



# Macrozoobenthosonderzoek MWTL, voor- en najaar 2010, Waterlichaam: Waddenzee (Balgzand en sublitorale westelijke Waddenzee)

R. Dekker



# Macrozoöbenthosonderzoek MWTL, voor- en najaar 2010, Waterlichaam: Waddenzee (Balgzand en sublitorale westelijke Waddenzee)

R. Dekker

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Rijkswaterstaat, Waterdienst, en heeft het Rijkswaterstaat rapportnummer **BM10.11**

Koninklijk Nederlands Instituut voor Zeeonderzoek (NIOZ)  
Afdeling Mariene Ecologie

Texel, juni 2012  
NIOZ Koninklijk Nederlands Instituut voor Zeeonderzoek



# Inhoudsopgave

1. Inleiding	5
2. Methode	5
2.1. Monsterlocaties	5
2.2. Macrozoöbenthos	5
2.2.1. Monsternamen	5
2.2.2. Analyse	6
2.3. Sediment	6
2.3.1. Monsternamen	6
2.3.2. Analyse	7
3. Resultaten	7
3.1. Bemonstering 2010	7
3.1.1. Balgzand, litoraal	7
3.1.2. Westelijke Waddenzee, sublitoraal	8
3.2. Lange-termijn veranderingen	8
3.2.1. Balgzand, litoraal	8
3.2.2. Westelijke Waddenzee, sublitoraal	12
4. Discussie	12
5. Literatuur	16
6. Tabellen	17
7. Bijlagen	27

Figuur 1

Kaart van het westelijk deel van de Nederlandse Waddenzee met daarin aangegeven de posities van de zes bemonsterde raaien. De grijze vlakken geven met gemiddeld laag water droog vallende gebieden aan.



## 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 1994 vormen een deel van de onderzoeken op het Balgzand, en alle monitoringonderzoeken m.b.t. macrozoöbenthos in de overige deelgebieden, onderdeel van de Monitoring van de Waterstaatkundige Toestand des Lands (MWTL) van Rijkswaterstaat. In het jaar 2010 zijn de bemonsteringen van het macrozoöbenthos in het kader van MWTL op het Balgzand en in het sublitorale deel van de westelijke Waddenzee, in elk deelgebied op drie raaien verdeeld, uitgevoerd door het NIOZ. Dit rapport bevat de resultaten van deze bemonsteringen gedurende twee perioden in het jaar 2010, uitgevoerd onder contractnr. 31022810. De werkzaamheden vormen een vervolg op de in 2009 in de westelijke Waddenzee uitgevoerde werkzaamheden onder hetzelfde contractnummer (Dekker, 2011).

## 2. Methode

### 2.1. Monsterlocaties

De zes raaien (Fig. 1) zijn in 2010 twee maal bemonsterd: in de perioden februari-maart en augustus-september. De posities van de begin- en eindpunten ervan, en hun hoogteligging t.o.v. NAP, staan vermeld in Tabel 1. Aan de noordpunt van het Balgzand, waar raai J gelegen is, is al jaren sprake van erosie. Het gevolg is, dat raai J in de loop der tijd is veranderd van een lage raai in de getijdzone naar een raai die in het ondiepe sublitoraal gelegen is. De bereikbaarheid van de raai voor bemonstering te voet is ook steeds moeilijker geworden. Daarom is besloten, in samenspraak met de Waterdienst, raai J in 5 etappes jaarlijks 100 m zuidoostwaarts in de lengterichting van de raai te verleggen, de raai weer geleidelijk terug te brengen tot een laag in het litoraal gelegen raai. Hiermee is begonnen in 2009, en in 2010 is de raai weer 100 m zuidwaarts in de lengterichting van de raai verlegd.

### 2.2. Macrozoöbenthos

#### 2.2.1. Monsternamen

Evenals in de voorafgaande jaren is het macrozoöbenthos op de drie raaien op het Balgzand (B, C en J) bemonsterd met een tweetal typen PVC-steekbuis: tijdens de winterbemonstering werd een 190-cm<sup>2</sup> steekbuis gebruikt, tijdens de zomerbemonstering een 90-cm<sup>2</sup> 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 samen genomen, waardoor per raai 10 combinatiemonsters worden verkregen. Van elke vijf

opeenvolgende monsters werd het derde als subsample beschouwd en apart van de vier overige monsters opgeslagen. Soorten, die in de monsters erg talrijk voorkwamen, werden alleen uit deze subsamples uitgezocht. Het bemonsterde oppervlak per raai bedroeg 0,95 m<sup>2</sup> en 0,45 m<sup>2</sup> voor respectievelijk de winterbemonstering en de zomerbemonstering. De monsters werden op het wad uitgezeefd over een 1 mm zeef. In een aantal gevallen kan de onderzijde van een monster uit voornamelijk veen of dood schelpenmateriaal bestaan. Dit materiaal in een monster belemmert het uitzoeken van het monster in het laboratorium aanzienlijk. Als de onderzijde van een monster voor een groot deel bestond uit veen of dood schelpenmateriaal, dan werd deze onderzijde apart in het veld uitgezeefd en met het blote oog geïnspecteerd op de aanwezigheid van levend materiaal. Dit levende materiaal, indien aanwezig, werd verzameld en bij het materiaal uit de bovenzijde van het monster gevoegd. De monsters werden direct na monsternamen ongeconserveerd naar het laboratorium vervoerd om daar levend te worden geanalyseerd. De raaien in het sublitoraal van de westelijke Waddenzee (S1-S3) zijn vanaf een schip bemonsterd m.b.v. een 0,06 m<sup>2</sup> Reineck box-corer, diepte van de monsters ten minste 15 cm, gemiddeld ± 25 cm. Elke raai, met een lengte van 1500 m, bestaat uit 15 stations, en beslaat een oppervlakte van 0,90 m<sup>2</sup>. Uit elk van de monsters van raaien S1 en S3 werd een submonster voor de bemonstering van het wadslakje *Hydrobia ulvae* met een kleinere steekbuis, diameter 4,25 cm, genomen tot een diepte van 4 cm. De monsters werden aan boord uitgezeefd over een 1-mm zeef. Hieruit werden de levende tweekleppige schelpdieren zoveel mogelijk met het blote oog direct uitgezocht om in het laboratorium levend verwerkt te worden. Het restant van de monsters, als ook de submonsters voor *Hydrobia*, werden geconserveerd m.b.v. 6% geneutraliseerde formaldehyde in zeewater en gekleurd met Bengaal Rose. Het gebruik van Bengaal Rose is sinds 1998 standaard toegepast voor de geconserveerde monsters van de sublitorale raaien.

### 2.2.2. Analyse

In het laboratorium werden de monsters die niet geconserveerd meegenomen waren over een 500µm zeef nagespoeld met stromend zeewater. Geconserveerde en gekleurde monsters werden met stromend zoet water nagespoeld (tenminste 15 min.) over een 500µm zeef.

De monsters werden met het blote oog uitgezocht in platte witte plastic bakken. Soorten die erg talrijk aanwezig waren, werden, per raai, alleen uit de subsamples uitgezocht. Het macrozoöbenthos, behalve de Nemertea en Oligochaeta, werd tot op soortsniveau gedetermineerd. De tweekleppigen werden bovendien op jaarklasse ingedeeld, en de maximale schelp lengte werd bepaald.

De biomassabepalingen van de soorten en jaarklassen werden per raai uitgevoerd. Voor de biomassabepaling van de levende tweekleppige schelpdieren van zowel het Balgzand als uit het sublitoraal werden deze eerst gedurende korte tijd in kokend water ondergedompeld, waarna het vlees uit de schelp werd verwijderd. Van de tweekleppigen werd alleen het vlees gebruikt voor bepaling van biomassa. De biomassa van alle verzamelde organismen is bepaald volgens het voorschrift Getijdewateren Standaard Voorschriften voor bemonstering van litorale en sublitorale bodemfauna (Essink, 1989a; 1989b). Dat betekent dat van alle organismen de actuele biomassa werd bepaald.

## 2.3. Sediment

### 2.3.1. Monsternamen

Op elk van de stations per raai werd een sedimentmonster met een diepte van 8 cm gestoken. De sedimentmonsters werden genomen met een pvc-buis met diameter van

1,6 cm. Op het Balgzand werden de sedimentmonsters direct naast elk monster voor macrozoöbenthos gestoken, op de sublitorale raaien werd een sedimentmonster uit elk monster van de boxcorer genomen. De 50 respectievelijk 15 sedimentmonsters werden per raai gezamenlijk in een pot gedaan. Van de sedimentmonsters werden in het laboratorium mengmonsters gemaakt. Uit deze mengmonsters werden de door de Waterdienst geleverde sedimentpotten gevuld.

### 2.3.2. Analyse

De sedimentanalyse werd uitgevoerd door het laboratorium van de Waterdienst. De resultaten hiervan staan vermeld in Tabel 2. De waarden voor organische stof, CaCO<sub>3</sub> en slib zijn als volgt berekend:

- De totale hoeveelheid Koolstof wordt bepaald door middel van elementanalyse (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.

Alle waarden zijn gegeven als gewichtspercentages van het totale sedimentmonster, inclusief organische stof en CaCO<sub>3</sub>, maar waaruit grote schelpen, grote schelpfragmenten en grote bodemdieren zijn verwijderd.

- De fractie < 16 µm is gemeten door het monster met water te schudden en vervolgens te laten staan. Het slib dat zich na een bepaalde tijd nog in het water bevindt wordt beschouwd als de fractie < 16 µm

- De mediane korrelgrootte van de minerale fractie >16µm is gemeten met behulp van laserdiffractie (Malvern Mastersizer).

- Het slibgehalte (fractie < 16 µm) is bepaald met behulp van de afslibbingsmethode volgens Atterberg.

## 3. Resultaten

### 3.1. Bemonstering 2010

Op de raaien J op het Balgzand, en S2 en S3 in het sublitoraal van de westelijke Waddenzee, zijn tijdens de zomerbemonstering twee amfipodensoorten waargenomen, die nog niet eerder in het MWTL-programma voor de westelijke Waddenzee zijn gerapporteerd. Het betreft hier de soorten *Monocorophium insidiosum* (Crawford, 1937) en *Microprotopus maculatus* Norman, 1867. Beide soorten zijn bekend van harde substraten uit de zuidelijke Noordzee, Waddenzee, Duitse bocht en westelijke Oostzee (Wolff & Dankers, 1981; Platvoet & Pinkster, 1995; Ulrich et al, 1995; pers. obs. R.D.)

#### 3.1.1. Balgzand, litoraal

De winter van 2010 was vrij koud, waarbij er tot half februari ijs op het Balgzand lag. De gemiddelde wintertemperatuur van het zeewater, gemeten bij 't Horntje op Texel, Door de winterkoude was er geen overleving van de koudegevoelige wormensoort *Lanice conchilega* (Tabel 3, zie Dekker, 2011: tabel 4). Verder lag de afname in dichtheden en biomassa van het benthos gedurende de winter binnen het normale en te verwachten patroon door natuurlijke wintersterfte, predatie en interen op de in de zomer aangelegde reserves. Alleen de afname van het Wadslakje *Hydrobia ulvae* op raai C was opmerkelijk hoog.



In de zomer was bij de tweekleppige schelpdieren alleen een vrij goede broedval van de Mossel *Mytilus edulis* en Kokkel *Cerastoderma edule* op raai C te zien. Op alle drie de raaien werd in de zomer van 2010 een vrij hoge dichtheid en biomassa aan Mossel gevonden, met de daarmee geassocieerde hard-substraat soorten bestaande uit zee-anemonen en hydroïdpoliepen, zeepokken, mosdiertjes en kleine kreeftachtigen (Tabel 4). Op de raaien C en J was weer een herstel van de Zandkokerworm *Lanice conchilega*.

### 3.1.2. Westelijke Waddenzee, sublitoraal

Ook in het sublitoraal van de westelijke Waddenzee was door de koude winter van 2010 *Lanice conchilega* geheel verdwenen. Eveneens is in dit gebied de kokkel sterk achteruit gegaan door de koude winter. Opmerkelijk was de een aanzienlijke sterfte onder de volwassen Strandgaper *Mya arenaria* op raai S3, en het bijna geheel verdwijnen van de Slangster *Ophiura ophiura* op raaien S1 en S3 (Tabel 5, zie Dekker, 2011: tabel 6). In de zomer van 2010 was er geen noemenswaardige broedval van tweekleppige schelpdieren. Op raai S3 was er een sterke aanwas van het Wadslakje (Tabel 6), en ook een goed herstel van *Lanice conchilega*. Heel opmerkelijk was dat de kokers van *Lanice* een substraat vormden voor een uitgebreide vestiging van de hydroïdpoliep *Hartlaubella gelatinosa* en vooral de Zakpijp *Molgula socialis*.

