

RELATIES TUSSEN VERSPREIDING EN DIEETKEUZES VAN STELTLOPERS EN HET VOORKOMEN VAN MACROZOÖBENTHOS IN DE WESTERSCHELDE

Verslag van veldwerk dat in het voorjaar van 1992
werd uitgevoerd in de Westerschelde

door

Paul S. Ruiters

Project DUURZAAM*DRAAGKRACHT.
Voorstudie vogelonderzoek

Samenwerkingsproject van:
Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek - Centrum voor Estuariene en Mariene
Oecologie, Yerseke en Rijkswaterstaat - Dienst Getijdewateren, Middelburg.

Deze studie werd uitgevoerd in opdracht van Rijkswaterstaat, Dienstgetijdewateren,
Middelburg, onder begeleiding van Drs. A.C. Smaal en P.L. Meininger (DGW) en
Drs. R.H.D. Lambeck (CEMO).

RAPPORTEN EN VERSLAGEN 1992-04



Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen
NEDERLANDS INSTITUUT VOOR OECOLOGISCH ONDERZOEK

Centrum voor Estuariene en Mariene Oecologie
Vierstraat 28 4401 EA Yerseke - Nederland

Rechten voorbehouden:

Van de "rapporten en verslagen" is herdruk of
aanhaling slechts toegestaan met uitdrukkelijke
toestemming van de auteur.

Inhoud

Samenvatting	2
Summary	3
1 Inleiding	4
2 Dankwoord	5
3 Methoden en gebiedsbeschrijvingen	6
3.1 Gebieden	6
3.2 Tellingen	6
3.3 Bemonsteringen van het macrozoöbenthos	6
3.4 Prooikeuze van steltlopers	7
4 Resultaten	9
4.1 Tellingen	9
4.2 Bemonsteringen van het macrozoöbenthos	17
4.3 Faecesanalyses van steltlopers	25
5 Discussie	30
6 Referenties	32
Appendix I. Aantallen eenden en steltlopers geteld in vier gebieden van de Westerschelde tijdens het voorjaar van 1992.	34
Appendix II. Gegevens van de bemonstering van het macrozoöbenthos in de gebieden Breskens-Hoofdplaat, Biezelingse Ham, Schor van Baalhoek en Appelzak.	38

Samenvatting

De vraagstelling van deze voorstudie ten behoeve van toekomstig vogelonderzoek in het kader van het project DUURZAAM*DRAAGKRACHT is erop gericht de verschillen in seizoensdynamiek van wadvogels tussen deelgebieden van estuaria te verklaren. In de oostelijke, brakkere gebieden van de Westerschelde bleek, uit tellingen van de vogels tijdens hoogwater, dat in de wintermaanden in deze delen nauwelijks door vogels worden gebruikt. In voor- en najaar zijn in deze deelgebieden wel veel vogels aanwezig.

Het toekomstige vogelonderzoek binnen dit project zal zich algemener richten op de "draagkracht" van een estuarium voor steltlopers.

Dit rapport geeft de resultaten van het verkennende veldwerk dat in het voorjaar van 1992 in de Westersche IJde werd uitgevoerd. Het onderzoek richtte zich op het beschrijven en verklaren van verschillen in verspreiding van vogels die foerageren in de intergetijdengebieden (met name van steltlopers en de Bergeend. De hypothese is dat de beschikbaarheid van voedsel een sleutelrol speelt in de verspreiding van wadvogels over een estuarium.

In vier gebieden in de Westerschelde werden tellingen uitgevoerd tijdens de laagwaterperiode van de aanwezige steltlopers en eenden, ten einde verschillen in seizoenspatroon tussen verschillende gebieden langs de estuariene gradiënt in beeld te brengen. In dezelfde vier gebieden werd in de loop van het voorjaar viermaal een bemonstering uitgevoerd van het macrozoöbenthos, om na te gaan in hoeverre de aantallen en biomassa's van de bodemorganismen in de loop van het voorjaar zouden veranderen. Om inzicht te verkrijgen in de prooikeuzes van steltlopers in de Westerschelde werd voor een aantal soorten door middel van faeces-analyses onderzocht welke prooien werden geconsumeerd. Op basis van de verkregen gegevens is de relatie tussen vogelverspreiding en de verspreiding en seizoensdynamiek van bodemorganismen nader onderzocht.

De telgegevens die in het voorjaar van 1992 werden verzameld in de vier onderzoeksgebieden in de Westerschelde laten bij twee soorten, namelijk Zilverplevier en Rosse Grutto een duidelijk beeld zien van een verandering in verspreiding, waarbij de oostelijke gebieden van de Westerschelde, waar tellingen werden uitgevoerd, de aantallen van Rosse Grutto en Zilverplevier in de tweede helft van mei sterk toenamen. Faecesanalyses van deze soorten laat zien dat vooral *Nereis spec.* werd gegeten. De verwachting was daarom dat in deze gebieden in de loop van het voorjaar veel *Nereis* zou verschijnen. Dit bleek echter niet uit de bemonsteringen. Nader onderzoek is dus noodzakelijk naar het gedrag van macrozoöbenthos-soorten die als prooi voor steltlopers relevant zijn in het estuarium, om de beschikbaarheid voor de vogels en veranderingen daarin te onderzoeken.

In de toekomst zal het bemonsteren van het macrozoöbenthos moeten worden voortgezet om meer duidelijkheid te verkrijgen in hoeverre veranderingen van aantallen en biomassa optreden in verschillende gebieden langs de estuariene gradiënt en zal het onderzoek zich moeten op de beschikbaarheid voor de foeragerende vogels.

Summary

Within the project "DUURZAAM*DRAAGKRACHT", which means: "permanent carrying capacity", this pilot study intends to explain why great differences exist in numbers of waders making use of different parts of the Westernscheldt estuary. In winter very few birds are present in the eastern, more brackish areas of the estuary during high tide, but during spring and autumn many birds were counted, whereas in the western parts also in winter many birds are seen.

In the future this research on birds feeding in the estuary will concentrate on the questions: what factors have an influence on the number of birds making use of an estuary in a particular season? how many birds can an estuary support in a particular period of the year? and to what extent and why do differences in carrying capacity exist between different parts of the estuary from salt to brackish water?

In this report results of fieldwork, carried out in spring 1992 in the Westernscheldt estuary, are presented. During low tide, the distribution of birds is described by regular counts from january until may, of the number of birds in four areas of the estuary from west to east. This research tries to give an answer to the question why these differences in numbers of birds between areas exist. Four times during the study period in these four study areas samples of macrozoöbenthos were taken, in order to describe changes in numbers and standing crop in the course of winter into spring.

To study diet composition of waders of this estuary faeces of a number of species were analyzed.

Two species of birds, Grey Plover and Bar-tailed Godwit, showed a pronounced change in use of different subareas. In the second half of May numbers of these species increased a lot in the two most eastern study areas. Analyses of faeces showed that diet composition of these species mainly consists of the polychaete worms *Nereis spec.*. But the samples of macrozoöbenthos did not show an significant increase in numbers or biomass of this species in these areas. Therefore the explanation of the described phenomenon can not be given at this moment. More research has to be carried out to study the availability of these prey items for the birds.

1 Inleiding

Gegevens over aantallen en verspreiding van vogels in de Westerschelde zijn gerapporteerd door Stuart *et al.* (1990). Eén van de conclusies in dit rapport was dat voor een beter begrip van de verspreiding van Bergeenden (*Tadorna tadorna*) en steltlopers in dit estuarium nader onderzoek nodig is, met name naar de relatie tussen het voorkomen van vogels en het voedselaanbod (het macrozoöbenthos). Het seizoenspatroon van veel soorten vertoont grote verschillen tussen deelgebieden van het Westerschelde-estuarium. In de oostelijke, brakke gebieden blijken de hoogste aantallen vogels aanwezig te zijn in het voorjaar en (vooral) najaar, terwijl in de wintermaanden in deze delen veel lagere aantallen werden vastgesteld.

De centrale vraagstelling van deze voorstudie ten behoeve van toekomstig vogelonderzoek in het kader van het project DUURZAAM*DRAAGKRACHT, is erop gericht de verschillen in seizoensdynamiek van wadvogels tussen deelgebieden van estuaria te verklaren. Het toekomstige onderzoek zal zich algemener richten op de "draagkracht" van een estuarium voor steltlopers.

Onderzoeksvragen waarop een antwoord moet worden verkregen zijn:

1. Welke factoren hebben effect op de populatiegrootte in een estuarium in een bepaald jaargetijde?
2. Hoe groot is het aantal vogels dat een estuarium kan dragen in een bepaalde periode van het jaar?
3. In hoeverre en waardoor treden er verschillen op in draagkracht tussen deelgebieden langs de estuariene gradiënt van estuaria?

Stuart *et al.* (1990) beschreven de aantalsverdeling tijdens hoogwater, wat natuurlijk een minder nauwkeurige weerspiegeling is van het gebruik van de verschillende deelgebieden tijdens laagwater, omdat de hoogwatervluchtplaatsen zich soms op vrij grote afstand van de foerageergebieden kunnen bevinden. Inzicht moet worden verkregen in de voedselkeuze en voedselopname van steltlopers in de loop van het jaar. Om de verspreidingsdynamiek en voedselkeuze van de wadvogels te kunnen relateren aan het voedselaanbod, werden gegevens verzameld over het voorkomen en de seizoensdynamiek van het macrozoöbenthos in vier gebieden langs de estuariene gradiënt van de Westerschelde.

Dit rapport geeft de resultaten van het verkennende veldwerk dat in het voorjaar van 1992 in de Westerschelde werd uitgevoerd. Het onderzoek richtte zich op het beschrijven en verklaren van verschillen in verspreiding van vogels die foerageren in de intergetijdengebieden (met name van steltlopers en de Bergeend. De hypothese is dat de beschikbaarheid van voedsel een sleutelrol speelt in de verspreiding van wadvogels over een estuarium, en dat de seizoensdynamiek van vogels gerelateerd kan worden aan die van bodemdieren.

Het onderzoek omvatte drie verschillende onderdelen:

1. In vier gebieden in de Westerschelde werden tellingen uitgevoerd tijdens de laagwaterperiode van de aanwezige steltlopers en eenden, ten einde verschillen in seizoenspatroon tussen verschillende gebieden langs de estuariene gradiënt in beeld te brengen.
2. In dezelfde vier gebieden werd in de loop van het voorjaar viermaal een bemonstering uitgevoerd van het macrozoöbenthos, om na te gaan in hoeverre de aantallen en biomassa's van de bodemorganismen in de loop van het voorjaar zouden veranderen.
3. Om inzicht te verkrijgen in de prooikeuzes van steltlopers in de Westerschelde werd voor een aantal soorten door middel van faeces-analyses onderzocht welke prooien werden geconsumeerd.

Op basis van de verkregen gegevens is de relatie tussen vogelverspreiding en de verspreiding en seizoensdynamiek van bodemorganismen nader onderzocht.

2 Dankwoord

Het veldwerk werd uitgevoerd samen met Bas van Gennip, stagiaire van het Prof. H.C. van Hall Instituut, Groningen.

Petra de Goeij heeft geholpen bij het bemonsteren van macrozoöbenthos en ook bij het verzamelen van steltloper-poepjes en bovenal door als "chauffeuse" ons bij alle monsterlocaties in de Westerschelde te brengen.

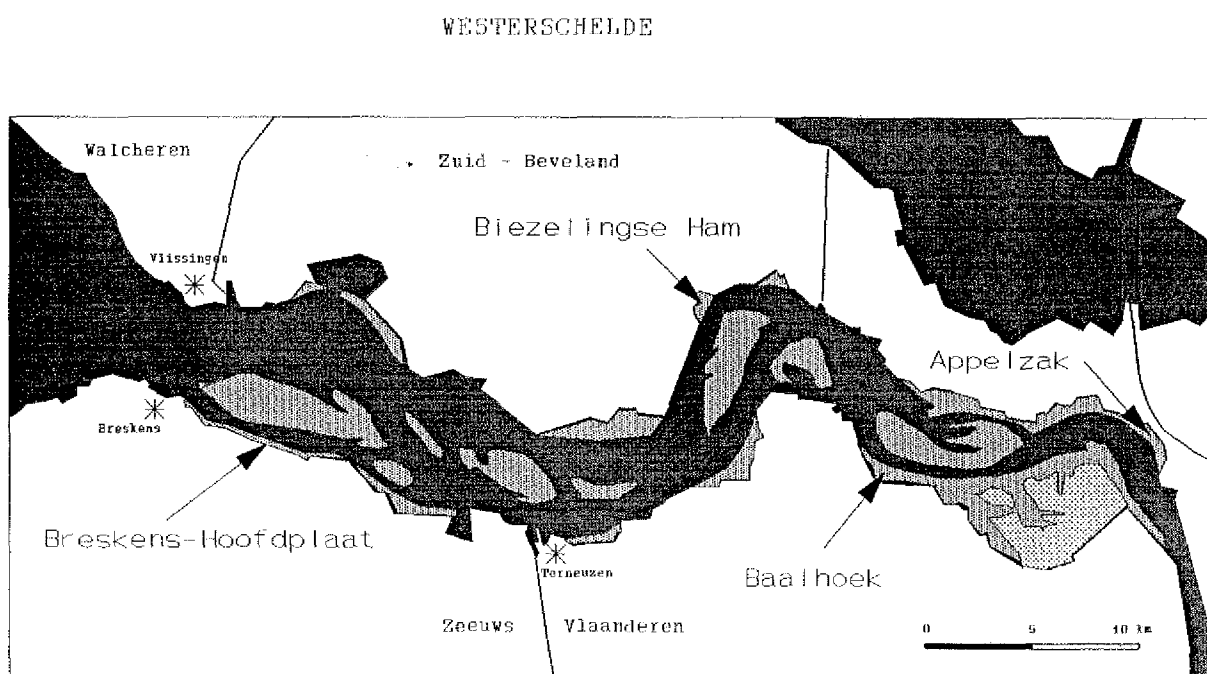
Bij het uitzoeken van de monsters werd Ed Stikvoort regelmatig ingeschakeld om Bas en mij te helpen bij determinaties.

Waardevol commentaar op dit rapport werd ontvangen van Rob Lambeck.

3 Methoden en gebiedsbeschrijvingen

3.1 Gebieden

Vier onderzoeksgebieden zijn geselecteerd in de Westerschelde. Van oost naar west zijn dit Appelzak, de slikken tussen Baalhoek en Walsoorden (Schor van Baalhoek), de Biezelingse Ham en de slikken tussen Breskens en Hoofdplaat (figuur 1). Het zijn vier aan de kust gelegen gebieden met een zacht (slik)substraat. Plaatgebieden zijn in deze eerste onderzoeksfase niet in het veldwerk betrokken.



Figuur 1. De Westerschelde, met aangegeven de vier gebieden waar in het voorjaar van 1992 onderzoek werd verricht.

3.2 Tellingen van eenden en steltlopers

De veldwerkperiode liep van 22 januari tot 20 mei, waarbij dus de overgang van de wintersituatie naar de voorjaarsstrek-periode onderzocht kon worden.

