijk lokaal de hoogste waarden (tot ruim 20%). In juli 1979 (bijlage 5; situatie nr. 8) werden bij een niet door baggerwerken beïnvloede, naar verhouding ondiepe drempelligging (bijlage 3; situatie nr. 8) daarentegen langs

behoort bij: nota

WWKZ nr: 80.V021

datum: december 1980

bladnr: 21

de rechteroever van de drempel plaatselijk hoge slibgehalten (ruim 20%) vastgesteld. Blijkbaar fungeerde het door baggeren verdiepte deel van de drempel in 1978 in zekere zin als "slibvang"; bij de minder door baggerwerken verstoorde situatie van 1979 was daarentegen van een verhoogde slibafzetting langs de rechteroever (lagere stroomsnelheden) sprake.

Conclusie 3: Bij de eventuele uitvoering van baggerwerken op de drempel van Borssele tijdens de "zomerperiode", valt met name ter plaatse van de sterk verdiepte drempelgedeelten een hoog gehalte humus, kalk en slib van het bodemmateriaal te verwachten.

De hiervoor reeds genoemde "seizoenschommeling" van de diverse gehalten van het bodemmateriaal (bijlage 4) blijkt gepaard te gaan met een overeenkomstige schommeling van de gemiddelde waarden van de D_{50} (in de winter 200 à 215 μ ; in de zomer 170 à 180 μ).

Uit de omstandigheid dat in het op de drempel van Borssele aanwezige bodemmateriaal de humus-, kalk- en slibgehalten gedurende de "zomerperioden" het hoogst en gedurende de "winterperioden" het laagst blijken, volgt in feite dat gedurende de "winterperiode" een groter deel van het bodemmateriaal in het rivierwater in suspensie is opgenomen dan in de zomer. In verband met het feit dat ook de waarden van de D_{50} in de winter op de drempel hoger zijn dan in de zomer betreft deze verhoogde opname in de winter zowel het lichtere als ook het fijnere bodemmateriaal. Vorengenoemde aan het bodemmateriaal van de drempel te ontleen gevolgtrekking wordt bevestigd door het verloop van de gemiddelde zand- en slibgehalten in het rivierwater (aan de oppervlakte) nabij boei 10 (par. 5). De ligging van boei 10 (ongeveer 4 km) bovenstrooms van de drempel van Borssele) is op bijlage 1 aangegeven. Het verloop van de aan een aantal willekeurig genomen watermonsters ontleende zand- en slibgehalten bij boei 10 is voor de jaren 1977, 1978 en 1979 op bijlage 6 aangegeven. Met name de eveneens optredende seizoenschommeling in de temperatuur van het rivierwater vertoont met de schommeling van de slibgehalten een opmerkelijke samenhang. Voor de eveneens aanwezige schommeling in de chloridegehalten is de samenhang met de slibgehalten wat minder duidelijk.

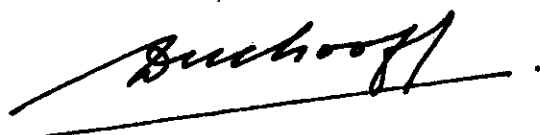
rijkswaterstaat

behoort bij: nota WWKZ nr: 80.V021
datum: december 1980
bladnr: 22

- . In het kader van een algemeen onderzoek naar de zand- en slibgehalten in de gehele Westerschelde (op basis van oppervlaktebemonsteringen) vormen genoemde samenhangen nog een punt van nader onderzoek.

Conclusie 4: De "seizoenschommelingen" van het bodemmateriaal op de drempel van Borssele (hogere humus-, kalk- en slibgehalten in de "zomer", lagere in de "winter") hangen samen met een tegengestelde schommeling van de materiaalgehalten in het rivierwater. Gedurende de "winterperiode" vindt een verhoogde opname van zowel het lichtere als het fijnere bodemmateriaal in het rivierwater plaats.

De technisch hoofdamtenaar
1e klasse,



(ing. D. de Looff)

Gezien:

Het Hoofd van de Studiedienst
Vlissingen,



(ir. W.Th.J.N.P. Bakker)

behoort bij: nota WWKZ nr: 80.V021
datum: december 1980
bladnr: 23

LITERATUUR

- lit. 1 Ing. D. de Looff: Onderzoek naar de invloed van het storten van onderhoudsspecie uit de Haven Vlissingen-Oost in de Honte op de slibafzetting op de drempel van Borssele. Rijkswaterstaat, Directie Waterhuishouding en Waterbeweging, Studiedienst Vlissingen, nota 77.5 (1977).

rijkswaterstaat

behoort bij: nota WWKZ nr: 80.V021
 datum: december 1980
 bladnr: 24

Lijst van bijlagen.

Bijlage nr.	Omschrijving	Formaat	Stamboeknr.
1	Honte, Pas van Terneuzen c.a. Algemeen overzicht stortplaatsen i.v.m. sliblozing nabij Fort Rammekens.	B2	80.480
2	Grafieken geloosde hoeveelheden specie in Honte nabij Fort Rammekens (per dag en cumulatief).	A2	80.481
3	Situaties drempel van Borssele februari 1977 t/m februari 1980.	A7	80.479
4	Drempel van Borssele. Bodembemon- steringen januari 1977 - november 1979. Grafieken percentages zand, slib enz.	B2	80.500
5	Drempel van Borssele. Bodembemon- steringen januari 1977 - november 1979. Situaties met slibpercentages.	A6	80.494
6	Pas van Terneuzen. Oppervlakte(water) bemonsteringen nabij boei 10. Gem. zand- en slibgehalten per maand (1977 - 1979).	A2	80.483

-116000

-114000

-112000

-110000

rijkswaterstaat
 directie waterhuishouding en waterbeweging
 district kust en zee - studiedienst vlissingen

get.	K.B.	bijl. 1	
gec.	E.		
gez.	<i>W.P.</i>	schaal 1: 25000	
acc.	<i>W.P.</i>	B2	nr. 80.480

