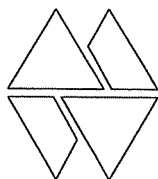


Biomonitoring van levensgemeenschappen op sublitorale harde substraten
in Grevelingenmeer, Oosterschelde, Veerse Meer en Westerschelde

Resultaten t/m 1998

G.W.N.M. van Moorsel
H.W. Waardenburg



Bureau Waardenburg bv

Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg

Telefoon 0345 - 512710, Fax 0345 - 519849

e-mail wbb@buwa.nl website: www.buwa.nl

opdrachtgever: Rijksinstituut voor Kust en Zee

29 maart 1999
rapport nr. 99.11

Bij de voorpagina: de naaktslak *Facelina coronata* bij Gorishoek (zie p. 29)

Status uitgave: eindrapport,
Rapport nr.: 99.11
Datum uitgave: 29 maart 1999
Titel: Biomonitoring van levensgemeenschappen op sublitorale
harde substraten in Grevelingenmeer, Oosterschelde, Veerse
Meer en Westerschelde
Subtitel: Resultaten t/m 1998
Samenstellers: Dr. G.W.N.M. van Moorsel
Drs. H.W. Waardenburg
Aantal pagina's inclusief bijlagen: 84
Project nr.: 98.035
Projectleider: Dr. G.W.N.M. van Moorsel
Naam en adres opdrachtgever: Rijksinstituut voor Kust en Zee
Postbus 20907, 2500 EX Den Haag
Referentie opdrachtgever: RKZ -540, 4 juni 1998
Akkoord voor uitgave: Directeur Bureau Waardenburg bv
drs. A.J.M. Meijer
Paraaf:

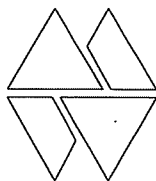


Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv; opdrachtgever vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Rijksinstituut voor Kust en Zee

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden veeleelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitssystem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001.



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 - 512710, Fax 0345 - 519849
e-mail wbb@buwa.nl website: www.buwa.nl

Voorwoord

Door Rijkswaterstaat is in 1989 het onderzoeksprogramma BIOMON gestart. Een onderdeel daarvan vormt de biologische monitoring van onderwaterlevensgemeenschappen op oeververdedigingen in de Deltawateren.

In opdracht van het Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ is door Bureau Waardenburg in 1998 - evenals in 1989 t/m '91 en '93 t/m '97 - een inventarisatie uitgevoerd van de levensgemeenschappen op sublitorale harde substraten in het Grevelingenmeer (twee locaties), de Oosterschelde (vijf locaties), het Veerse Meer (twee locaties) en de Westerschelde (twee locaties). Het onderzoek bestond uit het uitvoeren van transectanalyses. In dit rapport worden de gegevens uit 1998 gepresenteerd. Deze worden vergeleken met de resultaten van voorgaande jaren.

Het onderwateronderzoek werd uitgevoerd door de auteurs.

Determinaties in het laboratorium werden deels verricht door R. Munts.

De begeleiding vanuit de opdrachtgever werd verzorgd door A.M. van Berchum.

Inhoud

1	Inleiding	7
2	Karakterisering onderzoekslocaties.....	9
2.1	Grevelingenmeer	9
2.1.1	Preekhilpolder (Ouddorp)	9
2.1.2	Dreischor	14
2.2	Oosterschelde	14
2.2.1	Zijpe	14
2.2.2	Schelphoek.....	14
2.2.3	Zuidbout	15
2.2.4	Gorishoek.....	15
2.2.5	Wemeldinge.....	15
2.3	Veerse Meer.....	15
2.3.1	Vrouwenpolder	15
2.3.2	Jonkvrouw-Annapolder	16
2.4	Westerschelde	16
2.4.1	Ritthem	16
2.4.2	Kruiningen	16
3	Materiaal en methoden	17
3.1	Opname methodiek	17
3.2	TWINSpan bewerkingen van de datasets	18
4	Resultaten & Discussie	21
4.1	Grevelingenmeer	21
4.1.1	Preekhilpolder	21
4.1.2	Dreischor	22
4.1.3	TWINSpan Grevelingenmeer	23
4.2	Oosterschelde	24
4.2.1	Algemeen.....	24
4.2.2	Zijpe	26
4.2.3	Schelphoek.....	27
4.2.4	Zuidbout	28
4.2.5	Gorishoek.....	29
4.2.6	Wemeldinge.....	30
4.2.7	TWINSpan Oosterschelde	30
4.3	Veerse Meer.....	33
4.3.1	Vrouwenpolder	33
4.3.2	Jonkvrouw-Annapolder	34
4.3.3	TWINSpan Veerse Meer.....	34
4.4	Westerschelde	35
4.4.1	Ritthem	35
4.4.2	Kruiningen	36
4.4.3	TWINSpan Westerschelde.....	36
5	Conclusies en aanbevelingen	39
6	Literatuur	43

Tabellen

Bijlagen

1 Inleiding

Het onderzoeksprogramma BIOMON heeft tot doel gedurende een reeks van jaren biologische informatie te verzamelen van een aantal vaste locaties zodat veranderingen gesignaleerd en vastgelegd worden. Zo mogelijk worden zij gerelateerd aan veranderingen in milieu-omstandigheden.

De dijken van het Deltagebied bieden een breed spectrum aan habitatkarakteristieken. Er zijn verschillen in watertype, zoals zoutgehalte en doorzicht, (getijden)stromen en substraattipe. Dit milieu wordt dan ook door veel soorten bevolkt, zowel autotrofe als heterotrofe organismen. Bij de algen betreft het zowel groen-, bruin- als roodwieren en bij de diersoorten gaat het om vertegenwoordigers uit vele fyla: sponzen, holtedieren, polychaete wormen, weekdieren, kreeftachtigen, mosdierpjes, manteldieren en vissen. Zowel de macroalgen als een groot deel van de ongewervelde diersoorten lijden een vastzittend bestaan. Onderzoek aan deze sessiele soorten heeft als voordeel boven onderzoek aan mobiele soorten dat zij als indicator voor milieuomstandigheden ter plaatste kunnen worden gebruikt.

Sinds 1977 is door Bureau Waardenburg onderzoek uitgevoerd in de Deltawateren in zuidwest Nederland. De verschillende onderzoeken vonden plaats in het kader van Rijkswaterstaat projecten zoals HARDSUB, AFWERK en EOS. De resultaten die in het kader van het project BIOMON zijn verkregen in de opnamejaren 1989, '90, '91 en '93, tot en met '97 zijn vermeld in Van Moorsel (1998).

De ontwikkelingen in de onderwaterlevensgemeenschappen in het Grevelingenmeer zijn relatief goed onderzocht. Voor de gevolgen van de afsluiting van de Grevelingen op het transect bij Dreischor in de periode 1971-'81 zie Waardenburg (1982). Resultaten over de periode 1979-'88 staan in Waardenburg *et al.* (1990). In 1994 heeft op 16 transecten in het Grevelingenmeer een onderzoek plaatsgevonden waarbij o.a. de aangroei van (voor)oeververdedigingen werd opgenomen (Van Moorsel & Begeman 1995). Een overzicht van de ontwikkelingen op hard substraat in het Grevelingenmeer over de periode 1979 tot en met 1995 staat in Van Moorsel (1996a).

De ontwikkelingen in de onderwaterlevensgemeenschappen in de Oosterschelde zijn eveneens goed onderzocht. Alle hier behandelde Oosterscheldelocaties zijn door Bureau Waardenburg van 1979 tot en met 1988 in het algemeen 3 x per jaar bezocht (Waardenburg 1988) en sinds 1989 tenminste éénmaal per jaar (behalve in 1992). In het kader van een evaluatie van Oosterscheldegegevens is een overzichtsrappport verschenen over de periode 1989-1995 (Van Moorsel 1996b). Hierin komen ook effecten van de aanleg van de stormvloedkering ter sprake. In 1998 verscheen een rapportage over ontwikkelingen van de levensgemeenschappen in het oostelijk deel van de Oosterschelde in verband met mogelijke effecten van verzoeting (Meijer & Van Moorsel 1998). Waardenburg (1990) stelde een typologie op voor onderwaterlevensgemeenschappen van het harde substraat in de Oosterschelde.

Vergeleken met het Grevelingenmeer en de Oosterschelde is van het Veerse Meer en de Westerschelde weinig bekend over de sublitorale levensgemeenschappen op het harde

substraat. Behalve in het kader van BIOMON is in 1984 in de Westerschelde een beperkt onderzoek uitgevoerd (Waardenburg *et al.* 1984). In 1998 werden bij Bath enkele opnamen op het harde substraat van daar aangelegde geulwandverdediging gemaakt (van Moorsel & Waardenburg 1999).

In 1998 werd elke BIOMON-locatie wederom eenmalig bezocht. Daarbij werden onderwateropnamen gemaakt langs een transect. Dit hield in dat van alle waargenomen soorten de bedekking in de verschillende zones werd genoteerd.

2 Karakterisering onderzoekslocaties

De geografische ligging van de onderzoekslocaties is weergegeven in Fig. 1. Profielen van de verschillende onderzoeksraaien staan in Fig. 2. In getijdenwateren worden dieptes opgegeven ten opzichte van de gemiddelde laagwaterlijn (G.L.W.).

In Tabel 1 staan de opnamedata. Opnamen werden in het najaar verricht. Dit heeft als voordeel dat op dat moment eventueel ontwikkelde grote thalli van het Japans Bessenwier (*Sargassum muticum*) zijn losgelaten. Hierdoor is het mogelijk is om in de bovenste wierzone een goede opnamen van de overige flora en fauna te maken.

Tabel 1. Opnamedata BIOMON locaties 1998

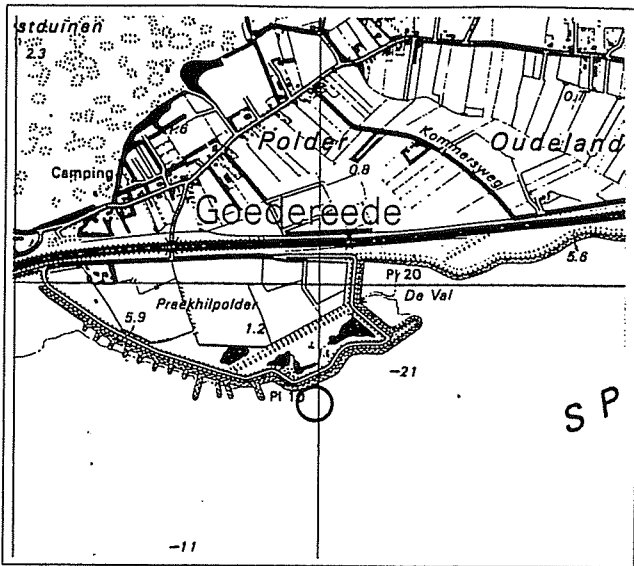
Watersysteem	locatie	opnamedatum
Grevelingenmeer	Preekhilpolder	1-10-98
	Dreischor	8-9-98
Oosterschelde	Zijpe	8-10-98
	Schelphoek	2-10-98
	Zuidbout	1-10-98
	Gorishoek	8-10-98
	Wemeldinge	9-9-98
Veerse Meer	Vrouwenpolder	9-9-98
	Jonkvrouw-Annapolder	2-10-98
Westerschelde	Ritthem	9-10-98
	Kruiningen	9-10-98

2.1 Grevelingenmeer

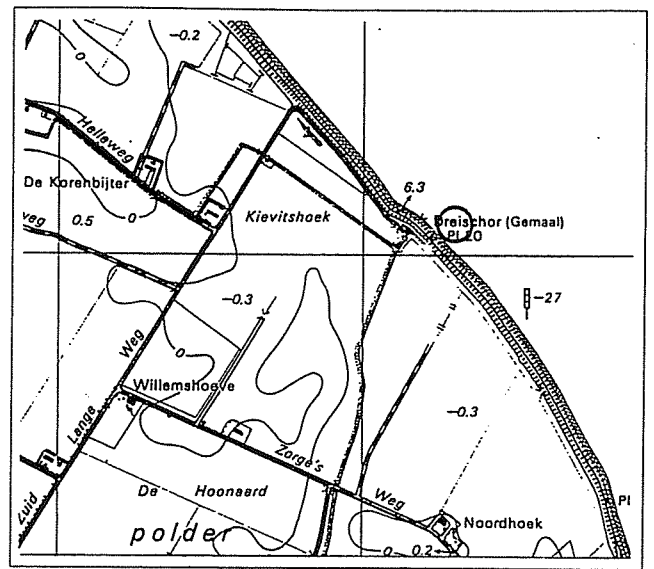
2.1.1 Preekhilpolder (Ouddorp)

Langs de noordoever van het Grevelingenmeer is er, afgezien van de sinds de afsluiting in 1971 gestorte grinddammen, relatief weinig ouder hard substraat aanwezig. Het komt vrijwel nergens dieper dan 6 m diepte voor. Waar het transect is gelegd (Fig. 1.1) is dit ook niet het geval. Het harde substraat bestaat uit grote stukken natuursteen en is ter plaatse in een soort waaier voor de dijkvoet gestort. Daar waar hard substraat is toegepast, is de bodembedekking ervan ~80 %. De stenen hebben een gemiddelde diameter van ~60 cm.

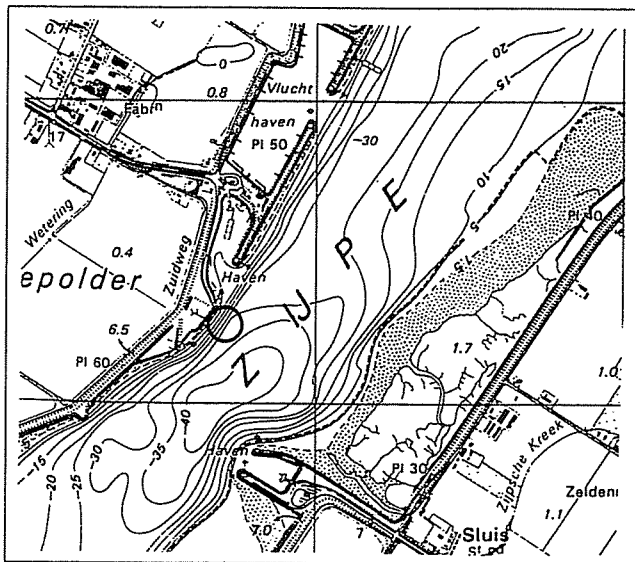
Door de expositie op het zuidwesten en de relatief lange strijklengte over vrij water voor het transect wordt dit deel van de oever sterk door golfslag beïnvloed. Hoewel de aanwezigheid van hard substraat op ongeveer 6 m ophoudt loopt de geulhelling tot grotere diepte door.



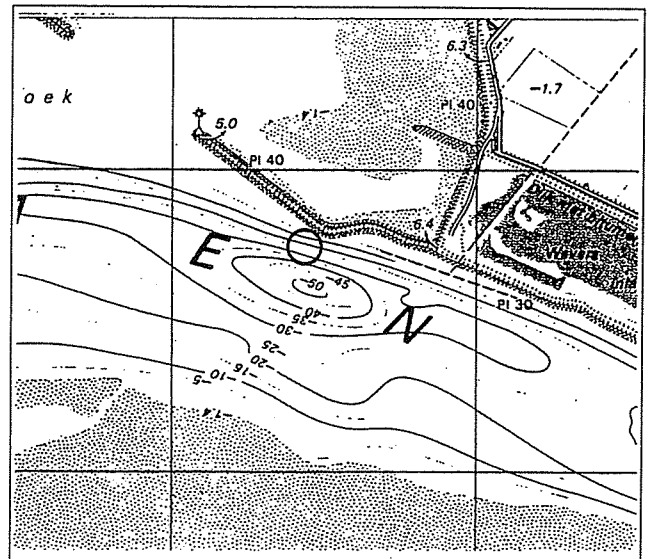
1. Preekhilpolder



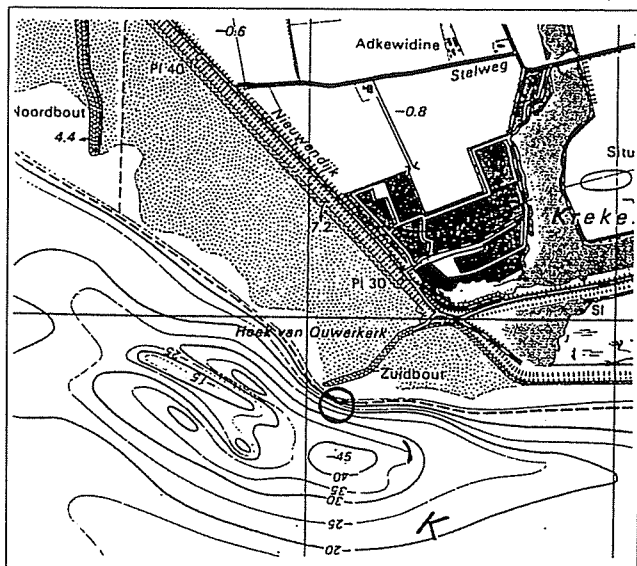
2. Dreischor



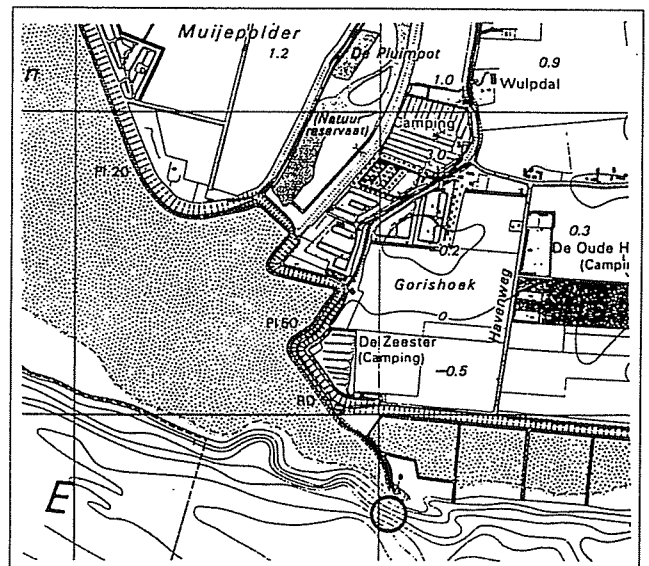
3. Zijpe



4. Schelphoek

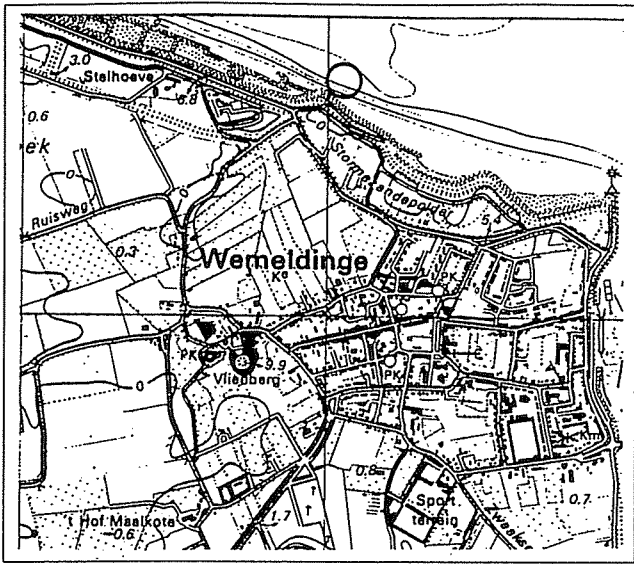


5. Zuidbout

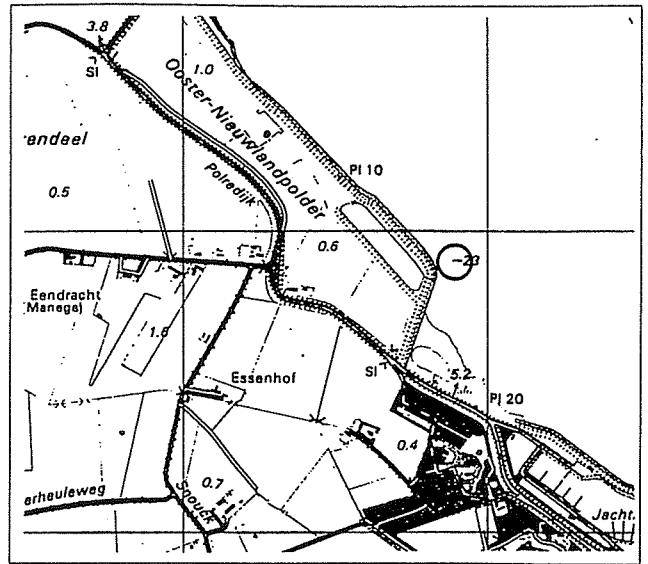


6. Gorishoek

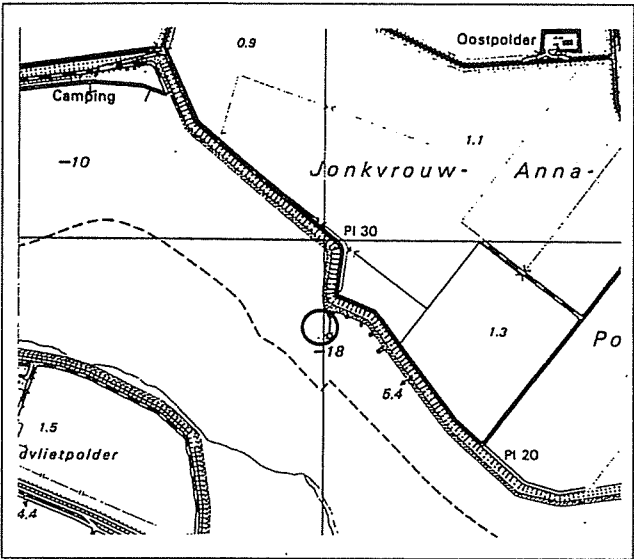
Figuur 1. Geografische ligging van de onderzoekslocaties



