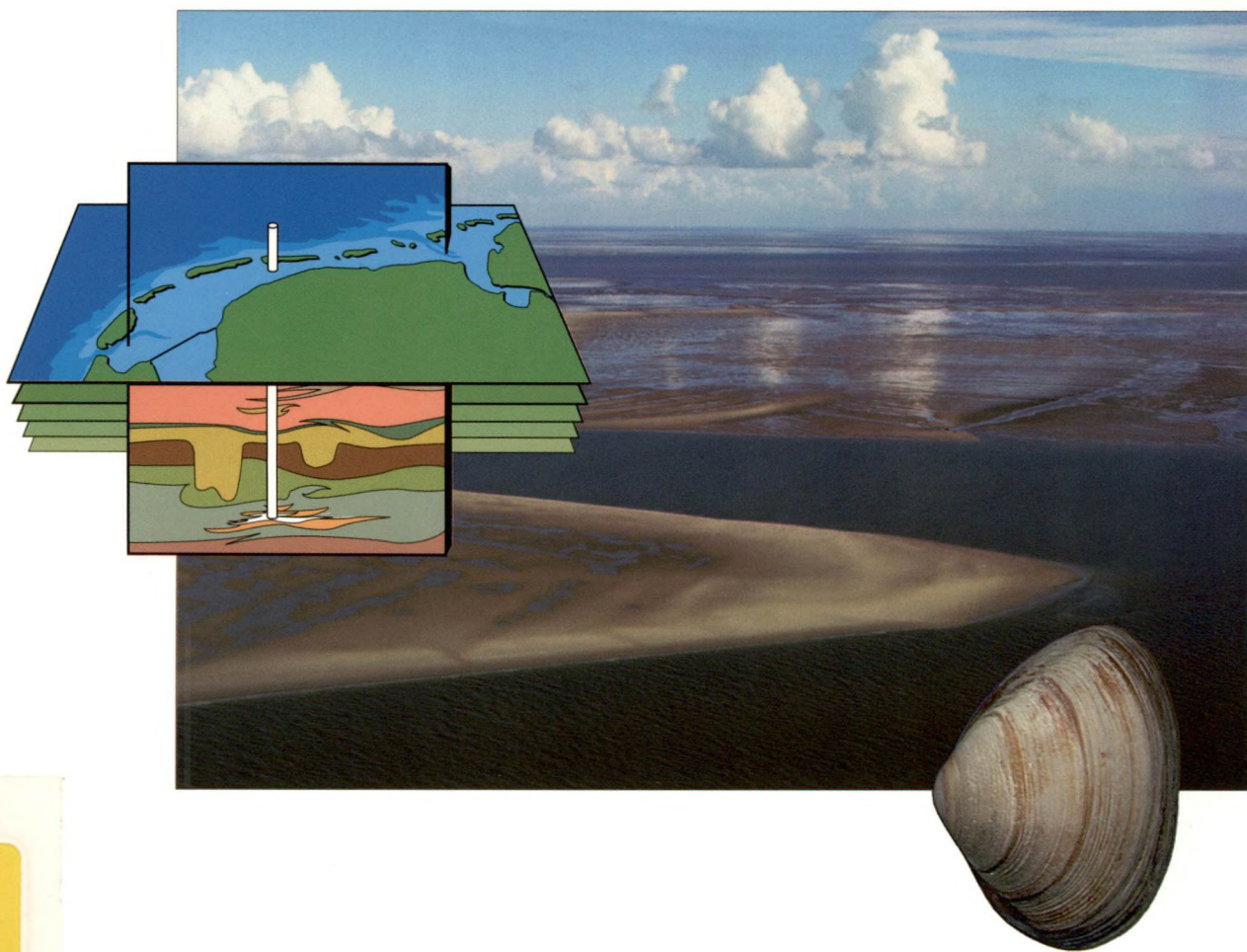


ECOLOGISCH MINST KWETSBARE LOCATIES VOOR EXPLORATIEBORINGEN IN DE WADDENZEE EN NOORDZEE KUSTZONE

Redactie: H.J. Lindeboom, M.J.N. Bergman & A. de Gee



© 1996

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

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

ISSN 0923 - 3210

Cover design: H. Hobbelink

**ECOLOGISCH MINST KWETSBARE LOCATIES VOOR
EXPLORATIEBORINGEN IN DE WADDENZEE
EN NOORDZEE KUSTZONE**

Redactie: H.J. Lindeboom, M.J.N. Bergman & A. de Gee

NETHERLANDS INSTITUTE FOR SEA RESEARCH

NIOZ-RAPPORT 1996 - 4

VOORWOORD

De NAM heeft bij de overheid een aanvraag ingediend voor het uitvoeren van een aantal exploratieboringen in de Waddenzee en de Noordzee kustzone. Hierbij zijn een aantal gebieden aangegeven waaronder zich mogelijk gas bevindt en waar de NAM voornemens is te boren. Nadat de overheid besloten had dat boringen in principe zijn toegestaan was de NAM verplicht een Milieu Effect Rapportage (MER) op te stellen. Hierin moet onder andere worden aangegeven wat het meest milieuvriendelijke alternatief is. Om binnen de gebieden de 'ecologisch minst kwetsbare locatie' en het 'ecologisch minst kwetsbare seizoen' aan te kunnen geven heeft het NIOZ, in samenwerking met het IBN-DLO, in opdracht van de NAM op alle potentiële locaties bemonsteringen van de zich daar bevindende fauna uitgevoerd. Met behulp van deze gegevens, literatuur gegevens en de persoonlijke kennis van een aantal deskundigen zijn gedurende een tweedaagse workshop de locaties en seizoenen geselecteerd. Dit rapport bevat een verslag van deze workshop, de resultaten van de veldbemonsteringen en een reisverslag van de vaartocht voor deze bemonsteringen.

In het rapport wordt uitgaande van de verkregen en bestaande kennis alleen uitspraken gedaan over de binnen de zoekgebieden ecologisch minst kwetsbare locaties en seizoenen. Op geen enkele wijze worden daarbij uitspraken gedaan over de beleidsbeslissing tot het toelaten van exploratieboringen in het Waddenzee gebied.

De redactie.

WORKSHOP

"ECOLOGISCH MINST KWETSBARE LOCATIES EN SEIZOENEN VOOR EXPLORATIEBORINGEN IN DE WADDENZEE EN NOORDZEE KUSTZONE"

ALGEMEEN

Tijdens een workshop (NIOZ, 12-13 oktober 1994) is een expert judgement gegeven over "waar en wanneer" binnen een aantal plangebieden voorgenomen gasboringen met het geringste milieuroisico kunnen worden uitgevoerd. Nieuw verzamelde velddata (voor bodemkarakteristieken, macrobenthos en vis; NIOZ vaartocht, 27 juni - 8 juli 1994) en bestaande gegevens over bodemfauna, vogels en zeehonden zijn hierbij gebruikt. Deelnemers aan de workshop waren: Magda Bergman (NIOZ), Sophie Brasseur (IBN), Norbert Dankers (IBN), Rob Dekker (NIOZ), Mark Fonds (NIOZ), Ton de Gee (NIOZ), Rene Idema (HASKONING), Han Lindeboom (NIOZ), Wim van Raaphorst (NIOZ), Jan van Santbrink (NIOZ), Cor Smit (IBN) en George Wintermans (NIOZ).

De deelnemers aan de workshop stelden nadrukkelijk dat veel van de gebruikte gegevens over de fauna momentopnamen zijn van de aanwezige fauna in de onderzochte gebieden. Voor het subtidal macrobenthos en vis in de potentiële boorlocaties zijn de gebruikte gegevens hoofdzakelijk afkomstig uit de bovengenoemde bemonstering, aangevuld met meer algemene informatie over de verspreiding van deze organismen. Data uit andere seizoenen of jaren voor de specifieke onderzoeksgebieden zijn nauwelijks voorhanden, of niet beschikbaar. Voor sessiele soorten (zoals schelpdieren) en weinig migrerende soorten (zoals kleine kreeftachtigen en wormen) is dit minder van belang, omdat een enkele bemonstering een beeld geeft dat representatief is voor een periode van enkele jaren. Dit geldt vooral voor langlevende sessiele soorten, zoals het nonnetje, mits de opeenvolgende winters niet te extreem zijn. Echter, voor kortlevende sessiele dieren kunnen de verspreidingspatronen en dichtheden jaarlijks, en zelfs binnen een jaar sterk variëren.

Mobiele soorten (zoals krabben, garnalen en platvissen) met een duidelijke seizoensmigratie trekken in de winter naar de diepere geulen (zachte winter) en/of de kustzone van de Noordzee (normale of strenge winter) om lage watertemperaturen te vermijden en keren pas weer in het voorjaar naar de voedselrijke ondiepe Waddenzee terug. Voor deze soorten is het tijdens de vaartocht gevonden verspreidingspatroon alleen geldig voor een beperkte periode rondom het tijdstip van bemonstering, d.i. de periode juni, juli en augustus. In het algemeen kan worden gesteld dat dit gevonden "zomerbeeld" zowel voor de sessiele als mobiele soorten een indruk geeft van de ecologische potenties van een gebied. In verband met de grote dynamiek van de Waddenzee en Noordzee kustzone verdient het aanbeveling kort voor een eigenlijke boring het gebied nogmaals te inventariseren.

