

rijkswaterstaat
dienst getijdewateren bibliotheek
R-5264 040

HET MACROZOOBENTHOS OP NEGEN RAAIEN IN DE WADDENZEE EN DE EEMS-DOLLARD IN 1991

R. Dekker

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Rijkswaterstaat,
Dienst Getijdewateren.

NEDERLANDS INSTITUUT VOOR ONDERZOEK DER ZEE
afdeling: Kustsystemen

NIOZ-RAPPORT 1992 - 3

1. INLEIDING

In 1991 is in opdracht van de Dienst Getijdewateren van Rijkswaterstaat (RWS-DGW) een begin gemaakt met projekt Biologische monitoring van macrozoöbenthos in Waddenzee, Eems-Dollard, Noordzee en Voordelta. Dit rapport bevat de resultaten over 1991 betreffende de Waddenzee en Eems-Dollard van genoemd projekt. Het in dit rapport behandelde deel van het gehele projekt bestaat uit twee onderdelen. Eén deel bestaat uit een zestal raaien, gelegen in de getijdzone in het oostelijk deel van de Nederlandse Waddenzee. Deze raaien vormen een onderdeel van een reeds sinds 1977 lopend biologisch monitoring programma van RWS-DGW te Haren. Het andere deel bestaat uit drie raaien in de westelijke Waddenzee, en is een voortzetting van het projekt Monitoring macrozoöbenthos in het sublitoraal van de westelijke Waddenzee, dat begonnen is in 1989 in opdracht van RWS-DGW en uitgevoerd door het NIOZ (Dekker, 1990; 1991a).

De resultaten m.b.t. schelp lengten en schelp gewichten van de diverse jaarklassen van algemene schelpdiersoorten van de jaren 1989 en 1990 op de raaien S1, S2 en S3 zijn niet in de rapporten over die betreffende jaren verschenen (Dekker, 1990; 1991a). Deze resultaten zijn aan dit rapport toegevoegd in de bijlagen 25-27.

2. BESCHRIJVING VAN DE RAAIEN

De posities van de begin- en eindpunten van de raaien zijn vermeld in Tabel 1, alsmede de ligging t.o.v. NAP.

De drie raaien in het sublitoraal van de westelijke Waddenzee (raaien S1, S2 en S3) (Fig. 1) hebben een lengte van elk \pm 1500 m. Iedere raai bestaat uit 15 stations met een onderlinge afstand van iets meer dan 100 m.

De raaien in het litoraal liggen op de Piet Scheveplaat tussen Ameland en Holwerd (raaien 600, 601 en 602), en op de Heringsplaat in de Dollard (raaien 1110, 1111 en 1112) (Fig. 1). De raaien op de Piet Scheveplaat hebben een lengte van 760 m, die op de Heringsplaat een lengte van \pm 870 m. Iedere raai bestaat uit 20 stations in één lijn, met een onderlinge afstand van 40 m (Piet Scheveplaat) of 46 m (Heringsplaat).

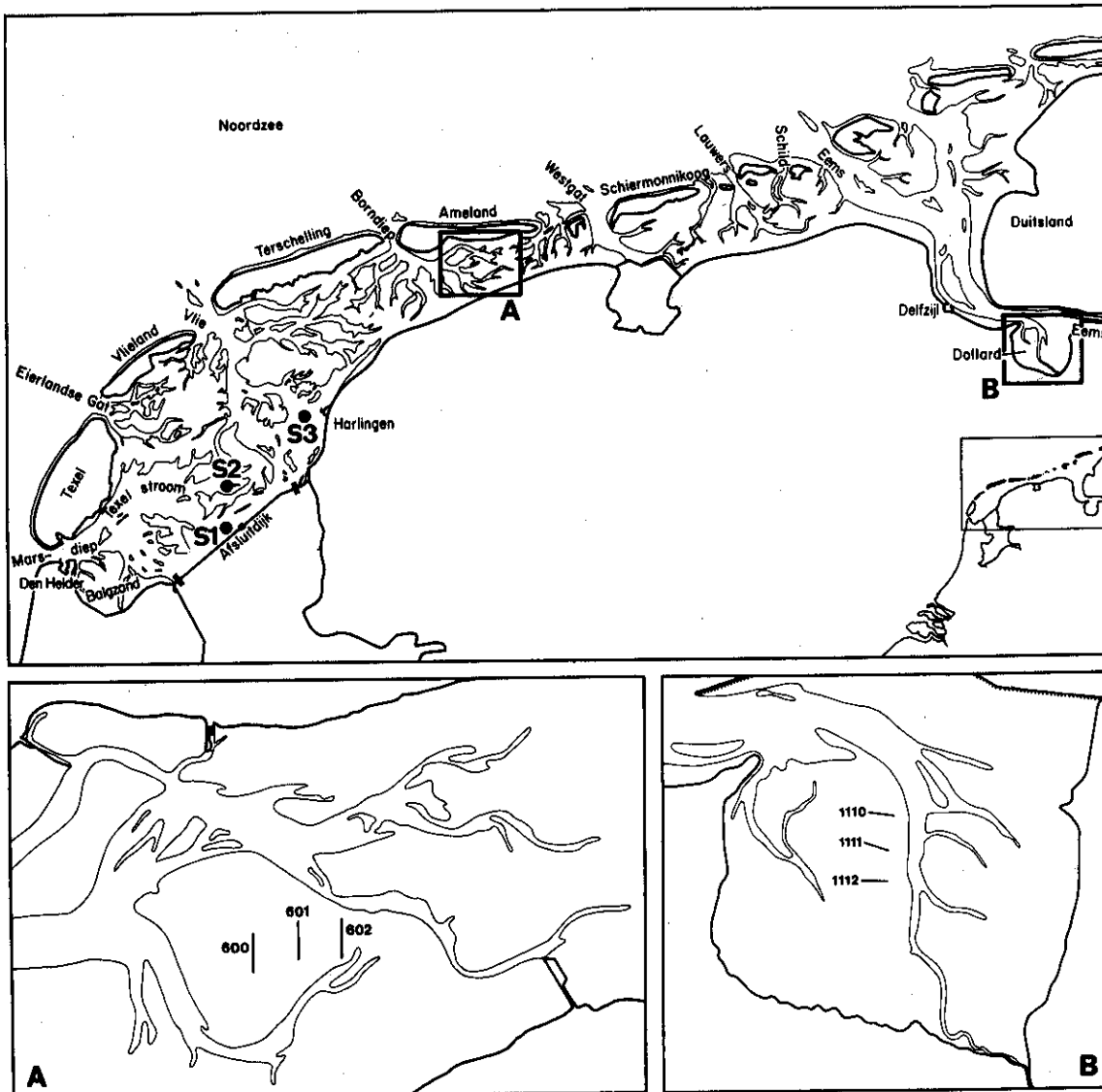


Fig. 1. Kaart van de Nederlandse Waddenzee, met de posities van de bemonsterde raaien. In de inzetten: A: Piet Scheveplaat; B: Dollard.

3. MATERIAAL EN METHODEN

Alle raaien zijn in 1991 twee maal bemonsterd: de eerste maal in maart (winterbemonstering), en de tweede maal in september/oktober (nazomerbemonstering).

Op elk station van de raaien S1, S2 en S3 is vanaf een schip één monster genomen met een Reineck box-corer (opp. $0,06 \text{ m}^2$), diepte van het monster 20-25 cm. Per monster werd een subsample gestoken met een oppervlak van $\pm 14 \text{ cm}^2$, diepte 4 cm, voor bemonstering van het wadslakje *Hydrobia ulvae*. De monsters werden aan boord uitgezeefd over een 1 mm zeef. Uit de monsters werden de levende molluscanen direct uitgezocht. Het restant van de monsters, evenals de subsamples voor *Hydrobia ulvae*, werden geconserveerd in 6% geneutraliseerde formaldehyde. Op elk station van de litorale raaien zijn drie monsters gestoken met behulp van een PVC-steekbuis, oppervlakte $86,5 \text{ cm}^2$, diepte 30 cm. Raai 600 werd in maart met een $76,5 \text{ cm}^2$ steekbuis bemonsterd. De monsters zijn op het wad uitgezeefd over een 1 mm zeef, individueel bewaard en zo spoedig als mogelijk daarna geconserveerd in 6% geneutraliseerde formaldehyde.