Acht (Breskens-Hoofdplaat) of zeven tellingen (overige gebieden) van de tijdens de laagwaterperiode aanwezige vogels werden uitgevoerd tussen 15 januari en 20 mei (voor de teldata zie de tabellen 1 t/m 4). De telling werd steeds uitgevoerd met behulp van verrekijker en telescoop binnen de periode van twee uur voor laagwater tot twee uur na laagwater. Alle ganzen, eenden en steltlopers werden hierbij geteld. De aantallen meeuwen werden alleen tijdens de eerste twee tellingen genoteerd.

De Bergeend, Scholekster, Zilverplevier, Rosse Grutto, Wulp, Bonte Strandloper en Tureluur zijn voor dit onderzoek met name van belang omdat deze soorten in de Westerschelde in relatief groot aantal voorkomen (Stuart *et al.* 1990).

3.3 Bemonsteringen van het macrozoöbenthos

Vier maal gedurende de periode (in februari, maart, april en mei, zie voor preciese teldata de tabellen 1-4) werden in elk van de vier gebieden 2 puntbemonsteringen uitgevoerd van het macrozoöbenthos. Zie voor de data waarop de bemonsteringen werden uitgevoerd de tabellen 1 t/m 4. Per gebied werd op één plek bemonsterd, binnen een driehoek met zijden van 20 m. De bemonstering gebeurde tijdens laagwater met behulp van twee typen steekbuizen. Per bemonstering werd de inhoud van vijf grote steekbuizen, met een diameter van 15 cm, samengevoegd (totale oppervlak 883,6 cm²) en in het veld gespoeld over een zeef met ronde openingen van 3 mm. Tevens werd de inhoud van 10 kleine steekbuizen met een diameter van 4,5 cm samengevoegd (totale oppervlakte 159,0 cm²) en gespoeld over een zeef met ronde openingen van 1 mm. De monsters werden bewaard in plastic 1 liter potten, aangevuld met zeewater. Direct na thuiskomst werd de inhoud van de potten geconserveerd met 6% formaldehyde. Zie voor een uitgebreide beschrijving van de monstermethode Essink (1989).

In het laboratorium werden de monsters nogmaals gespoeld over een zeef met ronde openingen van 0,5 mm om het laatste sediment te verwijderen en het formaline uit te spoelen.

Om uit de gezeefde monsters gemakkelijker de kleinere organismen zoals wormen te vinden werd bengaals-roze toegevoegd, dat het eiwit rood kleurt. Het monster werd vervolgens in een witte lage plastic bak gebracht, terwijl er water werd toegevoegd. Onder een afzuiginstallatie werden alle organismen uit de monsters gehaald. Alle organismen werden gedetermineerd en geteld; voor de kleinere prooi-soorten werd een stereomicroscoop gebruikt. Voor de determinatie van de Polychaeten werd gebruik gemaakt van Hartmann-Schröder (1971). Ook de Crustacea en de Mollusca werden tot op de soort gedetermineerd. De Oligochaeten werden niet nader op soort gebracht. Voor Bivalven werd het aantal per grootteklasse (schelpenlengte), in stappen van 1 mm, bepaald. Vervolgens werd van de meeste soorten het asvrijdrooggewicht bepaald. Hiervoor werden de organismen per soort in een porseleinen bakje gedaan en gedurende enkele dagen gedroogd in een stoof met een temperatuur van 70°C. Het bakje met inhoud werd gewogen tot op één tienduizendste gram nauwkeurig met behulp van een weegschaal van het merk Sartorius, type A 200 S. Het verassen gebeurde in een verassingsoven gedurende twee uur bij 570°C. Na afkoelen werden de bakjes opnieuw gewogen, zodat het verschil van de twee gewichten het asvrijdrooggewicht (organische gewicht) oplevert.

De in de monsters getelde aantallen organismen werden omgerekend naar aantallen per m². De bepaling van de aantallen per m² per soort van de Annelida en Arthropoda werd berekend op basis van de resultaten van de bemonstering met de kleine steekbuis, gezeefd over 1 mm. Voor de bepaling van de aantallen per m² van de Mollusca-soorten werden de gegevens van de kleine en de grote steekbuis gecombineerd. De resultaten van de kleine steekbuis werden gebruikt voor de schatting van het aantal kleinere individuen (kleiner dan 5 mm). Ook voor de Isopoda werden de resultaten van beide steekbuizen gecombineerd.

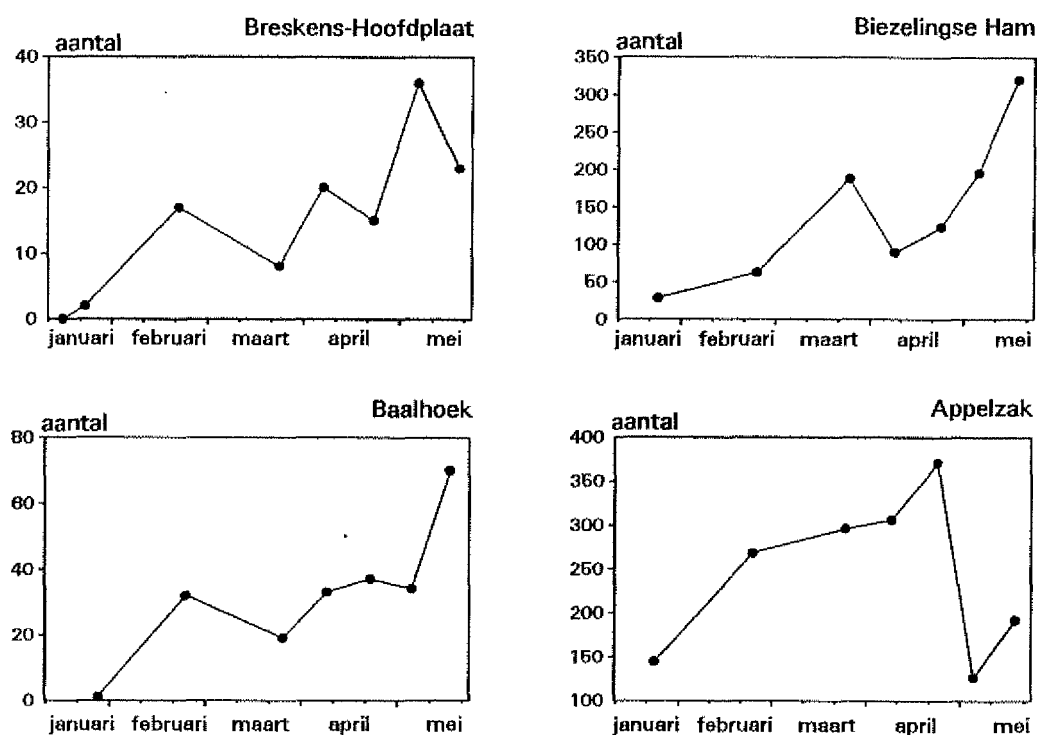
3.4 Prooikeuze van steltlopers

De prooikeuze van een aantal steltlopers werd onderzocht aan de hand van analyses van verzamelde faeces. Zie voor een beschrijving van de methode Schekkerman *et al.* (1992). Voor een aantal soorten, zoals Rosse Grutto, Tureluur en Bonte Strandloper, bleek het zoeken op een lokatie waar foeragerende vogels werden waargenomen een goed resultaat op te leveren. Voor soorten die niet in compacte groepen foerageren, zoals de Zilverplevier, werd met behulp van de herkenning van sporen (pootafdrukken) feces verzameld (van Gennip 1992). Tevens is op diverse lokaties gezocht naar braakballen van steltlopers, ten einde meer informatie te verkrijgen over de dieetsamenstelling. In de vier onderzoeksgebieden werd hiervoor geen goede lokatie gevonden. Braakballen worden door steltlopers veel minder frequent geproduceerd dan faeces, zodat het zoeken naar braakballen op plaatsen waar steltlopers in compacte groepen overtijen (op hoogwatervluchtplaatsen), voor een aantal soorten vermoedelijk meer succesvol zal verlopen. De herkenning van faeces van de verschillende soorten steltlopers en de determinatie en beschrijving van herkenbare, onverteerde delen van prooien worden beschreven door van Gennip (1992). Er werd vooral tijdens laagwaterperiodes, wanneer ook geteld werd, faeces verzameld. Dit gebeurde steeds tijdens tellingen en bemonsteringen van macrobenthos. Van soorten zoals Bonte Strandlopers en Zilverplevieren zal het vaak mogelijk faeces te verzamelen van foeragerende vogels. Rosse Grutto's was alleen goed te verzamelen wanneer een groep van deze soort op het slik stond te slapen, waardoor de dichtheid aan faeces hoog genoeg was er de determinatie ervan geen problemen opleverde. Het verzamelen van faeces heeft daardoor op onregelmatige tijdstippen plaatsgevonden.

4 Resultaten

4.1 Tellingen

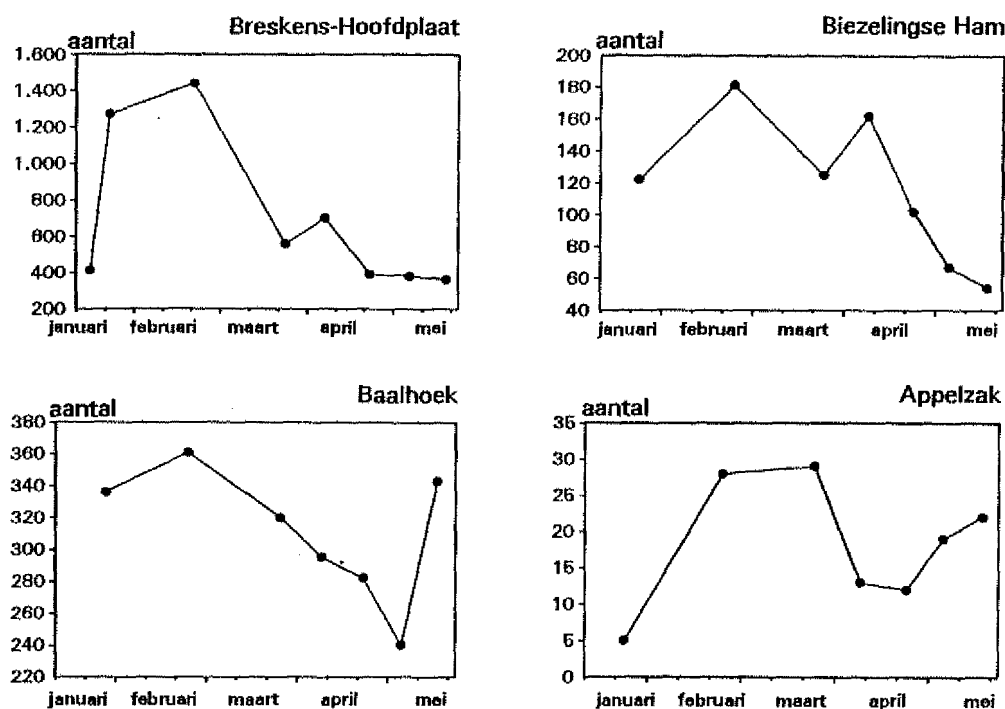
Voor de complete gegevens van de tellingen per gebied wordt verwezen naar Appendix I. Voor de talrijkere soorten (Bergeend, Scholekster, Zilverplevier, Rosse Grutto, Wulp, Bonte Strandloper en Tureluur) zijn deze telgegevens weergegeven in de figuren 2 t/m 8, waarbij het aantalsverloop per soort van de verschillende gebieden met elkaar vergeleken kan worden. Voor een de meeste hieronder beschreven soorten werd tussen de gebieden in het aantalsverloop duidelijke verschillen gevonden. Een korte beschrijving per soort van het aantalsverloop per gebied wordt hieronder gegeven.



Figuur 2. Het aantalsverloop van de Bergeend in de vier onderzoeksgebieden.

Bergeend

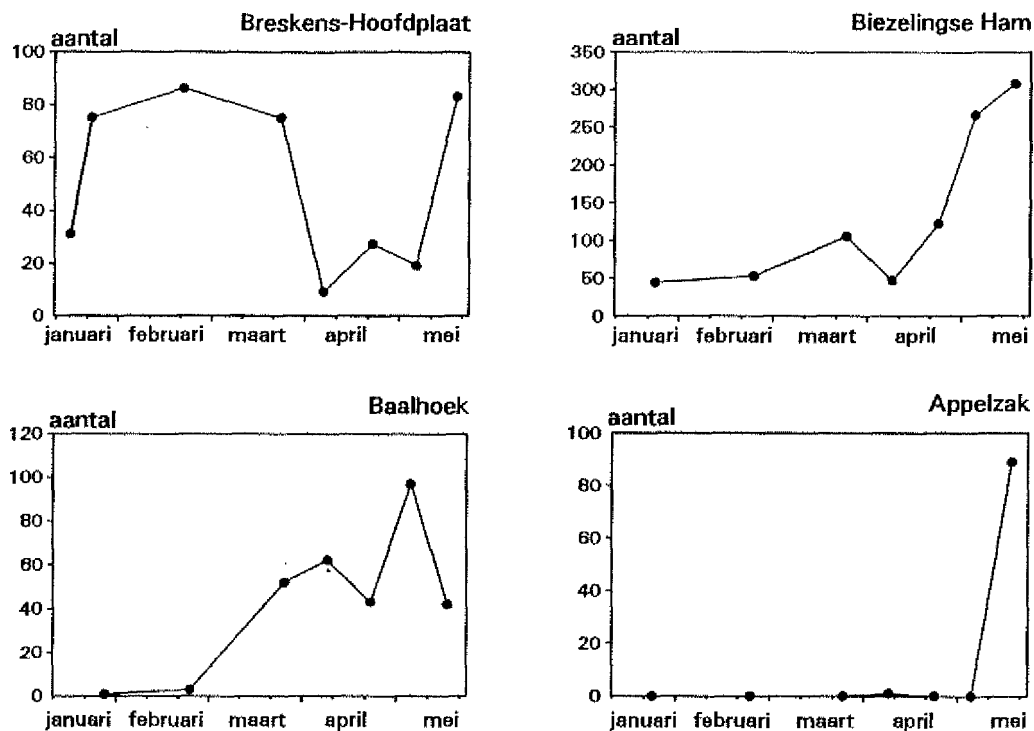
In het meest oostelijke onderzoeksgebied van de Westerschelde waar tellingen werden uitgevoerd (Appelzak) nam de Bergeend in de loop van het voorjaar toe. Begin mei waren de aantallen daar weer sterk afgenomen. In de Biezelingse Ham was het aantal Bergeenden begin april afgenomen en er was in dit gebied een opvallende piek in mei. Op het schor van Baalhoek en ook langs het teltraject Breskens-Hoofdplaat waren gedurende het voorjaar veel lagere aantallen van deze soort aanwezig, maar er werd, evenals in de Biezelingse Ham, gedurende de onderzoeksperiode een toename waargenomen.



Figuur 3. Het aantalsverloop van de Scholekster in de vier onderzoeksgebieden.

