



Aan
Project Oevers (DZ: Sieperda)

Van	Doorkiesnummer
Ed Stikvoort	(0118) 672297
Datum	Bijlage(n)
8 september 1997	2
Nummer	Project
RIKZ/AB-97.855x	Oevers (DZ: Sieperda)
Onderwerp	
benthosinventarisatie Sieperdaschor 1996	

Inleiding

In opdracht van Directie Zeeland wordt sinds het najaar van 1995 de ontwikkeling van het macrozoöbenthos in droogvallende slikken en poelen van het Sieperdaschor middels een jaarlijkse bemonstering gevolgd. Deze bemonstering vormt een onderdeel van het Monitoringplan Sieperdaschor (Stikvoort 1994). De bemonstering uit 1995 werd door Stikvoort (1996) gerapporteerd. Voorafgaand is in mei 1994 een kwalitatieve verkenning uitgevoerd (Moermond 1994). Dit werkdocument vormt de vastlegging van de uitgewerkte gegevens van de in 1996 uitgevoerde bemonstering.

Materiaal en methode

De bemonstering van het macrozoöbenthos vond plaats op 19 september 1996. De bemonstering werd op precies dezelfde wijze als in 1995 uitgevoerd. Voor een nadere beschrijving van de gevolgde methodiek wordt dan ook naar Stikvoort (1996) verwezen. Bijlage 1 geeft een overzichtskaart van het Sieperdaschor met de bemonsterde lokaties. Tijdens de bemonstering in 1996 bleek de waterstand in de stagnante poelen aanmerkelijk lager te zijn dan het jaar ervoor. Gevolg hiervan was dat het water in de poel bij bemonsteringspunt 7 te ondiep was om een hyperbenthos-monster te verzamelen.

Errata:

In werkdocument RIKZ/AB-96.864 (benthosinventarisatie Sieperdaschor 1995) wordt op pagina 2 onderaan gesproken van 'cf. *Corixa litoralis*', dit moet zijn 'cf. *Sigara spec.*'. Op pagina 4 wordt het slib gedefinieerd als $< 20 \mu\text{m}$, dit moet zijn $< 16 \mu\text{m}$.



Resultaten

In totaal werden er in de droogvallende slikken en de poelen 13 (of 14!) verschillende taxa van bodemdieren aangetroffen. Bijlage 2 geeft een overzicht van alle aangetroffen benthossoorten, met Latijnse namen, Nederlandse namen en systematische indeling. Wormen zijn met 5 soorten het best vertegenwoordigd. Van kreeftachtigen werden 4 taxa onderscheiden, van weekdieren 2 taxa, en 1 taxon van vissen. De groep Insecta indet. bestaat uit één of twee taxa, en behelst onvolwassen stadia (bijv. larven) van waarschijnlijk muggen. Ten tijde van het verschijnen van dit werkdocument waren de determinaties nog niet beschikbaar. Tabel 1 geeft een overzicht van de dichtheden van de in de steekmonsters aangetroffen bodemdierensoorten.

Tabel 1: Dichtheden (n/m²) van het benthos, Sieperdaschor, 19-9-96

lokatie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Cerastoderma spec.</i>	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corophium volutator</i>	4653	8551	12701	5093	5093	9934	8237	8488	1635	5785
<i>Crangon crangon</i>	0	0	0	0	0	0	63	0	63	0
<i>Heteromastus filiformis</i>	0	0	0	0	0	63	0	0	0	0
Insecta indet.	0	0	63	126	0	0	0	0	0	0
<i>Macoma balthica</i>	126	0	63	63	0	63	0	0	0	0
<i>Manayunkia aestuarina</i>	0	126	189	0	0	63	63	63	0	63
<i>Neomysis integer</i>	0	0	0	0	0	377	0	0	0	0
<i>Nereis diversicolor</i>	2326	2829	2452	1572	2829	2829	2641	692	63	2075
<i>Oligochaeta</i>	1258	63	692	3961	126	3898	126	63	314	63
<i>Pygospio elegans</i>	0	0	0	63	0	0	0	0	0	0
<i>Sphaeroma rugicauda</i>	0	0	503	566	63	252	63	0	63	63
totaal	8425	11569	16662	11443	8111	17480	11192	9306	2138	8048

