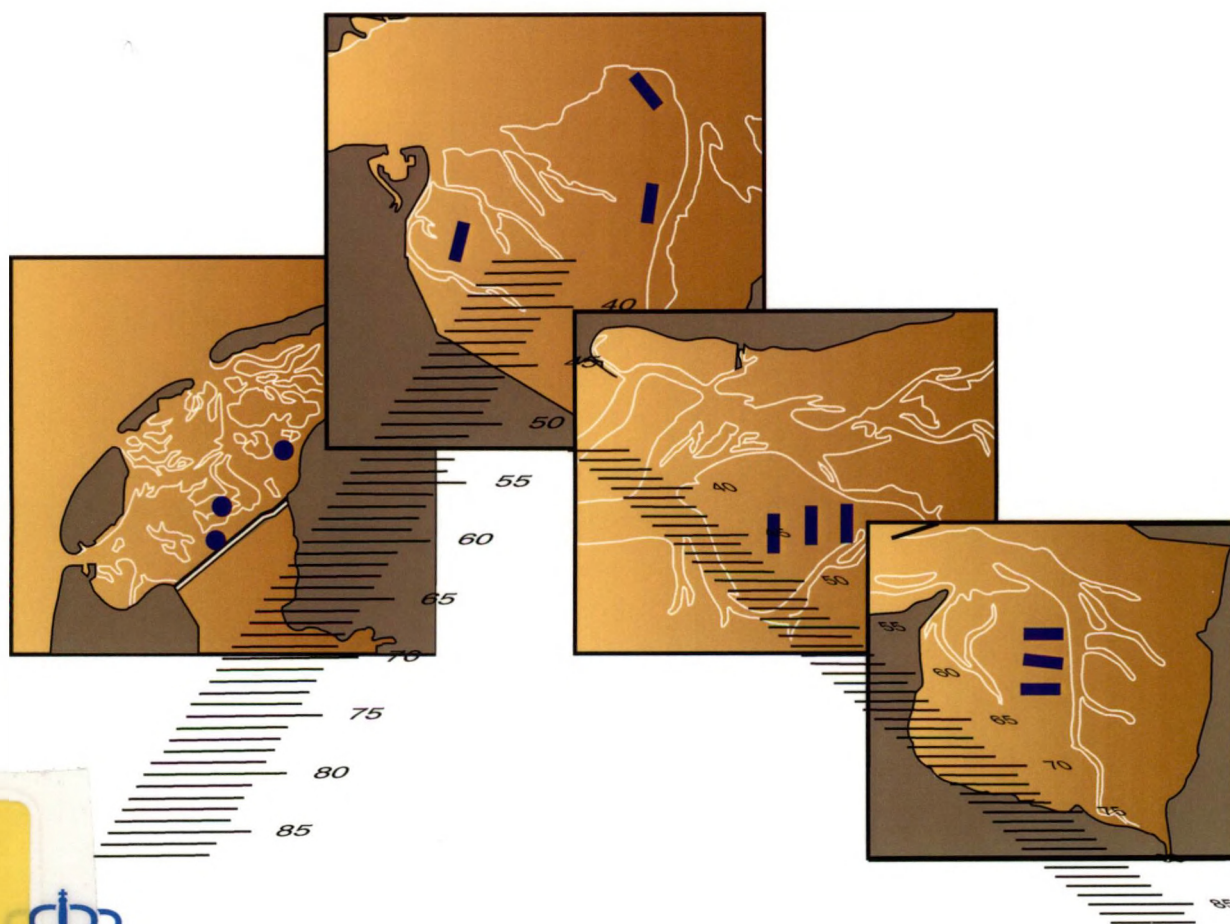


HET MACROZOOBENTHOS OP TWAALF RAAIEN IN DE WADDENZEE EN DE EEMS-DOLLARD IN 2004

R. Dekker & D. Waasdorp



Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee

Monitoring Bodemfauna Waddenzee en Eems-Dollard

© 2005

This report is not to be cited without the
acknowledgement of the source:

Royal Netherlands Institute for Sea Research (NIOZ)
P.O. Box 59, 1790 AB Den Burg, Texel
The Netherlands

ISSN 0923 – 3210

Cover design: H. Hobbelink

71996

HET MACROZOOBENTHOS OP TWAALF RAAIEN IN DE WADDENZEE
EN DE EEMS-DOLLARD IN 2004

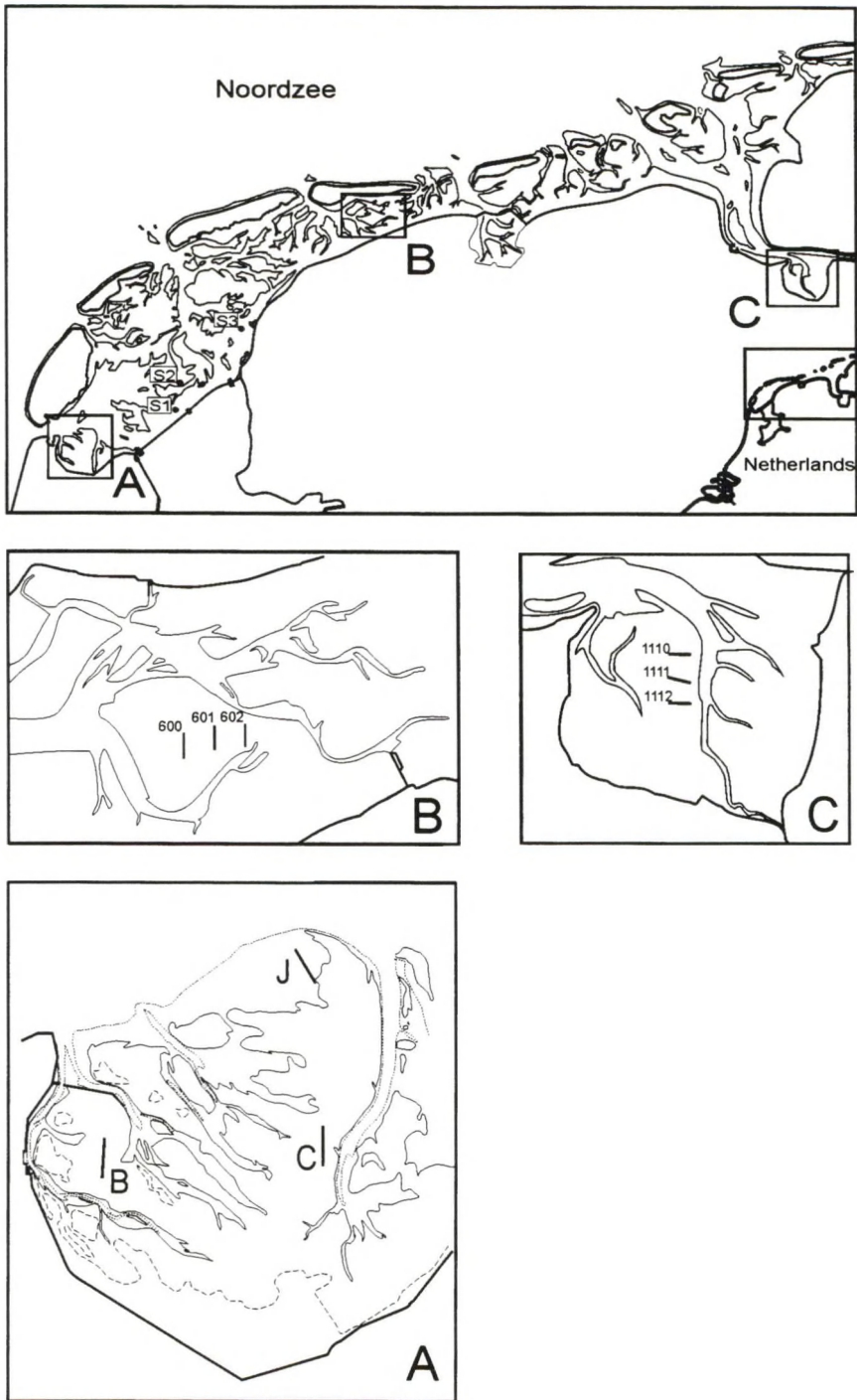
R. Dekker & D. Waasdorp

VLIZ (vzw)
VLAAMS INSTITUUT VOOR DE ZEE
FLANDERS MARINE INSTITUTE
Oostende - Belgium

Dit onderzoek zijn uitgevoerd in opdracht van Rijkswaterstaat
Rijksinstituut voor Kust en zee

Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee
Afdeling Mariene Ecologie en Evolutie

NIOZ RAPPORT 2005-1



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

1. INLEIDING

In het Nederlandse deel van de Waddenzee wordt gedurende enkele decennia in een aantal deelgebieden onderzoek gedaan naar de jaar-op-jaar variatie en populatiedynamiek van het macrozoöbenthos op droogvallende wadplaten. Dit gebeurt op het Balgzand bij Den Helder (sinds 1968), op het Groninger wad bij Noordpolderzijl (sinds 1969), op de Heringsplaat in de Dollard (sinds 1977) en op de Piet Scheveplaat onder Ameland (sinds 1978). Het programma op het Balgzand is opgezet door het NIOZ, de programma's in de andere drie gebieden zijn door Rijkswaterstaat begonnen. In 1989 is op initiatief van Rijkswaterstaat een soortgelijk onderzoeksprogramma gestart op een drietal raaien in het sublitoraal van de westelijke Waddenzee, en uitgevoerd door het NIOZ. Sinds 1991 worden alle bovengenoemde onderzoeken uitgevoerd door het NIOZ, behalve op het Groninger wad, waar onderzoek wordt gedaan door het Rijksinstituut voor Kust en Zee.

De in dit rapport behandelde bemonsteringen vormen een onderdeel van het monitoringsprogramma MON*BIOLOGIE van Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee. Dit rapport bevat de resultaten van het biologische monitoringsprogramma macrozoöbenthos van twaalf raaien in de Waddenzee en Eems-Dollard gedurende twee perioden in het jaar 2004, door het NIOZ uitgevoerd onder contractnr. RKZ-1394A. De werkzaamheden sluiten direct aan op de in 2003 uitgevoerde werkzaamheden onder contractnr. RKZ-1280 (DEKKER & WAASDORP, 2004).

2. METHODE

De twaalf raaien (Fig. 1) zijn in 2004 twee maal bemonsterd: in de perioden februari-april en augustus-oktober. De posities van de begin- en eindpunten ervan, en hun hoogteligging t.o.v. NAP, staan vermeld in Tabel 1.

Evenals in de voorafgaande jaren zijn de raaien op het Balgzand (B, C en J) bemonsterd met een tweetal typen PVC-steekbuis: tijdens de winterbemonstering werd een 190-cm² steekbuis gebruikt, tijdens de zomerbemonstering een 90-cm² steekbuis. In beide gevallen werd gemonsterd tot een diepte van 35 cm. De raaien hebben een lengte van 980 m en bestaan uit 50 stations in lijn, met een onderlinge afstand van 20 m. De monsters van 5 opeenvolgende stations zijn tezamen genomen, waardoor per raai 10 combinatie-monsters worden verkregen. Op de raaien B en C werd het derde van elke vijf opeenvolgende monsters als subsample beschouwd en apart uitgezocht. Soorten, die in de monsters zeer talrijk voorkwamen, werden alleen uit deze subsamples uitgezocht. Het bemonsterde oppervlak per raai bedroeg 0,95 m² en 0,45 m² voor respectievelijk de winterbemonstering en de zomerbemonstering. De monsters werden op het wad uitgezeefd over een 1 mm zeef, en direct na monsternamen levend uitgezocht.

De overige litorale raaien (600-602, 1110-1112) zijn bemonsterd met een 90-cm² PVC-steekbuis, diepte 35 cm. Deze raaien, met een lengte van 760 m (Piet Scheveplaat) of 870 m (Heringsplaat) bestaan uit 20 stations in lijn. Op elk station werden drie steken genomen, waarvan er één als subsample apart werd genomen, en de overige twee gecombineerd. De enkele monsters fungeerden als subsample voor die soorten, die zeer talrijk in de monsters aanwezig waren. Het bemonsterde oppervlak van elke raai beslaat in totaal 0,54 m². De monsters werden direct op het wad uitgezeefd en ofwel zo spoedig als mogelijk daarna (binnen ± 3 uur) geconserveerd m.b.v. 6% formaldehyde in zeewater, dan wel binnen 1 dag na bemonstering levend uitgezocht.