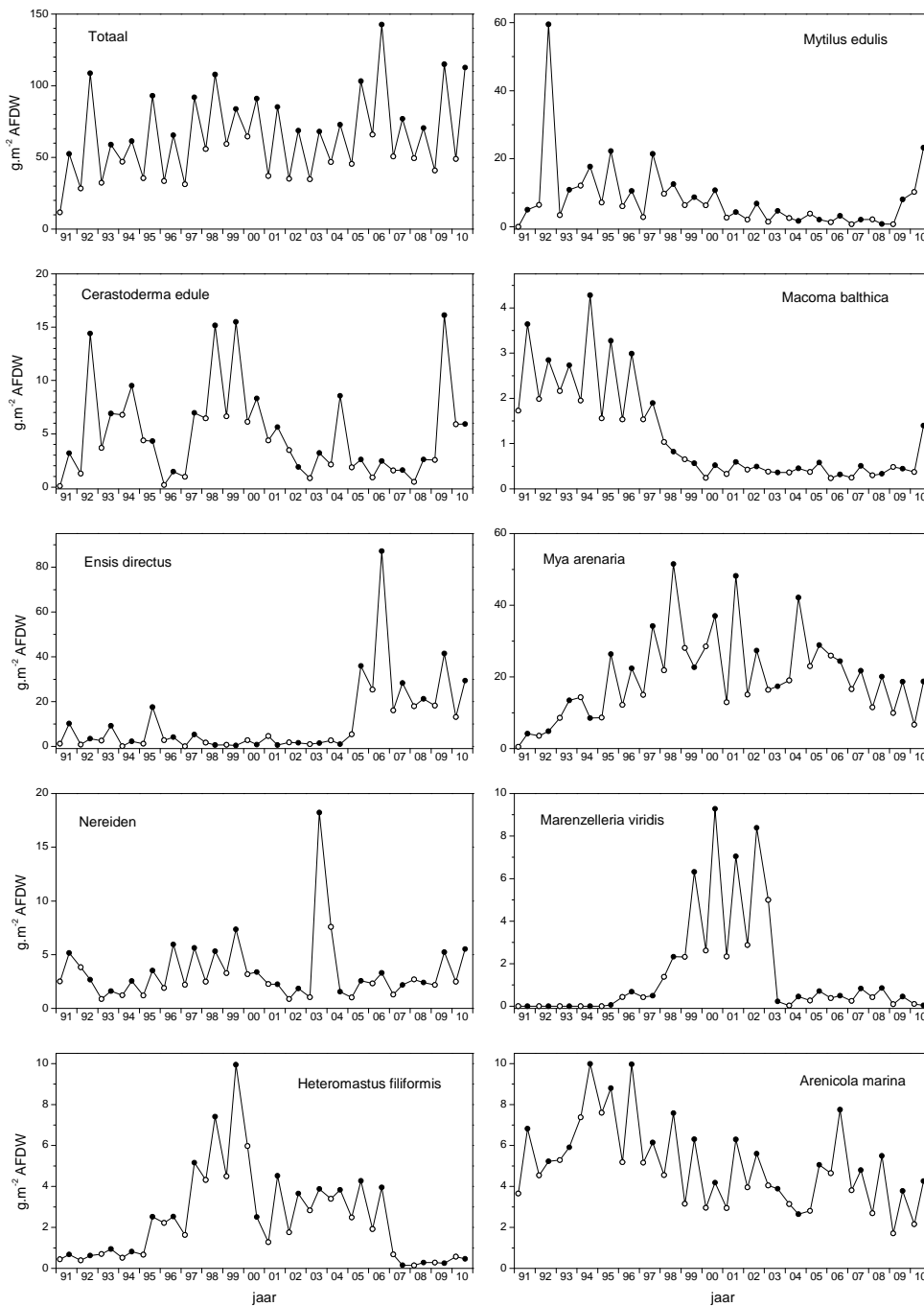
## 3.2. Lange-termijn veranderingen

### 3.2.1. Balgzand, litoraal

Op het Balgzand vertoont de totale biomassa van het macrozoöbenthos op de drie raaien gemiddeld een beperkte variatie rond een langjarig gemiddelde winterwaarde van ongeveer  $50 \text{ g.m}^{-2}$  asvrij drooggewicht sinds 1998, na een herstel vanaf lage waarden in 1991 (Fig 2). Dit algemene patroon gaat echter niet op voor de afzonderlijke componenten. Een aantal vertonen fluctuaties zonder een duidelijk trend: *Mytilus edulis*, *Cerastoderma edule*, Nereide polychaeten. Er zijn soorten die een over de onderzoeksperiode eerst een stijgend en vervolgens weer een dalend verloop laten zien: *Mya arenaria*, *Heteromastus filiformis*. En er zijn soorten die over een groot deel van de periode een dalende to sterk dalende trend vertonen: *Arenicola marina*, *Macoma balthica*. Het relatieve belang van deze verschillende soorten verschilt echter per raai, die bepaalde deelgebieden van het Balgzand vertegenwoordigen (Fig 3 en 4). Verder is van belang de dynamiek van de twee belangrijkste invasieve soorten van zacht substraat: de Amerikaanse zwaardschede *Ensis directus* en de polychaete worm *Marenzelleria viridis*. De laatste soort speelde vooral een belangrijke rol in de onder invloed van IJsselmeer-spuis staande gebieden in de westelijke Waddenzee. Op het Balgzand is raai C daarvan een voorbeeld, maar ook de drie sublitorale raaien (zie volgend deel) liggen in de zone waarin de IJsselmeer-spuis invloed heeft. In een korte periode rond 2000 heeft deze soort zich explosief kunnen ontwikkelen in de westelijke Waddenzee, maar is vanaf 2004 gereduceerd tot lage dichtheden. De oorzaak van de ineenstorting in 2004 is nog niet duidelijk. Bij *Ensis directus* is een veel geleidelijker verloop in de populatieontwikkeling te zien. Relatief goede broedvallen in de zomers van 1991 en 1994 zorgden voor een laag bestand op raai J in het begin van de waarnemingsperiode. Vanaf 2004 is de frequentie van goede broedvallen, en omvang daarvan bij raai J toegenomen, wat geresulteerd heeft in een dominante presentie van *Ensis* op het noordelijk deel van het Balgzand.

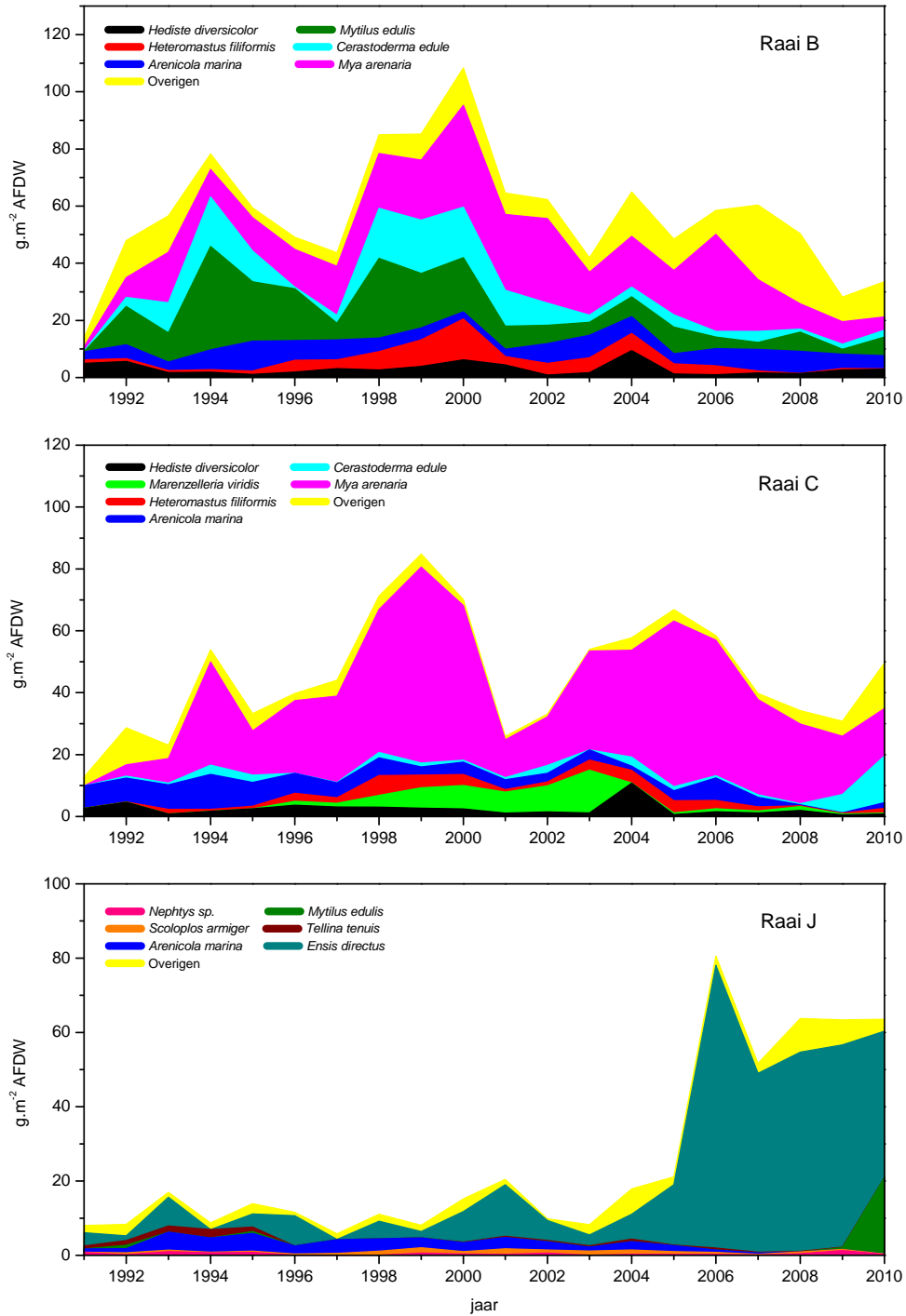
Figuur 2

Verloop van de gemiddelde biomassa van het totale macrozoöbenthos en van negen voor de biomassa belangrijke taxa tijdens de bemonsteringen in winter (open cirkels) en zomer (gesloten cirkels) in de periode 1991-2010 op de drie in het kader van MWTL bemonsterde raaien op het Balgzand.



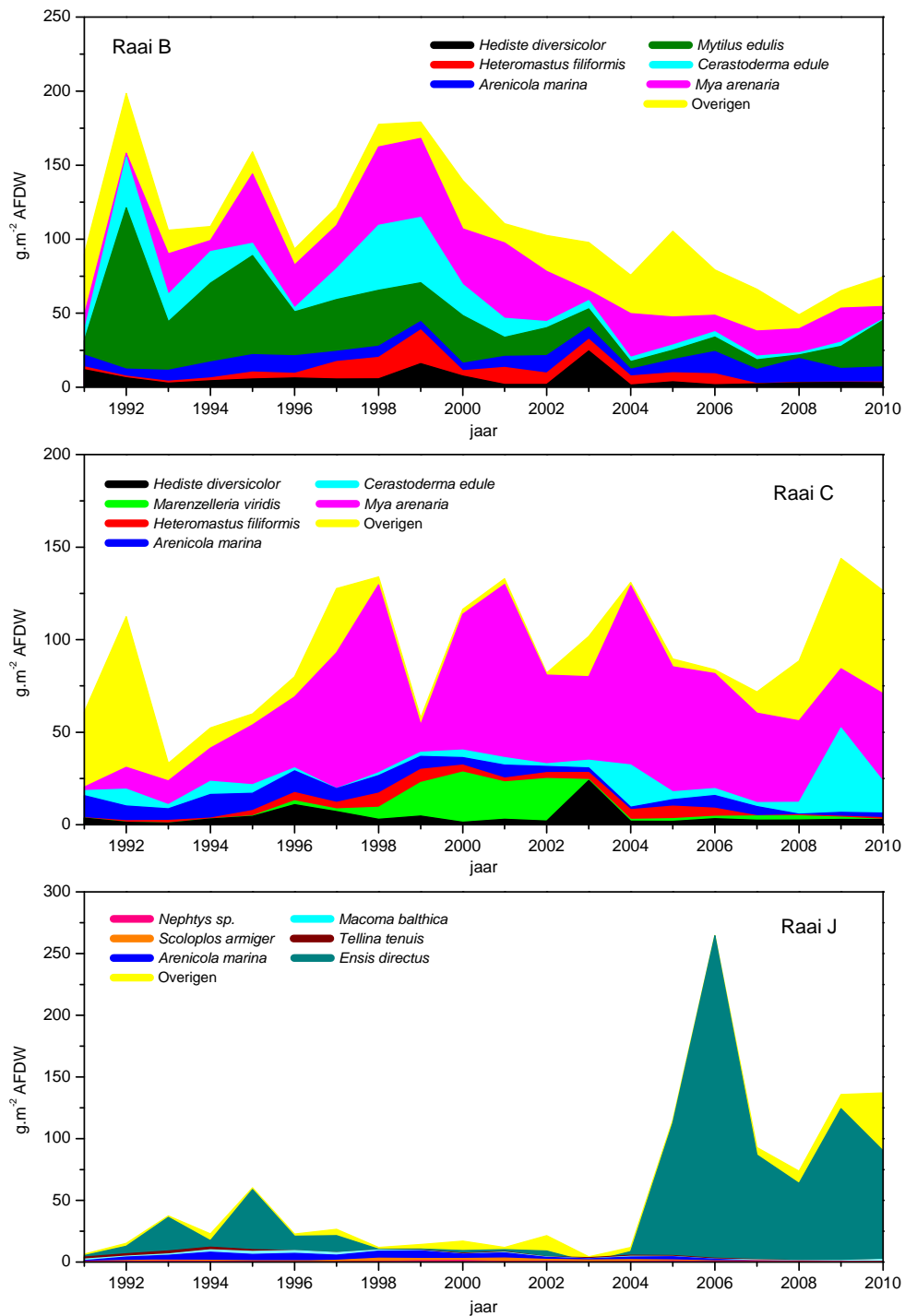
Figuur 3

Verloop van de biomassa van belangrijkste macrozoöbenthos-soorten gedurende de winterbemonstering op de raaien B, C en J op het Balgzand in de periode 1991-2010.



Figuur 4

Verloop van de biomassa van belangrijkste macrozoöbenthos-soorten gedurende de zomerbemonstering op de raaien B , C en J op het Balgzand in de periode 1991-2010.



### 3.2.2. Westelijke Waddenzee, sublitoraal

De biomassa van het macrozoöbenthos op de drie sublitorale raaien geeft een wat onregelmatiger verloop in de tijd te zien dan die op het Balgzand (Fig 5). Een belangrijke reden hiervoor is het onregelmatig verloop van de dichtheden en biomassa van het Wadslakje *Hydrobia ulvae*, en in mindere mate van Mossel *Mytilus edulis*. De geleidelijke toename in de tijd van de totale biomassa is vooral een gevolg van de toename van *Mya arenaria* en *Ensis directus* gedurende de waarnemingsperiode. Ook vertoont de biomassa van Nereiden (vooral *Alitta succinea* en *A. virens*) een stijgende trend. Evenals op het Balgzand is een sterke afname van *Macoma balthica* gedurende de waarnemingsperiode te zien geweest, hoewel die in het sublitoraal later is ingezet.