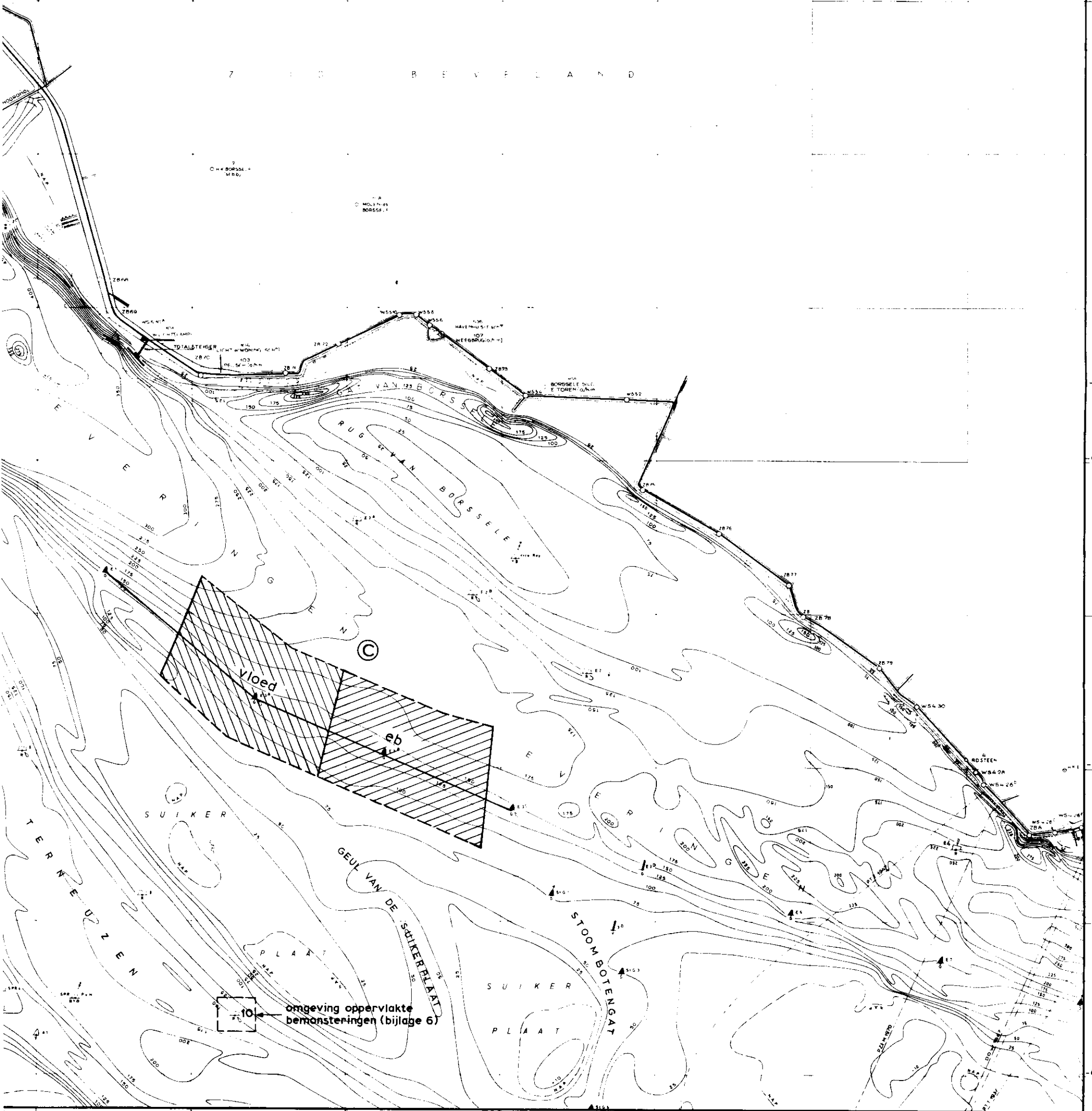
westerschelde (honte - pas van terneuzen c.a.)
 algemeen overzicht stortplaatsen i.v.m.
 slibblozing nabij fort rammekens



toelichting

- (A) lozingspunt nabij fort rammekens
- (B) stortplaats onderhoudsspecie
- (C) stortplaats baggerspecie drempel van borssele
- bemonsteringspunten op drempel van borssele tijdens slibblozingen nabij fort rammekens diepten in dm t.o.v. N.A.P. situatie volgens opneming 1978