Om een beeld te krijgen van het belang van de platen voor fouragerende vogels is tijdens de vaartocht het voedselaanbod (macrofauna) per plaat onderzocht. Deze gegevens zijn tijdens de workshop vergeleken met andere macrofauna gegevens en aangevuld met meer algemene informatie over de verspreiding van vogels in de Waddenzee.

Van zeehonden is alleen de verspreiding op de platen in de zoog- en verhaarperiode goed bekend. De diepere geulen in de Waddenzee worden het gehele jaar door zeehonden als trekroute gebruikt. Hoe de zeehonden zich in de winter verspreiden, welke gebieden essentieel zijn en of booractiviteiten dan tot belangrijke verstoringen kunnen leiden is onbekend. Tijdens de workshop is ervan uitgegaan dat, zolang er geen betere gegevens zijn, plaatgebieden en geulen die zomers intensief door zeehonden worden gebruikt ook in de winter van relatief groot belang kunnen zijn.

CONCLUSIES WORKSHOP T.A.V. ECOLOGISCH MINST RISICOVOLLE PERIODE PROEFBORINGEN

De kinderkamerfunctie van de Waddenzee voor vis is tweeledig. Er is een settlement-periode (maart t/m juni, de intrek van larven) en een opgroeiperiode (mei t/m oktober). Gedurende de periode maart t/m oktober is jonge vis extra gevoelig voor verstoring. In de winterperiode (november t/m maart) concentreert de jonge vis zich in de (diepere) geulen, zodat de platen in die periode arm zijn aan vis. De vis is in deze periode weinig actief, en is relatief minder gevoelig voor verstoring.

De maanden maart, april en mei zijn voor trekvogels (wintergasten, b.v. rotgans, en doortrekkers, b.v. bonte strandloper) verstoringsgevoelige maanden. Vooral de maand mei is in verband met het aanleggen van vetvoorraden voor de lange afstandstrekkingen van groot belang.

Tijdens de najaarstrek in eind juli, augustus en september zijn de vogels (zomergasten, b.v. stern, en doortrekkers, b.v. bonte strandloper) tijdens de rui relatief kwetsbaar. Ruiende standvogels (b.v. eidereend) hebben een gevoelige periode in de maanden juli, augustus en september.

In de winterperiode zal de invloed van verstoring relatief beperkt zijn, behalve bij een strenge winter als vogels een hoge energiebehoefte hebben en de voedselvoorraden moeilijk bereikbaar zijn.

In de periode juni-juli zijn er relatief weinig vogels, en verblijven alleen standvogels en zomergasten in de Waddenzee.

Broedvogels (standvogels, b.v. scholekster, en zomergasten, b.v. lepelaar) zijn gevoelig voor verstoring in april, mei en juni, vooral in en nabij broedgebieden (kwelders, duinen, binnendijkse graslanden en hooggelegen zandplaten).

In het gebied buiten de waddeneilanden (de Noordzee kustzone) zijn de vogels in de zomer weinig kwetsbaar. Hier is het effect van verstoring groter in de winter, wanneer de vogels (duik-eenden) fourageren op de schelpenbanken.

De werp-, zoog- en verharingsperiode van de gewone zeehond is van half mei tot oktober. In deze periode is de soort zeer gevoelig voor verstoring. Voor de grijze zeehond valt deze periode van december tot juni. Grotere aantallen grijze zeehonden worden op de Richel en de Jacobsruggen aangetroffen. De soort is na de middeleeuwen nagenoeg uit de Waddenzee verdwenen, maar de laatste tien jaar is er weer sprake van een kolonie die in aantal toeneemt. Omdat de gewone zeehond de keuze voor een werpligplaats mogelijk eerder dan in mei maakt, kan een verstoring in bijvoorbeeld februari/maart negatieve consequenties hebben voor de acceptatie van potentiële ligplaatsen.

Conclusie: Voor wat betreft de Waddenzee valt de minst gevoelige periode in de maanden oktober t/m februari, waarbij oktober t/m december de voorkeur verdient. Lokaal dient rekening te worden gehouden met de grijze zeehond. Bij strenge winters dient verstoring van vogels op de platen volledig voorkomen worden. Voor wat betreft de Noordzee valt de minst gevoelige periode in verband met fouragerende zeevogels juist in de maanden juni t/m september.

CONCLUSIES WORKSHOP T.A.V. ECOLOGISCH MINST RISICOVOLLE LOCATIE PROEFBORINGEN

Pinkegat

Bodemkarakteristieken

De geulbodem bestaat bijna geheel uit grof zand met een laag organisch-koolstofgehalte. Sediment met het laagste koolstofgehalte is aangetroffen in het zuidoostelijke deel van het onderzoeksgebied.

Macrofauna

Zowel voor de sessiele als mobiele fauna vallen de noord-westelijk gelegen stations (vloedschaar) in de rijke categorie, terwijl de oostelijke en zuidelijke stations arm zijn. Op de noordwestelijke stations zijn levende *Spisula* (halfgeknotte strandschelp) banken aangetroffen.

Ecologische functies

De grootste bijdrage aan de kinderkamerfunctie wordt geleverd door de noordelijke stations. De noordwestelijke stations leveren de grootste bijdrage aan de potentiële voedselhoeveelheid voor duikeenden. In het relatief lage voorkomen van karakteristieke bodemvis is geen duidelijke trend waar te nemen.

Vogels

Rustgebieden voor ruiende eidereenden zijn vooral te vinden aan de westkant van het onderzoeksgebied. Het Rif is geen belangrijk fourageergebied voor vogels, het heeft echter wel een belangrijke functie als hoogwatervluchtplaats (HVP), evenals de aan de zuidkant gelegen Engelsmanplaat.

Zeehonden

Ten westen en zuiden van het Rif bevinden zich zeehondenligplaatsen. 'sWinters zijn in het Noordzee kustgebied zeehonden waargenomen. Het Westgat is een door zeehonden gebruikte trekroute.

Algemene conclusie

De ecologisch minst kwetsbare boorlocatie lijkt de noordoost kant van het onderzoeksgebied en wel zo ver mogelijk naar het noorden.

Simonszand

Bodemkarakteristieken

In het geulenstelsel worden zowel fijn- als grofzandige stations aangetroffen, met de grofste en organisch-koolstofarme sedimenten in de meest oostelijke tak.

Macrofauna

De zuidoostelijke tak van het zeegat (Boschgat) is een vloed-gedomineerde geul met typische sessiele Noordzee fauna. De zuidwestelijke tak (Spruit) is eb-gedomineerd en wordt gekenmerkt door een Waddenzee fauna. De sessiele fauna is relatief rijker in de westelijke geultak. De stations bij de Gronden van Lauwers zijn voor wat betreft de mobiele fauna rijker dan de overige stations.

Ecologische functies

In de ecologische functies is geen duidelijk patroon waarneembaar, alle stations lijken even belangrijk.

Vogels

De platen rond Zuid Oost Lauwers zijn i.t.t. de platen aan de westkant van het onderzoeksgebied (Mothoek) niet zo rijk aan bodemdieren. Dit laatste gebied is als voedselgebied geschikt voor bijna alle soorten steltlopers, ganzen, eenden en meeuwen. Alle hoger gelegen delen, de oostpunt van

Schiermonnikoog, Simonszand en het zuidelijke deel van Rottumerplaat worden gebruikt als HVP. Het gebied tussen Schiermonnikoog en Simonszand is een belangrijk ruigebied voor eidereenden.

Zeehonden

Van het totale aantal in het Nederlandse Waddengebied geboren zeehonden wordt 50% geboren in het gebied oostelijk en zuidoostelijk van het onderzoeksgebied. Hier bevindt zich ook ongeveer 35% van de totale Nederlandse zeehondenpopulatie. De zeehondentrek naar dieper water vindt o.a. plaats door de oostelijke geul van het onderzoeksgebied.

Algemene conclusie

Faunistisch is de noordelijke ingang van de westelijke geulentak de minst ongunstige positie voor een boorlocatie. Het is nog onduidelijk welke invloed booractiviteiten in de winter kunnen hebben op zeehondentrek. Gezien het grote belang van het zuidoostelijk gelegen geulengebied voor de Nederlandse populatie zeehonden, hebben de leden van de workshop geconcludeerd dat in het gehele gebied rond Simonszand voorlopig geen 'minst kwetsbare' plek voor een boorlocatie is aan te wijzen. Nader onderzoek naar het habitatgebruik van zeehonden in de winter zou hierover meer duidelijkheid kunnen verschaffen.

Blija noord

Bodemkarakteristieken

Het sediment van de geulbodem van Blija noord varieert van grof zand in zowel het begin als het einde van de geul via fijn zand en silt in het midden.

Macrofauna

Hoewel achterin de geul de fauna enigszins rijker is dan voor in de geul, is voor de sessiele en mobiele soorten geen duidelijke gradient in dit gebied te onderscheiden.

Ecologische functies

De drie ecologische functies geven net als de macrofauna een gelijkmatig beeld voor het hele gebied.