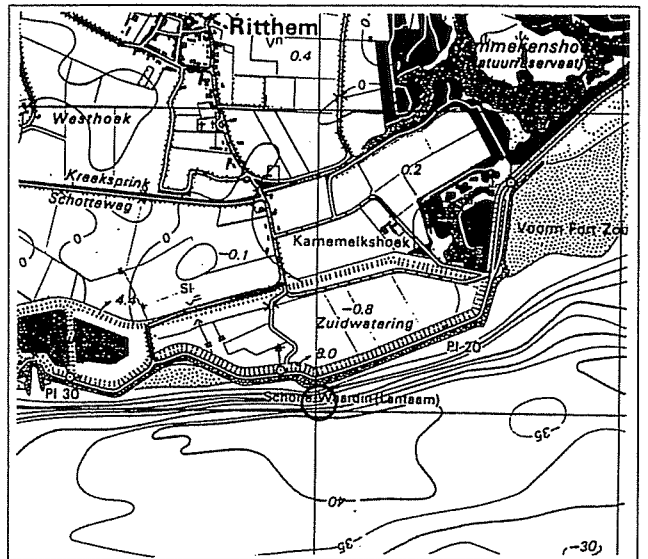
7. Wemeldinge



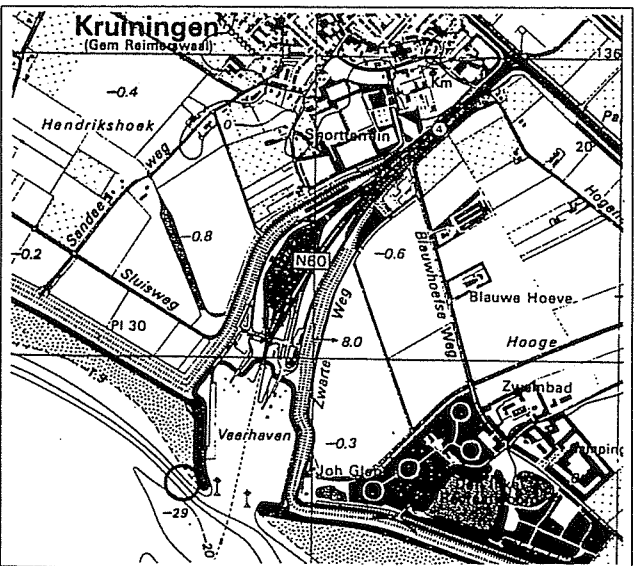
8. Vrouwenpolder



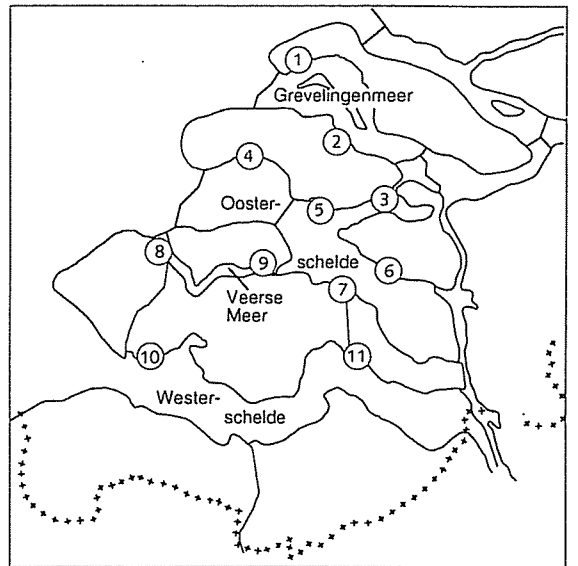
9. Jonkvrouw-Annapolder

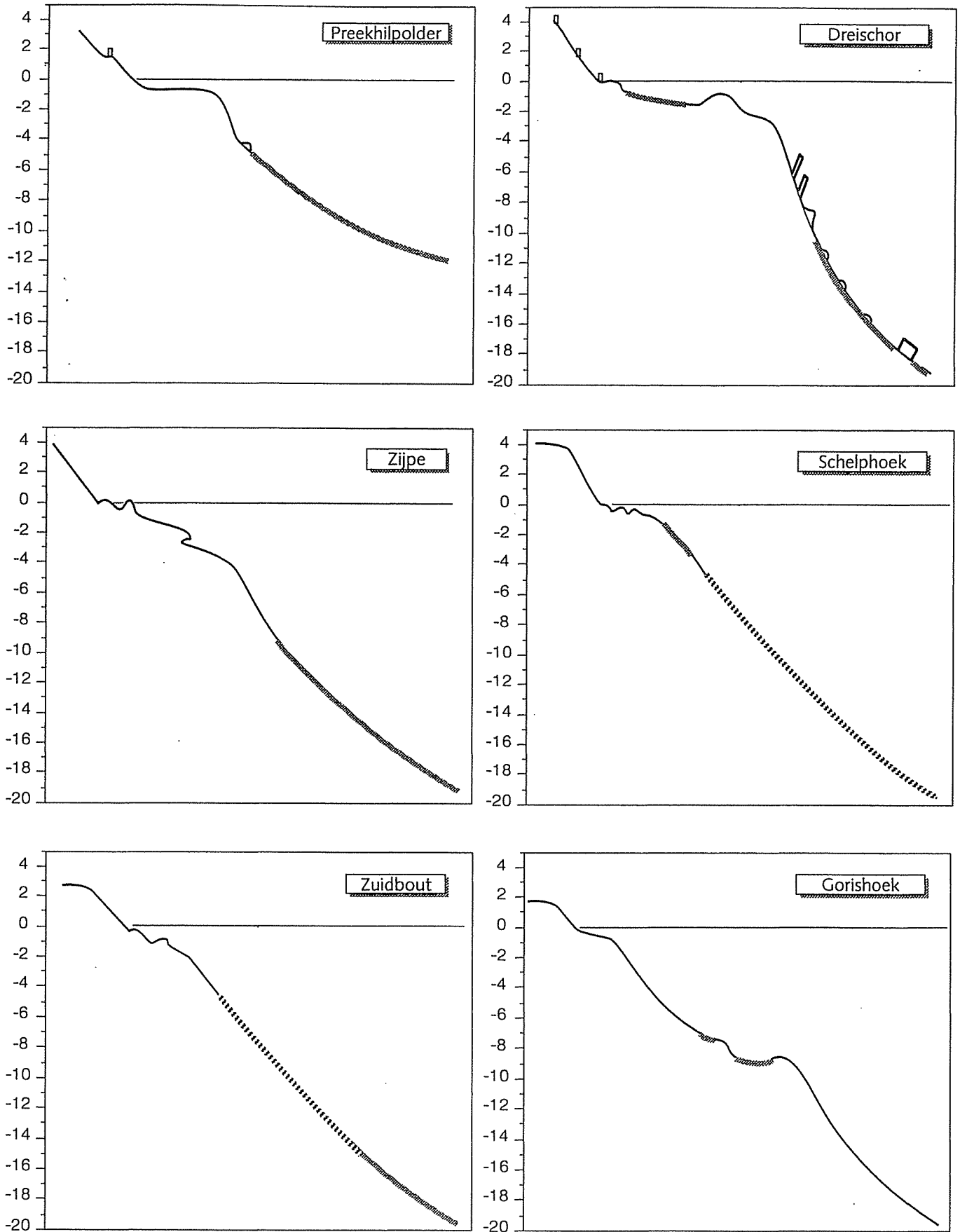


10. Ritthem

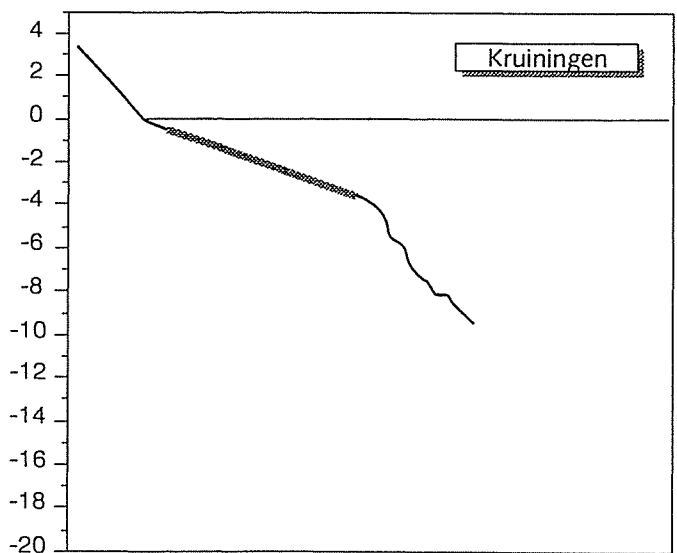
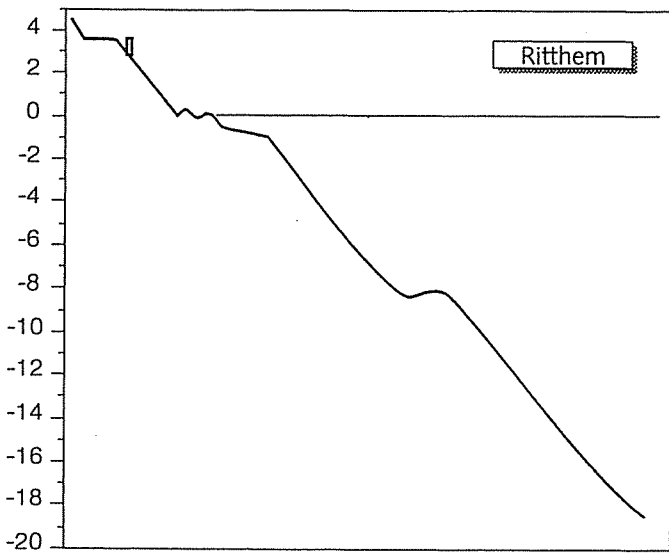
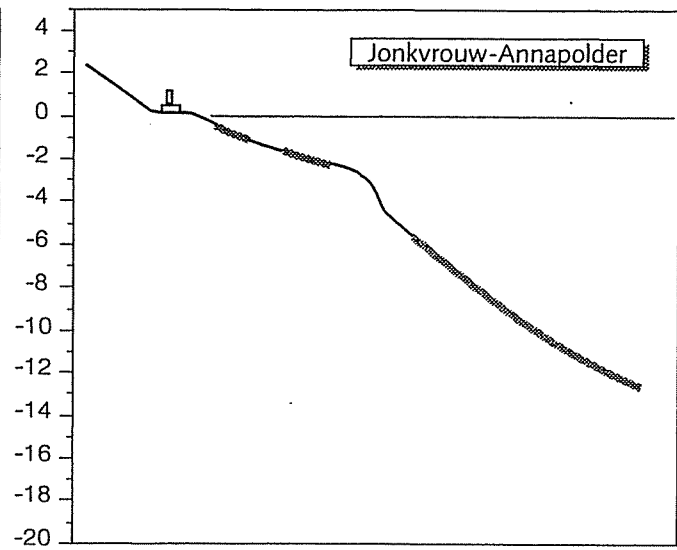
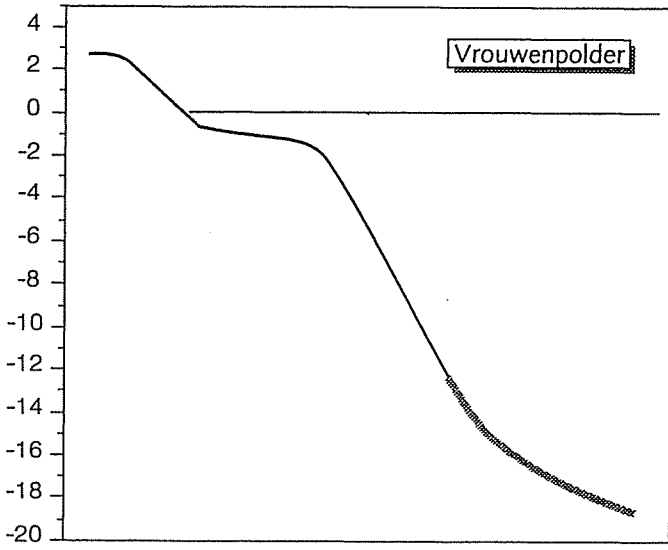
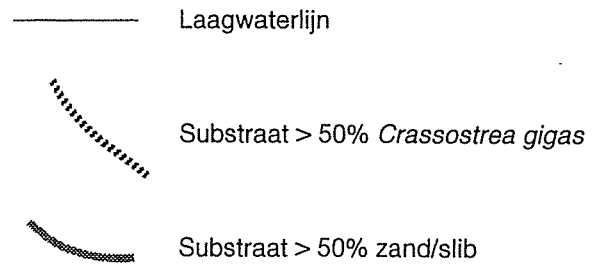
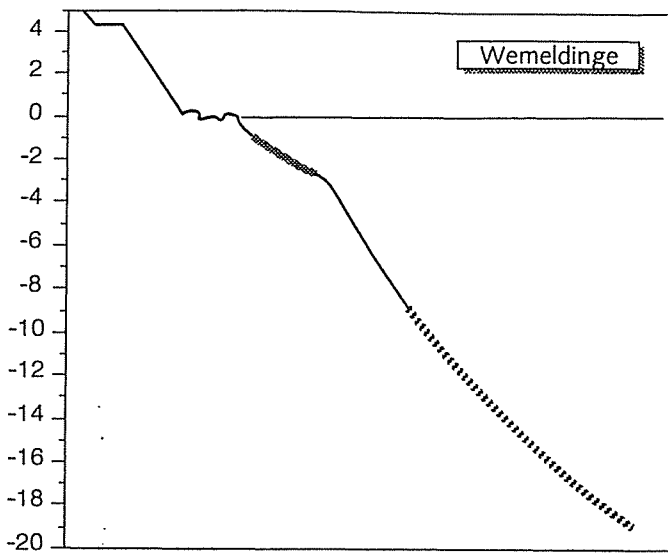


11. Kruijningen





Figuur 2. Onderzoeksraaien BIOMON en profile, diepte in m onder laagwater, situatie anno 1995



2.1.2 Dreischor

Dit transect ligt een tiental meters oostelijk van het gemaal van Dreischor (Fig. 1.2). De Grevelingengeul komt tot op 25 m vanaf de dijkvoet. Tussen de dijkvoet en de geulrand bestaat de bodem uit zand. De geulrand zelf is bestort met basaltblokken. Deze hebben een diameter van ~70 cm. Daaronder is de helling bestort met hoofdzakelijk kalksteen. Daartussen bevindt zich tot ~6 m diepte fijn zand en zo hier en daar wat veen. Op grotere diepte is een duidelijke sedimentatie opgetreden, die is ingezet na de afsluiting van de Grevelingen in 1971. Vanaf 6 m steekt er naar beneden toe steeds minder hard substraat door de zachte bodem. Vanaf ~14 m zijn enkel nog de hoogste delen zichtbaar van twee grote betonnen elementen (z.g. opzetmuurtjes) die hier zijn gedumpt. De sliblaag die zich sinds de afsluiting kon vormen op de geulbodem (20 m) was in 1993 > 90 cm dik.

2.2 Oosterschelde

2.2.1 Zijpe

Deze locatie ligt direct ten zuiden van de voormalige veerhaven, ter hoogte van de daar aanwezige radarpost (Fig. 1.1). Op ongeveer 2 m onder de laagwaterlijn bevindt zich een veenbank van ~40 cm dikte. De helling loopt als gevolg daarvan eerst wat minder steil tot ongeveer 4 m uit de teen van de dijk. Daaronder verloopt de helling over een hoek van ~45° af tot meer dan 30 m diepte. Tot ~10 m diepte bestaat de helling voor ~ 60% uit stenen die boven het zachte substraat uitsteken. Tussen deze stenen ligt fijn, wat slijkgig zand. Daaronder neemt de hoeveelheid hard substraat die nog boven het zachte substraat uitsteekt af. Anno 1995 is er vanaf ~18 m diepte geen hard substraat meer te zien. Dit is het gevolg van het gereedkomen van de Philipsdam in 1987, waardoor de stroming in het Zijpe drastisch is afgenomen. Sindsdien is er sprake van sedimentatie van fijn slib, met name vanaf ~10 m diepte.

Er kan bij Zijpe een scheiding in waterlagen aanwezig zijn, waarbij brakker en troebel water in een ~3 m dikke laag over een helderder zoute onderlaag stroomt. De zoetwaterbelasting bij Zijpe vanuit het Krammer-Volkerak is sinds 1987 door de aanleg van de Philipsdam sterk gereduceerd. In incidentele gevallen kan na een periode met grote neerslag, zoals half september 1998, toch gespuid worden op het Zijpe.

2.2.2 Schelphoek

Deze locatie is gelegen voor de oude Oosterscheludedijk iets ten oosten van de doorbraak in 1953. Ter plaatse is er onder water een steenbestorting aangebracht die een onderwaterdam vormt loodrecht op de richting van de dijk. De opnamelocatie ligt aan de westkant van deze "dam" (Fig. 1.2). De helling is bestort met natuursteen en in mindere mate met puin in de vorm van oude bakstenen. Tussen de het zichtbare deel van de stenen ligt zacht substraat in de vorm van slijkgig zand. De bedekking door hard substraat bedraagt ~60 %. Er is op het transect sprake van een grote variatie in bodemgesteldheid. Nabij de knik in de dijk is er van 2 tot 8 m diepte een kale gruishelling. Iets meer naar het

westen bestaat de helling uit stenen. Op deze locatie kan er een stroming staan die naar beneden is gericht.

2.2.3 Zuidbout

Dit betreft een strekdam ter hoogte van de plaats Ouwerkerk. Het opnametranssect ligt in zuidoostelijke richting aan het eind van de strekdam (Fig. 1.3). Ter plaatse is de helling bestort met grote brokken natuursteen en pleksgewijs met zeer grote stukken puin. De helling verloopt onder een hoek van $\sim 45^\circ$ en is voor ongeveer 70 % bedekt door hard substraat. Het zachte substraat rondom de stenen bestaat uit slikkig zand.

2.2.4 Gorishoek

Het transect is gelegen aan het eind van de strekdam bij Gorishoek (Fig. 1.4). De dam is 200 m lang en loopt ook beneden de laagwaterlijn nog een eind door. De met stenen bestorte helling loopt door tot meer dan 30 m diepte. Het substraat bestaat uit vrij grote stenen met een doorsnee van ~ 50 cm. In de wierzone van het sublitoraal bedekken deze ongeveer 70% van de bodem met daartussen fijn tot slikkig-fijn zand. Het oppervlak aan hard substraat wisselde in de loop van het onderzoek. Dit als gevolg van het "wandelen" van slik- en zandribbels. Onder de wierzone varieert de hoeveelheid direct aan het water blootgesteld hard substraat van 10 tot 50%. De hellingshoek is ongeveer 25° .

2.2.5 Wemeldinge

Dit transect ligt loodrecht op de dijkrichting ten westen van Wemeldinge (Fig. 1.5). De dijk vertoont hier een knik. De stroomgeul die evenwijdig aan de dijkvoet verloopt volgt deze knik niet, waardoor westelijk daarvan een slikbank aanwezig is. De afstand van de dijkvoet tot de eigenlijke stroomgeul is ~ 20 m. Vanaf de rand van de stroomgeul ($\sim 3,5$ m) loopt de helling onder een hoek van ongeveer 30° af. De gestorte natuurstenen hebben een doorsnee van ~ 20 tot 40 cm en bedekken ongeveer 60% van de bodem. Tussen het harde substraat bevindt zich tot ~ 4 m diepte fijn zand. Daaronder meer slikkig fijn zand. De expositie is zodanig dat er sprake kan zijn van een behoorlijke golfinvloed rond de waterlijn.

2.3 Veerse Meer

2.3.1 Vrouwenpolder

De dijk langs het Veerse Meer verloopt tussen Vrouwenpolder en Veere in zuidoostelijke richting (Fig. 1.8). Daar waar deze dijk een knik maakt ligt de opnamelocatie. De voormalige stroomgeul die voor dijk langsloopt is ter plekke ~ 23 m diep. De helling loopt aanvankelijk niet al te steil af en er ligt tot $\sim 3,5$ m onder de waterlijn weinig hard substraat. Daaronder loopt de helling onder 45° af. Deze is daar versterkt door met stenen bestorte zinkstukken. Op veel plaatsen steken meer of minder vergane wilgentenen uit de bodem. Het harde substraat bestaat uit brokken natuursteen die vanaf $\sim 3,5$ m tot

~23 m ongeveer 50 % van de bodem bedekken. Bovenin is de helling zandig en naar beneden toe wordt deze steeds slijkgiger. De kleur van het zachte substraat verandert naar beneden toe van licht naar zeer donker.

2.3.2 Jonkvrouw-Annapolder

De Jonkvrouw-Annapolder aan de noordoever van het Veerse Meer wordt begrensd door een dijk die van noordwest naar zuidoost loopt. Ongeveer halverwege ligt hiervoor een korte, tamelijk brede krib met daarop een groen licht. De opnamelocatie bevindt zich precies voor deze krib (Fig. 1.9). Tot ~1 m onder de waterlijn is de krib beschermd door een 'bestrating' met klinkers. Daaronder liggen verspreid enkele brokken natuursteen. Vanaf ~3,5 tot ~6 m ligt er meer hard substraat in de vorm van natuursteen. Daaronder neemt de hoeveelheid hard substraat weer drastisch af. Tussen het harde substraat bevindt zich tot ~3 m fijn zand. Daaronder wordt dit meer slijkgig. Dit slijk wordt naar beneden toe steeds donkerder van kleur. De locatie bevindt zich op 1,5 km van de Zandkreeksluis.

2.4 Westerschelde

2.4.1 Ritthem

Het betreft de zeedijk ten zuiden van Ritthem tussen Vlissingen en de Sloehavens, 100 m ten oosten van de lantaarn "Schone Waardin" (Fig. 1.10). De glooiing bestaat vanaf de laagwaterlijn uit grote brokken natuursteen. De stroomgeulhelling loopt ter plaatse onder een scherpe hoek af. Op ~9 m diepte bevindt zich een kort plateau. Het onderwaterzicht kan op deze locatie zeer gering zijn.

2.4.2 Kruiningen

Dit transect ligt voor de westelijke havendam (Fig. 1.11). Vanaf de laagwaterlijn bestaat de helling uit middelgrote natuursteen. Door het ontbreken van enig zicht onder water kan er weinig worden gezegd over de opbouw en structuur van de helling.

3 Materiaal en methoden

3.1 Opname methodiek

Braun-Blanquet opnamen. De toegepaste methode is de volgende: de waarnemer begeeft zich naar het diepste punt (meestal ~15 m) en zwemt daarna langzaam naar boven langs het transect. Voor zover de omstandigheden (diepte) dit toelaten wordt in een zevental zones (ondergrens: 15, 9, 7, 5, 3, 2 en 1 m) met een zoveel mogelijk homogene verspreiding van soorten een opname van 50 x 50 cm gemaakt. Daarbij wordt de bedekking van de ondergrond voor iedere waargenomen soort geschat in percentageklassen. Daar waar het onderwaterzicht te slecht is om soorten voldoende te kunnen onderscheiden wordt substraat in de vorm van stenen en oesterschelpen verzameld om de opnamen boven water te maken. De codering van de klassen die hierbij wordt gehanteerd (Tabel 2) is afgeleid van die van de schaal van Braun-Blanquet (1964).

Tabel 2. Betekenis gehanteerde code Braun-Blanquet (B-B) en TWINSPAN (TS)

code BB	code TS	bedekkingspercentage %	aantal individuen per 1, 10 of 100 m ² *
r	1	< 0,05	< 5
+	2	0,05 - 0,5	5 - 50
1	3	0,5 - 5	50 - 500
2	4	5 - 25	willekeurig
3	5	25 - 50	willekeurig
4	6	50 - 75	willekeurig
5	7	75 - 100	willekeurig
°	3	bedekking niet bepaald / niet te bepalen	aanwezig

* Indien mogelijk werd het bedekkingspercentage geschat, zo niet, dan kon de code ook worden bepaald aan de hand van het aantal individuen:

bij een ind. opp. van	1 cm ²	(e.g. Fuikhoorn)	per m ²
	10 cm ²	(e.g. Strandkrab)	per 10 m ²
	100 cm ²	(e.g. Oester adult)	per 100 m ²

Aantallen. Voor sommige - veelal grote - organismen zijn aantallen per m² geteld. In de opnametabellen zijn deze omgezet naar bedekkingen volgens Braun-Blanquet zoals aangegeven in Tabel 2.

Aanwezigheid. Alle op het transect waargenomen soorten zijn genoteerd. Het voorkomen van de Boorspons (*Cliona celata*), het Muiltje (*Crepidula fornicata*) en aasgarnaal (*Praunus flexuosus*) werd alleen met aanwezig ('o') aangeduid.

Kleine en cryptische soorten. Ook zijn monsters genomen om de kleinere en voor duikers onder water moeilijk zichtbare soorten te kunnen determineren met behulp van een (stereo-) microscoop.

Voor een aantal soorten kan de aanwezigheid in onvoldoende mate van zekerheid worden vastgesteld. Dit betreft soorten die door hun afmetingen of cryptische levenswijze onder water veelal slechts bij toeval worden opgemerkt. De spons *Prosuberites epiphytum* is duidelijk zichtbaar zo gauw de korstvormende habitus enige dikte bereikt. Indien slechts sprake is van een dunne laag op stenen wordt zij waarschijnlijk onderschat. Een aantal soorten zoals Gammaridea en polychaeten zoals zeerupsen (Polynoidae) worden geregeld in verzameld materiaal aangetroffen maar er is dan geen indicatie van dichtheid of verticale verspreiding. Tenslotte zijn er een aantal gevallen waarin de aanwezigheid of dichtheid niet altijd consequent is genoteerd (bijvoorbeeld Diatomeeën). Om misverstanden te voorkomen wordt de aanwezigheid van deze organismen in de opnametabellen aangegeven d.m.v. een "x" en bovendien alleen per transect.

Afkortingen. Bij de gebruikte afkortingen is in het algemeen uitgegaan van de eerste vier letters van de genusnaam gevolgd door de eerste vier letters van de soortnaam. In gevallen waarin verschillende genera op deze wijze dezelfde genusafkorting zouden krijgen werd een van de genera anders afgekort (bijvoorbeeld: *Haliclona* werd afgekort tot "*Hali*" om te voorkomen dat verwarring ontstaat met *Halichondria* ("*Hali*").