Scholekster

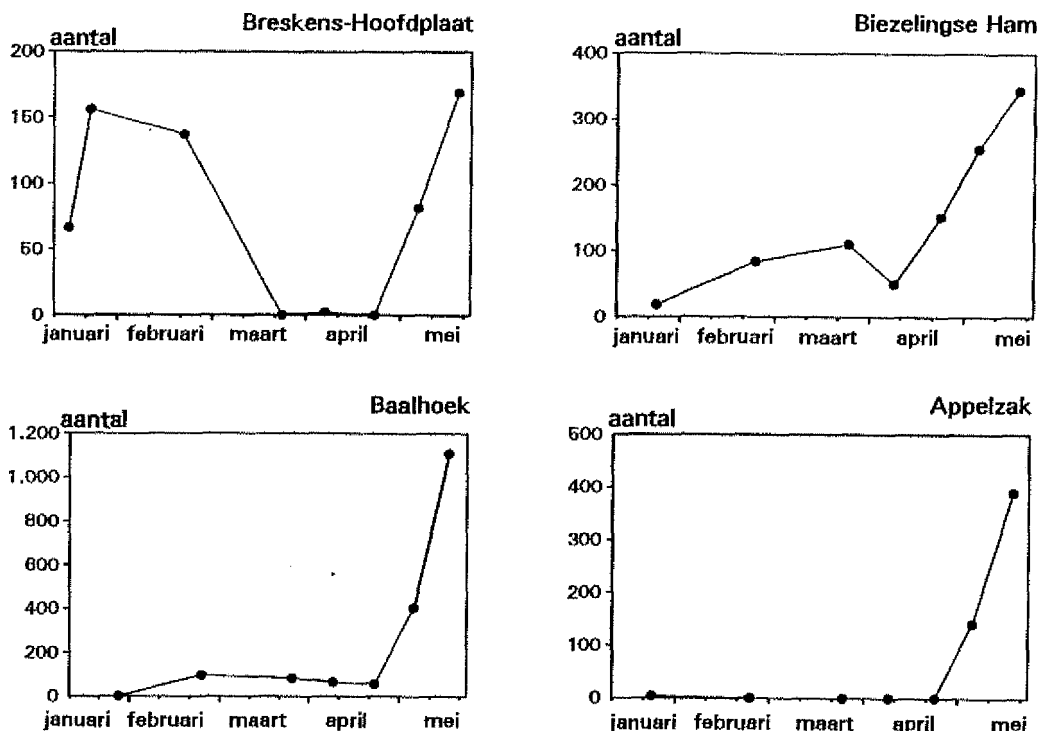
In alle vier gebieden namen de aantallen Scholeksters af gedurende de periode van februari tot en met april. In de twee meest oostelijke gebieden (Schor van Baalhoek en Appelzak) werd echter in mei weer een toename van de aantallen waargenomen. Het aantal Scholeksters dat tijdens de onderzoeksperiode in Appelzak aanwezig was, is echter steeds veel lager dan in de overige gebieden. In het telgebied Breskens-Hoofdplaat waren doorgaans de grootste aantallen aanwezig. Het grootste deel van deze Scholeksters bevond zich steeds in het meest oostelijke gedeelte van dit gebied.



Figuur 4. Het aantalsverloop van de Zilverplevier in de vier onderzoeksgebieden.

Zilverplevier

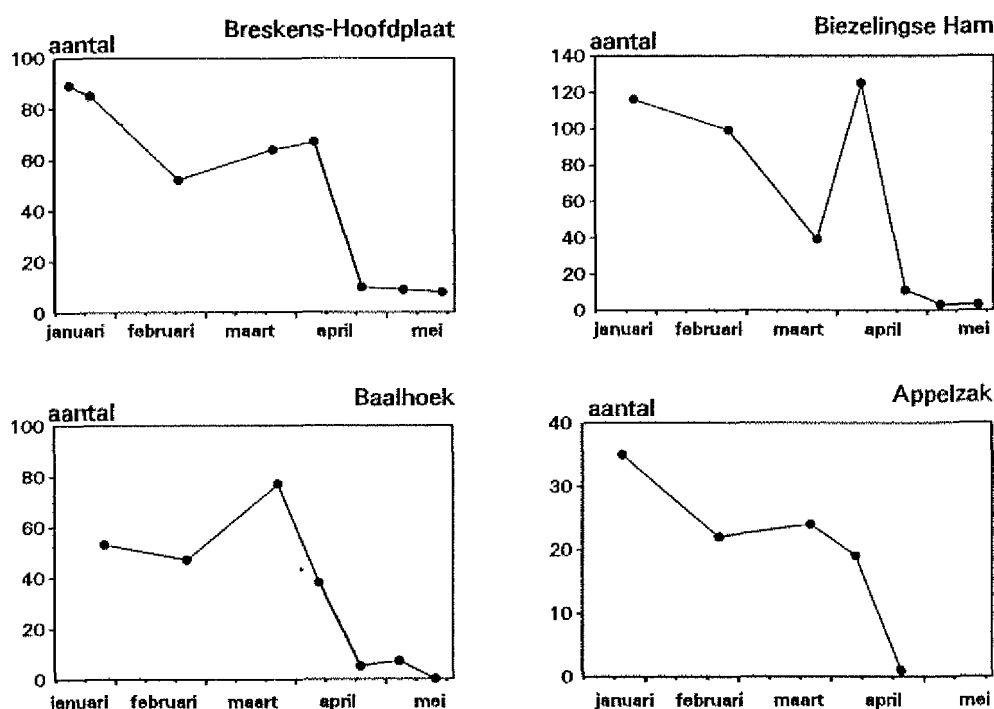
Langs het teltraject Breskens-Hoofdplaat namen aanvankelijk de aantallen Zilverplevieren toe. Begin april werden hier veel minder Zilverplevieren gezien en in mei namen de aantallen weer sterk toe. Dit aantalsverloop laat waarschijnlijk de wegtrek uit de Westerschelde van overwinterende Zilverplevieren zien, terwijl later in het voorjaar weer nieuwe doortrekkers arriveren. In de Biezelingse Ham namen de aantallen geleidelijk toe, en in mei was dit aantal ongeveer zes keer zo hoog als in januari en februari. Ook op het Schor van Baalhoek nam het aantal in het voorjaar toe, maar waren tijdens de laatste telling in mei weer minder dieren aanwezig. Het meest opmerkelijke aantalsverloop van de Zilverplevier werd in Appelzak waargenomen. In de periode januari tot en met april was de Zilverplevier in dit gebied vrijwel afwezig, terwijl er in mei ongeveer 90 exemplaren werden waargenomen.



Figuur 5. Het aantalsverloop van de Rosse Grutto in de vier onderzoeksgebieden.

Rosse Grutto

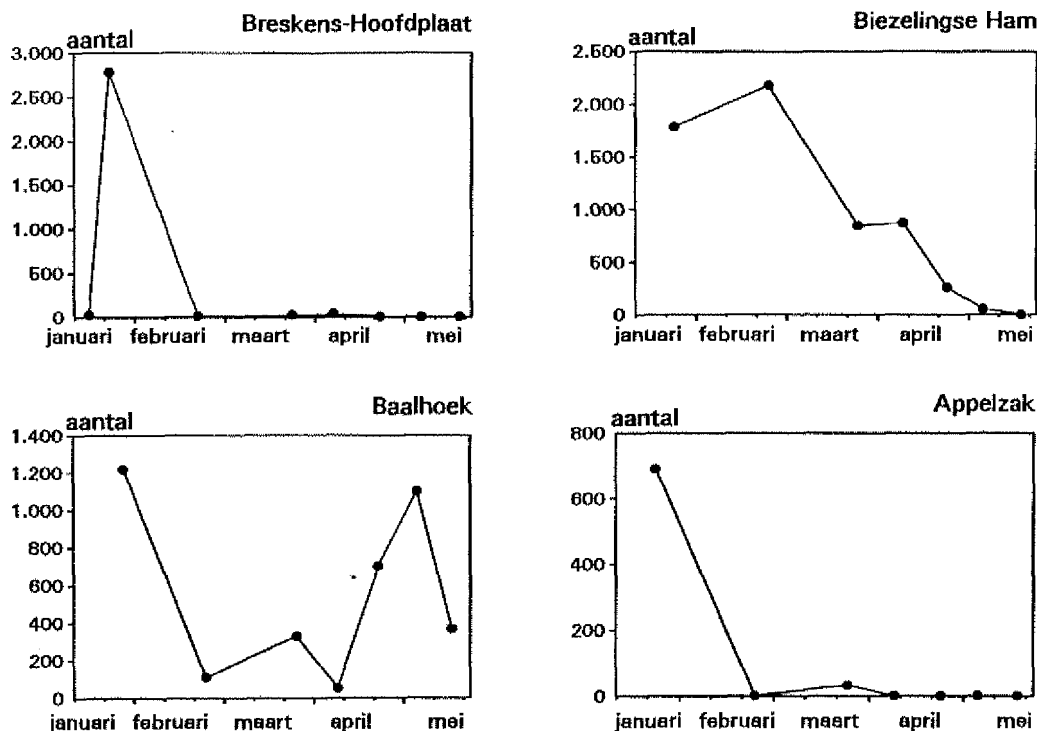
De Rosse Grutto laat een aantalsverloop in de vier getelde gebieden zien dat veel overeenkomst vertoont met dat van de Zilverplevier. Het teltraject Breskens-Hoofdplaat geeft een beeld van overwinterende Rosse Grutto's die in februari en maart wegtrekken uit de Westerschelde. Eind april arriveren de doortrekkers die in de Westerschelde pleisteren en namen de aantallen in dit gebied weer toe tot ongeveer het winterniveau. In de overige drie gebieden werd in de loop van het voorjaar een sterke toename waargenomen. Het beeld dat de oostelijke gebieden in de Westerschelde alleen later in het voorjaar door grote aantallen van deze steltloper worden gebruikt, is goed waarneembaar in het aantalsverloop in de gebieden Appelzak en het Schor van Baalhoek.



Figuur 6. Het aantalsverloop van de Wulp in de vier onderzoeksgebieden.

Wulp

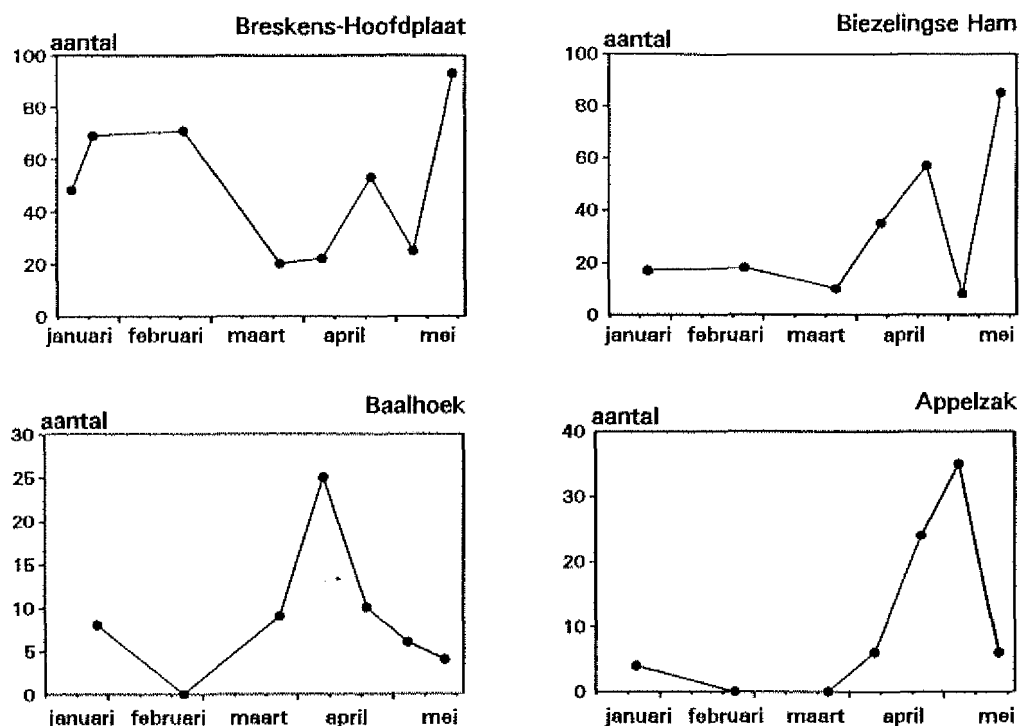
De populatie Wulpen in de Westerschelde bleek van januari tot februari in alle vier gebieden af te nemen. In maart leek een kleine opleving van de aantallen Wulpen op te treden, waarna in april de aantallen weer afnamen, behalve in de Biezelingse Ham. In dit laatst genoemde gebied werd zelfs een toename van de aantallen Wulpen waargenomen in de laatste week van maart en de eerste week van april. Van deze soort nemen de aantallen in de loop van april en mei sterk af in de Westerschelde en er werd geen verschuiving van de aantallen naar de meer oostelijke gebieden in de Westerschelde waargenomen. De Biezelingse Ham wijkt dus wat betreft het aantalsverloop van deze soort af van de overige gebieden.



Figuur 7. Het aantalsverloop van de Bonte Strandloper in de vier onderzoeksgebieden.

Bonte Strandloper

De telresultaten van deze soort vertonen een nogal grillig karakter. Bonte Strandlopers foerageren vaak in grote groepen, welke doorgaans sterk mobiel zijn, bijvoorbeeld als gevolg van verstoring. Een groep kan dus soms aanwezig zijn in het telgebied en een volgende keer er buiten foerageren. Deze eigenschap vormt de mogelijke verklaring voor het aantalsverloop in de gebieden Breskens-Hoofdplaat en Appelzak, waar tijdens slechts één telling een grote groep aanwezig bleek te zijn. Waarschijnlijk treedt er in het gebied Breskens-Hoofdplaat uitwisseling op met het Hooge Platen complex. Eénmaal werd waargenomen dat een grote groep Bonte Strandlopers vanaf de Biezelingse Ham landinwaarts vlogen en niet terugkeerden, zodat waarschijnlijk ook uitwisseling optreedt met de populatie van de Oosterschelde. In de Biezelingse Ham namen de aantallen Bonte Strandlopers in de loop van april en mei af. Op het Schor van Baalhoek werden twee pieken in de aantallen waargenomen. Een hoog aantal was aanwezig in de winter en na een afname in de periode van maart tot en met april, namen de aantallen weer sterk toe tussen eind april en begin mei. In de loop van mei nam dit aantal weer af. Opvallend is dat de "meipiek" die voor Zilverplevier en Rosse Grutto optrad in Appelzak, niet bij de Bonte Strandloper werd waargenomen.



Figuur 8. Het aantalsverloop van de Tureluur in de vier onderzoeksgebieden.

Tureluur

Net als bij Zilverplevier en Rosse Grutto wordt bij de Tureluur in het gebied tussen Breskens en Hoofdplaat een tweetoppige curve van de aantallen waargenomen: het gevolg van een afname van de aantallen in maart, en weer grotere aantallen in mei.