Vogels

De lagere delen van de Piet Scheve Plaat zijn een geschikt voedselgebied voor meeuwen, plevieren en steltlopers, de hogere delen rond de oude mosselbanken zijn geschikt voor grotere steltlopers, meeuwen ganzen en eenden. In tegenstelling tot het verleden is het oostelijke deel momenteel voedselrijker dan het noordwestelijke.

Zeehonden

Zeehonden komen in deze geul overal voor. Een belangrijk gebied voor de Nederlandse zeehondenpopulatie bevindt zich ten westen van het onderzoeksgebied.

Algemene conclusie

Rekening houdend met potentiële fourageerplaatsen van vogels, HVP's en op grond van het voorkomen van belangrijke zeehondenligplaatsen ten westen van het onderzoeksgebied, lijkt de ecologische minst kwetsbare plek het meest noordelijke deel van het onderzoeksgebied, zo ver mogelijk in de grote geul.

Sint Jacobiparochie

Bodemkarakteristieken

De meeste stations hebben een fijnzandig sediment. Hiervan zijn de stations voor en achter in de smalle geul (Vingegat) relatief rijk aan organisch koolstof. Het middendeel van dit geultje is grofzandig met lage organisch-koolstofgehaltes.

Macrofauna

In het algemeen zijn de stations gelegen aan de rand van de geul rijker aan bodemfauna dan die in het midden van de geul. Dit beeld is voor de mobiele soorten duidelijker dan voor de sessiele soorten.

Ecologische functies

Ten aanzien van de drie ecologische functies is geen duidelijke patroon waarneembaar. Opvallend is het voorkomen van hoge potentiële voedselhoeveelheden voor duikeenden op alle stations in het gebied.

Vogels

Vooraf in het westelijk geulendeel komen in de winter veel duikeenden voor. Dit is o.a. gerelateerd aan de aanwezigheid van mosselpercelen in het noordwestelijk deel van het onderzoeksgebied. De slikkige landzijde is een intensief gebruikt fourageergebied voor steltlopers, meeuwen en eenden. De meer noordelijk gelegen deel van de plaat is relatief voedselarm.

Zeehonden

In het gebied bij de ingang van de meest oostelijke geul verblijven 'szomers ongeveer 10-15 zeehonden (<1% van de totale Nederlandse zeehondenpopulatie).

Algemene conclusie

Midden in de geul, zo westelijk mogelijk lijkt de ecologisch minst kwetsbare plek voor een boorlocatie in dit gebied.

Hollum zuid

Bodemkarakteristieken

De geulbodem bestaat hoofdzakelijk uit grofzandig sediment met lage gehalten aan organisch koolstof. Iets fijnere sedimenten worden in het zuiden van het onderzoeksgebied aangetroffen iets ten noorden van de vertakking van de geul.

Macrofauna

De verspreiding van zowel sessiele als mobiele macrofaunasoorten laat zien dat ook in dit gebied de rijkere stations worden aangetroffen aan de rand van de geul.

Ecologische functies

De bijdrage aan de kinderkamerfunctie van jonge platvis laat geen duidelijk patroon zien. Het leefgebied voor karakteristieke bodemvis lijkt het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied meer geschikt te zijn dan het noordelijke deel.

Vogels

De omliggende platen, met name het kweldertje ten zuiden van Hollum, zijn voor vogels van belang als rustgebied en worden verder gebruikt tijdens de ruiperiode van eidereenden (juli t/m september). Het gebied ten zuiden van west-Ameland is een intensief gebruikt fourageergebied voor vogels.

Zeehonden

Langs de zijgeul (Blauwe Balg) ten westen van de hoofdgeul (Borndiep) liggen 's zomers 10-40 zeehonden. De hoofdgeul is een doortrekroute voor de zeehondenpopulatie in het achterliggende gebied.

Algemene conclusie

De ecologisch minst kwetsbare plek voor een boorlocatie is midden in de geul zo noordelijk mogelijk. Een alternatief zou het strand van Ameland kunnen zijn.

Roode hoofd

Bodemkarakteristieken

De noordkant van de geulbodem bestaat afwisselend uit fijn zand en silt met respectievelijke lage en hogere organisch-koolstofgehaltes.

Macrofauna

De stations gelegen aan de noordelijke rand van de geul hebben een relatief rijke macrofauna door de aanwezigheid van een zandkokerwormbank. Het voorkomen van de sessiele soorten en in mindere mate mobiele soorten is in dit gebied homogeen verdeeld. In het midden van de geul is niet gemonsterd maar verwacht kan worden dat de macrofauna daar armer is (geen zandkokerwormenbank)

Ecologische functies

De bijdrage aan de kinderkamerfunctie van het gebied en de dichtheden van de karakteristieke bodemvis waren gelijkmatig over het gebied verdeeld.

Vogels

De bodemfauna op de plaat is zeer arm, waardoor dit gebied als fourageergebied voor vogels minder belangrijk is. Ten zuiden van het onderzoeksgebied liggen HVP's en broedplaatsen.

Zeehonden

In dit gebied liggen weinig ligplaatsen voor zeehonden.

Algemene conclusie

Midden in de geul, zo veel mogelijk aan de westzijde van het onderzoeksgebied, lijkt de ecologisch minst kwetsbare plek voor een boorlocatie.

Plaatgat

Bodemkarakteristieken

De geanalyseerde bodemonsters tonen een grofzandig gebied met weinig variatie in organisch-koolstofgehaltes.

Macrofauna

De sessiele en mobiele soorten behoren tot de typische Noordzee fauna en zijn gelijkmatig over de stations verspreid. In het verleden werd dit gebied gekenmerkt door het voorkomen van banken van de halfgeknotte strandschelp. Deze banken zijn momenteel grotendeels verdwenen door commerciële bevissing.

Ecologische functies

De bijdrage aan de kinderkamerfunctie is homogeen over de stations verdeeld.

Vogels

In de winter zijn in dit gebied veel zeeëenden aangetroffen. Deze soort fourageerde op de in het gebied aanwezige halfgeknotte strandschelpbanken.

Zeehonden

Gedurende de wintermaanden verblijven veel zeehonden in de kustzone van de Noordzee en ook in dit gebied is de soort waargenomen.

Algemene conclusie

Het onderzoeksgebied is een potentieel gebied voor banken van de halfgeknotte strandschelp. Wanneer deze banken aanwezig zijn zullen zeeëenden in de winter op deze voedselbron fourageren. Na vaststelling waar deze banken zich bevinden kan een ecologisch minst kwetsbare boorlocatie worden vastgesteld, waarbij de booractiviteit het beste in de zomer kan plaatsvinden. Verder kan gesteld worden dat als de boorlocatie verder uit de kust geplaatst wordt, dit gunstiger is voor vogels.

Ballonplaat

Bodemkarakteristieken

De bodem in dit gebied is grofzandig met weinig variatie in organisch-koolstofgehalte.

Macrofauna

Het gebied heeft een uitgesproken Noordzee macrofauna. De dieper gelegen stations aan de geulrand zijn rijker dan de hoger op de plaat gelegen stations. In de stations met een rijke sessiele fauna werden relatief hoge dichtheden halfgeknotte strandschelpen aangetroffen. Dit wijst op het waarschijnlijk nog aanwezig zijn van banken van levende *Spisula* schelpen. In de stations met een rijke mobiele fauna waren o.a. kreeftachtigen en zeesterren dominant aanwezige soorten.

Ecologische functies

De bijdrage aan de kinderkamerfunctie van het gebied is homogeen over de stations verdeeld. Door de aanwezigheid van de halfgeknotte strandschelpbanken is dit gebied een potentiële voedselgebied voor zeeëenden.

Vogels

In de winter zijn in dit gebied veel zeeëenden aangetroffen. Deze soort fourageerde op de in het gebied aanwezige halfgeknotte strandschelpbanken.

Zeehonden

Er zijn in dit gebied in de winter zeehonden waargenomen.

Algemene conclusie

Gezien het voorkomen van de halfgeknotte strandschelpbanken lijkt de ecologisch meest geschikte boorlocatie de noordkant van de geul en wel zoveel mogelijk in de richting van de Ballonplaat zelf. De meest geschikte tijd is de zomerperiode.

Rottumeroog I

Bodemkarakteristieken

Het sediment in de westelijke geulrand van de Oude Westereems varieert van fijn- tot grofzandig (vooral aan de monding van de kleine geultjes).

Macrofauna

Op de stations is een macrofauna aangetroffen karakteristiek voor een fijnzandige wadbodem. Er is voor zowel de sessiele als de mobiele soorten geen duidelijk patroon in arme en/of meer rijke stations waargenomen.

Ecologische functies

De bijdrage aan de kinderkamerfunctie van jonge platvis, de dichtheden van de voor de Waddenzee karakteristieke bodemvis, en de potentiële hoeveelheid voedsel voor zeeëenden zijn homogeen over de stations verdeeld. Opvallend is de relatief hoge potentiële hoeveelheid zeeëendenvoedsel op alle stations in het onderzoeksgebied.