3.2 TWINSPAN bewerkingen van de datasets

Om de opnamen uit 1998 te vergelijken met eerdere opnamen van dezelfde locaties zijn de gegevens bewerkt middels TWINSPAN (Two-Way INidicator SPecies ANalysis" (Hill 1979). Dit is een indirecte ordinatietechniek van biologische gegevens waarbij milieuvariabelen buiten beschouwing worden gelaten. TWINSPAN bepaalt voor een reeks van opnamen de belangrijkste gradiënt door middel van "reciprocal averaging" en splitst vervolgens de groep in tweeën. Soorten die indicatief zijn voor deze clusters worden "indicator species" genoemd. Elk van de volgende groepen wordt dan weer gesplitst volgens dezelfde methode. TWINSPAN is een divisieve techniek (*top down* benadering) waarbij de clusters worden onderscheiden vanuit het overzicht van alle opnamen.

De TWINSPAN analyses zijn verricht op gegevens zoals vermeld in de opnametabellen. Een vijftal soortgroepen werd daarbij samengevoegd tot geslachtsniveau omdat hun aanwezigheid niet altijd tot op de soort kon worden bepaald. Om welke soorten het gaat wordt aangegeven in de soortenlijst (Bijlage 2). Bij de opnamen van het Veerse Meer werden bovendien de Broodspons (*Halichondria panicea*) en Sliertige broodspons (*H. bowerbanki*) samengevoegd. Onder brakke omstandigheden kunnen deze soorten namelijk dezelfde groeivorm ontwikkelen (Vethaak *et al.* 1982)¹. De cryptische e.a. soorten - in Tabel 3 aangeduid d.m.v. "x" - zijn bij de TWINSPAN analyses buiten beschouwing gelaten, evenals de soorten die als typische zandbodembewoners kunnen worden gekarakteriseerd zoals de Schelpkokerworm (*Lanice conchilega*) en de Bot (*Pleuronectes flesus*). Ook vrijzwemmende vissen zonder specifieke relatie tot hard substraat zoals de Koornaarvis (*Atherina presbyter*) werden bij de TWINSPAN analyse uitgesloten. Deze soorten werden overigens ook niet betrokken in de berekening van

¹ Op basis van voortplanting (eieren in oktober), weefselopbouw (dunne epidermis) en milieuvorkeur (stilstaand water met sedimentatie van fijn materiaal) handelt het waarschijnlijk om de Sliertige broodspons (*Halichondria bowerbanki*).

het totale aantal soorten per opname. Soorten die slechts een- of tweemaal voorkwamen in de met TWINSPAN te bewerken matrices zijn ook buiten beschouwing gelaten.

Voor de TWINSPANbewerkingen werden de Braun-Blanquet codes omgezet naar een zevental TWINSPANcodes (Tabel 2). Soorten die scoorden als aanwezig (Braun-Blanquet "0") werden omgezet naar Braun-Blanquet code 1 zodat ze bij de TWINSPANanalyse beschouwd werden als code 3. Om te zorgen dat TWINSPAN onderscheid zou maken tussen alle zeven TWINSPANcodes werden de drempelwaarden (pseudospecies *cut levels*) gedefinieerd op 0,5; 1,5; 2,5; 3,5; 4,5; 5,5 en 6,5. Als minimale groepsgrootte werd 2 aangehouden, het aantal delingen bedroeg maximaal 6 en het maximale aantal indicatorsoorten 10. Voorts zijn bij de bewerkingen standaardinstellingen gebruikt.

Het gemaakte onderscheid bij de TWINSPANcodes vormt een middenweg tussen enerzijds een onderscheid tussen slechts aan- of afwezigheid en anderzijds een systeem waarbij er een lineair verband is tussen bedekking en TWINSPANcode. In het laatste geval zullen soorten met een bedekkingsscore r of + nauwelijks van invloed zijn.

Per watersysteem werd één TWINSPANanalyse uitgevoerd. Daarbij werden de maximale bedekkingen geselecteerd uit de zone tussen 1 en 5 m en tussen de 5 en 15 m diepte. De eerste zone komt overeen met de wierzone (de infralitorale zone). In de tweede zone ontbreken wieren vrijwel (elitorale of circalitorale zone) en domineren dierlijke levensvormen. Onder ~5 m t.o.v. G.L.W. veranderen de soortensamenstelling en de bedekkingpercentages in het algemeen maar weinig meer.

Het selecteren van de maximale bedekking ten behoeve van TWINSPAN wordt in het kader van BIOMON in dit rapport voor het eerst gedaan. In het verleden werden TWINSPANanalyses in het algemeen uitgevoerd aan de hand van opnamen tussen 1 en 2 m en tussen 5 en 7 m. Deze werden representatief geacht voor de infra- en circalitorale zone. Dit had als nadeel dat slechts een beperkt deel van de gegevens werd gebruikt. Bij soorten die in bovengenoemde opnamen (toevallig) ontbraken kon ten onrechte de indruk ontstaan dat ze niet aanwezig waren in een zone of op een locatie. Door uit te gaan van maximale bedekkingen per zone ontstaat een beter beeld van de potentiële aanwezigheid. Een nadeel van deze procedure is wel dat kunstmatige opnamen worden gecreëerd waarin meerdere soorten in één opname een hoge (dominante) bedekking kunnen hebben. Ook het aantal soorten in deze opnamen wordt overschat.

Door het ontbreken van hard substraat zijn geen opnamen van dieper dan 5 m beschikbaar voor de locatie Preekhilpolder in het Grevelingenmeer en de locatie Jonk-vrouw-Annapolder in het Veerse Meer.

Voor de TWINSPANbewerking van de Westerscheldelocaties moest van de bovenbeschreven procedure worden afgeweken. Het doorzicht is daar zó laag dat de sublitorale wierzone er nauwelijks ontwikkeld is. Bij Ritthem worden onder -2 m ten opzichte van GLW nauwelijks wieren aangetroffen. Voor de TWINSPANanalyse werd voor de soorten dan ook de maximum bedekking bepaald in de zone tussen 0 en 2 m en in de zone daaronder. Bij Kruijningen werd alleen het maximum uit de zone tussen 0 en 5 m gebruikt. Deze zone is representatief voor de zone onder de wiergrens.

4 Resultaten & Discussie

In de Tabellen 3.1-3.11 staan op taxonomische volgorde de opnameresultaten van 1989 tot en met 1998. De TWINSPANbewerkingen staan in de Tabellen 4.1-4.4. Zowel in Tabel 3 als 4 worden de namen van wieren en andere fototrofe organismen met een grijze achtergrond aangeduid. In Tabel 5 kan voor een aantal soorten met opvallende temporele variatie aan de hand van de maximale bedekkingswaarden een vergelijking worden gemaakt tussen de locaties in het Grevelingenmeer en de Oosterschelde. Tabel 6 geeft een overzicht van de gemiddelde soortenrijkdom op de Oosterscheldelocaties.

Als bijlagen volgt een alfabetische lijst met de verklaring van de afkorting van soorten en een taxonomische lijst met een legenda voor de selectie van soorten voor de TWINSPANbewerkingen.

4.1 Grevelingenmeer

4.1.1 Preekhilpolder

Een overzicht van de ontwikkeling op deze locatie staat in Tabel 3.1. Voor een nadere beschouwing van de levensgemeenschap van Preekhilpolder in de periode 1979-1995 zie Van Moorsel (1996).

Wieren. Een typisch aspect van de locatie Preekhilpolder blijft de aanwezigheid van de Gezaagde zee-eik (*Fucus serratus*). Ondanks de afsluiting van de Grevelingen in 1971 en het verschijnen van het Japans bessenwier (*Sargassum muticum*) heeft *F. serratus* zich hier net onder de waterlijn kunnen handhaven. Dit komt waarschijnlijk omdat deze locatie relatief sterk geëxposeerd is, waardoor er een getijde-achtig milieu aanwezig is gebleven.

Een aantal wiersoorten vertoont sterke fluctuaties van jaar tot jaar, zoals het Vederwier (*Bryopsis* sp.), Viltwier (*Codium fragile*), Zeesla (*Ulva* sp.), Ectocarpaceae, Iers mos (*Chondrus crispus*) en Paars buiswier (*Polysiphonia harveyi*). In 1998 is er vooral een hoge bedekking met Japans Bessenwier (*Sargassum muticum*).

In 1996 werd voor het eerst een nieuw *Dasya*-achtig roodwier gesignaleerd. De bedekking van deze *Dasysiphonia*² nam in 1997 bij Preekhilpolder sterk toe, met name in de zone tussen 2 en 3 m diepte. In 1998 bereikte dit wier haar hoogste bedekking aan de onderrand van de wierzone.

Diersoorten. De meeste sponzen en zeeanemonen vertonen geen opvallende veranderingen in de loop van de periode 1989-'98. In 1998 valt wel de achteruitgang van de Wedueroos (*Sagartiogeton undatus*) op.

² Deze soort werd in Van Moorsel (1997) voorlopig benoemd als *Dasya* cf. *hutchinsiae*. Ook Stegenga (1997) vermeldt de recente verschijning van deze soort in Zeeland en gaat in op de taxonomische problematiek ervan. In Stegenga et al. (1997) wordt dit roodwier "*Dasysiphonia spec. indet.*" genoemd. In dit rapport wordt deze nomenclatuur gevolgd.

In 1995 verscheen bij Preekhilpolder de eerste Japanse oester (*Crassostrea gigas*), gevolgd door een verdere uitbreiding in 1996. In 1997 werd deze oester alleen in de zone tussen 0 en 1 m diepte gesignaleerd, maar daar nam de bedekking nog wel verder toe. In 1998 heeft *C. gigas* zich weer verder uitgebreid. Opvallend sinds 1997 is het totaal ontbreken van de alikruik (*Littorina littorea*). Deze oeversgebonden soort heeft wellicht te lijden gehad van de strenge winter van 1996/'97. Enige honderden meters meer naar het oosten bij "de Val" was deze slak nog wel aanwezig.

Diersoorten die in sommige jaren sterk vertegenwoordigd kunnen zijn, met name op het diepere deel van het transect, zijn de Platte oester (*Ostrea edulis*), het mosdiertje *Bugula plumosa* en de solitaire zakpijpen *Asciidiella aspersa* en *Ciona intestinalis*. In 1998 gold dat voor de Ruwe Zakpijp (*A. aspersa*).

Nieuwe soorten. In het kader van BIOMON was een tweetal soorten nieuw voor Preekhilpolder, te weten: het roodwier *Gracilaria verrucosa*³ en de Bruine plooislak (*Goniodoris castanea*). *G. castanea* is een naaktslak met een lengte van ongeveer 10 mm die zich voedt met *Botryllus*. Er werden diverse exemplaren met eieren gevonden op Japans bessenwier dat met *Botryllus* was begroeid.

Diversiteit. De diversiteit is vergelijkbaar met 1997, dat wil zeggen op een gemiddeld niveau.

4.1.2 Dreischor

Een overzicht van de ontwikkeling op deze locatie staat in Tabel 3.2. Voor een nadere beschouwing van de levensgemeenschap op deze locatie in de periode 1979-'95 zie Van Moorsel (1996).

Wieren. De ontwikkeling van een aantal wieren bij Dreischor is vergelijkbaar met Preekhilpolder, de andere Grevelingenmeerlocatie. Ook hier opvallende fluctuaties, resulterend in een hoge bedekking in 1998 door zowel Vederwier (*Bryopsis* sp.), Viltwier (*Codium fragile*), Zeesla (*Ulva* sp.), Iers mos (*Chondrus crispus*) als Paars buiswier (*Polydora harveyi*). Ook bij Dreischor heeft het Japans Bessenwier (*Sargassum muticum*) de hoogste bedekking, maar dan vooral tussen 0 en 1 m.

De in 1996 voor het eerst gesignaleerde *Dasysiphonia* soort blijft ook bij Dreischor aanwezig. *Lomentaria clavellosa*, een ander roodwier dat in 1996 voor het eerst in het Grevelingenmeer verscheen, handhaafde zich in 1998 bij Dreischor.

Diersoorten. Evenals bij Preekhilpolder valt in 1998 de achteruitgang van de Wedueroos (*Sagartiogeton undatus*) op. Deze zeeanemoon bleef alleen onder aan het transect aanwezig. De Zeeanjelier (*Metridium senile*) daarentegen werd voor het eerst sinds

³Uit recente inzichten blijkt dat wat tot nu toe *Gracilaria verrucosa* werd genoemd eigenlijk staat voor een complex van een tweetal soorten: *Gracilaria gracilis* en *Gracilariopsis longissima*. (Stegenga et al. 1997). Omdat de betreffende wieren niet over voortplantingsstructuren beschikten bleek het niet mogelijk te zijn, ook met de benodigde specialistische literatuur, om te beslissen tot welke soort dit materiaal behoorde. Ook om een vergelijking met het verleden mogelijk te maken wordt voorlopig de oude naam gehanteerd

1993 weer op dit transect gesignaleerd. De Japanse oester (*Crassostrea gigas*) is nu ook bij Dreischor verschenen, voorlopig alleen in de zone tussen 0 en 1 m. Vóór 1998 werd deze oester bij Dreischor alleen nog maar in 1994 gevonden, op incidentele basis. De Ali-kruik (*Littorina littorea*) weet zich bij Dreischor te handhaven.

De Gewimperde zwemkrab (*Liocarcinus arcuatus*) is weer terug op het transect, na twee jaar vrijwel afwezig te zijn geweest. Het is goed mogelijk dat dit te maken heeft met de strenge winter waarmee zowel 1996 als 1997 begon. Op basis van zg. IJsen getallen waren deze winters verreweg de strengste uit de BIOMON periode.

Nieuwe soorten. In het kader van BIOMON was *Leathesia difformis* nieuw voor Dreischor. Van 1988 tot en met 1990 was dit blaasvormige bruinwier wel al bij Preekhilpolder aanwezig (Van Moorsel 1996) en ook in 1998 dook het daar weer op. Nieuwe diersoorten voor Dreischor in 1998 zijn uitsluitend cryptisch: de polychaet *Typosyllis hyalina* en de amphipoden *Corophium acherusicum* en *Gammarus locusta*.

Diversiteit. In 1994 bereikte het aantal soorten zowel ondiep (tussen 0 en 2 m) als diep (tussen 7 en 22 m) een minimum. Dit hing waarschijnlijk samen met een relatief groot zuurstofarm bodemoppervlak (Wattel 1996). In de jaren daarna trad een herstel op en in 1996 bereikte het aantal soorten in alle zones tot 5 m diepte een maximum voor de gehele BIOMONperiode. In 1997 liep dit aantal iets terug, maar in 1998 is tussen 0 en 5 m plotseling een sterke terugval te zien in het aantal soorten. Tussen 1 en 5 m is het aantal soorten per opname zelfs lager dan in 1994. Deze afname is vooral terug te voeren op het ontbreken van een aantal diersoorten op het ondiepe deel van het transect. Het gaat daarbij om algemene soorten die in andere jaren meestal over het gehele transect aanwezig waren, zoals de spons *Halichondria bowerbanki*, de Wedueroos (*Sagartiogeton undatus*), de Oester (*Ostrea edulis*), de Zeester (*Asterias rubens*) en de zakpijp *Ciona intestinalis* en *Styela clava*. Omdat deze soorten op het diepere deel van het transect wel aanwezig waren liep het aantal soorten in alle opnamen tezamen (per transect) nauwelijks terug: vanaf 1996 van 51 via 49 naar 45 in 1998.

4.1.3 TWINSPAN Grevelingenmeer

De TWINSPANanalyse (Tabel 4.1) maakt in eerste instantie onderscheid in een aantal ondiepe opnamen waarin wieren goed vertegenwoordigd zijn, tegenover een cluster met alle diepe opnamen bij Dreischor. Door het geringe aantal soorten wieren clustert de ondiepe opname bij Preekhilpolder uit 1991 bij de diepe opnamen. Op het tweede niveau wordt deze opname echter weer afgesplitst. Een indicator voor de ondiepe zone is lers mos (*Chondrus crispus*).

In de ondiepe cluster wordt een duidelijk chronologisch onderscheid gemaakt. Daarbij clusteren telkens opnamen van Preekhilpolder en Dreischor, hetgeen duidt op een in hoge mate vergelijkbare ontwikkeling op beide locaties. In § 4.1.2 werd al op een aantal van deze overeenkomsten ingegaan. Tabel 4.1 laat goed zien welke soorten karakteristiek zijn voor een bepaalde periode. Zo zijn het roodwier *Ceramium diaphanum* en de zakpijp *Aplidium glabrum* indicatorsoorten voor de periode vanaf 1994. De jaren 1997 en 1998 vormen een aparte cluster, onder andere door het ontbreken van *Enteromorpha*.

In de diepe cluster (alleen opnamen bij Dreischor) wordt 1994, het jaar van de lage diversiteit, afgesplitst van de overige jaren. De resterende cluster maakt een homogene indruk.

4.2 Oosterschelde

4.2.1 Algemeen

Bij de vergelijking van Oosterscheldelocaties zijn er patronen te ontdekken die beter gepresenteerd kunnen worden in een integrale benadering dan wanneer ontwikkelingen alleen per locatie worden behandeld. Daarom worden eerst de algemene patronen geschetst. Bovendien wordt daarmee voorkomen onnodig in herhaling te vallen bij ontwikkelingen die zich op vrijwel alle Oosterscheldelocaties voordoen. Bij de besprekingen per locatie wordt vervolgens dieper ingegaan op de specifieke aspecten van die locatie.

In Tabel 5 kan voor een aantal soorten met opvallende temporele variatie aan de hand van de maximale bedekkingswaarden een vergelijking worden gemaakt tussen de locaties.

Groenwieren. Het Vederwier (*Bryopsis*) en Zeesla (*Ulva* sp.) vertonen op alle locaties sterke fluctuaties van jaar tot jaar. Er zijn overeenkomsten tussen de locaties zoals een lage groenwierbedekking in de jaren '94 en '95 en een grote bedekking met Vederwier (*Bryopsis*) in 1997. In 1998 is het Vederwier minder prominent aanwezig.

Bruinwieren. In 1998 is er zowel bij Schelphoek, de Zuidbout als Wemeldinge een flinke ontwikkeling van het Gaffelwier (*Dictyota dichotoma*); op de twee laatste locaties zelfs in een bedekking van >50%. Dit wier wordt de laatste jaren steeds algemener in de Oosterschelde.

Bij Wemeldinge en Gorishoek was Suikerwier (*Laminaria saccharina*) aanwezig in de beginperiode van BIOMON. Bij de Zuidbout en Schelphoek verscheen dit wier alleen in 1994. Daarna is dit grote bruinwier niet meer gesignaleerd.

In 1989 werd op diverse locaties een hoge bedekking van het Japans Bessenwier (*Sargassum muticum*) gevonden, met name bij Schelphoek (>50%), maar op andere locaties ontbrak dit wier. Sinds het begin van de jaren '90 is *S. muticum* vrijwel altijd op de Oosterscheldelocaties te vinden maar de bedekking bereikt slechts zelden >25%.

Roodwieren. Deze vertonen in het algemeen overeenkomstige ontwikkelingen (Tabel 5).

Dasysiphonia sp. verscheen in 1996 behalve bij Zijpe op alle locaties in het Grevelingenmeer en in de Oosterschelde. In het Grevelingenmeer weet de soort zich goed te handhaven (§ 4.1), maar in de Oosterschelde leek de soort in 1997 weer volledig verdwenen. In 1998 is *Dasysiphonia* toch nog/weer aanwezig bij Schelp- en Gorishoek.

Lomentaria clavellosa verscheen in 1994 voor het eerst bij Zijpe en Wemeldinge en een jaar later ook bij Gorishoek, de resterende komlocatie. In 1996 breidde de soort zich

verder uit tot de Zuidbout. In 1998 blijft *L. clavellosa* beperkt tot het oostelijk deel van de Oosterschelde.

Een soort die voornamelijk tot de kom beperkt blijft is *Chondria dasyphylla*. Dit roodwier verscheen in 1994 bij Gorishoek en Wemeldinge en in 1995 bij Zijpe. In 1998 werd *C. dasyphylla* echter ook bij Schelphoek gevonden.

Ceramium diaphanum werd in 1994 voor het eerst in lage dichtheden in de kom gevonden. Sinds 1996 is de soort op alle Oosterscheldelocaties aanwezig.

Antithamnion villosum is sinds 1989/90 op de meeste Oosterscheldelocaties aanwezig. In de kom (Zijpe, Gorishoek en Wemeldinge) is *A. villosum* in 1995 verdwenen en verscheen *Antithamnionella spirographidis*. Op de meer westelijk gelegen locaties Zuidbout en Schelphoek werd *A. villosum* een jaar later op dezelfde manier vervangen.

Fijn buiswier (*Polysiphonia stricta*), vroeger bekend onder de naam *P. urceolata*, is van het begin van de jaren 90 bekend van Zijpe en sinds 1994 van Wemeldinge. Bij de Zuidbout werd deze soort voor het eerst in 1997 gevonden en in 1998 was de soort een nieuwe verschijning bij zowel Schelphoek als Gorishoek.

Brokkelster. De Brokkelster (*Ophiothrix fragilis*) kan een bedekking tot 100% halen en bedekt dan vrijwel alle andere organismen. Met name na koude winters kan de soort daarentegen geheel ontbreken. Na de koude winter van 1990/'91 was de Brokkelster op de meeste plaatsen vrijwel of geheel verdwenen. Alleen bij Schelphoek, waar de zeewatertemperatuur waarschijnlijk gematigd was door de ligging dicht bij de monding van de Oosterschelde, wist de soort zich destijds enigszins te handhaven.

In 1995 verdween de Brokkelster totaal bij Wemeldinge, Zuidbout en Schelphoek. Dit werd eigenlijk niet verwacht want de voorafgaande winter was bijzonder zacht. Bij Zijpe en Gorishoek wist *O. fragilis* zich in 1995 wel te handhaven, met name op het diepere deel van het transect. Na de koude winter van 1995/'96 was de Brokkelster op alle locaties volledig verdwenen. Van 1996 op '97 was er wederom een koude winter en kon de Brokkelster zich op de BIOMON locaties nauwelijks ontwikkelen; alleen bij Zijpe en Schelphoek werden enkele kleine brokkelsterretjes gesignaleerd. De winter van 1997/'98 was zacht zodat de populatie die zich in 1997 had gevestigd zich verder kon ontwikkelen. Op alle Oosterscheldetransecten werd *O. fragilis* in 1998 zowel diep als ondiep waargenomen; op het diepere deel van het transect bij de Zuidbout en Gorishoek zelfs met een bedekking van respectievelijk >50% en > 75%.

Druipzakpijp. Deze kolonievormende zakpijp is te herkennen als een witgele korst die groeit over stenen en oesters waarvan bij grote bedekking delen als druipend kaarsvet van het substraat afgroeien.

De Druipzakpijp (*Didemnum cf. maculosum*⁴) was vóór 1991 nog niet uit de Oosterschelde bekend. In 1989 werd de soort al wel bij de Doggersbank gevonden (Van Moorsel *et al.* 1991). In 1991 vond De Kluijver (1996) de soort voor het eerst in een bouwput bij Neeltje Jans en op de Zoetersbout bij Zijpe. In het kader van BIOMON werd de Druipzakpijp in 1993 voor het eerst op het transect bij Zijpe gesignaleerd (in 1992 vonden geen BIOMON opnamen plaats) en in 1994 groeide zij bij Zijpe flink uit, met name in de

⁴ Aan Ates (1998) wordt de volgende informatie ontleend: Monsters van deze soort werden door F. Monniot (Parijs) gedetermineerd als *Didemnum lahillei*. Volgens anderen is *D. lahillei* slechts een bijzondere vorm van *D. maculosum*.

zone tussen 1 en 5 m, met een bedekking van 25 tot 75%. In 1995 was de bedekking vergelijkbaar, maar domineerde de soort ook direct onder de laagwaterlijn. In 1996 en 1997 nam de bedekking bij Zijpe steeds verder toe.