De monsters werden verder behandeld conform de Getijdewateren Standaard Voorschriften voor bemonstering van litorale en sublitorale bodemfauna (Essink, 1989a; 1989b). Soorten die in de litorale monsters zeer talrijk, of lastig de te detecteren waren (b.v. *Pygospio elegans*), werden uit slechts 20 of 40 van de in totaal 60 monsters per raai uitgezocht. In het laboratorium werden de monsters met het blote oog uitgezocht in platte plastic bakken. Het macrozoöbenthos werd, behalve de Nemertina en Oligochaeta, tot op soortsniveau uitgezocht, de tweekleppigen tot op jaarklasse.

Per raai is op elk station een sedimentmonster gestoken met een diepte van 8 cm. De analyses van de monsters worden uitbesteed aan de Stichting voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek. De resultaten hiervan zijn nog niet voorhanden.

4. RESULTATEN

De resultaten betreffende de dichtheden en de biomassa per m^2 van het macrozoöbenthos, aangetroffen op de negen raaien in maart en september 1991, zijn samengevat in de tabellen 2-7. De resultaten staan in gedetailleerde vorm in bijlagen 1-18. De uitwerkingen van schelp lengten, vlees- en schelpgewichten per jaarklasse van de belangrijkste schelpdieren staan in bijlagen 19-24.

De raaien in het sublitoraal van de westelijke Waddenzee (S1, S2, S3) worden gekenmerkt door hoge dichtheden *Hydrobia ulvae* (Tabellen 2 en 3). Ook worden er typische hard-substraat soorten aangetroffen, zoals diverse

bryozoa (*Alcyonidium mytili*, *Conopeum reticulum*) en hydroïden (*Laomedea* sp.), die op grote schelpen groeien die op het sediment liggen. Verder vindt men soorten, die op het wad zelden boven de laagwaterlijn gevonden worden (Cumacea en *Asterias rubens*). Nieuw is het voorkomen op alle drie de raaien van de uit Noord Amerika afkomstige polychaet *Marenzelleria viridis* in maart (Dekker, 1991b).

De raaien op de Piet Scheveplaat (600, 601, 602) zijn zandig, wat weerspiegeld wordt in de fauna. Deze bestaat uit zandminnende soorten als *Cerastoderma edule*, *Scoloplos armiger* en *Urothoe poseidonis*, die in relatief hoge dichtheden voorkomen. De hoge dichtheden van *Pygospio elegans* in het voorjaar bleken in de zomer aanzienlijk te zijn gereduceerd (Tabellen 4 en 5).

De macrofauna van de raaien op de Heringsplaat is zeer constant (Tabellen 6 en 7). Dit geldt in het bijzonder voor de qua biomassa dominante soort *Marenzelleria viridis*. De populaties van *Corophium volutator* bestaan in het voorjaar uit voornamelijk overwinterde adulte dieren, terwijl in de nazomer de juvenielen de overhand hebben. *Pygospio elegans* kwam, in tegenstelling tot de situatie op de Piet Scheveplaat, in het bijzonder in de nazomer tot ontwikkeling. In september vertoonde het relatieve aandeel van *Hydrobia ventrosa* t.o.v. *H. ulvae* een toename in zuidelijke richting, dus richting het brakkere deel van de Dollard.

Voor alle raaien geldt, dat de totale biomassa en het aantal soorten aangetroffen per raai groter was in september/oktober dan in maart. Op alle raaien is in de nazomer de garnaal *Crangon crangon* aangetroffen, en tevens, behalve op S1 en S2, de strandkrab *Carcinus maenas*. In de winter waren deze beide soorten geheel afwezig.

De bemonstering in de nazomer gaf een goede broedval te zien van diverse soorten. *Cerastoderma edule* vertoonde alleen goede broedval in het sublitoraal (Tabel 3), terwijl *Macoma balthica* juist alleen op de platen een goede recruitment had (Tabellen 5 en 7). Het broed van *Mya arenaria* was goed vertegenwoordigd in het sublitoraal en op de Heringsplaat, maar daarentegen niet op de Piet Scheveplaat. Juist op deze plaat kwam weer wel *Lanice conchilega* goed tot ontwikkeling, nadat deze soort na de vorstperiode van februari 1991 geheel verdwenen was (Tabellen 4 en 5). Op de platen was een goede broedval van *Arenicola marina*, speciaal op de Piet Scheveplaat, maar ook op de Heringsplaat, waar zelfs de aanwezigheid van *Arenicola*-broed werd geconstateerd op raai 1112, de meest brakke en slikgige van de drie Dollard-raaien. De meeste van deze genoemde soorten, behalve *Cerastoderma edule* en *Mya arenaria*, vertoonden ook goede broedval op de wadplaten elders in de Waddenzee (J.J. Beukema

(NIOZ), pers. meded.; H.L. Kleef (RWS-DGW), pers. meded.).

Bij *Macoma balthica* hebben de dieren van vergelijkbare jaarklassen op de raaien in de sublitorale westelijke Waddenzee verreweg de grootste lengte en ook het hoogste vlees- en schelpgewicht, gevolgd door die op de Piet Scheveplaat en op de Heringsplaat (Bijlagen 19-24). De mogelijkheid om permanent te kunnen fourageren voor dieren in het sublitoraal is hiervoor de meest waarschijnlijke verklaring. Opmerkelijk is dat het vleesgewicht van de dieren van vergelijkbare lengte op de Piet Scheveplaat in 1991 in de nazomer vrijwel gelijk is aan dat in maart. De verwachting is immers, dat de dieren vermagerd de winter uit komen, gedurende voorjaar en zomer een flinke energievoorraad aanleggen en in de zomer dus het zwaarst zullen zijn. Dat dit op de Piet Scheveplaat niet het geval was, kan worden verklaard door de relatief late bemonstering in maart, waardoor de voorjaarsgroei al flink op gang was, en door de late bemonstering in de nazomer, waardoor de dieren in deze tijd van het jaar al iets op hun zomergewicht ingeteerd zullen zijn.

De jaarklasse 1990 van *Cerastoderma edule* op de Piet Scheveplaat, aanwezig in maart 1991, was onder te verdelen in twee cohorten: grotere dieren (> 10 mm), van juli 1990, en kleinere dieren (< 5 mm) van september 1990. Dit was de reden van de geringe gemiddelde lengte van deze jaarklasse in maart 1991. De groei in 1991 was echter bijzonder goed, wellicht als gevolg van de zeer lage dichtheden filter-feeders (voornamelijk kokkel en mossel) in de gehele Waddenzee.

5. VERGELIJKING MET 1990

De raaien in het sublitoraal van de westelijke Waddenzee worden in 1991 gedomineerd door *Hydrobia ulvae*. Op de raaien S1 en S3 is vanaf 1989 een geleidelijke toename van dichtheden en biomassa van *H. ulvae* te zien. Op raai S2 vertoont de populatie daarentegen een afnemende trend. Verder is op de drie raaien een geleidelijke afname van de dichtheden van *Macoma balthica* te zien, die het gevolg is van een aantal jaren met slechte broedval. De broedval van *Cerastoderma edule* in 1990, vooral te zien op de raaien S1 en S3, was in maart 1991 geheel verdwenen, waarschijnlijk mede door vorstperiode in de voorafgaande maand februari. In 1991 was de broedval van *C. edule* goed op de raaien S2 en S3, maar nagenoeg afwezig op raai S1. De koude winterperiode is waarschijnlijk ook de oorzaak van het verdwijnen van enkele voor lage temperaturen gevoelige schelpdier-

soorten als *Tellina fabula* en *Abra alba*, en van de sterke achteruitgang van *Tellina tenuis* en *Mya arenaria*. Van de spionide worm *Marenzelleria viridis* werd in maart 1991 op alle drie de sublitorale raaien één exemplaar aangetroffen. Reeds in 1990 werden van deze soort drie exemplaren waargenomen op raai S3 in maart. Deze dieren werden abusievelijk gedetermineerd als *Scolelepis foliosa*, maar deze determinatie dient herroepen te worden (Dekker, 1991a; 1991b). Het voorkomen van *M. viridis* in Nederland is dus niet langer beperkt tot het Eems-Dollard estuarium (Dekker, 1991b; Essink & Kleef, 1992).