Vogels

Het tijdens de vaartocht onderzochte wadplaatdeel is voedselarm. Gezien de grote hoeveelheid fouragerende vogels op meer westelijke delen van de plaat zal dit gebied aanmerkelijk rijker aan bodemdieren zijn. Ten zuiden van het onderzoeksgebied liggen HVP's en broedplaatsen.

Zeehonden

In het gebied komen kleine groepjes zeehonden voor. Verder ligt in dit gebied het zeehonden-reservaat het Sparregat (9% van de populatie, produceren 14% van de jongen).

Algemene conclusie

Het midden van de geul is de minst kwetsbare boorlocatie, omdat de geul hier armer is aan macrofauna dan aan de rand, en omdat een locatie hier zo ver mogelijk van de plaat (zeehonden, vogels) verwijderd is.

Rottumeroog II

Bodemkarakteristieken

Het ondiepe westelijk gelegen station heeft een fijnzandig sediment, terwijl de andere wat dieper gelegen stations gekarakteriseerd worden door meer grofzandig sediment met lage organisch-koolstofgehaltes.

Macrofauna

Evenals bij de stations van de Ballonplaat geldt dat op de dieper gelegen stations een rijkere macrofauna is aangetroffen dan op de ondieper gelegen stations.

Ecologische functies

De bijdrage aan de kinderkamerfuctie van jonge platvis is gelijkmatig over de stations verdeeld. De hoogste potentiële hoeveelheid voedsel voor duikeenden wordt in de twee meest westelijke stations (d.i. de dieper gelegen stations) aangetroffen.

Vogels

De meest dichtbij gelegen HVP's bevinden zich op Rottumeroog.

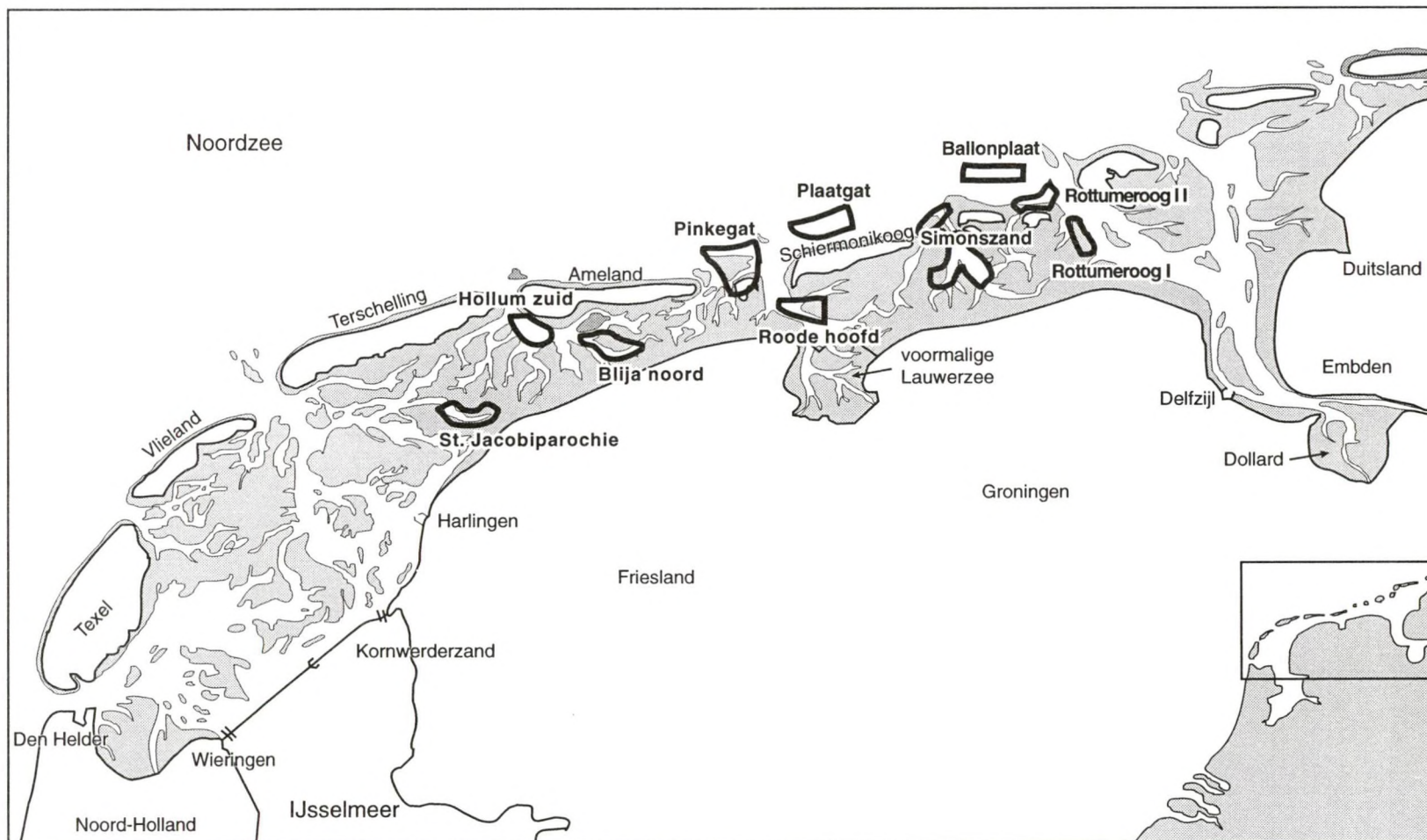
Zeehonden

De ingangen van de geulen ten westen (Schild) en ten oosten (Sparregat) van Rottumeroog zijn kwetsbare gebieden i.v.m. de direct daarachter liggende grote zeehondenpopulatie.

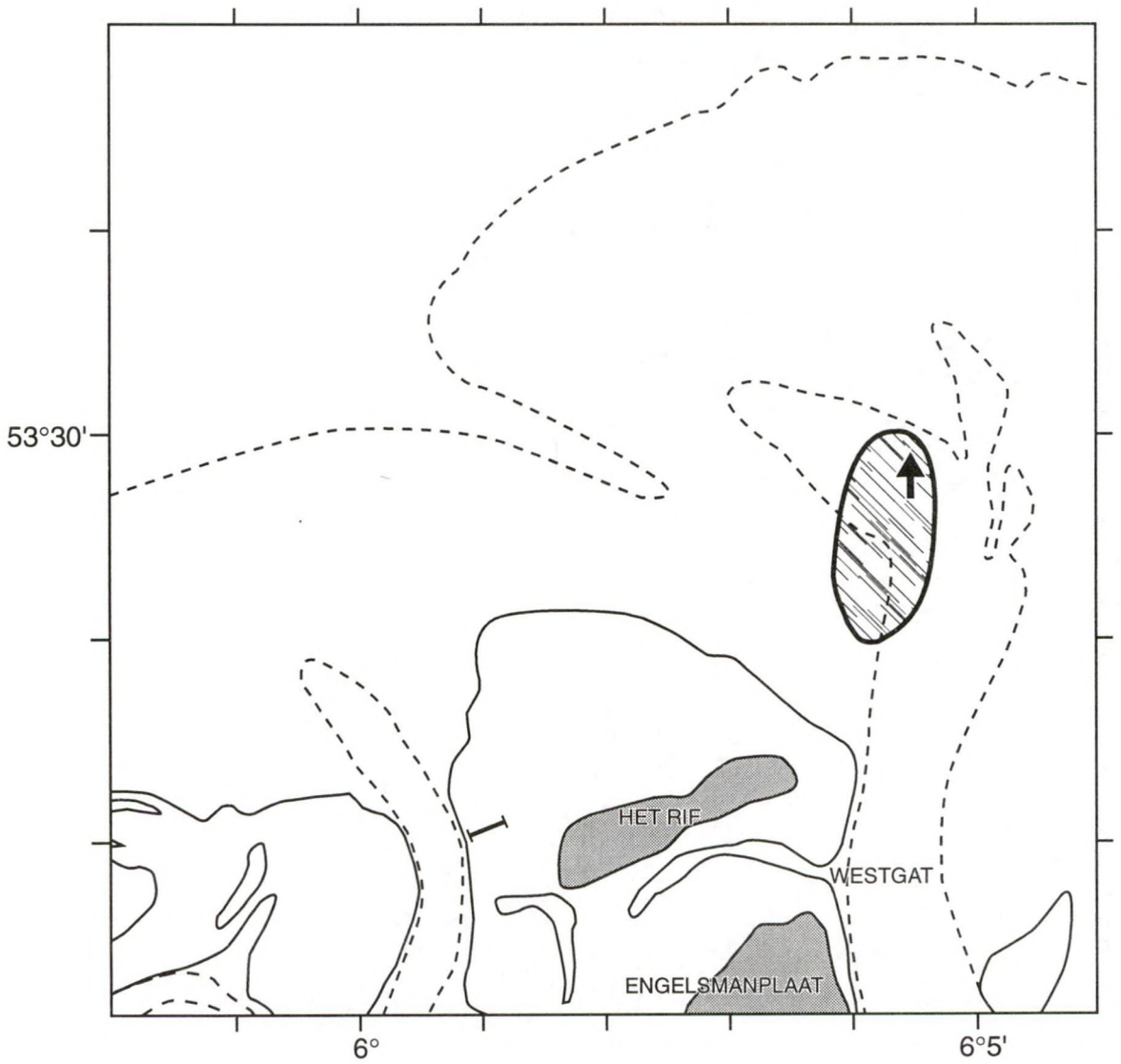
Algemene conclusie

Omdat de grootste zeehondenpopulatie van de Nederlandse Waddenzee aangetroffen wordt ten zuidwesten van Rottumeroog met zeehondentrekroutes door het Schild en het Sparregat, en vanwege de HVP's voor vogels op Rottumeroog, lijkt het noordoostelijke deel van het onderzoeksgebied de ecologisch minst kwetsbare plek voor een boorlocatie. De Horsbornplaat zelf is een geschikte plek.