De raaien in het sublitoraal van de westelijke Waddenzee (S1-S3) zijn vanaf een schip bemonsterd m.b.v. een 0,06 m² Reineck box-corer, diepte van de monsters 20-25 cm. Op de raai S1 werd tijdens de zomerbemonstering per monster een submonster gestoken met een steekbuis van 90 cm², 25 cm diep, voor de bemonstering van *Marenzelleria wireni*. Tevens werd uit de monsters van de raaien S1 en S3 een submonster voor de bemonstering van het wadslakje *Hydrobia ulvae* met een kleinere steekbuis genomen, tot een diepte van 4 cm. Deze steekbuis voor *Hydrobia* had een diameter van 4,25 cm in de zomer op beide raaien en in de winter op alleen raai S3. In de winter werd op raai S1 voor *Hydrobia* een buis met een diameter van 2,6 cm gebruikt. Elke raai, met een lengte van 1500 m, bestaat uit 15 stations, en beslaat een oppervlakte van 0,90 m². De monsters werden aan boord uitgezeefd over een 1-mm zeef. Hieruit werden de levende tweekleppige schelpdieren direkt uitgezocht. Ook de submonsters voor *Marenzelleria* werden direkt aan boord levend verwerkt. Het restant van de monsters, alsmede de submonsters voor *Hydrobia*, werden geconserveerd m.b.v. 6% geneutraliseerde formaldehyde in zeewater.

De monsters werden vervolgens behandeld conform de Getijdewateren Standaard Voorschriften voor bemonstering van litorale en sublitorale bodemfauna (ESSINK, 1989a; 1989b). In het laboratorium werden de monsters met het blote oog uitgezocht in platte witte plastic bakken. Soorten die in de monsters van het Balgzand, de Piet Scheveplaat en Heringsplaat zeer talrijk aanwezig waren, werden, per raai, alleen uit de subsamples uitgezocht. Het macrozoöbenthos, behalve de Nemertini en Oligochaeta, werd tot op soortsniveau gedetermineerd. De tweekleppigen werden op jaarklasse ingedeeld.

Op elk station op alle raaien werd een sedimentmonster met een diepte van 8 cm genomen (Tabel 2). De sedimentanalyse werd uitgevoerd door de afdeling ITL van het RIKZ te Middelburg. De sedimentmonsters ondergingen daartoe een voorbereiding welke werd uitgevoerd door het LABZEEWA te Arnhem. Vanaf het jaar 2001 worden de waarden voor organische stof, CaCO₃ en slib als volgt berekend:

- De totale hoeveelheid Koolstof wordt bepaald door middel van element-analyse (met behulp van Gaschromatografie en "Thermal Conductivity Detection").
 - De hoeveelheid organisch gebonden Koolstof wordt op dezelfde manier bepaald, maar na voorbehandeling van het sediment met HCl.
 - De hoeveelheid organische stof wordt berekend door de hoeveelheid organisch gebonden Koolstof te vermenigvuldigen met 1,97.
 - De hoeveelheid CaCO₃ wordt berekend als ("C totaal" – "C organisch")*100/12 .
- Alle waarden zijn gegeven als gewichtspersentages van het totale sedimentmonster, inclusief organische stof en CaCO₃, maar waaruit grote schelpen, grote schelpfragmenten en grote bodemdieren zijn verwijderd.
- De mediane korrelgrootte van de minerale fractie >16µm is gemeten met behulp van laserdiffractie (Malvern Mastersizer).

3. RESULTATEN

3.1. BEMONSTERING 2004

De winter van 2003-2004 was gemiddeld genomen heel zacht, met een gemiddelde zee-watertemperatuur van ongeveer 2°C boven het langjarige gemiddelde. Enkele dagen met nachtvorst in het begin van maart 2004 zorgde voor een verhoogde sterfte van de kokerworm *Lanice conchilega* op een aantal raaien op het Balgzand. Het gevolg was dat de dichtheden *Lanice* op de raaien bemonsterd in februari, eind maart opnieuw bepaald

moesten worden. Bij de overige soorten bodemdieren kon geen verhoogde sterfte als gevolg van de koudeperiode begin maart worden geconstateerd. Voor de hier gepresenteerde bemonsteringen had het als gevolg dat voor de dichtheden *Lanice* op raai B, bemonsterd op 10 februari 2004, een nieuwe schatting van de dichtheden gemaakt is op 1 april. De afname van de dichtheden *Marenzelleria wireni* in de westelijke Waddenzee ging door, in het bijzonder op de sublitorale raaie (Tabel 5, DEKKER & WAASDORP, 2003).

Het broedvalsucces van tweekleppigen in de zomer van 2004 was in het algemeen heel gering. Uitzondering hierop was de voor *Macoma balthica* vrij gemiddelde broedval in de Dollard, en de uitzonderlijk goede broedval van *Ensis americanus* op raai J op het Balgzand. In de westelijke Waddenzee was enig herstel te zien van *Marenzelleria*, in de vorm van broedval op vooral raai S1 (Tabellen 4 en 6).

Tijdens de zomerbemonstering werden op verschillende raaieen werden bij *Cerastoderma edule* en *Mya arenaria* kleine exemplaren gevonden, die op het eerste gezicht tot de jaarklasse 2004 behoorden, maar bij nadere inspectie in het najaar van 2003 op het wad als broedval terecht moeten zijn gekomen. Aanwijzingen hiervoor zijn, dat deze dieren allen een kleine winterring in de schelp hadden aangelegd ter grootte van maximaal 1 mm. Tevens werden tijdens bemonsteringen op beschutte plaatsen op het Balgzand (niet in deze rapportage opgenomen) in april en mei 2004 hoge aantallen heel kleine *Cerastoderma* en *Mya* gevonden, die ontbraken in de voorafgaande winterbemonstering. Daar broedval van deze beide soorten pas op zijn vroegst eind mei plaats vindt, kunnen deze kleine dieren niet anders dan uit het najaar van 2003 als broed gevallen zijn. Hoge aantallen van deze najaarsdieren uit 2003 werden in het bijzonder gevonden bij *Cerastoderma* op raai S1. Verder werden najaarsdieren in lagere dichtheden gevonden op de raaieen van de Piet Scheveplaat (*Cerastoderma* en *Mya*) en op de Heringsplaat (*Mya*).

De resultaten betreffende de aantallen en biomassa per m² van het macrozoöbenthos, aangetroffen op de twaalf raaieen in winter en zomer zijn samengevat in de tabellen 3 t/m 10. In meer gedetailleerde vorm zijn zij weergegeven in de bijlagen 1 t/m 24. De uitwerkingen van de schelpengten en de vlees- en schelpgewichten per jaarklasse van de belangrijkste mollusken staan in de bijlagen 25 t/m 36.

3.1.1. BALGZAND

In de winter van 2004 was de sterfte van *Lanice conchilega* op raai C veel hoger (97% t.o.v. de dichtheden in de zomer van 2003 (Tabel 3; DEKKER & WAASDORP, 2004)) dan die op de raaieen B en J (resp. 49% en 43%). De dichtheden van *Nereis diversicolor* waren nog steeds relatief hoog op raaieen B en C. De dichtheden en biomassa van *Marenzelleria* cf. *wireni* bereikten zeer lage waarden t.o.v. die in de voorafgaande jaren.

In de zomer had, behalve *Ensis americanus* op raai J, geen enkele van de macrozoöbenthos-soorten een goede broedval. De broedval van de overige tweekleppigen was minimaal, bovendien bleef dit broed ook erg klein (zie bijlagen 25 en 26). Bij *Marenzelleria* was nog een aantalstoename als gevolg van broedval waarneembaar, *Nereis diversicolor* ging daarentegen zeer sterk in aantal achteruit en bereikte weer dichtheden die voor het Balgzand als normaal kunnen worden beschouwd.

3.1.2. SUBLITORALE WESTELIJKE WADDENZEE

De goede broedvallen van de jaarklasse 2003 van *Cerastoderma edule* en *Mya arenaria* op raai S3 waren in de winter van 2004 geheel verdwenen (Tabel 5; vgl. DEKKER & WAASDORP, 2004: tab. 6). *Mytilus edulis* van de jaarklasse 2003 op raai S3 had daarentegen een goede overleving. *Marenzelleria* cf. *wireni* was, evenals op het Balgzand, sterk achteruit gegaan, in het bijzonder op de raaien S2 en S3.

Op raai S1 werd in de zomer een hoge dichtheid van najaarsbroed van *Cerastoderma* uit 2003 gevonden (Tabel 6). Dit komt ook tot uiting in de geringe lengte van de 2003-dieren in de zomer t.o.v. dezelfde jaarklasse in de voorafgaande winter (Bijlage 28). Van de *Mytilus* van jaarklasse 2003 (raaien S1 en S3) was vrijwel niets meer over, wellicht als gevolg van mosselzaadvisserij. De dichtheden van *Macoma balthica* waren op alle drie de raaien t.o.v. de voorjaarsbemonstering sterk achteruit gegaan. Duidelijke broedval was er van de wormen *Marenzelleria* (S1 en S3) en *Scoloplos armiger* (raai S3).

3.1.3. PIET SCHEVEPLAAT

De mortaliteit in de winter van *Lanice conchilega* was, gemiddeld op de drie raaien, ongeveer 42% (Tabel 7; vgl. DEKKER & WAASDORP, 2004: tab. 8), en vergelijkbaar met die op de raaien B en J op het Balgzand. Van de goede broedval van *Macoma balthica* op de raaien 601 en 602 in 2003 is relatief weinig (< 10%) overgebleven in de winter van 2004.

Tijdens de zomer werd op alle raaien najaarsbroed van *Cerastoderma edule* en *Mya arenaria* gevonden (zie raai S1, vergl. Tabellen 7 en 8 en Bijlagen 31 t/m 33). Op de raaien 601 en 602 kon nog enige broedval van *Macoma balthica* worden geconstateerd, verder was er nauwelijks sprake van enige schelpdierbroedval op de Piet Scheveplaat. Op raai 602 was een goede broedval van *Lanice conchilega*.

3.1.4. HERINGSPLAAT

De totale biomassa-waarden lagen in de winter van 2004 hoger dan in 2003, wat voor een belangrijk deel veroorzaakt werd door de hogere dichtheden *Corophium volutator* (Tabel 9; DEKKER & WAASDORP, 2004: tab. 9). Ten opzichte van de bemonstering van de zomer van 2003 waren er geen opmerkelijke veranderingen in het macrobenthos te zien.

Tijdens de zomerbemonstering werden hoge dichtheden kleine *Mya arenaria*, behorend tot jaarklasse 2003, gevonden. Deze kleine dieren hadden allen een kleine topring op de schelp afgezet. De broedval van *Mya* in 2004 was heel gering. Alleen *Macoma balthica* vertoonde een redelijke broedval op de Heringsplaat (Tabel 10).

4. LANGE-TERMIJN VERANDERINGEN 1991-2004

Van de voor de biomassa belangrijkste macrozoöbenthos-soorten in de Waddenzee is een overzicht gemaakt van het verloop van de winterwaarden van de biomassa vanaf het moment dat het NIOZ de bemonsteringen van de raaien op de Piet Scheveplaat en Hengsplaat in 1991 voor zijn rekening nam (Fig. 2).