In 1994 werd *D. maculosum* ook in de kom van de Oosterschelde gevonden, zowel bij Gorishoek als Wemeldinge. Vervolgens breidde de soort zich daar steeds meer uit, met name in 1997. Bij Wemeldinge liep de bedekking onder de 15 m diepte zelfs op tot meer dan 50%. In 1997 verscheen de Druipzakpijp tenslotte ook bij de Zuidbout en Schelphoek. Op deze locaties werden enkele kolonies met een diameter van ~0,5 m aangetroffen. Dit duidt erop dat de soort het daar goed doet, maar dat de aanvoer van larven tot nu toe nog een beperkende factor is. *Didemnum* is dus bezig met een sterke opmars in de Oosterschelde. Zowel koude winters als warme zomers lijken de soort daarbij niet te deren.

In 1998 is de bedekking bij Zijpe sterk achteruit gegaan. Alleen tussen 0 en 1 m onder GLW zijn nog grote kolonies *Didemnum* aanwezig. Daaronder alleen nog kleine stukjes. De aanwezigheid van veel onbegroeid substraat leek te duiden op een recente afsterving van *Didemnum*. De achteruitgang van *Didemnum* gold in mindere mate voor Gorishoek. Op de andere Oosterscheldelocaties bleef de bedekking vergelijkbaar met 1997. Het lokale karakter van de achteruitgang deed vermoeden dat het spuien van zoet water uit het Krammer-Volkerak, na de wateroverlast van september, hieraan ten grondslag lag. Ates (1998) dook echter op 17 mei 1998 in het Zijpe en vond toen al een sterke afname bij de Druipzakpijp.

Voor een nadere beschouwing van de ontwikkeling van de levensgemeenschappen op de locaties in de Oosterschelde in de periode 1979-1995 zie Van Moorsel (1997).

4.2.2 Zijpe

Een overzicht van de ontwikkeling op deze locatie staat in Tabel 3.3.

Een verschil in zoutgehalte en/of stromingsomstandigheden wordt niet duidelijk weerspiegeld door de verdeling van flora en fauna over de onderwaterhelling.

Afgezien van de ontwikkelingen die werden beschreven in het voorafgaande algemene gedeelte (§ 4.2.1) valt bij de wieren alleen de hoge bedekking van Iers Mos (*Chondrus crispus*) in de zone v.a. 0-1 m op.

De Japanse oester (*Crassostrea gigas*) is sinds 1982 op deze locatie aspectbepalend. Mede doordat deze oesters aan de voet vaak geheel door slib zijn omgeven vormen ze de laatste jaren een groot deel van het harde substraat. In 1990 en 1993 liep de bedekking op tot 50 tot 100%. Daarna bleef de Japanse oester bij Zijpe in wisselende bedekking aanwezig. In 1998 scoort *C. gigas* bij Zijpe hoog.

Sinds 1988 zijn bij Zijpe een aantal diersoorten verschenen die voorheen vooral karakteristiek waren voor het stagnante Grevelingenmeer: de Wedueroos (*Sagartiogeton undatus*), de zakpijpen *Ascidella aspersa* en *Ciona intestinalis* en de Zwarte grondel (*Gobius niger*). Deze ontwikkeling kan worden verklaard door de totstandkoming van de

Philipsdam in 1987. Door de sterke afname van de stroom bij Zijpe nam de bedekking van *Polysiphonia* soorten af en verdwenen sommige hydrofoliën.

De ontwikkeling van *Didemnum* cf. *maculosum* gaat in het ondiepe deel van het transect gepaard met een achteruitgang van sponzen en de Golfbrekeranemoon (*Diadumene cincta*). Het is onzeker of deze afname uitsluitend wordt veroorzaakt door de plaatsmonopolisatie door *Didemnum*; bij de Golfbrekeranemoon zette de achteruitgang namelijk al in 1991 in. De accumulatie van slib zal in het diepere deel van het transect voor een achteruitgang verantwoordelijk zijn.

De sinds 1993 geconstateerde achteruitgang bij de solitaire zakpijpen *Ciona intestinalis* en *Asciella aspersa* en het sinds 1989 steeds verder afnemen van de Zeeanjelier (*Metridium senile*) - deze zeeanemoon was in 1995 helemaal verdwenen - staat los van de ontwikkeling bij de Druipzakpijp. Bij deze drie soorten is de laatste jaren namelijk een duidelijk herstel opgetreden.

Opvallend is de hoge bedekking van de zeester (*Asterias rubens*) op het ondiepe deel van het transect.

Nieuwe soorten. Enkele soorten werden nog niet eerder bij Zijpe waargenomen: Opvallend was de vondst van *Bicellariella ciliata*. Dit mosdiertje was tot nu toe algemeen op de andere Oosterscheldelocaties, maar bij Zijpe afwezig. Mosdiertjes zijn overigens sowieso slecht vertegenwoordigd bij Zijpe.

Andere nieuwe soorten voor Zijpe waren de Nemertijn *Lineus* sp. en de Levendbarendende slangster (*Amphipholis squamata*), beide cryptische soorten.

Diversiteit. In 1998 was het gemiddeld aantal wieren per opname bijzonder laag (Tabel 6). Enerzijds ontbraken sommige soorten die in andere jaren altijd aanwezig waren zoals *Hypoglossum hypoglossoides* en *Polysiphonia fucoides*, anderzijds bleven veel algen beperkt tot de eerste meter onder water. Sinds 1996 is het aantal diersoorten relatief gering. Dit wordt deels verklaard door het verdwijnen van een aantal diersoorten die waarschijnlijk sterk reageren op koude winters, zoals de Gewimperde zwemkrab (*Liocarcinus arcuatus*), Fluwelen zwemkrab (*Necora puber*), Ruig krabbetje (*Pilumnus hirtellus*) en Groene wierslak (*Elysia viridis*). Ondanks de milde winter van 1997/'98 zijn deze soorten nog niet teruggekeerd bij Zijpe.

4.2.3 Schelphoek

Een overzicht van de ontwikkeling op deze locatie staat in Tabel 3.4.

Afgezien van de ontwikkelingen bij *Bryopsis* en *Dictyota* (§ 4.2.1) treden bij de wieren bij Schelphoek de laatste jaren geen grote veranderingen op.

Tot 1991 was er alleen direct onder de laagwaterlijn een hoge bedekking van de Japanse oester (*Crassostrea gigas*). Daarna ging *C. gigas* ook de diepere zones domineren. In 1998 is de Japanse oester algemener dan ooit tevoren. Al het aanwezige harde substraat wordt nu gevormd door de schelpen van deze oester.

Door de aanwezigheid van soorten die stroming nodig hebben voor hun passieve filtermechanisme, zoals de Zeeanjelier (*Metridium senile*) en Haringgraat (*Halecium*

halecinum) kent de levensgemeenschap van Schelphoek een eigen karakter (Van Moorsel 1997). De bedekking van de Zeeanjelier neemt sinds 1989 echter geleidelijk af. Soorten die als actieve filteraars meer zijn aangepast aan rustiger water zoals zakpijpen werden hier zelden aangetroffen. In 1996 echter verscheen de Knotszakpijp (*Styela clava*) op het diepere deel van het transect en in 1997 ook *Ciona intestinalis*. *Aplidium glabrum* en *Didemnum cf maculosum* zijn zeldzamer bij Schelphoek, maar hun aanwezigheid in 1997 duidt erop dat de groep van de zakpijpen toch aan betekenis wint. Het is waarschijnlijk dat tussen de vele (dode) oesters een beschut milieu ontstaat waar soorten zich thuis voelen die voorheen meer karakteristiek waren voor de kom van de Oosterschelde en het Grevelingenmeer. Opvallend is voorts de lage bedekking door mosdier-tjes. In vergelijking met het begin van de jaren '90 is daarin een duidelijke achteruitgang te constateren.

Nieuwe soorten. Enkele soorten werden nog niet eerder bij Schelphoek waargenomen: De roodwieren *Chondria dasyphylla*, *Polysiphonia stricta* (§4.2.1) en *Phymatolithon lenormandii*, de Paling (*Anguilla anguilla*) en de Grote zeenaald (*Syngnathus acus*) alsmede de cryptische polychaet *Autolytus prolifer*. Een soort die nog niet eerder binnen het kader van BIOMON was waargenomen was het kreeftje *Galathea squamifera*. Dit is een soort die zich graag in holen ophoudt en daarom tussen de schelpen van de Japanse oester wellicht een gunstig onderkomen vindt.

Diversiteit. Sinds 1994 is het aantal diersoorten in de wierzone (0-3 m) nogal teruggelopen: van gemiddeld 23 soorten tot en met 1993 tot 13 in 1998. Zo worden verschillende soorten sponzen de laatste jaren vrijwel niet meer in de wierzone van Schelphoek aangetroffen. De soortenrijkdom in de zone van 3-15 m en bij de wieren (0-3 m) fluctueert ook wel, maar deze veranderingen zijn minder structureel.

4.2.4 Zuidbout

Een overzicht van de ontwikkeling op deze locatie staat in Tabel 3.5.

Een opvallend verschijnsel bij de wieren van de Zuidbout is de schaarse bedekking in 1989 en 1990 en de relatief hoge bedekking van *Antithamnion villosum* en *Pterothamnion plumula* in 1994. Er is een duidelijk verschil tussen de jaren voor wat betreft de diepte waarop nog wieren voorkomen. In 1994, '96 en '98 groeiden respectievelijk 7, 11 en 7 soorten op een diepte tussen 3 en 7 m onder GLW. In 1995 bereikte geen enkel wier een zone dieper dan 3 m en in 1997 slechts 2 soorten de zone tussen 3 en 5 m.

Voorts wordt voor de wieren verwezen naar § 4.2.1.

Tot en met 1996 komt de ontwikkeling bij de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) goed overeen met de locatie Schelphoek; op het ondiepe deel van het transect (tot 3 m diepte) bereikte de *C. gigas* in 1991 een maximale bedekking, daarna breidde de soort zich sterk uit in het diepere deel van het transect (vanaf 5 m). In 1997 nam de soort nog verder toe en vormde onder 2 m diepte het enige harde substraat. Daarboven was de oester geheel afwezig. In 1998 was sprake van een gemiddelde oesterbedekking.

In 1998 ontbraken mosdiertjes volledig, in tegenstelling tot in 1997, toen het mosdiertje *Bicellariella ciliata* een goede bedekking (5-25%) had. Zakpijpen daarentegen waren in 1998 goed vertegenwoordigd met zes soorten, waarvan de meeste over het gehele transect.

De Zeebaars (*Dicentrarchus labrax*) die in 1997 voor het eerst bij de Zuidbout werd waargenomen was ook in 1998 weer present.

Nieuwe soorten. Nieuwe diersoorten waren de polychaete worm *Amphitrite figulus* en de cryptische polychaet *Autolytus prolifer*. De grondels *Pomatoschistus minutus* en *P. pictus* waren bij de Zuidbout nog niet eerder tot op soortniveau gedetermineerd.

Diversiteit. Van 1989 tot 1995 varieerde het gemiddelde aantal soorten wieren per zone (tussen 0 en 3 m) van 3,7 tot 11,7 soorten (Tabel 6). In 1996 waren er plotseling 18,7 soorten, maar daarna weer meer gemiddelde waarden: 9,3 en 8,0 soorten. Het aantal diersoorten bereikte in 1997 een minimum: tussen 0 en 3 m diepte 11,3 soorten, en op het diepere deel van het transect: 16,5 soorten. In 1998 steeg de diversiteit weer tot respectievelijk 19,0 en 23,5 soorten.

4.2.5 Gorishoek

Een overzicht van de ontwikkeling op deze locatie staat in Tabel 3.6.

De belangrijkste trends bij de wieren en een aantal diersoorten werden in § 4.2.1 beschreven.

Bij Gorishoek week de situatie bij de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) tot en met 1996 af van de andere Oosterscheldelocaties doordat in het algemeen lage dichtheden voorkwamen en doordat de hoogste dichtheid hier in 1994 en 1995 ondiep werd bereikt. In 1997 en 1998 is de bedekking op het diepere deel van het transect (dieper dan 3 m) juist sterk toegenomen.

Het Haarpijpje (*Eudendrium ramosum*) is een karakteristieke soort voor Gorishoek: in vergelijking met de andere Oosterscheldelocaties bereikt deze hydropliep frequent een hoge bedekking. Ook in 1998 was deze soort aanwezig.

Evenals bij de Schelphoek en de Zuidbout bleef de ontwikkeling van mosdiertjes in 1998 sterk achter ten opzichte van voorgaande jaren.

Nieuwe soorten. Fijn buiswier (*Polysiphonia stricta*) (vgl. 4.2.1), de Haring (*Clupea harengus*) en de cryptische polychaet *Eumida sanguinea* waren nieuw voor Gorishoek. Een opvallende vondst was een exemplaar van de naaktslak *Facelina coronata*. Nadat deze soort een groot aantal jaren afwezig is geweest, was dit de eerste waarneming van deze soort in Nederland. Inmiddels is *F. coronata* ook door andere waarnemers gesignaleerd. In eerste instantie leken de kleur van deze slak en het substraat (*Eudendrium*) erop te wijzen dat het hier zelfs ging om een nieuwe soort voor Nederland, namelijk *Coryphella pedata*. Van deze soort is vervolgens abusievelijk een melding gemaakt op de voorpagina van de Volkskrant van 20 januari 1999. De daarbij afgedrukte foto was overigens niet afkomstig van het door ons gevonden exemplaar. Op de voorpagina van dit rapport staat een foto van het exemplaar van *Facelina coronata* van Gorishoek.

Diversiteit. Tussen 0 en 3 m diepte treden bij Gorishoek geen grote verschillen op in soortenrijkdom. Op het diepere deel van het transect (3-15 m) was de diversiteit van 1993 tot en met 1996 hoog: 30 tot 33 soorten, meer dan op alle andere Oosterschelde-locaties. Dit aantal daalde sterk tot slechts 18 soorten in 1997 en 21 soorten in 1998. Dit zou voor 1997 deels kunnen worden veroorzaakt door de toename van de Druipzakpijp (*Didemnum cf. maculosum*). In 1998 waren naast mosdierpjes ook vissen opvallend afwezig.

4.2.6 Wemeldinge

Een overzicht van de ontwikkeling op deze locatie staat in Tabel 3.7.

Tot en met 1995 bereikten de wieren bij Wemeldinge een maximale diepte van 5 m. Vanaf 1996 worden 3 tot 7 soorten wieren gevonden in de zone tussen 5 en 7 m. Dit is een indicatie dat het water ter plekke helderder wordt.

Van 1979 tot 1993 is de dichtheid van de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) gestaag toegenomen. In 1994 ging de bedekking ondiep wat achteruit en is het gebied met de grootste bedekking (>50%) naar het diepere deel van het transect verschoven. Deze situatie is tot en met 1998 blijven bestaan.

Wemeldinge vertoont ontwikkelingen die aansluiten bij Zijpe en/of Gorishoek. Een aantal overeenkomsten, met name bij wieren, werd reeds in § 4.2.1 vermeld. Andere zijn het in 1995 verschijnen en een jaar later weer verdwijnen van de Platte oester (*Ostrea edulis*), Ruig krabbetje (*Pilumnus hirtellus*), het garnaaletje *Athanas nitescens* en de kolonievormende zakpijp *Diplosoma listerianum*. De naaktslak *Elysia viridis* verscheen in groten getale in 1994. Dit verschijnsel deed zich ook voor bij Gorishoek en de Zuidbout en bij Zijpe een jaar later. Ook bij Wemeldinge zijn met name 1991 en '96 goede jaren voor de zakpijpen *Ciona intestinalis* en *Asciidiella aspersa*.

De Zeebaars (*Dicentrarchus labrax*) was in 1998 een algemene verschijning.

Nieuwe soorten. Alleen de Asgrauwe keverslak (*Lepidochitona cinereus*) en de amphipode *Melita palmata* waren voor Wemeldinge nieuwe soorten.

Diversiteit. Evenals bij Zijpe, de Zuidbout als Gorishoek was er bij Wemeldinge in 1996 een piek het aantal soorten wieren. Ook het aantal diersoorten tussen 0 en 3 m was dat jaar relatief hoog. In 1998 scoort de wierzone qua diversiteit gemiddeld. Tussen 3 en 15 m is het gemiddeld aantal soorten per opname relatief hoog (27,8 soorten).

4.2.7 TWINSPAN Oosterschelde

Een TWINSPANanalyse van alle maximale bedekkingswaarden van opnamen tussen 0 en 5 en tussen 5 en 15 m in de Oosterschelde (Tabel 4.2) laat op het eerste niveau een duidelijke splitsing zien tussen de beide dieptezones.

De 'ondiepe' cluster bestaat uitsluitend uit opnamen van 0-5 m, waarin wieren goed vertegenwoordigd zijn. Enkele diersoorten worden bij de wieren geclusterd, zoals de Alikruik (*Littorina littorea*), die voor zijn voedsel van algen afhankelijk is. De mossel (*Mytilus edulis*) is ondiep ook algemener en de Purperslak (*Nucella lapillus*) is eigenlijk een typische getijdensoort die incidenteel net onder de laagwaterlijn wordt gevonden.

De 'diepe' cluster bevat alle opnamen van 5-15 m en de ondiepe opname van Zijpe uit 1990, allen gekenmerkt doordat daarin weinig of geen wieren voorkomen. De enige diersoorten die zich tot de diepere opnamen beperken zijn het mosdiertje *Alcyonidium mytili* en de hydroploliep *Tubularia larynx*. Gezien het incidentele voorkomen van deze soorten hoeft dit niet op een duidelijke dieptevoorkeur te duiden.

Slechts enkele diersoorten leggen een duidelijke dieptevoorkeur aan de dag. Een aantal zoals de Wedueroos (*Sagartiogeton undatus*), Zeepokken (Cirripedia), Here-mietkreeft (*Pagurus bernhardus*) en de zakpijp *Aplidium glabrum* hebben een voorkeur voor de wierzone (0-5m), maar zij worden toch ook frequent op het diepere deel van de transecten aangetroffen.

Ondiepe opnamen. De TWINSPANanalyse laat op het eerste niveau in grote lijnen een splitsing zien tussen opnamen vóór 1994 en opnamen daarna. Indicatorsoorten voor de cluster tot 1994 zijn Broodspoons (*Halichondria panicea*) en het mosdiertje *Electra pilosa*. Voor de opnamen vanaf 1994 zijn het de Druipzakpijp (*Didemnum* cf. *maculosum*) en een aantal roodwieren: *Antithamnionella spirographidis*, *Lomentaria clavellosa*, *Ceramium diaphanum / deslongchampsii* en *Polysiphonia harveyi*. Bij de opnamen van Schelphoek en de Zuidbout uit 1994 en '95 ontbreken laatstgenoemde indicatorsoorten nog waardoor ze bij de opnamen van vóór 1994 worden geclusterd. De clustering wordt geïllustreerd in Fig. 3.

Op het derde niveau wordt van de cluster tot 1994 een viertal opnamen afgesplitst, uit de jaren 1989-'90, onder andere door de hoge bedekking van de Brokkelster (*Ophiothrix fragilis*). De resterende cluster wordt op het vierde niveau verder verdeeld in een cluster met hoofdzakelijk opnamen uit de kom (Gorishoek en Wemeldinge tot en met 1993) tegenover de latere opnamen van de westelijke locaties (Zuidbout en Schelphoek).

Bij de cluster vanaf 1994 neemt de locatie Zijpe een aparte positie in. Ook de opnamen van Wemeldinge en Gorishoek uit 1994 clusteren hierbij. Als indicator voor deze cluster geldt het ontbreken van het roodwier *Griffithsia devoniensis*, maar ook de lage bedekking van *Antithamnionella spirographidis*, *Ceramium nodulosum* en de mosdiertjes *Bugula plumosa* en *Bicellariella ciliata*. De Druipzakpijp (*Didemnum* cf. *maculosum*) is in deze opnamen juist goed vertegenwoordigd.

Concluderend kan worden gesteld dat er in het kom van de Oosterschelde in 1994 een belangrijke omslag plaatsvond in de wierzone. Twee jaar later trad deze omslag ook op in het westen van de Oosterschelde. Bij de ondiepe opnamen vanaf 1994 De opnamen van Zijpe uit de periode 1991-'93 clusteren ook. Dit indiceert dat de bovengenoemde omslag al eerder plaatsvond bij Zijpe. Een en ander wordt geïllustreerd in het schema van Fig. 3.

Diepe opnamen. De TWINSPANanalyse laat op het eerste niveau een kleine cluster zien met voornamelijk opnamen uit de kom uit de jaren 1996 tot en met 1998. Ook de

meeste opnamen bij Zijpe sinds 1991 clusteren hierbij. Een van de indicatoren voor deze cluster is de Druipzakpijp (*Didemnum cf. maculosum*). De recente explosieve ontwikkeling van dit kolonievormende organisme in het oostelijk deel van de Oosterschelde is al ter sprake gekomen in § 4.2.1. Voorts wordt de cluster gekarakteriseerd door de combinatie van de roodwieren *Ceramium deslongchampsii* en *C. diaphanum* en een hoge bedekking door de Doorzichtige zakpijp (*Ciona intestinalis*) en Ruwe zakpijp (*Ascidella aspersa*).

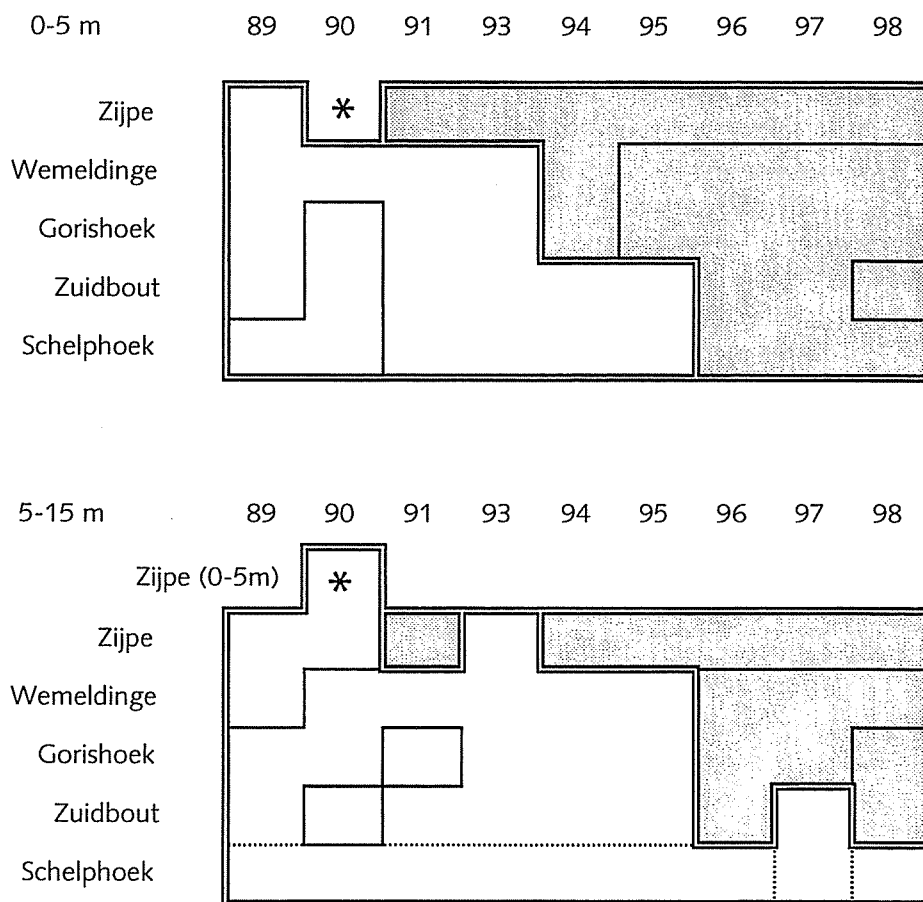


Fig. 3. Overzicht TWINSpan analyse Oosterschelde, periode 1989-'98: maximale bedekkingen in de zone 0-5 m (boven) en 5-15 m (onder). Dubbele lijnen onderscheiden clusters op het eerste niveau. Enkele en onderbroken lijnen clusters op het tweede, respectievelijk derde niveau.