Uit tabel 1 blijkt dat qua dichtheden *Corophium volutator* duidelijk de belangrijkste soort was, met op een flink aantal van de lokaties dichtheden tot bijna of zelfs meer dan 10000 individuen per m². *Nereis diversicolor* was ook een qua dichtheden belangrijke soort met op vele lokaties meer dan 2000 individuen per m². *Oligochaeta* bereikten op enkele lokaties dichtheden van bijna 4000 individuen, maar was gemiddeld toch minder talrijk. Van de overige soorten bereikten alleen *Sphaeroma rugicauda* en *Neomysis integer* plaatselijk nog dichtheden van enkele honderden individuen per m². Daarbij valt lokatie 6 op als enige plek met *Neomysis integer*, een hyperbenthos-soort, hoewel op deze lokatie geen poel aanwezig is, maar plasjes in de pootafdrukken van koeien.

Op vrijwel alle lokaties werden hoge totale dichtheden van ca. 8000 tot 18000 individuen per m² aangetroffen. Lokatie 9 valt op met een relatief lage dichtheid van 2138 individuen per m².

Tabel 2 geeft een overzicht van de biomassa's van de in de steekmonsters aangetroffen bodemdierensoorten.

Uit tabel 2 blijkt dat *Nereis diversicolor* qua biomassa de veruit belangrijkste bodemdiersoort was, met op 8 lokaties biomassa's van meer dan 4 gram AFDW/m². Eén lokatie bevatte zelfs meer dan 10 gram AFDW/m² (lokatie 10). *Corophium volutator* is de enige andere soort die qua



Tabel 2: Biomassa's (g AFDW/m²) van het benthos, Sieperdaschor, 19-9-96

lokatie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Cerastoderma spec.</i>	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corophium volutator</i>	1.79	1.82	2.67	1.25	1.08	2.28	3.09	2.84	0.47	2.25
<i>Crangon crangon</i>	0	0	0	0	0	0	0.13	0	0.19	0
<i>Heteromastus filiformis</i>	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0
<i>Insecta indet.</i>	0	0	?	?	0	0	0	0	0	0
<i>Macoma balthica</i>	0.13	0	0.04	0.04	0	0.09	0	0	0	0
<i>Manayunkia aestuarina</i>	0	0.01	0.02	0	0	0.01	0.01	0.01	0	0.01
<i>Neomysis integer</i>	0	0	0	0	0	0.82	0	0	0	0
<i>Nereis diversicolor</i>	9.00	3.83	5.08	4.55	5.16	8.24	5.80	6.29	0.17	14.05
<i>Oligochaeta</i>	0.13	0.01	0.13	0.35	0.01	0.47	0.01	0.01	0.06	0.01
<i>Pygospio elegans</i>	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0
<i>Sphaeroma rugicauda</i>	0	0	0.47	0.50	0.08	0.26	0.08	0	0.08	0.08
totaal	11.05	5.67	8.40*	6.70*	6.33	12.17	9.13	9.14	0.96	16.39

*: totaal biomassa exclusief *Insecta* (geringe biomassa)

biomassa nog meetelde. Op 9 lokaties bereikte de soort biomassa's van 1 tot 3 gram AFDW/m². Alleen lokaal treden enkele soorten nog enigszins naar voren:

Neomysis integer met 0,82 gram op lokatie 6, *Oligochaeta* met resp. 0,35 en 0,47 gram op lokaties 4 en 6, en *Sphaeroma rugicauda* met resp. 0,47 en 0,50 gram op lokaties 3 en 4.

De totale biomassa's verschillen behoorlijk tussen de verschillende lokaties, van 0,96 tot 16,39 gram AFDW/m². Lokatie 9 valt op met een lage biomassa van minder dan 1 gram, terwijl de overige lokaties alle boven de 5 gram per m² bevatten.