Cerastoderma edule. Na de heel lage waarden van de biomassa van *Cerastoderma* in 1991 als gevolg van falen broedval in de voorafgaande jaren en vogelpredatie en intensieve kokkel visserij op de resterende adulte populaties (BEUKEMA, 1993; BEUKEMA & CADÉE, 1996) nam de biomassa in de daarop volgende jaren op het Balgzand, Piet Scheveplaat en in het sublitoraal sterk toe. In de Dollard komt de soort niet voor als gevolg van te hoge zwevende stof gehalten. De strenge winter van 1996 zorgde voor massale sterfte op de droogvallende raaien (Balgzand, Piet Scheveplaat). Als gevolg van de redelijk goede broedval in 1997, en het sluiten van deze beide gebieden voor de kokkelvisserij, konden biomassa van de populaties snel weer toenemen. Op het Balgzand nam de biomassa van de *Cerastoderma* populatie op de drie raaien vervolgens af als gevolg van het vrijwel ontbreken van broedval op deze relatief lage raaien vanaf 1998 (BEUKEMA & DEKKER, 2005). Op de Piet Scheveplaat was de broedval vanaf 1997 iets beter met als gevolg hogere biomassa-waarden vanaf 1998 vergeleken met de drie Balgzand-raaien. In het sublitoraal bleef de biomassa van *Cerastoderma* laag als gevolg van hoge natuurlijke mortaliteit (raaien S1 en S3) en kokkelvisserij (raai S2).

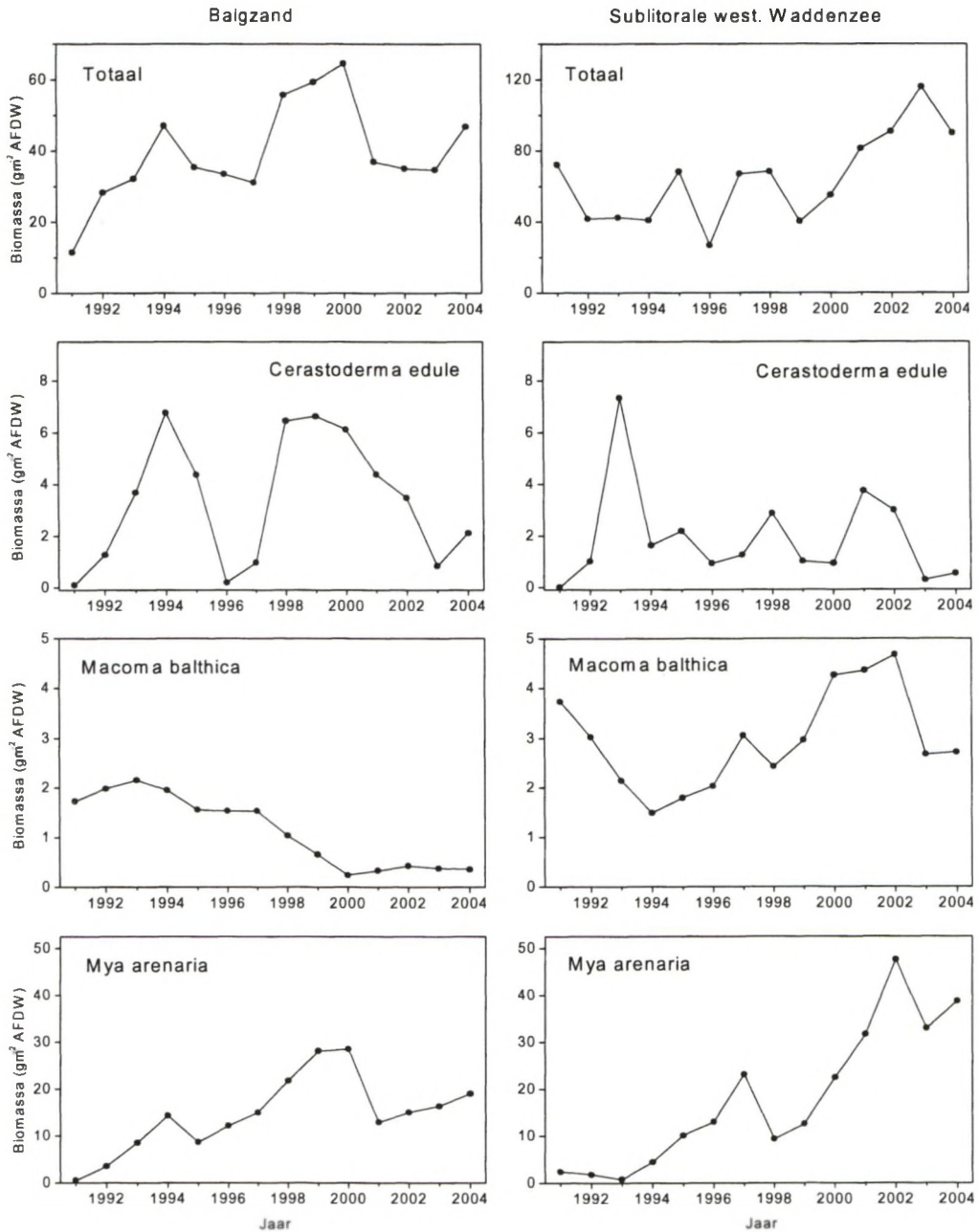
Macoma balthica. Het biomassa-verloop van de *Macoma* populaties op de Piet Scheveplaat en in het sublitoraal van de westelijke Waddenzee vertonen een overeenkomstig patroon: een daling van de waarden van 1991 tot halverwege de jaren '90, vervolgens een stijging tot de periode 2001-2002, om vervolgens weer te dalen. De waarden in beide gebieden schommelen rond een gemiddelde van 2,5–3 g.m⁻² asvrij drooggewicht per m². Op het Balgzand is zijn de biomassa-waarden van *Macoma*, na relatief hoge waarden in het begin van de jaren '90, gedaald tot heel lage waarden in de laatste vijf jaar. Behalve een trend naar een geringer broedvalsucces (BEUKEMA & DEKKER, in press) is er ook een nog niet opgehelderde toename in de mortaliteit van adulte nonnetjes sinds 1996. In de Dollard laat de biomassa van *Macoma* een toename zien vanaf 1991, na in 1990 een dieptepunt te hebben bereikt (ESSINK *et al.*, 1998). Na 1998 is de biomassa van de *Macoma*-populatie opvallend stabiel.

Mya arenaria. *Mya* vertoont in de westelijke Waddenzee (Balgzand, sublitoraal) in de loop van de bemonsteringsperiode een stijgende trend in de biomassa-waarden. De reden hiervoor is niet helemaal duidelijk. Op het Balgzand is er zelfs een dalende trend in het broedvalsucces (BEUKEMA & DEKKER, in press). Op de Piet Scheveplaat is een piek te zien in de biomassa in 1998, als gevolg van een succesvolle broedval in 1996. De biomassa van *Mya* op de Heringsplaat vertoont een wat grillig verloop, als gevolg van de van jaar tot jaar grote verschillen in broedvalsucces, en de relatief hoge mortaliteit van de adulte exemplaren.

Arenicola marina. Sinds de jaren '70 zijn de populaties van *Arenicola marina* op de platen in het westelijke Waddengebied toegenomen tot het eind van de jaren '80 (BEUKEMA, 1989). Deze hoge waarden, ook op het Balgzand, bleven, met een korte afname in 1991, gehandhaafd tot 1995. Daarna volgde een daling tot een niveau gelijk aan de situatie halverwege de jaren '70. Ook in het sublitoraal is een dalende trend vanaf begin jaren '90 waarneembaar. Op de Piet Scheveplaat daarentegen is juist een toename vanaf 1997 te zien. De omvang van populatie in de Dollard is op een vrij laag en constant niveau.

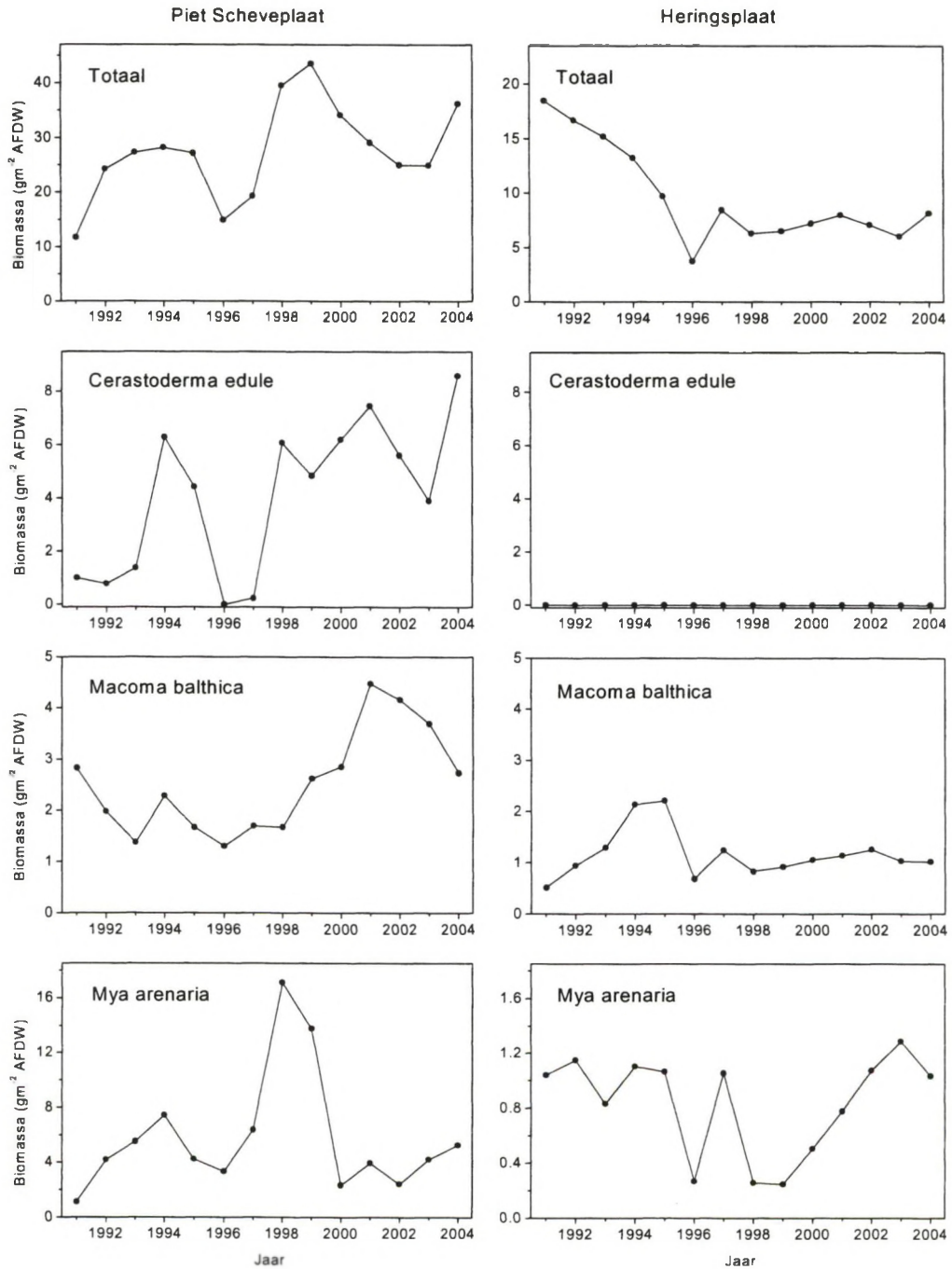
Nereis spp. Op de droogvallende platen wordt het grootste deel van de *Nereis*-soorten ingenomen door *Nereis diversicolor*. In geen van de drie deelgebieden (Balgzand, Piet Scheveplaat en Heringsplaat) is enig gemeenschappelijk patroon te herkennen. De sterke toename van *Nereis* op het Balgzand in de winter van 2004 is waarschijnlijk het gerelateerd aan de sterke broedval van *Lanice conchilega* op het Balgzand in het voorjaar van 2003. Op de kokers van *Lanice* ontwikkelde zich in de zomer massaal darmwier