De grote cluster, met voornamelijk opnamen uit de periode 1989 tot en met 1995, maar die bij de Schelphoek tot in 1998 aanwezig blijft, wordt gekarakteriseerd door het ontbreken van bovengenoemde indicatorsoorten. Op het tweede niveau worden enkele opnamen uit de beginperiode van BIOMON afgesplitst (Fig. 3). In de resterende groep nemen de opnamen van Schelphoek een aparte positie in. Deze worden gekenmerkt door het ontbreken van de Knotszakpijp (*Styela clava*) en het Muiltje (*Crepidula forni-*

cata). Hoewel de TWINSpananalyse ze niet als indicator aanmerkt zijn passieve filterfeeders zoals Campanulariidae, Haringgraat (*Halecium halecinum*) en Zeeanjelier (*Metridium senile*) bij Schelphoek goed vertegenwoordigd.

Conclusie. Bij Zijpe doet zich in 1991 over het hele transect een verandering voor. In de kom van de Oosterschelde en vindt deze overgang ook plaats: in 1994 in de wierzone en in 1996 in het diepere deel. Sinds 1996 dringen de veranderingen ook door in de wierzone van de westelijke locaties van de Oosterschelde. De diepe opnamen bij Schelphoek blijven tot in 1998 een eigen positie innemen.

4.3 Veerse Meer

4.3.1 Vrouwenpolder

Een overzicht van de ontwikkeling op deze locatie staat in Tabel 3.8.

Op deze brakke locatie domineren vaak groenwieren zoals vederwier (*Bryopsis*), *Cladophora* en Visdraad (*Chaetomorpha linum*). In 1998 was zeesla (*Ulva*) goed vertegenwoordigd. Het Veerse Meer met name sinds 1993 gekarakteriseerd door het roodwier *Dasya baillouviana*⁵.

Een karakteristieke soorten voor het Veerse Meer is het Zuiderzeekrabbetje (*Rhithropanopeus harrisi*). Tot en met 1995 gold dit ook voor de Trompetkalkkokerworm (*Ficopomatus enigmaticus*), met name op het diepere deel van het transect bij Vrouwenpolder. Deze worm ontbreekt echter volledig na de koude winters van 1990/'91, 1995/'96⁶. Het lijkt erop dat *F. enigmaticus* na laatstgenoemde winter volledig uit het Veerse Meer is verdwenen. De Mossel (*Mytilus edulis*) is vrijwel altijd met een grote bedekking (25 - 75%) aanwezig, ook op het diepere deel van het transect. De Zeester (*Asterias rubens*), een belangrijke predator voor de Mossel, is dan ook vrijwel afwezig. Rond 5 m diepte zijn de mosselen sterk begroeid door blauwwieren (Cyanophyceae). Een andere soort die sinds 1996 veel op de mosselen wordt gevonden is het mosdiertje *Bowerbankia gracilis*.

De Japanse oester (*Crassostrea gigas*), die sinds 1991 al wel aanwezig was in het oosten van het Veerse meer bij Jonkvrouw-Annepolder, verscheen in 1997 voor het eerst bij Vrouwenpolder. In 1998 heeft *C. gigas* zich hier uitgebreid.

De zakpijpen *Molgula manhattensis* en *Botryllus schlosseri* waren tot en met 1993 algemeen op het hele transect, maar verdwenen daarna. Sinds 1997 is *M. manhattensis* weer bij Vrouwenpolder verschenen en in 1998 is ook *Botryllus schlosseri* terug. De Sliertige broodspoon (*Halichondria bowerbanki*) is na een aantal jaren afwezigheid sinds 1997 eveneens weer bij Vrouwenpolder aanwezig.

⁵ in 1997 dook dit wier echter ook op bij Dreischor

⁶ Dit gegeven sluit goed aan op de literatuur (Van der Velde *et al.* 1993). Deze bron vermeldt overigens ook dat het oorspronkelijke verspreidingsgebied van *Ficopomatus enigmaticus* waarschijnlijk gezocht moet worden in de subtropisch-gematigde streken van Zuid-Australië.

Nieuwe soorten. De enige soort die nieuw was voor Vrouwenpolder was de Strandgaper (*Mya arenaria*), een aan zand gerelateerd schelpdier.

Diversiteit. De soortenrijkdom verschilt niet veel van jaar tot jaar.

4.3.2 Jonkvrouw-Annapolder

Een overzicht van de ontwikkeling op deze locatie staat in Tabel 3.9.

Bij Jonkvrouw-Annapolder komen dezelfde karakteristieke wieren voor als bij Vrouwenpolder: Visdraad (*Chaetomorpha linum*) en - sinds 1993 - *Dasya baillouviana*. Vooral *C. linum* domineert hier vaak; in 1998 was de bedekking met Visdraad tussen 0 en 1 m vrijwel 100%. In tegenstelling tot bij Vrouwenpolder is Zeesla (*Ulva* sp.) hier afwezig. Een roodwier met een hoge bedekking (>50%) tussen 0 en 1 m diepte is het lers mos (*Chondrus crispus*).

In 1993 en 1994 was de bedekking door de Mossel (*Mytilus edulis*) zó hoog dat tussen 2 en 5 m diepte van een mosselbank kon worden gesproken. Sinds 1995 neemt de bedekking van de hier sinds 1991 aanwezige Japanse oester (*Crassostrea gigas*) echter sterk toe en kan de gemeenschap beter worden gekarakteriseerd als oesterbank. De Mossel en Japanse oester vormen een groot deel van het beschikbare harde substraat en fungeren als ondergrond voor andere organismen zoals sponzen en Golfbrekeranemoon (*Diadumene cincta*). Evenals bij Vrouwenpolder ontbreekt de Trompetkalkkokerworm (*Ficopomatus enigmaticus*) sinds 1996 volledig. De ontwikkeling bij de zakpijpen *Molgula manhattensis* en *Botryllus schlosseri* vertoont een sterke overeenkomst met het patroon bij Vrouwenpolder.

Nieuwe soorten. Een nieuwe wiersoort voor Jonkvrouw-Annapolder is *Gracilaria verrucosa* (cf. voetnoot 3). Nieuwe diersoorten voor Jonkvrouw-Annapolder zijn de Zakspoon (*Scypha*), de aan zandig milieu gebonden Wadpier (*Arenicola marina*), de cryptische polychaet *Typosyllis hyalina* en de amphipode *Melita palmata*.

Diversiteit. Ondanks haar positie, niet ver van de Zandkreekdijk en daardoor in de nabijheid van zouter water uit de Oosterschelde, is Jonkvrouw-Annapolder in het algemeen wat armer aan soorten dan Vrouwenpolder. Dit hangt waarschijnlijk samen met het geringe oppervlak aan hard substraat. In 1998 is het aantal soorten echter relatief hoog.

4.3.3 TWINSPAN Veerse Meer

Ook bij de TWINSPANanalyse van de Veerse Meer opnamen (Tabel 4.3) wordt op het eerste niveau vooral onderscheid tussen ondiepe en diepe opnamen. De laatste zijn alleen beschikbaar voor het transect bij Vrouwenpolder. Indicatorsoorten voor de ondiepe opnamen zijn een aantal wieren waaronder *Ceramium deslongchampsii* / *diaphanum* en *Dasya baillouviana*. Doordat deze wieren in de beginjaren van BIOMON

afwezig waren worden een aantal ondiepe opnamen uit deze periode geclusterd met de diepe opnamen.

De ondiepe locaties worden op het tweede niveau gescheiden in twee opeenvolgende perioden waarbij het omslagpunt omstreeks 1994 valt. De achteruitgang van Campanulariidae en de toename van het Zuiderzeekrabbetje (*Rhithropanopeus harrisi*) indiceren deze overgang. Binnen de periode 1994-'98 worden de drie laatste jaren gekarakteriseerd door de uitbundige ontwikkeling van de spons *Halichondria* sp.

De diepe locaties worden eveneens gescheiden in twee opeenvolgende perioden waarbij het omslagpunt tussen 1993 en '94 valt. Ook hier is er een achteruitgang van Campanulariidae, maar ook van het Sterretje (*Botryllus schlosseri*). De aasgarnaal *Praunus flexuosus* daarentegen neemt toe.

4.4 Westerschelde

4.4.1 Ritthem

Een overzicht van de ontwikkeling op deze locatie staat in Tabel 3.10.

De wiergroei is voornamelijk beperkt tot de eerste meter onder G.L.W. Het wier met de hoogste bedekking (>25%) was *Ceramium nodulosum*, maar dit was toch aanmerkelijk lager dan in 1993, toen dit roodwier een bijna volledige bedekking had. Darmwier (*Enteromorpha* sp.) en *Phyllophora pseudoceranoides* kenden in respectievelijk 1990 en '95 een hoge bedekking.

De trend dat de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) sinds 1991 bij Ritthem algemener wordt zette door in 1998. Dit ondanks dat *C. gigas* in 1997 vrijwel was verdwenen.

In 1995 ontbraken alle zeeanemonen, in 1997 en '98 de Campanulariidae.

Een groep met opvallende fluctuaties bij Ritthem wordt gevormd door de mosdiertjes: Voor de Slangencelpoliep (*Anguinella palmata*) waren 1990 en '93 goede jaren. *Bicellariella ciliata* is vaak de algemeenste bryozoo, maar in 1995 en '97 ontbrak deze soort volledig. In 1998 was *Electra pilosa* het mosdiertje met de hoogste bedekking, hoger dan in alle voorgaande BIOMON opnamen.

Nieuwe soorten. De ijle groeivorm van Viltwier (*Codium fragile*) en de roodwieren *Antithamnionella spirographidis* en *Pterothamnion plumula* waren in 1998 nieuwe soorten voor de locatie Ritthem. Een soort die in de Oosterschelde zeer algemeen kan zijn, maar bij Ritthem nog niet eerder was waargenomen was de Brokkelster (*Ophiothrix fragilis*). De slijkgarnaal *Corophium sextonae* was ook nieuw voor deze locatie.

Diversiteit. Het aantal soorten bij Ritthem is voor Westerscheldebegrippen tamelijk hoog. Waarschijnlijk is dit het gevolg van een relatief grote mariene invloed. Tussen 0 en 1 m was de diversiteit aan wieren (12 soorten) was hoger dan ooit tevoren. De totale diversiteit was daarmee normaal (20 soorten). Dieper dan 1 m leek de soortenrijkdom

weer enigszins hersteld ten opzichte van 1997, maar omdat het onderwaterzicht bij Ritthem nog wel eens te wensen over laat, kan ook het missen van soorten hierop van invloed zijn. Overigens was het zicht in 1998 dermate slecht dat opnamen alleen gemaakt konden worden op basis van omhoog gehaalde stenen.

4.4.2 Kruiningen

Een overzicht van de ontwikkeling op deze locatie staat in Tabel 3.11.

Tot en met 1996 was er bij Kruiningen altijd een totaal gebrek aan onderwaterzicht. In 1997 en 1998 viel echter op dat er onder water vaag contouren te onderscheiden waren. Dit kan het gevolg zijn van de sinds 1995 aanwezige geulwandverdediging, waardoor wellicht ter plekke minder slib wordt opgewerveld. Door de massale aangroei met Japanse oesters zou slib bovendien makkelijker kunnen sedimenteren.

Het brakke karakter van deze locatie blijkt uit het vóórkomen van de Brakwatermossel (*Mytilopsis leucophaeata*) (alleen in 1989), de mosdiertjes Palingbrood (*Electra crustulenta*) en *Conopeum seurati*, de zakpijp *Molgula manhattensis* en het Zuiderzeekrabbetje (*Rhithropanopeus harrisi*). De laatste drie soorten zijn ook bekend van het brakke Veerse Meer.

Het enige wier dat hier incidenteel voorkomt is Navelwier (*Porphyra umbilicalis*). De Zeedahlia (*Urticina felina*) wordt in het kader van BIOMON uitsluitend bij Kruiningen gevonden.

Door het geringe onderwaterzicht kan de soortensamenstelling op deze locatie alleen op de tast dan wel aan de hand van meegenomen stenen worden bepaald. Niettemin kunnen bij Kruiningen duidelijke veranderingen in soortensamenstelling en abundantie worden waargenomen. Zo ontbreken in 1993 zeepokken, maar de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) was daar toen juist zeer dominant. In 1998 bedekt *C. gigas* het transect volledig. De Golfbrekeranemoon (*Diadumene cincta*) is sinds 1994 verdwenen, maar sinds 1996 wordt bij Kruiningen wel de Slibanemoon (*Sagartia troglodytes*) gevonden.

Nieuwe soorten. Een nieuwe soort voor BIOMON was het mosdiertje *Electra monostachys* (= *E. hastingsae*).

Diversiteit. De lage soortenrijkdom is het gevolg van het gegeven dat slechts weinig soorten bestand zijn tegen een dergelijk fluctuerend en brak milieu.

4.3.3 TWINSPAN Westerschelde

De TWINSPANanalyse maakt op het eerste niveau een 100% onderscheid tussen de locaties Ritthem en Kruiningen (Tabel 4.4). Dit is niet verwonderlijk gezien het relatief mariene karakter van de locatie Ritthem tegenover het brakke aspect bij Kruiningen. De Pennenschaft (*Tubularia indivisa*) is daarbij een zeer goede indicatorsoort die bij Ritthem nimmer ontbreekt en bij Kruiningen volledig afwezig is. Voor de zakpijp *Molgula manhattensis* geldt het omgekeerde.

Bij Ritthem clustert in eerste instantie een aantal opnamen uit de wierzone met als indicatorsoorten de wieren *Ulva*, *Phyllophora pseudoceranoides* en *Polysiphonia fucoides*. De restgroep met alle diepere opnamen en een viertal ondiepe opnamen wordt gekarakteriseerd door de aanwezigheid van de Slangencelpoliep (*Anguinella palmata*).

Bij Kruiningen wordt door het ontbreken van zeepokken een aparte positie ingeruimd voor het jaar 1993. De overige jaren worden verdeeld in een periode van 1989-1995 versus 1996-'98, waarbij de laatste tijdspanne wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van de Slibanemoon (*Sagartia troglodytes*).

5 Conclusies en aanbevelingen

Grevelingenmeer. De ontwikkelingen bij de ver van elkaar gelegen locaties Dreischor en Preekhilpolder komen in het algemeen goed overeen. Dit doet vermoeden dat het hier om processen gaat die representatief zijn voor het harde substraat van het hele meer.

Vooraf bij roodwieren zijn er parallele ontwikkelingen tussen de locaties. Voorbeelden zijn het opduiken van *Dasysiphonia* en *Lomentaria clavellosa* in 1996. Groenwieren, met name *Bryopsis*, *Codium fragile* en *Ulva* sp. en het bruinwier *Sargassum muticum* fluctueren sterk maar daarbij kunnen wel grote verschillen tussen de locaties optreden. De solitaire zakpijpen *Ciona intestinalis* en *Ascidella aspersa* en het mosdiertje *Bugula plumosa* kunnen ook sterk van jaar tot jaar fluctueren, maar daarbij is er een goede overeenkomst tussen de locaties.

De TWINSPAN bewerking duidt op een chronologische clustering in de wierzone. Het diepere deel van het transect werd alleen bij Dreischor onderzocht en maakt een in de tijd homogene indruk. Een soort die zich recent begint uit te breiden in het Grevelingenmeer is de Japanse oester (*Crassostrea gigas*).

Oosterschelde. In de kom van de Oosterschelde vond in 1994 een belangrijke omslag plaats in de wierzone (Fig. 3). Twee jaar later trad deze omslag ook op in het westen van de Oosterschelde. De ondiepe opnamen van Zijpe uit de periode 1991-'93 clusteren ook bij de opnamen vanaf 1994. Dit indiceert dat de bovengenoemde omslag al eerder plaatsvond bij Zijpe. De soort die deze omslag het duidelijkst demonstreert is de Druipzakpijp (*Didemnum* cf. *maculosum*). Daarnaast valt de opkomst op van een aantal roodwieren zoals *Chondria dasyphylla* en *Lomentaria clavellosa*. In 1998 is *D.* cf. *maculosum* bij Zijpe plotseling sterk achteruit gegaan. Het valt nog te bezien of deze achteruitgang een structureel karakter heeft en of deze ontwikkeling ook op de andere Oosterscheldelocaties te zien zal zijn.

Ook op het diepe deel van het transect lijkt zich in 1991 een verandering voor te doen bij Zijpe. In de kom van de Oosterschelde en vindt deze overgang ook plaats, maar hier in 1996. De diepe opnamen bij Schelphoek blijven tot in 1998 een eigen positie innemen

De Japanse oester (*Crassostrea gigas*) domineerde in 1982 al bij Zijpe, daarna ook op de andere Oosterscheldelocaties. Maximale bedekkingen van 50-100% worden met name onder de wierzone gevonden: bij Wemeldinge sinds 1993, bij de Schelphoek sinds 1994, bij de Zuidbout sinds 1995 en bij Gorishoek sinds 1997. De dominantie door *C. gigas* kan weer afnemen door overgroeiing met de Druipzakpijp.

De Brokkelster (*Ophiothrix fragilis*) blijft vrijwel beperkt tot de Oosterschelde, maar domineerde daar in sommige jaren dusdanig dat er sprake was van een sterk effect op de levensgemeenschap. In 1991 was de Brokkelster door een lage wintertemperatuur grotendeels verdwenen. In 1993 en '94 keerde *O. fragilis* weer terug, maar niet op het niveau van 1988-'90. In 1995 was de soort alleen nog aanwezig bij Zijpe en Gorishoek en na de koude winters van 1995/'96 en 1996/'97 verdween de soort vrijwel, om in

1998 weer aan een nieuwe fase van dominantie te beginnen. Door de zachte winter van 1998/'99 zal de Brokkelster in 1999 waarschijnlijk verder uitbreiden.

De Oosterschelde vertoont gedurende de BIOMONperiode een aantal duidelijke ontwikkelingen: enerzijds zijn er de reacties van soorten op koude winters, anderzijds zijn er de sterke toename van de Japanse oester en de laatste jaren ook de Druipzakpijp. De trend is dat veranderingen die bij Zijpe ontstaan zich daarna ook manifesteren in de kom van de Oosterschelde en vervolgens ook bij de Zuidbout en bij Schelphoek. De onderwaterlevensgemeenschap van het harde substraat in de Oosterschelde is zodoende aan drastische veranderingen onderhevig.

Veerse Meer. Hier wordt een soortenarme gemeenschap gevonden met verschillende karakteristieke brakwatersoorten, zoals Zuiderzeekrabbetje (*Rhithropanopeus harrisi*). De Japanse oester (*Crassostrea gigas*) speelt sinds 1995 een belangrijke rol bij de locatie Jonkvrouw-Annapolder en breidt zich recent ook uit bij Vrouwenpolder.

Westerschelde. Er is een duidelijk verschil tussen de soortenarme locatie bij Kruiningen - aangepast aan sterke estuariene fluctuaties - en een soortenrijke meer mariene locatie bij Ritthem. Door het beperkte aantal soorten bij Kruiningen vormt het wegvallen of verschijnen van een soort een relatief grote verandering in de levensgemeenschap.

Effect koude winters. De strenge winter van 1995/'96 en 1996/'97 leverden een goed inzicht op omtrent de oorzaak van het fluctueren van populaties. De relatie tussen kou en het verdwijnen van de Brokkelster (*Ophiothrix fragilis*) was al bekend, maar wordt weer bevestigd door de toename na de zachte winter van 1997/'98. Andere belangrijke soorten, viz. de solitaire zakpijpen *Ciona intestinalis* en *Ascidella aspersa*, lijken tegenovergesteld te reageren op strenge winters.

Soorten die zich uitbreidden gedurende de warme zomers van 1994 en '95, zoals *Elysia viridis*, *Ostrea edulis*, *Athanas nitescens*, *Pilumnus hirtellus* en *Inachus phalangium*, verdwenen vanaf 1996. Zachte winters vormen op zich nog geen garantie voor de terugkeer van deze soorten. Het lijkt erop dat de meeste pas terugkeren als er bij toeval weer aanvoer is van larven van buiten de Delta. De Platte oester (*Ostrea edulis*) is in 1998 al wel weer gesignaleerd, namelijk bij Schelphoek.

Voor soorten die zich handhaven na een strenge winter zoals de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) en de Druipzakpijp (*Didemnum* cf. *maculosum*) kan het Deltagebied of een deel daarvan gezien worden als een meer permanente uitbreiding van de geografische verspreiding.

Exo ten. Veel dominante soorten op het harde substraat kunnen worden beschouwd als immigrant, zoals het Japans bessenwier (*Sargassum muticum*), de Knotszakpijp (*Styela clava*), de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) en het Muiltje (*Crepidula fornicata*). Van andere veelvoorkomende soorten die recentelijk zijn verschenen, zoals de Druipzakpijp (*Didemnum* cf. *maculosum*) en diverse sponzen, is de reden van verschijnen niet goed bekend. In 1996 is daar het roodwier *Dasysiphonia* bijgekomen. In een aantal gevallen is het verschijnen waarschijnlijk terug te voeren op import van allochtoon schelpdiermateri-

aal. Dat de veranderingen in de Oosterschelde zich in eerste instantie lijken voor te doen in de Noordelijke tak duidt mogelijk op een effect van de daar aanwezige hangcultures.

De Japanse oester. In de Oosterschelde heeft de Japanse oester zich op het harde substraat geleidelijk ontpopt tot een allesoverheersend organisme. Op veel plaatsen vormen de schelpen van deze oester nu het enige beschikbare harde substraat. Het karakter van de stenige onderwaterhellingen is daardoor ingrijpend veranderd. In 1998 heeft *C. gigas* zich bij Preekhilpolder duidelijk uitgebreid en is inmiddels ook bij Dreischor verschenen. Ook op de beide Veerse Meer locaties breidt de soort zich recent uit. In de Westerschelde geldt hetzelfde en lijkt de soort niet te stuiten door lage zoutgehalten: zelfs achter in de Westerschelde bij Bath wordt nog een hoge bedekking van deze soort gevonden (Van Moorsel en Waardenburg 1999). Een strenge winter deert de soort ook niet. Inmiddels is de Japanse oester ook in de Waddenzee gesignaleerd (de Vlas 1998, Tydeman 1999). Het is dan ook zinvol om de ontwikkeling bij deze soort goed te volgen en te bezien wat de consequenties zijn van een allesoverheersende aanwezigheid van dit organisme.

Een hoge bedekking door de Japanse oester heeft een grote invloed op de rest van de levensgemeenschap. De schelpen vormen een nieuw type hard substraat en tussen de schelphelften ontstaat een milieu van kleine holen waarin zich specifieke soorten vestigen. Het oorspronkelijke substraat verdwijnt door accumulatie van fijn sediment. Mogelijk is er sprake van een competitie met andere filterfeeders. Voorts kan door de activiteit van *C. gigas* als filterfeeder de helderheid van het water toenemen. Dit biedt nieuwe mogelijkheden voor de wierengemeenschap.

Toekomstige ontwikkelingen. In de toekomst kunnen veranderingen optreden in een aantal watersystemen van de Delta. Te denken valt aan het doorspoelen van het Veerse Meer, een wijziging van het spuiregime van het Grevelingenmeer en het creëren van een zoet / zout gradiënt in de Oosterschelde. Dergelijke ingrepen zullen op een aantal BIOMON-locaties gepaard gaan met een verandering in zoutgehalte. In de Westerschelde is de locatie Schone Waardin bij Ritthem aangewezen als een van de stortlocaties voor baggermateriaal (Anoniem1997) en de aanleg van meer geulwandverdedigingen zullen wellicht verdere gevolgen hebben voor de waterkwaliteit. Door monitoring van het brede scala aan organismen op hard substraat kunnen effecten van dit soort ingrepen worden gevolgd.

Aanbevelingen. Met het huidige tempo van ontwikkelingen op de harde substraten in het Deltagebied, met name in het Grevelingenmeer en in de Oosterschelde, is het noodzakelijk dat de monitoring minimaal met de huidige inspanning wordt voortgezet.