In tabel 3 worden de dichtheden en biomassa's van het met een schepnet bemonsterde hyperbenthos gepresenteerd.

Tabel 3: Dichtheden en biomassa's van het hyperbenthos in poelen van het Sieperdaschor, 26-9-95

lokatie	dichtheid per m ²				biomassa per m ²			
	5	8	9	10	5	8	9	10
<i>Corophium volutator</i>	0.4	126.4	1.0	27.0	0.0000	0.0157	0.0002	0.0057
<i>Crangon crangon</i>	5.0	1.6	0.6	1.0	0.0463	0.0049	0.0042	0.0019
<i>Neomysis integer</i>	14.6	8.4	4.0	3.8	0.0199	0.0083	0.0047	0.0025
<i>Nereis diversicolor</i>	0.0	4.2	0.0	7.0	0	0.0007	0	0.0011
<i>Oligochaeta</i>	0.0	2.0	11.8	0.0	0	0.0002	0.0008	0
<i>Pomatoschistus spec.</i>	2.8	1.0	0.4	0.6	0.0317	0.0077	0.0070	0.0035
totaal	22.8	143.6	17.8	39.4	0.0981	0.0378	0.0170	0.0149

Tabel 3 laat zien dat in het hyperbenthos 6 verschillende taxa werden onderscheiden waarvan in vergelijking met de steekmonsters één andere soort werd aangetroffen, nl. de grondel *Pomatoschistus spec.* Zondermeer valt op dat de dichtheden (18 tot 144 per m²) en biomassa's (0,02 tot 0,10 g AFDW/m²), zeker in vergelijking met de steekmonsters, zeer laag zijn.

Corophium volutator is qua dichtheid het belangrijkste, al valt deze soort eigenlijk alleen lokaal op. Qua biomassa vallen met name *Crangon*



crangon en *Pomatoschistus spec.*, en in mindere mate *Corophium volutator* en *Neomysis integer* op. Ook deze soorten vallen slechts lokaal op. Qua totale dichtheid is lokatie 8 veruit het rijkst met slechts 144 individuen per m², terwijl de overige lokaties met dichtheden van 18 t/m 39 ind./m² niet veel voor elkaar onderdeden. Lokatie 5 vertoonde de veruit hoogste hyperbenthos-biomassa met slechts 0,10 gram AFDW per m².

In tabel 4 worden de sedimentkarakteristieken van de 10 bemonsterde lokaties gegeven.

Tabel 4: Sedimentkarakteristieken van de bemonsterde lokaties, Sieperdaschor, 26-9-95

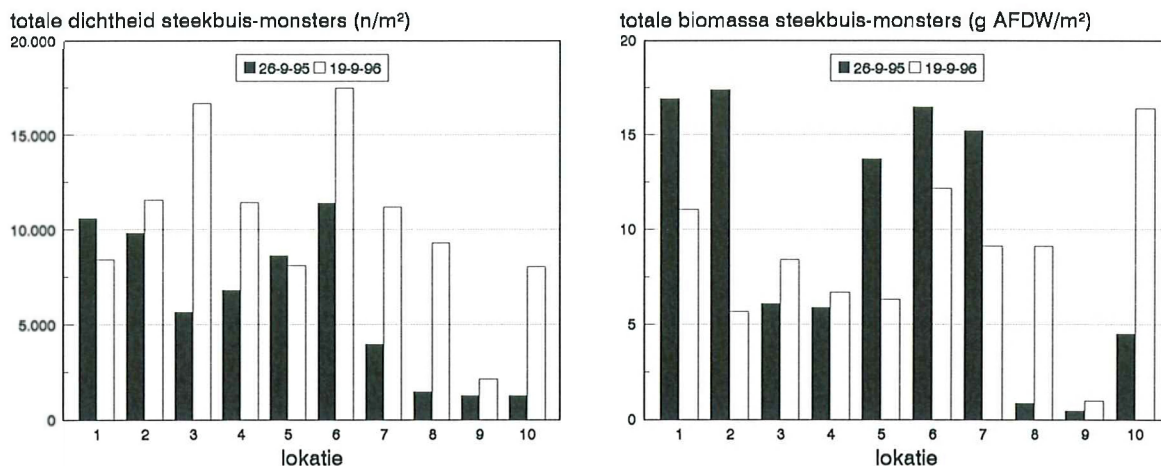
lokatie	humus (%)	kalk (%)	slib (%)	zand (%)	d10 (µm)	d50 (µm)	d90 (µm)
1	1.3	21.2	21.9	55.6	33.66	86.95	190.87
2	3.2	26.3	35.8	34.7	20.75	39.84	82.19
3	1.8	20.1	30.5	47.6	12.15	49.01	134.25
4	1.9	16.0	16.0	66.0	54.67	117.06	199.87
5	9.2	16.0	26.4	48.5	32.94	90.71	201.69
6	4.2	20.6	27.3	47.9	24.90	72.50	186.27
7	6.7	20.7	43.0	29.6	22.25	55.17	152.13
8	6.8	18.5	39.0	35.6	7.76	38.42	124.62
9	2.4	15.1	22.6	59.9	51.98	110.55	193.68
10	1.0	18.0	28.0	53.0	45.27	115.73	223.14