Figuur 2A

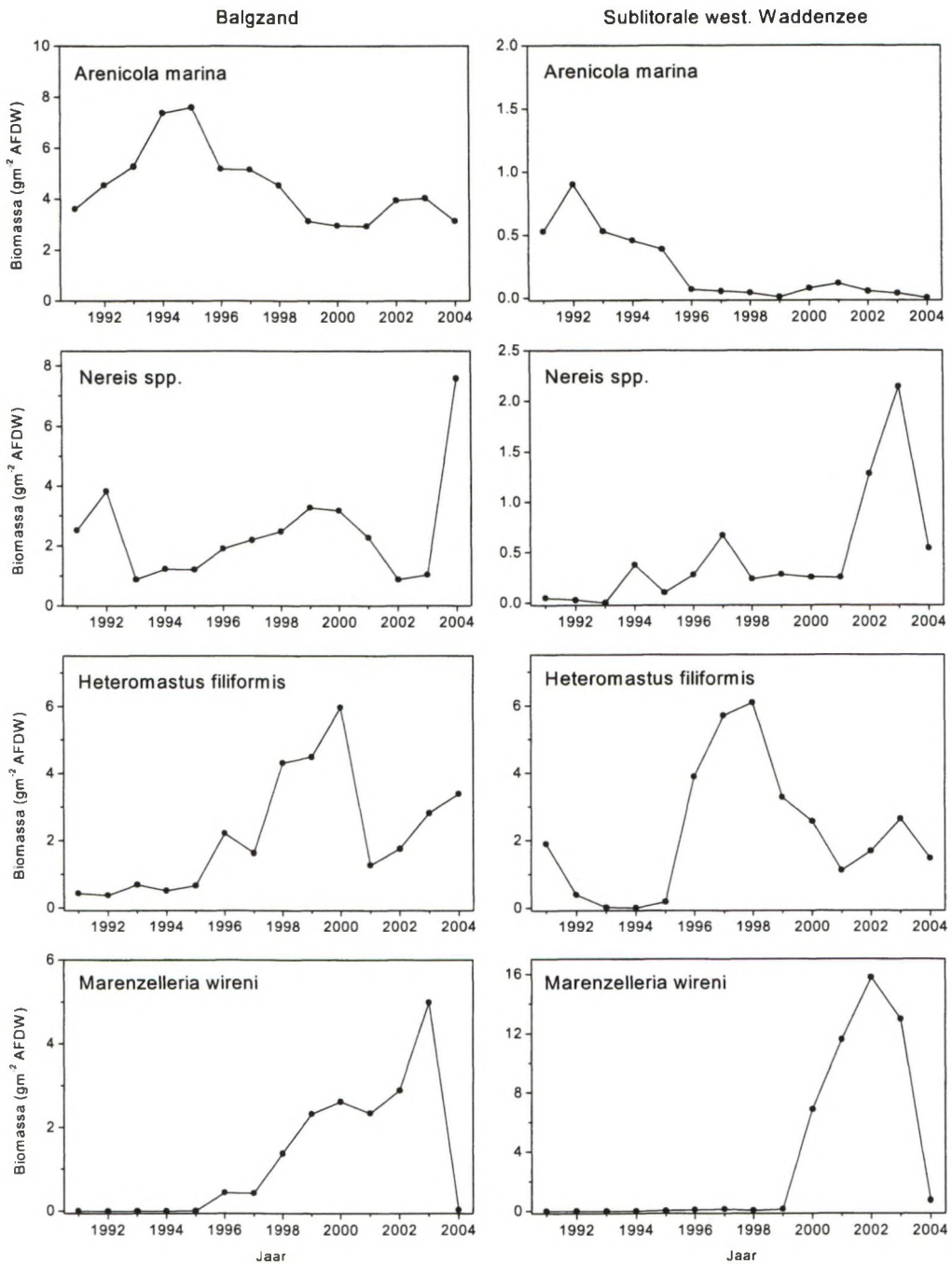


Figuur 2. Verloop van de biomassa van het totale macrozoöbenthos, en van zeven voor de biomassa van relatief groot belang zijnde taxa tijdens de winterbemonstering in de periode 1991-2004 op de voor dit monitoringsonderzoek bemonsterde raaien in de Waddenzee.

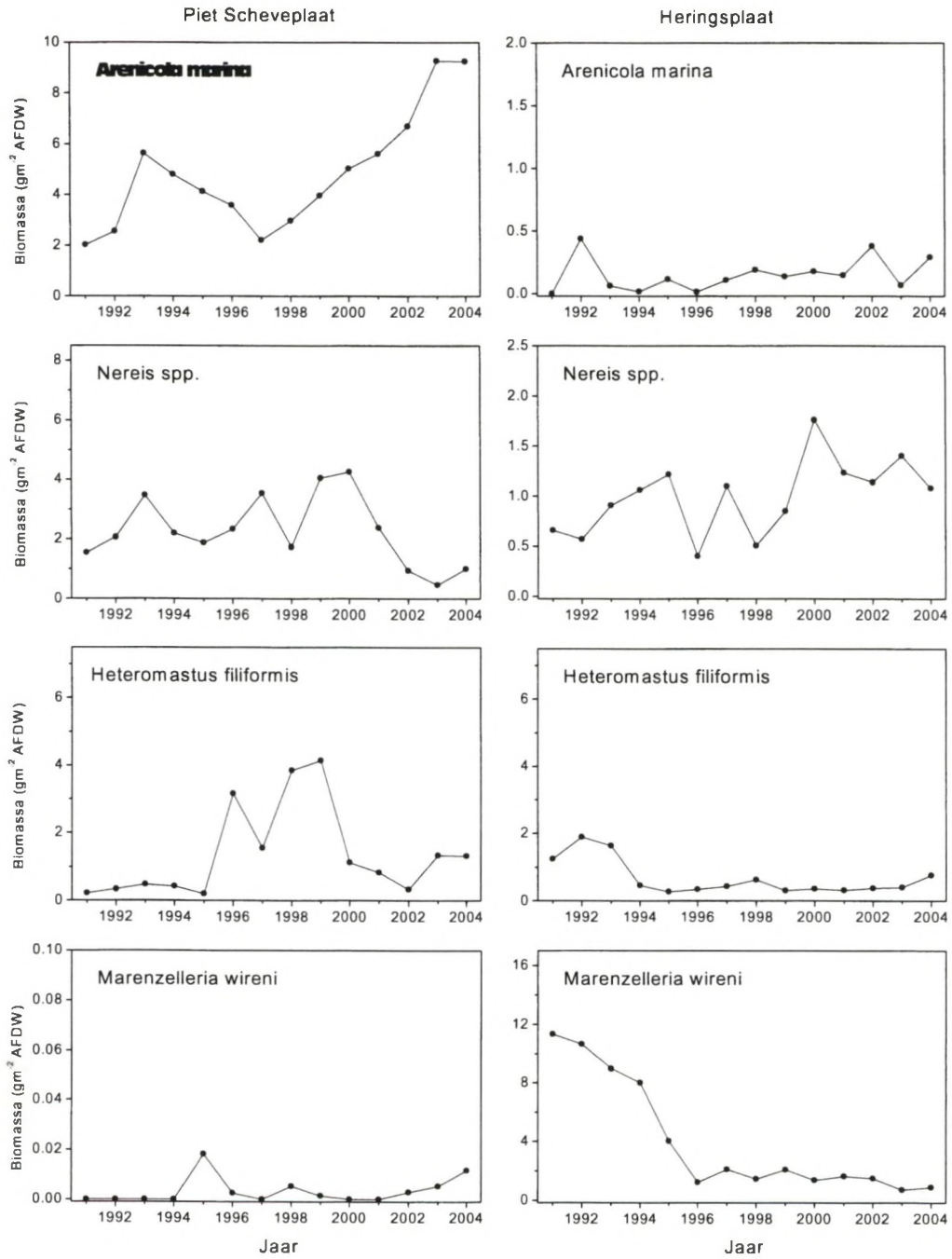
Figuur 2B



Figuur 2A vervolg



Figuur 2B vervolg



(*Enteromorpha* sp.), die tot voedsel dienden van *Nereis diversicolor*. Door dit grote voedselaanbod bereikte *N. diversicolor* in de zomer van 2003 op het Balgzand zeer hoge dichtheden en biomassa-waarden. Op de Piet Scheveplaat vond in 2003 geen massale broedval plaats van *Lanice*, en ook geen uitbundige groei van darmwier. In het sublitoraal van de westelijke Waddenzee wordt vooral *Nereis succinea* en *N. virens* gevonden. De sterke toename van *Nereis* in 2002 en 2003 in het sublitoraal wordt veroorzaakt door een tijdelijke toename van *N. virens*.

Heteromastus filiformis. De biomassa van *Heteromastus* vertoonde in de onderzoeksperiode in alle deelgebieden, behalve de Dollard, hetzelfde verloop. Hoge waarden werden gevonden in de periode 1996-2000, en lagere waarden in de periodes daarvoor en daarna. In de Dollard werden de hoogste dichtheden en biomassa-waarden gevonden in het begin van de jaren '90. Deze periode komt overeen met de periode van hoge dichtheden van *Marenzelleria* cf. *wireni*.

Marenzelleria cf. wireni. Deze vanuit de Amerikaanse oostkust geïntroduceerde soort werd langs onze kust voor het eerst waargenomen in de Dollard in het voorjaar van 1983 (ESSINK & KLEEF, 1988) en nam in de daarop volgende jaren exponentieel toe (ESSINK *et al.*, 1998). Bij het begin van de bemonstering door het NIOZ in 1991 was de soort op de top van zijn ontwikkeling, en nam daarna in aantallen en biomassa af. Vanaf 1996 is *Marenzelleria* in de Dollard in zowel aantallen als biomassa tamelijk constant. In de westelijke Waddenzee werd *Marenzelleria* voor het eerst in 1989 gevonden (ESSINK & DEKKER, 2002). Vanaf de zomer van 1995 begonnen de dichtheden beduidend toe te nemen, waarna de populatie-ontwikkeling op het Balgzand verder doorzette, terwijl die in het sublitoraal wat stagneerde. In 2002 en 2003 waren de *Marenzelleria* populaties in het westelijk Waddengebied op hun maximum, waarna in 2004 een ineenstorting volgde.

Totale macrozoöbenthos. De ontwikkeling van de biomassa van de gehele macrozoöbenthische gemeenschap vertoont op het Balgzand en op de Piet Scheveplaat een opvallende gelijkenis. Na aanvankelijk lage waarden in 1991 steeg de biomassa tot 1994, waarna weer een daling te zien is, deels veroorzaakt door de koude winters van 1996 en 1997. Vervolgens steeg de biomassa weer naar hoge waarden rond 1999, om vervolgens weer te dalen, met een weer een lichte stijging in 2004. In het sublitoraal van de westelijke Waddenzee is een vrij constant verloop van de totale macrobenthische biomassa te zien tot 2000, met een laagste waarde in 1996. Na 2000 is er een stijging te zien, voornamelijk als gevolg van de sterke ontwikkeling van de *Mya arenaria* populaties. Op de Heringsplaat wordt het verloop van de totale biomassa voornamelijk bepaald door het patroon van *Marenzelleria*. Indien de bijdrage van *Marenzelleria* niet wordt meegerekend, schommelt de biomassa in de winter van het macrozoöbenthos op de Heringsplaat zich vrij constant rond de 4 g.m^{-2} AFDW, met een verlaagde waarde in de winter van 1996 als gevolg van de strenge winter.

5. LITERATUUR

- BEUKEMA, J.J., 1989. Long-term changes in macrozoobenthic abundance on the tidal flats of the western part of the Dutch Wadden Sea. —*Helgoländer Meeresunters.* 43: 405-415.
- BEUKEMA, J.J., 1993. Increased mortality in alternative prey during a period when the tidal flats of the Dutch Wadden Sea were devoid of mussels. —*Neth. J. Sea Res.* 31: 395-406.
- BEUKEMA, J.J. & G.C. CADÉE, 1996. Consequences of the sudden removal of nearly all mussels and cockles from the Dutch Wadden Sea. —*P.S.Z.N. I: Mar. Ecol.* 17: 279-289.
- BEUKEMA, J.J. & R. DEKKER, 2005. Decline of recruitment success in cockles and other bivalves in the Wadden Sea: possible role of climate change, predation on postlarvae and fisheries. —*Mar. Ecol. Prog. Ser.* 287: 149-167.
- DEKKER, R. & D. WAASDORP, 2004. Het macrozoöbenthos op twaalf raaien in de Waddenzee en de Eems-Dollard in 2003. —NIOZ-rapport 2004-3: 1-55.
- ESSINK, K. & H.L. KLEEF, 1988. *Marenzelleria viridis* (Verrill, 1873) (Polychaeta: Spionidae): a new record from the Ems estuary (The Netherlands/Federal Republic of Germany). —*Zool. Bijdragen, Leiden* 38: 1-13.
- 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 macroscopische bodemfauna van het sublitoraal van de Waddenzee. Rijkswaterstaat DGW, 31-8-1989: 8 p.
- ESSINK, K., J. EPPINGA & R. DEKKER, 1998. Long-term changes (1977-1994) in intertidal macrozoobenthos of the Dollard (Ems estuary) and effects of introduction of the North American spionid polychaete *Marenzelleria* cf. *wireni*. —*Senckenberg. Marit.* 28: 211-225.
- ESSINK, K., & R. DEKKER, 2002. General patterns in invasion ecology tested in the Dutch Wadden Sea: the case of a brackish-marine polychaetous worm. —*Biol. Invasions* 4: 359-368.