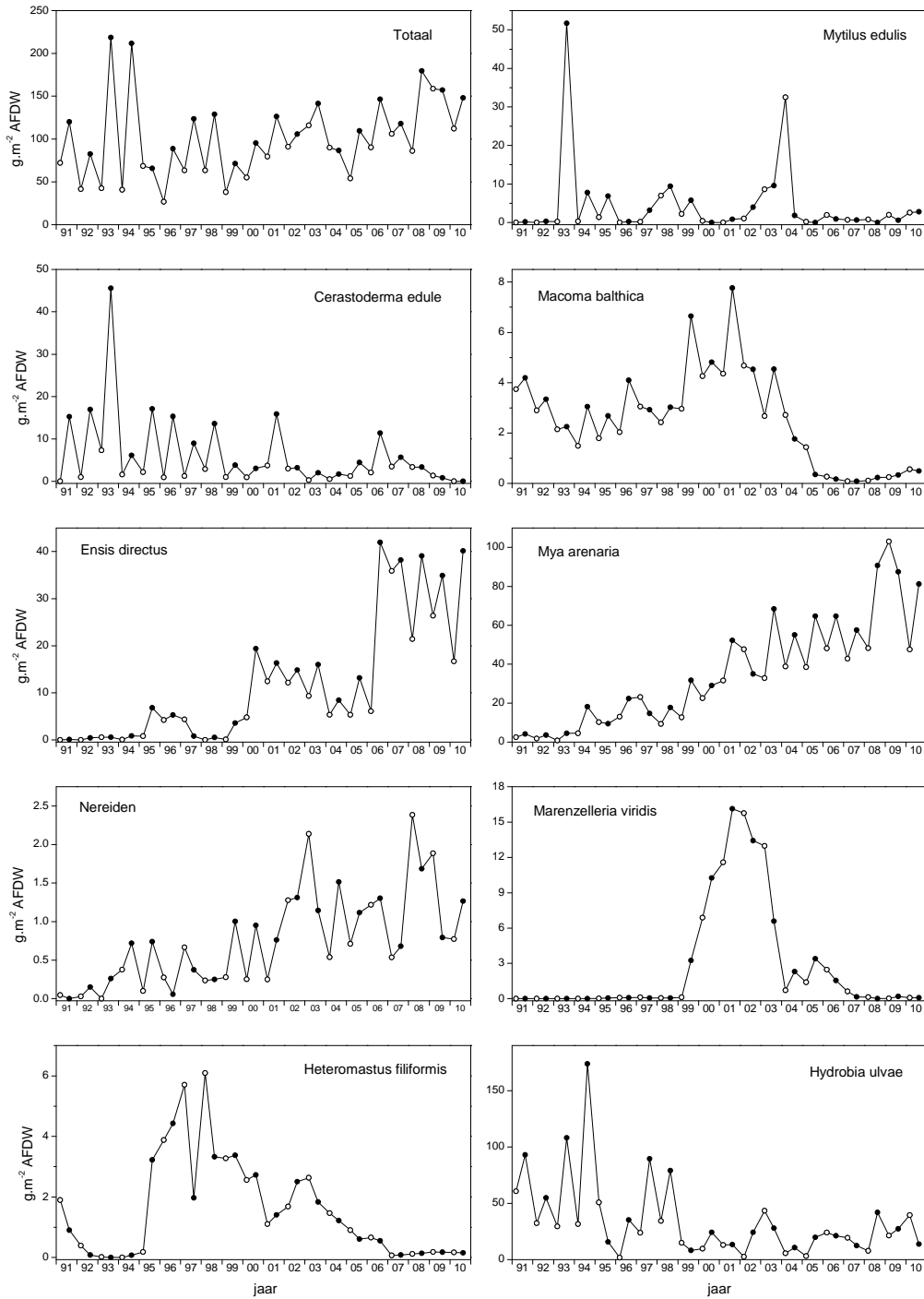
Op de verschillende raaien zijn de patronen van het verloop van dichtheden en biomassa wel verschillend. Ondanks de grote schommelingen van jaar tot jaar is *Hydrobia ulvae* op raai S1 altijd aanwezig geweest, in tegenstelling tot de overige twee raaien. Op raai S2 is de soort helemaal verdwenen, op raai S3 lijkt *Hydrobia* weer voorzichtig terug te komen (Tabellen 5 en 6). De toename van *Mya arenaria* is eerder begonnen op raai S3 (Fig 6 en 7). Ook de ontwikkeling van dichtheden en biomassa van *Ensis directus* is op de drie raaien verschillend. Dit heeft te maken met de verschillen en opeenvolging van goede broedvallen op de verschillende raaien. Behalve een redelijk succesvolle broedval in 1999 op alle drie de raaien zijn goede broedvallen in op de sublitorale raaien in verschillende frequentie, en in verschillende jaren opgetreden. Het patroon van ontwikkeling van *Marenzelleria viridis* was op alle sublitorale raaien vergelijkbaar, waarbij de hoogste biomassa-waarden tussen 2000 en 2003 gevonden werden.

## 4. Discussie

Het macrozoöbenthos in beide deelgebieden van de westelijke Waddenzee vertoonde in de afgelopen 20 jaar een grote variabiliteit in zowel ruimte als tijd. Dit komt niet zo zeer tot uiting in een grote variabiliteit in de biomassa in de deelgebieden als geheel, maar vooral in de variabiliteit in kleinere gebieden, op het niveau van raaien. Op alle bemonsterde raaien is het relatieve aantal van filterende tweekleppigen gedurende de studieperiode toegenomen ten opzichte van de van bodemmateriaal levende organismen, de deposit feeders. Dit duidt op een wezenlijke verandering in het functioneren van het ecosysteem. Afgezien van natuurlijke oorzaken, spelen hierbij antropogene factoren een rol. Een zekere menselijke factor is de introductie van exoten die bedoeld of onbedoeld in de Waddenzee terecht zijn gekomen. De belangrijkste soorten voor het functioneren van het systeem zijn de tweekleppigen *Ensis directus* en *Crassostrea gigas*, en ook van meer lokaal belang *Marenzelleria viridis*. De toename van *Mya arenaria* in het sublitoraal van de westelijke Waddenzee, en ook op in het bijzonder raai C op het Balgzand, duidt op een toenemende zoetwaterinvloed in een ruim gebied rond de spuisluisen in de Afsluitdijk. De gemiddelde saliniteit van het zeewater in het Marsdiep (als maat voor dat in de westelijke Waddenzee) vertoont de laatste decennia een neerwaartse trend (Van Aken, 2008) als gevolg van menselijke ingrepen in de Nederlandse zoetwaterhuishouding. Tot slot, als waarschijnlijk gevolg van de stijgende zeewatertemperaturen in de afgelopen 15 jaar, zijn een aantal mariene soorten die wat betreft hun verspreiding in de Nederlandse wateren beperkt bleven tot de meer gematigde Noordzeekustwateren, in toenemende mate in de Waddenzee waargenomen (Beukema & Dekker, 2011). Dit betreft overigens geen soorten, die van direct groot belang zijn voor het functioneren van het benthische ecosysteem in de Waddenzee. Voorbeelden zijn o.a. de wormensoort *Glycera alba* en de slangster *Ophiura ophiura*. Ook de geleidelijke stijging van de zeewatertemperaturen wordt aan menselijke invloeden toegeschreven.

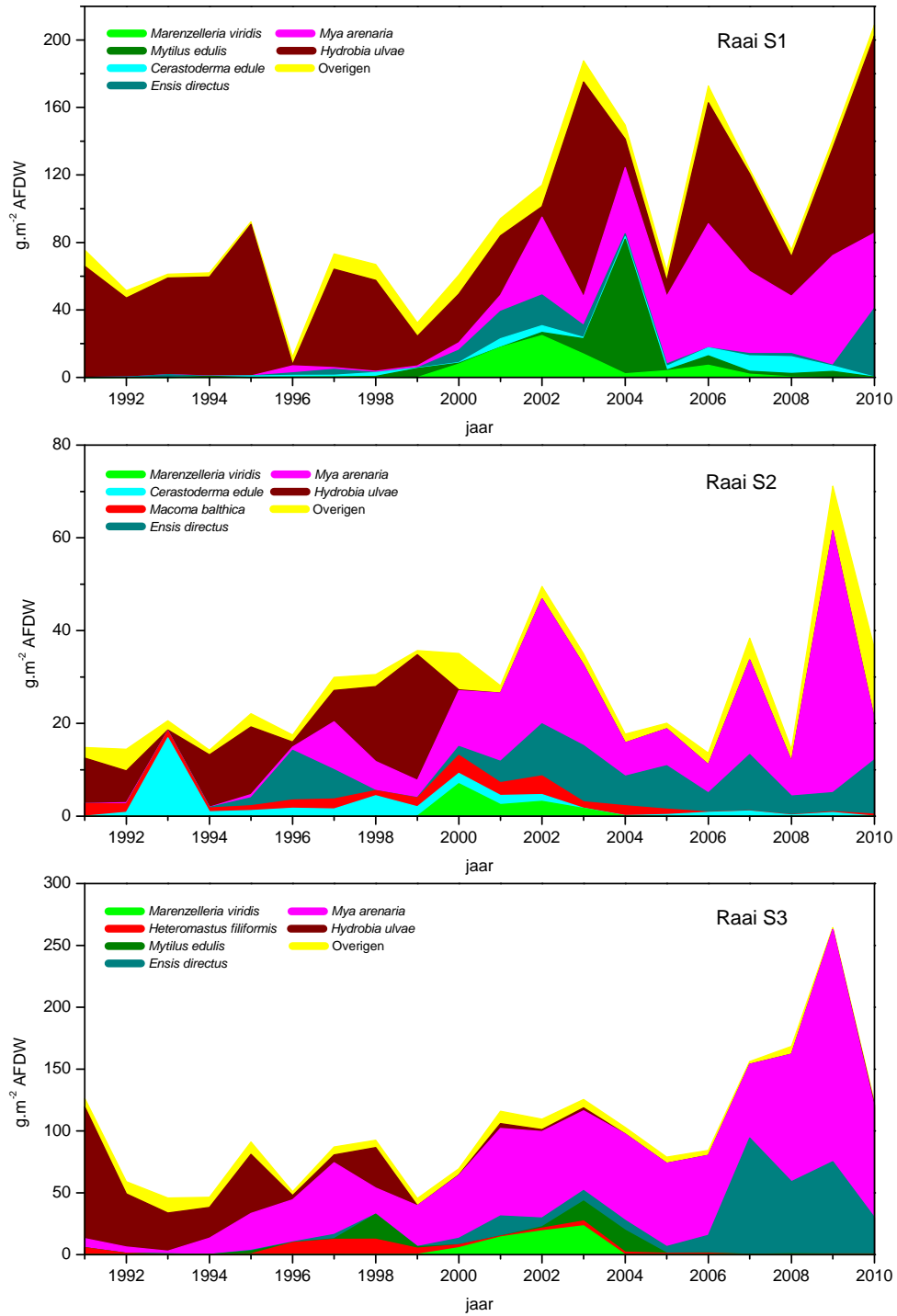
Figuur 5

Verloop van de gemiddelde biomassa van het totale macrozoöbenthos en van negen voor de biomassa belangrijke taxa tijdens de bemonsteringen in winter (open cirkels) en zomer (gesloten cirkels) in de periode 1991-2010 op de drie bemonsterde raaien in het sublitoraal van de westelijke Waddenzee.



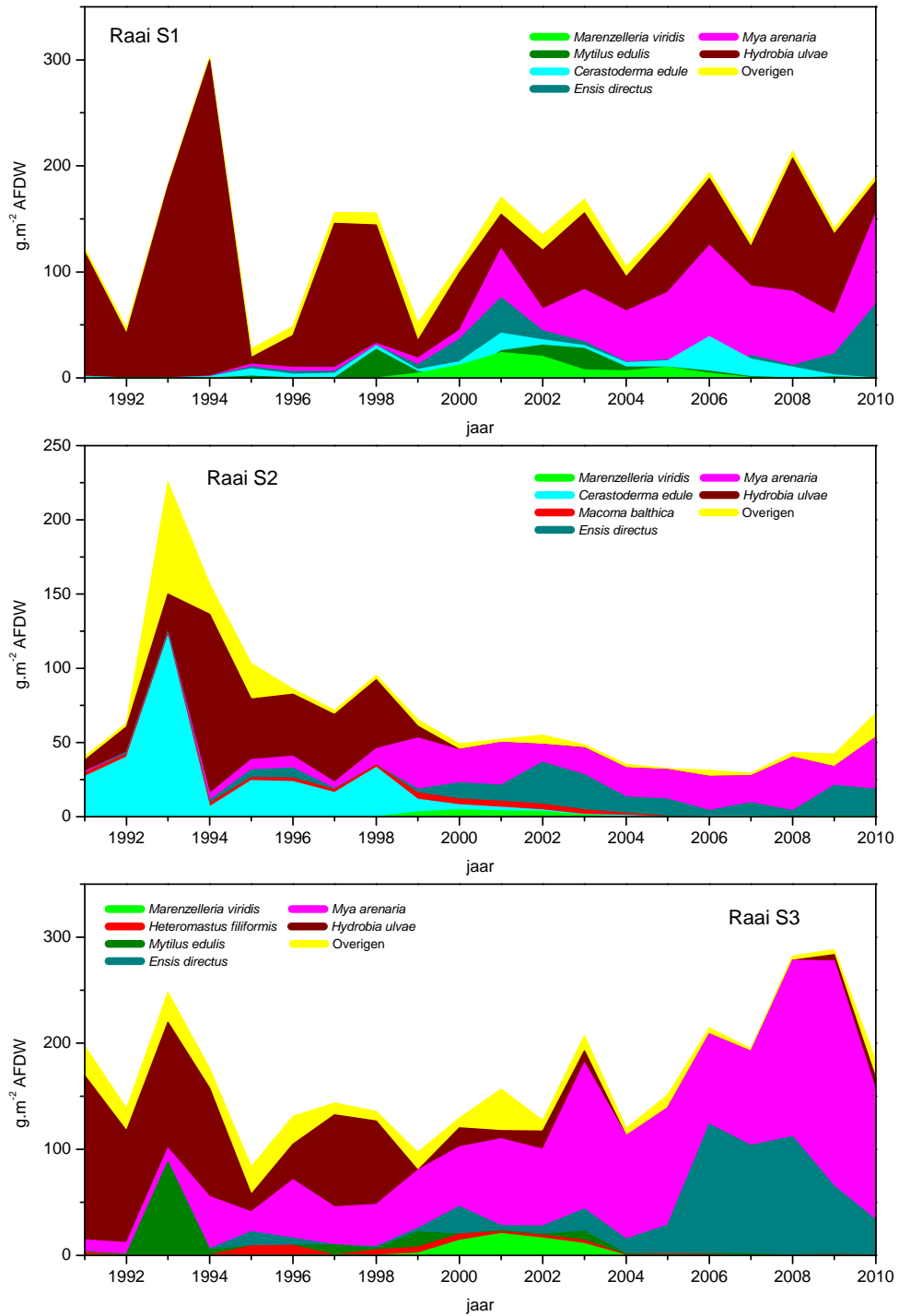
Figuur 6

Verloop van de biomassa van belangrijkste macrozoöbenthos-soorten gedurende de winterbemonstering op de raaien S1, S2 en S3 in het sublitoraal van de westelijke Waddenzee in de periode 1991-2010.