Uit tabel 4 blijkt dat de sedimenten van de lokaties onderling verschillen. In ieder geval laten alle lokaties zich met minstens 16 % slib (< 16µm) karakteriseren als slibrijk. Met gehalten van 15.1 tot 26,3 % zijn de sedimenten ook kalkrijk. Vooral de mediaan van de zandfractie (d50) laat een flinke spreiding zien (38 tot 117 µm).

Discussie

Tijdens het verzamelen van de benthos-monsters werd geconstateerd dat de omgeving van sommige bemonsteringslokaties ten opzichte van 1995 veranderd waren. Dit uitte zich dan met name in de vegetatie. In flinke delen van het Sieperdaschor ruikt de vegetatie fors op, zodanig dat het areaal aan kaalliggend slik fors is verminderd. Met name bij de lokaties 2 t/m 4 was de vegetatie al tot dichtbij de markeringspalen opgeruikt. Bij lokatie 9 leek de poel ook fors kleiner geworden te zijn. Op de overige lokaties werden geen of (in ieder geval) minder opvallende afnames geconstateerd.

Ten opzichte van de bemonstering in 1995 (Stikvoort, 1996) zijn er in 1996 wel wat verschillen in de aangetroffen soorten opgetreden. In 1996 werden de tweekleppigen *Macoma balthica* en *Cerastoderma edule*, het kokerwormpje *Pygospio elegans* en de gewone garnaal *Crangon crangon* nieuw aangetroffen, weliswaar slechts met enkele exemplaren. Daarentegen werden de kreeftachtigen *Mesopodopsis slabberi* en *Palaemonetes varians* en het wadslakje *Hydrobia ulvae* in 1996 niet meer aangetroffen. Daarnaast werden in 1996 nauwelijks insectenlarven aangetroffen. Deze verschuivingen zouden mogelijk het gevolg kunnen zijn van wat



Figuur 1: De totale dichtheden en biomassa's van het benthos in de steekbuismonsters, Sieperdaschor, 19-9-96

hogere salaniteiten in 1996 ten opzichte van 1995. Tabel 5 geeft een overzicht van de ondergrenzen van de saliniteit-tolerantie van de aangetroffen soorten.

Tabel 5: Ondergrenzen van de saliniteit-tolerantie (in ‰ Cl⁻) van de in 1995 en 1996 aangetroffen benthossoorten. (bronnen: a) Wolff 1973, b) Heerebout 1974, c) Barnes, 1994)

soort	ondergrens (‰ Cl ⁻)	bron	aangetroffen in	
			1995	1996
Cerastoderma spec. [edule]	10	a		*
[glaucum]	2	c		*
Pygospio elegans	5	a		*
Crangon crangon	3	c	*	*
Heteromastus filiformis	3	a	*	*
Hydrobia ulvae	3	a	*	
Nereis diversicolor	3	a	*	*
Sphaeroma rugicauda	3	a	*	*
Macoma balthica	2	a		*
Pomatoschistus spec. [microps]	2	c	*	*
Corophium volutator	1,2	a	*	*
Manayunkia aestuarina	0,3	a		*
Mesopodopsis slabberi	0,3	c	*	
Neomysis integer	0,3	a	*	*
Palaemonetes varians	0,3	b	*	
Chironomus halophilus	?		*	?
Chironomus salinarius	?		*	?