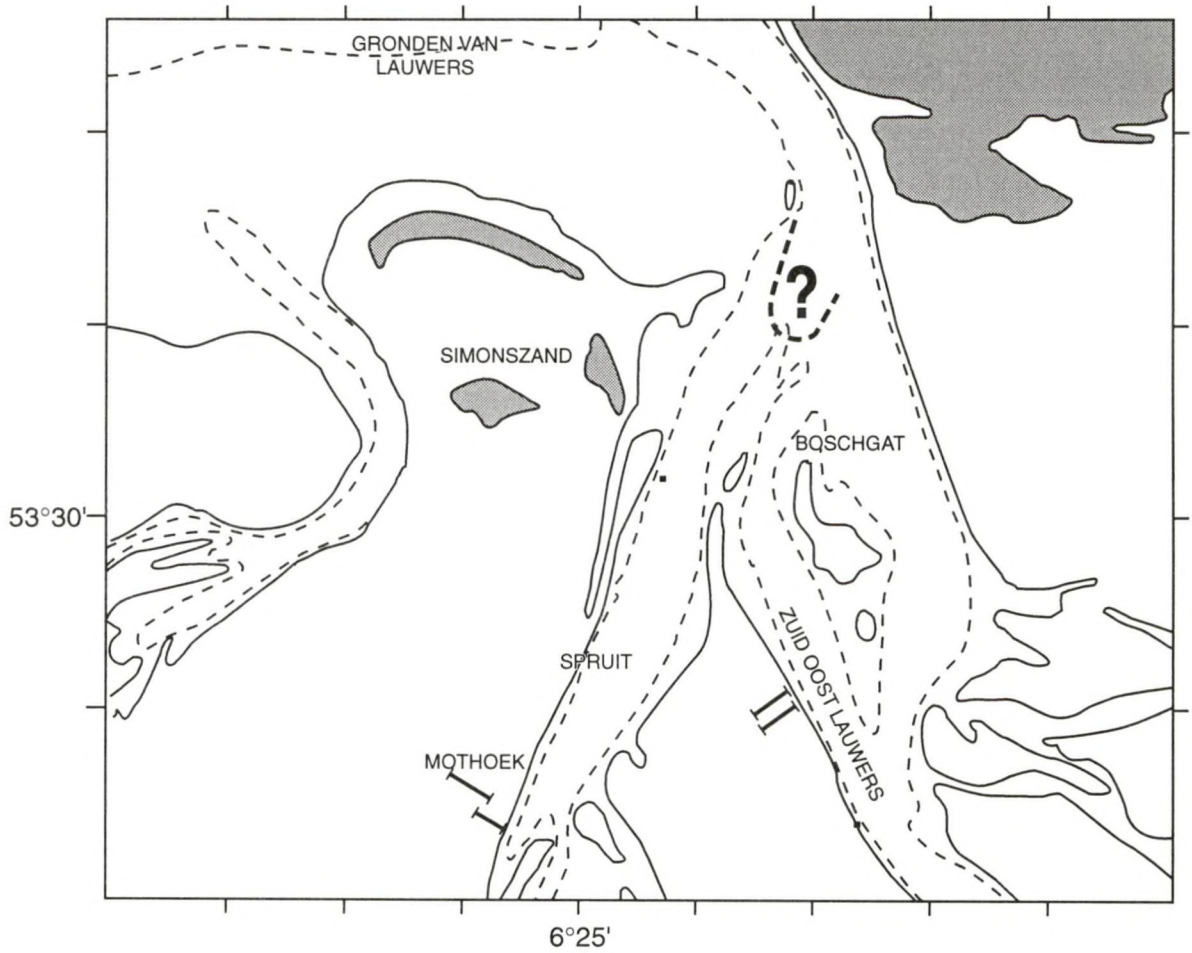
Schematisch overzicht van de ligging van de onderzoeksgebieden