Z E E V L A N D



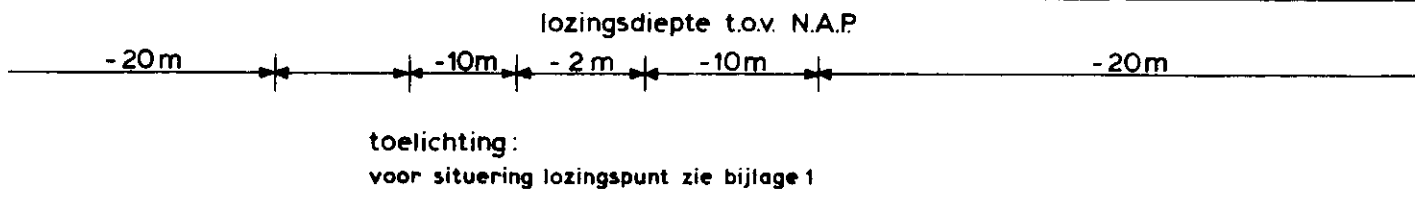
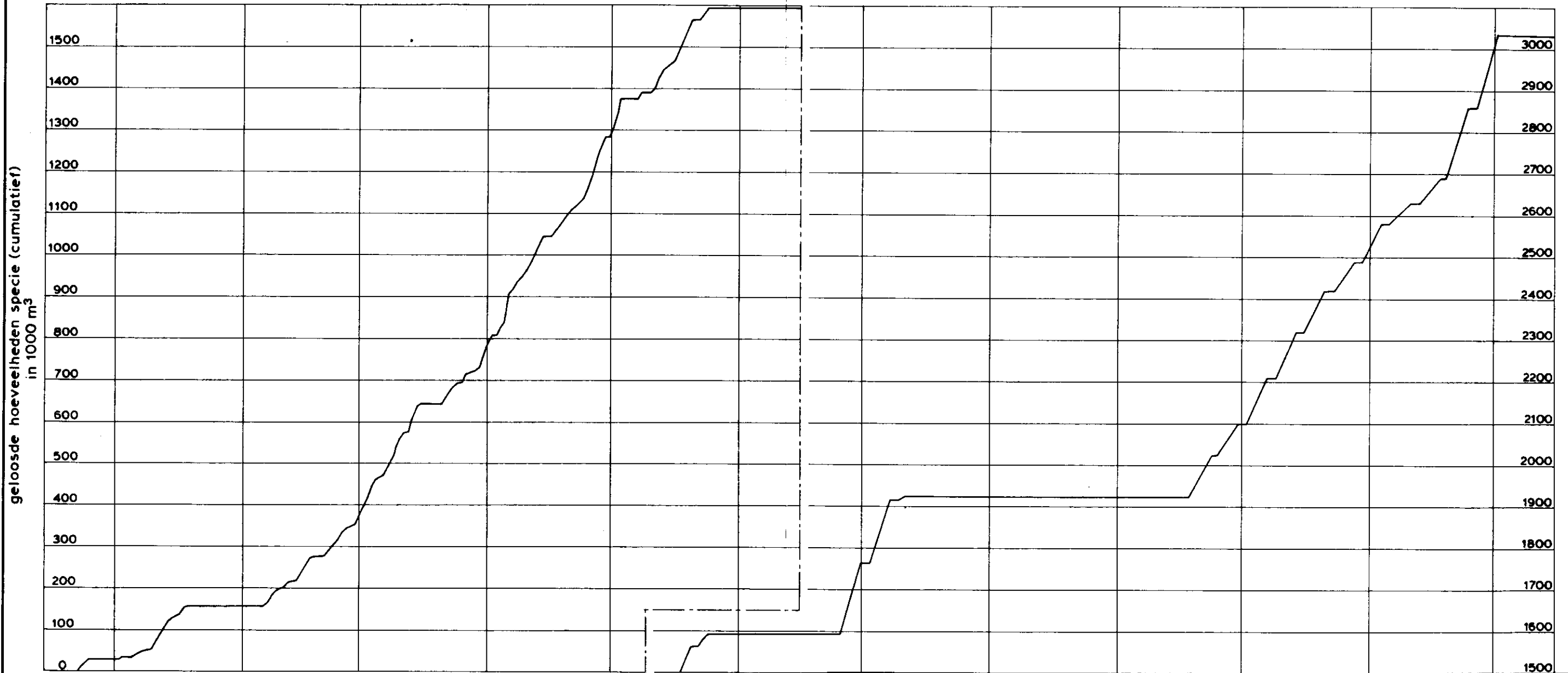
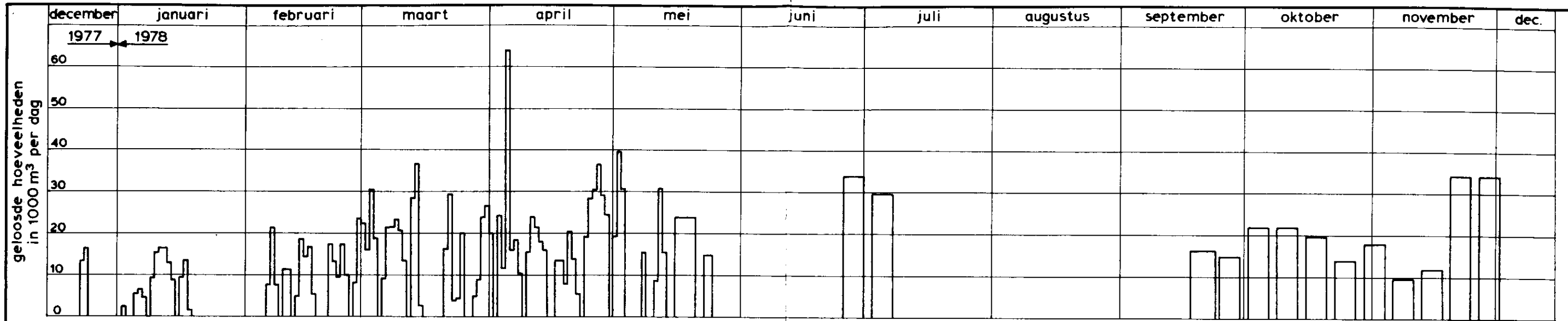
10 omgeving oppervlakte bemonsteringen (bijlage 6)