Op de raaien op de Piet Scheveplaat werd een sterke achteruitgang van koude-gevoelige soorten als *Nephtys hombergii* en *Lanice conchilega* geconstateerd, met gemiddeld over alle drie de raaien een overleving van respectievelijk slechts 14% en 0% in maart 1991 t.o.v. de nazomer-data van 1990. De vlokreeft *Bathyporeia sarsi* nam gedurende het jaar 1990 af in dichtheden op de raaien 600 en 601, welke trend zich in 1991 voortzette: in de nazomer werd de soort zelfs in het geheel niet meer aangetroffen. Op de Heringsplaat lijken de populaties van de meeste soorten erg stabiel. Zowel wat betreft dichtheden als biomassa en soortsaamenstelling zijn de verschillen met 1990 gering.

6. LITERATUUR

- Dekker, R., 1990. Het macrozoöbenthos op drie raaien in het sublitoraal van de westelijke Waddenzee: opname september 1989. -NIOZ-Rapport 1990-2: 26 p.
- Dekker, R., 1991a. Het macrozoöbenthos op drie raaien in het sublitoraal van de westelijke Waddenzee in 1990. -NIOZ-Rapport 1991-1: 37 p.
- Dekker, R., 1991b. *Marenzelleria viridis* (Polychaeta: Spionidae): uitbreiding van het areaal in Nederland. -Zeepaard 51: 101-104.
- Essink, K., 1989a. Getijdewateren Standaard Voorschrift voor bemonstering en analyse van macroscopische bodemfauna van de droogvallende platen in Waddenzee, Oosterschelde en Westerschelde (litoraal). Rijkswaterstaat DGW, 6-6-1989: 9 p.
- Essink, K., 1989b. Getijdewateren Standaard Voorschrift voor bemonstering en analyse van de macroscopische bodemfauna van het sublitoraal van de Waddenzee. Rijkswaterstaat DGW, 31-8-1989: 8 p.
- Essink, K. & H.L. Kleef, 1992. Distribution and life cycle of the North American spionid polychaete *Marenzelleria viridis* (Verrill, 1873) in the Ems estuary. -Neth. J. Aquat. Ecol. (in press).

TABELLEN

Tabel 1. Posities van de bemonsterde raaien in XY-coördinaten en de diepte range in m t.o.v. NAP.

		X	Y	Diepte range
Raai S1	West	138.007	559.114	-4.1 - -5.3
	Oost	139.498	558.923	
Raai S2	West	140.992	566.152	-1.4 - -1.6
	Oost	142.352	566.798	
Raai S3	West	149.527	575.595	-1.9 - -2.8
	Oost	150.623	574.512	
Raai 600	Zuid	181.675	600.890	+0.3 - +0.1
	Noord	181.675	601.650	
Raai 601	Zuid	182.600	601.140	+0.4 - +0.1
	Noord	182.600	601.900	
Raai 602	Zuid	183.475	601.165	-0.1 - -0.8
	Noord	183.475	601.925	
Raai 1110	West	271.965	591.250	+0.5 - -0.1
	Oost	272.821	591.167	
Raai 1111	West	271.780	590.407	+0.4 - -0.3
	Oost	272.612	590.121	
Raai 1112	West	271.613	589.198	+0.7 - +0.1
	Oost	272.475	589.170	

Tabel 2. Beknopt overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos op de raaien in de sublitorale westelijke Waddenzee in maart 1991.

Soort	Raai S1 6-3-'91		Raai S2 5-3-'91		Raai S3 5-3-'91	
	N.m ⁻²	B (g.m ⁻²)	N.m ⁻²	B (g.m ⁻²)	N.m ⁻²	B (g.m ⁻²)
<i>Sagartia troglodytes</i>	2	0.027				
<i>Hydrobia ulvae</i>	169093	66.705	25536	9.929	210812	107.696
<i>Retusa obtusa</i>			32	0.032		
<i>Tellina tenuis</i> '90	1	0.000	16	0.132		
<i>Macoma</i> '85+	3	0.270	11	1.095	19	1.993
<i>Macoma</i> '86	8	0.447	10	0.690	18	1.764
<i>Macoma</i> '87	16	0.751	7	0.417	21	1.450
<i>Macoma</i> '88	17	0.473	9	0.361	16	0.936
<i>Macoma</i> '89	9	0.121	7	0.108	8	0.208
<i>Macoma</i> '90	17	0.065	12	0.053	23	0.079
<i>Macoma balthica</i> Tot.	69	2.125	56	2.724	104	6.430
<i>Mya arenaria</i> '88+					3	7.400
<i>Eteone longa</i>					3	0.005
<i>Anaitides mucosa</i>	3	0.015	2	0.006	3	0.007
<i>Nereis diversicolor</i>					1	0.089
<i>Nereis succinea</i>					1	0.001
<i>Nereis virens</i>			0.2	0.052		
<i>Nephtys</i> G.	5	0.508	6	0.395	2	0.113
<i>Nephtys</i> M.	72	1.369	29	0.515	8	0.106
<i>Nephtys</i> K.	19	0.036	8	0.016	4	0.010
<i>Nephtys hombergii</i> Tot.	95	1.913	42	0.926	15	0.230
<i>Scoloplos armiger</i>	8	0.016	78	0.322	4	0.007
<i>Spio filicornis</i>	10	0.002	30	0.007	9	0.002
<i>Polydora ligni</i>					4	0.004
<i>Pygospio elegans</i>	4	0.001	6	0.002	12	0.004
<i>Marenzelleria viridis</i>	1	0.000	1	0.001	1	0.006
<i>Magelona papillicornis</i>	1	0.000			1	0.001
<i>Tharyx marioni</i>	14	0.003			60	0.027
<i>Capitella capitata</i>	2	0.001	2	0.002	67	0.084
<i>Heteromastus filiformis</i>	49	0.051	10	0.005	529	5.640
<i>Arenicola marina</i>	3	0.742	2	0.765	4	0.075
<i>Oligochaeta</i>	4	0.000			24	0.003
<i>Gammarus locusta</i>			1	0.001		
<i>Corophium arenarium</i>			1	0.001		
<i>Carcinus maenas</i>	2	0.763			1	0.004
<i>Alcyonidium mytili</i>					1	0.013
<i>Electra pilosa</i>	1	0.001				
<i>Asterias rubens</i>	7	3.921				
Totaal		76.286		14.906		127.730

Tabel 3. Beknopt overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos op de raaien in de sublitorale westelijke Waddenzee in september 1991. +: aanwezig, niet gekwantificeerd. P.M.: pro memorie.