In januari waren in de gebieden Schor van Baalhoek en Appelzak slechts enkele Tureluurs aanwezig, die in februari daar niet meer werden waargenomen. Een "voorjaarspiek" van doortrekkende Tureluurs werd in deze gebieden duidelijk waargenomen. In Baalhoek werd het voorjaarsmaximum begin april bereikt, terwijl het maximum voor Appelzak ongeveer één maand later werd bereikt, zodat ook bij deze soort een seizoensdynamiek aanwezig lijkt te zijn in het gebruik van gebieden van de Westerschelde. Het gaat hier echter om kleine aantallen in de gebieden van deze soort. De tellingen in het gebied tussen Breskens en Hoofdplaat en in de Biezelingse Ham lijken te wijzen op twee doortrekkieken in de loop van april en mei.

4.2 Bemonsteringen van het macrozoöbenthos

De aantallen individuen per m², omgerekend uit de monstergegevens staan per lokatie vermeld in de tabellen 1 t/m 4. De grootteverdeling, die mede bepalend is voor de beschikbaarheid voor steltlopers, is hierbij niet uitgewerkt. De dichtheid van een aantal soorten is zo klein, dat de steekproef eigenlijk te klein is geweest om het omrekenen van de monstergegevens naar aantallen per m² te rechtvaardigen. In appendix II wordt een complete lijst met basisgegevens van het bemonsteren gegeven.

Voor een aantal talrijk voorkomende soorten geeft dit aantalsverloop wel duidelijk aan dat veranderingen in het macrozoöbenthos zijn opgetreden.

Annelida

Heteromastus filiformis is de talrijkste polychaete worm die in de monsters werd aangetroffen. Opvallend is de afname van de dichtheid van deze worm in de gebieden Breskens-Hoofdplaat, Appelzak en de Biezelingse Ham, terwijl dit op het Schor van Baalhoek niet werd waargenomen (figuur 9).

Van de *Nereis*-soorten werd geen toename waargenomen van de aantallen in de vier gebieden (tabellen 1 t/m 4). Om voor deze soort een betrouwbare schatting van de aantallen per bodemoppervlakte in de gebieden te verkrijgen, hadden ook de monsters die met de grote steekbuis werden verzameld, gezeefd moeten worden over de 1 mm zeef.

In het gebied tussen Breskens en Hoofdplaat en in het Schor van Baalhoek werd alleen de soort *Nereis diversicolor* aangetroffen in de monsters. In de overige twee gebieden werd ook *Nereis succinea* gevonden. In de Biezelingse Ham was deze soort over het algemeen talrijker in de monsters dan *N. diversicolor*.

Tharyx marioni werd alleen in het monsterpunt van het gebied Breskens-Hoofdplaat in vrij groot aantal aangetroffen. Van deze soort werd in dit gebied een opvallende afname van de aantallen gedurende de onderzoeksperiode waargenomen.

In de Biezelingse Ham werd van deze soort een geringe toename vastgesteld van februari tot april.

Oligochaeten werden alleen in het eerste monster dat in Appelzak werd verzameld, in vrij groot aantal aangetroffen.

Mollusca

Cerastoderma edule is vooral talrijk in het gebied tussen Breskens en Hoofdplaat. In de Biezelingse Ham en op het Schor van Baalhoek waren veel kleinere aantallen aanwezig. Een verandering van de aantallen van deze soort werd in de loop van de onderzoeksperiode niet waargenomen.

De biomassa (in gram AFDW/m²) van *Macoma* nam in alle vier gebieden toe (figuur 12). Tijdens de laatste bemonstering werd alleen in de Biezelingse Ham een sterke toename van de aantallen *Macoma*-broed (2-8 mm) waargenomen (figuur 11). In de overige gebieden bleef het aantal *Macoma*'s min of meer constant.

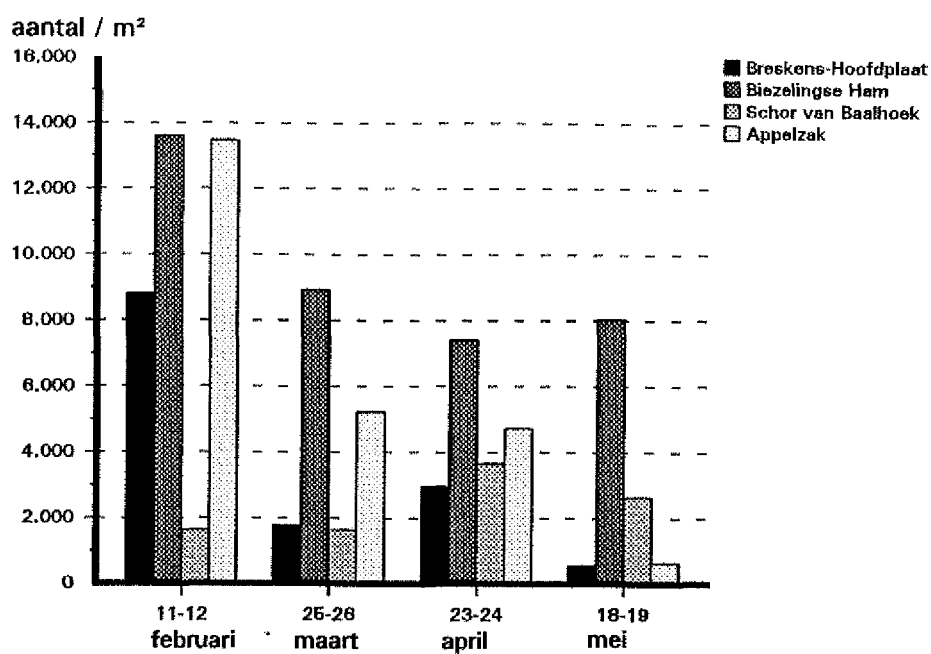
Hydrobia ulvae was niet aanwezig in het gebied Breskens-Hoofdplaat. De meeste *Hydrobia*'s werden aangetroffen in het Schor van Baalhoek, waar gedurende de onderzoeksperiode een afname van deze soort werd vastgesteld.

Amphipoda

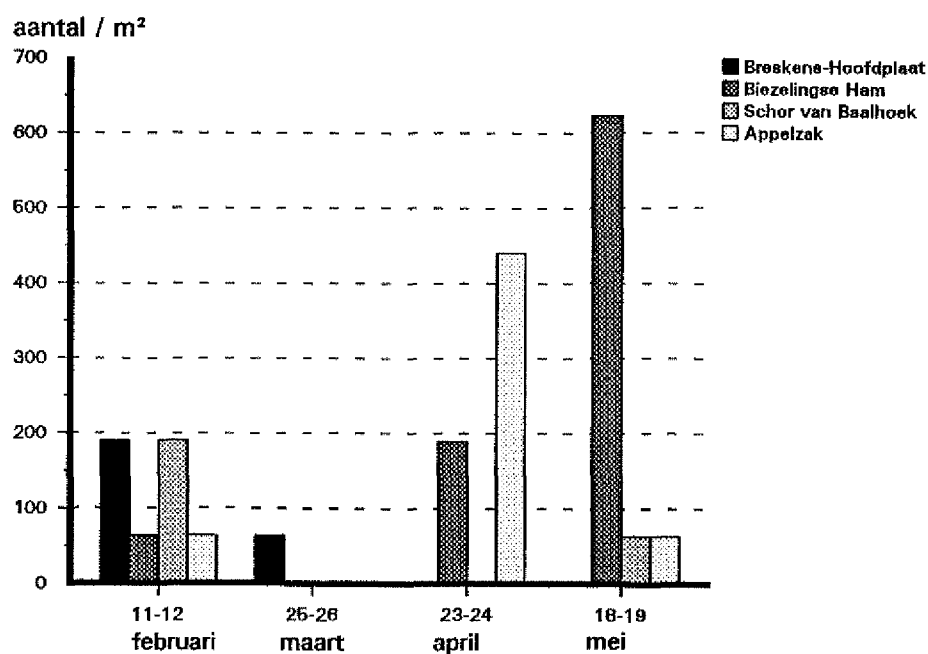
Twee soorten *Corophium* werden in de monsters aangetroffen: *C. volutator* en *C. arenarium*. Aangezien het onderscheiden van deze twee soorten vaak problemen opleverde, zijn deze twee soorten samengevoegd. De aantallen van *Corophium spec.* namen fors toe in de Biezelingse Ham (figuur 10). In Appelzak werd alleen tijdens de derde bemonstering, in april, veel *Corophium* bemonsterd, terwijl bij de laatste bemonstering weer veel minder werd gevonden.

Isopoda

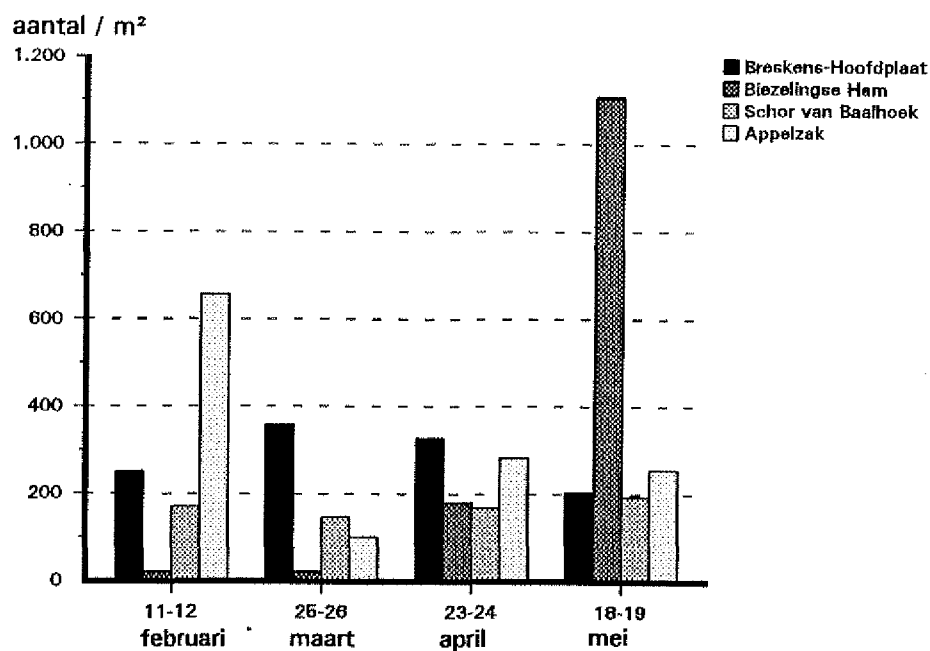
Cyathura werd alleen gevonden in het Schor van Baalhoek en in Appelzak; in het laatst genoemde gebied beperkte zich dat tot één exemplaar, tijdens de laatste bemonstering. In het Schor van Baalhoek nam in de loop van de onderzoeksperiode het aantal *Cyathura*'s geleidelijk af, maar er werden met name in het laatste monster naar verhouding meer kleinere individuen aangetroffen.



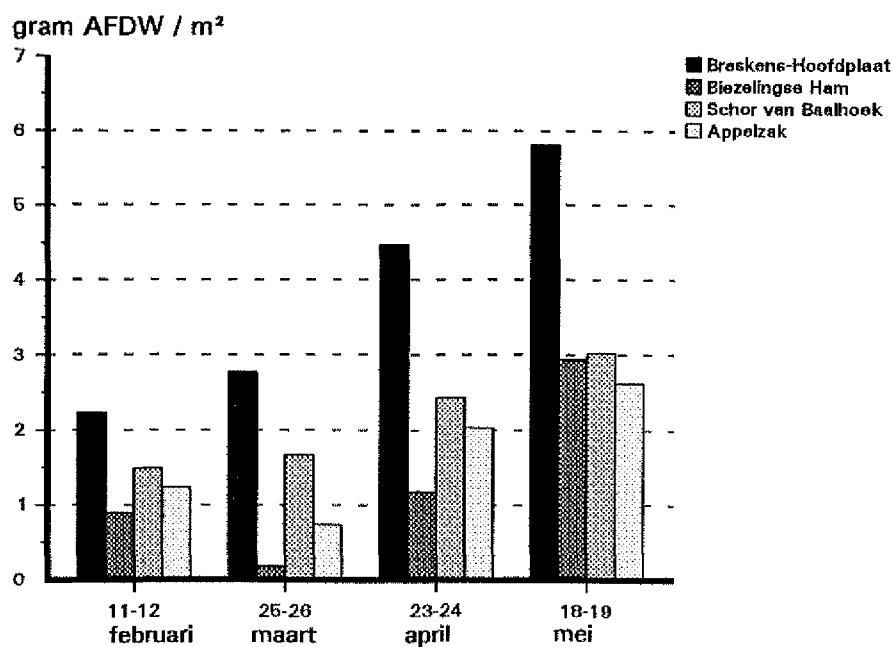
Figuur 9. Aantallen van *Heteromastus filiformis* in vier gebieden van de Westerschelde, gebaseerd op bemonsteringen in het voorjaar van 1992.



Figuur 10. Aantallen *Corophium spec.* in vier gebieden van de Westerschelde, gebaseerd op bemonsteringen van het voorjaar van 1992.



Figuur 11. Aantallen van *Macoma balthica* in vier gebieden in de Westerschelde, gebaseerd op bemonsteringen in het voorjaar van 1992.



Figuur 12. De biomassa (in gram asvrij-drooggewicht per m²) van *Macoma balthica* in vier gebieden in de Westerschelde, gebaseerd op bemonsteringen in het voorjaar van 1992.

Tabel 1. Aantallen individuen per soort (per m²) in het gebied tussen Breskens en Hoofdplaat van vier monsters, voorjaar 1992. Deze gegevens werden verkregen van de bemonstering met de grote steekbuis, gezeefd over 3 mm en/of met de kleine steekbuis, gezeefd over 1 mm, zie § 3.3.

	12-2	24-3	23-4	18-5
Annelida				
Polychaeta				
<i>Anatides mucosa</i>			63	
<i>Eteone longa</i>				
<i>Heteromastus filiformis</i>	8803	1761	2955	543
<i>Nephtys hombergii</i>	11		63	
<i>Nephtys cirrosa</i>				
<i>Nereis diversicolor</i>	63	126	189	
<i>Nereis virens</i>				
<i>Nereis succinea</i>				
<i>Lanice conchilega</i>	56	68	33	11
<i>Pygospio elegans</i>				
<i>Tharyx marioni</i>	2515	1320	314	
Oligochaeta		126		
Mollusca				
Lamellibranchia				
<i>Cerastoderma edule</i>	3418	3746	3292	2152
<i>Macoma balthica</i>	251	358	328	203
<i>Mya arenaria</i>	22	11		
<i>Scrobicularia plana</i>	45	45	63	
<i>Mytilus edule</i>			63	11
<i>Spisula solida</i>	11			
Gastropoda				
<i>Hydrobia ulvae</i>				
Arthropoda				
Amphipoda				
<i>Corophium volutator</i>		63		
<i>Corophium arenaria</i>				
<i>Gammarus spec.</i>				
<i>Crangon crangon</i>			63	
Isopoda				
<i>Cyathura carinata</i>				
Decapoda				
<i>Crangon crangon</i>				
<i>Carcinus maenas</i>			11	11

Tabel 2. Aantallen individuen per soort (per m²) in de Biezelingse Ham van vier monsters, voorjaar 1992.