NOTA WWKZ - 80.V021 BULAGE 1

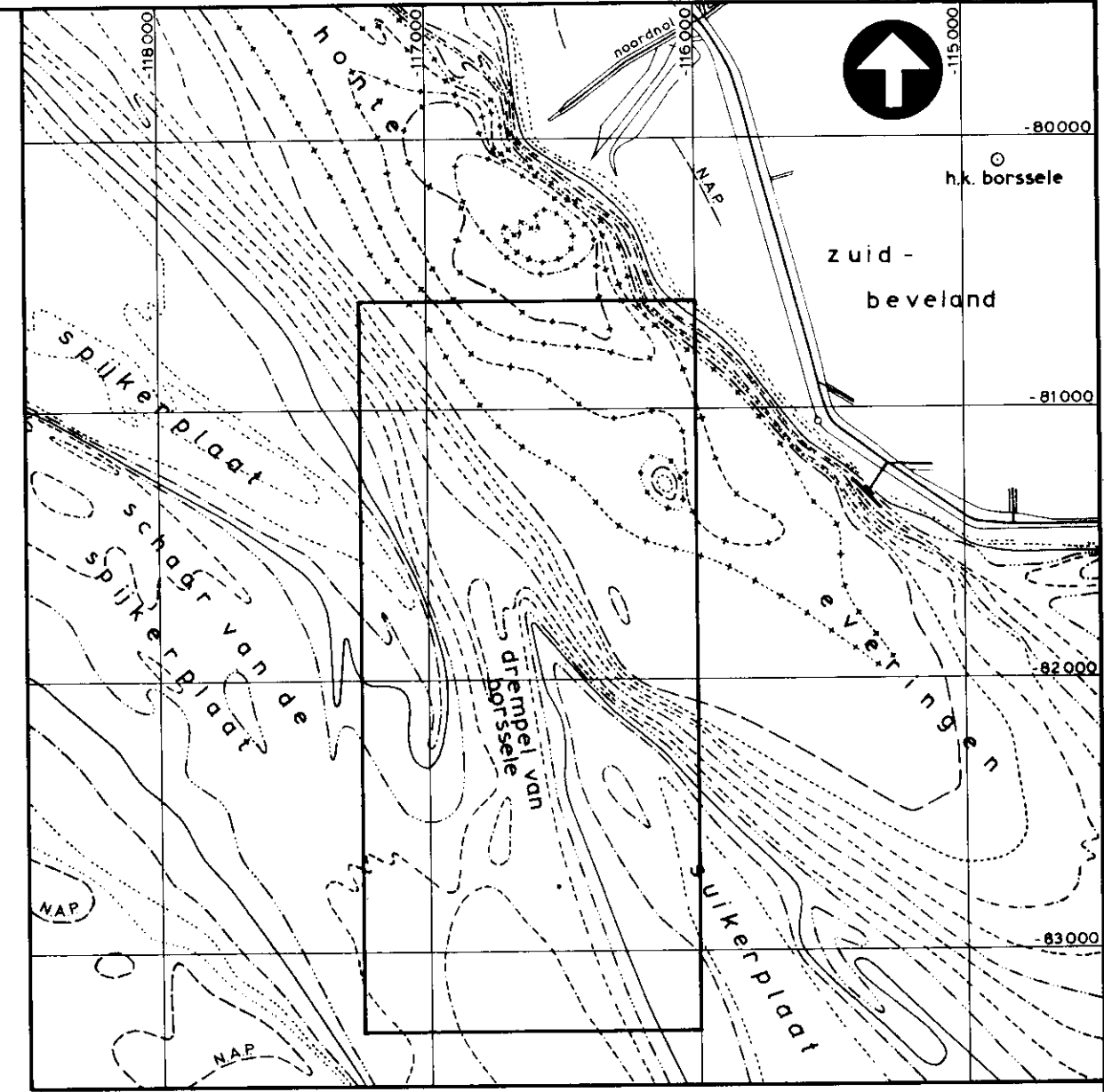
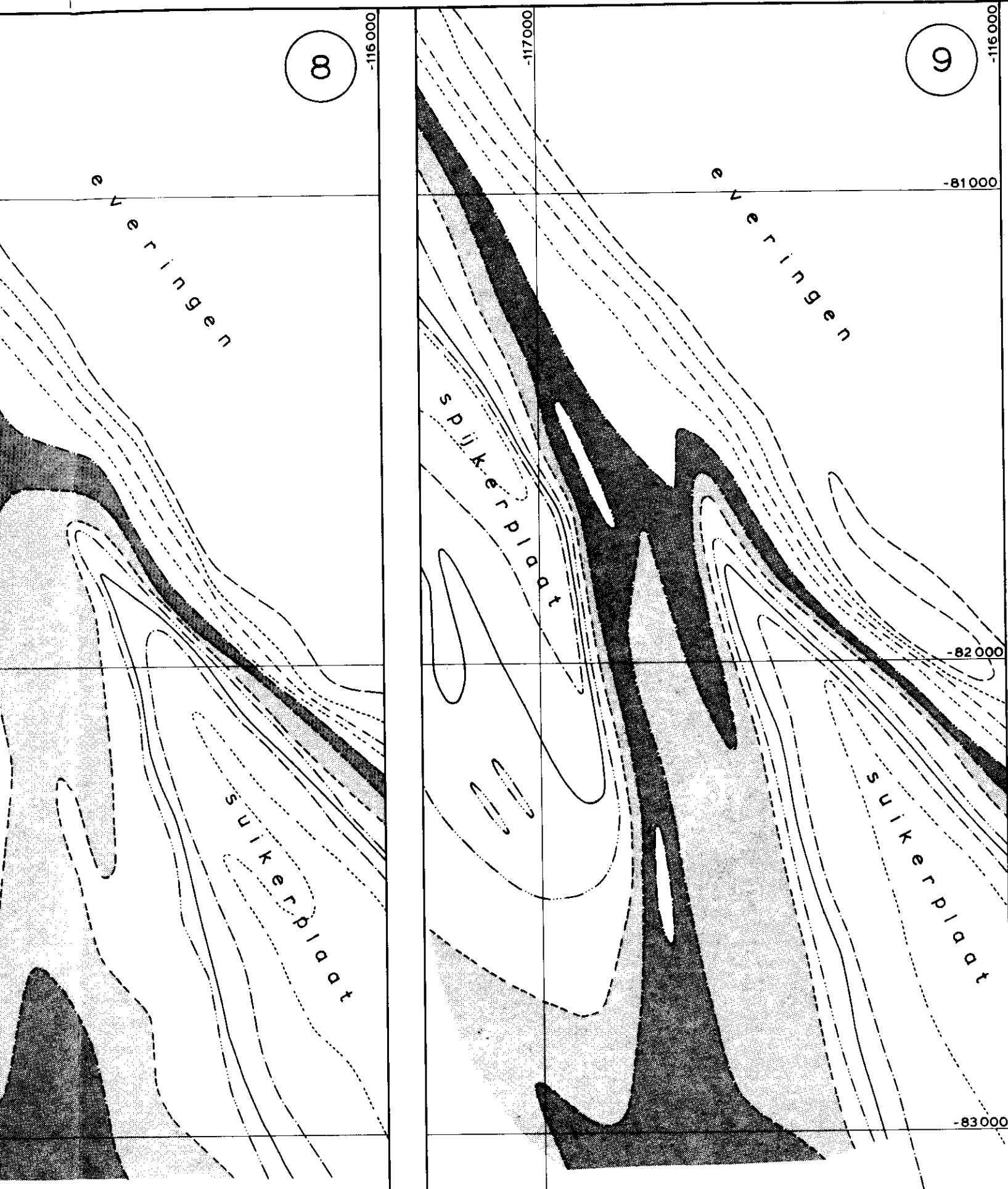
8200