Figuur 7

Verloop van de biomassa van belangrijkste macrozoöbenthos-soorten gedurende de zomerbemonstering op de raaien S1, S2 en S3 in het sublitoraal van de westelijke Waddenzee in de periode 1991-2010.





## 5. Literatuur

- Aken, H.M. van, 2008. Variability of the salinity in the western Wadden Sea on tidal to centennial time scales. —*Journal of Sea Research* 59: 121-132.
- Beukema, J.J. & R. Dekker, 2011. Increasing species richness of the macrozoobenthic fauna on tidal flats in the Wadden Sea by local range expansion and invasion of exotic species. —*Helgoland Marine Research* 65: 155-164.
- Dekker, R., 2011. Macrozoöbenthosonderzoek MWTL, voor- en najaar 2009, Waterlichaam: Waddenzee (Balgzand en sublitorale westelijke Waddenzee). — NIOZ-rapport 2011-1.
- 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.
- Platvoet, D. & S. Pinkster, 1995. Changes in the amphipod fauna (Crustacea) of the Rhine, Meuse and Scheldt estuary due to the 'Delta Plan' coastal engineering works. — *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 29: 5-30.
- Ulrich, I., K. Anger & U. Schöttler, 1995. Tube-building of two epifaunal amphipod species, *Corophium insidiosum* and *Jassa falcata*. —*Helgoländer Meeresuntersuchungen* 49: 393-398.
- Wolff, W.J. & N. Dankers, 1981. Preliminary checklist of the zoobenthos and nekton species of the Wadden Sea. In: Dankers, N., H. Kühl & W.J. Wolff (eds.). *Invertebrates of the Wadden Sea*. Stichting Veth tot Steun aan Waddenonderzoek, Leiden: 221 p.

## 6. TABELLEN

Tabel 1

Posities van de begin- en eindpunten van de bemonsterde raaien in XY-coördinaten en de diepte range in m t.o.v. NAP. Diepten zijn overgenomen uit elektronische lodingbestanden van Rijkswaterstaat.

Raai		X	Y		X	Y	Diepte (m t.o.v. NAP)
<b>Balgzand</b>							
B (BALGZDB)	Noord	116988	550550	Zuid	116925	549552	-0.4 – -0.7
C (BALGZDC)	Noord	122649	551118	Zuid	122400	550150	-0.4 – -0.7
J (BALGZDJ)	Noord	122095	555176	Zuid	122631	554357	-0.8 – -1.6
<b>Sublitoraal</b>							
S1 (JAVRGNS1)	West	138007	559114	Oost	139498	558932	-3.9 – -4.7
S2 (SCHEURRKS2)	West	140992	566152	Oost	142352	566798	-1.5 – -1.7
S3 (MOLRKS3)	West	149.527	575595	Oost	150.623	574512	-2.1 – -2.6

Tabel 2

Sedimentparameters van de zes raaien van het Balgzand en de sublitorale westelijke Waddenzee in de zomer van 2010. In de kolom LOCCOD staan de locatiecodes waaronder de raaien zijn opgeslagen in de Rijkswaterstaat database DONAR.

De mediane korrelgrootte (D50) van de minerale fractie >16µm is gemeten met behulp van laserdiffractie (Malvern Mastersizer).

Het slibgehalte (% KGF 16) vertegenwoordigt de minerale fractie < 16 µm.

De hoeveelheid organische stof (% OSTOF) is berekend door de hoeveelheid organisch gebonden C te vermenigvuldigen met 1,97. De hoeveelheid CaCO<sub>3</sub> is berekend als ("C-totaal" – "C-organisch") ×100/12.

Alle waarden, behalve mediane korrelgrootte, zijn gegeven als gewichtspercentages van het totale sedimentmonster, inclusief organische stof en CaCO<sub>3</sub>, maar waaruit grote schelpen, grote schelpfragmenten en grote bodemdieren zijn verwijderd.

LOCCOD	Jaar	D50	% KGF 16	% OSTOF	% CaCO <sub>3</sub>
BALGZDB	2010	147	3.5	0.6	5.9
BALGZDC	2010	168	3.4	0.6	5.8
BALGZDJ	2010	237	1.5	0.3	4.2
JAVRGNS1	2010	139	4.4	0.7	6.5
SCHEURRKS2	2010	174	2.2	0.4	3.7
MOLRKS3	2010	145	6.3	1.0	3.9

Tabel 3. Beknopt overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos op de raaien op het Balgzand in februari-maart 2010.

Soort	BALGZDB 16/02/10		BALGZDC 02/03/10		BALGZDJ 03/03/10	
	N/m <sup>2</sup>	B (g/m <sup>2</sup> )	N/m <sup>2</sup>	B (g/m <sup>2</sup> )	N/m <sup>2</sup>	B (g/m <sup>2</sup> )
<i>Obelia longissima</i>	1	n.v.t.			1	n.v.t.
<i>Metridium senile</i>	7	0.047				
<i>Hydrobia ulvae</i>	53	0.027	22153	7.706		
<i>Littorina littorea</i>	19	1.125	1	0.024		
<i>Mytilus</i> '07+	1	0.557				
<i>Mytilus</i> '08	24	5.728	7	1.262	112	20.445
<i>Mytilus</i> '09	9	0.175	98	2.399	4	0.092
<i>Mytilus edulis</i> Tot.	35	6.460	105	3.661	116	20.537
<i>Crassostrea</i> '07+	2	7.094				
<i>Crassostrea</i> '09	3	0.000				
<i>Crassostrea gigas</i> Tot.	5	7.094				
<i>Cerastoderma</i> '05	2	1.136	1	0.572		
<i>Cerastoderma</i> '07			1	0.298		
<i>Cerastoderma</i> '08	5	1.262	127	13.849	1	0.093
<i>Cerastoderma</i> '09	1	0.042	31	0.418		
<i>Cerastoderma edule</i> Tot.	8	2.440	160	15.137	1	0.093
<i>Scrobicularia</i> '07	1	0.120			1	0.188
<i>Scrobicularia</i> '08	5	0.440				
<i>Scrobicularia</i> '09			8	0.048		
<i>Scrobicularia plana</i> Tot.	6	0.559				
<i>Macoma</i> '04+					1	0.071
<i>Macoma</i> '05	2	0.124				
<i>Macoma</i> '06	1	0.051				
<i>Macoma</i> '07	1	0.065	4	0.153	1	0.026
<i>Macoma</i> '08	2	0.084	25	0.535	1	0.016
<i>Macoma</i> '09	1	0.000	1	0.001		
<i>Macoma balthica</i> Tot.	7	0.323	31	0.688	3	0.112
<i>Tellina tenuis</i> '07					1	0.007
<i>Ensis</i> '06					5	4.765
<i>Ensis</i> '07					18	13.982
<i>Ensis</i> '08					157	20.660
<i>Ensis</i> '09					2	0.045
<i>Ensis directus</i> Tot.					182	39.451
<i>Mya</i> '07+	1	3.581	4	11.237		
<i>Mya</i> '08	5	1.066	21	4.024	1	0.032
<i>Mya arenaria</i> Tot.	6	4.647	25	15.261	1	0.032
<i>Eteone longa</i>	148	0.119	77	0.065	1	0.003
<i>Phyllodoce mucosa</i>	5	0.013	19	0.145	1	0.004
<i>Hediste diversicolor</i>	53	2.899	18	0.809		
<i>Alitta succinea</i>	31	0.685	40	0.397	4	0.066
<i>Alitta virens</i>	2	0.880			7	1.728
<i>Nephtys hombergii</i>	3	0.206			13	0.292
<i>Scoloplos armiger</i>	99	0.316	119	0.411	18	0.067
<i>Spio martinensis</i>					3	0.001
<i>Polydora cornuta</i>	1	0.001	2	0.001		
<i>Pygospio elegans</i>			32	0.008		
<i>Spiophanes bombyx</i>					1	0.001
<i>Scolecopsis foliosa</i>			1	0.092	2	0.149
<i>Marenzelleria viridis</i>	3	0.012	122	0.300		
<i>Magelona johnstoni</i>					1	0.001
<i>Aphelochaeta marioni</i>	842	0.263	1274	0.396	24	0.011

Vervolg Tabel 3

Soort	BALGZDB 16/02/10		BALGZDC 02/03/10		BALGZDJ 03/03/10	
	N/m <sup>2</sup>	B (g/m <sup>2</sup> )	N/m <sup>2</sup>	B (g/m <sup>2</sup> )	N/m <sup>2</sup>	B (g/m <sup>2</sup> )
<i>Capitella capitata</i>	24	0.061	24	0.091	1	0.002
<i>Heteromastus filiformis</i>	59	0.185	205	1.504	11	0.019
<i>Arenicola marina</i>	29	4.580	9	1.864		
<i>Oligochaeta</i> sp.	95	0.014			1	0.000
<i>Balanus crenatus</i>	186	0.490	1	0.002	2	0.005
<i>Elminius modestus</i>	15	0.051				
<i>Jaera albifrons</i>	1	0.001				
<i>Gammarus locusta</i>	19	0.029	5	0.008	9	0.018
<i>Melita palmata</i>	1	0.001	6	0.004		
<i>Bathyporeia sarsi</i>	1	0.003			1	0.003
<i>Urothoe poseidonis</i>					1	0.002
<i>Corophium volutator</i>	4	0.006				
<i>Corophium arenarium</i>	1	0.001				
<i>Crangon crangon</i>	2	0.005	3	0.117	4	0.270
<i>Carcinus maenas</i>	3	0.026	6	0.762	14	0.391
<i>Hemigrapsus takanoi</i>			2	0.139	1	0.003
<i>Alcyonidium mytili</i>					1	n.v.t.
<i>Conopeum reticulum</i>	1	n.v.t.			4	n.v.t.
<i>Asterias rubens</i>					4	0.094
Totaal		33.571		49.643		63.551

Tabel 4. Beknopt overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos op de raaien op het Balgzand in augustus 2010.

Soort	BALGZDB 25/08/10		BALGZDC 09/08/10		BALGZDJ 12/08/10	
	N/m <sup>2</sup>	B (g/m <sup>2</sup> )	N/m <sup>2</sup>	B (g/m <sup>2</sup> )	N/m <sup>2</sup>	B (g/m <sup>2</sup> )
<i>Obelia longissima</i>	2	n.v.t.	2	n.v.t.	2	n.v.t.
<i>Clytia hemisphaerica</i>			4	n.v.t.		
<i>Metridium senile</i>	18	0.093	27	0.093	27	0.206
<i>Nemertea</i> sp.			2	0.007		
<i>Hydrobia ulvae</i>	78	0.026	68056	27.078		
<i>Littorina littorea</i>	44	1.634				
<i>Crepidula fornicata</i>	4	0.020	2	0.004		
<i>Mytilus</i> '08+	51	28.910	2	1.372	36	25.722
<i>Mytilus</i> '09	13	2.507	38	10.274	2	0.439
<i>Mytilus</i> '10	18	0.084	78	0.392		
<i>Mytilus edulis</i> Tot.	82	31.500	118	12.038	38	26.162
<i>Crassostrea</i> '08+	4	7.447				
<i>Crassostrea</i> '09	2	0.023				
<i>Crassostrea</i> '10	13	0.016				
<i>Crassostrea gigas</i> Tot.	20	7.486				
<i>Cerastoderma</i> '08			69	13.981		
<i>Cerastoderma</i> '09	2	0.640				
<i>Cerastoderma</i> '10			229	3.130		
<i>Cerastoderma edule</i> Tot.			298	17.111		
<i>Scrobicularia plana</i> '09			1	0.257		
<i>Macoma</i> '05+	2	0.235			7	1.082
<i>Macoma</i> '07			2	0.264	2	0.298
<i>Macoma</i> '08	2	0.120	20	1.930	2	0.221
<i>Macoma</i> '09					2	0.033
<i>Macoma</i> '10	4	0.004	4	0.005	9	0.005
<i>Macoma balthica</i> Tot.	9	0.359	27	2.198	22	1.640
<i>Ensis</i> '04					2	5.730
<i>Ensis</i> '06					2	4.057
<i>Ensis</i> '07					7	10.399
<i>Ensis</i> '08					100	67.927
<i>Ensis directus</i> Tot.					111	88.112
<i>Mya</i> '08+	4	8.713	20	47.363		
<i>Mya</i> '10			4	0.053		
<i>Mya arenaria</i> Tot.	4	8.713	24	47.416		
<i>Bylgides sarsi</i>	18	0.132	2	0.031		
<i>Eteone longa</i>	36	0.054	98	0.108		
<i>Phyllodoce mucosa</i>			62	0.080		
<i>Hediste diversicolor</i>	69	3.098	124	2.780		
<i>Alitta succinea</i>	42	0.768	71	1.046	42	0.231
<i>Alitta virens</i>			11	3.764	7	4.788
<i>Eunereis longissima</i>					4	0.125
<i>Nephtys hombergii</i>					22	0.265
<i>Nephtys caeca</i>					4	0.122
<i>Scoloplos armiger</i>	60	0.401	100	0.748	18	0.153
<i>Polydora cornuta</i>	7	0.004	100	0.042	29	0.014
<i>Pygospio elegans</i>			4956	1.234		
<i>Scolecopsis pinnata</i>			4	0.370	2	0.058
<i>Marenzelleria viridis</i>	36	0.041	24	0.075	9	0.008
<i>Magelona johnstoni</i>					2	0.005
<i>Aphelochaeta marioni</i>	211	0.086	1233	0.210	87	0.039
<i>Capitella capitata</i>	47	0.095	96	0.100	24	0.018

Vervolg Tabel 4

Soort	BALGZDB	25/08/10	BALGZDC	09/08/10	BALGZDJ	12/08/10
	N/m <sup>2</sup>	B (g/m <sup>2</sup> )	N/m <sup>2</sup>	B (g/m <sup>2</sup> )	N/m <sup>2</sup>	B (g/m <sup>2</sup> )
<i>Heteromastus filiformis</i>	62	0.383	158	0.944	31	0.044
<i>Arenicola marina</i>	46	10.236	12	2.542		
<i>Lanice conchilega</i>	4	0.096	104	1.895	96	3.071
<i>Balanus crenatus</i>	1551	3.441	93	0.622	251	1.544
<i>Semibalanus balanoides</i>	24	0.350				
<i>Elminius modestus</i>	89	0.232				
<i>Praunus flexuosus</i>	2	0.007			2	0.022
<i>Gammarus locusta</i>	73	0.230	7	0.021	9	0.082
<i>Echinogammarus obtusatus</i>	42	0.315				
<i>Melita palmata</i>	36	0.023				
<i>Corophium arenarium</i>			13	0.017		
<i>Monocorophium insidiosum</i>					2	0.000
<i>Crangon crangon</i>	33	1.546	49	0.597	16	0.548
<i>Carcinus maenas</i>	67	1.076	80	2.780	40	9.074
<i>Hemigrapsus takanoi</i>	9	1.266	2	0.008		
<i>Alcyonidium mytili</i>					13	n.v.t.
<i>Conopeum reticulum</i>	2	n.v.t.	2	n.v.t.	38	n.v.t.
<i>Asterias rubens</i>					27	0.746
<i>Molgula socialis</i>	2	0.264			2	0.029
Totaal		74.614		126.220		137.108

Tabel 5. Beknopt overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos op de raaien in de sublitorale westelijke Waddenzee in maart 2010.