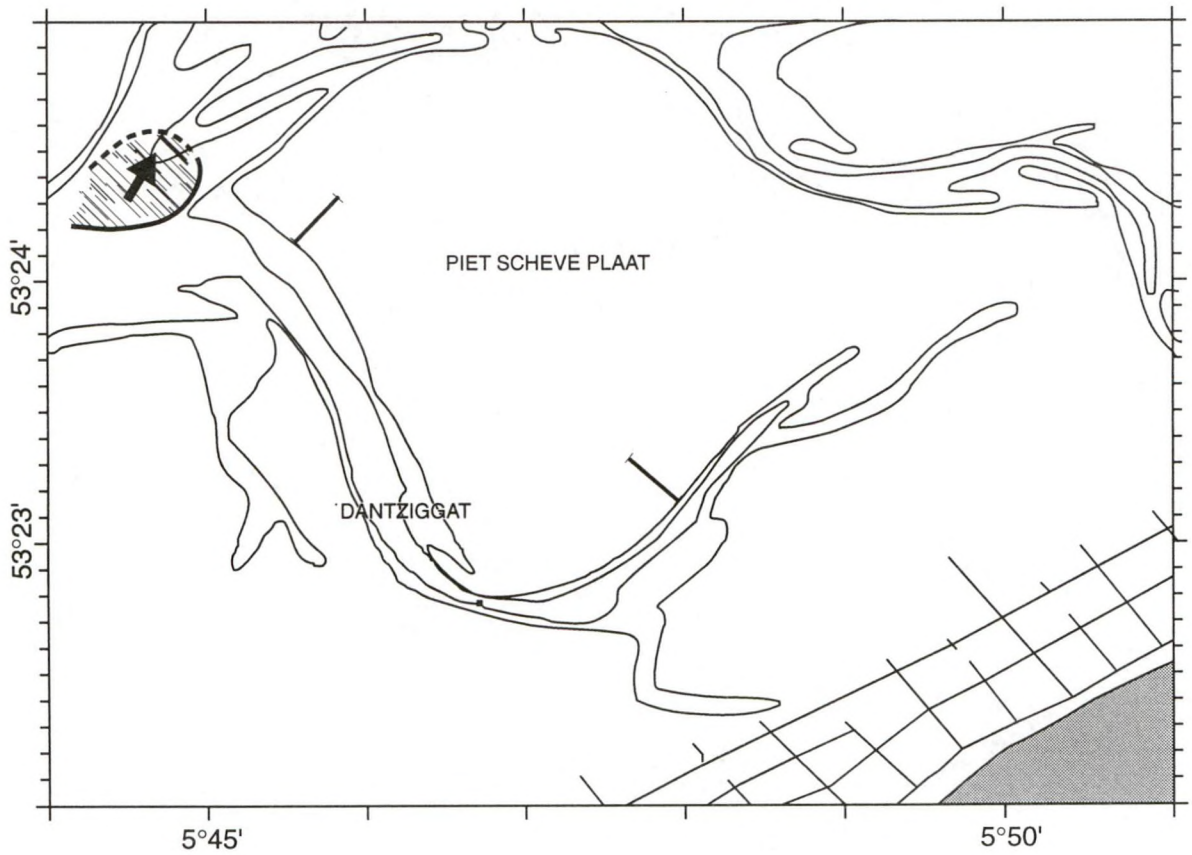
Pinkegat



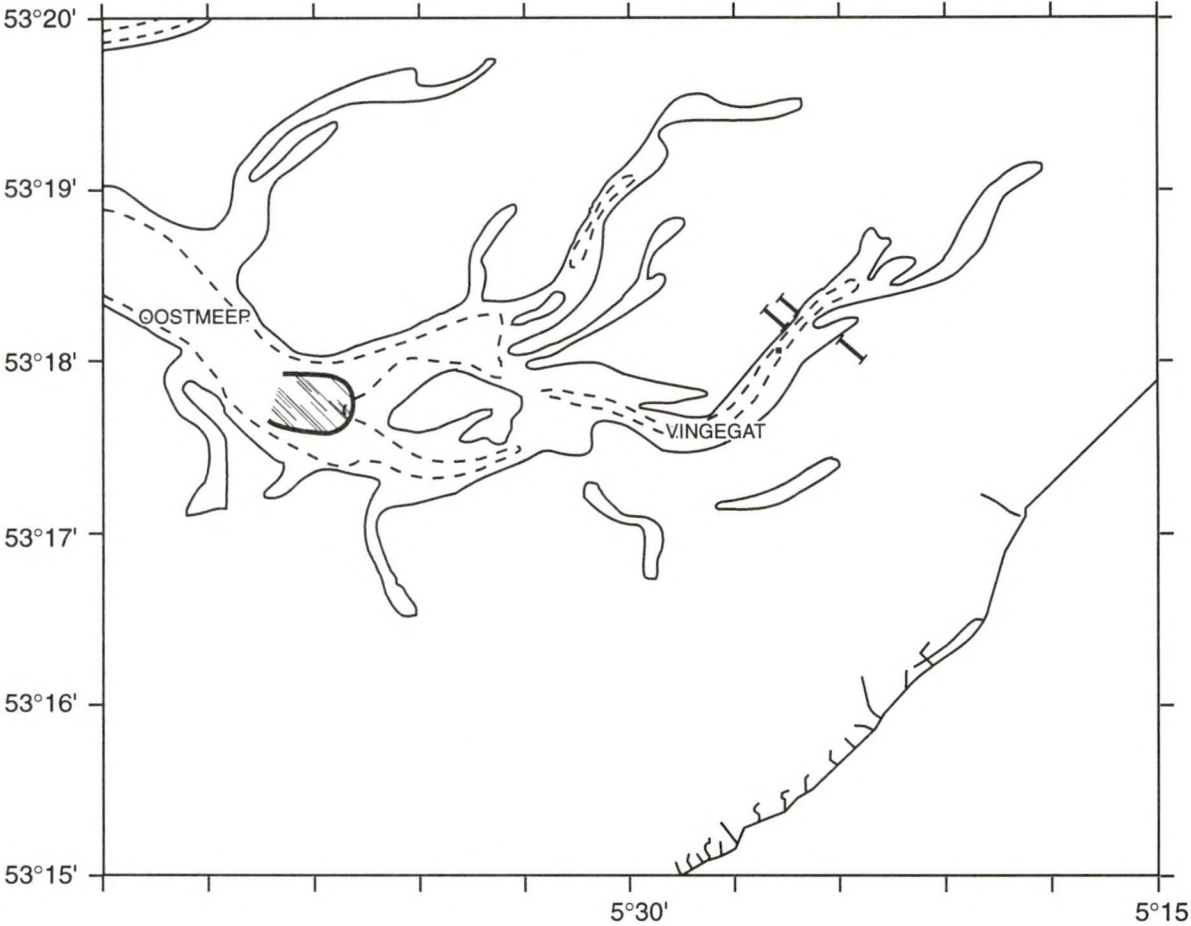
Simonszand



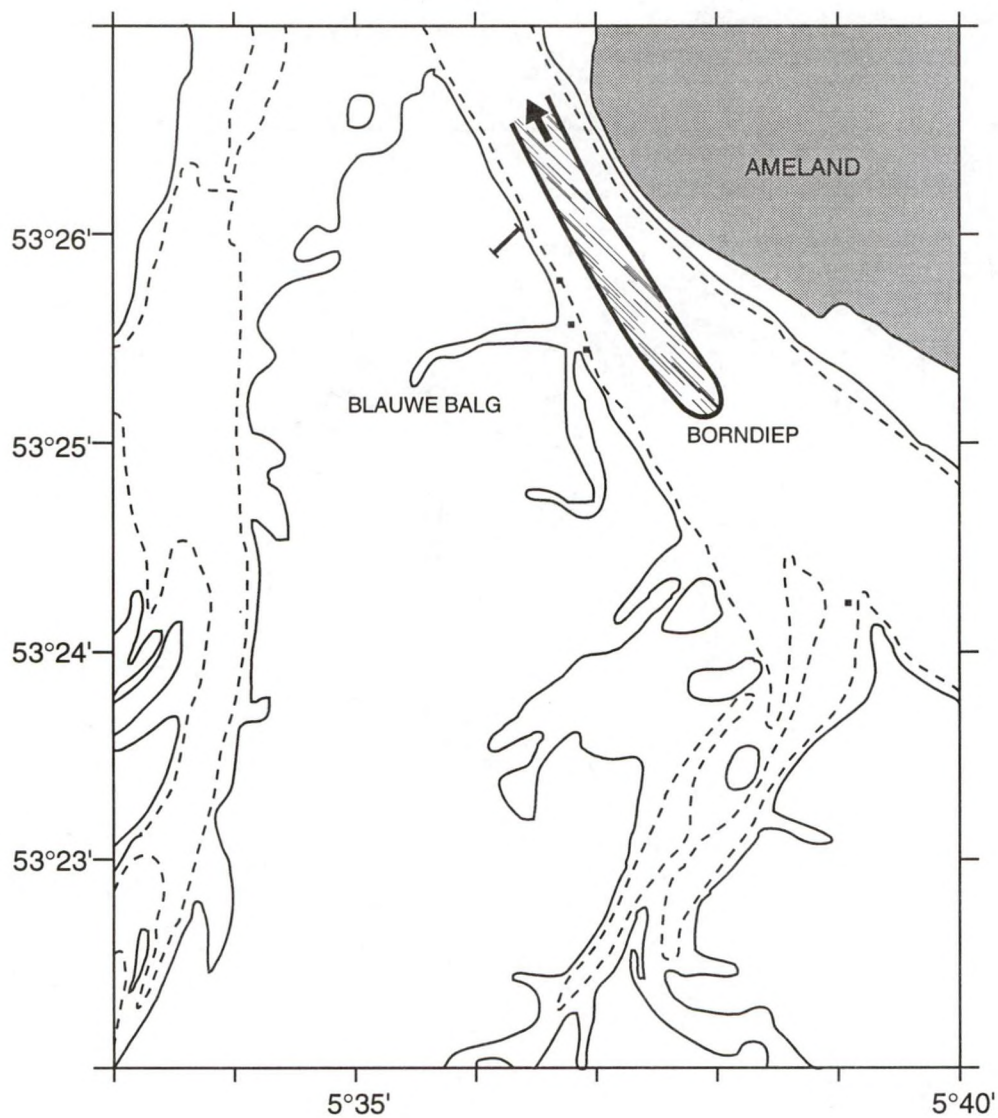
Blija noord



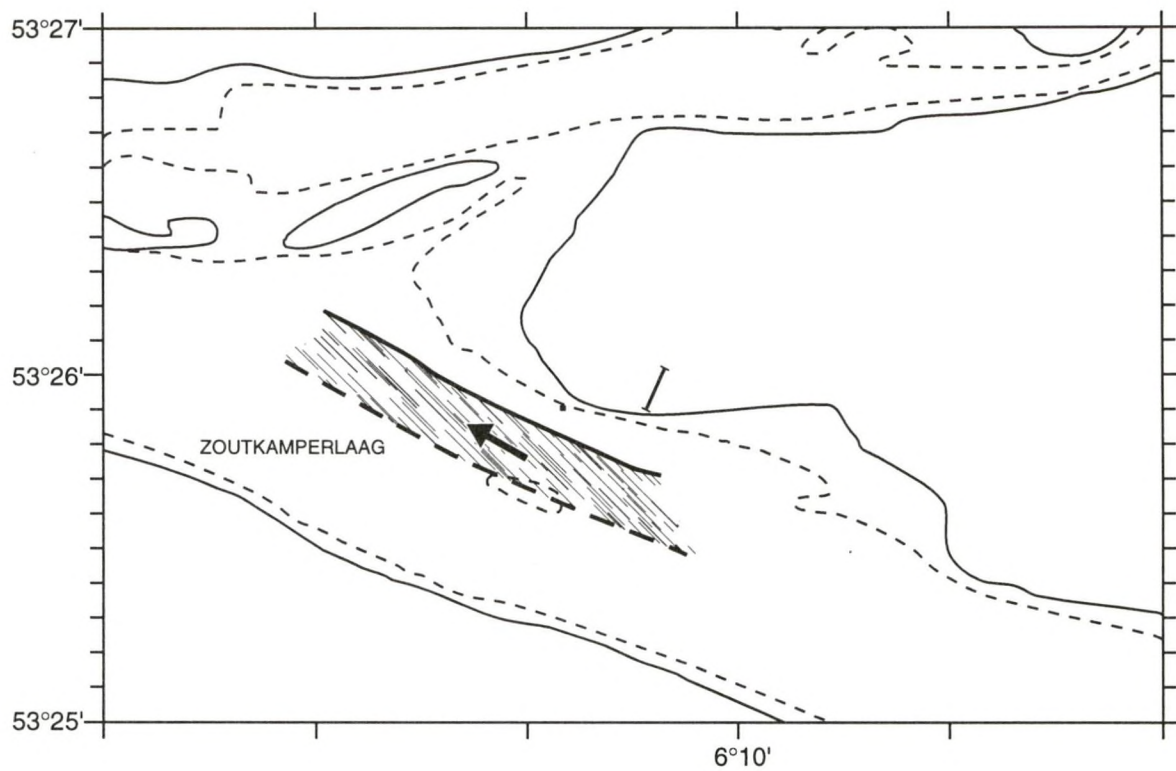
St. Jacobiparochie



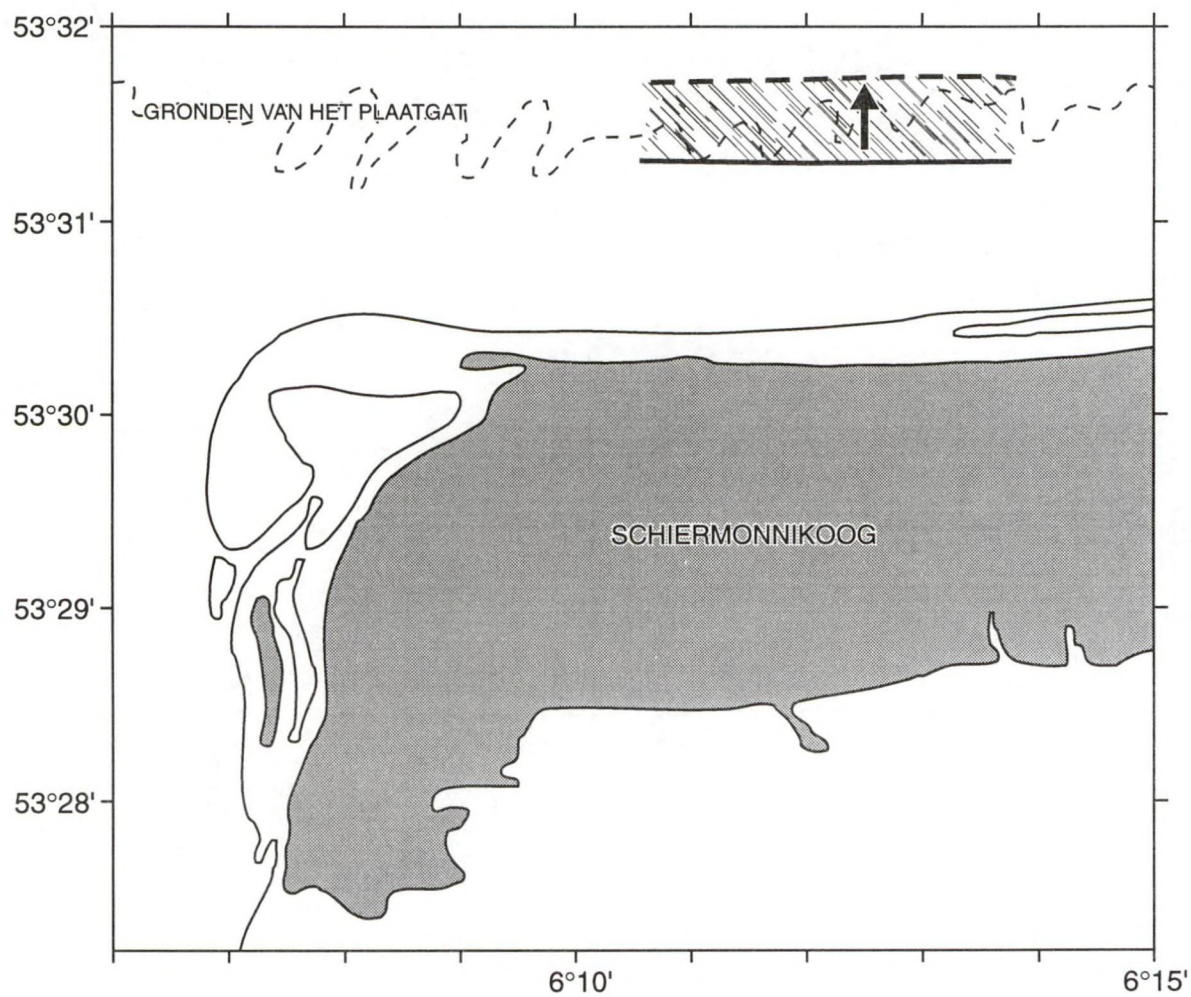
Hollum zuid