8400

8600



rijkswaterstaat		get.	Mk.	bijl. 2	
directie waterhuishouding en waterbeweging		gec.	E.		
district kust en zee - studiedienst vliissingen		gez.	<i>deh</i>		
westerschelde		akk.	<i>107</i>	A2	80.481
lozingspunt honte nabij fort rammekens					
grafisch overzicht geloosde hoeveelheden in dec. 1977 - dec. 1978					



situatie schaal 1:25000

t o e l i c h t i n g

.....	Dieptelijn van N.A.P. -	25 dm
.....	" " " "	50 dm
.....	" " " "	75 dm
.....	" " " "	100 dm
.....	" " " "	125 dm
.....	" " " "	150 dm
.....	" " " "	175 dm
.....	" " " "	200 dm
.....	" " " "	225 dm
.....	" " " "	250 dm
.....	" " " "	275 dm
.....	" " " "	300 dm

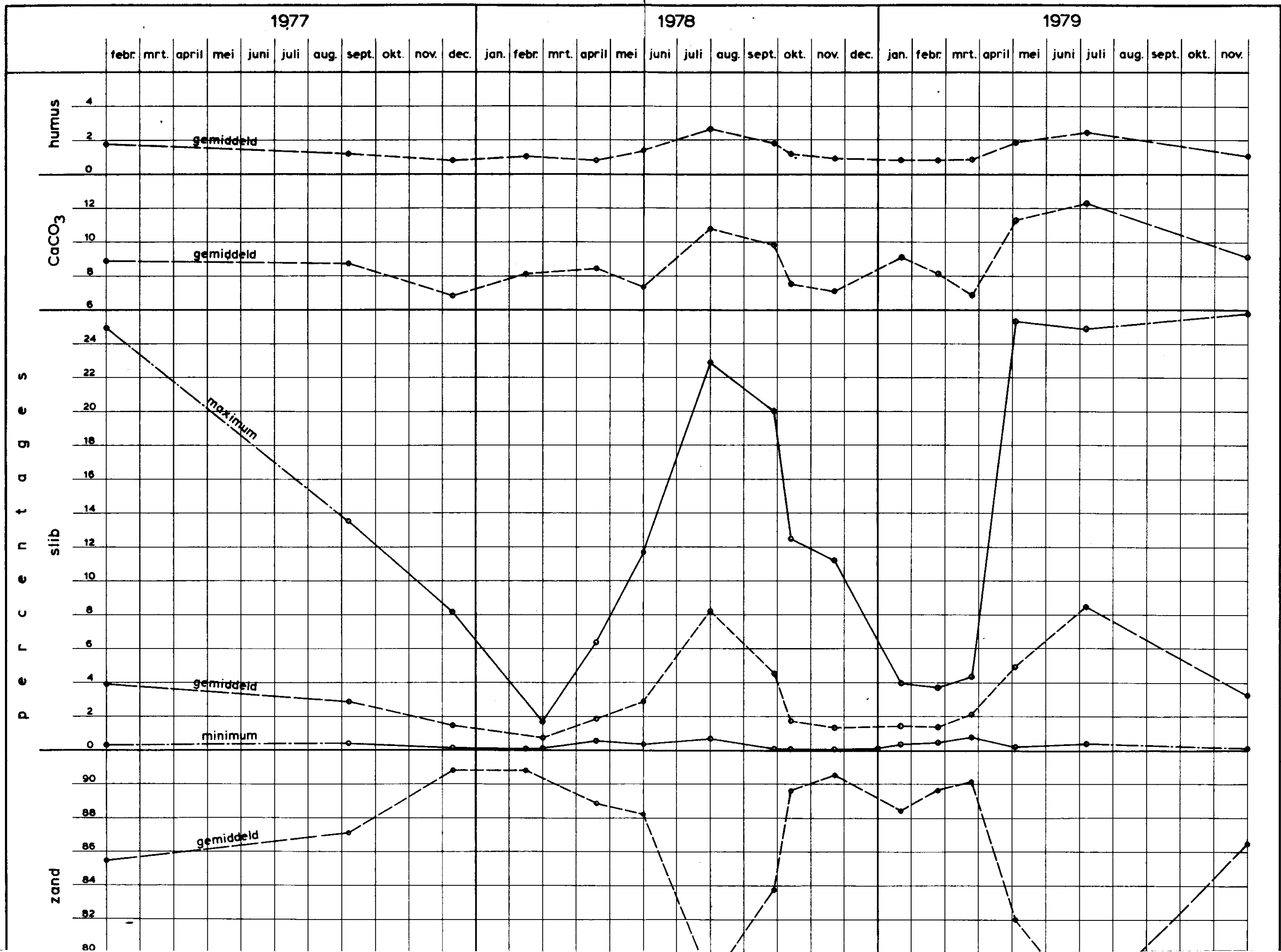
baggerwerken Antwerpse Zeediensten op Drempel van Borssele