Soort	Raai S1 3-9-'91		Raai S2 4-9-'91		Raai S3 3-9-'91	
	N.m ⁻²	B (g.m ⁻²)	N.m ⁻²	B (g.m ⁻²)	N.m ⁻²	B (g.m ⁻²)
<i>Calicella syringa</i>	1	P.M.				
<i>Clythia hemispherica</i>	2	P.M.				
<i>Laomedea spec.</i>			15360	6.788	192728	141.081
<i>Hydrobia ulvae</i>	260582	103.071	378	0.145		
<i>Retusa obtusa</i>					11	0.634
<i>Mytilus edulis</i> '91	1	0.000			469	17.645
<i>Cerastoderma edule</i> '91	48	1.343	398	27.107	2	0.016
<i>Spisula subtruncata</i> '91	2	0.003	15	0.506		
<i>Tellina t.</i> '89			4	0.028		
<i>Tellina t.</i> '90	2	0.001	1	0.000		
<i>Tellina t.</i> '91	2	0.001	21	0.534		
<i>Tellina tenuis</i> Tot.	4	0.521	18	1.764	17	2.405
<i>Macoma</i> '86+	7	0.560	4	0.296	27	2.860
<i>Macoma</i> '87	9	0.405	2	0.106	12	1.140
<i>Macoma</i> '88	5	0.190	3	0.134	13	0.863
<i>Macoma</i> '89	23	0.389	11	0.153	20	0.642
<i>Macoma</i> '90	14	0.013	7	0.004	9	0.007
<i>Macoma</i> '91	63	2.077	45	2.458	98	7.918
<i>Macoma balthica</i> Tot.	3	0.018	1	0.029	8	0.074
<i>Ensis americanus</i> '91					6	8.814
<i>Mya</i> '89+					433	3.471
<i>Mya</i> '91	10	0.238	446	1.044	439	12.284
<i>Mya arenaria</i> Tot.	10	0.238	446	1.044		
<i>Pholoe minuta</i>	1	0.002				
<i>Eteone longa</i>	2	0.001	3	0.002	1	0.001
<i>Anaitides mucosa</i>			1	0.001	1	0.001
<i>Microphthalamus similis</i>					2	0.001

Tabel 4. Beknopt overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos op de raaien op de Piet Scheveplaat in maart 1991.

Soort	Raai 600 27-3-'91		Raai 601 27-3-'91		Raai 602 26-3-'91	
	N.m ⁻²	B (g.m ⁻²)	N.m ⁻²	B (g.m ⁻²)	N.m ⁻²	B (g.m ⁻²)
Hydrobia ad.			721	0.558		
Hydrobia br.			289	0.042		
Hydrobia ulvae Tot.	10	0.013	1010	0.600	425	0.180
Mytilus edulis '90			2	0.001	2	0.001
Mysella bidentata					12	0.008
Cerastoderma '89	2	1.113	2	1.075		
Cerastoderma '90	131	0.683	27	0.159	17	0.014
Cerastoderma edule Tot.	133	1.796	29	1.234	17	0.014
Tellina tenuis '90					2	0.003
Macoma '85+	9	0.676			29	2.042
Macoma '86	17	1.051	2	0.121	12	0.671
Macoma '87	15	0.742	17	0.963	8	0.303
Macoma '88	2	0.108	10	0.341	13	0.291
Macoma '89	4	0.119	25	0.495	12	0.120
Macoma '90	22	0.169	19	0.076	33	0.105
Macoma balthica Tot.	70	2.865	73	1.996	105	3.532
Mya '88+					2	3.052
Mya '89					2	0.205
Mya '90	46	0.163	27	0.027		
Mya arenaria Tot.	46	0.163	27	0.027	4	3.257
Harmothoe lunulata					6	0.042
Eteone longa	13	0.017	31	0.042	12	0.018
Anaitides mucosa	11	0.064	19	0.128	35	0.205
Nereis diversicolor	2	0.302	13	0.161	62	4.326
Nereis succinea	2	0.003			10	0.005
Nephtys hombergii	2	0.017	6	0.277	14	0.363
Scoloplos armiger	359	0.991	638	1.091	27	0.044
Spio filicornis	3	0.006	6	0.003	14	0.003
Polydora ligni	13	0.009			6	0.003
Pygospio elegans	7190	1.795	2630	0.832	1029	0.230
Scolecopsis foliosa					4	0.425
Spiophanes bombyx					2	0.008
Tharyx marioni	13	0.005	10	0.004	133	0.043
Capitella capitata	35	0.019	29	0.020	142	0.153
Heteromastus filiformis	20	0.041	4	0.007	387	0.629
Arenicola marina	8	2.738	6	1.543	11	1.897
Oligochaeta			6	0.003	32	0.008
Balanus crenatus			4	0.009		
Gammarus locusta					12	0.007
Bathyporeia sarsi	2	0.002	2	0.001		
Urothoe ad.	1275	0.833	401	0.315	71	0.053
Urothoe juv.	288	0.045	397	0.039	8	0.002
Urothoe poseidonis Tot.	1562	0.878	798	0.354	79	0.054
Corophium arenarium	26	0.027	67	0.058	1	0.003
Crangon crangon					4	0.012
Carcinus maenas					2	0.006
Totaal		11.753		8.389		15.478

Tabel 5. Beknopt overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos op de raaien op de Piet Scheveplaat in september/oktober 1991.

Soort	Raai 600 30-9-'91		Raai 601 7-10-'91		Raai 602 1-10-'91	
	N.m ⁻²	B (g.m ⁻²)	N.m ⁻²	B (g.m ⁻²)	N.m ⁻²	B (g.m ⁻²)
Nemertine sp.	2	0.008			2	0.021
Hydrobia ad.	4877		8321	5.018	38	0.032
Hydrobia br.	27		1480	0.281	14	0.004
Hydrobia ulvae Tot.	4904	0.803	9801	5.299	52	0.036
Mytilus edulis '91	2	0.029				
Mysella bidentata '90					8	0.004
Cerastoderma '90	13	3.639	2	0.991	19	7.624
Cerastoderma '91	4	0.001	8	0.677	8	0.754
Cerastoderma edule Tot.	16	3.641	10	1.668	27	8.378
Petricola pholadiformis					2	0.614
Spisula subtruncata '91	2	0.000				
Macoma '86+	6	0.388	2	0.106	19	1.696
Macoma '87	8	0.418	4	0.223	21	1.527
Macoma '88			10	0.520	2	0.087
Macoma '89	6	0.230	19	0.838	10	0.546
Macoma '90	6	0.110	8	0.139	13	0.251
Macoma '91	326	0.347	125	0.136	1083	1.518
Macoma balthica Tot.	351	1.494	168	1.962	1148	5.625
Scrobicularia plana '90					4	0.454
Ensis americanus '91	4	0.208	4	0.217	10	0.757
Mya '89+					1	3.441
Mya '90	39	13.226	58	15.811	17	10.489
Mya '91					2	0.084
Mya arenaria Tot.					20	14.015
Harmothoe lunulata					17	0.002
Eteone longa	92	0.064	171	0.150	75	0.029
Anaitides mucosa	87	0.160	62	0.136	78	0.083
Eumida sanguinea					107	0.057
Nereis diversicolor	25	1.162	8	0.898	148	8.708
Nereis succinea	40	0.293			101	0.101
Nereis longissima					8	0.404
Nephtys hombergii	15	0.040	6	0.220	33	1.021
Scoloplos ad.	308	2.414	397	1.820		
Scoloplos br.	530	0.297	92	0.028		
Scoloplos armiger Tot.	838	2.712	489	1.848	39	0.064
Spio filicornis	6	0.002	2	0.000		
Polydora ligni	497	0.146			17	0.005
Pygospio elegans	208	0.040	119	0.028	81	0.017
Spiophanes bombyx					3	0.006
Tharyx marioni	231	0.045	37	0.005	890	0.227
Capitella capitata	156	0.085	143	0.070	301	0.114
Heteromastus filiformis	56	0.170	8	0.027	630	1.467
Arenicola ad.	2	0.333	10	2.073	6	1.487
Arenicola br.	100	2.954	46	2.953	170	4.256
Arenicola marina Tot.	102	3.287	56	5.026	175	5.743
Lanice conchilega br.	181	2.201	29	0.474	4046	32.090
Oligochaeta					38	0.008
Gammarus locusta	64	0.025	2	0.000	33	0.019
Urothoe ad.	688		368	0.238	27	0.018
Urothoe juv.	58		349	0.036		
Urothoe poseidonis Tot.	746	0.356	717	0.274	27	0.018
Corophium arenarium	21	0.006	31	0.009		
Crangon crangon	35	0.075	69	0.097	54	0.212
Carcinus maenas	6	0.053	2	0.027	17	0.474
Totaal		30.329		34.247		80.772

Tabel 6. Beknopt overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos op de raaien op de Heringsplaat in maart 1991.