Zouden er mogelijkheden zijn om het aantal locaties uit te breiden dan ligt het het meest voor de hand om daarbij in het Grevelingenmeer extra aandacht te schenken aan het bekken direct achter de Brouwerssluis, tussen Scharendijke en Den Osse. De gevolgen van een gewijzigd spuiregime zullen zich hier waarschijnlijk het sterkst voordoen. Een TO opname, vóór het wijzigen van het spuien is daarbij overigens geen overbodige luxe.

Recent is ons gebleken dat er op 400 m ten oosten van de huidige BIOMON-locatie Preekhilpolder een stenige helling aanwezig is, die aanmerkelijk dieper doorloopt dan bij de tot nu toe onderzochte locatie. Omdat het wenselijk is ook bij Preekhilpolder te

kunnen beschikken over diepe opnamen (onder de wierzone) lijkt het een goed idee voortaan opnamen te maken op deze nieuwe locatie. In dat geval zou daarnaast het oude transect ook nog enkele jaren gevolgd moeten worden om te bezien of beide transecten daadwerkelijk vergelijkbaar zijn.

In de Oosterschelde zou een locatie in het westen kunnen worden gekozen, bijvoorbeeld voor de kust van Noord Beveland. Dit, omdat de oostelijke locaties momenteel de grootste gelijkenis vertonen.

Het uitvoeren van TWINSPAN analyses op maximale bedekkingen per diepterange heeft bruikbare resultaten opgeleverd. De eerste splitsing betreft meestal de wierzone tegenover de diepere opnamen. Dit welhaast triviale resultaat is een argument om in de toekomst de gevolgde procedure te herhalen, maar daarbij aparte analyses uit te voeren op ondiepe en diepe opnamen. Dit levert een wat groter aantal tabellen op maar deze zijn wat overzichtelijker te presenteren.

6 Literatuur

- Anoniem 1997. Schelde nieuwsbrief 3 (10) 4-5
- Ates, R. 1998. De Druipzakpijp, *Didemnum lahillei* Hartmeyer, 1909 in Zeeland. Het Zeepaard 58 (4) 101-110
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensociologie, Grundzüge der Vegetationskunde, 3rd ed. Springer, Wien-New York
- De Kluijver, M. 1996. De sublittorale hard-substraat levensgemeenschappen in de Oosterschelde. De ontwikkelingen in de periode 1991-1995. Conceptrapp. i.o.v. Rijksinstituut voor Kust en Zee.
- De Vlas, J. 1998. Standgaper en Japanse oester, nieuwkomers in de Waddenzee, de oudste en de jongste. Waddenbulletin 33 (4) 28-29
- Hill, M.O. 1979. TWINSpan - a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Cornell University, Ithaca, N.Y.
- Stegenga, H. 1997. Een nieuwe Japanse invasie - vooral een systematisch probleem. Het Zeepaard 57 (5) 109-113
- Stegenga, H., I.Mol, W.F. Prud'homme van Reine & G.M. Lokhorst 1997. Checklist of the marine algae of the Netherlands. Gorteria, suppl. 4.
- Thompson, T.E. 1988. Molluscs: Benthic Opisthobranchs. Synopsis of the British Fauna (New Series) #8 (2nd. ed.), Brill/Backhuys, Leiden.
- Tydeman, P. 1999. Japanse oesters in de Eemshaven. Het Zeepaard 59 (2) 58-64
- Van der Velde, G., M. van der Gaag & H.A. ten Hove 1993. De exotische Trompetkalkkokerworm [*Ficopomatus enigmaticus* (Fauvel)], een nieuwe kolonisator in het Noordzeekanaal. Het Zeepaard 53 (3) 62-70
- Van Moorsel, G.W.N.M. 1996a. Ontwikkelingen van levensgemeenschappen op hard substraat in het Grevelingenmeer, periode 1979-1995. Bureau Waardenburg bv, Culemborg. Rapp. nr. 95.54
- Van Moorsel, G.W.N.M. 1996b. Ontwikkelingen van levensgemeenschappen op sublitorale harde substraten in de Oosterschelde, periode 1989-1995. Bureau Waardenburg bv, Culemborg. Rapp. nr. 96.57
- Van Moorsel, G.W.N.M. 1997. Biomonitoring van levensgemeenschappen op sublitorale harde substraten in Grevelingenmeer, Oosterschelde, Veerse Meer en Westerschelde. Resultaten t/m 1996. Bureau Waardenburg bv, Culemborg. Rapp. nr. 97.05
- Van Moorsel, G.W.N.M. 1998. Biomonitoring van levensgemeenschappen op sublitorale harde substraten in Grevelingenmeer, Oosterschelde, Veerse Meer en Westerschelde. Resultaten t/m 1997. Bureau Waardenburg bv, Culemborg. Rapp. nr. 98.09
- Van Moorsel, G.W.N.M. & J. Begeman 1995. Inventarisatie onderwater-levensgemeenschappen op 16 transecten in het Grevelingenmeer in 1994 en vergelijking met 1982-84. Bureau Waardenburg bv, Culemborg. Rapp. nr. 95.11
- Van Moorsel, G.W.N.M., H.W. Waardenburg & J. van der Horst 1991. Het leven op en rond scheepswrakken en andere harde substraten in de Noordzee (1986 tot en met 1990) - een synthese -. Bureau Waardenburg bv, Culemborg. Rapp. nr. 91.19

- Van Moorsel, G.W.N.M. en H.W. Waardenburg 1999. De sublitorale begroeiing van de geulwandverdediging bij Bath in de Westerschelde in 1998. Bureau Waardenburg, Culemborg rapp. 99.02
- Vethaak, A.D., R.J.A. Cronie & R.W.M. van Soest 1982. Ecology and distribution of two sympatric, closely related sponge species, *Halichondria panicea* (Pallas, 1766) and *H. bowerbanki* Burton, 1930 (Porifera, Demospongiae), with remarks on their speciation. *Bijdr. Dierkunde*, 52 (2) 82-102
- Waardenburg H.W. 1982. Tien jaar onderzoek naar de levensgemeenschappen op hard substraat in de Grevelingen (Dreischor). Nederlandse Onderwatersport Bond / Biologische werkgroep, Utrecht
- Waardenburg H.W. 1988. Flora en fauna-ontwikkelingen in 1987 en 1988 op de sublitorale harde substraten in de Oosterschelde. Bureau Waardenburg bv, Culemborg. Rapp. nr. 88.11
- Waardenburg, H.W. 1990. Hardsubstraat-levensgemeenschappen op onderwaterbestortingen en veenbanken in de Oosterschelde. Bureau Waardenburg bv, Culemborg. Rapp. nr. 90.22
- Waardenburg, H.W., G.W.N.M. van Moorsel, A.J.M. Meijer & A.C. van Beek 1984. Vooronderzoek en onderzoeksvorstellen: Levensgemeenschappen op hard substraat en visfauna in de Westerschelde. Bureau Waardenburg bv, Culemborg. Rapp. nr. 84.04
- Waardenburg H.W., A.C. van Beek & A.J.M. Meijer 1990. Monitoringonderzoek onderwaterflora en -fauna op de harde substraten in het Grevelingenmeer, resultaten periode 1979 - 1988. Bureau Waardenburg bv, Culemborg. Rapp. nr. 90.23
- Wattel, G. 1996. Grevelingenmeer: uniek maar kwetsbaar, de ontwikkelingen in de periode 1990-1995. Rapp. RIKZ-96.014

Tabellen

Tabel 3.11 Kruiningen, Braun-Blanquetopnamen 1989-1998

jaar	89	89	89	90	90	90	91	91	91	93	93	93	94	94	94	95	95	95	96	96	96	97	97	97	98	98	98	jaar		
ondergrens (m)	1	3	5	1	2	5	1	2	5	1	2	5	1	2	5	1	2	5	1	2	5	1	2	5	1	2	5	ondergrens (m)		
<i>Porp umbi</i>	+			+															+			+			+			<i>Porp umbi</i>		
<i>Camp anul</i>				3	1	+				+	+	+	1	1	1					1	1		+	1		1	1	1	<i>Camp anul</i>	
<i>Diad cinc</i>	+	+	+	+	1	2				2	2	2											+	1				<i>Diad cinc</i>		
<i>Saga trog</i>				r	r															+	1						+	+	<i>Saga trog</i>	
<i>Urti feli</i>							1	1	1	2	2	2									1						+	+	+	<i>Urti feli</i>
<i>Amph figu</i>																				0			0						<i>Amph figu</i>	
<i>Cras giga</i>				3	+	+	1	1	1	4	4	4	2	2	2	1	1	2	3	4	2	3	5	5	5	5	5	5	<i>Cras giga</i>	
<i>Crep forn</i>	0	0	0	0	0	0							2	2	2					0		0			0	0	0	<i>Crep forn</i>		
<i>Myti edul</i>	1	+	+	1	+	+	+	+	+	2	2	2	1	1	1	1	+	+	2	2	+	2	1	1	1	1	1	1	<i>Myti edul</i>	
<i>Myto leuc</i>	1																												<i>Myto leuc</i>	
<i>Carc maen</i>				1	1	1	0	0	0				0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	<i>Carc maen</i>	
<i>Cirr iped</i>	5	5	4	4	5	5	2	2	2				3	3	3	3	3	3	4	4	2	5	4	3	2	2	2	<i>Cirr iped</i>		
<i>Rhit harr</i>																													<i>Rhit harr</i>	
<i>Alcy myti</i>																				+									<i>Alcy myti</i>	
<i>Cono seur</i>																				1	1								<i>Cono seur</i>	
<i>Elec crus</i>	2	2	2										1	1	1		+												<i>Elec crus</i>	
<i>Elec pilo</i>										0	0	0																	<i>Elec pilo</i>	
<i>Aste rube</i>				r	+	r	1	1	1											+	+	+	+	+	+	+	+	+	<i>Aste rube</i>	
<i>Molg manh</i>	+	+	+	+	2	2	1	1	1	+	+		1	1	1	1	1	1	+	+	+	+	+	+	1	1	1	<i>Molg manh</i>		
n soorten	8	6	6	10	10	10	8	8	8	6	7	7	7	7	7	5	5	7	6	10	11	6	9	9	9	9	9	n soorten		
<i>Diat omee</i>	1																												<i>Diat omee</i>	
<i>Pros epip</i>	x			x																									<i>Pros epip</i>	
<i>Clyt hemi</i>																						x							<i>Clyt hemi</i>	
<i>Harm imbr</i>																			x										<i>Harm imbr</i>	
<i>Lepi squa</i>																x													<i>Lepi squa</i>	
<i>Nere vire</i>																x													<i>Nere vire</i>	
<i>Nere succ</i>																						x							<i>Nere succ</i>	
<i>Poly dora</i>													x																<i>Poly dora</i>	
<i>Meli palm</i>													x																<i>Meli palm</i>	
<i>Elec mono</i>																										x			<i>Elec mono</i>	

Tabel 4.1 TWINSPAN analyse Grevelingenmeer, locaties P, Preekhilpolder; D, Dreischor

locatie	P	P	D	D	D	P	P	P	D	D	D	P	P	D	P	D	D	D	D	D	D	D	D	P	locatie			
jaar	97	98	97	98	96	96	94	95	95	94	90	89	90	89	93	93	91	91	90	93	95	96	98	97	89	94	91	jaar
max. diepte	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	15	15	15	15	15	15	15	15	5	max. diepte	
<i>Amph figu</i>	-	-	-	-	3	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	<i>Amph figu</i>	
<i>Pter plum</i>	3	1	2	-	3	4	2	2	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	2	-	-	<i>Pter plum</i>	
<i>Psam mili</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	<i>Psam mili</i>	
<i>Dass sp</i>	5	5	2	4	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	<i>Dass sp</i>	
<i>Lome clav</i>	-	2	2	3	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	<i>Lome clav</i>	
<i>Cras giga</i>	3	4	-	4	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	<i>Cras giga</i>	
<i>Apli glab</i>	1	2	-	1	2	2	-	2	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	<i>Apli glab</i>	
<i>Call cory</i>	-	-	-	-	2	2	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	<i>Call cory</i>	
<i>Ente sp</i>	-	-	-	-	3	2	3	2	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Ente sp</i>	
<i>Poly harv</i>	5	4	5	5	4	-	-	5	4	4	-	3	3	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	3	<i>Poly harv</i>	
<i>Anti spir</i>	-	-	2	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Anti spir</i>	
<i>Cera diap</i>	3	3	5	2	4	3	5	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Cera diap</i>	
<i>Grac verr</i>	-	1	1	2	-	-	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Grac verr</i>	
<i>Codi frgy</i>	-	3	-	-	3	4	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Codi frgy</i>	
<i>Saga trog</i>	2	1	2	2	2	2	-	-	-	2	-	-	-	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Saga trog</i>	
<i>Chae linu</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Chae linu</i>	
<i>Clad sp</i>	5	4	4	4	2	1	-	2	-	-	5	4	4	4	4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Clad sp</i>	
<i>Laet oiff</i>	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Laet oiff</i>	
<i>Bryo sp</i>	6	5	6	5	4	4	7	5	5	6	3	5	6	5	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	<i>Bryo sp</i>	
<i>Ulva sp</i>	4	4	4	5	4	2	3	2	3	3	4	2	-	4	5	5	5	-	-	2	-	-	-	-	-	-	<i>Ulva sp</i>	
<i>Ecto carp</i>	4	3	3	3	5	3	-	3	2	-	-	5	6	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Ecto carp</i>	
<i>Sarg muti</i>	6	6	5	6	5	5	4	4	4	4	2	5	5	7	5	4	5	-	-	-	-	-	-	-	-	4	<i>Sarg muti</i>	
<i>Chon cris</i>	4	3	3	5	4	3	3	2	3	5	3	5	5	3	6	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Chon cris</i>	
<i>Poly stri</i>	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Poly stri</i>	
<i>Codi frag</i>	5	3	5	5	4	3	4	1	4	4	6	3	4	3	3	6	5	-	2	-	-	-	-	-	2	5	<i>Codi frag</i>	
<i>Call rose</i>	3	2	-	3	4	4	4	2	2	3	3	5	-	4	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	<i>Call rose</i>	
<i>Hali pani</i>	-	-	-	-	-	3	3	2	2	2	2	1	2	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Hali pani</i>	
<i>Hali xena</i>	2	1	-	2	-	2	3	1	1	2	-	2	2	1	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	<i>Hali xena</i>	
<i>Myti edul</i>	2	4	3	4	3	2	-	3	3	4	4	3	4	3	2	4	3	2	2	-	2	2	-	-	-	-	<i>Myti edul</i>	
<i>Pala adsp</i>	3	3	2	-	2	-	3	3	2	-	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	<i>Pala adsp</i>	
<i>Poly luco</i>	-	3	3	3	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	<i>Poly luco</i>
<i>Litt litt</i>	-	-	2	3	3	3	2	2	2	3	4	3	3	3	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	<i>Litt litt</i>	
<i>Fucu serr</i>	3	4	-	-	-	3	4	3	-	-	-	3	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	<i>Fucu serr</i>	
<i>Botr schl</i>	2	2	2	2	2	-	-	3	-	-	2	1	3	-	-	3	2	3	-	-	-	-	-	-	-	3	<i>Botr schl</i>	
<i>Poly ngra</i>	-	1	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	<i>Poly ngra</i>	
<i>Poma sp</i>	-	-	2	2	-	2	-	2	-	3	-	-	2	-	3	3	-	-	-	2	-	2	-	3	-	-	<i>Poma sp</i>	
<i>Cera nodu</i>	2	3	2	-	-	2	1	-	-	-	3	3	-	-	3	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	<i>Cera nodu</i>	
<i>Macr rost</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	3	3	-	3	3	-	-	3	-	1	-	-	-	-	-	<i>Macr rost</i>	
<i>Myox scor</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	<i>Myox scor</i>	
<i>Grif devo</i>	4	3	4	4	3	2	-	1	-	-	6	3	5	3	-	2	5	3	4	-	-	2	2	-	-	-	<i>Grif devo</i>	
<i>Metr seni</i>	-	2	-	2	-	2	2	-	-	-	2	2	-	3	-	-	1	1	-	2	-	2	-	-	-	-	<i>Metr seni</i>	
<i>Anti te</i>	-	-	-	-	3	-	3	2	4	4	-	-	5	3	3	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	5	<i>Anti te</i>	
<i>Pala eleg</i>	-	-	-	1	2	3	-	3	4	3	-	1	2	2	2	3	2	-	1	2	2	2	-	-	2	2	<i>Pala eleg</i>	
<i>Cirr iped</i>	2	2	2	-	3	4	2	2	-	4	3	4	3	3	4	2	-	-	3	2	2	3	-	2	4	4	<i>Cirr iped</i>	
<i>Gobi nige</i>	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	2	<i>Gobi nige</i>	
<i>Clio cela</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	<i>Clio cela</i>	
<i>Crep torn</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	<i>Crep torn</i>	
<i>Ostr edul</i>	4	3	3	3	3	4	3	2	3	2	3	6	4	5	4	3	2	2	4	3	3	3	4	4	5	2	<i>Ostr edul</i>	
<i>Carc maen</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	1	3	3	3	1	2	2	2	2	2	2	<i>Carc maen</i>	
<i>Aste rube</i>	-	2	2	2	2	1	1	-	1	2	3	2	-	1	2	1	3	3	3	1	1	-	2	2	-	-	<i>Aste rube</i>	
<i>Hali bowe</i>	2	4	2	3	4	3	4	3	3	3	-	1	4	4	4	2	2	2	-	4	3	3	3	2	2	2	<i>Hali bowe</i>	
<i>Diad cinc</i>	3	4	3	3	4	4	3	2	2	3	3	-	-	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	4	3	2	<i>Diad cinc</i>	
<i>Prau flex</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	3	-	3	3	-	-	3	3	3	3	3	-	-	3	<i>Prau flex</i>	
<i>Myca micr</i>	3	4	2	-	-	1	3	2	2	2	2	3	-	-	2	4	-	-	2	4	2	2	2	2	-	-	<i>Myca micr</i>	
<i>Stye clav</i>	3	3	3	2	2	3	1	2	2	-	2	2	3	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	<i>Stye clav</i>	
<i>Asci aspe</i>	4	5	4	3	3	3	2	3	3	3	4	3	4	4	2	4	4	4	5	4	3	4	3	5	4	2	<i>Asci aspe</i>	
<i>Sago unda</i>	3	1	2	-	3	3	2	-	-	3	3	3	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	1	3	<i>Sago unda</i>	
<i>Angu angu</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	1	-	-	1	-	-	<i>Angu angu</i>	
<i>Aure auri</i>	-	-	-	-	1	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	3	4	3	3	1	-	-	-	4	<i>Aure auri</i>	
<i>Bugu plum</i>	4	3	3	5	2	3	3	6	5	3	4	2	4	4	-	3	5	4	5	3	5	3	4	4	4	2	<i>Bugu plum</i>	
<i>Hall ocul</i>	-	-	-	2	2	1	3	-	-	2	-	1	2	-	-	-	3	3	-	-	2	2	2	3	3	2	<i>Hall ocul</i>	
<i>Cion inte</i>	3	3	3	4	3	5	2	3	3	3	2	3	2	5	2	3	3	3	2	3	3	4	4	3	5	2	<i>Cion inte</i>	
<i>Camp anul</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	2	2	-	2	2	-	<i>Camp anul</i>	
<i>Lioc arcu</i>	-	-	-	2	-	-	2	2	2	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	2	1	2	-	-	2	<i>Lioc arcu</i>	

Tabel 4.3 TWINSpan analyse Veerse meer, locaties: V, Vrouwenpolder; J, Jonkvrouw-Annepolder

locatie jaar ondergrens (m)	V	V	V	J	V	V	J	J	J	J	J	J	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	J	J	locatie jaar ondergrens (m)
	96	94	95	95	98	97	96	97	98	91	93	94	91	93	89	96	95	94	97	98	91	89	90	93	90	89	90
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	5	5	5

<i>Call cory</i>	2	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Call cory</i>		
<i>Ente sp</i>	4	2	2	2	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Ente sp</i>		
<i>Poly stri</i>	2	-	-	3	2	2	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Poly stri</i>		
<i>Bryo sp</i>	5	3	3	-	4	4	2	3	3	-	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Bryo sp</i>		
<i>Dasy bail</i>	5	4	3	4	4	4	4	5	5	-	3	2	-	4	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Dasy bail</i>		
<i>Cera d</i>	3	5	4	3	4	3	3	2	4	-	-	2	3	3	5	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Cera d</i>		
<i>Pala adsp</i>	-	-	2	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Pala adsp</i>		
<i>Ulva sp</i>	4	4	2	2	6	2	-	-	-	-	-	-	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	<i>Ulva sp</i>		
<i>Cras giga</i>	-	-	-	5	3	2	5	5	6	3	3	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Cras giga</i>		
<i>Call rose</i>	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	3	2	2	3	-	-	-	3	-	2	-	-	2	-	3	-	<i>Call rose</i>		
<i>Cono seur</i>	-	3	2	2	2	-	1	-	3	-	4	3	-	-	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Cono seur</i>		
<i>Litt litt</i>	-	-	1	-	2	3	2	1	3	3	2	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Litt litt</i>		
<i>Chon cris</i>	3	3	2	4	4	-	3	4	6	5	4	4	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	6	<i>Chon cris</i>		
<i>Chae linu</i>	2	5	3	2	5	2	3	6	7	6	5	6	5	4	7	-	-	-	-	-	-	-	-	4	6	-	<i>Chae linu</i>		
<i>Cera nodu</i>	-	2	-	-	-	4	3	3	2	5	6	-	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	<i>Cera nodu</i>		
<i>Clad sp</i>	2	3	5	-	-	4	2	-	2	4	-	4	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	5	<i>Clad sp</i>		
<i>Hali sp</i>	-	-	-	3	4	4	4	5	4	-	3	-	3	3	-	-	-	-	3	3	3	-	-	-	-	3	4	<i>Hali sp</i>	
<i>Sago unda</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	<i>Sago unda</i>	
<i>Prau flex</i>	3	3	3	3	3	3	3	-	3	3	3	3	-	3	-	3	3	3	3	3	-	-	-	-	3	-	3	<i>Prau flex</i>	
<i>Stye clav</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	<i>Stye clav</i>	
<i>Hall xena</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	2	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4	<i>Hall xena</i>	
<i>Botr schl</i>	-	-	-	-	4	-	2	-	4	2	3	5	3	4	4	-	-	-	-	3	3	4	3	4	3	3	4	<i>Botr schl</i>	
<i>Myti edul</i>	6	5	4	5	5	5	4	5	4	3	6	6	6	6	6	4	3	3	4	4	6	6	4	4	5	3	3	<i>Myti edul</i>	
<i>Cirr iped</i>	4	3	3	4	4	4	3	2	3	4	5	3	3	4	6	3	2	4	4	2	3	6	4	4	5	5	4	<i>Cirr iped</i>	
<i>Pala eleg</i>	2	1	-	2	2	-	-	-	-	1	2	2	-	-	-	2	-	-	2	2	-	-	-	-	3	2	-	<i>Pala eleg</i>	
<i>Gobi nige</i>	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	<i>Gobi nige</i>	
<i>Poma sp</i>	-	2	2	-	-	-	-	-	2	2	2	-	2	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	3	-	3	<i>Poma sp</i>	
<i>Carc maen</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	4	<i>Carc maen</i>
<i>Diad cinc</i>	3	3	2	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	2	2	4	2	3	3	2	4	2	3	2	3	5	4	<i>Diad cinc</i>	
<i>Angu angu</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	2	<i>Angu angu</i>	
<i>Camp anul</i>	2	2	2	2	-	-	2	-	2	4	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	4	4	2	<i>Camp anul</i>	
<i>Fico enig</i>	-	2	3	2	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-	3	-	4	4	-	-	-	3	5	4	4	2	2	<i>Fico enig</i>	
<i>Molg manh</i>	1	-	-	2	-	2	-	4	4	2	-	2	2	4	4	-	-	1	2	4	2	4	4	4	4	5	2	<i>Molg manh</i>	
<i>Aure auri</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	2	2	-	2	-	-	2	3	2	3	-	4	<i>Aure auri</i>	
<i>Rhit harr</i>	2	2	1	2	1	2	2	1	2	-	-	-	-	3	-	2	-	-	-	-	3	3	3	-	3	2	3	<i>Rhit harr</i>	