TABELLEN

Tabel 1. Posities van de bemonsterde raaien in XY-coördinaten en de diepte range in m t.o.v. NAP. Diepten overgenomen van elektronische lodingsbestanden van Rijkswaterstaat, RIKZ.

Raai		X	Y		X	Y	Diepte (m t.o.v. NAP)
Balgzand							
Bz-B	Noord	116.988	550.550	Zuid	116.925	549.552	-0.4 – -0.6
Bz-C	Noord	122.649	551.118	Zuid	122.400	550.150	-0.4 – -0.7
Bz-J	Noord	121.985	555.343	Zuid	122.522	554.523	-0.7 – -1.3
Sublitoraal							
S1	West	138.007	559.114	Oost	139.498	558.932	-3.9 – -4.7
S2	West	140.992	566.152	Oost	142.352	566.798	-1.5 – -1.7
S3	West	149.527	575.595	Oost	150.623	574.512	-2.1 – -2.6
Piet Scheveplaat							
600	Noord	181.675	601.650	Zuid	181.675	600.890	+0.3 – +0.1
601	Noord	182.600	601.900	Zuid	182.600	601.140	+0.5 – +0.3
602	Noord	183.360	601.825	Zuid	183.360	601.065	+0.2 – -0.7
Heringsplaat							
1110	West	271.965	591.250	Oost	272.821	591.167	+0.5 – -0.1
1111	West	271.780	590.407	Oost	272.612	590.121	+0.6 – +0.1
1112	West	271.613	589.198	Oost	272.475	589.170	+0.7 – +0.3

Tabel 2. Sedimentparameters van de twaalf raaïen in 2004. De mediane korrelgrootte (Med. korrel) van de minerale fractie $>16\mu\text{m}$ is gemeten met behulp van laserdiffractie (Malvern Mastersizer). De hoeveelheid organische stof (Org. st.) is berekend door de hoeveelheid organisch gebonden C te vermenigvuldigen met 1,97. De hoeveelheid CaCO_3 is berekend als $(\text{C totaal} - \text{C organisch}) * 100/12$. Alle waarden, behalve med. korrel, zijn gegeven als gewichtspercentages van het totale sedimentmonster, inclusief organische stof en CaCO_3 , maar waaruit grote schelpen, grote schelpfragmenten en grote bodemdieren zijn verwijderd. Voor verdere methodiek zie hoofdstuk 2.

Raai	Datum	Med. korrel (μm)	Slibgehalte ($<16\mu\text{m}$)	Org. st.	CaCO_3
Bz-B	10-02-2004	145	3.1	0.51	4.9
Bz-B	16-08-2004	146	3.3	0.49	6.3
Bz-C	6-03-2004	176	2.0	0.35	4.1
Bz-C	11-08-2004	177	2.2	0.33	5.7
Bz-J	11-03-2004	259	0.7	0.10	2.6
Bz-J	3-08-2004	268	0.8	0.14	3.7
S1	6-04-2004	154	6.6	1.02	7.3
S1	23-08-2004	155	4.3	0.73	6.9
S2	5-04-2004	178	2.0	0.33	4.0
S2	23-08-2004	187	1.5	0.30	4.8
S3	5-04-2004	151	5.7	0.91	6.9
S3	23-08-2004	151	4.4	0.73	6.1
600	17-03-2004	174	1.1	0.14	3.5
600	6-10-2004	180	1.3	0.18	2.2
601	16-03-2004	161	1.1	0.16	2.3
601	5-10-2004	170	0.9	0.12	1.9
602	16-03-2004	144	4.0	0.59	5.2
602	5-10-2004	146	4.6	0.53	4.8
1110	24-02-2004	136	5.1	0.75	5.2
1110	20-09-2004	130	5.3	0.55	4.8
1111	24-02-2004	113	8.9	1.08	7.1
1111	20-09-2004	112	8.4	1.06	8.0
1112	25-02-2004	114	8.6	1.04	7.3
1112	21-09-2004	114	6.4	0.87	5.5

Tabel 3. Beknopt overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos op de raaien op het Balgzand.

Soort	Raai Bz-B N/m ²	10/02/04 B (g/m ²)	Raai Bz-C N/m ²	06/03/04 B (g/m ²)	Raai Bz-J N/m ²	11/03/04 B (g/m ²)
Metridium senile	1	0.007				
Nemertini sp.					1	0.025
Littorina littorea	76	2.560				
Hydrobia ulvae			120	0.081		
Mytilus '01+	5	4.895				
Mytilus '02	1	0.469				
Mytilus '03	33	1.624	15	0.707		
Mytilus edulis Tot.	39	6.988	15	0.707		
Crassostrea '02	1	0.207				
Crassostrea '03	2	0.008				
Crassostrea gigas Tot.	3	0.216				
Cerastoderma '02	12	3.161	1	0.339		
Cerastoderma '03	5	0.236	38	2.626		
Cerastoderma edule Tot.	17	3.398	39	2.965		
Petricola pholadiformis '03			1	0.010		
Tellina '98					1	0.074
Tellina '99					11	0.495
Tellina '00					3	0.099
Tellina '02					2	0.029
Tellina tenuis Tot.					17	0.698
Macoma '98+			2	0.131	1	0.067
Macoma '99	1	0.053	4	0.232	1	0.062
Macoma '00	1	0.041			1	0.051
Macoma '01	2	0.054	2	0.090		
Macoma '02	9	0.147	3	0.083		
Macoma '03	11	0.014	21	0.064		
Macoma balthica Tot.	24	0.309	33	0.599	3	0.180
Scrobicularia plana '00	4	0.387				
Ensis '01					2	6.666
Ensis '03	4	0.907	1	0.343		
Ensis americanus Tot.	4	0.907	1	0.343	2	6.666
Mya '01+	4	12.543	7	21.848	1	4.841
Mya '02	9	5.046	9	5.717		
Mya '03	2	0.154	52	6.920		
Mya arenaria Tot.	15	17.742	68	34.485	1	4.841
Harmothoe sarsi	2	0.015				
Eteone longa	25	0.027	6	0.007	11	0.024
Phyllodoce mucosa	5	0.047	12	0.050		
Nereis diversicolor	157	9.406	178	10.769		
Nereis succinea	45	0.304	54	0.599		
Nereis virens	1	1.077	1	0.182		
Nereis longissima	3	0.357	1	0.062		
Nephtys hombergii	6	0.685	16	0.247	15	0.285
Scoloplos armiger	1	0.006	49	0.107	174	1.159
Spio martinensis					5	0.002
Scolecopsis foliosa					2	0.184
Spiophanes bombyx					11	0.011
Marenzelleria cf. wireni	12	0.034	9	0.038	9	0.021
Magelona mirabilis					1	0.004
Heteromastus filiformis	647	6.006	863	4.129	6	0.035
Arenicola marina	50	5.859	5	1.310	3	2.244
Lanice conchilega	442	6.777	23	0.450	25	0.755
Balanus crenatus	34	0.156				
Semibalanus balanoides	41	0.417				
Elminius modestus	56	0.279				
Bodotria scorpioides	1	0.000				
Gammarus locusta	39	0.061	1	0.004		
Melita palmata	38	0.009				
Bathyporeia sarsi					1	0.002
Urothoe poseidonis					5	0.008
Corophium arenarium			5	0.006		
Crangon crangon	11	0.043	2	0.017	1	0.059
Carcinus maenas	4	0.692	9	0.642	4	0.653
Totaal		64.771		57.807		17.854

Tabel 4. Beknopt overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos op de raaien in augustus.

Soort	Raai Bz-B 16/08/04		Raai Bz-C 11/08/04		Raai Bz-J 03/08/04	
	N/m ²	B (g/m ²)	N/m ²	B (g/m ²)	N/m ²	B (g/m ²)
<i>Metridium senile</i>	4	0.042				
<i>Nemertini</i> sp.					4	0.031
<i>Littorina littorea</i>	29	1.591				
<i>Hydrobia ulvae</i>	2	0.006	4	0.001		
<i>Crepidula fornicata</i>	2	0.002				
<i>Mytilus</i> '03	9	5.186				
<i>Mytilus</i> '04	11	0.034				
<i>Mytilus edulis</i> Tot.	20	5.220				
<i>Crassostrea gigas</i> '03	4	1.895				
<i>Mysella bidentata</i>	2	0.001				
<i>Cerastoderma</i> '02	4	2.135				
<i>Cerastoderma</i> '03	2	0.748	47	22.804		
<i>Cerastoderma</i> '04			7	0.007		
<i>Cerastoderma edule</i> Tot.	7	2.883	53	22.812		
<i>Tellina</i> '99					4	0.261
<i>Tellina</i> '00					12	0.443
<i>Tellina</i> '01					4	0.126
<i>Tellina</i> '03					2	0.008
<i>Tellina tenuis</i> Tot.					23	0.838
<i>Macoma</i> '99+					2	0.248
<i>Macoma</i> '00					7	0.305
<i>Macoma</i> '02	4	0.251	2	0.195	9	0.554
<i>Macoma</i> '03	10	0.109	9	0.261		
<i>Macoma balthica</i> Tot.	14	0.360	11	0.456		
<i>Scrobicularia</i> '99	4	2.307				
<i>Scrobicularia</i> '04	4	0.005				
<i>Scrobicularia plana</i> Tot.	9	2.312				
<i>Ensis americanus</i> '04			2	0.002	202	3.098
<i>Mya</i> '02+	9	20.623	22	63.831		
<i>Mya</i> '03	11	8.942	27	33.109		
<i>Mya</i> '04			13	0.002		
<i>Mya arenaria</i> Tot.	20	29.565	62	96.942		
<i>Harmothoe sarsi</i>	4	0.013			2	0.024
<i>Eteone longa</i>	7	0.004	4	0.007	9	0.012
<i>Phyllodoce mucosa</i>	4	0.006	4	0.006		
<i>Nereis diversicolor</i>	96	1.430	51	1.929		
<i>Nereis succinea</i>	29	0.671				
<i>Nereis longissima</i>	16	0.159			3	0.466
<i>Nephtys hombergii</i>	9	0.360	19	0.488	49	0.383
<i>Scoloplos armiger</i>	11	0.054	49	0.440	227	1.612
<i>Spio martinensis</i>					158	0.025
<i>Scolecopsis foliosa</i>					2	0.001
<i>Spiophanes bombyx</i>					36	0.093
<i>Marenzelleria</i> cf. <i>wireni</i>	29	0.246	93	0.931	287	0.191
<i>Capitella capitata</i>					33	0.017
<i>Heteromastus filiformis</i>	762	6.174	736	5.269	7	0.061
<i>Arenicola marina</i>	18	4.544	4	1.370	2	2.032
<i>Pectinaria koreni</i>					2	0.065
<i>Lanice conchilega</i>	602	17.231	4	0.118	44	1.321
<i>Balanus crenatus</i>	100	0.148				
<i>Elminius modestus</i>	20	0.055				
<i>Neomysis integer</i>	2	0.005				
<i>Gammarus locusta</i>			2	0.001		
<i>Bathyporeia sarsi</i>					7	0.008
<i>Urothoe poseidonis</i>					13	0.019
<i>Crangon crangon</i>	16	0.118	64	0.174	27	1.055
<i>Carcinus maenas</i>	29	0.598	4	0.004		
<i>Asterias rubens</i>	2	0.003				
Totaal		75.698		130.951		11.907

Tabel 5. Dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos op de raaien in de sublitorale westelijke Waddenzee in april.