Soort	JAVRGNS1 N/m <sup>2</sup>	24/03/10 B (g/m <sup>2</sup> )	SCHEURRKS2 N/m <sup>2</sup>	23/03/10 B (g/m <sup>2</sup> )	MOLRKS3 N/m <sup>2</sup>	23/03/10 B (g/m <sup>2</sup> )
Metridium senile	1	0.026	1	0.005		
Sagartia troglodytes	6	3.059				
Hydrobia ulvae	349916	117.015			3807	1.805
Crepidula fornicata			1	0.210		
Mytilus '08			24	7.526		
Mytilus '09			3	0.121		
Mytilus edulis Tot.			28	7.647		
Cerastoderma '08	1	0.012				
Cerastoderma '09					2	0.014
Cerastoderma edule Tot.	1	0.012			2	0.014
Macoma '04+			1	0.102	1	0.081
Macoma '05	3	0.260			1	0.060
Macoma '06	1	0.078	3	0.298	1	0.107
Macoma '07	5	0.234			3	0.148
Macoma '08	10	0.122			9	0.201
Macoma '09			1	0.004		
Macoma balthica Tot.	19	0.694	6	0.404	16	0.598
Ensis '05			1	2.174	31	28.898
Ensis '07			2	2.672		
Ensis '08	1	0.523	9	5.905	1	0.512
Ensis '09	306	8.369	11	0.968		
Ensis directus Tot.	307	8.892	23	11.718	32	29.410
Mya '07+	26	40.704	4	8.677	102	89.339
Mya '08	74	3.833				
Mya '09			2	0.000	1	0.005
Mya arenaria Tot.	100	44.537	7	8.677	103	89.344
Harmothoe impar			1	0.002		
Eteone longa			11	0.007	9	0.005
Phyllodoce mucosa					2	0.003
Alitta succinea			4	0.007	1	0.001
Alitta virens	7	1.017	4	0.421	8	0.873
Nephtys hombergii	3	0.074	31	0.871	2	0.010
Nephtys caeca	1	0.007	1	0.008		
Scoloplos armiger	66	0.077	229	0.605	16	0.036
Aricidea minuta			4	0.001		
Polydora cornuta					6	0.002
Pygospio elegans	1	0.001	22	0.003	7	0.002
Marenzelleria viridis	130	0.208	7	0.008	14	0.043
Streblospio shrubsolii	8	0.002	3	0.001	82	0.007
Aphelochaeta marioni	138	0.046	108	0.017	1017	0.204
Capitella capitata	2	0.004			21	0.029
Heteromastus filiformis	7	0.017	2	0.011	100	0.482
Arenicola marina			1	0.064		
Oligochaeta sp.	278	0.037	59	0.008	563	0.120
Balanus crenatus			72	0.628	1	0.047
Elminius modestus			3	0.011		
Neomysis integer					1	0.003
Gammarus locusta			3	0.017		
Crangon crangon	1	0.031			1	0.049
Carcinus maenas	6	1.396	6	4.705		
Alcyonidium mytili			3	n.v.t.		
Conopeum reticulum	1	n.v.t.	16	n.v.t.		
Ophiura ophiura	2	0.005				
Totaal		174.071		36.056		123.087



Tabel 6. Beknopt overzicht van dichtheden en biomassa van het macrozoöbenthos op de raaien in de sublitorale westelijke Waddenzee in september 2010.

Soort	JAVRGNS1	02/09/10	SCHEURRKS2	01/09/10	MOLRKS3	01/09/10
	N/m <sup>2</sup>	B (g/m <sup>2</sup> )	N/m <sup>2</sup>	B (g/m <sup>2</sup> )	N/m <sup>2</sup>	B (g/m <sup>2</sup> )
<i>Clytia hemisphaerica</i>			7	n.v.t.		
<i>Obelia longissima</i>			17	n.v.t.		
<i>Hartlaubella gelatinosa</i>					57	n.v.t.
<i>Metridium senile</i>	34	0.517	24	0.089	29	0.160
<i>Sagartia troglodytes</i>			1	0.029		
<i>Hydrobia ulvae</i>	101742	29.879			42623	11.152
<i>Crepidula fornicata</i>	1	0.000	9	0.035		
<i>Mytilus</i> '08+			10	7.139		
<i>Mytilus</i> '09			3	1.138		
<i>Mytilus</i> '10			2	0.001	1	0.017
<i>Mytilus edulis</i> Tot.			16	8.278	1	0.017
<i>Crassostrea gigas</i> '10			3	0.003		
<i>Cerastoderma edule</i> '10	2	0.000	1	0.000	1	0.000
<i>Macoma</i> '05+	2	0.243				
<i>Macoma</i> '06	2	0.234	1	0.042		
<i>Macoma</i> '07	2	0.152	1	0.077	1	0.177
<i>Macoma</i> '08	10	0.503				
<i>Macoma</i> '09					7	0.049
<i>Macoma</i> '10			1	0.002	1	0.002
<i>Macoma balthica</i> Tot.	17	1.131	3	0.121	9	0.227
<i>Ensis</i> '05					18	32.538
<i>Ensis</i> '06			1	3.222		
<i>Ensis</i> '08	2	3.571	4	9.567		
<i>Ensis</i> '09	193	65.682	6	5.264		
<i>Ensis</i> '10	1	0.071	2	0.234	3	0.271
<i>Ensis directus</i> Tot.	197	69.323	13	18.286	21	32.809
<i>Mya</i> '08+	96	86.014	12	34.943	83	122.318
<i>Mya</i> '09					3	0.302
<i>Mya</i> '10			7	0.000	22	0.001
<i>Mya arenaria</i> Tot.	96	86.014	19	34.943	109	122.621
<i>Harmothoe imbricata</i>					1	0.002
<i>Malmgreniella lunulata</i>					2	0.000
<i>Eteone longa</i>	1	0.001	20	0.010	3	0.001
<i>Phyllodoce mucosa</i>			4	0.003	1	0.001
<i>Eumida sanguinea</i>					1	0.000
<i>Autolytus prolifer</i>					2	0.000
<i>Alitta succinea</i>			29	0.169	141	0.240
<i>Alitta virens</i>	4	0.583	6	0.762	14	1.998
<i>Eunereis longissima</i>					1	0.044
<i>Nephtys hombergii</i>	8	0.195	17	0.493		
<i>Nephtys longosetosa</i>			10	0.010		
<i>Scoloplos armiger</i>	41	0.132	213	0.532	19	0.012
<i>Aricidea minuta</i>			7	0.001		
<i>Spio martinensis</i>	2	0.001	29	0.005		
<i>Polydora cornuta</i>			4	0.003	227	0.035
<i>Polydora ciliata</i>			190	0.006		
<i>Pygospio elegans</i>	17	0.004	434	0.036	27	0.004
<i>Marenzelleria viridis</i>	90	0.061	481	0.166	43	0.028
<i>Streblospio shrubsolii</i>	11	0.002	24	0.003	72	0.006
<i>Aphelochaeta marioni</i>	143	0.043	142	0.021	1050	0.240
<i>Capitella capitata</i>	13	0.004	41	0.011	137	0.039

Vervolg Tabel 6

Soort	JAVRGNS1	02/09/10	SCEURRKS2	01/09/10	MOLRKS3	01/09/10
	N/m <sup>2</sup>	B (g/m <sup>2</sup> )	N/m <sup>2</sup>	B (g/m <sup>2</sup> )	N/m <sup>2</sup>	B (g/m <sup>2</sup> )
Heteromastus filiformis	6	0.032	7	0.013	277	0.419
Arenicola marina					1	0.013
Lanice conchilega			6	0.327	278	7.268
Oligochaeta sp.	298	0.060	197	0.029	489	0.089
Balanus crenatus	10	0.010	809	3.477	557	2.362
Elminius modestus			33	0.043		
Idotea linearis			1	0.001		
Gammarus locusta			1	0.002		
Microprotopus maculatus			3	0.000	1	0.000
Monocorophium insidiosum					2	0.001
Crangon crangon	1	0.000	2	0.063		
Carcinus maenas	1	1.596	10	1.979	12	2.272
Farrella repens			4	n.v.t.	1	n.v.t.
Alcyonidium mytili			7	n.v.t.	1	n.v.t.
Conopeum reticulum			54	n.v.t.	6	n.v.t.
Ophiura ophiura					8	0.054
Asterias rubens	4	1.266			1	0.062
Molgula socialis					239	1.259
Totaal		190.854		69.949		183.435



## 7. Bijlagen

Overzicht van dichtheden, biomassa en schelplengtes van het macrozoöbenthos op de zes raaien in winter en zomer van 2010.

Legenda bij bijlagen:

N	totaal aantal dieren in de uitgezochte monsters
Opp.	Oppervlak van de op betreffende soort uitgezochte monsters
$N.m^{-2}$	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
$B (g.m^{-2})$	biomassa in g asvrij drooggewicht per $m^2$
n.v.t.	niet van toepassing, biomassa niet bepaald
gem. l.	gemiddelde schelplengte in mm

Bijlage 1

Raai B Balgzand (BALGZDB)  
16 februari 2010

Soort	N	Opp.	N/m <sup>2</sup>	s.e.	% vk	B (g)	B (g/m <sup>2</sup> )	gem. l. (mm)
<i>Obelia longissima</i>	1.0	0.950	1	1	10	n.v.t.		
<i>Metridium senile</i>	7.0	0.950	7	6	20	0.0442	0.047	
<i>Hydrobia ulvae</i>	10.0	0.190	53	53	10	0.0052	0.027	
<i>Littorina littorea</i>	18.0	0.950	19	18	20	1.0689	1.125	
<i>Mytilus</i> '07+	1.0	0.950	1	1	10	0.5291	0.557	47.0
<i>Mytilus</i> '08	23.0	0.950	24	20	40	5.4418	5.728	38.8
<i>Mytilus</i> '09	9.0	0.950	9	8	20	0.1662	0.175	18.3
<i>Mytilus edulis</i> Tot.	33.0	0.950	35	29	40	6.1371	6.460	
<i>Crassostrea</i> '07+	2.0	0.950	2	2	10	6.7395	7.094	144.2
<i>Crassostrea</i> '09	3.0	0.950	3	3	10	0.0002	0.000	3.5
<i>Crassostrea gigas</i> Tot.	5.0	0.950	5	5	10	6.7397	7.094	
<i>Cerastoderma</i> '05	2.0	0.950	2	2	10	1.0795	1.136	42.1
<i>Cerastoderma</i> '08	5.0	0.950	5	2	40	1.1987	1.262	29.9
<i>Cerastoderma</i> '09	1.0	0.950	1	1	40	0.0398	0.042	19.0
<i>Cerastoderma edule</i> Tot.	8.0	0.950	8	3	40	2.3180	2.440	
<i>Scrobicularia</i> '07	1.0	0.950	1	1	10	0.1139	0.120	33.5
<i>Scrobicularia</i> '08	5.0	0.950	5	3	30	0.4176	0.440	26.6
<i>Scrobicularia plana</i> Tot.	6.0	0.950	6	4	30	0.5315	0.559	
<i>Macoma</i> '05	2.0	0.950	2	1	20	0.1174	0.124	18.4
<i>Macoma</i> '06	1.0	0.950	1	1	10	0.0485	0.051	18.0
<i>Macoma</i> '07	1.0	0.950	1	1	10	0.0613	0.065	17.9
<i>Macoma</i> '08	2.0	0.950	2	1	20	0.0795	0.084	15.0
<i>Macoma</i> '09	1.0	0.950	1	1	10	0.0003	0.000	2.9
<i>Macoma balthica</i> Tot.	7.0	0.950	7	2	60	0.3070	0.323	
<i>Mya</i> '07+	1.0	0.950	1	1	10	3.4018	3.581	92.0
<i>Mya</i> '08	5.0	0.950	5	4	20	1.0127	1.066	36.8
<i>Mya arenaria</i> Tot.	6.0	0.950	6	4	30	4.4145	4.647	
<i>Eteone longa</i>	141.0	0.950	148	38	100	0.1135	0.119	
<i>Phyllodoce mucosa</i>	5.0	0.950	5	2	50	0.0123	0.013	
<i>Hediste diversicolor</i>	50.0	0.950	53	26	70	2.7539	2.899	
<i>Alitta succinea</i>	29.0	0.950	31	21	30	0.6506	0.685	
<i>Alitta virens</i>	2.0	0.950	2	2	10	0.8363	0.880	
<i>Nephtys hombergii</i>	3.0	0.950	3	2	20	0.1954	0.206	
<i>Scoloplos armiger</i>	94.0	0.950	99	28	90	0.3001	0.316	
<i>Polydora cornuta</i>	1.0	0.950	1	1	10	0.0012	0.001	
<i>Marenzelleria viridis</i>	3.0	0.950	3	2	20	0.0115	0.012	
<i>Aphelochaeta marioni</i>	160.0	0.190	842	670	90	0.0500	0.263	
<i>Capitella capitata</i>	23.0	0.950	24	10	60	0.0584	0.061	
<i>Heteromastus filiformis</i>	56.0	0.950	59	32	70	0.1755	0.185	
<i>Arenicola marina</i>	27.5	0.950	29	7	80	4.3512	4.580	
<i>Oligochaeta</i> sp.	18.0	0.190	95	55	60	0.0027	0.014	
<i>Balanus crenatus</i>	177.0	0.950	186	154	20	0.4658	0.490	
<i>Elminius modestus</i>	14.0	0.950	15	10	20	0.0488	0.051	
<i>Jaera albifrons</i>	1.0	0.950	1	1	10	0.0005	0.001	
<i>Gammarus locusta</i>	18.0	0.950	19	17	20	0.0273	0.029	
<i>Melita palmata</i>	1.0	0.950	1	1	10	0.0006	0.001	
<i>Bathyporeia sarsi</i>	1.0	0.950	1	1	10	0.0025	0.003	
<i>Corophium volutator</i>	4.0	0.950	4	3	20	0.0061	0.006	
<i>Corophium arenarium</i>	1.0	0.950	1	1	10	0.0009	0.001	
<i>Crangon crangon</i>	2.0	0.950	2	2	10	0.0045	0.005	
<i>Carcinus maenas</i>	3.0	0.950	3	2	20	0.0247	0.026	
<i>Conopeum reticulum</i>	1.0	0.950	1	1	10	n.v.t.		
Totaal							33.571	