	11-2	25-3	24-4	19-5
Annelida				
Polychaeta				
<i>Anatides mucosa</i>				252
<i>Eteone longa</i>		63		
<i>Heteromastus filiformis</i>	13581	8928	7419	8048
<i>Nephtys hombergii</i>		63	34	11
<i>Nephtys cirrosa</i>				
<i>Nereis diversicolor</i>			23	63
<i>Nereis virens</i>				
<i>Nereis succinea</i>	126		126	63
<i>Lanice conchilega</i>				
<i>Pygospio elegans</i>			629	
<i>Tharyx marioni</i>	63	189	377	189
Oligochaeta		63		
Mollusca				
Lamellibranchia				
<i>Cerastoderma edule</i>	134	395	293	181
<i>Macoma balthica</i>	23	23	180	1108
<i>Mya arenaria</i>				
<i>Scrobicularia plana</i>	11	34	34	45
<i>Mytilus edule</i>				
<i>Spisula solida</i>				
Gastropoda				
<i>Hydrobia ulvae</i>	440	629	252	
Arthropoda				
Amphipoda				
<i>Corophium volutator</i>		252		
<i>Corophium arenaria</i>	63			
<i>Corophium spec.</i>			189	943
<i>Gammarus spec.</i>			22	
<i>Carcinus maenas</i>				63
Isopoda				
<i>Cyathura carinata</i>				
Decapoda				
<i>Carcinus maenas</i>				
<i>Crangon crangon</i>				377

Tabel 3. Aantallen individuen per soort (per m²) in het Schor van Baalhoek van vier monsters, voorjaar 1992.

	12-2	26-3	23-4	18-5
Annelida				
Polychaeta				
<i>Anatides mucosa</i>				
<i>Eteone longa</i>				
<i>Heteromastus filiformis</i>	1635	1635	3647	2641
<i>Nephtys hombergii</i>				
<i>Nephtys cirrosa</i>				
<i>Nereis diversicolor</i>	126	63	126	
<i>Nereis virens</i>				
<i>Nereis succinea</i>				
<i>Lanice conchilega</i>				
<i>Pygospio elegans</i>			1006	1132
<i>Tharyx marioni</i>			63	
Oligochaeta				
Mollusca				
Lamellibranchia				
<i>Cerastoderma edule</i>	165	57	45	79
<i>Macoma balthica</i>	170	146	169	193
<i>Mya arenaria</i>		11		
<i>Scrobicularia plana</i>	261	146	190	351
<i>Mytilus edule</i>				
<i>Spisula solida</i>				
Gastropoda				
<i>Hydrobia ulvae</i>	1509	755	63	63
Arthropoda				
Amphipoda				
<i>Corophium volutator</i>				
<i>Corophium arenaria</i>				
<i>Corophium spec.</i>		11		63
<i>Gammarus spec.</i>		126		
<i>Crangon crangon</i>	63	126		362
Isopoda				
<i>Cyathura carinata</i>	629	1069	566	252
Decapoda				
<i>Carcinus maenas</i>				
<i>Crangon crangon</i>				

Tabel 4. Aantallen individuen per soort (per m²) in Appelzak van vier monsters, voorjaar 1992.

	11-2	25-3	24-4	19-5
Annelida				
Polychaeta				
<i>Anatides mucosa</i>				
<i>Eteone longa</i>				
<i>Heteromastus filiformis</i>	13455	5219	4716	629
<i>Nephtys hombergii</i>				63
<i>Nephtys cirrosa</i>				
<i>Nereis diversicolor</i>	1635	314		124
<i>Nereis virens</i>				
<i>Nereis succinea</i>	63			
<i>Pygospio elegans</i>				
<i>Lanice conchilega</i>				
<i>Tharyx marioni</i>				126
Oligochaeta	1132			
Mollusca				
Lamellibranchia				
<i>Cerastoderma edule</i>	63			
<i>Macoma balthica</i>	656	101	283	256
<i>Mya arenaria</i>				
<i>Scrobicularia plana</i>			63	
<i>Mytilus edule</i>				
<i>Spisula solida</i>				
Gastropoda				
<i>Hydrobia ulvae</i>	126		63	
Arthropoda				
Amphipoda				
<i>Corophium volutator</i>	63			
<i>Corophium arenaria</i>				
<i>Corophium spec.</i>			440	63
<i>Gammarus spec.</i>				
Isopoda				
<i>Cyathura carinata</i>				11
Decapoda				
<i>Carcinus maenas</i>				
<i>Crangon crangon</i>				

4.3 Faecesanalyses van steltlopers

Tabel 5 geeft een overzicht van de verzamelde feces. Door tijdgebrek zijn niet alle faecesmonsters geanalyseerd.

Het verzamelen van braakballen van de steltlopersoorten is niet gelukt. Alleen in de Oosterschelde werden op één lokatie enkele braakballen van waarschijnlijk de Steenloper verzameld. Braakballen worden veel minder frequent geproduceerd en alleen op hoogwatervluchtplaatsen kan een voldoende hoge hoeveelheid aangetroffen worden. In de toekomst zal dus meer tijd moeten worden gestoken in het zoeken naar geschikte lokaties waar braakballen verzameld kunnen worden. Voor soorten als Bonte Strandloper en Tureluur is een analyse van braakballen noodzakelijk voor de beschrijving van het dieet, maar ook voor Rosse Grutto en Zilverplevier zal nuttige en aanvullende informatie worden verkregen wanneer braakballen van deze soorten worden geanalyseerd.

De resultaten van de analyses van de faecesmonsters staan vermeld in de tabellen 6 t/m 9. Een overzicht van tekeningen van herkenbare delen, die in de faecesmonsters werden aangetroffen, wordt gegeven door van Gennip (1992).

Zilverplevier

Van de Zilverplevier werd alleen een monster verzameld op 28 januari geanalyseerd. In het faeces van Zilverplevieren werden alleen prooi-restanten gevonden van *Nereis* en van *Corophium spec.* Voornamelijk bestonden de resten uit die van *Nereis spec.* (Tabel 6).

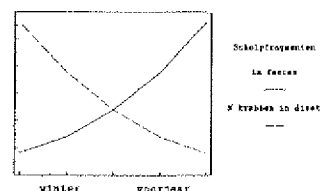
Rosse Grutto

In het geanalyseerde faeces van de Rosse Grutto werden voornamelijk resten van *Nereis* aangetroffen (Tabel 7). Het monster dat in de Biezelingse Ham werd verzameld bevatte 59 *Nereis*-kaken, zodat geconcludeerd kan worden dat minimaal van 30 exemplaren van deze soort de restanten in de 20 feces aanwezig waren. Een tweede monster van 10 feces bevatte 53 kaken, dus restanten van minimaal 27 exemplaren.

Daarnaast werden veel uitwerpselen van de polychaete worm *Heteromastus filiformis* in deze faecesmonsters vastgesteld, wat volgens P. Meire (pers. med.) aangeeft dat ook deze worm wordt gegeten door de vogels (zie Schekkerman *et al.* 1992). Op de lokatie waar het meeste faeces van de Rosse Grutto werd verzameld (Schor van Baalhoek), werden ook enkele kleine monsters van het bovenste laagje van het sediment onder de binoculair bekeken. In deze monsters bleken ook veel *Heteromastus* uitwerpselen aanwezig te zijn, waardoor het onduidelijk is in hoeverre de aanwezige *Heteromastus* uitwerpselen in de Rosse Grutto faecesmonsters daadwerkelijk prooi-resten zijn, of dat het afkomstig is uit meegeschept sediment. Van Bivalven (*Macoma* en *Cerastoderma*) werden slechts enkele prooi-resten gevonden. Delen van de isopood *Cyathura carinata* werden enkele malen aangetroffen. Deze soort werd vooral in het Schor van Baalhoek bemonsterd. Prooi-resten van deze soort werden gevonden in faeces verzameld in de Biezelingse Ham. In dit gebied werd *Cyathura* niet in de zoöbenthos monsters gevonden. In de literatuur werd deze soort niet eerder beschreven als prooi-organisme van de Rosse Grutto (zie Schekkerman *et al.* 1992).

Wulp (Tabel 8)

De prooiïresten die in het faeces van Wulpen werden gevonden, betroffen eveneens vooral die van *Nereis*. Verder werden *Carcinus* resten en veel schelpfragmenten, o.a. van *Macoma* vastgesteld. Wulpen consumeren vaak schelpen, om de schelpfragmenten als maaldeeltjes in de maag te gebruiken. De aanwezigheid van deze fragmenten in het faeces betekent dus niet dat deze soorten tot het voedsel behoren. Wanneer Wulpen in de loop van het voorjaar hun dieet veranderen door minder krabben en meer wormen te eten, worden meer schelpfragmenten in het faeces aangetroffen (mond. med. L. Zwarts, Figuur 13).



Figuur 13

Bonte Strandloper

Onderzochte faecesmonsters van Bonte Strandlopers leverden geen kennis op van prooikeuzes van deze soort. Er werden in deze monsters alleen een groot aantal *Heteromastus* uitwerpselen aangetroffen. In hoeverre uit hieruit kan worden geconcludeerd dat inderdaad veel *Heteromastus* wordt gegeten door Bonte Strandlopers is niet duidelijk.

Steenloper (Tabel 9)

In de feces van Steenlopers werden vooral *Corophium* onderdelen, *Hydrobia* en *Macoma* schelpfragmenten aangetroffen. De in de monsters gevonden *Echinocardium* stekels zijn vermoedelijk afkomstig uit meegeschept sediment.

Tabel 5. Aantal feces dat per soort en per lokatie is verzameld.

Soort	datum	lokatie	aantal
Zilverplevier	28-1	Breskens-Hoofdplaat	10
	19-5	Schor van Baalhoek	5
Wulp	23-1	Appelzak	26
	27-1	Schor van Baalhoek	16
	28-1	Breskens-Hoofdplaat	10
	6-3	Biezelingse Ham	6
	6-3	Schor van Baalhoek	4
Rosse Grutto	6-3	Biezelingse Ham	50
	26-3	Schor van Baalhoek	50
	19-5	Schor van Baalhoek	30
Bonte Strandloper	23-1	Biezelingse Ham	50
	23-1	Appelzak	25
	27-1	Schor van Baalhoek	50
	28-1	Breskens-Hoofdplaat	50
	6-3	Biezelingse Ham	15
	19-5	Schor van Baalhoek	5
Steenloper	6-3	Schor van Baalhoek	15
Tureluur	23-1	Biezelingse Ham	9
	28-1	Breskens-Hoofdplaat	20
	5-3	Breskens-Hoofdplaat	15

Tabel 6. Analyse van faeces van Zilverplevieren in de Westerschelde.

N = aantal geanalyseerde feces, + = 1-9, ++ = 10-19, +++ = 20-100, ++++ > 100.

datum	lokatie	N	prooirestanten	aantal
28-1	Breskens-Hoofdplaat	5	- <i>Nereis</i> kaken	++
			- <i>Nereis</i> aciculae	++++
			- <i>Corophium</i> (delen van exoskelet)	+

Tabel 7. Analyse van faeces van Rosse Grutto's in de Westerschelde.

N = aantal geanalyseerde feces, + = 1-9, ++ = 10-19, +++ = 20-100, ++++ > 100.

datum	lokatie	N	prooiirestanten	aantal
6-3	Biezelingse Ham	20	- <i>Nereis</i> kaken	59x
			- <i>Nereis</i> aciculae	++++
			- <i>Heteromastus</i> uitwerpselen	++++
			- <i>Foraminifera</i> (huisje)	1x
			- <i>Cyathura</i> (delen van de kop met eerste segment van antennula en eerste pereopood)	+ (4)
		10	- <i>Nereis</i> kaken	53x
			- <i>Nereis</i> aciculae	++++
			- <i>Corophium</i> (deel van exoskelet)	1x
			- <i>Macoma</i> (slotje)	1x
			- <i>Cerastoderma</i> (slotje)	1x
			- <i>Mytilus</i> (periostracum fragmenten)	3x
			- <i>Echinocardium</i> (stekels)	+++
			- <i>Heteromastus</i> faeces	++++
26-3	Schor van Baalhoek	20	- <i>Nereis</i> kaken	391x
			- <i>Nereis</i> aciculae	++++
			- <i>Corophium</i> (delen van exoskelet)	+++
			- <i>Hydrobia</i> (huisjes, fragmenten)	+++
			- <i>Macoma</i> (slotje)	2x
		10	- <i>Nereis</i> kaken	38x
			- <i>Nereis</i> aciculae	++++

Tabel 8. Analyse van faeces van Wulpen in de Westerschelde.

N = aantal geanalyseerde feces, + = 1-9, ++ = 10-19, +++ = 20-100, ++++ > 100.

datum	lokatie	N	prooiirestanten	aantal
28-1	Breskens-Hoofdplaat	10	- <i>Nereis</i> kaken	++
			- <i>Nereis</i> aciculae	++++
			- <i>Carcinus</i> schaarhelften	11
			- <i>Macoma</i> slotje	1
			- <i>Macoma</i> fragmenten	+++

Tabel 9. Analyse van faeces van Steenlopers in de Westerschelde.

N = aantal geanalyseerde feces, + = 1-9, ++ = 10-19, +++ = 20-100, ++++ > 100.

datum	lokatie	N	prooirestanten	aantal
6-3	Schor van Baalhoek	15	- <i>Hydrobia</i>	++
			- <i>Corophium</i> (delen van exoskelet	++++
			- <i>Macoma</i> (slotjes)	3
			- <i>Macoma</i> (schelpfragm.)	++++
			- <i>Echinocardium</i> (zeeëgel, stekels)	++
			- Coleoptera (delen van exoskelet)	+
			- Schelpfragmentjes	++++

5 Discussie

Relaties tussen voorkomen van het macrozoöbenthos en vogelaantallen

De gebieden, waarin het veldwerk werd uitgevoerd, zijn overzichtelijk en niet groot zodat in korte tijd betrouwbare tellingen konden worden uitgevoerd. Voor een beschrijving van het gebruik van verschillende deelgebieden van het Westerschelde estuarium van de Bonte Strandloper, die in grote groepen foerageert, zijn eigenlijk te kleine gebieden geteld. Een groep kon tijdens de ene telling net binnen de gebiedsgrenzen foerageren, terwijl in een andere telling de groep er buiten verbleef. Het aantalsverloop in de vier getelde gebieden geeft dan geen goed beeld van de verspreiding van deze soort over de intergetijdengebieden van de Westerschelde.

De telgegevens die in het voorjaar van 1992 werden verzameld in de vier onderzoeksgebieden in de Westerschelde laten bij drie soorten, te weten: Zilverplevier, Rosse Grutto en Tureluur een duidelijk beeld zien van een verandering in verspreiding. Van de Tureluur zijn de getelde aantallen in de gebieden echter zo laag dat over een verspreidingsdynamica nog geen betrouwbare uitspraken kunnen worden gegeven.