In tabel 5 ontbreken helaas gegevens voor de muggelarven, maar er lijkt een lichte verschuiving naar wat zoutminnender soorten te zijn opgetreden. Dit kan goed verklaard worden doordat de neerslaghoeveelheden in



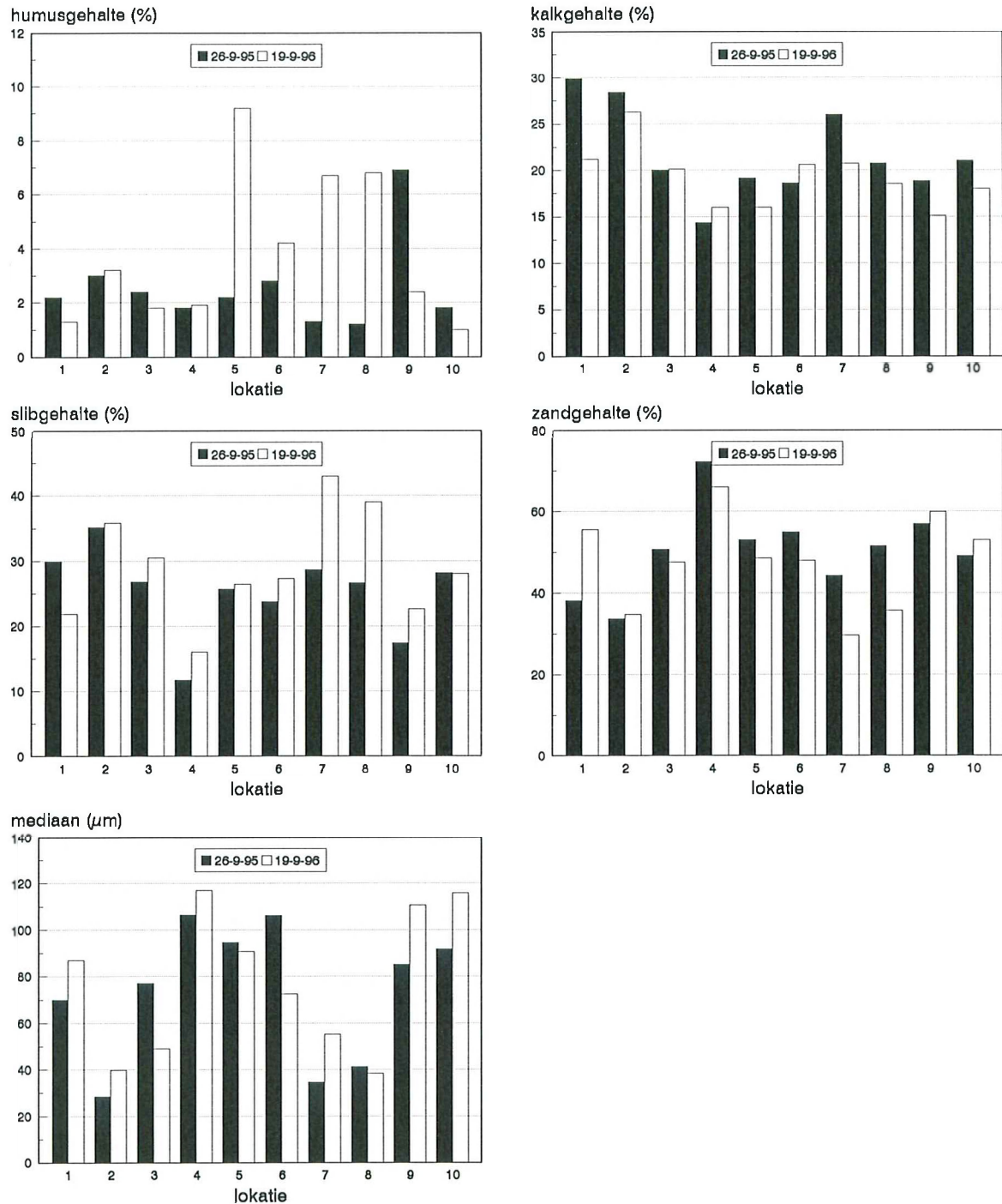
de late herfst van 1994 en de winter van 1994/95 zeer groot waren (denk aan de watersnood in het rivierengebied). De verhoogde regenwaterhoeveelheden in de Schelde zullen in het oostelijk deel van de Westerschelde, en dus zeker bij het Sieperdaschor, voor (tijdelijk) lagere saliniteiten hebben gezorgd.