Bijlage 2

Raai B Balgzand (BALGZDB)  
25 augustus 2010

Soort	N	Opp.	N/m <sup>2</sup>	s.e.	% vk	B (g)	B (g/m <sup>2</sup> )	gem. l. (mm)
<i>Obelia longissima</i>	1.0	0.450	2	2	10	n.v.t.		
<i>Metridium senile</i>	8.0	0.450	18	12	20	0.0419	0.093	
<i>Hydrobia ulvae</i>	35.0	0.450	78	55	30	0.0117	0.026	
<i>Littorina littorea</i>	20.0	0.450	44	30	20	0.7353	1.634	
<i>Crepidula fornicata</i>	2.0	0.450	4	4	10	0.0088	0.020	
<i>Mytilus '08+</i>	23.0	0.450	51	46	20	13.0094	28.910	44.8
<i>Mytilus '09</i>	6.0	0.450	13	9	20	1.1280	2.507	27.0
<i>Mytilus '10</i>	8.0	0.450	18	15	20	0.0376	0.084	9.2
<i>Mytilus edulis Tot.</i>	37.0	0.450	82	60	20	14.1750	31.500	
<i>Crassostrea '08+</i>	2.0	0.450	4	4	10	3.3511	7.447	84.2
<i>Crassostrea '09</i>	1.0	0.450	2	2	10	0.0103	0.023	17.0
<i>Crassostrea '10</i>	6.0	0.450	13	13	10	0.0072	0.016	10.6
<i>Crassostrea gigas Tot.</i>	9.0	0.450	20	20	10	3.3686	7.486	
<i>Cerastoderma edule '09</i>	1.0	0.450	2	2	10	0.2881	0.640	27.0
<i>Macoma '05+</i>	1.0	0.450	2	2	10	0.1057	0.235	20.0
<i>Macoma '08</i>	1.0	0.450	2	2	10	0.0539	0.120	15.3
<i>Macoma '10</i>	2.0	0.450	4	4	10	0.0020	0.004	3.8
<i>Macoma balthica Tot.</i>	4.0	0.450	9	5	30	0.1616	0.359	
<i>Mya arenaria '08+</i>	2.0	0.450	4	4	10	3.9210	8.713	65.4
<i>Bylgides sarsi</i>	8.0	0.450	18	9	40	0.0592	0.132	
<i>Eteone longa</i>	16.0	0.450	36	11	60	0.0244	0.054	
<i>Hediste diversicolor</i>	31.0	0.450	69	36	60	1.3940	3.098	
<i>Alitta succinea</i>	19.0	0.450	42	31	30	0.3458	0.768	
<i>Scoloplos armiger</i>	27.0	0.450	60	25	60	0.1805	0.401	
<i>Polydora cornuta</i>	3.0	0.450	7	7	10	0.0019	0.004	
<i>Marenzelleria viridis</i>	16.0	0.450	36	17	60	0.0184	0.041	
<i>Aphelochaeta marioni</i>	19.0	0.090	211	71	80	0.0077	0.086	
<i>Capitella capitata</i>	21.0	0.450	47	15	80	0.0429	0.095	
<i>Heteromastus filiformis</i>	28.0	0.450	62	27	50	0.1723	0.383	
<i>Arenicola marina</i>	20.5	0.450	46	14	80	4.6061	10.236	
<i>Lanice conchilega</i>	2.0	0.450	4	3	20	0.0430	0.096	
<i>Balanus crenatus</i>	698.0	0.450	1551	1539	20	1.5484	3.441	
<i>Semibalanus balanoides</i>	11.0	0.450	24	24	10	0.1573	0.350	
<i>Elminius modestus</i>	40.0	0.450	89	60	20	0.1044	0.232	
<i>Praunus flexuosus</i>	1.0	0.450	2	2	10	0.0032	0.007	
<i>Gammarus locusta</i>	33.0	0.450	73	73	10	0.1034	0.230	
<i>Echinogammarus obtusatus</i>	19.0	0.450	42	42	10	0.1416	0.315	
<i>Melita palmata</i>	16.0	0.450	36	26	20	0.0104	0.023	
<i>Crangon crangon</i>	15.0	0.450	33	22	40	0.6956	1.546	
<i>Carcinus maenas</i>	30.0	0.450	67	44	20	0.4840	1.076	
<i>Hemigrapsus takanoi</i>	4.0	0.450	9	9	10	0.5699	1.266	
<i>Conopeum reticulum</i>	1.0	0.450	2	2	10	n.v.t.		
<i>Molgula socialis</i>	1.0	0.450	2	2	10	0.1190	0.264	
Totaal							74.614	

Bijlage 3

Raai C Balgzand (BALGZDC)  
2 maart 2010

Soort	N	Opp.	N/m <sup>2</sup>	s.e.	% vk	B (g)	B (g/m <sup>2</sup> )	gem. l. (mm)
Hydrobia ulvae	4209.0	0.190	22153	7149	100	1.4642	7.706	
Littorina littorea	1.0	0.950	1	1	10	0.0231	0.024	
Mytilus '08	7.0	0.950	7	4	30	1.1988	1.262	36.0
Mytilus '09	93.0	0.950	98	59	60	2.2789	2.399	20.7
Mytilus edulis Tot.	100.0	0.950	105	62	60	3.4777	3.661	
Cerastoderma '05	1.0	0.950	1	1	10	0.5433	0.572	40.8
Cerastoderma '07	1.0	0.950	1	1	10	0.2830	0.298	32.6
Cerastoderma '08	121.0	0.950	127	36	80	13.1568	13.849	23.9
Cerastoderma '09	29.0	0.950	31	9	80	0.3969	0.418	14.1
Cerastoderma edule Tot.	152.0	0.950	160	44	90	14.3800	15.137	
Scrobicularia plana '09	8.0	0.950	8	4	50	0.0458	0.048	11.3
Macoma '07	4.0	0.950	4	2	30	0.1455	0.153	16.4
Macoma '08	24.0	0.950	25	8	80	0.5078	0.535	14.3
Macoma '09	1.0	0.950	1	1	10	0.0007	0.001	4.5
Macoma balthica Tot.	29.0	0.950	31	9	60	0.6540	0.688	
Mya '07+	4.0	0.950	4	2	40	10.6748	11.237	89.0
Mya '08	20.0	0.950	21	7	60	3.8231	4.024	38.8
Mya arenaria Tot.	24.0	0.950	25	8	70	14.4979	15.261	
Eteone longa	73.0	0.950	77	12	100	0.0619	0.065	
Phyllodoce mucosa	18.0	0.950	19	10	50	0.1381	0.145	
Hediste diversicolor	17.0	0.950	18	6	70	0.7683	0.809	
Alitta succinea	38.0	0.950	40	19	70	0.3775	0.397	
Scoloplos armiger	113.0	0.950	119	39	80	0.3903	0.411	
Polydora cornuta	2.0	0.950	2	1	20	0.0013	0.001	
Pygospio elegans	6.0	0.190	32	16	40	0.0016	0.008	
Scolecopsis foliosa	1.0	0.950	1	1	10	0.0872	0.092	
Marenzelleria viridis	116.0	0.950	122	18	100	0.2850	0.300	
Aphelochaeta marioni	242.0	0.190	1274	633	100	0.0753	0.396	
Capitella capitata	23.0	0.950	24	9	50	0.0868	0.091	
Heteromastus filiformis	39.0	0.190	205	71	70	0.2857	1.504	
Arenicola marina	9.0	0.950	9	3	60	1.7706	1.864	
Balanus crenatus	1.0	0.950	1	1	10	0.0023	0.002	
Gammarus locusta	5.0	0.950	5	3	30	0.0077	0.008	
Melita palmata	6.0	0.950	6	6	10	0.0038	0.004	
Crangon crangon	3.0	0.950	3	3	10	0.1110	0.117	
Carcinus maenas	6.0	0.950	6	4	30	0.7240	0.762	
Hemigrapsus takanoi	2.0	0.950	2	1	20	0.1322	0.139	
Totaal							49.643	

## Bijlage 4

Raai C Balgzand (BALGZDC)  
9 augustus 2010

Soort	N	Opp.	N/m <sup>2</sup>	s.e.	% vk	B (g)	B (g/m <sup>2</sup> )	gem. l. (mm)
Obelia longissima	1.0	0.450	2	2	10	n.v.t.		
Clytia hemisphaerica	2.0	0.450	4	4	10	n.v.t.		
Metridium senile	12.0	0.450	27	24	20	0.0420	0.093	
Nemertea sp.	1.0	0.450	2	2	10	0.0032	0.007	
Hydrobia ulvae	6125.0	0.090	68056	33778	90	2.4370	27.078	
Crepidula fornicata	1.0	0.450	2	2	10	0.0019	0.004	
Mytilus '08+	1.0	0.450	2	2	10	0.6173	1.372	46.0
Mytilus '09	17.0	0.450	38	28	20	4.6233	10.274	32.4
Mytilus '10	35.0	0.450	78	44	40	0.1766	0.392	9.4
Mytilus edulis Tot.	53.0	0.450	118	56	40	5.4172	12.038	
Cerastoderma '08	31.0	0.450	69	23	60	6.2915	13.981	26.3
Cerastoderma '10	103.0	0.450	229	111	70	1.4083	3.130	10.8
Cerastoderma edule Tot.	134.0	0.450	298	112	70	7.6998	17.111	
Scrobicularia plana '09	0.5	0.450	1	1	10	0.1155	0.257	
Macoma '07	1.0	0.450	2	2	10	0.1189	0.264	19.7
Macoma '08	9.0	0.450	20	8	50	0.8683	1.930	18.1
Macoma '10	2.0	0.450	4	4	10	0.0021	0.005	4.1
Macoma balthica Tot.	12.0	0.450	27	7	70	0.9893	2.198	
Mya '08+	9.0	0.450	20	8	50	21.3135	47.363	68.6
Mya '10	2.0	0.450	4	3	20	0.0237	0.053	14.1
Mya arenaria Tot.	11.0	0.450	24	7	70	21.3372	47.416	
Bylgides sarsi	1.0	0.450	2	2	10	0.0141	0.031	
Eteone longa	44.0	0.450	98	27	80	0.0488	0.108	
Phyllodoce mucosa	28.0	0.450	62	39	40	0.0359	0.080	
Hediste diversicolor	56.0	0.450	124	24	100	1.2512	2.780	
Alitta succinea	32.0	0.450	71	22	70	0.4705	1.046	
Alitta virens	5.0	0.450	11	9	20	1.6940	3.764	
Scoloplos armiger	45.0	0.450	100	41	50	0.3366	0.748	
Polydora cornuta	45.0	0.450	100	43	80	0.0191	0.042	
Pygospio elegans	446.0	0.090	4956	1736	90	0.1111	1.234	
Scolecopsis foliosa	2.0	0.450	4	4	10	0.1666	0.370	
Marenzelleria viridis	11.0	0.450	24	12	40	0.0338	0.075	
Aphelochaeta marioni	111.0	0.090	1233	859	80	0.0189	0.210	
Capitella capitata	43.0	0.450	96	26	100	0.0449	0.100	
Heteromastus filiformis	71.0	0.450	158	57	80	0.4248	0.944	
Arenicola marina	5.5	0.450	12	3	60	1.1441	2.542	
Lanice conchilega	47.0	0.450	104	40	70	0.8529	1.895	
Balanus crenatus	42.0	0.450	93	93	10	0.2799	0.622	
Gammarus locusta	3.0	0.450	7	5	20	0.0094	0.021	
Corophium arenarium	6.0	0.450	13	8	30	0.0075	0.017	
Crangon crangon	22.0	0.450	49	16	70	0.2688	0.597	
Carcinus maenas	36.0	0.450	80	25	100	1.2511	2.780	
Hemigrapsus takanoi	1.0	0.450	2	2	10	0.0037	0.008	
Conopeum reticulum	1.0	0.450	2	2	10	n.v.t.		
Totaal							126.220	