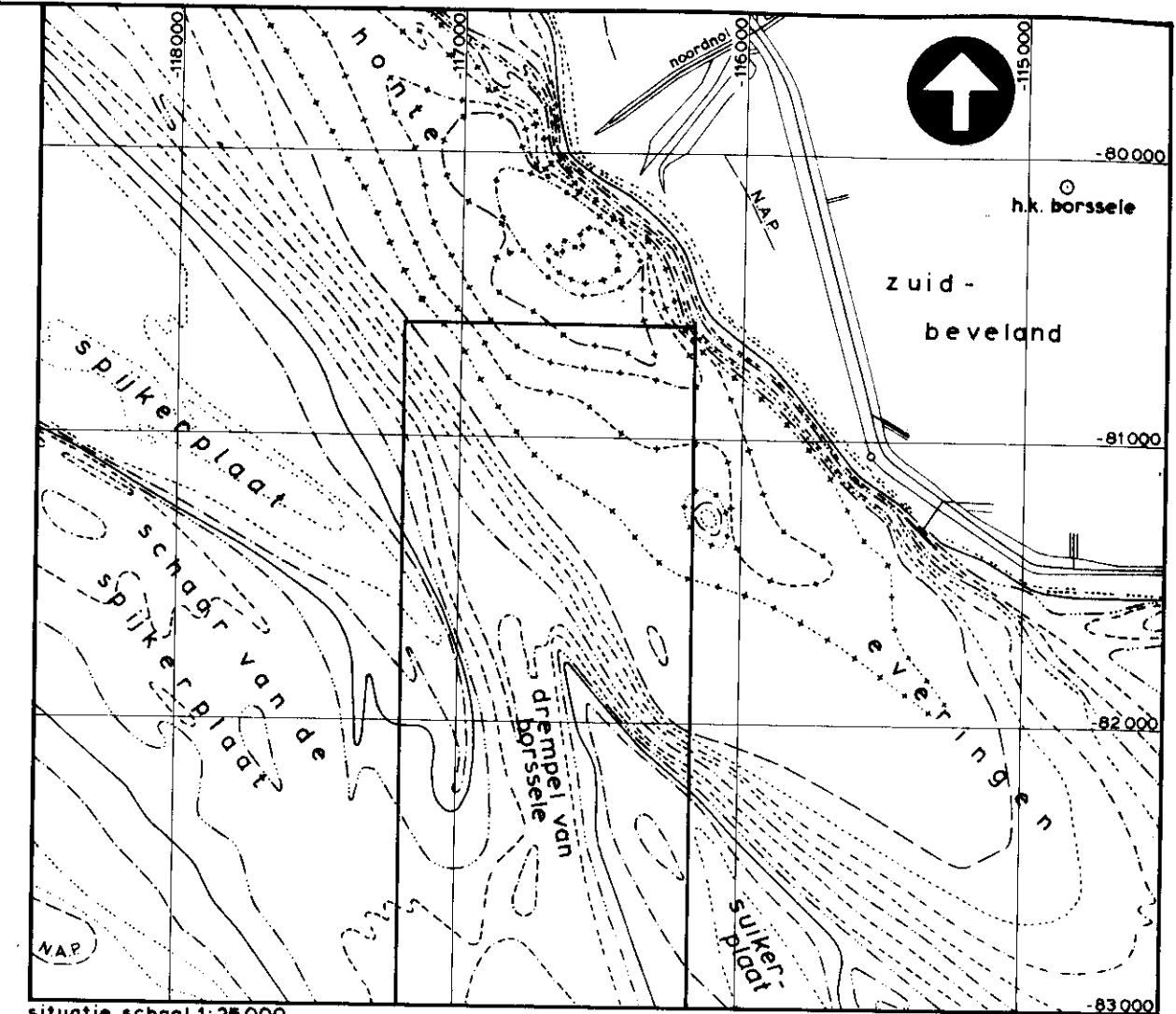
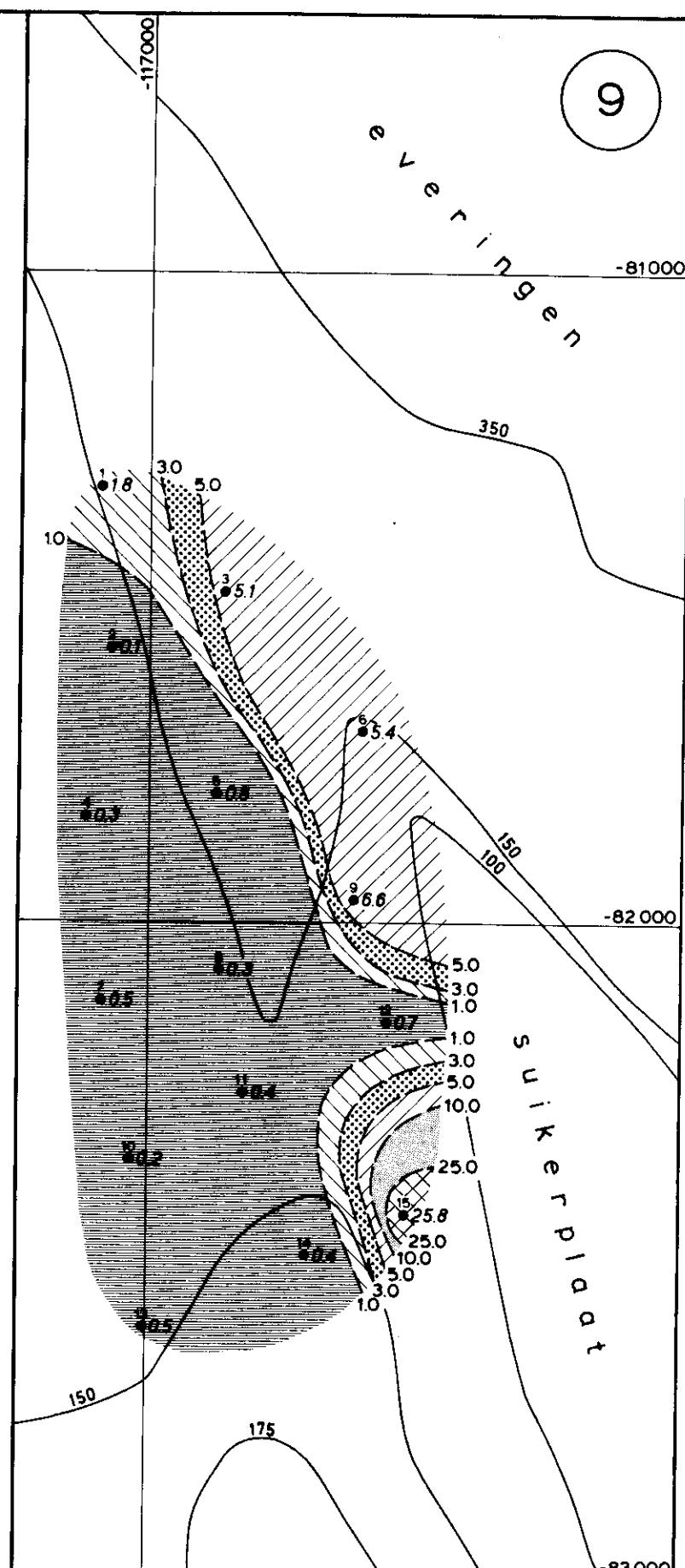
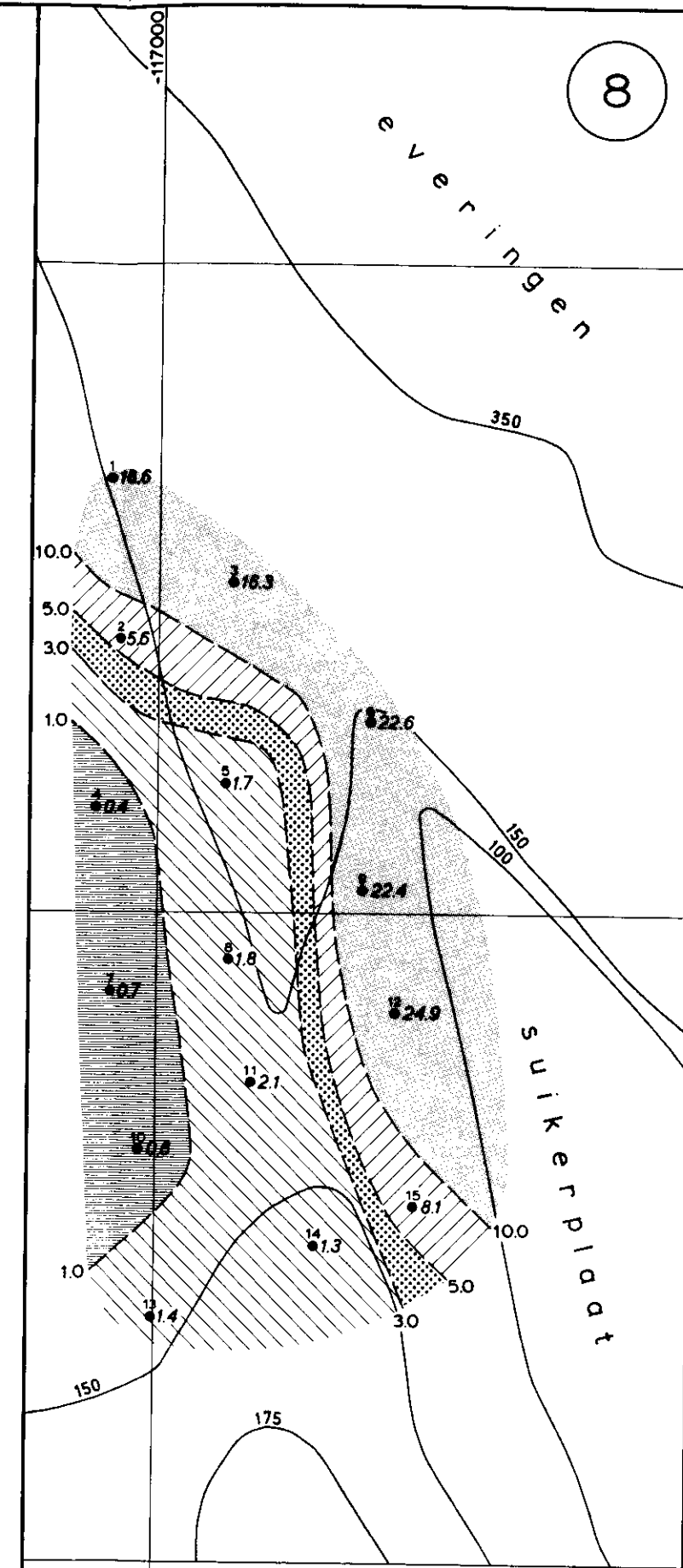
16 augustus	t/m 20 november 1976	= 931 911 m ³
7 november	t/m 26 november 1977	= 346 203 m ³
24 april	t/m 1 juli 1978	= 925 015 m ³
11 september	t/m 23 december 1978	= 1 701 419 m ³
27 augustus	t/m 27 oktober 1979	= 1 314 731 m ³