In figuur 1 worden de totale dichtheden en biomassa's per lokatie uit 1995 en 1996 in staafdiagrammen gegeven. Qua dichtheid valt op dat op 8 van de 10 lokaties in 1996 (vaak fors) hogere waarden werden bereikt dan in 1995. Op twee lokaties waren de dichtheden iets lager. Opvallend is dat bij de vier westelijke lokaties (7 tm 10) waar in 1995 de laagste dichtheden werden aangetroffen, in 1996 drie lokaties zich niet meer negatief onderscheiden van de overige lokaties. Alleen lokatie 9 bleef een arme lokatie. Qua biomassa was de situatie in 1996 behoorlijk afwijkend ten opzichte van 1995. Op 5 lokaties werden hogere totale biomassa's aangetroffen en ook op 5 lokaties lagere biomassa's. Opvallend hierbij is dat er sprake leek van een nivellering, de verschillen tussen de lokaties waren minder extreem in 1996. De lokaties waar in 1995 relatief hoge biomassa's aangetroffen werden vertoonden in 1996 verlaagde biomassa's. En juist op de westelijke lokaties die in 1995 nog de laagste biomassa's vertoonden, werden, met uitzondering van lokatie 9, in 1996 sterk verhoogde biomassa's aangetroffen. Qua biomassa bleef lokatie 9 arm.

Net als in 1995 waren in 1996 *Nereis diversicolor* en *Corophium volutator* de soorten die dominant waren. Alhoewel *Nereis* nog steeds qua biomassa de belangrijkste soort van de twee is, is het belang van *Corophium* in 1996 ten opzichte van 1995 wel wat toegenomen. Beide soorten gelden als uitstekend vogelvoedsel (voor steltlopers).

Door Stikvoort (1996) werd in 1995 een zonering onderscheiden met 3 zones van oost naar west. In 1996 was op grond van de tabellen 1 en 2 deze zonering niet meer terug te vinden. Vrijwel alle lokaties werden in 1996 namelijk gedomineerd door *Corophium* en *Nereis*, terwijl de begeleidende soorten zonder duidelijke ordening verspreid over de lokaties werden aangetroffen. Een verklaring hiervoor heeft de auteur niet. Integendeel, een zonering of gradiënt zou op grond van de grote verschillen tussen het westelijke en oostelijke deel van het Sieperdaschor juist wel verwacht worden.

In 1995 werd met behulp van het schepnet zeer weinig hyperbenthos gevangen. In 1996 werd duidelijk meer in het net aangetroffen, ook al stelden de dichtheden en biomassa's in vergelijking met de steekbuis-monsters nog steeds niet veel voor. De samenstelling van het benthos is echter wel opvallend anders. Werden in 1995 alleen min of meer echte hyperbenthische soorten aangetroffen, in 1996 werden naast hyperbenthische ook infauna-soorten als *Corophium*, *Oligochaeta* en *Nereis* aangetroffen, de eerste werd zelfs het talrijkst aangetroffen. Deze soorten kwamen in 1995 ook in de bodem voor, maar werden toen niet in het schepnet aangetroffen. De auteur heeft geen verklaring voorhanden.