Soort	Raai S1 06/04/04		Raai S2 05/04/04		Raai S3 05/04/04	
	N/m ²	B (g/m ²)	N/m ²	B (g/m ²)	N/m ²	B (g/m ²)
<i>Metridium senile</i>	3	0.044			2	0.031
<i>Hydrobia ulvae</i>	50226	16.977			94	0.033
<i>Mytilus</i> '01+					16	7.072
<i>Mytilus</i> '02	8	2.629			22	5.040
<i>Mytilus</i> '03	509	77.198	1	0.056	149	5.645
<i>Mytilus edulis</i> Tot.	517	79.828	1	0.056	187	17.757
<i>Cerastoderma</i> '01	7	0.787				
<i>Cerastoderma</i> '02	1	0.106	0.4	0.111		
<i>Cerastoderma</i> '03	13	0.503			3	0.061
<i>Cerastoderma edule</i> Tot.	21	1.396	0.4	0.111	3	0.061
<i>Petricola pholadiformis</i> '03					1	0.074
<i>Macoma</i> '98+	8	0.572	8	0.630	16	0.950
<i>Macoma</i> '99	14	0.971	17	0.975	14	0.742
<i>Macoma</i> '00	21	1.148	8	0.381	12	0.622
<i>Macoma</i> '01	8	0.369	3	0.071	12	0.458
<i>Macoma</i> '02	1	0.043	1	0.006	10	0.172
<i>Macoma</i> '03	3	0.022			6	0.007
<i>Macoma balthica</i> Tot.	56	3.127	37	2.063	70	2.951
<i>Ensis</i> '98			1	2.262		
<i>Ensis</i> '99	1	1.004	2	3.861	3	4.105
<i>Ensis</i> '01					3	3.370
<i>Ensis</i> '02	1	0.576				
<i>Ensis</i> '03	2	0.178	1	0.277	2	0.367
<i>Ensis americanus</i> Tot.	4	1.758	4	6.399	9	7.842
<i>Mya</i> '01+	38	38.188	2	6.192	57	63.397
<i>Mya</i> '02	3	0.719	2	0.873	14	6.375
<i>Mya</i> '03	6	0.401	10	0.142		
<i>Mya arenaria</i> Tot.	47	39.308	14	7.206	71	69.772
<i>Harmothoe imbricata</i>	1	0.001				
<i>Eteone longa</i>			4	0.005		
<i>Phyllodoce mucosa</i>	1	0.000	2	0.001		
<i>Nereis succinea</i>	31	0.290			19	0.108
<i>Nereis virens</i>	4	0.690	1	0.441	0.2	0.086
<i>Nephtys hombergii</i>	11	0.505	63	0.947	27	1.313
<i>Nephtys longosetosa</i>			1	0.003		
<i>Scoloplos armiger</i>	28	0.108	56	0.122	11	0.040
<i>Spio martinensis</i>	3	0.000	102	0.019	12	0.002
<i>Pygospio elegans</i>	2	0.000	80	0.009	12	0.003
<i>Spiophanes bombyx</i>	1	0.000	2	0.001		
<i>Marenzelleria cf. wireni</i>	424	2.121	7	0.023	2	0.011
<i>Streblospio benedicti</i>	2	0.000			1	0.000
<i>Aphelochaeta marioni</i>	353	0.102	3	0.000	281	0.066
<i>Capitella capitata</i>	32	0.014	8	0.001	40	0.011
<i>Heteromastus filiformis</i>	428	2.271	1	0.003	280	2.120
<i>Oligochaeta</i> sp.	68	0.012	11	0.001	9	0.002
<i>Balanus crenatus</i>	9	0.064	8	0.030	23	0.227
<i>Bodotria scorpioides</i>	1	0.000				
<i>Gammarus locusta</i>	14	0.036			1	0.001
<i>Corophium arenarium</i>					1	0.000
<i>Crangon crangon</i>	8	0.002	2	0.204	2	0.296
<i>Carcinus maenas</i>	19	0.971			13	0.155
Totaal		149.625		17.645		102.960

Tabel 6. Beknopt overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos op de raaien in de sublitorale westelijke Waddenzee in augustus 2004.

Soort	Raai S1 23/08/04		Raai S2 23/08/04		Raai S3 23/08/04	
	N/m ²	B (g/m ²)	N/m ²	B (g/m ²)	N/m ²	B (g/m ²)
<i>Metridium senile</i>	8	0.284				
<i>Hydrobia ulvae</i>	71149	32.177			47	0.023
<i>Crepidula fornicata</i> '04	1	0.002				
<i>Mytilus</i> '02+	1	0.834				
<i>Mytilus</i> '03	6	2.716	1	0.804	2	1.068
<i>Mytilus</i> '04	1	0.001			1	0.010
<i>Mytilus edulis</i> Tot.	8	3.552	1	0.804	3	1.078
<i>Cerastoderma</i> '00			1	0.766		
<i>Cerastoderma</i> '01	6	0.647				
<i>Cerastoderma</i> '03	276	3.265	1	0.232	2	0.167
<i>Cerastoderma edule</i> Tot.	281	3.911	2	0.998	2	0.167
<i>Tellina tenuis</i> '03	1	0.001				
<i>Macoma</i> '99+	17	1.283	21	1.244	18	1.220
<i>Macoma</i> '00	4	0.317	3	0.143	7	0.312
<i>Macoma</i> '01	5	0.272			10	0.316
<i>Macoma</i> '02	3	0.081			3	0.092
<i>Macoma</i> '03			2	0.008		
<i>Macoma</i> '04			1	0.000	1	0.003
<i>Macoma balthica</i> Tot.	29	1.953	28	1.395	39	1.943
<i>Ensis</i> '99			1	2.353		
<i>Ensis</i> '00					2	4.231
<i>Ensis</i> '01			1	2.057	4	7.795
<i>Ensis</i> '03	1	0.427	7	6.416	3	1.810
<i>Ensis</i> '04	12	0.186	2	0.061	1	0.023
<i>Ensis americanus</i> Tot.	13	0.613	11	10.887	11	13.860
<i>Mya</i> '02+	33	46.181	5	18.606	62	96.428
<i>Mya</i> '03	7	2.204	2	0.997	2	0.863
<i>Mya</i> '04	3	0.000	2	0.000	3	0.001
<i>Mya arenaria</i> Tot.	43	48.385	9	19.604	68	97.293
<i>Eteone longa</i>	1	0.001	14	0.007		
<i>Nereis succinea</i>	1	0.001	1	0.002	4	0.077
<i>Nereis virens</i>	4	2.347			1	2.121
<i>Nephtys hombergii</i>	12	0.777	61	1.183	21	0.770
<i>Scoloplos armiger</i>	42	0.198	81	0.124	122	0.108
<i>Spio martinensis</i>			140	0.014	31	0.005
<i>Polydora cornuta</i>					6	0.003
<i>Pygospio elegans</i>			23	0.003	2	0.002
<i>Spiophanes bombyx</i>			7	0.019		
<i>Marenzelleria cf. wireni</i>	1674	6.839			73	0.046
<i>Streblospio benedicti</i>	1	0.001	1	0.002	11	0.003
<i>Aphelochaeta marioni</i>	82	0.013	9	0.003	284	0.042
<i>Capitella capitata</i>	2	0.003	3	0.002	4	0.002
<i>Heteromastus filiformis</i>	278	3.191	4	0.001	181	0.467
<i>Lanice conchilega</i>	2	0.048	1	0.071		
<i>Oligochaeta</i> sp.	24	0.003	1	0.002		
<i>Balanus crenatus</i>	74	0.361	77	0.144	144	1.150
<i>Gammarus locusta</i>					1	0.001
<i>Corophium arenarium</i>					1	0.001
<i>Crangon crangon</i>	4	0.011	3	0.068	2	0.042
<i>Carcinus maenas</i>	6	0.299	1	0.050	2	0.472
Totaal		104.972		35.384		119.676

Tabel 7. Beknopt overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos op de raaien op de Piet Scheveplaat in maart 2004.

Soort	Raai 600 17/03/04		Raai 601 16/03/04		Raai 602 16/03/04	
	N/m ²	B (g/m ²)	N/m ²	B (g/m ²)	N/m ²	B (g/m ²)
Nemertini sp.			2	0.115		
Hydrobia ulvae	43	0.046	4600	2.484	9578	6.977
Littorina littorea	2	0.041				
Mytilus '01+	2	2.471				
Mytilus '03					37	1.878
Mytilus edulis Tot.	2	2.471			37	1.878
Cerastoderma '97					2	0.745
Cerastoderma '99	4	2.047				
Cerastoderma '00	6	2.223			2	0.454
Cerastoderma '01					15	3.620
Cerastoderma '02	4	0.739			54	9.460
Cerastoderma '03	9	0.273	15	0.876	248	5.325
Cerastoderma edule Tot.	22	5.283	15	0.876	320	19.604
Macoma '98+	2	0.179	6	0.451	6	0.345
Macoma '99	6	0.349	4	0.198	15	0.943
Macoma '00	9	0.345	9	0.317	24	1.085
Macoma '01	9	0.272	19	0.452	77	2.368
Macoma '02			2	0.014	6	0.075
Macoma '03	9	0.031	26	0.092	204	0.686
Macoma balthica Tot.	36	1.175	65	1.524	331	5.502
Scrobicularia '97					2	0.696
Scrobicularia '99					1	0.148
Scrobicularia '00					2	0.154
Scrobicularia plana Tot.					5	0.997
Mya '01+					7	14.910
Mya '03	4	0.003	6	0.527	6	0.366
Mya arenaria Tot.	4	0.003	6	0.527	13	15.276
Harmothoe lunulata	6	0.013			24	0.048
Harmothoe sarsi	2	0.026				
Eteone longa	13	0.013	24	0.023	30	0.032
Phyllodoce mucosa	50	0.559	6	0.046	6	0.035
Eumida sanguinea	2	0.004				
Nereis diversicolor	20	1.035	28	0.949	22	0.341
Nereis succinea	2	0.004	7	0.061	48	0.634
Nephtys hombergii	22	0.703	9	0.127	13	0.132
Scoloplos armiger	646	1.303	69	0.222	2	0.003
Polydora cornuta					11	0.019
Marenzelleria cf. wireni			2	0.021	2	0.014
Heteromastus filiformis	100	0.271	167	0.539	557	3.149
Arenicola marina	85	14.751	101	10.410	33	2.583
Lanice conchilega	19	0.505			94	3.158
Balanus crenatus	9	0.036				
Elminius modestus	7	0.034				
Urothoe poseidonis	957	0.685	1272	0.689	143	0.093
Corophium volutator					2	0.001
Corophium arenarium	2	0.003	59	0.053		
Neomysis integer	2	0.002	2	0.014		
Carcinus maenas	2	0.034			1	0.301
Totaal		28.998		18.679		60.777

Tabel 8. Beknopt overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos op de raaien op de Piet Scheveplaat in oktober 2004.