Gegevens over de verspreiding van steltlopers in de Westerschelde zijn ook gepresenteerd door Ruiters (1992). De Westerschelde is bij deze analyse in drie sectoren onderverdeeld. Het westelijk deel loopt tot de lijn Ellewoutsdijk - Terneuzen en het oostelijk deel begint bij de lijn Hansweert - Perkpolder. Gemiddelde aantallen per maand zijn gebruikt van de jaren 1987/88 t/m 1990/91 (afkomstig uit de database watervogeltellingen van de DGW). Bij deze analyse van de verspreiding van steltlopers over de Westerschelde zijn dus gegevens gebruikt van hoogwatertellingen en in feite is de hoogwater- i.p.v. de laagwatersverspreiding beschreven. Voor een nadere beschrijving van de resultaten van deze tellingen wordt verwezen naar Ruiters (1992). Voor de Zilverplevier en Rosse Grutto werd eveneens een toename van het gebruik van het oostelijke deelgebied van de Westerschelde vastgesteld in de loop van het voorjaar.

De oostelijke gebieden van de Westerschelde, te weten Appelzak en Schor van Baalhoek, oefenen voor Rosse Grutto en Zilverplevier in de tweede helft van mei een grote aantrekkingskracht uit. Faecesanalyses van deze soorten laat zien dat vooral *Nereis* werd gegeten. De verwachting was daarom dat in deze gebieden in de loop van het voorjaar veel *Nereis* zou verschijnen. Dit bleek echter niet uit de bemonsteringen. Voor het gebied Appelzak leek zelfs het tegendeel het geval te zijn. Een antwoord op de vraag waardoor de seizoensdynamica in gebruik van verschillende deelgebieden van de Westerschelde wordt veroorzaakt, kan op dit moment dus niet worden gegeven. Nader onderzoek is dus noodzakelijk naar het gedrag van macrozoöbenthos-soorten die als prooi voor steltlopers relevant zijn in het estuarium, om de beschikbaarheid en veranderingen daarin te onderzoeken.

Van de Tureluur werd in de faecesmonsters geen herkenbare delen gevonden. Uit literatuur blijkt dat bij deze soort een voorkeur uitgaat naar *Corophium*, *Nereis*

diversicolor en *Macoma balthica* en *Hydrobia* (bijv. Goss-Custard 1970, Goss-Custard *et al.* 1977). Ook de Tureluur vertoonde in mei een voorkeur voor de meer oostelijke gebieden in de Westerschelde. Zoals eerder beschreven werd, leken de dichtheden van deze prooiorganismen in Appelzak niet duidelijk toegenomen te zijn. Eerder zou verwacht worden dat in de Biezelingse Ham grote aantallen vogels zouden verblijven, foeragerend op de kleine *Macoma*'s die daar bemonsterd werden.

In de toekomst zal het bemonsteren van het macrozoöbenthos moeten worden voortgezet om meer duidelijkheid te verkrijgen in hoeverre veranderingen van aantallen en biomassa optreden in verschillende gebieden langs de estuariene gradiënt.

Omdat veel *Nereis spec.* wordt uitgespoeld door een zeef met ronde openingen van 3 mm, zullen in de toekomst alle monsters gezeefd moeten worden over een zeef met ronde openingen met diameter van 0,5 of 1 mm. Ook voor het bemonsteren van andere prooi-soorten voor steltlopers, is het beter te spoelen over een zeef met openingen met een diameter van 0,5 of 1 mm, aangezien met name de kleinere prooien voor veel steltlopers van belang zijn. Omdat de verspreiding van het macrozoöbenthos vaak zeer onregelmatig is (niet "random" of volgens een gradiënt, maar geaggregeerd en onregelmatig) moeten in de toekomst per gebied monsters worden gestoken op bijvoorbeeld 5 (in plaats van één) locaties per onderzoeksgebied. Per bemonstering en monsterlocatie kan bijvoorbeeld 10 keer een monster worden gestoken met de grote steekbuis. Wanneer uit het vervolgonderzoek blijkt dat *Nereis spec.* de belangrijkste macrozoöbenthos-soort is die de verspreiding en aantallen (draagkracht) van de grotere steltlopersoorten (met name Zilverplevier en Rosse Grutto) bepaald in de Westerschelde, kan bij het uitzoeken van de monsters alleen van deze soort de aantallen, grootteverdeling en biomassa worden bepaald. Dit zal uiteraard veel tijd besparen bij het uitzoeken van de monsters, waardoor het steken van meer monsters dan in het voorjaar van 1992 werd gedaan, zoals hierboven werd aangegeven, uitvoerbaar is.

Onderzoek naar de activiteit van *Nereis diversicolor*, die bepalend is voor de beschikbaarheid van deze prooi voor steltlopers zoals Rosse Grutto en Zilverplevier, is een zeer belangrijk onderdeel van toekomstig onderzoek en zal mogelijk voor deze vogels een verklaring geven voor de verandering in voorkeur voor gebieden. Relaties tussen de diepte waarop de worm zich in de bodem bevindt of de activiteit van de worm en omgevingsfactoren zijn beschreven, zoals: sedimenttype (Vader 1964, Johnson 1967), getijdencyclus (Vader 1964, Johnson 1967), temperatuur (Muus 1967), saliniteit (McClusky 1971), ouderdom (Muus 1967) en verstoring (Linke 1939, Vader 1964, Esselink & Zwarts 1989). Deze relaties geven mogelijk een verklaring voor sterk verschillende seizoenspatronen in de beschikbaarheid tussen gebieden. Een methode waarmee de activiteit van bodemorganismen kan worden geregistreerd, wordt beschreven in Ruiters (1992). Deze methode zal naast de bemonsteringen moeten worden toegepast om de beschikbaarheid van *Nereis* voor steltlopers te beschrijven in de verschillende gebieden van de Westerschelde.

Voor een uitgebreidere beschrijving van het vervolgonderzoek van het vogelonderzoek binnen het project Duurzaam*Draagkracht zie Ruiters (1992).

6 Referenties

- Esselink P. & L. Zwarts 1989. Seasonal trend in burrow depth and tidal variation in feeding activity of *Nereis diversicolor*. Mar. Ecol. Prog. Ser. 56: 243-254.
- Essink K. 1989. Bemonstering en analyse van macroscopische bodemfauna van de droogvallende platen in Waddenzee, Oosterschelde en Westerschelde (litoraal). Getijdewateren Standaard Voorschrift. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Dienst Getijdewateren, Haren.
- Gennip B. van 1992. Een verkennend onderzoek aan bodemdieren en faeces-analyse van steltlopers in de Westerschelde. Stage verslag, RWS-DGW, Middelburg.
- Goss-Custard, J.D. 1970. Factors affecting the diet and feeding rate of the Redshank (*Tringa totanus*). In Watson, A. (ed), Animal populations in relation to their food resources. British ecological society, Aberdeen: 101-109.
- Goss-Custard J.D., R.A. Jenyon, R.E. Jones, P.E. Newbery and R. le B. Williams 1977. The ecology of the Wash. II. Seasonal variation in the feeding conditions of wading birds (Charadrii). J. appl. Ecol. 14: 701-719.
- Hartmann-Schröder G. 1971. Annelida, Burstenwürmer, Polychaeta. Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeressteile. Teil 58. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena. 594 pp.
- Johnson R.G. 1967. The vertical distribution of the infauna of a sand flat. Ecology 48: 571-576.
- Linke O. 1939. Die Biota des Jadebusenwattes. Helgoländer wiss. Meeresunters. 1. 201-348.
- McClusky D.S. 1971. Ecology of estuaries. Heineman: London.
- Muus B.J. 1967. The fauna of Danish estuaries and lagoons: distribution and ecology of dominating species in the shallow reaches of the mesohaline zone. Meddelesler fra Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser ny serie: Bind 5, nr 1. Kopenhagen.
- Ruiters P.S. 1992. Onderzoek naar draagkracht, de relaties tussen vogels en hun voedsel in estuaria. Rapport NIOO-CEMO....
- Schekkerman H., B. van Gennip & P.S. Ruiters 1992. Een literatuuronderzoek naar de voedselkeuze van steltlopers in westeuropese kustgebieden en methoden waarmee deze kan worden onderzocht. Rapport NIOO-CEMO

-
- Stuart J.J., P.L. Meininger & P.M. Meire 1990. Watervogels van de Westerschelde (2 delen). Rijksuniversiteit Gent / Rijkswaterstaat DGW Nota GWA0. 89.1010.
- Vader W.J.M. 1964. A preliminary investigation into the reactions of the infauna of the tidal flats to tidal fluctuations in water level. Neth. J. Sea Res. 2: 189-222.

Appendix I. Aantallen eenden en steltlopers geteld in vier gebieden van de Westerschelde tijdens het voorjaar van 1992.

Nummer Eén-Hoofdplaat

	15-jan	22-jan	21-feb	24-mrt	7-apr	23-apr	07-mei	20-mei
Grauwe Gans	4							
Kolgans								
Rotgans		1	5					
Knobbelzwaan								
Bergeend		2	17	8	20	15	36	23
Smient		67						
Wintertaling								
Wilde Eend	649	494	378	3	4	8	7	10
Pijlstaart		1						
Scholekster	414	1271	1441	558	702	392	382	364
Kluut					2	1	2	2
Bontbekplevier						2		1
Kleine Plevier								
Goudplevier	80	189						
Zilverplevier	31	75	86	75	9	27	19	83
Kievit	90	34	158			1		
Kanoetstrandloper	2	7						3
Drieteenstrandloper	1							
Bonte Strandloper	22	2784	13	20	34	3	1	4
Kleine Strandloper								
Krombekstrandloper								
Rosse Grutto	66	156	137		2		81	169
Wulp	89	85	52	64	67	10	9	8
Regenwulp						4	3	
Zwarte Ruiter							1	
Tureluur	48	69	71	20	22	53	25	93
Groenpootruiter							2	4
Oeverloper						2	3	9
Kemphaan								6
Steenloper	59	11	33	10	6	19	19	4

Biezelingse Ham

	23-jan	24-feb	25-mrt	09-apr	24-apr	06-mei	19-mei
Grauwe Gans	8						
Kolgans							
Rotgans							
Knobbelzwaan							
Bergeend	28	62	187	89	123	195	320
Smient		3					
Wintertaling	168	7	12				
Wilde Eend	112	46	10		10		64
Pijlstaart				3	8	5	2
Scholekster	122	181	125	162	102	67	54
Kluut	44	71	275	135	72	13	1
Bontbekplevier							14
Kleine Plevier						1	
Goudplevier	46	220					
Zilverplevier	44	53	105	47	122	266	308
Kievit	68	68					
Kanoetstrandloper	11						
Drieteentstrandloper			2				
Bonte Strandloper	1786	2180	845	870	260	55	
Kleine Strandloper							
Krombekstrandloper					1		
Rosse Grutto	18	84	110	50	152	255	344
Wulp	116	99	39	125	11	3	3
Regenwulp				2		5	
Zwarte Ruiter			1	13	129	136	3
Tureluur	17	18	10	35	57	8	85
Groenpootruiter					2	3	
Oeverloper							2
Kemphaan							
Steenloper				7		14	3

Schor van Baalhoek

	27-jan	24-feb	26-mrt	09-apr	23-apr	06-mei	18-mei
Grauwe Gans							
Kolgans							
Rotgans							
Knobbelzwaan							
Bergeend	1	32	19	33	37	34	70
Smient		4					
Wintertaling							
Wilde Eend	100	29	18	27	13	21	24
Pijlstaart	210	14	6	2	12	1	
Scholekster	336	361	320	295	282	240	343
Kluut						8	1
Bontbekplevier			14		20	14	5
Kleine Plevier							
Goudplevier							
Zilverplevier	1	3	52	62	43	97	42
Kievit			3	8		2	2
Kanoetstrandloper							
Drieteenstrandloper				4	19		
Bonte Strandloper	1217	110	330	53	700	1100	367
Kleine Strandloper							3
Krombekstrandloper							
Rosse Grutto	2	97	82	65	56	405	1108
Wulp	53	47	77	38	5	7	
Regenwulp							
Zwarte Ruiter				1		5	
Tureluur	8		9	25	10	6	4
Groenpootruiter					2	4	1
Oeverloper							1
Kemphaan			1				
Steenloper				8		27	6

Appelzak

	23-jan	24-feb	25-mrt	09-apr	24-apr	06-mei	19-mei
Grauwe Gans	335	31				7	
Kolgans							
Rotgans							
Knobbelzwaan							2
Bergeend	144	268	296	306	371	126	192
Smient	60						
Wintertaling	110						
Wilde Eend	126	54	2	23	4	4	
Pijlstaart							
Scholekster	5	28	29	13	12	19	22
Kluut			270	77	36	12	10
Bontbekplevier			3				4
Kleine Plevier						1	
Goudplevier							
Zilverplevier				1			89
Kievit	153						
Kanoetstrandloper							
Drieteenstrandloper							
Bonte Strandloper	690		32				
Kleine Strandloper							
Krombekstrandloper						1	
Rosse Grutto	4					141	390
Wulp	35	22	24	19	1		
Regenwulp							
Zwarte Ruiter						5	
Tureluur	4			6	24	35	6
Groenpootruiter						16	
Oeverloper							7
Kemphaan							
Steenloper							

Appendix II. Gegevens van de bemonstering van het macrozoöbenthos in de gebieden Breskens-Hoofdplaat, Biezelingse Ham, Schor van Baalhoek en Appelzak.

De gegevens van de bemonstering worden per gebied, per datum en per steekbuisstype en zeefmaat weergegeven.

- (3 mm) : bemonstering met vijf steekbuizen, met een diameter van 15 cm, samengevoegd (totale oppervlak 883,6 cm²) en in het veld gespoeld over een zeef met ronde openingen van 3 mm.
- (1 mm) : bemonstering met 10 steekbuizen met een diameter van 4,5 cm samengevoegd (totale oppervlakte 159,0 cm²) en gespoeld over een zeef met ronde openingen van 1 mm.