Tabel 4.4 TWINSPAN analyse Westerschelde. locaties R, Ritthem; K, Kruiningen

locatie jaar ondergrens (m)	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	K	K	K	K	K	K	K	K	K	locatie jaar ondergrens (m)
	93	93	94	95	91	96	97	98	94	89	90	90	89	91	97	96	98	95	91	95	94	90	89	97	96	98	93		
	15	2	2	15	15	15	15	15	15	15	2	15	2	2	2	2	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
<i>Elec pilo</i>	2	2	-	2	-	3	2	3	2	2	2	2	4	1	2	3	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
<i>Cera nodu</i>	-	7	5	2	-	-	-	-	-	-	3	-	4	4	4	3	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ulva sp</i>	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Chon cris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Hypo hypo</i>	-	2	3	2	-	-	-	-	-	-	2	-	4	3	4	4	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Phyl pseu</i>	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	4	3	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Poly fuco</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cera desl</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	4	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Pomc triq</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Tubu indi</i>	1	1	2	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Hali pani</i>	3	3	-	3	-	4	3	-	2	2	-	-	3	-	3	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Metr seni</i>	4	4	4	-	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Sert cupr</i>	3	3	-	2	3	4	2	-	-	-	2	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Macr rost</i>	3	3	-	3	1	-	1	-	2	2	3	3	2	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Bice cili</i>	2	2	3	-	2	4	-	4	3	4	4	4	4	2	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Canc pagu</i>	2	2	2	2	1	1	-	-	3	-	3	3	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Neco pube</i>	2	2	-	-	1	1	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Bugu sp</i>	3	3	3	-	-	-	3	-	3	2	2	2	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Hall ocul</i>	3	4	2	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Tubu lary</i>	-	-	2	2	-	-	-	-	2	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Myca micr</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Angn palm</i>	4	2	4	2	-	2	-	3	3	3	5	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Poly ngra</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Sago unda</i>	-	3	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ostr edul</i>	3	3	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Diad cinc</i>	4	2	3	-	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	-	3	-	4	-	-	4	2	-	-	-	4		
<i>Aste rube</i>	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	-	-	2	3	3	2	-	-	3	-	-	2	-	2	2	-	-	-	
<i>Crep forn</i>	3	3	3	3	3	3	-	3	3	3	3	3	3	3	-	3	3	3	-	-	-	3	3	3	3	3	3	-	
<i>Alcy myti</i>	3	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
<i>Carc maen</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	-	2	2	2	-	-	
<i>Porp umbi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	2	2	2	2	2	-	-	
<i>Cirr iped</i>	4	4	3	3	2	2	-	-	3	4	5	3	5	2	3	3	3	4	4	5	5	7	7	7	6	4	-	-	
<i>Cras giga</i>	-	-	3	2	2	4	-	4	2	-	-	-	-	-	2	4	4	3	3	4	4	5	-	7	6	7	6		
<i>Camp anul</i>	3	3	2	2	2	3	-	-	2	3	-	-	3	2	-	3	-	-	-	-	3	5	-	3	3	3	2		
<i>Saga trog</i>	-	3	3	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	1	-	3	3	2	-		
<i>Myti edul</i>	-	-	-	-	2	-	-	2	1	2	-	-	3	2	-	3	-	2	2	3	3	3	3	4	4	3	4		
<i>Molg manh</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	4	2	2	2	3	2		
<i>Elec crus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	4	-	-	-	-		
<i>Urti feli</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	3	2	4		

Tabel 6. Biodiversiteit in de Oosterschelde. Gemiddeld aantal soorten per opname; tussen 0 en 3 m wordt het aantal soorten algen en diersoorten apart vermeld.

locatie	diepte (m)		1989	1990	1991	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Zijpe	0-3	algen	9,3	4,0	7,7	7,3	8,3	9,7	13,3	10,0	4,7
		dieren	28,7	25,7	21,3	24,7	17,3	21,7	20,7	17,3	19,0
	3-15	totaal	24,3	23,5	19,3	24,0	22,5	28,8	20,0	20,5	20,5
Zuidbout	0-3	algen	6,7	3,7	7,7	11,7	10,3	7,0	18,7	9,3	8,0
		dieren	20,0	20,3	26,0	26,3	26,7	14,0	19,3	11,3	19,0
	3-15	totaal	19,5	19,8	22,3	27,0	26,3	18,5	28,8	16,5	23,5
Gorishoek	0-3	algen	10,3	12,3	11,0	12,7	10,7	10,7	16,0	12,7	12,3
		dieren	17,3	23,3	26,7	22,3	16,3	17,7	20,0	18,0	18,3
	3-15	totaal	19,0	17,8	24,0	30,5	33,3	31,3	31,0	18,0	21,3
Wemeldinge	0-3	algen	13,3	13,0	13,3	12,7	10,7	13,0	19,3	15,0	12,7
		dieren	24,3	23,0	27,3	22,7	16,3	18,3	24,3	16,7	20,3
	3-15	totaal	24,5	19,5	26,8	25,0	26,3	27,8	27,5	22,0	27,8
Schelphoek	0-3	algen	12,0	9,7	8,7	13,3	10,3	5,7	12,7	10,3	11,7
		dieren	25,0	21,3	24,6	21,0	14,0	18,0	14,0	13,7	13,0
	3-15	totaal	22,8	23,3	24,0	24,0	19,5	16,3	25,3	21,8	20,8

Bijlagen

Bijlage 1. Alfabetische soortenlijst Biomon Delta t/m 1998

Afkorting	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Synoniem/verandering
	<i>Abietinaria abietina</i>	Zeedennetje	
c	<i>Achelia echinata</i>	zeespin	
	<i>Acrochaetium</i> sp.	roodwier	
	<i>Aeolidiella glauca</i>	Kleine vlokslak	
	<i>Aeolidia papillosa</i>	Vlokkige zeeslak	
	<i>Alcyonidium diaphanum</i>	Doorschijnende zeevinger	<i>A. gelatinosum</i>
	<i>Alcyonidium mytili</i>	zeevinger	<i>A. polyoum</i>
	<i>Amphitrite (Neoamphitrite) figulus</i>	borstelworm sed.	
c	<i>Amphipholis squamata</i>	Levendbarende slangster	
	<i>Anguilla palmata</i>	Slangencelpoliep	
	<i>Anguilla anguilla</i>	Paling / Aal	
c	<i>Anoplodactylus petiolatus</i>	zeespin	
	<i>Antithamnionella spirographidis</i>	roodwier	<i>Antithamnion</i>
	<i>A. villosum</i> & <i>A. ternifolia</i>	roodwier	
	<i>Antithamnionella ternifolia</i>	roodwier	
	<i>Antithamnion villosum</i>	roodwier	<i>A. tenuissimum</i>
c	<i>Aora typica</i>	vlokreeft	
v	<i>Aphia minuta</i>	Glasgrondel	
	<i>Aplidium glabrum</i>	kol. zakpijp	
z	<i>Arenicola marina</i>	Wadpier	
	<i>Ascidia aspersa</i>	Ruwe zakpijp	
	<i>Asterias rubens</i>	Gewone zeester	
c	<i>Athanas nitescens</i>	garnaal	
v	<i>Atherina presbyter</i>	Koornaarvis	
	<i>Aurelia aurita</i>	Oorkwal-scyphistomae	
c	<i>Autolytus prolifer</i>	borstelworm err.	
c	<i>Autolytus</i> sp.	borstelworm err.	
	<i>Bicelliella ciliata</i>	mosdiertje	
	<i>Botryllus schlosseri</i>	Sterretje	
c	<i>Bowerbankia gracilis</i>	mosdiertje	
	<i>Bryopsis</i> sp.	Vederwier	<i>B. plumosa</i> & <i>B. hypnoides</i>
	<i>Buccinum undatum</i>	Wulk	
	<i>Bugula plumosa</i>	Hoorncelpoliep	
c	<i>Calicella syringa</i>	Sorbetbekertjes	
	<i>Callithamnion byssoides</i>	roodwier	
	<i>Callithamnion corymbosum</i>	roodwier	
	<i>Callithamnion roseum</i>	Boompjeswier	
	<i>Callithamnion tetragonum</i>	roodwier	
	<i>Callionymus lyra</i>	Pitvis	
	Campanulariidae	hydroidpoliepen	<i>(Obelia dichotoma & O. sp.)</i>
	<i>Cancer pagurus</i>	Noordzeekrab	
c	Caprellidae	spookkreeftjes	
c	<i>Caprella linearis</i>	Wandelend geraamte	
c	<i>Caprella macho</i>	Machospookkreeft	<i>C. acanthogaster?</i>
	<i>Carcinus maenas</i>	Strandkrab	
	<i>Ceramium cimbricum</i>	roodwier	
	<i>C. diaphanum</i> & <i>C. deslongch.</i>	roodwier	
	<i>Ceramium deslongchampsii</i>	Hollands hoorntjeswier	
	<i>Ceramium diaphanum</i>	roodwier	
	<i>Ceramium nodulosum</i>	Rood hoorntjeswier	<i>C. rubrum</i>
z	<i>Cerastoderma edule</i>	Kokkel	<i>Cardium edule</i>
	<i>Chaetomorpha capillaris</i>	groenwier	
	<i>Chaetomorpha linum</i>	Borstelwier/Visdraad	
	<i>Chaetomorpha melagonium</i>	groenwier	
	<i>Chelon labrosus</i>	Diklipharder	<i>Mugil chelo</i>
	<i>Chondria dasyphylla</i>	roodwier	
	<i>Chondrus crispus</i>	Iers mos	
	<i>Chorda filum</i>	Veterwier	
	<i>Ciona intestinalis</i>	Doorzichtige zakpijp	
	Cirripedia	Zeepokken	
	<i>Cladophora rupestris</i>	Rotswier / Takwier	
	<i>Cladophora</i> sp.	groenwier	
	<i>Cliona celata</i>	Boorspons	
v	<i>Clupea harengus</i>	Haring	
c	<i>Clytia hemisphaerica</i>	hydroidpoliep	<i>Phialidium hemisphaericum</i>
	<i>Codium fragile</i>	Viltwier	

	Codi frgy	<i>Codium fragile</i> (ijle vorm)	Viltwier (ijle vorm)	
	Cono reti	<i>Conopeum reticulum</i>	mosdiertje	
	Cono seur	<i>Conopeum seurati</i>	mosdiertje	
c	Copi fabr	<i>Copidognathus fabricii</i>	Halacaride mijt	
c	Coro ache	<i>Corophium acherusicum</i>	slijkgarnaal	
c	Coro insi	<i>Corophium insidiosum</i>	slijkgarnaal	
c	Coro sext	<i>Corophium sextonae</i>	slijkgarnaal	
c	Cory sars	<i>Coryne sarsii</i>	hydroidpoliep	
z	Cran cran	<i>Crangon crangon</i>	Gewone garnaal	
	Cras giga	<i>Crassostrea gigas</i>	Japanse oester	
	Crep forn	<i>Crepidula fornicata</i>	Muiltje / Slipper	
c	Cryp pall	<i>Cryptosula pallasiana</i>	mosdiertje	
†	Cyan ophy	Cyanophyceae	blauwwieren	Cyanobacteria
	Dass sp	<i>Dasyatisphonia</i> sp.	roodwier	
	Dasy bail	<i>Dasya baillouviana</i>	roodwier	
c	Dend gros	<i>Dendrodoa grossularia</i>	Zeebes	
	Denn fron	<i>Dendronotus frondosus</i>	Boompjesslak	
	Diad cinc	<i>Diadumene cincta</i>	Golfbrekeranemoon	
	Diad luci	<i>Diadumene luciae</i>	Groene golfbrekeranemoon	
†	Diat omee	Bacillariophyceae	diatomeeën	
	Dice labr	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Zeebaars	Morone/ Roccus
	Dict dich	<i>Dictyota dichotoma</i>	Gaffelwier	
	Dide macu	<i>Didemnum maculosum</i>	Druipzakpijp	
	Dipl list	<i>Diplosoma listerianum</i>	kol. zakpijp	
	Dumo cont	<i>Dumontia contorta</i>	roodwier	<i>D. incrassata</i>
c	Dyna pumi	<i>Dynamena pumila</i>	Figuurzaagjes/Klein tandhoornkoraal	
	Ecto carp	Ectocarpaceae (sp.)	Ectocarpus-achtigen	
	Elec crus	<i>Electra crustulenta</i>	Palingbrood	
	Elec mono	<i>Electra monostachys</i>	mosdiertje	<i>E. hastingae</i>
	Elec pilo	<i>Electra pilosa</i>	Harige vliescelpoliep	
	Elys viri	<i>Elysia viridis</i>	Groene wierslak	
	Enop buba	<i>Enophrys bubalis</i>	Groene zeedonderpad	<i>Taurulus / Cottus</i>
	Ente sp	Enteromorpha	Darmwier	
	Entl aequ	<i>Entelurus aequoreus</i>	Adderzeenaald	
	Erio sine	<i>Eriocheir sinensis</i>	Chinese wolhandkrab	
	Eude ramo	<i>Eudendrium ramosum</i>	Haarpipje	
c	Eumi sang	<i>Eumida sanguinea</i>	borstelworm err.	
	Face bost	<i>Facelina bostoniensis</i>	Brede ringsprietslak	
	Face coro	<i>Facelina coronata</i>	naaktslak	
	Fico enig	<i>Ficopomatus enigmaticus</i>	Trompetkalkkokerworm	<i>Mercierella enigmatica</i>
c	Flab affi	<i>Flabelligera affinis</i>	borstelworm sed.	
	Fucu serr	<i>Fucus serratus</i>	Gezaagde zee-eik	
	Fucu vesi	<i>Fucus vesiculosus</i>	Blaaswier	
	Gadu morh	<i>Gadus morhua</i>	Kabeljauw	
	Gala squa	<i>Galathea squamifera</i>		
c	Gamm arid	Gammaridea	vlokreeften	Amphipoda
†	Gamm koke	kokers Gammaridea	vlokreeftkokers	
c	Gamm locu	<i>Gammarus locusta</i>	vlokreeft	
c	Gamm sp	<i>Gammarus</i> sp.	vlokreeft	
v	Gast acul	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Driedoornige stekelbaars	
	Gobi nige	<i>Gobius niger</i>	Zwarte grondel	
c	Goni cast	<i>Goniodoris castanea</i>	Bruine plooislak	
	Grac verr	<i>Gracilaria verrucosa</i>	Knoopwier of Dundraad	
	Grif devo	<i>Griffithsia devoniensis</i>	roodwier	
c	Hala larv	Halacaride larve	Halacaride mijt	
	Hale hale	<i>Halecium halecinum</i>	Haringgraat	
	Hali bowe	<i>Halichondria bowerbanki</i>	Sliertige broodspoon	
	Hali pani	<i>Halichondria panicea</i>	Broodspoon	
	Hali sp	<i>Halichondria</i> sp.	Broodspoon	
	Hall ocul	<i>Haliclona oculata</i>	Geweispon	
	Hall xena	<i>Haliclona xena</i>	spoon	<i>H. urceolus</i>
c	Harm imbr	<i>Harmothoe imbricata</i>	zeerups	
c	Harm impa	<i>Harmothoe impar</i>	zeerups	Polynoidae
c	Harm long	<i>Harmothoe longisetis</i>	zeerups	
c	Harm lunu	<i>Harmothoe lunulata</i>	zeerups	
	Hemi lamo	<i>Hemimysis lamornae</i>	aasgarnaal	
	Hild rubr	<i>Hildenbrandia rubra</i>	roodwier	
c	Hini reti	<i>Hinia reticulata</i>	Gevlochten fuikhoorn	<i>Nassarius reticulatus</i>
	Hipp vari	<i>Hippolyte varians</i>	Veranderlijke steurgarnaal	
	Homa gamm	<i>Homarus gammarus</i>	Europese zeekreeft	

	Hyas aran	<i>Hyas araneus</i>	Gewone spinkrab	
	Hyas coar	<i>Hyas coarctatus</i>	Rode spinkrab / Diepwaterspinkrab	
	Hydr echi	<i>Hydractinia echinata</i>	Ruwe zeerasp	
	Hyme perl	<i>Hymeniacidon perlevis</i>	spons	
	Hypo hypo	<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>	Tongwier	<i>H. woodwardii</i>
	Idot chel	<i>Idotea chelipes</i>	Zeeuwse zeepissebed	
c	Idot pela	<i>Idotea pelagica</i>	zeepissebed	
	Inac phal	<i>Inachus phalangium</i>	Gladde sponspootkrab	
	Jano cris	<i>Janolus cristatus</i>	Blauwtipje	<i>Antiopella cristata</i>
c	Jass herd	<i>Jassa herdmanii</i>	marmerkreeftje	
c	Jass marm	<i>Jassa marmorata</i>	marmerkreeftje	
c	Jass sp	<i>Jassa</i> sp.	marmerkreeftje	Amphipoda/ <i>J. falcata</i>
c	Kefe cirr	<i>Kefersteinia cirrata</i>	borstelworm err.	
	Kirc pinn	<i>Kirchenpaueria pinnata</i>	hydroidpoliep	
	Leat diff	<i>Leathesia difformis</i>	bruinwier	
	Lami sacc	<i>Laminaria saccharina</i>	Suikerwier	
z	Lani conc	<i>Lanice conchilega/kokers</i>	Schelpkokerworm	
c	Lepi cine	<i>Lepidochitona cinereus</i>	Asgrauwe keverslak	<i>Lepidopleurus asellus</i>
c	Leps squa	<i>Lepidonotus squamatus</i>	zeerups	
c	Leuc vari	<i>Leucosolenia variabilis</i>	Witte buisjesspons	<i>L. botryoides</i>
z	Lima lima	<i>Limanda limanda</i>	Schar	
c	Line sp	<i>Lineus</i> sp.	bandworm	
	Lioc arcu	<i>Liocarcinus arcuatus</i>	Gewimperde zwemkrab	<i>Macropipus/Portunus</i>
	Lioc depu	<i>Liocarcinus depurator</i>	Blauwpootzwemkrab	
	Lioc hols	<i>Liocarcinus holsatus</i>	Gewone zwemkrab	<i>Macropipus/Portunus</i>
	Litt litt	<i>Littorina littorea</i>	Alikruik / Kreukel	
	Litt obtu	<i>Littorina obtusata</i>	Stompe alikruik	
	Lome clav	<i>Lomentaria clavellosa</i>	roodwier	
	Macr parv	<i>Macropodia parva</i>	Kleine hooiwagenkrab	
	Macr rost	<i>Macropodia rostrata</i>	hooiwagenkrabben	
	Macr sp	<i>Macropodia</i> sp.	Hooiwagenkrab	
	Mast stel	<i>Mastocarpus stellatus</i>	Kernwier	<i>Gigartina stellata</i>
c	Meli palm	<i>Melita palmata</i>	vlokreeft	
	Metr seni	<i>Metridium senile</i>	Zeeanjelier	
c	Micr gryl	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>	vlokreeft	
	Molg manh	<i>Molgula manhattensis</i>	Zeiker	
z	Myaa rena	<i>Mya arenaria</i>	Strandgaper	
	Myca micr	<i>Mycale micracanthoxea</i>	spons	<i>M. contareni</i>
	Myox scor	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	Gewone zeedonderpad	
	Myti edul	<i>Mytilus edulis</i>	Mossel	
	Myto leuc	<i>Mytilopsis leucophaeata</i>	Brakwatermossel	<i>Congerina cochleata</i>
	Neco pube	<i>Necora puber</i>	Fluwelen zwemkrab	<i>Liocarc./Macropipus/Portunus</i>
c	Nere dive	<i>Nereis diversicolor</i>	Veelkleurige zeeduizendpoot	
c	Nere succ	<i>Nereis succinea</i>	zeeduizendpoot	
c	Nere vire	<i>Nereis virens</i>	Zager	
	Nuce lapi	<i>Nucella lapillus</i>	Purperslak	<i>Thais</i>
c	Nymp rubr	<i>Nymphon rubrum</i>	zeespin	
	Onch bila	<i>Onchidoris bilamellata</i>	Rosse sterslak / Rose sterslak	<i>Lamellidoris</i>
	Ophi frag	<i>Ophiothrix fragilis</i>	Brokkelster	
z	Ophu ophi	<i>Ophiura ophiura</i>	Gewone slangster	<i>O. texturata</i>
	Ostr edul	<i>Ostrea edulis</i>	(Platte) Oester	
	Pagu bern	<i>Pagurus bernhardus</i>	Heremietkreeft	<i>Eupagurus</i>
	Pala adsp	<i>Palaemon adspersus</i>	Roodsprietgarnaal	
	Pala eleg	<i>Palaemon elegans</i>	Gewone steurgarnaal	
	Pala serr	<i>Palaemon serratus</i>	Gezaagde steurgarnaal	
	Pals vari	<i>Palaemonetes varians</i>	Brakwater steurgarnaal	
	Pand mont	<i>Pandalus montagui</i>	Ringsprietgarnaal	
	Peta fasc	<i>Petalonia fascia</i>	Dunsteeltje	
c	Petr phol	<i>Petricola pholadiformis</i>	Boormossel	
c	Pher plum	<i>Pherusa plumosa</i>	borstelworm sed.	<i>Stylarioides</i>
c	Phlo minu	<i>Pholoe minuta</i>	zeerups	
	Phol gunn	<i>Pholis gunnellus</i>	Botervis	
	Phor hipp	<i>Phoronis hippocrepia</i>	Hoefijzerworm	
c	Phth mari	<i>Phthisica marina</i>	Teringlijdertje	
	Phyl pseu	<i>Phyllophora pseudoceranoides</i>	roodwier	
†	Phym leno	<i>Phymatolithon lenormandii</i>	kalkkorstwier	<i>Lithothamnion</i>
	Pilu hirt	<i>Pilumnus hirtellus</i>	Ruig krabbetje	
c	Pisi long	<i>Pisidia longicornis</i>	Porseleinkrabbetje	<i>Porcellana</i>
c	Plan dume	<i>Platynereis dumerilii</i>	borstelworm err.	
z	Pleu fles	<i>Pleuronectes flesus</i>	Bot	<i>Platichthys</i>