Soort	Raai 600 06/10/04		Raai 601 05/10/04		Raai 602 05/10/04	
	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>	7	0.020	1906	2.464	6276	5.067
<i>Mytilus</i> '03					2	0.617
<i>Mytilus</i> '04					2	0.005
<i>Mytilus edulis</i> Tot.					4	0.622
<i>Cerastoderma</i> '99	2	0.851			2	0.443
<i>Cerastoderma</i> '00	2	0.714			14	4.651
<i>Cerastoderma</i> '01					4	0.848
<i>Cerastoderma</i> '02	7	3.326	2	0.572	33	7.841
<i>Cerastoderma</i> '03	9	2.055	27	4.181	112	13.311
<i>Cerastoderma</i> '04	2	0.011	2	0.001	2	0.001
<i>Cerastoderma edule</i> Tot.	22	6.957	31	4.754	167	27.096
<i>Tellina fabula</i> '03					2	0.002
<i>Macoma</i> '99+	6	0.460	11	0.767	4	0.282
<i>Macoma</i> '00			4	0.206	4	0.191
<i>Macoma</i> '01	6	0.281	10	0.563	38	1.954
<i>Macoma</i> '02			4	0.165	8	0.259
<i>Macoma</i> '03	15	0.205	16	0.245	88	1.157
<i>Macoma</i> '04	4	0.006	63	0.145	20	0.020
<i>Macoma balthica</i> Tot.	31	0.953	107	2.091	162	3.863
<i>Abra alba</i> '03					7	0.070
<i>Scrobicularia</i> '99					2	0.650
<i>Scrobicularia</i> '00	0.4	0.072				
<i>Scrobicularia</i> '03					10	0.165
<i>Scrobicularia</i> '04					2	0.002
<i>Scrobicularia plana</i> Tot.	0.4	0.072			14	0.817
<i>Mya</i> '02+	2	2.128	2	5.136	5	6.835
<i>Mya</i> '03	4	1.478	2	0.093	7	0.811
<i>Mya</i> '04			2	0.000		
<i>Mya arenaria</i> Tot.	6	3.606	6	5.229	12	7.646
<i>Harmothoe lunulata</i>	6	0.029			9	0.020
<i>Harmothoe sarsi</i>	4	0.025	2	0.012	6	0.017
<i>Eteone longa</i>	39	0.068	87	0.137	15	0.011
<i>Phyllodoce mucosa</i>	6	0.014				
<i>Nereis diversicolor</i>	22	2.690	30	1.268	31	0.623
<i>Nereis succinea</i>	41	0.115			63	0.172
<i>Nephtys hombergii</i>	17	0.755	4	0.144	14	0.133
<i>Scoloplos armiger</i>	302	1.365	69	0.131		
<i>Spio martinensis</i>	28	0.012			2	0.001
<i>Polydora cornuta</i>	139	0.064	4	0.005	4	0.002
<i>Pygospio elegans</i>	378	0.099	617	0.183		
<i>Marenzelleria</i> cf. <i>wireni</i>			6	0.022	13	0.008
<i>Heteromastus filiformis</i>	209	0.258	117	0.454	659	4.176
<i>Arenicola marina</i>	67	15.407	92	15.219	37	2.187
<i>Lanice conchilega</i>	63	2.488			815	10.040
<i>Oligochaeta</i> sp.					2	0.002
<i>Balanus crenatus</i>					2	0.004
<i>Gammarus locusta</i>	9	0.006				
<i>Urothoe poseidonis</i>	2822	2.116	1689	1.036	37	0.029
<i>Corophium volutator</i>					4	0.003
<i>Corophium arenarium</i>	2	0.002	26	0.021	2	0.001
<i>Crangon crangon</i>	6	0.015			4	0.005
<i>Carcinus maenas</i>	2	0.205	7	0.010	2	0.006
Totaal		37.341		33.179		62.624

Tabel 9. Beknopt overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos op de raaien op de Heringsplaat in februari 2004.

Soort	Raai 1110 24/02/04		Raai 1111 24/02/04		Raai 1112 25/02/04	
	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>	263	0.212	267	0.215	104	0.045
<i>Hydrobia ventrosa</i>	517	0.141	278	0.055	246	0.035
<i>Macoma</i> '98+	13	0.288	28	0.483	24	0.556
<i>Macoma</i> '99	2	0.016	11	0.171	17	0.240
<i>Macoma</i> '00	7	0.129	2	0.023	15	0.220
<i>Macoma</i> '01	33	0.339	24	0.219	17	0.212
<i>Macoma</i> '02	19	0.058	11	0.043	7	0.027
<i>Macoma</i> '03	35	0.011	22	0.009	26	0.014
<i>Macoma balthica</i> Tot.	109	0.842	98	0.948	106	1.269
<i>Scrobicularia</i> '01			2	0.059		
<i>Scrobicularia</i> '02	2	0.105				
<i>Scrobicularia plana</i> Tot.	2	0.105	2	0.059		
<i>Mya</i> '01+	15	0.407	31	1.755	13	0.798
<i>Mya</i> '02	4	0.009	6	0.028	6	0.079
<i>Mya</i> '03	20	0.005	17	0.008	26	0.011
<i>Mya arenaria</i> Tot	39	0.421	53	1.791	44	0.889
<i>Eteone longa</i>	2	0.003			2	0.002
<i>Nereis diversicolor</i>	267	1.383	206	0.686	215	0.751
<i>Nereis succinea</i>			17	0.142	22	0.275
<i>Marenzelleria</i> cf. <i>wireni</i>	156	0.600	454	1.328	172	0.697
<i>Heteromastus filiformis</i>	172	1.060	237	0.883	52	0.357
<i>Arenicola marina</i>	1	0.125			3	0.749
<i>Oligochaeta</i> sp.	217	0.061	2	0.001	65	0.017
<i>Corophium volutator</i>	6744	3.143	9156	2.949	5600	2.177
Totaal		8.094		9.056		7.262

Tabel 10. Beknopt overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos op de raaien op de Heringsplaat in september 2004.

Soort	Raai 1110 20/09/04		Raai 1111 20/09/04		Raai 1112 21/09/04	
	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>	561	0.524	767	0.541	354	0.229
<i>Hydrobia ventrosa</i>	833	0.239	1433	0.223	787	0.137
<i>Macoma</i> '99+	13	0.284	13	0.239	20	0.419
<i>Macoma</i> '00	11	0.161	7	0.122	4	0.048
<i>Macoma</i> '01	19	0.282	6	0.085	20	0.363
<i>Macoma</i> '02	9	0.073	15	0.162	17	0.191
<i>Macoma</i> '03	31	0.090	63	0.116	30	0.086
<i>Macoma</i> '04	126	0.065	146	0.051	272	0.109
<i>Macoma balthica</i> Tot.	209	0.956	250	0.774	363	1.216
<i>Scrobicularia</i> '03	4	0.016	9	0.015	11	0.056
<i>Scrobicularia</i> '04	4	0.001				
<i>Scrobicularia plana</i> Tot.	7	0.017	9	0.015	11	0.056
<i>Mya</i> '02+	22	1.820	24	1.074	4	0.954
<i>Mya</i> '03	94	0.297	126	0.493	19	0.166
<i>Mya</i> '04	7	0.002	7	0.001	2	0.000
<i>Mya arenaria</i> Tot.	124	2.119	157	1.568	24	1.120
<i>Harmothoe sarsi</i>	2	0.021				
<i>Eteone longa</i>	37	0.032	11	0.010	19	0.028
<i>Nereis diversicolor</i>	367	1.486	233	0.912	354	1.299
<i>Nereis succinea</i>			50	0.569	26	0.235
<i>Pygospio elegans</i>	91	0.012	4	0.001		
<i>Marenzelleria cf. wireni</i>	169	0.787	511	2.143	289	1.196
<i>Heteromastus filiformis</i>	231	1.059	215	0.859	102	0.424
<i>Arenicola marina</i>	1	0.388				
<i>Oligochaeta</i> sp.	143	0.036	539	0.186	139	0.038
<i>Corophium volutator</i>	14878	2.980	15406	3.352	6328	1.002
<i>Crangon crangon</i>	20	0.009	17	0.011	11	0.020
<i>Carcinus maenas</i>			4	0.015	2	0.007
Totaal		10.664		11.179		7.009

Bijlagen

Overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos

Legenda bij bijlagen 1-36:

N	totaal aantal dieren in de uitgezochte monsters
Opp.	Oppervlak van de op betreffende soort uitgezochte monsters
$N \cdot m^{-2}$	gemiddeld aantal per m^2
s.e.	standard error of the mean, gecorrigeerd naar standaard oppervlakte = $1 m^2$
% vk	percentage van de monsters waarin de betreffende soort of klasse was aangetroffen
B (g)	biomassa in g asvrij drooggewicht in de uitgezochte monsters
$B (g \cdot m^{-2})$	biomassa in g asvrij drooggewicht per m^2
Kl.	Jaarklasse
L	gemiddelde schelpenlengte per jaarklasse in mm
W	gemiddelde individuele biomassa in g asvrij drooggewicht
SW	gemiddeld individueel schelpgewicht in g

Bijlage 25

Gemiddelde schelpenlengte, individuele biomassa en individueel schelpgewicht per jaarklasse van de tweeklep-pige schelpdieren op raai Bz-B.

10 februari 2004	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
Mytilus edulis	'01+	58.7	0.9280	13.558	5
	'02	39.0	0.4454	3.549	1
	'03	22.5	0.0498	0.682	31
Cerastoderma edule	'02	29.4	0.2612	5.021	11
	'03	17.5	0.0449	1.130	5
Macoma balthica	'99	20.0	0.0502	0.798	1
	'00	18.0	0.0389	0.530	1
	'01	17.4	0.0258	0.419	2
	'02	13.8	0.0155	0.174	9
	'03	5.6	0.0013	0.007	10
Mya arenaria	'01+	82.1	3.4046	23.211	3
	'02	50.8	0.5326	4.158	9
	'03	25.9	0.0730	0.490	2
16 augustus 2004	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
Mytilus edulis	'03	37.9	0.5834	3.532	4
	'04	7.4	0.0031	0.028	5
Cerastoderma edule	'02	33.7	0.8382	6.478	2
	'03	29.7	0.3367	4.626	1
Macoma balthica	'02	16.2	0.0565	0.332	2
	'03	10.1	0.0109	0.054	4
Mya arenaria	'02+	69.3	2.3201	8.703	4
	'03	51.8	0.8048	2.240	5

Bijlage 26

Gemiddelde schelpenlengte, individuele biomassa en individueel schelpgewicht per jaarklasse van de tweeklep-
pige schelpdieren op raai Bz-C.

6 maart 2004	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
<i>Mytilus edulis</i>	'03	24.0	0.0480	0.823	14
<i>Cerastoderma edule</i>	'02	31.2	0.3218	6.356	1
	'03	20.4	0.0693	1.830	36
<i>Macoma balthica</i>	'98+	20.5	0.0621	0.925	2
	'99	19.0	0.0551	0.559	4
	'01	18.0	0.0426	0.457	2
	'02	15.5	0.0263	0.230	3
	'03	6.6	0.0030	0.011	20
<i>Mya arenaria</i>	'01+	82.2	2.9650	21.120	7
	'02	52.8	0.6035	3.330	9
	'03	33.4	0.1342	0.917	49
11 augustus 2004	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
<i>Cerastoderma edule</i>	'03	29.7	0.4887	5.166	21
	'04	4.0	0.0011	0.011	3
<i>Macoma balthica</i>	'02	18.4	0.0878	0.562	1
	'03	13.2	0.0294	0.144	4
<i>Mya arenaria</i>	'02+	76.6	2.8724	13.982	10
	'03	55.8	1.2416	4.362	12
	'04	3.0	0.0002	0.001	6

Bijlage 27

Gemiddelde schelplengte, individuele biomassa en individueel schelpgewicht per jaarklasse van de tweeklep-pige schelpdieren op raai Bz-J.

11 maart 2004	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
Tellina tenuis	'98	24.0	0.0701	0.494	1
	'99	21.6	0.0470	0.336	10
	'00	17.7	0.0315	0.247	3
	'02	14.0	0.0140	0.077	2
Macoma balthica	'98+	20.5	0.0635	1.223	1
	'99	19.0	0.0592	0.819	1
	'00	19.3	0.0485	0.635	1
Mya arenaria	'01+	80.0	3.5375	23.424	1

3 augustus 2004	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
Tellina tenuis	'99	22.2	0.0587	0.341	2
	'00	20.0	0.0399	0.233	5
	'01	17.8	0.0284	0.152	2
	'03	8.4	0.0035	0.016	1
Macoma balthica	'99+	19.8	0.1118	1.377	1
	'00	17.3	0.0458	0.745	3

Bijlage 28

Gemiddelde schelpenlengte, individuele biomassa en individueel schelpgewicht per jaarklasse van de tweeklep-pige schelpdieren op raai S1.