Bijlage 5

Raai J Balgzand (BALGZDJ)  
3 maart 2010

Soort	N	Opp.	N/m <sup>2</sup>	s.e.	% vk	B (g)	B (g/m <sup>2</sup> )	gem. l. (mm)
<i>Obelia longissima</i>	1.0	0.950	1	1	10	n.v.t.		
<i>Mytilus '08</i>	106.0	0.950	112	53	60	19.4230	20.445	40.3
<i>Mytilus '09</i>	4.0	0.950	4	3	20	0.0873	0.092	19.1
<i>Mytilus edulis</i> Tot.	110.0	0.950	116	54	60	19.5103	20.537	
<i>Cerastoderma edule '08</i>	1.0	0.950	1	1	10	0.0882	0.093	24.1
<i>Spisula subtruncata '07</i>	1.0	0.950	1	1	10	0.1787	0.188	25.0
<i>Macoma '04+</i>	1.0	0.950	1	1	10	0.0671	0.071	19.2
<i>Macoma '07</i>	1.0	0.950	1	1	10	0.0247	0.026	14.9
<i>Macoma '08</i>	1.0	0.950	1	1	10	0.0150	0.016	12.0
<i>Macoma balthica</i> Tot.	3.0	0.950	3	2	30	0.1068	0.112	
<i>Tellina tenuis '07</i>	1.0	0.950	1	1	10	0.0066	0.007	12.0
<i>Ensis '06</i>	5.0	0.950	5	2	40	4.5269	4.765	117.1
<i>Ensis '07</i>	17.0	0.950	18	7	60	13.2825	13.982	111.6
<i>Ensis '08</i>	149.0	0.950	157	87	70	19.6269	20.660	64.6
<i>Ensis '09</i>	2.0	0.950	2	1	20	0.0426	0.045	37.0
<i>Ensis directus</i> Tot.	173.0	0.950	182	90	80	37.4789	39.451	
<i>Mya arenaria '08</i>	1.0	0.950	1	1	10	0.0306	0.032	25.3
<i>Eteone longa</i>	1.0	0.950	1	1	10	0.0024	0.003	
<i>Phyllodoce mucosa</i>	1.0	0.950	1	1	10	0.0040	0.004	
<i>Alitta succinea</i>	4.0	0.950	4	3	20	0.0625	0.066	
<i>Alitta virens</i>	7.0	0.950	7	4	40	1.6418	1.728	
<i>Nephtys hombergii</i>	12.0	0.950	13	4	70	0.2777	0.292	
<i>Scoloplos armiger</i>	17.0	0.950	18	7	50	0.0633	0.067	
<i>Spio martinensis</i>	3.0	0.950	3	2	30	0.0013	0.001	
<i>Spiophanes bombyx</i>	1.0	0.950	1	1	10	0.0012	0.001	
<i>Scolecopsis foliosa</i>	2.0	0.950	2	2	10	0.1413	0.149	
<i>Magelona johnstoni</i>	1.0	0.950	1	1	10	0.0008	0.001	
<i>Aphelochaeta marioni</i>	23.0	0.950	24	15	40	0.0109	0.011	
<i>Capitella capitata</i>	1.0	0.950	1	1	10	0.0022	0.002	
<i>Heteromastus filiformis</i>	10.0	0.950	11	4	40	0.0176	0.019	
<i>Oligochaeta</i> sp.	1.0	0.950	1	1	10	0.0002	0.000	
<i>Balanus crenatus</i>	2.0	0.950	2	2	10	0.0052	0.005	
<i>Gammarus locusta</i>	9.0	0.950	9	5	40	0.0169	0.018	
<i>Bathyporeia sarsi</i>	1.0	0.950	1	1	10	0.0024	0.003	
<i>Urothoe poseidonis</i>	1.0	0.950	1	1	10	0.0015	0.002	
<i>Crangon crangon</i>	4.0	0.950	4	2	40	0.2565	0.270	
<i>Carcinus maenas</i>	13.0	0.950	14	7	30	0.3719	0.391	
<i>Hemigrapsus takanoi</i>	1.0	0.950	1	1	10	0.0026	0.003	
<i>Alcyonidium mytili</i>	1.0	0.950	1	1	10	n.v.t.		
<i>Conopeum reticulum</i>	4.0	0.950	4	4	10	n.v.t.		
<i>Asterias rubens</i>	4.0	0.950	4	2	30	0.0893	0.094	
Totaal							63.551	

## Bijlage 6

Raai J Balgzand (BALGZDJ)  
12 augustus 2010

Soort	N	Opp.	N/m <sup>2</sup>	s.e.	% vk	B (g)	B (g/m <sup>2</sup> )	gem. l. (mm)
<i>Obelia longissima</i>	1.0	0.450	2	2	10	n.v.t.		
<i>Metridium senile</i>	12.0	0.450	27	22	30	0.0929	0.206	
<i>Mytilus '08+</i>	16.0	0.450	36	27	20	11.5751	25.722	50.5
<i>Mytilus '09</i>	1.0	0.450	2	2	10	0.1976	0.439	36.0
<i>Mytilus edulis Tot.</i>	17.0	0.450	38	29	20	11.7727	26.162	
<i>Macoma '05+</i>	3.0	0.450	7	5	20	0.4871	1.082	20.3
<i>Macoma '07</i>	1.0	0.450	2	2	10	0.1342	0.298	20.1
<i>Macoma '08</i>	1.0	0.450	2	2	10	0.0996	0.221	18.2
<i>Macoma '09</i>	1.0	0.450	2	2	10	0.0147	0.033	10.7
<i>Macoma '10</i>	4.0	0.450	9	5	30	0.0022	0.005	3.8
<i>Macoma balthica Tot.</i>	10.0	0.450	22	6	70	0.7378	1.640	
<i>Ensis '04</i>	1.0	0.450	2	2	10	2.5783	5.730	138.0
<i>Ensis '06</i>	1.0	0.450	2	2	10	1.8257	4.057	123.0
<i>Ensis '07</i>	3.0	0.450	7	3	30	4.6795	10.399	116.7
<i>Ensis '08</i>	45.0	0.450	100	58	30	30.5670	67.927	84.4
<i>Ensis directus Tot.</i>	50.0	0.450	111	62	40	39.6505	88.112	
<i>Alitta succinea</i>	19.0	0.450	42	33	30	0.1038	0.231	
<i>Alitta virens</i>	3.0	0.450	7	5	20	2.1545	4.788	
<i>Eunereis longissima</i>	2.0	0.450	4	3	20	0.0564	0.125	
<i>Nephtys hombergii</i>	10.0	0.450	22	13	40	0.1192	0.265	
<i>Nephtys caeca</i>	2.0	0.450	4	3	20	0.0548	0.122	
<i>Scoloplos armiger</i>	8.0	0.450	18	4	70	0.0688	0.153	
<i>Polydora cornuta</i>	13.0	0.450	29	24	20	0.0063	0.014	
<i>Scolecopsis foliosa</i>	1.0	0.450	2	2	10	0.0262	0.058	
<i>Marenzelleria viridis</i>	4.0	0.450	9	4	40	0.0035	0.008	
<i>Magelona johnstoni</i>	1.0	0.450	2	2	10	0.0024	0.005	
<i>Aphelochaeta marioni</i>	39.0	0.450	87	30	60	0.0176	0.039	
<i>Capitella capitata</i>	11.0	0.450	24	10	50	0.0083	0.018	
<i>Heteromastus filiformis</i>	14.0	0.450	31	15	70	0.0199	0.044	
<i>Lanice conchilega</i>	43.0	0.450	96	44	70	1.3820	3.071	
<i>Balanus crenatus</i>	113.0	0.450	251	161	50	0.6948	1.544	
<i>Praunus flexuosus</i>	1.0	0.450	2	2	10	0.0101	0.022	
<i>Gammarus locusta</i>	4.0	0.450	9	7	20	0.0368	0.082	
<i>Monocorophium insidiosum</i>	1.0	0.450	2	2	10	0.0002	0.000	
<i>Crangon crangon</i>	7.0	0.450	16	7	50	0.2468	0.548	
<i>Carcinus maenas</i>	18.0	0.450	40	13	60	4.0835	9.074	
<i>Alcyonidium mytili</i>	6.0	0.450	13	11	20	n.v.t.		
<i>Conopeum reticulum</i>	17.0	0.450	38	26	20	n.v.t.		
<i>Asterias rubens</i>	12.0	0.450	27	20	30	0.3358	0.746	
<i>Molgula socialis</i>	1.0	0.450	2	2	10	0.0132	0.029	
Totaal							137.108	

## Bijlage 7

Raai S1 Javaruggen (JAVRGNS1)  
24 maart 2010

Soort	N	Opp.	N/m <sup>2</sup>	s.e.	% vk	B (g)	B	gem. l.
Metridium senile	1.0	0.900	1	1	7	0.0236	0.026	
Sagartia troglodytes	5.0	0.900	6	5	13	2.7531	3.059	
Hydrobia ulvae	7446.0	0.021	349916	138423	67	2.4900	117.015	
Cerastoderma edule '08	1.0	0.900	1	1	7	0.0108	0.012	12.7
Macoma '05	3.0	0.900	3	2	20	0.2341	0.260	20.1
Macoma '06	1.0	0.900	1	1	7	0.0703	0.078	17.9
Macoma '07	4.5	0.900	5	2	33	0.2103	0.234	16.8
Macoma '08	9.0	0.900	10	2	60	0.1102	0.122	12.7
Macoma balthica Tot.	17.5	0.900	19	4	73	0.6249	0.694	
Ensis '08	1.0	0.900	1	1	7	0.4708	0.523	107.0
Ensis '09	275.0	0.900	306	141	53	7.5318	8.369	38.2
Ensis directus Tot.	276.0	0.900	307	141	53	8.0026	8.892	
Mya '07+	23.0	0.900	26	6	73	36.6336	40.704	69.8
Mya '08	67.0	0.900	74	34	60	3.4494	3.833	24.5
Mya arenaria Tot.	90.0	0.900	100	35	93	40.0830	44.537	
Alitta virens	6.0	0.900	7	2	47	0.9153	1.017	
Nephtys hombergii	3.0	0.900	3	2	13	0.0665	0.074	
Nephtys caeca	1.0	0.900	1	1	7	0.0059	0.007	
Scoloplos armiger	59.0	0.900	66	17	87	0.0696	0.077	
Pygospio elegans	1.0	0.900	1	1	7	0.0005	0.001	
Streblospio shrubsolii	7.0	0.900	8	5	20	0.0017	0.002	
Marenzelleria viridis	117.0	0.900	130	61	67	0.1875	0.208	
Aphelochaeta marioni	124.0	0.900	138	63	53	0.0411	0.046	
Capitella capitata	2.0	0.900	2	2	7	0.0033	0.004	
Heteromastus filiformis	6.0	0.900	7	5	20	0.0152	0.017	
Oligochaeta sp.	250.0	0.900	278	129	100	0.0331	0.037	
Crangon crangon	1.0	0.900	1	1	7	0.0283	0.031	
Carcinus maenas	5.0	0.900	6	3	27	1.2565	1.396	
Conopeum reticulum	1.0	0.900	1	1	7	n.v.t.		
Ophiura ophiura	2.0	0.900	2	2	13	0.0047	0.005	
Totaal							174.071	

Bijlage 8

Raai S1 Javaruggen (JAVRGNS1)  
2 september 2010

Soort	N	Opp.	N/m <sup>2</sup>	s.e.	% vk	B (g)	B (g/m <sup>2</sup> )	gem. l. (mm)
Metridium senile	31.0	0.900	34	21	20	0.4652	0.517	
Hydrobia ulvae	2165.0	0.021	101742	51723	80	0.6358	29.879	
Crepidula fornicata	1.0	0.900	1	1	7	0.0001	0.000	
Cerastoderma edule '10	2.0	0.900	2	2	13	0.0004	0.000	3.1
Macoma '05+	2.0	0.900	2	2	13	0.2185	0.243	20.5
Macoma '06	2.0	0.900	2	2	13	0.2102	0.234	19.4
Macoma '07	2.0	0.900	2	2	13	0.1366	0.152	18.8
Macoma '08	9.0	0.900	10	5	27	0.4527	0.503	16.2
Macoma balthica Tot.	15.0	0.900	17	7	40	1.0180	1.131	
Ensis '08	2.0	0.900	2	2	7	3.2140	3.571	104.0
Ensis '09	174.0	0.900	193	90	60	59.1134	65.682	69.1
Ensis '10	1.0	0.900	1	1	7	0.0636	0.071	43.0
Ensis directus Tot.	177.0	0.900	197	90	67	62.3910	69.323	
Mya arenaria '08+	86.0	0.900	96	39	73	77.4123	86.014	55.4
Eteone longa	1.0	0.900	1	1	7	0.0006	0.001	
Alitta virens	4.0	0.900	4	3	20	0.5249	0.583	
Nephtys hombergii	7.0	0.900	8	4	27	0.1754	0.195	
Scoloplos armiger	37.0	0.900	41	29	20	0.1185	0.132	
Spio martinensis	2.0	0.900	2	2	13	0.0008	0.001	
Pygospio elegans	15.0	0.900	17	7	47	0.0032	0.004	
Marenzelleria viridis	81.0	0.900	90	40	67	0.0553	0.061	
Streblospio shrubsolii	10.0	0.900	11	4	40	0.0019	0.002	
Aphelochaeta marioni	129.0	0.900	143	60	67	0.0386	0.043	
Capitella capitata	12.0	0.900	13	4	47	0.0039	0.004	
Heteromastus filiformis	5.0	0.900	6	2	33	0.0287	0.032	
Oligochaeta sp.	268.0	0.900	298	109	93	0.0537	0.060	
Balanus crenatus	9.0	0.900	10	8	13	0.0087	0.010	
Crangon crangon	1.0	0.900	1	1	7	0.0002	0.000	
Carcinus maenas	1.0	0.900	1	1	7	1.4367	1.596	
Asterias rubens	4.0	0.900	4	2	27	1.1396	1.266	
Totaal							190.854	