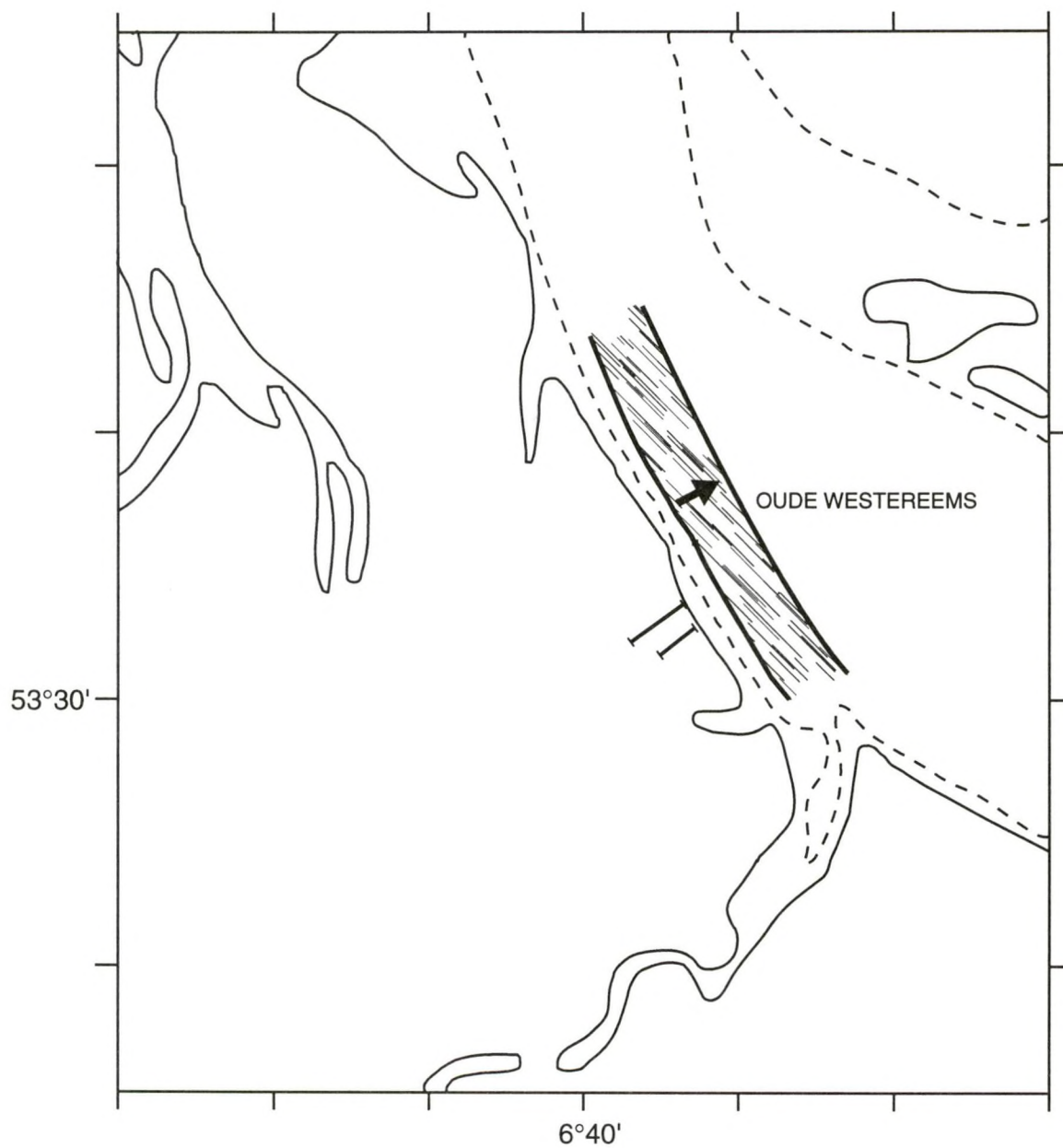
Roode Hoofd



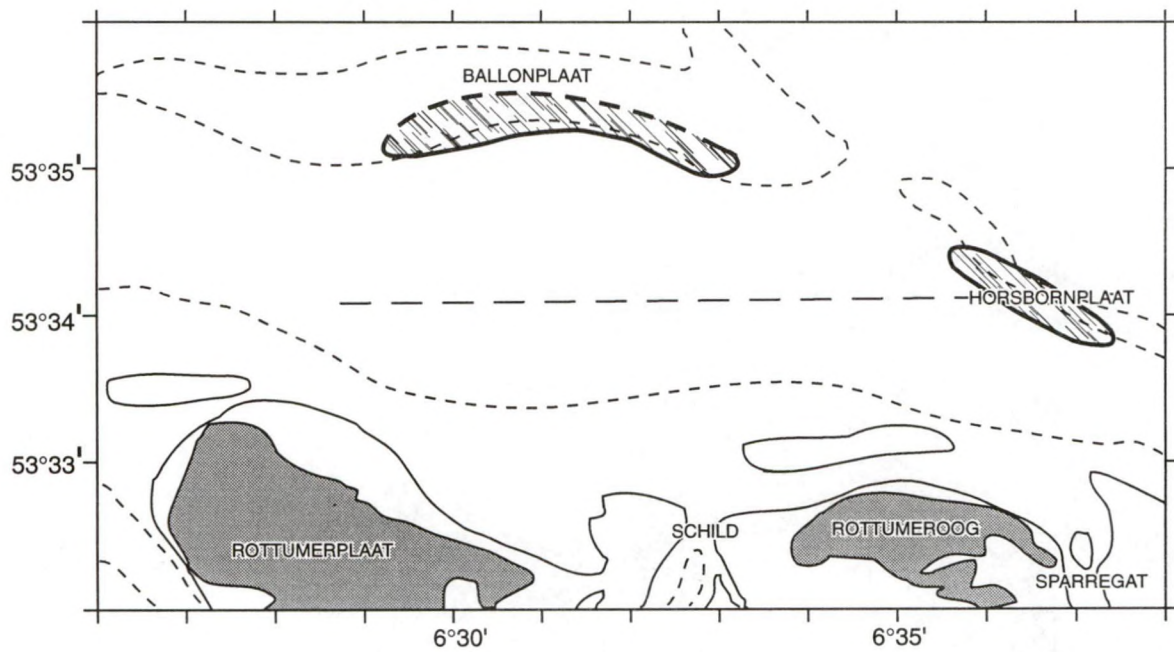
Plaatgat



Rottumeroog I



Ballonplaat/Rottumeroog II



**INVENTARISATIE VAN BODEMKARAKTERISTIEKEN,
MACROFAUNA EN VIS T.B.V. HET SITUEREN VAN LOCATIES
VOOR EXPLORATIEBORINGEN VAN DE NAM IN DE
WADDENZEE**