Figuur 2: Sedimentkarakteristieken van de bemonsterde lokaties in 1995 en 1996, Sieperdaschor, 19-9-96



In figuur 2 worden de verschillende bodemkarakteristieken van de bemonsterde lokaties in 1995 en 1996 met elkaar vergeleken.

Uit figuur 2 kunnen enkele opvallende zaken opgemerkt worden. Op lokaties 2 t/m 4 is het humusgehalte niet erg veranderd, en op lokaties 1 en 10 enigszins afgenomen. Op lokaties 5 t/m 8 is het humus-gehalte (zeer fors) toegenomen, terwijl op lokatie 9 het humus-gehalte fors is afgenomen.

Het kalkgehalte is op de meeste lokaties enigszins afgenomen, slechts twee lokaties vertoonden een lichte toename. Het slibgehalte is op de meeste iets toegenomen, op lokaties 7 en 8 zelfs behoorlijk. Het zandgehalte is op zes lokaties licht afgenomen en op lokatie 1 behoorlijk toegenomen. De mediaan is op 6 lokaties toegenomen en op 4 lokaties afgenomen.

Een nadere analyse van de onderzoeksgegevens uit beide jaren en een prognose van de ontwikkeling van het benthos in de nabije toekomst zal in 1997, ten behoeve van de interim-evaluatie 1997 van de ontwikkelingen in het Sieperdaschor (zie Stikvoort, 1994), in een werkdocument door de auteur gepresenteerd worden (Stikvoort, in prep.).

Referenties

Barnes, R.S.K., 1994. Brackish-water fauna of Northwestern Europe. Cambridge University Press, Cambridge

Heerebout, G.R., 1974. Distribution and ecology of the Decapoda Natantia of the estuarine region of the rivers Rhine, Meuse and Scheldt. Netherlands Journal of Sea Research, Vol. 8 (1): p. 73-93

Moermond, C.T.A., 1994. Van Selenapolder naar Sieperdaschor. Over de ontwikkeling van een ondergelopen polder in de Westerschelde. RWS Rijksinstituut voor Kust en Zee werkdocument RIKZ/AB-94.861x, Middelburg

Stikvoort, E., 1994. Monitoringplan Sieperdaschor (aangepaste versie 8-9-94). RWS Rijksinstituut voor Kust en Zee werkdocument RIKZ/AB-94.848x, Middelburg