Soort	Raai 1110 20-3-'91		Raai 1111 22-3-'91		Raai 1112 21-3-'91	
	N.m ⁻²	B (g.m ⁻²)	N.m ⁻²	B (g.m ⁻²)	N.m ⁻²	B (g.m ⁻²)
<i>Hydrobia ulvae</i>	705	0.188	217	0.094	272	0.171
<i>Hydrobia ventrosa</i>					162	0.028
<i>Macoma</i> '85+	4	0.106	6	0.102	4	0.094
<i>Macoma</i> '86	8	0.124	10	0.107	10	0.166
<i>Macoma</i> '87	10	0.134	2	0.024	6	0.069
<i>Macoma</i> '88	21	0.249	10	0.072	10	0.127
<i>Macoma</i> '89	8	0.044	8	0.031	13	0.053
<i>Macoma</i> '90	39	0.037	19	0.012	33	0.052
<i>Macoma balthica</i> Tot.	89	0.693	54	0.349	74	0.561
<i>Mya</i> '89+	10	0.271	60	1.960	35	0.881
<i>Mya</i> '90	6	0.006	31	0.022	87	0.048
<i>Mya arenaria</i> Tot.	15	0.277	91	1.982	121	0.929
<i>Eteone longa</i>	25	0.019	15	0.013	10	0.007
<i>Nereis diversicolor</i>	39	0.436	75	0.502	160	0.751
<i>Nereis succinea</i>	13	0.038	75	0.041	23	0.295
<i>Pygospio elegans</i>	514	0.101	173	0.010	633	0.099
<i>Marenzelleria viridis</i>	3133	16.292	2832	12.405	1315	6.767
<i>Heteromastus filiformis</i>	611	1.645	516	1.522	160	0.707
<i>Oligochaeta</i>	23	0.006	43	0.011	40	0.012
<i>Bathyporeia pilosa</i>	23	0.010				
<i>Corophium volutator</i>	2532	1.744	6769	4.857	4072	4.016
Totaal		21.449		21.792		14.343

Tabel 7. Beknopt overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos op de raaien op de Heringsplaat in september 1991.

Soort	Raai 1110 11-9-'91		Raai 1111 11-9-'91		Raai 1112 12-9-'91	
	N.m ⁻²	B (g.m ⁻²)	N.m ⁻²	B (g.m ⁻²)	N.m ⁻²	B (g.m ⁻²)
<i>Hydrobia ulvae</i>	197	0.158	324	0.220	723	0.489
<i>Hydrobia ventrosa</i>	29	0.008	324	0.039	3838	0.467
<i>Macoma</i> '86+	6	0.141	4	0.124	2	0.125
<i>Macoma</i> '87	5	0.169	8	0.152	12	0.413
<i>Macoma</i> '88	16	0.422	13	0.229	12	0.286
<i>Macoma</i> '89	18	0.338	2	0.024	10	0.216
<i>Macoma</i> '90	10	0.063	6	0.026	23	0.298
<i>Macoma</i> '91	48	0.065	135	0.153	114	0.268
<i>Macoma balthica</i> Tot.	103	1.198	167	0.709	171	1.607
<i>Scrobicularia</i> '89			2	0.171		
<i>Scrobicularia</i> '91			8	0.013	8	0.023
<i>Scrobicularia plana</i> Tot.			10	0.184	8	0.023
<i>Mya</i> '89+			7	0.745	2	0.096
<i>Mya</i> '90	7	0.240	37	1.345	8	0.316
<i>Mya</i> '91	54	0.402	362	2.045	91	0.567
<i>Mya arenaria</i> Tot.	61	0.642	406	4.135	100	0.979
<i>Harmothoe sarsi</i>	2	0.018				
<i>Eteone longa</i>	171	0.126	66	0.043	42	0.023
<i>Nereis diversicolor</i>	71	0.288	139	0.733	92	0.543
<i>Nereis succinea</i>			6	0.049	42	0.460
<i>Polydora ligni</i>					2	0.002
<i>Pygospio elegans</i>	4844	0.342	1121	0.072	775	0.055
<i>Marenzelleria viridis</i>	2121	14.308	2422	13.835	1139	8.297
<i>Tharyx marioni</i>	6	0.003				
<i>Heteromastus filiformis</i>	601	1.083	509	1.554	197	0.819
<i>Arenicola</i> ad.	1	0.086				
<i>Arenicola</i> br.	11	0.156			4	0.040
<i>Arenicola marina</i> Tot.	12	0.242			4	0.040
<i>Oligochaeta</i>	52	0.013	92	0.024	92	0.021
<i>Corophium volutator</i>	7809	2.222	11243	2.824	11145	1.974
<i>Crangon crangon</i>	29	0.024	35	0.023	46	0.028
<i>Carcinus maenas</i>	6	0.076	12	0.101	8	0.109
Totaal		21.755		24.546		15.934

BIJLAGEN

Legenda Bijlagen 1-18:

N	totaal aantal dieren in de uitgezochte monsters
U	aantal uitgezochte monsters
$N \cdot m^{-2}$	gemiddeld aantal per m^2
s.e.	standard error
% vk	percentage van de uitgezochte monsters waarin de soort voorkwam
B (g)	biomassa in g asvrij drooggewicht in de uitgezochte monsters
$b (g \cdot m^{-2})$	biomassa in g asvrij drooggewicht per m^2
+	aanwezig in één of meer monsters, niet gekwantificeerd
p.m.	pro memoria

Bijlage 1.

Raai S1 (Javaruggen), 6-3-1991. Overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos.

Soort	Opp. monster: 0.06 m ²		15 monsters		
	N.m ⁻²	s.e.	% vk	B (g)	B (g.m ⁻²)
<i>Sagartia troglodytes</i>	2	2	7	0.0241	0.027
<i>Hydrobia ulvae</i>	169093	51961	67	60.0346	66.705
<i>Tellina tenuis</i> '90	1	1	7	0.0002	0.000
<i>Macoma</i> '85+	3	2	20	0.2427	
<i>Macoma</i> '86	8	3	40	0.4019	
<i>Macoma</i> '87	16	4	67	0.6758	
<i>Macoma</i> '88	17	3	73	0.4254	
<i>Macoma</i> '89	9	4	40	0.1085	
<i>Macoma</i> '90	17	6	47	0.0585	
<i>Macoma balthica</i> Tot.	69	9	100		2.125
<i>Anaitides mucosa</i>	3	2	13	0.0139	0.015
<i>Nephtys</i> G.	5	2	40	0.4575	
<i>Nephtys</i> M.	72	12	100	1.2323	
<i>Nephtys</i> K.	19	7	60	0.0323	
<i>Nephtys hombergii</i> Tot.	95	14	100		1.913
<i>Scoloplos armiger</i>	8	4	33	0.0144	0.016
<i>Spio filicornis</i>	10	4	40	0.0014	0.002
<i>Pygospio elegans</i>	4	3	20	0.0007	0.001
<i>Marenzelleria viridis</i>	1	1	7	0.0001	0.000
<i>Magelona papillicornis</i>	1	1	7	0.0002	0.000
<i>Tharyx marioni</i>	14	7	40	0.0027	0.003
<i>Capitella capitata</i>	2	2	13	0.0007	0.001
<i>Heteromastus filiformis</i>	49	8	100	0.0455	0.051
<i>Arenicola marina</i>	3	1	40	0.6677	0.742
<i>Oligochaeta</i>	4	2	27	0.0003	0.000
<i>Carcinus maenas</i>	2	2	13	0.6863	0.763
<i>Electra pilosa</i>	1	1	7	0.0007	0.001
<i>Asterias rubens</i>	7	5	20	3.5287	3.921
Totaal					76.286

Bijlage 2.

Raai S1 (Javaruggen), 3-9-1991. Overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos.