6 april 2004	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
Mytilus edulis	'02	45.5	0.3380	1.983	7
	'03	32.4	0.1517	0.733	25
Cerastoderma edule	'01	23.1	0.1180	1.439	6
	'02	20.3	0.0954	1.283	1
	'03	14.1	0.0377	0.435	12
Macoma balthica	'98+	22.0	0.0687	1.464	7
	'99	21.1	0.0672	1.087	13
	'00	19.2	0.0544	0.719	19
	'01	16.2	0.0475	0.336	7
	'02	15.1	0.0391	0.272	1
	'03	8.4	0.0067	0.024	3
Mya arenaria	'01+	55.1	1.0108	6.842	17
	'02	35.2	0.2156	1.396	3
	'03	21.5	0.0657	0.295	5
23 augustus 2004	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
Mytilus edulis	'02	52.1	0.7509	3.747	1
	'03	48.5	0.5877	3.109	5
	'04	6.4	0.0012	0.007	1
Cerastoderma edule	'01	26.8	0.1455	2.371	5
	'03	11.6	0.0118	0.111	31
Tellina tenuis	'03	4.8	0.0010	0.004	1
Macoma balthica	'99+	21.2	0.0770	1.230	15
	'00	19.0	0.0713	0.740	4
	'01	18.9	0.0543	0.657	4
	'02	14.4	0.0292	0.233	2
Mya arenaria	'02+	64.4	1.3854	10.645	30
	'03	39.0	0.3305	1.947	6
	'04	2.4	0.0001	0.000	3

Bijlage 29

Gemiddelde schelpenlengte, individuele biomassa en individueel schelpgewicht per jaarklasse van de tweeklep-pige schelpdieren op raai S2.

5 april 2004	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
<i>Mytilus edulis</i>	'03	21.5	0.0504	0.328	1
<i>Macoma balthica</i>	'98+	21.4	0.0810	1.431	7
	'99	19.9	0.0585	1.071	15
	'00	18.6	0.0457	0.918	7
	'01	14.3	0.0212	0.363	3
	'02	9.1	0.0550	0.045	1
<i>Mya arenaria</i>	'01+	86.0	5.5724	36.344	2
	'02	44.0	0.7854	2.150	2
	'03	13.5	0.0142	0.074	9
23 augustus 2004	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
<i>Mytilus edulis</i>	'03	47.2	0.7236	3.532	1
<i>Cerastoderma edule</i>	'00	44.7	0.6896	14.771	1
	'03	25.2	0.2085	2.966	1
<i>Macoma balthica</i>	'99+	19.4	0.0589	1.084	19
	'00	18.9	0.0428	0.853	3
	'03	8.2	0.0035	0.029	2
	'04	2.3	0.0001	0.001	1
<i>Mya arenaria</i>	'02+	77.7	3.7212	24.249	4
	'03	42.6	0.4487	2.215	2
	'04	3.0	0.0002	0.001	2

Bijlage 30

Gemiddelde schelpenlengte, individuele biomassa en individueel schelpgewicht per jaarklasse van de tweeklep-pige schelpdieren op raai S3.

5 april 2004	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
Mytilus edulis	'01+	53.7	0.4546	4.288	14
	'02	44.7	0.2268	2.451	20
	'03	22.3	0.0379	0.305	25
Cerastoderma edule	'03	14.3	0.0184	0.503	3
Macoma balthica	'98+	21.5	0.0611	1.275	14
	'99	19.9	0.0514	0.978	13
	'00	19.6	0.0509	0.774	11
	'01	17.5	0.0375	0.527	11
	'02	12.3	0.0172	0.118	9
	'03	5.1	0.0012	0.004	5
Mya arenaria	'01+	61.4	1.1188	9.459	15
	'02	46.4	0.4413	3.339	13
23 augustus 2004	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
Mytilus edulis	'03	39.5	0.4808	2.150	2
	'04	11.0	0.0013	0.031	1
Cerastoderma edule	'03	21.3	0.0750	1.305	2
Macoma balthica	'99+	20.8	0.0666	1.179	16
	'00	18.1	0.0468	0.720	6
	'01	16.2	0.0316	0.398	9
	'02	15.7	0.0276	0.347	3
	'04	6.8	0.0023	0.012	1
Mya arenaria	'02+	67.2	1.5497	12.915	14
	'03	41.2	0.3885	2.262	2
	'04	4.7	0.0004	0.003	3

Bijlage 31

Gemiddelde schelpenlengte, individuele biomassa en individueel schelpgewicht per jaarklasse van de tweeklep-pige schelpdieren op raai 600.

17 maart 2004	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
<i>Mytilus edulis</i>	'01+	58.0	1.3343	11.527	1
<i>Cerastoderma edule</i>	'99	39.0	0.5528	10.570	2
	'00	35.7	0.4002	8.544	3
	'02	27.0	0.1997	3.555	2
	'03	14.4	0.0295	0.615	5
<i>Macoma balthica</i>	'98+	22.0	0.0966	0.957	1
	'99	19.0	0.0538	0.679	3
	'00	16.4	0.0372	0.359	5
	'01	15.0	0.0294	0.283	5
	'03	5.9	0.0033	0.007	5
<i>Mya arenaria</i>	'03	4.6	0.0009	0.004	2
6 oktober 2004	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
<i>Cerastoderma edule</i>	'99	40.9	0.4598	11.386	1
	'00	34.1	0.3853	8.951	1
	'02	32.9	0.4490	7.241	4
	'03	27.4	0.2219	3.537	5
	'04	7.9	0.0059	0.085	1
<i>Macoma balthica</i>	'99+	18.4	0.0710	0.674	3
	'01	16.7	0.0506	0.334	3
	'03	10.7	0.0139	0.062	8
	'04	5.4	0.0018	0.005	2
<i>Mya arenaria</i>	'02+	60.0	1.1491	7.179	1
	'03	43.6	0.3992	1.609	2

Bijlage 32

Gemiddelde schelpenlengte, individuele biomassa en individueel schelpgewicht per jaarklasse van de tweeklep-pige schelpdieren op raai 601.

16 maart 2004	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
Cerastoderma edule	'03	18.7	0.0591	1.332	8
Macoma balthica	'98+	20.8	0.0811	1.183	3
	'99	18.0	0.0535	0.611	2
	'00	15.8	0.0342	0.355	5
	'01	14.5	0.0244	0.229	10
	'02	10.0	0.0076	0.076	1
	'03	7.4	0.0035	0.013	14
Mya arenaria	'03	27.7	0.0948	0.403	3
5 oktober 2004	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
Cerastoderma edule	'02	30.0	0.3091	4.312	1
	'03	23.6	0.1557	2.486	14
	'04	1.0	0.0003	0.005	1
Macoma balthica	'99+	19.0	0.0592	0.774	6
	'00	17.1	0.0557	0.479	2
	'01	16.2	0.0553	0.328	5
	'02	14.8	0.0446	0.232	2
	'03	10.7	0.0156	0.082	8
	'04	5.7	0.0023	0.006	34
Mya arenaria	'02+	79.0	2.7733	18.384	1
	'03	29.0	0.0502	0.598	1
	'04	2.0	0.0000	0.000	1

Bijlage 33

Gemiddelde schelpenlengte, individuele biomassa en individueel schelpgewicht per jaarklasse van de tweeklep-pige schelpdieren op raai 602.

16 maart 2004	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
<i>Mytilus edulis</i>	'03	24.2	0.0507	0.723	20
<i>Cerastoderma edule</i>	'97	39.0	0.4025	10.685	1
	'00	31.0	0.2449	7.268	1
	'01	31.6	0.2444	4.980	8
	'02	27.6	0.1762	3.480	29
	'03	14.2	0.0215	0.452	30
<i>Macoma balthica</i>	'98+	19.3	0.0621	0.930	3
	'99	19.4	0.0637	0.663	8
	'00	18.1	0.0451	0.550	13
	'01	16.1	0.0308	0.284	41
	'02	12.1	0.0136	0.096	3
	'03	6.9	0.0034	0.013	33
<i>Mya arenaria</i>	'01+	76.3	2.0129	14.476	4
	'03	24.9	0.0658	0.398	3
5 oktober	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
<i>Mytilus edulis</i>	'03	36.0	0.3332	2.891	1
	'04	6.0	0.0026	0.011	1
<i>Cerastoderma edule</i>	'99	36.7	0.2392	8.844	1
	'00	34.6	0.3349	7.626	7
	'01	30.0	0.2290	5.371	2
	'02	29.0	0.2352	4.189	18
	'03	21.7	0.1888	1.585	30
	'04	3.8	0.0005	0.009	1
<i>Macoma balthica</i>	'99	20.0	0.0761	0.746	2
	'00	17.5	0.0516	0.544	2
	'01	17.0	0.0515	0.398	20
	'02	14.0	0.0311	0.184	4
	'03	11.5	0.0132	0.082	25
	'04	4.9	0.0010	0.003	11
<i>Mya arenaria</i>	'02+	72.0	1.4763	14.412	2
	'03	29.2	0.1095	0.641	4

Bijlage 34

Gemiddelde schelpenlengte, individuele biomassa en individueel schelpgewicht per jaarklasse van de tweeklep-pige schelpdieren op raai 1110.

24 februari 2004	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
Macoma balthica	'98+	15.8	0.0222	0.294	7
	'99	13.2	0.0086	0.234	1
	'00	14.1	0.0175	0.177	4
	'01	11.9	0.0102	0.090	18
	'02	7.4	0.0031	0.016	10
	'03	3.3	0.0003	0.002	19
Mya arenaria	'01+	21.8	0.0275	0.332	8
	'02	8.8	0.0025	0.029	2
	'03	3.9	0.0002	0.005	11
20 september 2004	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
Macoma balthica	'99+	15.4	0.0219	0.287	7
	'00	13.7	0.0145	0.152	6
	'01	13.1	0.0152	0.134	10
	'02	10.3	0.0079	0.057	5
	'03	7.2	0.0029	0.017	17
	'04	4.1	0.0005	0.003	68
Mya arenaria	'02+	28.1	0.0819	0.694	12
	'03	9.6	0.0031	0.029	25
	'04	4.0	0.0002	0.002	4

Bijlage 35

Gemiddelde schelplengte, individuele biomassa en individueel schelpgewicht per jaarklasse van de tweeklep-pige schelpdieren op raai 1111.

24 februari 2004	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
Macoma balthica	'98+	15.4	0.0174	0.254	15
	'99	14.3	0.0154	0.211	6
	'00	12.4	0.0123	0.118	1
	'01	11.8	0.0091	0.081	13
	'02	8.3	0.0039	0.023	6
	'03	3.8	0.0004	0.004	12
Mya arenaria	'01+	26.7	0.0574	0.688	16
	'02	10.9	0.0050	0.052	3
	'03	3.8	0.0002	0.004	9

20 september 2004	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
Macoma balthica	'99+	14.9	0.0184	0.223	7
	'00	14.7	0.0165	0.189	4
	'01	13.2	0.0152	0.131	3
	'02	12.1	0.0109	0.089	8
	'03	5.9	0.0019	0.008	34
	'04	3.3	0.0003	0.001	79
Mya arenaria	'02+	23.5	0.0446	0.444	13
	'03	10.2	0.0039	0.039	34
	'04	3.6	0.0002	0.002	4

Bijlage 36

Gemiddelde schelpenlengte, individuele biomassa en individueel schelpgewicht per jaarklasse van de tweeklep-pige schelpdieren op raai 1112.

25 februari 2004	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
Macoma balthica	'98+	15.9	0.0231	0.348	13
	'99	14.3	0.0144	0.214	9
	'00	13.5	0.0149	0.159	8
	'01	12.2	0.0127	0.098	9
	'02	7.6	0.0036	0.018	4
	'03	3.9	0.0005	0.002	14
Mya arenaria	'01+	27.3	0.0616	0.742	7
	'02	16.5	0.0143	0.133	3
	'03	5.0	0.0004	0.007	14
21 september 2004	Kl.	L (mm)	W (g)	SW (g)	N
Macoma balthica	'99+	15.5	0.0206	0.286	11
	'00	13.9	0.0130	0.188	2
	'01	14.2	0.1780	0.213	11
	'02	11.5	0.0115	0.090	9
	'03	6.6	0.0029	0.013	16
	'04	3.3	0.0004	0.001	147
Mya arenaria	'02+	43.1	0.2575	2.832	2
	'03	13.3	0.0090	0.083	10
	'04	3.4	0.0001	0.001	1

INHOUD

1. INLEIDING.....	1
2. METHODE.....	1
3. RESULTATEN.....	2
4. LANGE-TERMIJN VERANDERINGEN 1991-2004.....	4
5. LITERATUUR.....	11
Tabellen.....	13
Bijlagen.....	24