Bijlage 9

Raai S2 Scheurrak (SCHEURRKS2)  
23 maart 2010

Soort	N	Opp.	N/m <sup>2</sup>	s.e.	% vk	B (g)	B (g/m <sup>2</sup> )	gem. l. (mm)
Metridium senile	1.0	0.900	1	1	7	0.0044	0.005	
Crepidula fornicata	1.0	0.900	1	1	7	0.1890	0.210	
Mytilus '08	22.0	0.900	24	23	13	6.7735	7.526	
Mytilus '09	3.0	0.900	3	2	20	0.1092	0.121	3.1
Mytilus edulis Tot.	25.0	0.900	28	23	33	6.8827	7.647	20.5
Macoma '04+	1.0	0.900	1	1	7	0.0920	0.102	19.4
Macoma '06	3.0	0.900	3	2	20	0.2683	0.298	18.8
Macoma '09	1.0	0.900	1	1	7	0.0034	0.004	16.2
Macoma balthica Tot.	5.0	0.900	6	3	27	0.3637	0.404	
Ensis '05	1.0	0.900	1	1	7	1.9566	2.174	104.0
Ensis '07	2.0	0.900	2	2	7	2.4044	2.672	69.1
Ensis '08	8.0	0.900	9	4	33	5.3142	5.905	43.0
Ensis '09	10.0	0.900	11	3	53	0.8712	0.968	
Ensis directus Tot.	21.0	0.900	23	6	80	10.5464	11.718	55.4
Mya '07+	4.0	0.900	4	3	20	7.8092	8.677	
Mya '09	2.0	0.900	2	2	7	0.0001	0.000	
Mya arenaria Tot.	6.0	0.900	7	3	27	7.8093	8.677	
Harmothoe impar	1.0	0.900	1	1	7	0.0016	0.002	
Eteone longa	10.0	0.900	11	3	53	0.0063	0.007	
Alitta succinea	4.0	0.900	4	3	13	0.0059	0.007	
Alitta virens	3.5	0.900	4	2	20	0.3785	0.421	
Nephtys hombergii	28.0	0.900	31	4	93	0.7839	0.871	
Nephtys caeca	1.0	0.900	1	1	7	0.0076	0.008	
Scoloplos armiger	206.0	0.900	229	44	100	0.5447	0.605	
Aricidea minuta	4.0	0.900	4	3	20	0.0009	0.001	
Pygospio elegans	20.0	0.900	22	5	73	0.0031	0.003	
Streblospio shrubsolii	3.0	0.900	3	2	13	0.0006	0.001	
Marenzelleria viridis	6.0	0.900	7	5	20	0.0074	0.008	
Aphelochaeta marioni	97.0	0.900	108	48	67	0.0152	0.017	
Heteromastus filiformis	2.0	0.900	2	2	13	0.0097	0.011	
Arenicola marina	1.0	0.900	1	1	7	0.0574	0.064	
Oligochaeta sp.	53.0	0.900	59	20	73	0.0072	0.008	
Elminius modestus	3.0	0.900	3	3	7	0.0097	0.011	
Balanus crenatus	65.0	0.900	72	62	27	0.5656	0.628	
Gammarus locusta	3.0	0.900	3	3	7	0.0152	0.017	
Carcinus maenas	5.0	0.900	6	3	27	4.2342	4.705	
Alcyonidium mytili	3.0	0.900	3	2	13	n.v.t.		
Conopeum reticulum	14.0	0.900	16	8	33	n.v.t.		
Totaal							36.056	

Bijlage 10

Raai S2 Scheurrak (SCHEURRKS2)  
1 september 2010

Soort	N	Opp.	N/m <sup>2</sup>	s.e.	% vk	B (g)	B (g/m <sup>2</sup> )	gem. l. (mm)
Clytia hemisphaerica	6.0	0.900	7	6	13	n.v.t.		
Obelia longissima	15.0	0.900	17	10	33	n.v.t.		
Metridium senile	22.0	0.900	24	23	13	0.0797	0.089	
Sagartia troglodytes	1.0	0.900	1	1	7	0.0258	0.029	
Crepidula fornicata	8.0	0.900	9	9	7	0.0315	0.035	
Mytilus '08+	9.0	0.900	10	9	13	6.4248	7.139	53.3
Mytilus '09	3.0	0.900	3	3	7	1.0246	1.138	39.4
Mytilus '10	2.0	0.900	2	2	13	0.001	0.001	5.1
Mytilus edulis Tot.	14.0	0.900	16	13	20	7.4504	8.278	
Crassostrea gigas '10	3.0	0.900	3	3	7	0.0025	0.003	7.4
Cerastoderma edule '10	1.0	0.900	1	1	7	0.0001	0.000	4.0
Macoma '06	1.0	0.900	1	1	7	0.0375	0.042	17.7
Macoma '07	1.0	0.900	1	1	7	0.0696	0.077	19.8
Macoma '10	1.0	0.900	1	1	7	0.0021	0.002	5.8
Macoma balthica Tot.	3.0	0.900	3	2	20	0.1092	0.121	
Ensis '06	1.0	0.900	1	1	7	2.8997	3.222	140.0
Ensis '08	4.0	0.900	4	2	27	8.6101	9.567	127.4
Ensis '09	5.0	0.900	6	3	20	4.7375	5.264	94.4
Ensis '10	2.0	0.900	2	2	13	0.2105	0.234	44.3
Ensis directus Tot.	12.0	0.900	13	3	67	16.4578	18.286	
Mya '08+	11.0	0.900	12	4	47	31.4485	34.943	77.8
Mya '10	6.0	0.900	7	3	27	0.0004	0.000	2.3
Mya arenaria Tot.	17.0	0.900	19	7	47	31.4489	34.943	
Eteone longa	18.0	0.900	20	4	73	0.0089	0.010	
Phyllodoce mucosa	4.0	0.900	4	3	20	0.0029	0.003	
Alitta succinea	26.0	0.900	29	21	33	0.1525	0.169	
Alitta virens	5.0	0.900	6	2	33	0.6856	0.762	
Nephtys hombergii	15.0	0.900	17	3	80	0.4435	0.493	
Nephtys longosetosa	9.0	0.900	10	3	53	0.0094	0.010	
Scoloplos armiger	192.0	0.900	213	38	100	0.4784	0.532	
Aricidea minuta	6.0	0.900	7	3	33	0.0013	0.001	
Spio martinensis	26.0	0.900	29	8	67	0.0046	0.005	
Polydora cornuta	4.0	0.900	4	4	7	0.0023	0.003	
Polydora ciliata	171.0	0.900	190	188	13	0.0050	0.006	
Pygospio elegans	391.0	0.900	434	102	100	0.0327	0.036	
Marenzelleria viridis	433.0	0.900	481	128	100	0.1497	0.166	
Streblospio shrubsolii	22.0	0.900	24	8	47	0.0023	0.003	
Aphelochaeta marioni	128.0	0.900	142	72	73	0.0187	0.021	
Capitella capitata	37.0	0.900	41	21	53	0.0096	0.011	
Heteromastus filiformis	6.0	0.900	7	3	27	0.0120	0.013	
Lanice conchilega	5.0	0.900	6	5	13	0.2943	0.327	
Oligochaeta sp.	177.0	0.900	197	57	80	0.0265	0.029	
Balanus crenatus	728.0	0.900	809	535	87	3.1290	3.477	
Elminius modestus	30.0	0.900	33	24	20	0.0383	0.043	
Idotea linearis	1.0	0.900	1	1	7	0.0007	0.001	
Gammarus locusta	1.0	0.900	1	1	7	0.0015	0.002	
Microprotopus maculatus	3.0	0.900	3	3	7	0.0004	0.000	
Crangon crangon	2.0	0.900	2	2	13	0.0570	0.063	
Carcinus maenas	9.0	0.900	10	9	13	1.7810	1.979	
Farrella repens	4.0	0.900	4	4	7	n.v.t.		
Alcyonidium mytili	6.0	0.900	7	5	13	n.v.t.		
Conopeum reticulum	49.0	0.900	54	33	40	n.v.t.		
Totaal							69.949	

## Bijlage 11

Raai S3 Molenrak (MOLRKS3)  
23 maart 2010

Soort	N	Opp.	N/m <sup>2</sup>	s.e.	% vk	B (g)	B (g/m <sup>2</sup> )	gem. l. (mm)
Hydrobia ulvae	81.0	0.021	3807	1965	33	0.0384	1.805	
Cerastoderma edule '09	2.0	0.900	2	2	7	0.0128	0.014	13.6
Macoma '04+	1.0	0.900	1	1	7	0.0730	0.081	19.4
Macoma '05	1.0	0.900	1	1	7	0.0540	0.060	18.5
Macoma '06	1.0	0.900	1	1	7	0.0964	0.107	19.3
Macoma '07	3.0	0.900	3	2	20	0.1335	0.148	15.7
Macoma '08	8.5	0.900	9	2	53	0.1813	0.201	12.6
Macoma balthica Tot.	14.5	0.900	16	4	60	0.5382	0.598	
Ensis '05	28.0	0.900	31	9	60	26.0080	28.898	113.4
Ensis '08	1.0	0.900	1	1	7	0.4610	0.512	87.0
Ensis directus Tot.	29.0	0.900	32	9	67	26.4690	29.410	
Mya '07+	92.0	0.900	102	37	87	80.4049	89.339	54.4
Mya '09	1.0	0.900	1	1	7	0.0045	0.005	10.0
Mya arenaria Tot.	93.0	0.900	103	37	87	80.4094	89.344	
Eteone longa	8.0	0.900	9	4	33	0.0048	0.005	
Phyllodoce mucosa	2.0	0.900	2	2	7	0.0024	0.003	
Alitta succinea	1.0	0.900	1	1	7	0.0013	0.001	
Alitta virens	7.0	0.900	8	3	33	0.7853	0.873	
Nephtys caeca	2.0	0.900	2	2	13	0.0092	0.010	
Scoloplos armiger	14.0	0.900	16	5	60	0.0320	0.036	
Polydora cornuta	5.0	0.900	6	6	7	0.0019	0.002	
Pygospio elegans	6.0	0.900	7	3	27	0.0019	0.002	
Streblospio shrubsolii	74.0	0.900	82	23	67	0.0064	0.007	
Marenzelleria viridis	13.0	0.900	14	5	53	0.0385	0.043	
Aphelochaeta marioni	915.0	0.900	1017	396	93	0.1838	0.204	
Capitella capitata	19.0	0.900	21	6	60	0.0265	0.029	
Heteromastus filiformis	90.0	0.900	100	15	93	0.4341	0.482	
Oligochaeta sp.	507.0	0.900	563	259	93	0.1079	0.120	
Balanus crenatus	1.0	0.900	1	1	7	0.0424	0.047	
Neomysis integer	1.0	0.900	1	1	7	0.0023	0.003	
Crangon crangon	1.0	0.900	1	1	7	0.0441	0.049	
Totaal							123.087	

## Bijlage 12

Raai S3 Molenrak (MOLRKS3)  
1 september 2010

Soort	N	Opp.	N/m <sup>2</sup>	s.e.	% vk	B (g)	B (g/m <sup>2</sup> )	gem. l. (mm)
Hartlaubella gelatinosa	51.0	0.900	57	40	47	n.v.t.		
Metridium senile	26.0	0.900	29	17	33	0.1436	0.160	
Hydrobia ulvae	907.0	0.021	42623	31356	40	0.2373	11.152	
Mytilus edulis '10	1.0	0.900	1	1	7	0.0150	0.017	14.8
Cerastoderma edule '10	1.0	0.900	1	1	7	0.0001	0.000	1.8
Macoma '07	1.0	0.900	1	1	7	0.1589	0.177	21.0
Macoma '09	6.0	0.900	7	5	13	0.0441	0.049	9.3
Macoma '10	1.0	0.900	1	1	7	0.0017	0.002	5.5
Macoma balthica Tot.	8.0	0.900	9	5	27	0.2047	0.227	
Ensis '05	16.0	0.900	18	8	33	29.2842	32.538	123.3
Ensis '10	3.0	0.900	3	2	13	0.2435	0.271	40.2
Ensis directus Tot.	19.0	0.900	21	10	33	29.5277	32.809	
Mya '08+	75.0	0.900	83	31	80	110.0859	122.318	60.0
Mya '09	3.0	0.900	3	2	13	0.2717	0.302	25.2
Mya '10	20.0	0.900	22	22	7	0.0010	0.001	2.0
Mya arenaria Tot.	98.0	0.900	109	39	87	110.3586	122.621	
Harmothoe imbricata	1.0	0.900	1	1	7	0.0015	0.002	
Malmgreniella lunulata	2.0	0.900	2	2	7	0.0004	0.000	
Eteone longa	3.0	0.900	3	2	20	0.0012	0.001	
Phyllodoce mucosa	1.0	0.900	1	1	7	0.0011	0.001	
Eumida sanguinea	1.0	0.900	1	1	7	0.0002	0.000	
Autolytus prolifer	2.0	0.900	2	2	7	0.0001	0.000	
Alitta succinea	127.0	0.900	141	79	60	0.2159	0.240	
Alitta virens	13.0	0.900	14	7	40	1.7978	1.998	
Eunereis longissima	1.0	0.900	1	1	7	0.0394	0.044	
Scoloplos armiger	17.0	0.900	19	11	27	0.0105	0.012	
Polydora cornuta	204.0	0.900	227	139	53	0.0315	0.035	
Pygospio elegans	24.0	0.900	27	10	47	0.0032	0.004	
Marenzelleria viridis	39.0	0.900	43	24	47	0.0253	0.028	
Streblospio shrubsolii	65.0	0.900	72	19	80	0.0050	0.006	
Aphelochaeta marioni	945.0	0.900	1050	345	100	0.2162	0.240	
Capitella capitata	123.0	0.900	137	48	53	0.0350	0.039	
Heteromastus filiformis	249.0	0.900	277	99	87	0.3774	0.419	
Arenicola marina	1.0	0.900	1	1	7	0.0121	0.013	
Lanice conchilega	250.0	0.900	278	207	33	6.5409	7.268	
Oligochaeta sp.	440.0	0.900	489	116	87	0.0801	0.089	
Balanus crenatus	501.0	0.900	557	387	60	2.1257	2.362	
Microtopopus maculatus	1.0	0.900	1	1	7	0.0003	0.000	
Monocorophium insidiosum	2.0	0.900	2	2	7	0.0009	0.001	
Carcinus maenas	11.0	0.900	12	8	13	2.0451	2.272	
Farrella repens	1.0	0.900	1	1	7	n.v.t.		
Alcyonidium mytili	1.0	0.900	1	1	7	n.v.t.		
Conopeum reticulum	5.0	0.900	6	4	13	n.v.t.		
Ophiura ophiura	7.0	0.900	8	4	33	0.0489	0.054	
Asterias rubens	1.0	0.900	1	1	7	0.0561	0.062	
Molgula socialis	215.0	0.900	239	201	40	1.1331	1.259	
Totaal							183.435	



Het NIOZ Koninklijk Nederlands Instituut voor Zeeonderzoek is een instituut van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO).

Bezoekadres  
Landsdiep 4  
1797 SZ 't Horntje, Texel

Postadres  
Postbus 59, 1790 AB Den Burg, Texel  
Telefoon: 0222 - 369300  
Fax: 0222 - 319674  
<http://www.nioz.nl>

NIOZ Rapport 2011-6

De missie van het NIOZ is het verkrijgen en communiceren van wetenschappelijke kennis van zeeën en oceanen voor een beter begrip en een duurzaam beheer van onze planeet, het beheren van de nationale faciliteiten voor zeeonderzoek en het ondersteunen van onderzoek en onderwijs in Nederland en in Europa.