Opp. monster: 0.06 m² 15 monsters

Soort	N.m ⁻²	s.e.	% vk	B (g)	B (g.m ⁻²)
<i>Calicella syringa</i>	1	1	7		p.m.
<i>Clythia hemispherica</i>	2	2	13		p.m.
<i>Hydrobia ulvae</i>	260582	117145	53	92.7641	103.071
<i>Mytilus edulis</i> '91	1	1	7	0.0002	0.000
<i>Cerastoderma edule</i> '91	48	17	47	1.2084	1.343
<i>Spisula subtruncata</i> '91	2	2	7	0.0027	0.003
<i>Tellina tenuis</i> '91	2	2	13	0.0009	0.001
<i>Macoma</i> '86+	4	3	20	0.4685	
<i>Macoma</i> '87	7	4	27	0.5044	
<i>Macoma</i> '88	9	3	47	0.3643	
<i>Macoma</i> '89	5	2	33	0.1707	
<i>Macoma</i> '90	23	6	73	0.3498	
<i>Macoma</i> '91	14	5	40	0.0116	
<i>Macoma balthica</i> Tot.	63	13	100		2.077
<i>Ensis americanus</i> '91	3	2	20	0.0161	0.018
<i>Mya arenaria</i> '91	10	4	40	0.2141	0.238
<i>Pholoe minuta</i>	1	1	7	0.0015	0.002
<i>Eteone longa</i>	2	2	7	0.0007	0.001
<i>Nephtys hombergii</i>	63	9	100	0.5974	0.664
<i>Scoloplos</i> ad.	1	1	7	0.0129	
<i>Scoloplos</i> br.	6	2	33	0.0020	
<i>Scoloplos armiger</i> Tot.	7	3	33		0.017
<i>Aricidea minuta</i>	4	3	13	0.0008	0.001
<i>Spio filicornis</i>	18	8	33	0.0010	0.001
<i>Spiophanes bombyx</i>	2	2	7	0.0031	0.003
<i>Magelona papillicornis</i>	1	1	7	0.0036	0.004
<i>Tharyx marioni</i>	9	6	27	0.0012	0.001
<i>Capitella capitata</i>	22	17	27	0.0086	0.010
<i>Heteromastus filiformis</i>	6	4	20	0.0346	0.038
<i>Arenicola marina</i> ad.	2	2	13	0.6110	0.679
<i>Oligochaeta</i>	88	84	20	0.0264	0.029
<i>Bodotria scorpioides</i>	1	1	7	0.0003	0.000
<i>Dyastilis bradyi</i>	1	1	7	0.0002	0.000
<i>Gammarus lucusta</i>	1	1	7	0.0038	0.004
<i>Crangon crangon</i>	8	3	33	0.0069	0.008
<i>Alcyonidium mytili</i>	+		47		p.m.
<i>Conopeum reticulum</i>	+		27		p.m.
Totaal					108.213

Bijlage 3.

Raai S2 (Scheurrak), 5-3-1991. Overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos.

Opp. monster: 0.06 m² 15 monsters

Soort	N.m ⁻²	s.e.	% vk	B (g)	B (g.m ⁻²)
<i>Hydrobia ulvae</i>	25536	6788	73	8.9359	9.929
<i>Retusa obtusa</i>	32	8	87	0.0284	0.032
<i>Tellina tenuis</i> '90	16	5	53	0.1192	0.132
<i>Macoma</i> '85+	11	3	53	0.9854	
<i>Macoma</i> '86	10	6	27	0.6211	
<i>Macoma</i> '87	7	3	27	0.3755	
<i>Macoma</i> '88	9	4	40	0.3251	
<i>Macoma</i> '89	7	3	33	0.0968	
<i>Macoma</i> '90	12	3	67	0.0478	
<i>Macoma balthica</i> Tot.	56	10	87		2.724
<i>Anaitides mucosa</i>	2	2	13	0.0055	0.006
<i>Nereis virens</i>	0.2	0	7	0.0472	0.052
<i>Nephtys</i> G.	6	2	40	0.3555	
<i>Nephtys</i> M.	29	4	87	0.4639	
<i>Nephtys</i> K.	8	3	40	0.0144	
<i>Nephtys hombergii</i> Tot.	42	4	100		0.926
<i>Scoloplos armiger</i>	78	20	80	0.2898	0.322
<i>Spio filicornis</i>	30	19	47	0.0063	0.007
<i>Pygospio elegans</i>	6	2	33	0.0015	0.002
<i>Marenzelleria viridis</i>	1	1	7	0.0010	0.001
<i>Capitella capitata</i>	2	2	13	0.0014	0.002
<i>Heteromastus filiformis</i>	10	6	27	0.0041	0.005
<i>Arenicola marina</i>	2	1	20	0.6883	0.765
<i>Gammarus locusta</i>	1	1	7	0.0009	0.001
<i>Corophium arenarium</i>	1	1	7	0.0006	0.001
Totaal					14.906

Bijlage 4.

Raai S2 (Scheurrak), 4-9-1991. Overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos.

Opp. monster: 0.06 m² 15 monsters

Soort	N.m ⁻²	s.e.	% vk	B (g)	B (g.m ⁻²)
Hydrobia ulvae	15360	6353	60	6.1088	6.788
Retusa obtusa	378	59	100	0.1301	0.145
Cerastoderma edule '91	398	155	80	24.3967	27.107
Spisula subtruncata '91	2	2	13	0.0026	0.003
Tellina t. '89	15	4	53	0.4551	
Tellina t. '90	4	3	20	0.0253	
Tellina t. '91	1	1	7	0.0001	
Tellina tenuis Tot.	21	5	67		0.534
Macoma '86+	18	4	73	1.5878	
Macoma '87	4	2	27	0.2668	
Macoma '88	2	2	13	0.0958	
Macoma '89	3	2	20	0.1210	
Macoma '90	11	3	60	0.1377	
Macoma '91	7	2	40	0.0035	
Macoma balthica Tot.	45	6	100		2.458
Ensis americanus '91	1	1	7	0.0257	0.029
Mya arenaria '91	446	230	100	0.9400	1.044
Eteone longa	3	2	20	0.0015	0.002
Anaitides mucosa	1	1	7	0.0006	0.001
Nephtys ad.	29	4	87	0.5328	
Nephtys br.	38	9	67	0.0483	
Nephtys hombergii Tot.	67	8	100		0.646
Scoloplos ad.	28	6	73	0.3306	
Scoloplos br.	281	61	100	0.1713	
Scoloplos armiger Tot.	309	63	100		0.558
Spio filicornis	132	30	100	0.0095	0.011
Pygospio elegans	11	5	33	0.0011	0.001
Scolecopsis foliosa	1	1	7	0.1861	0.207
Spiophanes bombyx	6	3	20	0.0038	0.004
Magelona papillicornis	1	1	7	0.0011	0.001
Lanice conchilega br.	3	2	20	0.0171	0.019
Capitella capitata	7	3	27	0.0004	0.000
Oligochaeta	1	1	7	0.0001	0.000
Gammarus locusta	0	0	13	0.0012	0.001
Crangon crangon	11	6	33	0.2166	0.241
Alcyonidium mytili	+				p.m.
Conopeum reticulum	+				p.m.
Asterias rubens	1	1	7	0.0174	0.019
Totaal					39.818

Bijlage 5.

Raai S3 (Molenrak), 5-3-1991. Overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos.