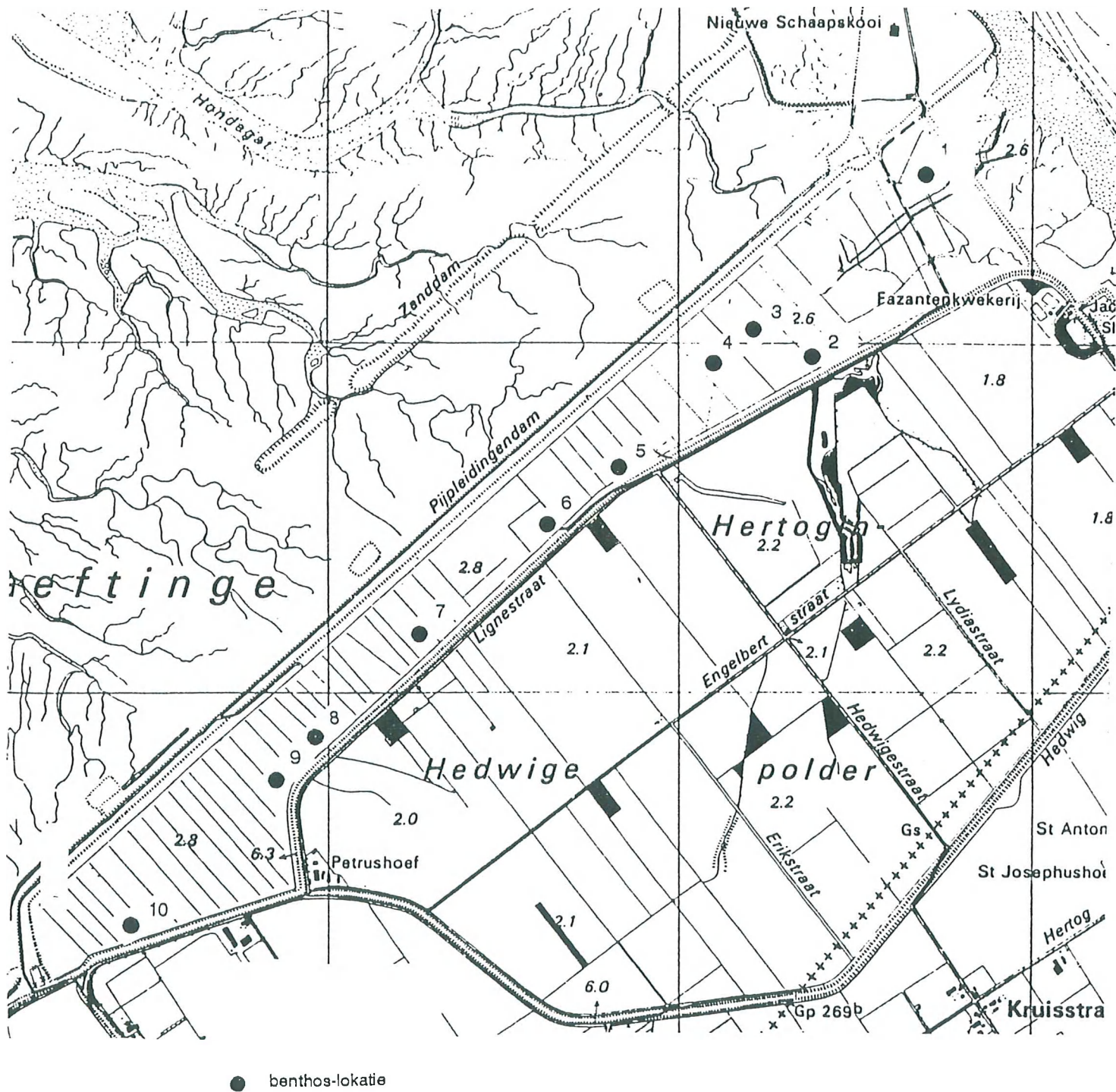
Stikvoort, E., 1996. Benthosinventarisatie Sieperdaschor 1995. RWS Rijksinstituut voor Kust en Zee werkdocument RIKZ/AB-96.864x, Middelburg

Stikvoort, E., in prep. Interimevaluatie Sieperdaschor 1997: bodemdieren. RWS Rijksinstituut voor Kust en Zee werkdocument, Middelburg

Wolff, W.J., 1973. The estuary as a habitat. An Analysis of data on the soft-bottom macrofauna of the estuarine area of the rivers Rhine, Meuse, and Scheldt. Zoölogische Verhandelingen No. 126. Brill, Leiden



Bijlage 1: Ligging van 10 bemonsterde lokaties in het Sieperdaschor





Bijlage 2: Overzicht van de in september 1996 in het Sieperdaschor
aangetroffen benthos-soorten

<i>Cerastoderma spec.</i>	kokkel	Weekdieren
<i>Corophium volutator</i>	Slijkgarnaal	Kreeftachtigen
<i>Crangon crangon</i>	Gewone garnaal	Kreeftachtigen
<i>Heteromastus filiformis</i>	Drollenworm	Borstelwormen
<i>Insecta indet.</i>	Insectenlarven	Insecten
<i>Macoma balthica</i>	Nonnetje	Weekdieren
<i>Manayunkia aestuarina</i>		Borstelwormen
<i>Neomysis integer</i>	aasgarnaal	Kreeftachtigen
<i>Nereis diversicolor</i>	Veelkleurige zeeduizendpoot	Borstelwormen
<i>Oligochaeta</i>	Borstelarme wormen	
<i>Pomatoschistus spec.</i>	grondel	Vissen
<i>Pygospio elegans</i>	kokerwormpje	Borstelwormen
<i>Sphaeroma rugicauda</i>	Oproller (zeepissebed)	Kreeftachtigen