Een "f" in de grootte-kolom houdt in dat een fragment van de schelp of worm werd gevonden.

	grootte	aantal	aantal/m ²	AFDW	AFDW/m ²
11-2 APPELZAK (3mm)					
Macoma	7	3	34	0,0149	0,0050
Macoma	8	2	23	0,0068	0,0034
Macoma	9	1	11	0,0060	0,0060
Macoma	15	1	11	0,0343	0,0343
Macoma	18	1	11	0,0445	0,0445
11-2 APPELZAK (1mm)					
Cerastoderma	14	1	63	0,0194	0,0194
Macoma	1-3	9	566	0,0005	0,0001
Macoma	13	4	252	0,0176	0,0044
Hydrobia		2	126	0,0003	0,0002
Corophium volutator		1	63		
Nereis diversicolor		26	1635	0,0552	0,0021
Nereis succinea		1	63	0,0019	0,0019
Heteromastus		214	13455	0,2573	0,0012
Oligochaeta		18	1132	0,0005	0,0000
12-2 BAALHOEK(3mm)					
Cerastoderma	3	1	11	0,0005	0,0005
Cerastoderma	5	3	34	0,0043	0,0014
Cerastoderma	6	3	34	0,0056	0,0019
Cerastoderma	7	2	23	0,0057	0,0029
Macoma	6	3	34	0,0047	0,0016
Macoma	7	2	23	0,0060	0,0030
Macoma	8	5	57	0,0170	0,0034
Macoma	12	2	23	0,0251	0,0126
Macoma	16	1	11	0,0270	0,0270
Macoma	17	1	11	0,0518	0,0518
Scrobicularia	16	1	11	0,0107	0,0107
Scrobicularia	20	2	23	0,0581	0,0291
Scrobicularia	21	2	23	0,0712	0,0356
Scrobicularia	22	1	11	0,0447	0,0447
Scrobicularia	23	2	23	0,0782	0,0391
Scrobicularia	23	5	57	0,2411	0,0482
Scrobicularia	24	1	11	0,0534	0,0534
Scrobicularia	25	2	23	0,1575	0,0788
Scrobicularia	25	4	45	0,2299	0,0575
Scrobicularia	26	2	23	0,1502	0,0751

Scrobicularia	29	1	11	0,0762	0,0762
	grootte	aantal	aantal/m ²	AFDW	AFDW/m ²

12-2 BAALHOEK (1mm)

Cerastoderma	3	1	63		
Scrobicularia	f		0	0,0289	
Scrobicularia	16	1	63	0,0145	0,0145
Scrobicularia	19	1	63	0,0243	0,0243
Scrobicularia	22	1	63	0,0471	0,0471
Scrobicularia	23	1	63	0,0473	0,0473
Hydrobia		24	1509	0,0080	0,0003
Crangon		1	63	0,0046	0,0046
Cyathura		10	629	0,0114	0,0011
Corophium volutator	2	3	189		
Nereis spec.	f	2	126		
Heteromastus		26	1635	0,0299	0,0012

11-2 BIEZELINGSE HAM (3mm)

Cerastoderma	9	1	11	0,0058	0,0058
Cerastoderma	10	3	34	0,0353	0,0118
Cerastoderma	11	1	11	0,0199	0,0199
Cerastoderma	12	1	11	0,0190	0,0190
Cerastoderma	13	1	11	0,0183	0,0183
Cerastoderma	14	2	23	0,0527	0,0264
Cerastoderma	15	1	11	0,0366	0,0366
Cerastoderma	21	1	11	0,0969	0,0969
Cerastoderma	23	1	11	0,1011	0,1011
Macoma	17	2	23	0,0786	0,0393
Scrobicularia	23	1	11	0,0192	0,0192

11-2 BIEZELINGSE HAM (1mm)

Cerastoderma	10	1	63	0,0086	0,0086
Cerastoderma	11	2	126	0,0362	0,0181
Cerastoderma	12	2	126	0,0362	0,0181
Cerastoderma	13	2	126	0,0406	0,0203
Cerastoderma	14	2	126	0,0644	0,0322
Cerastoderma	15	1	63	0,0488	0,0488
Cerastoderma	21	1	63	0,1308	0,1308
Cerastoderma	22	1	63	0,1488	0,1488
Macoma	10	1	63	0,0077	0,0077
Hydrobia		7	440	0,0039	0,0006
Corophium spec.		1	63		
Nereis succinea		2	126	0,0086	0,0043
Heteromastus		216	13581	0,3088	0,0014
Tharyx		1	63		

12-2 BRESKENS-HOOFDPLAAT (3mm)

Carcinus	11	1	11	0,0614	0,0614
Cerastoderma	10	3	34	0,0284	0,0095
Cerastoderma	11	4	45	0,0408	0,0102
Cerastoderma	12	20	226	0,2908	0,0145
Cerastoderma	13	44	498	0,8305	0,0189
Cerastoderma	14	50	566	1,1994	0,0240
Cerastoderma	15	52	589	1,5618	0,0300
Cerastoderma	16	34	385	1,2105	0,0356

Cerastoderma	17	19	215	0,8033	0,0423
Cerastoderma	18	3	34	0,1865	0,0622
	grootte	aantal	aantal/m ²	AFDW	AFDW/m ²
Cerastoderma	19	2	23	0,1210	0,0605
Cerastoderma	21	2	23	1,2338	0,6169
Cerastoderma	22	7	79	0,9144	0,1306
Cerastoderma	23	4	45	0,5456	0,1364
Cerastoderma	24	10	113	2,0427	0,2043
Cerastoderma	25	17	192	2,9316	0,1724
Cerastoderma	26	12	136	2,2570	0,1881
Cerastoderma	27	15	170	2,9488	0,1966
Cerastoderma	28	3	34	0,6228	0,2076
Lanice	11	1	11	0,0614	0,0614
Lanice	26	2	23	0,0232	0,0116
Lanice	36	1	11	0,0266	0,0266
Lanice	55	1	11	0,0305	0,0305
Macoma	f			0,0045	0,0000
Macoma	6	1	11	0,0021	0,0021
Macoma	10	1	11	0,0022	0,0022
Macoma	11	2	23	0,0177	0,0089
Macoma	12	2	23	0,0244	0,0122
Macoma	13	2	23	0,0248	0,0124
Macoma	14	2	23	0,0489	0,0245
Macoma	16	1	11	0,0304	0,0304
Macoma	18	1	11	0,0418	0,0418
Mia	30	1	11	0,1361	0,1361
Mia	37	1	11	0,1655	0,1655
Scrobicularia	19	1	11	0,0251	0,0251
Scrobicularia	29	2	23	0,2183	0,1092
Scrobicularia	33	1	11	0,1950	0,1950
Spiculasolida	10	1	11	0,0070	0,0070
Nephtyshombergii		1	11		

12-2 BRESKENS-HOOFDPLAAT (1mm)

Cerastoderma	10	2	126	0,0189	0,0095
Cerastoderma	11	3	189	0,0424	0,0141
Cerastoderma	12	2	126	0,0311	0,0156
Cerastoderma	13	7	440	0,1466	0,0209
Cerastoderma	14	6	377	0,1458	0,0243
Cerastoderma	15	16	1006	0,5328	0,0333
Cerastoderma	16	10	629	0,3923	0,0392
Cerastoderma	17	2	126	0,0808	0,0404
Cerastoderma	18	1	63	0,0933	0,0933
Cerastoderma	21	1	63	0,1123	0,1123
Cerastoderma	23	1	63	0,1371	0,1371
Cerastoderma	27	1	63	0,2124	0,2124
Macoma	f			0,0134	
Macoma	5	1	63	0,0009	0,0009
Macoma	6	1	63	0,0012	0,0012
Macoma	7	2	126	0,0057	0,0029
Macoma	13	1	63	0,0141	0,0141
Macoma	17	1	63	0,0336	0,0336
Nereis		1	63	0,0028	0,0028
Tharyx		40	2515	0,0102	0,0003
Heteromastus		140	8803	0,3088	0,0022

	grootte	aantal	aantal/m ²	AFDW	AFDW/m ²
25-3 APPELZAK (3mm)					
Macoma	7	1	11	0,0044	0,0044
Macoma	8	7	79	0,0374	0,0053
Macoma	13	1	11	0,0235	0,0235
Nereis diversicolor	3	33			
25-3 APPELZAK (1mm)					
Macoma	8	2	126	0,0080	0,0040
Macoma	9	1	63	0,0074	0,0074
Macoma	15	1	63	0,0250	0,0250
Nereis diversicolor		5	314	0,0162	0,0032
Heteromastus		83	5219	0,0846	0,0010
26-3 BAALHOEK (3mm)					
Cerastoderma	5	1	11	0,0011	0,0011
Cerastoderma	6	2	23	0,0013	0,0007
Cerastoderma	17	2	23	0,0714	0,0357
Macoma	6	1	11	0,0033	0,0033
Macoma	7	2	23	0,0088	0,0044
Macoma	8	1	11	0,0054	0,0054
Macoma	8	2	23	0,0108	0,0054
Macoma	9	1	11	0,0067	0,0067
Macoma	13	1	11	0,0159	0,0159
Macoma	14	1	11	0,0208	0,0208
Macoma	15	1	11	0,0242	0,0242
Macoma	16	2	23	0,0263	0,0132
Macoma	18	1	11	0,0244	0,0244
Mya	32	1	11	0,1310	0,1310
Scrobicularia		f	0	0,0587	
Scrobicularia	19	1	11	0,0278	0,0278
Scrobicularia	20	1	11	0,0272	0,0272
Scrobicularia	21	2	23	0,0776	0,0388
Scrobicularia	22	1	11	0,0447	0,0447
Scrobicularia	23	3	34	0,1583	0,0528
Scrobicularia	24	3	34	0,1500	0,0500
Scrobicularia	26	1	11	0,0561	0,0561
Scrobicularia	27	1	11	0,0825	0,0825
Crangon		1	11		
Corophium	10	1	11	0,0029	0,0029
Cyathura	10	6	68	0,0164	0,0027
26-3 BAALHOEK (1mm)					
Cerastoderma	7	2	126	0,0072	0,0036
Macoma	8	1	63	0,0075	0,0075
Scrobicularia		f	0	0,0611	
Scrobicularia	21	1	63	0,0338	0,0338
Scrobicularia	22	2	126	0,1111	0,0556
Scrobicularia	25	1	63	0,0602	0,0602
Hydrobia		12	755	0,0045	0,0004
Crangon		2	126	0,0008	0,0004
Cyathura		17	1069		
Gammarus spec.		2	126		

Nereis spec.	grootte	1 aantal	63 aantal/m ²	AFDW	AFDW/m ²
Heteromastus		26	1635	0,0273	0,0011
25-3 BIEZELINGSEHAM (3mm)					
Cerastoderma	6	1	11	0,0032	0,0032
Cerastoderma	7	3	34	0,0090	0,0030
Cerastoderma	8	4	45	0,0107	0,0027
Cerastoderma	9	5	57	0,0342	0,0068
Cerastoderma	10	2	23	0,0187	0,0094
Cerastoderma	11	4	45	0,0487	0,0122
Cerastoderma	12	5	57	0,0754	0,0151
Cerastoderma	13	7	79	0,1461	0,0209
Cerastoderma	15	1	11	0,0286	0,0286
Cerastoderma	18	1	11	0,0613	0,0613
Cerastoderma	21	1	11	0,0881	0,0881
Cerastoderma	22	1	11	0,1091	0,1091
Corophium volutator		6	68	0,0037	0,0006
Corophium volutator		1	11		
Macoma	8	1	11	0,0072	0,0072
Macoma	9	1	11	0,0090	0,0090
Scrobicularia	19	1	11	0,0325	0,0325
Scrobicularia	22	1	11	0,0434	0,0434
Scrobicularia	24	1	11	0,0651	0,0651
25-3 BIEZELINGSEHAM (1mm)					
Cerastoderma	11	1	63	0,0116	0,0016
Corophium volutator		4	252	0,0028	0,0007
Scrobicularia	22	1	63	0,0383	0,0383
Hydrobia		10	629	0,0053	0,0005
Heteromastus		142	8928	0,3247	0,0023
Nephtys		1	63	0,0008	0,0008
Tharyx		3	189	0,0021	0,0007
Eteone longa		1	63		
Oligochaeta		1	63		
24-3 BRESKENS-HOOFDPLAAT (3mm)					
Carcinus	7,5	1	11	0,0259	0,0259
Cerastoderma	f	2	23	0,0338	0,0169
Cerastoderma	10	1	11	0,0081	0,0081
Cerastoderma	11	7	79	0,0669	0,0096
Cerastoderma	12	14	158	0,1990	0,0142
Cerastoderma	13	31	351	0,5338	0,0172
Cerastoderma	14	67	758	1,4805	0,0221
Cerastoderma	15	37	419	1,0696	0,0289
Cerastoderma	15	40	453	1,1115	0,0278
Cerastoderma	16	33	373	1,1898	0,0361
Cerastoderma	16	28	317	0,8939	0,0319
Cerastoderma	17	24	272	1,0234	0,0426
Cerastoderma	18	12	136	0,5703	0,0475
Cerastoderma	19	3	34	0,1877	0,0626
Cerastoderma	22	1	11	0,1181	0,1181
Cerastoderma	23	6	68	0,7079	0,1180
Cerastoderma	24	8	91	1,1247	0,1406
Cerastoderma	25	4	45	0,6286	0,1572

Cerastoderma	26 grootte	8 aantal	91 aantal/m ²	1,2651 AFDW	0,1581 AFDW/m ²
Cerastoderma	27	2	23	0,3140	0,1570
Cerastoderma	28	1	11	0,2005	0,2005
Cerastoderma	29	1	11	0,2293	0,2293
Cerastoderma	33	1	11	0,3154	0,3154
Lanice		6	68	0,0954	0,0159
Macoma	6	5	57	0,0064	0,0013
Macoma	7	5	57	0,0114	0,0023
Macoma	8	1	11	0,0040	0,0040
Macoma	10	1	11	0,0048	0,0048
Macoma	12	5	57	0,0431	0,0086
Macoma	13	2	23	0,0300	0,0150
Macoma	14	3	34	0,0402	0,0134
Macoma	15	2	23	0,0374	0,0187
Macoma	16	1	11	0,0215	0,0215
Macoma	19	1	11	0,0391	0,0391
Mya	47	1	11	0,4345	0,4345
Scrobicularia	f	1	11	0,0519	0,0519
Scrobicularia	31	2	23	0,2564	0,1282
Scrobicularia	33	1	11	0,1206	0,1206

24-3 BRESKENS-HOOFDPLAAT (1mm)

Cerastoderma		f		0,0452	
Cerastoderma	11	1	63	0,0114	0,0114
Cerastoderma	13	1	63	0,0188	0,0188
Cerastoderma	13	2	126	0,0388	0,0194
Cerastoderma	14	8	503	0,1710	0,0214
Cerastoderma	15	13	817	0,3554	0,0273
Cerastoderma	16	10	629	0,3628	0,0363
Cerastoderma	17	8	503	0,3098	0,0387
Cerastoderma	18	3	189	0,1446	0,0482
Cerastoderma	24	1	63	0,1436	0,1436
Cerastoderma	25	2	126	0,3050	0,1525
Cerastoderma	27	1	63	0,2316	0,2316
Macoma	3	1	63	0,0012	0,0012
Macoma	6	1	63	0,0028	0,0028
Macoma	7	2	126	0,0054	0,0027
Macoma	11	1	63	0,0065	0,0065
Macoma	16	1	63	0,0269	0,0269
Corophium volutator		1			
Tharyx		21	1320	0,0044	0,0002
Nereis diversicolor		2			
Lanice		2			
Heteromastus		28	1761	0,0526	0,0019
Oligochaeta		2			

24-4 APPELZAK (3mm)

Macoma	4	1	11	0,0015	0,0015
Macoma	5	1	11	0,0027	0,0027
Macoma	7	2	23	0,0103	0,0052
Macoma	8	3	34	0,0283	0,0094
Macoma	9	1	11	0,0090	0,0090
Macoma	10	2	23	0,0265	0,0133
Macoma	11	1	11	0,0164	0,0164