Opp. monster: 0.06 m² 15 monsters

Soort	N.m ⁻²	s.e.	% vk	B (g)	B (g.m ⁻²)
Hydrobia ulvae	210812	20188	100	96.9265	107.696
Macoma '85+	19	6	60	1.7938	
Macoma '86	18	4	73	1.5875	
Macoma '87	21	5	80	1.3048	
Macoma '88	16	6	60	0.8428	
Macoma '89	8	3	40	0.1868	
Macoma '90	23	8	60	0.0715	
Macoma balthica Tot.	104	15	100		6.430
Mya arenaria '88+	3	2	20	6.6599	7.400
Eteone longa	3	2	13	0.0046	0.005
Anaitides mucosa	3	2	20	0.0060	0.007
Nereis diversicolor	1	1	7	0.0800	0.089
Nereis succinea	1	1	7	0.0006	0.001
Nephtys G.	2	2	13	0.1017	
Nephtys M.	8	3	47	0.0958	
Nephtys K.	4	2	27	0.0092	
Nephtys hombergii Tot.	15	3	73		0.230
Scoloplos armiger	4	3	20	0.0065	0.007
Spio filicornis	9	5	33	0.0021	0.002
Polydora ligni	4	3	20	0.0040	0.004
Pygospio elegans	12	3	53	0.0033	0.004
Marenzelleria viridis	1	1	7	0.0058	0.006
Magelona papillicornis	1	1	7	0.0012	0.001
Tharyx marioni	60	11	93	0.0239	0.027
Capitella capitata	67	16	73	0.0759	0.084
Heteromastus filiformis	529	90	100	5.0761	5.640
Arenicola marina	4	2	27	0.0678	0.075
Oligochaeta	24	5	80	0.0029	0.003
Carcinus maenas	1	1	7	0.0039	0.004
Alcyonidium mytili	1	1	7	0.0118	0.013
Totaal					127.730

Bijlage 6.

Raai S3 (Molenrak), 3-9-1991. Overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos.

Opp. monster: 0.06 m² 15 monsters

Soort	N.m ⁻²	s.e.	% vk	B (g)	B (g.m ⁻²)
Laomedea spec.	+		13		p.m.
Hydrobia ulvae	192728	19211	100	126.9731	141.081
Mytilus edulis '91	11	9	13	0.5708	0.634
Cerastoderma edule '91	469	128	100	15.8804	17.645
Spisula subtruncata '91	2	2	13	0.0140	0.016
Macoma '86+	17	4	73	2.1645	
Macoma '87	27	4	93	2.5740	
Macoma '88	12	3	53	1.0258	
Macoma '89	13	3	67	0.7771	
Macoma '90	20	5	73	0.5781	
Macoma '91	9	4	47	0.0065	
Macoma balthica Tot.	98	5	100		7.918
Ensis americanus '91	8	3	40	0.0668	0.074
Mya '89+	6	2	33	7.9324	
Mya '91	433	362	73	3.1236	
Mya arenaria Tot.	439	362	80		12.284
Eteone longa	1	1	7	0.0006	0.001
Anaitides mucosa	1	1	7	0.0006	0.001
Microphthalmus similis	2	2	13	0.0005	0.001
Nereis succinea	1	1	7	0.0009	0.001
Nephtys ad.	22	5	80	0.5082	
Nephtys br.	10	3	47	0.0275	
Nephtys hombergii Tot.	32	6	87		0.595
Spio filicornis	3	2	13	0.0001	0.000
Polydora ligni	1	1	7	0.0001	0.000
Pygospio elegans	4	3	20	0.0006	0.001
Tharyx marioni	13	4	47	0.0019	0.002
Capitella capitata	27	8	67	0.0088	0.010
Heteromastus filiformis	333	63	100	2.3710	2.634
Lanice conchilega br.	1	1	7	0.0332	0.037
Arenicola ad.	4	2	40	1.4810	
Arenicola br.	1	1	13	0.1223	
Arenicola marina Tot.	6	2	40		1.781
Oligochaeta	30	11	67	0.0053	0.006
Bodotria scorpioides	1	1	7	0.0002	0.000
Gammarus locusta	4	3	13	0.0010	0.001
Crangon crangon	2	2	13	0.0024	0.003
Carcinus maenas	2	2	13	0.0310	0.034
Alcyonidium mytili	61	14	93		p.m.
Conopeum reticulum	44	7	93		p.m.
Totaal					184.760

Bijlage 19.

Gemiddelde schelp lengte (L), individuele biomassa (W), individueel schelpgewicht (SW) per jaarklasse van de belangrijkste schelpdieren in de sublitorale westelijke Waddenzee, maart 1991.

	Kl.	L (mm)	W (mg)	SW (mg)	N
Raai S1 6-3-1991					
Macoma	85+	22.4	80.9	1224.0	3
	86	19.2	57.4	665.9	7
	87	17.8	48.3	501.7	13
	88	14.2	28.4	203.3	15
	89	10.7	15.5	60.0	7
Raai S2 5-3-1991					
Macoma	85+	23.0	98.5	1445.1	10
	86	19.8	69.0	946.5	9
	87	19.9	62.6	869.9	6
	88	15.9	40.6	404.6	8
	89	10.5	14.3	55.3	6
Tellina tenuis	89	11.6	9.9	45.6	12
Raai S3 5-3-1991					
Macoma	85+	22.5	105.5	1370.8	17
	86	20.3	99.2	836.5	16
	87	18.4	72.5	604.1	17
	88	16.1	60.2	293.4	14
	89	12.1	25.1	99.3	8

Bijlage 20.

Gemiddelde schelp lengte (L), individuele biomassa (W), individueel schelpgewicht (SW) per jaarklasse van de belangrijkste schelpdieren in de sublitorale westelijke Waddenzee, september 1991.

	Kl.	L (mm)	W (mg)	SW (mg)	N
Raai S1 3-9-1991					
Macoma	'86+	21.8	117.1	1165.3	4
	'87	19.7	77.6	737.4	6
	'88	17.0	45.5	409.7	8
	'89	15.6	38.8	234.8	4
	'90	12.2	16.7	109.6	21
Cerastoderma	'91	12.6	28.1	246.1	43
Raai S2 4-9-1991					
Macoma	'86+	21.0	104.0	1169.2	15
	'87	17.9	66.7	648.3	4
	'88	16.0	51.1	423.3	1
	'89	15.4	40.3	297.3	3
	'90	11.3	13.8	97.2	10
Cerastoderma	'91	16.4	68.1	457.5	36
Tellina tenuis	'89	17.0	33.5	145.3	13
	'90	9.9	6.3	25.3	4
Raai S3 3-9-1991					
Macoma	'86+	22.9	144.3	1299.7	15
	'87	21.1	107.4	869.4	23
	'88	20.1	102.6	693.7	10
	'89	17.2	64.8	395.1	12
	'90	14.4	32.1	174.9	18
Cerastoderma	'91	15.0	37.7	327.3	51

Bijlage 21.

Gemiddelde schelp lengte (L), individuele biomassa (W), individueel schelpgewicht (SW) per jaarklasse van de belangrijkste schelpdieren op de Piet Scheveplaat, maart 1991.

	Kl.	L (mm)	W (mg)	SW (mg)	N
Raai 600 27-3-1991					
Macoma	'85+	18.4	71.2	605.6	3
	'86	17.1	60.3	437.9	8
	'87	14.9	48.6	295.1	7
	'88	15.0	49.8	264.3	1
	'89	12.1	27.3	69.5	2
Cerastoderma	'89	33.0	511.0	6773.7	1
	'90	6.8	5.1	62.1	61
Raai 601 27-3-1991					
Macoma	'86	18.0	62.8	433.9	1
	'87	16.6	55.5	304.8	9
	'88	14.0	35.4	166.5	5
	'89	11.3	17.6	52.1	13
Cerastoderma	'89	33.0	558.0	7141.8	1
	'90	7.7	6.4	80.0	13
Raai 602 26-3-1991					
Macoma	'85+	18.2	70.7	584.9	15
	'86	17.2	58.0	456.3	6
	'87	14.5	39.3	260.0	4
	'88	11.7	25.2	87.9	6
	'89	8.8	10.4	25.0	6
Cerastoderma	'90	3.0	0.8		9

Bijlage 22.

Gemiddelde schelpenlengte (L), individuele biomassa (W), individueel schelpgewicht (SW) per jaarklasse van de belangrijkste schelpdieren op de Piet Scheveplaat, september/oktober 1991.