en 22 augustus 1979

februari 1980

rijkswaterstaat directie waterhuishouding en waterbeweging district kust en zee - studiedienst vliissingen	get.	MK.	bijl. 3	
	gec.	E.		
westerschelde situaties drempel van borssele februari 1977 t/m februari 1980	gez.	<i>del</i>	schaal 1:10 000	
	akk.	<i>wo</i>	A7	80.479





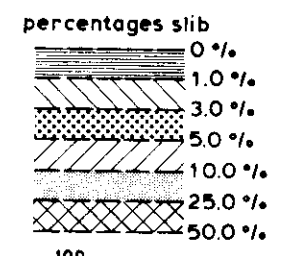
situatie schaal 1:25000

t o e l i c h t i n g

baggerwerken Antwerpse Zeediensten op Drempel van Borssele

16 augustus	t/m 20 november 1976	= 931 911 m ³
7 november	t/m 26 november 1977	= 346 203 m ³
24 april	t/m 1 juli 1978	= 925 015 m ³
11 september	t/m 23 december 1978	= 1 701 419 m ³
27 augustus	t/m 27 oktober 1979	= 1 314 731 m ³

.....	Dieptelijn van N.A.P. - 25 dm
.....	" " " - 50 dm
.....	" " " - 75 dm
.....	" " " - 100 dm
.....	" " " - 125 dm
.....	" " " - 150 dm
.....	" " " - 175 dm
.....	" " " - 200 dm
.....	" " " - 225 dm
.....	" " " - 250 dm
.....	" " " - 275 dm
.....	" " " - 300 dm

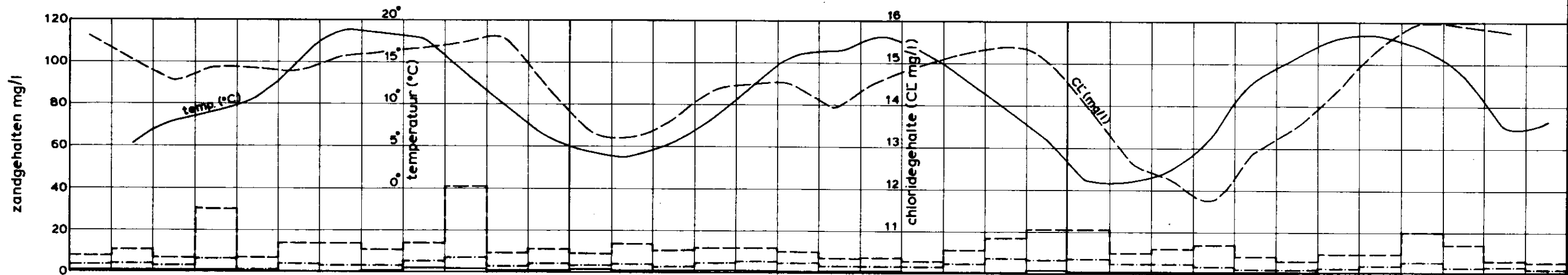
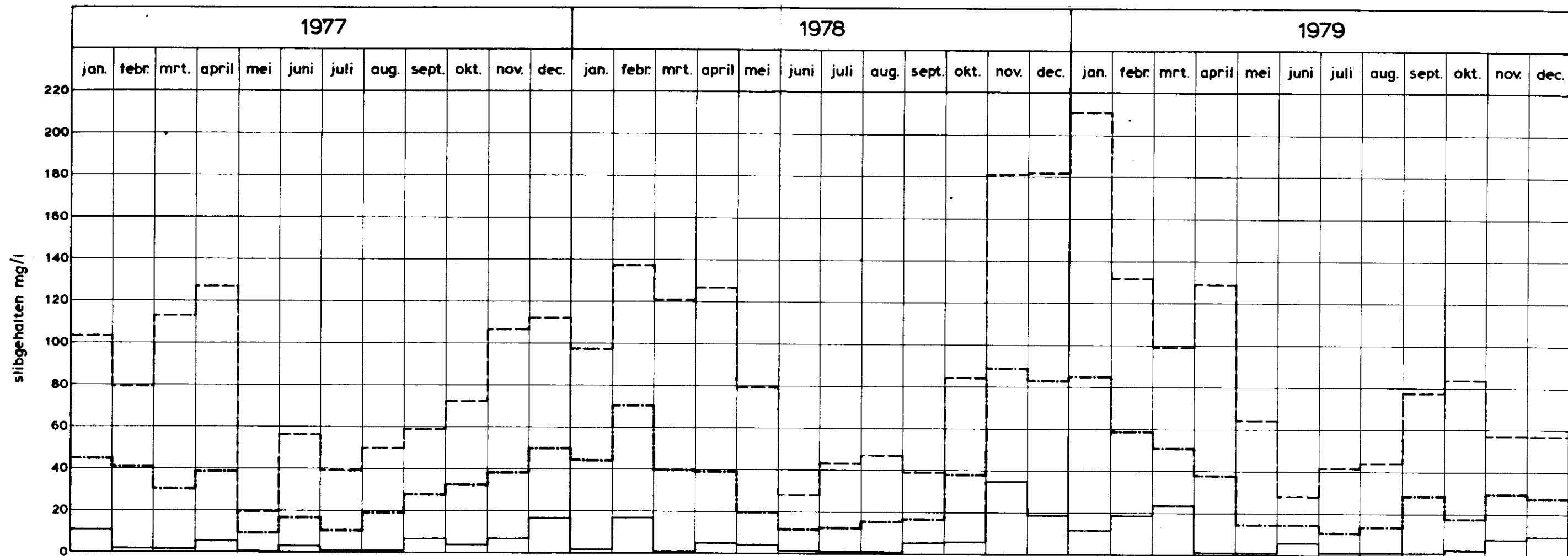


100 dieptelijnen in dm t.o.v. N.A.P. (opn. 1977)
 7 monsterpunt met nr.
 ●07 percentage slib

rijkswaterstaat directie waterhuishouding en waterbeweging district kust en zee - studiedienst vliissingen westerschelde - drempel van Borssele bodembemonsteringen januari 1977 t/m november 1979 situaties met slibpercentages	get.	MK.	bijl. 5
	gec.	E.	
	gez.	<i>[Handwritten]</i>	schaal 1:10 000
	akk.	<i>[Handwritten]</i>	A6

6 juli 1979

29 november 1979



toelichting:

- max. gehalte
- gem. "
- min. "

aantal monsters per maand: max. 19
 min. 8
 gem. 12 à 13

voor ligging bemonsteringsgebied zie bijlage 1

----- gemiddeld temperatuurverloop oppervlaktewater (°C)
 nabij boei 10 (bepaald aan de hand van een beperkt
 aantal gegevens per maand)

----- idem gemiddeld chlorideverloop (CL mg/l)

rijkswaterstaat
 directie waterhuishouding en waterbeweging
 district kust en zee - studiedienst vliissingen

westerschelde - pas van terneuzen
 oppervlakte (water) bemonsteringen nabij boei 10
 gem. zand- en slibgehalten per maand (1977 - 1979)

get.	MK.		bijl. 6
gec.	E.		
gez.	<i>[handwritten]</i>		
akk.	<i>[handwritten]</i>	A2	80.483