Macoma	13 grootte	1 aantal	11 aantal/m ²	0,0201 AFDW	0,0201 AFDW/m ²
Macoma	14	1	11	0,0254	0,0254
Macoma	15	1	11	0,0392	0,0392
24-4 APPELZAK (1mm)					
Cerastoderma	5	2	23		
Cerastoderma	7	1	11	0,0046	0,0046
Cerastoderma	4	1	11		
Macoma	6	1	11		
Macoma	8	4	45	0,0291	0,0073
Macoma	9	3	34	0,0218	0,0073
Macoma	13	3	34	0,0462	0,0154
Macoma	14	3	34	0,0791	0,0264
Macoma	16	1	11	0,0385	0,0385
Scrobicularia	f	4	45	0,1726	0,0432
Scrobicularia	17	1	11	0,0206	0,0206
Scrobicularia	20	1	11	0,0334	0,0334
Scrobicularia	21	1	11	0,0373	0,0373
Scrobicularia	22	3!	0	0,1249	
Scrobicularia	23	3	34	0,0388	0,0129
Scrobicularia	24	1	11	0,0703	0,0703
Scrobicularia	27	1	11	0,0539	0,0539
Scrobicularia	28	1	11	0,0799	0,0799
Scrobicularia	32	1	11	0,1167	0,1167
Nereis diversicolor	1	11			
23-4 BAALHOEK (1mm)					
Scrobicularia	f	2	126	0,0106	0,0053
Scrobicularia	18	1	63	0,0150	0,0150
Scrobicularia	23	1	63	0,0368	0,0368
Scrobicularia	24	1	63	0,0410	0,0410
Hydrobia	5	1	63	0,0013	0,0013
Cyathura		9	566		
Nereisspec.	f	2	126		
Heteromastus		58	3647	0,0522	0,0009
Pygospio		16	1006	0,0018	0,0001
Tharyx		1	63		
Nematinespec.		1	63		
24-4 BIEZELINGSE HAM (3mm)					
Cerastoderma	10	6	68	0,0621	0,0104
Cerastoderma	11	1	11	0,0150	0,0150
Cerastoderma	12	5	57	0,0987	0,0197
Cerastoderma	13	4	45	0,1190	0,0298
Cerastoderma	14	1	11	0,0269	0,0269
Cerastoderma	15	3	34	0,1124	0,0375
Cerastoderma	16	3	34	0,1355	0,0452
Cerastoderma	20	1	11	0,1006	0,1006
Cerastoderma	22	1	11	0,1233	0,1233
Cerastoderma	23	1	11	0,1559	0,1559
Macoma	5-9	13	147	0,0127	0,0010
Macoma	11	1	11	0,0146	0,0146
Macoma	12	1	11	0,0252	0,0252
Macoma	16	1	11	0,0510	0,0510

Scrobicularia	22	1	11	0,0622	0,0622
	grootte	aantal	aantal/m ²	AFDW	AFDW/m ²
Scrobicularia	27	1	11	0,0640	0,0640
Scrobicularia	32	1	11	0,2101	0,2101
Corophium	12-19	10	113	0,0229	0,0023
Nereisdivers.		2	23		
Nephtys		3	34	0,1114	0,0371
24-4 BIEZELINGSE HAM (1mm)					
Cerastoderma	13	2	126	0,0571	0,0286
Macoma	5	2	126	0,0022	0,0011
Macoma	8	2	126	0,0103	0,0052
Macoma	10	1	63	0,0172	0,0172
Hydrobia		5	314	0,0040	0,0008
Corophiumspec.		3	189	0,6327	0,2109
Crangon	8	1	63		
Nereissuccinea		2	126	0,0385	0,0193
Pygospio		10	629	0,0013	0,0001
Tharyx		6	377	0,0028	0,0005
Heteromastus		118	7419	0,2946	0,0025
23-4 BRESKENS-HOOFDPLAAT (3mm)					
Carcinus	9	1	11	0,0345	0,0345
Cerastoderma	11	2	23	0,0348	0,0174
Cerastoderma	12	6	68	13,9156	2,3193
Cerastoderma	12	5	57	0,1039	0,0208
Cerastoderma	13	18	204	0,4751	0,0264
Cerastoderma	14	36	407	1,1542	0,0321
Cerastoderma	15	63	713	2,4202	0,0384
Cerastoderma	16	66	747	107,6745	1,6314
Cerastoderma	17	39	441	2,1335	0,0547
Cerastoderma	18	17	192	1,1385	0,0670
Cerastoderma	19	7	79	0,5101	0,0729
Cerastoderma	20	1	11	0,0811	0,0811
Cerastoderma	22	1	11	0,0916	0,0916
Cerastoderma	23	4	45	0,5328	0,1332
Cerastoderma	24	5	57	0,6604	0,1321
Cerastoderma	25	4	45	0,6750	0,1688
Cerastoderma	26	5	57	0,9478	0,1896
Cerastoderma	27	10	113	1,9522	0,1952
Cerastoderma	28	1	11	0,1965	0,1965
Cerastoderma	30	1	11	0,3047	0,3047
Macoma	5	2		0,0039	0,0020
Macoma	6	1	11		
Macoma	7	4		0,0136	0,0034
Macoma	8	6		0,0256	0,0043
Macoma	12	3	34		
Macoma	13	3		0,0558	0,0186
Macoma	14	4		0,0915	0,0229
Macoma	15	3		0,0815	0,0272
Macoma	16	2	23	0,0600	0,0300
Macoma	18	1	11	0,0437	0,0437
Lanice	f	1	11	0,0098	0,0098
Lanice	36	1	11	0,0207	0,0207
Lanice	47	1	11	0,0249	0,0249

	grootte	aantal	aantal/m ²	AFDW	AFDW/m ²
23-4 BRESKENS-HOOFDPLAAT (1mm)					
Cerastoderma	f	2	126	0,0688	0,0344
Cerastoderma	12	1	63	0,0159	0,0159
Cerastoderma	13	3	189	0,0834	0,0278
Cerastoderma	14	5	314	0,1708	0,0342
Cerastoderma	15	9	566	0,3841	0,0427
Cerastoderma	16	17	1069	0,8269	0,0486
Cerastoderma	17	9	566	0,5028	0,0559
Cerastoderma	18	1	63	0,0662	0,0662
Cerastoderma	24	1	63	0,1482	0,1482
Cerastoderma	25	2	126	0,3404	0,1702
Cerastoderma	26	2	126	0,3492	0,1746
Cerastoderma	27	1	63	0,1829	0,1829
Cerastoderma	28	2	126	0,4442	0,2221
Macoma	f	1	63	0,0110	0,0110
Macoma	7	1	63	0,0016	0,0016
Macoma	11	1	63	0,0126	0,0126
Macoma	13	1	63	0,0213	0,0213
Scrobicularia	f	1	63	0,1479	0,1479
Mytilus	25	1	63	0,0853	0,0853
Crangon	5	1	63	0,0008	0,0008
Heteromastus		47	2955	0,0746	0,0016
Lanice	32	1	63	0,0226	0,0226
Nephtys		1	63	0,0022	0,0022
Nereis diversicolor	30	1	0	0,0311	
Nereis diversicolor		2	126		
Tharyx		5	314	0,0020	0,0004
Anatides		1	63	0,0024	0,0024
19-5 APPELZAK (3mm)					
Corophium spec.		1	11	0,0036	0,0036
Cyathura		1	11	0,0033	0,0033
Macoma	6-9	8	91	0,0146	0,0018
Macoma	10	2	23	0,0266	0,0133
Macoma	11	1	11	0,0185	0,0185
Macoma	14	1	11	0,0723	0,0723
Macoma	15	1	11	0,0525	0,0525
Macoma	16	1	11	0,0415	0,0415
Nereis diversicolor	11	124	0,1498	0,0136	
19-5 APPELZAK (1mm)					
Macoma	6-9	3	189	0,0036	0,0012
Macoma	12	1	63	0,0130	0,0130
Macoma	13	1	63	0,0138	0,0138
Corophium		1	63		
Nephtys		1	63	0,0286	0,0286
Tharyx marioni		2	126		
Heteromastus		10	629	0,0090	0,0009
18-5 BAALHOEK (3mm)					
Cerastoderma	7	1	11	0,0063	0,0063
Cerastoderma	5	2	23	0,0030	0,0015
Cerastoderma	8	3	34	1,1092	0,3697

	grootte	aantal	aantal/m ²	AFDW	AFDW/m ²
Cerastoderma	11	1	11	0,0138	0,0138
Macoma	< 10	7	79	0,0260	0,0037
Macoma	11	2	23	0,0259	0,0130
Macoma	13	1	11	0,0332	0,0332
Macoma	14	2	23	0,0641	0,0321
Macoma	15	1	11	0,0410	0,0410
Macoma	17	2	23	0,0700	0,0350
Scrobicularia	f	3	34	0,0908	0,0303
Scrobicularia	17	2	23	0,0207	0,0104
Scrobicularia	20	2	23	0,0686	0,0343
Scrobicularia	21	2	23	0,0613	0,0307
Scrobicularia	22	1	11	0,0127	0,0127
Scrobicularia	23	4	45	0,1417	0,0354
Scrobicularia	24	3	34	0,1135	0,0378
Scrobicularia	25	5	57	0,3802	0,0760
Scrobicularia	26	2	23	0,1104	0,0552
Scrobicularia	27	1	11	0,1036	0,1036
Scrobicularia	28	4	45	0,3699	0,0925
Scrobicularia	30	1	11		
Scrobicularia	36	1	11	0,2346	0,2346
Crangon		32	362	0,0276	0,0009

18-5 BAALHOEK (1mm)

Macoma	6	1	63	0,0005	0,0005
Macoma	9	1	63	0,0094	0,0094
Macoma	15	1	63	0,0305	0,0305
Scrobicularia	f	2	126	0,0576	0,0288
Scrobicularia	20	1	63	0,0205	0,0205
Hydrobia		1	63	0,0015	0,0015
Corophium		1	63	0,0008	0,0008
Crangon		2	126	0,0015	0,0008
Cyathura		4	252	0,0069	0,0017
Pygospio		18	1132	0,0032	0,0002
Heteromastus		42	2641	0,0373	0,0009

19-5 BIEZELINGSEHAM (3mm)

Cerastoderma	10	1	11	0,0174	0,0174
Cerastoderma	11	3	34	0,0468	0,0156
Cerastoderma	12	2	23	0,0434	0,0217
Cerastoderma	13	2	23	0,0624	0,0312
Cerastoderma	14	1	11	0,0343	0,0343
Cerastoderma	15	3	34	0,1338	0,0446
Cerastoderma	17	1	11	0,0484	0,0484
Cerastoderma	19	1	11	0,0785	0,0785
Cerastoderma	22	2	23	0,2553	0,1277
Macoma	2-7	58	656	0,0553	0,0010
Macoma	8	2	23	0,0049	0,0025
Macoma	11	3	34	0,0482	0,0161
Macoma	12	3	34	0,0705	0,0235
Macoma	16	1	11	0,0596	0,0596
Scrobicularia	15	1	11	0,0128	0,0128
Scrobicularia	25	1	11	0,0813	0,0813
Scrobicularia	26	1	11	0,1019	0,1019

Scrobicularia	29	1	11	0,1906	0,1906
Hydrobia		3	34	0,0039	0,0013
Corophium spec		55	622	0,0696	0,0013
Crangon		9	102	0,0074	0,0008
Nephtys	18	1	11	0,0026	0,0026
Nereis diversicolor	f	2	23	0,0685	0,0343
Nereis succinea	57	1	11	0,0234	0,0234

19-5 BIEZELINGSEHAM (1mm)

Cerastoderma	8	1	63	0,0095	0,0095
Cerastoderma	13	2	126	0,0735	0,0368
Cerastoderma	16	1	63	0,0634	0,0634
Cerastoderma	23	1	63	0,1441	0,1441
Macoma	1-5	16	1006	0,0138	0,0009
Macoma	9	1	63	0,0037	0,0037
Hydrobia		4	252	0,0048	0,0012
Corophium spec.		15	943	0,0078	0,0005
Carcinus	9	1	63	0,0577	0,0577
Crangon	7-9	6	377	0,0023	0,0004
Nereis diversicolor	38	1	63	0,0163	0,0163
Nereis succinea	30	1	63	0,0088	0,0088
Anatides		4	252	0,0021	0,0005
Heteromastus		128	8048	0,1768	0,0014
Tharyx		3	189	0,0025	0,0008

BRESKENS-HOOFDPLAAT (3mm)

Carcinus		1	11	0,0830	0,0830
Cerastoderma	f	5	57	0,1930	0,0386
Cerastoderma	13	1	11	0,0344	0,0344
Cerastoderma	14	2	23	0,0800	0,0400
Cerastoderma	15	3	34	0,1454	0,0485
Cerastoderma	16	29	328	1,7860	0,0616
Cerastoderma	17	40	453	2,8868	0,0722
Cerastoderma	18	41	464	3,4664	0,0845
Cerastoderma	19	29	328	2,8675	0,0989
Cerastoderma	20	15	170	1,6205	0,1080
Cerastoderma	21	3	34	0,3767	0,1256
Cerastoderma	22	2	23	0,2808	0,1404
Cerastoderma	23	1	11	0,1708	0,1708
Cerastoderma	24	2	23	0,3885	0,1943
Cerastoderma	25	4	45	0,8072	0,2018
Cerastoderma	26	8	91	1,7397	0,2175
Cerastoderma	27	2	23	0,4903	0,2452
Cerastoderma	28	2	23	0,4783	0,2392
Cerastoderma	29	1	11	0,3128	0,3128
Macoma	f	4	45	0,1265	0,0316
Macoma	8	4	45	0,0235	0,0059
Macoma	9	5	57	0,0398	0,0080
Macoma	14	1	11	0,0397	0,0397
Macoma	15	1	11	0,0405	0,0405
Macoma	18	2	23	0,1250	0,0625
Macoma	21	1	11	0,1177	0,1177

BRESKENS-HOOFDPLAAT (1mm)

Cerastoderma	f	2	23	0,1339	0,0670
Cerastoderma	15	4	45	0,1738	0,0435

	grootte	aantal	aantal/m ²	AFDW	AFDW/m ²
Cerastoderma	16	6	68	0,3473	0,0579
Cerastoderma	17	13	147	0,9056	0,0697
Cerastoderma	18	8	91	0,6435	0,0804
Cerastoderma	19	6	68	0,5484	0,0914
Cerastoderma	20	1	11	0,1062	0,1062
Cerastoderma	24	1	11	0,1974	0,1974
Cerastoderma	25	2	23	0,3706	0,1853
Cerastoderma	26	2	23	0,4261	0,2131
Cerastoderma	27	1	11	0,2275	0,2275
Cerastoderma	28	1	11	0,3082	0,3082
Macoma	10	4	45	0,0311	0,0078
Macoma	14	1	11	0,0253	0,0253
Macoma	15	1	11	0,0332	0,0332
Macoma	17	1	11	0,0446	0,0446
Macoma	19	1	11	0,0759	0,0759
Mytilus	18	1	11	0,0442	0,0442
Heteromastus		48	543	0,0570	0,0012
Lanice		1	11	0,0129	0,0129