	Kl.	L (mm)	W (mg)	SW (mg)	N
Raai 600 30-9-1991					
Macoma	'86+	17.6	56.7	476.1	2
	'87	16.4	54.3	408.7	4
	'89	14.9	34.2	209.8	3
	'90	12.7	19.1	136.3	3
Cerastoderma	'90	28.8	304.8	4078.9	6
	'91	2.1	0.4		2
Raai 601 7-10-1991					
Macoma	'87	16.5	57.8	378.8	2
	'88	16.2	54.0	359.3	5
	'89	15.5	43.5	261.9	10
	'90	12.1	13.4	69.6	3
Cerastoderma	'90	34.0	517.3		1
	'91	19.3	87.9	1401.8	4
Raai 602 1-10-1991					
Macoma	'86+	19.6	88.0	750.0	10
	'87	17.6	72.0	497.9	11
	'88	16.0	45.0	498.6	1
	'89	15.9	56.7	265.7	5
	'90	12.4	20.2	118.4	6
Cerastoderma	'90	30.8	395.7	5217.5	10
	'91	20.0	97.9	1362.7	4

Bijlage 23.

Gemiddelde schelpenlengte (L), individuele biomassa (W), individueel schelpgewicht (SW) per jaarklasse van *Macoma balthica* op de Heringsplaat, maart 1991.

	Kl.	L (mm)	W (mg)	SW (mg)	N
Raai 1110 20-3-1991					
Macoma	'85+	16.1	27.5	340.7	2
	'86	14.3	16.0	249.0	4
	'87	12.8	14.5	154.9	4
	'88	11.0	11.8	76.9	11
	'89	8.6	5.7	24.6	4
Raai 1111 22-3-1991					
Macoma	'85+	13.0	17.6	159.8	3
	'86	11.8	11.1	119.3	5
	'87	13.0	12.7	111.9	1
	'88	9.0	7.5	31.3	5
	'89	7.3	4.0	11.3	4
Raai 1112 21-3-1991					
Macoma	'85+	15.6	24.3	229.8	2
	'86	13.1	17.3	136.2	5
	'87	10.7	12.0	55.7	3
	'88	11.1	13.2	78.7	5
	'89	7.3	3.5	16.0	6

Bijlage 24.

Gemiddelde schelp lengte (L), individuele biomassa (W), individueel schelpgewicht (SW) per jaarklasse van *Macoma balthica* op de Heringsplaat, september 1991.

	Kl.	L (mm)	W (mg)	SW (mg)	N
Raai 1110 11-9-1991					
Macoma	'86+	15.7	29.2	352.3	3
	'87	15.4	24.5	239.2	3
	'88	14.7	25.1	258.2	8
	'89	12.9	18.7	121.0	9
	'90	9.5	5.8	46.6	5
Raai 1111 11-9-1991					
Macoma	'86+	16.1	32.3	314.6	2
	'87	13.5	19.7	153.5	4
	'88	13.6	19.9	151.9	5
	'89	12.1	12.5	93.3	1
	'90	8.2	4.5	25.3	3
Raai 1112 12-9-1991					
Macoma	'86+	18.1	65.0	390.2	1
	'87	15.0	34.3	247.5	6
	'88	14.0	26.2	167.0	6
	'89	13.1	22.5	143.4	5
	'90	11.4	14.1	69.3	11

Bijlage 25.

Gemiddelde schelp lengte (L), individuele biomassa (W), individueel schelpgewicht (SW) per jaarklasse van de belangrijkste schelpdieren in de sublitorale westelijke Waddenzee, september 1989.

	Kl.	L (mm)	W (mg)	SW (mg)	N
Raai S1 4-9-1989					
Macoma	'84+	23.2	90.1	1356.3	30
	'85	21.3	79.7	915.9	30
	'86	19.8	67.1	691.7	30
	'87	16.0	35.9	333.3	30
	'88	8.3	4.9	29.1	44
Raai S2 4-9-1989					
Macoma	'84+	22.1	83.5	1434.3	50
	'85	20.2	79.7	927.5	19
	'86	18.7	55.3	691.6	30
	'87	14.3	27.5	289.9	36
	'88	7.8	4.0	27.0	37
Cerastoderma	'85	39.0	718.6	8822.3	1
	'86	35.5	605.9	7814.3	1
	'87	31.6	460.5	4602.7	19
	'88	27.0	292.5	2941.7	33
	'89	8.8	11.0	114.5	21
Tellina tenuis	'88	4.8	1.1	3.1	10
Raai S3 5-9-1989					
Macoma	'84+	22.5	109.8	1318.9	106
	'85	20.9	94.7	924.2	50
	'86	19.8	80.9	735.7	80
	'87	16.4	51.2	365.5	67
	'88	10.4	26.8	69.8	30
Cerastoderma	'84	37.0	768.4	7348.7	1
	'87	30.6	405.5	4030.0	16
	'88	28.1	357.3	3227.5	6
	'89	14.9	52.8	558.3	51

Bijlage 26.

Gemiddelde schelpenlengte (L), individuele biomassa (W), individueel schelpgewicht (SW) per jaarklasse van de belangrijkste schelpdieren in de sublitorale westelijke Waddenzee, maart 1990.

	Kl.	L (mm)	W (mg)	SW (mg)	N
Raai S1 6-3-1990					
Macoma	'84+	22.8	46.6	1265.1	37
	'85	20.2	35.7	771.6	22
	'86	18.2	25.1	526.0	25
	'87	15.9	17.9	326.7	18
	'88	9.2	4.4	41.4	17
Raai S2 5-3-1990					
Macoma	'84+	22.2	43.9	1402.1	10
	'85	19.9	34.0	957.0	18
	'86	18.0	24.5	657.9	6
	'87	13.1	10.9	190.2	6
	'88	7.4	2.1	23.7	10
Cerastoderma	'86	34.0	279.1		1
	'87	32.3	211.5		3
	'88	28.8	153.6		8
	'89	20.0	59.3		1
Tellina tenuis	'87	10.5	4.0		1
	'88	5.2	2.3		1
Raai S3 5-3-1990					
Macoma	'84+	22.8	70.5	1330.4	27
	'85	20.4	51.1	845.4	25
	'86	18.6	40.8	563.2	37
	'87	16.5	30.1	366.8	33
	'88	12.1	13.2	104.9	20
Cerastoderma	'89	22.0	83.3		1

Bijlage 27.

Gemiddelde schelpenlengte (L), individuele biomassa (W), individueel schelpgewicht (SW) per jaarklasse van de belangrijkste schelpdieren in de sublitorale westelijke Waddenzee, augustus 1990.

	Kl.	L (mm)	W (mg)	SW (mg)	N
Raai S1 29-8-1990					
Macoma	'85+	23.2	100.5	1276.4	7
	'86	19.8	72.2	795.8	22
	'87	16.2	41.4	359.9	13
	'88	14.3	29.6	238.3	14
	'89	9.3	6.8	33.8	13
Cerastoderma	'90	6.0	2.6	21.9	48
Raai S2 28-8-1990					
Macoma	'85+	22.1	84.2	1363.8	15
	'86	20.3	69.2	905.5	13
	'87	16.6	41.6	540.9	15
	'88	13.3	22.6	176.3	12
	'89	8.3	5.2	29.6	16
Cerastoderma	'86	37.6	688.3	8939.0	2
	'87	35.4	602.2	6731.3	1
	'88	31.0	423.0	5699.2	2
	'90	7.8	9.6	84.2	5
Tellina tenuis	'88	15.0	26.8	93.4	2
	'89	10.0	7.1	26.4	16
Raai S3 28-8-1990					
Macoma	'85+	22.6	107.3	1319.6	28
	'86	21.1	99.1	905.8	37
	'87	18.1	67.2	519.2	27
	'88	15.7	44.7	280.9	25
	'89	12.0	17.4	97.2	12
Cerastoderma	'89	31.0	380.7	4920.0	1
	'90	11.4	23.8	183.2	36