z	Pleu plat	<i>Pleuronectes platessa</i>	Schol	
c	Pold cili	<i>Polydora ciliata</i> .	Boorworm	
c	Pold sp	<i>Polydora</i> sp.	borstelworm sed.	
	Poll poll	<i>Pollachius pollachius</i>	Pollak	<i>Gadus</i>
c	Poln oida	Polynoidae	zeerups	
	Poly denu	<i>Polysiphonia denudata</i>	roodwier	
	Poly elon	<i>Polysiphonia elongata</i>	Groot buiswier	
	Poly fuco	<i>Polysiphonia fucoides</i>	Donker buiswier	<i>P. nigrescens</i>
	Poly harv	<i>Polysiphonia harveyi</i>	Paars buiswier	<i>P. violacea</i>
	Poly ngra	<i>Polysiphonia nigra</i>	Rood buiswier	
	Poly stri	<i>Polysiphonia stricta</i>	Fijn buiswier	<i>P. urceolata</i>
	Poma micr	<i>Pomatoschistus microps</i>	Brakwatergrondel	<i>Gobius</i>
	Poma minu	<i>Pomatoschistus minutus</i>	Dikkopje	<i>Gobius</i>
	Poma pict	<i>Pomatoschistus pictus</i>	Gevlekte grondel	<i>Gobius</i>
	Poma sp	<i>Pomatoschistus</i> sp.	grondels	
	Pomc triq	<i>Pomatoceros triqueter</i>	Driekantige kalkkokerworm	
	Porp umbi	<i>Porphyra umbilicalis</i>	Purperwier	
	Prau flex	<i>Praunus flexuosus</i>	Flexibele aasgarnaal	<i>Mysidacea</i>
c	Pros epip	<i>Prosuberites epiphytum</i>	spons	
	Psam mili	<i>Psammechinus miliaris</i>	Gewone zeeappel	
	Pter plum	<i>Pterothamnion plumula</i>	roodwier	<i>Antithamnion</i>
c	Pycn litt	<i>Pycnogonum littorale</i>	Michelin-mannetje	
	Rani rani	<i>Raniceps raninus</i>	Vorskwab	
	Rhit harr	<i>Rhithropanopeus harrisi</i>	Zuiderzeekrabbetje	
	Sabe pavo	<i>Sabella pavonina</i>	Waaierkokerworm/Pauwenstaartworm	<i>S. penicillus</i>
	Saga trog	<i>Sagartia troglodytes</i>	Slibanemoon	
	Sago unda	<i>Sagartiogeton undatus</i>	Wedueroos	<i>Actinothoe anguicomma</i>
	Sarg muti	<i>Sargassum muticum</i>	Japans besenwier	
	Schi line	<i>Schizomavella linearis</i>	mosdiertje	
c	Scru scru	<i>Scrupocellaria scruposa</i>	mosdiertje	
c	Scyp sp	<i>Scypha</i> sp.	Zakspons	
	Scyt lome	<i>Scytosiphon lomentaria</i>	Sausijsjeswier	
	Sepi offi	<i>Sepia officinalis</i>	Gewone zeekat	
	Sert cupr	<i>Sertularia cupressina</i>	Zeecypres / Zeemos	
c	Smit reti	<i>Smittoidea reticulata</i>	mosdiertje	
	Spha sp	<i>Sphacelaria</i> sp.	bruinwier	
	Sphr hook	<i>Sphaeroma hookeri</i>	pisbed	
c	Stel boa	<i>Stenelais boa</i>	zeerups	
c	Sten mari	<i>Stenothoe marina</i>	vlokreeft	
	Stye clav	<i>Styela clava</i>	Knotszakpijp / Japanse zakpijp	
c	Syll grac	<i>Syllis gracilis</i>	borstelworm err.	
	Syng acus	<i>Syngnathus acus</i>	Grote zeenaald	
	Syng rost	<i>Syngnathus rostellatus</i>	Kleine zeenaald	
c	Tene adsp	<i>Tenellia adspersa</i>	Brakwater-knotsslak	
c	Tere nava	<i>Teredo navalis</i>	Gewone paalworm	
	Thor cran	<i>Thoralus cranchii</i>	garnaal	
	Tris lusc	<i>Trisopterus luscus</i>	Steenbolk	
	Tubu indi	<i>Tubularia indivisa</i>	Pennenschaft	
	Tubu lary	<i>Tubularia larynx</i>	Gorgelpijp	
c	Turb ella	Turbellaria	Platwormen	
c	Typo hyal	<i>Typosyllis hyalina</i>	borstelworm err.	
	Ulva sp	<i>Ulva</i> sp.	Zeesla	
	Urti feli	<i>Urticina felina</i>	Zeedahlia	<i>Tealia</i>
c	Vene sene	<i>Venerupis senegalensis</i>	Tapijtschelp	
	Verr stro	<i>Verruca stroemia</i>	Ritspok	
	Zoar vivi	<i>Zoarces viviparus</i>	Puitaal	
z	Zost mari	<i>Zostera marina</i>	Groot zeegras	

v vrijzwemmende vissoort/niet aan hardsubstraat gebonden

z zandsoort

c cryptische soort

† niet consequent opgenomen

Bijlage 2. Taxonomische soortenlijst Biomon Delta t/m 1998

Afkorting	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Synoniem/verandering
† Cyan ophy	Cyanophyceae Cyanophyceae	Blauwwieren blauwwieren	Cyanobacteria
	Chlorophyta	Groenwieren	
Bryo sp	<i>Bryopsis</i> sp.	Vederwier	<i>B. plumosa</i> & <i>B. hypnoides</i>
Chae capi	<i>Chaetomorpha capillaris</i>	groenwier	
Chae linu	<i>Chaetomorpha linum</i>	Borstelwier/Visdraad	
Chae mela	<i>Chaetomorpha melagonium</i>	groenwier	
Clad rupe	<i>Cladophora rupestris</i>	Rotswier / Takwier	
Clad sp	<i>Cladophora</i> sp.	groenwier	
Codi frag	<i>Codium fragile</i>	Viltwier	
Codi frgy	<i>Codium fragile</i> (ijle vorm)	Viltwier (ijle vorm)	
Ente sp	<i>Enteromorpha</i>	Darmwier	
Ulva sp	<i>Ulva</i> sp.	Zeesla	
† Diat omee	Bacillariophyceae	diatomeeën	
	Phaeophyceae	Bruinwieren	
Chor filu	<i>Chorda filum</i>	Veterwier	
Dict dich	<i>Dictyota dichotoma</i>	Gaffelwier	
Ecto carp	Ectocarpaceae (sp.)	Ectocarpus-achtigen	
Fucu serr	<i>Fucus serratus</i>	Gezaagde zee-eik	
Fucu vesi	<i>Fucus vesiculosus</i>	Blaaswier	
Leat diff	<i>Leathesia difformis</i>	bruinwier	
Lami sacc	<i>Laminaria saccharina</i>	Suikerwier	
Peta fasc	<i>Petalonia fascia</i>	Dunsteeltje	
Sarg muti	<i>Sargassum muticum</i>	Japans besenwier	
Scyt lome	<i>Scytosiphon lomentaria</i>	Sausijsjeswier	
Spha sp	<i>Sphacelaria</i> sp.	bruinwier	
	Rhodophyceae	Roodwieren	
Acro sp	<i>Acrochaetium</i> sp.	roodwier	
Anti spir	<i>Antithamnionella spirographidis</i>	roodwier	<i>Antithamnion</i>
Anti tern	<i>Antithamnionella ternifolia</i>	roodwier	
Anti vill	<i>Antithamnion villosum</i>	roodwier	<i>A. tenuissimum</i>
Anti te	<i>A. villosum</i> & <i>A. ternifolia</i>	roodwier	
Call byss	<i>Callithamnion byssoides</i>	roodwier	
Call cory	<i>Callithamnion corymbosum</i>	roodwier	
Call rose	<i>Callithamnion roseum</i>	Boompjeswier	
Call tetr	<i>Callithamnion tetragonum</i>	roodwier	
Cera cimb	<i>Ceramium cimbricum</i>	roodwier	
Cera desl	<i>Ceramium deslongchampsii</i>	Hollands hoorntjeswier	
Cera diap	<i>Ceramium diaphanum</i>	roodwier	
Cera d	<i>C. diaphanum</i> & <i>C. deslongch.</i>	roodwier	
Cera nodu	<i>Ceramium nodulosum</i>	Rood hoorntjeswier	<i>C. rubrum</i>
Chon cris	<i>Chondrus crispus</i>	lers mos	
Choa dasy	<i>Chondria dasyphylla</i>	roodwier	
Dass sp	<i>Dasyisiphonia</i> sp.	roodwier	
Dasy bail	<i>Dasya baillouviana</i>	roodwier	
Dumo cont	<i>Dumontia contorta</i>	roodwier	<i>D. incrassata</i>
Grac verr	<i>Gracilaria verrucosa</i>	Knoopwier of Dundraad	
Grif devo	<i>Griffithsia devoniensis</i>	roodwier	
Hild rubr	<i>Hildenbrandia rubra</i>	roodwier	
Hypo hypo	<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>	Tongwier	<i>H. woodwardii</i>
Lome clav	<i>Lomentaria clavellosa</i>	roodwier	
Mast stel	<i>Mastocarpus stellatus</i>	Kernwier	<i>Gigartina stellata</i>
Phyl pseu	<i>Phyllophora pseudoceranooides</i>	roodwier	
† Phym leno	<i>Phymatolithon lenormandii</i>	kalkkorstwier	<i>Lithothamnion</i>
Poly denu	<i>Polysiphonia denudata</i>	roodwier	
Poly elon	<i>Polysiphonia elongata</i>	Groot buiswier	
Poly fuco	<i>Polysiphonia fucooides</i>	Donker buiswier	<i>P. nigrescens</i>
Poly harv	<i>Polysiphonia harveyi</i>	Paars buiswier	<i>P. violacea</i>
Poly ngra	<i>Polysiphonia nigra</i>	Rood buiswier	
Poly stri	<i>Polysiphonia stricta</i>	Fijn buiswier	<i>P. urceolata</i>
Porp umbi	<i>Porphyra umbilicalis</i>	Purperwier	
Pter plum	<i>Pterothamnion plumula</i>	roodwier	<i>Antithamnion</i>

Bijlage 2. Taxonomische soortenlijst Biomon Delta t/m 1998

Afkorting	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Synoniem/verandering
	Angiospermae	Bedektzadigen	
z	Zostera marina	Groot zee gras	
	Porifera	Sponzen	
	Clio cela	Boorspons	
	Hali bowe	Sliertige broodspons	
	Hali pani	Broodspons	
	Hali sp	Broodspons	
	Hali ocul	Geweispons	
	Hali xena	spons	<i>H. urceolus</i>
	Hyme perl	spons	
c	Leuc vari	Witte buisjesspons	<i>L. botryoides</i>
	Myca micr	spons	<i>M. contareni</i>
c	Pros epip	spons	
c	Scyp sp	Zakspons	
	Cnidaria	Neteldieren	
	Abie abie	Zeedennetje	
	Aure auri	Oorkwal-scyphistomae	
c	Cali syr	Sorbetbekertjes	
	Camp anul	hydroidpoliepen	<i>(Obelia dichotoma & O. sp.)</i>
c	Clyt hemi	hydroidpoliep	<i>Phialidium hemisphaericum</i>
c	Cory sars	hydroidpoliep	
	Diad cinc	Golfbrekeranemoon	
	Diad luci	Groene golfbrekeranemoon	
c	Dyna pumi	Figuurzaagjes/Klein tandhoornkoraal	
	Eude ramo	Haarpijpje	
	Hale hale	Haringgraat	
	Hydr echi	Ruwe zeerasp	
	Kirc pinn	hydroidpoliep	
	Metr seni	Zeeanjelier	
	Saga trog	Slibanemoon	
	Sago unda	Wedueroos	<i>Actinothoe anguicomae</i>
	Sert cupr	Zeecypres / Zeemos	
	Tubu indi	Pennenschaft	
	Tubu lary	Gorgelpijp	
	Urti feli	Zeedahlia	<i>Tealia</i>
	Polychaeta	Borstelwormen	
	Amph figu	borstelworm sed.	
z	Aren mari	Wadpier	
c	Auto prol	borstelworm err.	
c	Auto sp	borstelworm err.	
c	Eumi sang	borstelworm err.	
	Fico enig	Trompetkalkkokerworm	<i>Mercierella enigmatica</i>
c	Flab affi	borstelworm sed.	
c	Harm imbr	zeerups	
c	Harm impa	zeerups	Polynoidae
c	Harm long	zeerups	
c	Harm lunu	zeerups	
c	Kefer cirr	borstelworm err.	
z	Lani conc	Schelpkokerworm	
c	Leps squa	zeerups	
c	Nere dive	Veelkleurige zeeduizendpoot	
c	Nere succ	zeeduizendpoot	
c	Nere vire	Zager	
c	Pher plum	borstelworm sed.	<i>Stylarioides</i>
c	Plan dume	borstelworm err.	
c	Phlo minu	zeerups	
c	Pold cili	Boorworm	
c	Pold sp	borstelworm sed.	
c	Poln oida	zeerups	
	Pomc triq	Driekantige kalkkokerworm	
	Sabe pavo	Waaierkokerworm/Pauwenstaartworm	<i>S. penicillus</i>
c	Stel boa	zeerups	
c	Syll grac	borstelworm err.	
c	Typo hyal	borstelworm err.	

Bijlage 2. Taxonomische soortenlijst Biomon Delta t/m 1998

Afkorting	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Synoniem/verandering
c Turb ella	Turbellaria	Platwormen	
	Nemertina	Bandwormen	
c Line sp	<i>Lineus sp</i>	bandworm	
	Mollusca	Weekdieren	
Aell glau	<i>Aeolidiella glauca</i>	Kleine vlokslak	
Aeol papi	<i>Aeolidia papillosa</i>	Vlokkige zeeslak	
Bucc unda	<i>Buccinum undatum</i>	Wulk	
z Cers edul	<i>Cerastoderma edule</i>	Kokkel	<i>Cardium edule</i>
Cras giga	<i>Crassostrea gigas</i>	Japanse oester	
Crep forn	<i>Crepidula fornicata</i>	Muiltje / Slipper	
Denn fron	<i>Dendronotus frondosus</i>	Boompjesslak	
Elys viri	<i>Elysia viridis</i>	Groene wierslak	
Face bost	<i>Facelina bostoniensis</i>	Brede ringsprietslak	
Face coro	<i>Facelina coronata</i>	naaktslak	
c Goni cast	<i>Goniadoris castanea</i>	Bruine ploislak	
c Hini reti	<i>Hinia reticulata</i>	Gevlochten fuikhoorn	<i>Nassarius reticulatus</i>
Jano cris	<i>Janolus cristatus</i>	Blauwtipje	<i>Antiopella cristata</i>
c Lepi cine	<i>Lepidochitona cinereus</i>	Asgrauwe keverslak	<i>Lepidopleurus asellus</i>
Litt litt	<i>Littorina littorea</i>	Alikruik / Kreukel	
Litt obtu	<i>Littorina obtusata</i>	Stompe alikruik	
z Myaa rena	<i>Mya arenaria</i>	Strandgaper	
Myti edul	<i>Mytilus edulis</i>	Mossel	
Myto leuc	<i>Mytilopsis leucophaeata</i>	Brakwatermossel	<i>Congerina cochleata</i>
Nuce lapi	<i>Nucella lapillus</i>	Purperslak	<i>Thais</i>
Onch bila	<i>Onchidoris bilamellata</i>	Rosde sterslak / Rose sterslak	<i>Lamellidoris</i>
Ostr edul	<i>Ostrea edulis</i>	(Platte) Oester	
c Petr phol	<i>Petricola pholadiformis</i>	Boormossel	
Sepi offi	<i>Sepia officinalis</i>	Gewone zeekat	
c Tene adsp	<i>Tenellia adspersa</i>	Brakwater-knotsslak	
c Tere nava	<i>Teredo navalis</i>	Gewone paalworm	
c Vene sene	<i>Venerupis senegalensis</i>	Tapijtschelp	
	Crustacea	Kreeftachtigen	
c Aora typi	<i>Aora typica</i>	vlokreeft	
c Atha nite	<i>Athanas nitescens</i>	garnaal	
Canc pagu	<i>Cancer pagurus</i>	Noordzeekrab	
c Capr elli	Caprellidae	spookkreeftjes	
c Capr line	<i>Caprella linearis</i>	Wandelend geraamte	
c Capr mach	<i>Caprella macho</i>	Machospookkreeft	<i>C. acanthogaster?</i>
Carc maen	<i>Carcinus maenas</i>	Strandkrab	
Cirr iped	Cirripedia	Zeepokken	
c Coro ache	<i>Corophium acherusicum</i>	slijkgarnaal	
c Coro insi	<i>Corophium insidiosum</i>	slijkgarnaal	
c Coro sext	<i>Corophium sextonae</i>	slijkgarnaal	
z Cran cran	<i>Crangon crangon</i>	Gewone garnaal	
Erio sine	<i>Eriocheir sinensis</i>	Chinese wolhandkrab	
Gala squa	<i>Galathea squamifera</i>		
c Gamm arid	Gammaridea	vlokreeften	Amphipoda
† Gamm koke	kokers Gammaridea	vlokreeftkokers	
c Gamm sp	<i>Gammarus sp.</i>	vlokreeft	
c Gamm locu	<i>Gammarus locusta</i>	vlokreeft	
Hemi lamo	<i>Hemimysis lamornae</i>	aasgarnaal	
Hipp vari	<i>Hippolyte varians</i>	Veranderlijke steurgarnaal	
Homa gamm	<i>Homarus gammarus</i>	Europese zeekreeft	
Hyas aran	<i>Hyas araneus</i>	Gewone spinkrab	
Hyas coar	<i>Hyas coarctatus</i>	Rode spinkrab / Diepwaterspinkrab	
Idot chel	<i>Idotea chelipes</i>	Zeeuwse zeepissebed	
c Idot pela	<i>Idotea pelagica</i>	zeepissebed	
Inac phal	<i>Inachus phalangium</i>	Gladde sponspootkrab	
c Jass sp	<i>Jassa sp.</i>	marmerkreeftje	Amphipoda/ <i>J. falcata</i>
c Jass herd	<i>Jassa herdmanii</i>	marmerkreeftje	
c Jass marm	<i>Jassa marmorata</i>	marmerkreeftje	
Lioc arcu	<i>Liocarcinus arcuatus</i>	Gewimperde zwemkrab	<i>Macropipus/Portunus</i>
Lioc depu	<i>Liocarcinus depurator</i>	Blauwpootzwemkrab	
Lioc hols	<i>Liocarcinus holsatus</i>	Gewone zwemkrab	<i>Macropipus/Portunus</i>

Bijlage 2. Taxonomische soortenlijst Biomon Delta t/m 1998

Afkorting	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Synoniem/verandering
	Macropodidae		
	<i>Macropodia parva</i>	Kleine hooiwagenkrab	
	<i>Macropodia rostrata</i>	hooiwagenkrabben	
	<i>Macropodia</i> sp.	Hooiwagenkrab	
c	<i>Melita palmata</i>	vlokreeft	
c	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>	vlokreeft	
	<i>Necora puber</i>	Fluwelen zwemkrab	<i>Liocarc./Macropipus/Portunus</i>
	<i>Pagurus bernhardus</i>	Heremietkreeft	<i>Eupagurus</i>
	<i>Palaemon adspersus</i>	Roodsprietgarnaal	
	<i>Palaemon elegans</i>	Gewone steurgarnaal	
	<i>Palaemon serratus</i>	Gezaagde steurgarnaal	
	<i>Palaemonetes varians</i>	Brakwater steurgarnaal	
	<i>Pandalus montagui</i>	Ringsprietgarnaal	
c	<i>Phthysica marina</i>	Teringlijdertje	
	<i>Pilumnus hirtellus</i>	Ruig krabbetje	
c	<i>Pisidia longicornis</i>	Porseleinkrabbetje	<i>Porcellana</i>
	<i>Praunus flexuosus</i>	Flexibele aasgarnaal	<i>Mysidacea</i>
	<i>Rhithropanopeus harrisi</i>	Zuiderzeekrabbetje	
	<i>Sphaeroma hookeri</i>	pissebed	
c	<i>Stenothoe marina</i>	vlokreeft	
c	<i>Stenothoe</i> sp	vlokreeft	
c	<i>Stenothoe valida</i>	vlokreeft	
	<i>Thoralus cranchii</i>	garnaal	
	<i>Verruca stroemia</i>	Ritspok	
	Pycnogonida	Zeespinnen	
c	<i>Achelia echinata</i>	zeespin	
c	<i>Anoplodactylus petiolatus</i>	zeespin	
c	<i>Nymphon rubrum</i>	zeespin	
c	<i>Pycnogonum littorale</i>	Michelin-mannetje	
	Acari	Mijten en Teken	
c	<i>Copidognathus fabricii</i>	Halacaride mijt	
c	Halacaride larve	Halacaride mijt	
	Phoronida		
	<i>Phoronis hippocrepia</i>	Hoefijzerworm	
	Bryozoa	Mosdierpjes	
	<i>Alcyonidium diaphanum</i>	Doorschijnende zeevinger	<i>A. gelatinosum</i>
	<i>Alcyonidium mytili</i>	zeevinger	<i>A. polyoum</i>
	<i>Anguinella palmata</i>	Slangencelpoliep	
	<i>Bicelliarella ciliata</i>	mosdierdje	
c	<i>Bowerbankia gracilis</i>	mosdierdje	
	<i>Bugula plumosa</i>	Hoorncelpoliep	
	<i>Conopeum reticulum</i>	mosdierdje	
	<i>Conopeum seurati</i>	mosdierdje	
c	<i>Cryptosula pallasiana</i>	mosdierdje	
	<i>Electra crustulenta</i>	Palingbrood	
	<i>Electra monostachys</i>	mosdierdje	<i>E. hastingae</i>
	<i>Electra pilosa</i>	Harige vliescelpoliep	
	<i>Schizomavella linearis</i>	mosdierdje	
c	<i>Scrupocellaria scruposa</i>	mosdierdje	
c	<i>Smittoidea reticulata</i>	mosdierdje	
	Echinodermata	Stekelhuidigen	
c	<i>Amphipholis squamata</i>	Levendbarende slangster	
	<i>Asterias rubens</i>	Gewone zeester	
	<i>Ophiothrix fragilis</i>	Brokkelster	
z	<i>Ophiura ophiura</i>	Gewone slangster	<i>O. texturata</i>
	<i>Psammechinus miliaris</i>	Gewone zeeappel	

Bijlage 2. Taxonomische soortenlijst Biomon Delta t/m 1998

Afkorting	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Synoniem/verandering
	Ascidiacea	Zakpijpen	
	Apli glab	<i>Aplidium glabrum</i>	kol. zakpijp
	Asci aspe	<i>Asciidiella aspersa</i>	Ruwe zakpijp
	Botr schl	<i>Botryllus schlosseri</i>	Sterretje
	Cion inte	<i>Ciona intestinalis</i>	Doorzichtige zakpijp
c	Dend gros	<i>Dendrodoa grossularia</i>	Zeebes
	Dide macu	<i>Didemnum maculosum</i>	Druipzakpijp
	Dipl list	<i>Diplosoma listerianum</i>	kol. zakpijp
	Molg manh	<i>Molgula manhattensis</i>	Zeiker
	Stye clav	<i>Styela clava</i>	Knotszakpijp / Japanse zakpijp
	Teleostomi	Beenvissen	
	Angu angu	<i>Anguilla anguilla</i>	Paling / Aal
v	Aphi minu	<i>Aphia minuta</i>	Glasgrondel
v	Athe pres	<i>Atherina presbyter</i>	Koorbaarvis
	Calo lyra	<i>Callionymus lyra</i>	Pitvis
	Chel labr	<i>Chelon labrosus</i>	Diklipharder
v	Clup hare	<i>Clupea harengus</i>	Haring
	Dice labr	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Zeebaars
	Enop buba	<i>Enophrys bubalis</i>	Groene zeedonderpad
	Entl aequ	<i>Entelurus aequoreus</i>	Adderzeenaald
	Gadu morh	<i>Gadus morhua</i>	Kabeljauw
v	Gast acul	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Driedoornige stekelbaars
	Gobi nige	<i>Gobius niger</i>	Zwarte grondel
z	Lima lima	<i>Limanda limanda</i>	Schar
	Myox scor	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	Gewone zeedonderpad
	Phol gunn	<i>Pholis gunnellus</i>	Botervis
z	Pleu fles	<i>Pleuronectes flesus</i>	Bot
z	Pleu plat	<i>Pleuronectes platessa</i>	Schol
	Poll poll	<i>Pollachius pollachius</i>	Pollak
	Poma micr	<i>Pomatoschistus microps</i>	Brakwatergrondel
	Poma minu	<i>Pomatoschistus minutus</i>	Dikkopje
	Poma pict	<i>Pomatoschistus pictus</i>	Gevlekte grondel
	Poma sp	<i>Pomatoschistus sp.</i>	grondels
	Rani rani	<i>Raniceps raninus</i>	Vorskwab
	Syng acus	<i>Syngnathus acus</i>	Grote zeenaald
	Syng rost	<i>Syngnathus rostellatus</i>	Kleine zeenaald
	Tris lusc	<i>Trisopterus luscus</i>	Steenbolke
	Zoar vivi	<i>Zoarces viviparus</i>	Puitaal

Legenda:

de volgende soorten zijn niet opgenomen in de TWINSPAN bewerkingen

- v vrijzwemmende vissoort/niet aan hardsubstraat gebonden
- z zandsoort
- c cryptische soort
- † niet consequent opgenomen

| samengevoegd tot geslachtsniveau t.b.v. TWINSPAN

| Bij Veerse Meer samengevoegd tot geslachtsniveau t.b.v. TWINSPAN