M.J.N. Bergman, R. Dekker, M. Fonds, A. de Gee, H.J. Lindeboom,
W. van Raaphorst, J.W. van Santbrink & G.J.M. Wintermans

1. SAMENVATTING

Om ten behoeve van een door de NAM op te stellen Milieu Effect Rapportage "Exploratieboringen in de Waddenzee en Noordzee kustzone" het meest milieu vriendelijke alternatief aan te kunnen geven is kennis van de actuele veldsituatie noodzakelijk. Om deze kennis te vergaren is tussen 27 juni en 8 juli 1994 een bemonsteringstocht in de potentiële boorgebieden uitgevoerd. Met behulp van bodembemonsteringsapparatuur en een sleepnet is een inventarisatie gemaakt van sediment karakteristieken, ongewervelde dieren en vissen. Daarnaast is op een beperkt aantal plaatsen op de droogvallende platen de macrofauna bemonsterd om het belang van deze platen als fourageergebied voor vogels te kunnen inschatten. Per gebied waar de NAM voornemens is exploratieboringen uit te voeren is een vergelijking gemaakt van de bodemkarakteristieken, sessiele en mobiele macrofauna in de geulen en macrofauna op de platen. Ook is de betekenis van (delen van) de geulen voor het opgroeien van platvis, als leefgebied voor karakteristieke bodemvis en als voedselgebied voor eenden weergegeven.

In dit rapport worden alle verzamelde gegevens, alsmede een bewerking van deze gegevens in overzichtskaarten weergegeven. De gegevens zijn, naast bestaande gegevens, gebruikt als basis voor een door NIOZ en IBN-DLO gehouden workshop over locatiekeuze van de exploratieboringen.

2. INLEIDING

De NAM heeft bij de overheid een aanvraag ingediend voor het uitvoeren van een aantal exploratieboringen in de Waddenzee. Hierbij zijn een aantal gebieden aangegeven waaronder zich mogelijk gas bevindt. Indien in principe toestemming tot boren wordt verleend is de NAM verplicht een Milieu Effect Rapport (MER) op te stellen. Hierin moet onder andere worden aangegeven wat het meest milieu vriendelijke alternatief is. Om binnen de gebieden 'de meest milieuvriendelijk locatie en het meest milieuvriendelijke tijdstip van boren' aan te kunnen geven heeft het NIOZ in opdracht van de NAM tussen 27 juni en 8 juli 1994 alle locaties bezocht en bemonsterd.

Gebruikmakend van het NIOZ onderzoekingsvaartuig 'Navicula' is in een veldstudie van de actuele situatie de verspreiding (zomerbeeld '94) van ongewervelde bodemdieren en vis in de betrokken gebieden vastgesteld. Bodemkarakteristieken (korrelgrootte, watergehalte, organisch stikstof- en koolstofgehalte) die van belang kunnen zijn om faunagegevens te interpreteren, zijn eveneens bepaald.

Na een beschrijving van de gebruikte bemonsteringstechnieken zijn in Hoofdstuk 4.2 per bemonsteringsgebied de data over sediment en bodemfauna weergegeven. Hierbij is een vergelijking gemaakt binnen de onderzoeksgebieden van de dichtheden van ongewervelde dieren en vissen, en in het belang van (delen van) het gebied voor een aantal ecologische functies aangegeven. Ook is het belang van het bemonsterde litoraal als fourageergebied voor vogels aangegeven. In Hoofdstuk 4.3 is een globale vergelijking van de onderzochte gebieden gemaakt.

De in dit rapport verzamelde gegevens zijn, naast bestaande gegevens, gebruikt als basis-materiaal voor een door het IBN-DLO en NIOZ gehouden workshop t.b.v. het aangeven de "ecologische minst kwetsbare locaties voor proefboringen van de NAM in de Waddenzee en Noordzee kustzone".

3. METHODEN

3.1. ONDERZOEKSGBIEDEN

De NAM heeft voor de bemonstering kaarten aangeleverd waarop de te onderzoeken gebieden zijn aangegeven (Fig. 3.1). Binnen deze gebieden zijn in overleg met de onderzoekers en de NAM een aantal monsterpunten in de geulen gekozen waar met de diverse bemonsteringstechnieken

ongewervelde bodemdieren en vis zijn geïventariseerd. Het aantal monsterpunten was daarbij afhankelijk van de morfologie van het gebied over de verschillende geulen en diepteprofielen. De beschikbare tijd was daarbij een belangrijke bepalende factor voor het aantal monsterpunten.

3.2. SEDIMENTKARAKTERISTIEK

3.2.1. BEMONSTERINGSMETHODE

Met een "Reineck-boxcorer" (opp. 0.06 m²) zijn happen met een zo min mogelijk gestoord oppervlak van de geulbodem genomen. Aan dek werden uit de bodemhappen 3 sedimentkernen gestoken m.b.v. plastic pijpjes (binnendiameter 35 mm), waarvan de bovenste 5 mm, de laag op diepte 60-70 mm, en de laag op diepte 110-120 mm werden gesneden. Laagjes van gelijke diepte werden per station in een potje gedaan en vervolgens ingevroren (- 20° C) ter conservering. In het laboratorium zijn de monsters ontdood en gedroogd (55° C, 72 uur). Uit het verschil in gewicht voor en na drogen is het watergehalte bepaald. Met name van erg zandige en dus goed waterdoorlatende sedimentlaagjes is een kleine hoeveelheid water tijdens de snij-procedure uit de monsters verloren gegaan. Van deze monsters zijn de in werkelijkheid al lage watergehaltes iets onderschat. Van de droge monsters werd na homogenisatie en malen (agaat-kogelmolen) het organisch koolstof- (C) en stikstofgehalte (N) bepaald m.b.v. een Carlo Erba NA 1500-2 "elemental analyzer" volgens de methode van VERARDO e.a. (1990). Van de gedroogde sedimentmonsters werd de mediane korrelgrootte geschat met een zandlineaal (Eijkelkamp, Wageningen) met klassenverdeling volgens NEN 2560.

3.2.2. ANALYSE VAN DE GEGEVENS

In deze studie karakteriseren een drietal sedimentparameters (mediane korrelgrootte, watergehalte, organisch koolstof- en stikstofgehalte) het sediment in termen van slib versus zand, en arm versus rijk aan organisch materiaal. De mediane korreldiameter is een directe maat voor de fijnheid of grofheid van het sediment. Silt heeft een mediane korreldiameter kleiner dan 63 µm, grof zand een diameter groter dan 210 µm. Het watergehalte van sedimenten neemt toe naarmate de korrelgrootte van de bodemdeeltjes afneemt. Het organisch koolstof- (org.C) en stikstofgehalte (org.N) zijn een directe maat voor de aanwezige hoeveelheid organisch materiaal in de bodem. Daarnaast is de verhouding org.C:org.N een maat voor de kwaliteit van het organisch materiaal als voedselbron. Een verhouding kleiner dan 6:1 duidt op bijvoorbeeld eiwitten (hoge voedingswaarde), 6 à 7:1 op vers algenmateriaal, en verhoudingen boven de 10 of nog hoger op verouderd materiaal van mindere "kwaliteit".

Bij de bewerking van de sedimentkarakteristieken zijn de stations geclusterd op grond van de absolute waarden van de parameters (Bijlage 1). In Fig. 4.1 en 4.2 zijn het gemiddelde water- en organisch-koolstofgehalte van de met de zandlineaal geschatte zandfracties (<63, 63-105, 105-150, 150-200 en 210-300 µm) weergegeven. Op grond van deze Figuren is de volgende clustering gedefinieerd:

<i>Cluster 1, grof zand:</i>	mediane korrelgrootte > 210 µm, organisch-koolstofgehalte < 0.2 %, watergehalte < 20 %, organisch-stikstofgehalte < 0.02%.
<i>Cluster 2, fijn zand:</i>	mediane korrelgrootte 63 - 210 µm, organisch-koolstofgehalte 0.2 - 1.0%, watergehalte 20 - 50%, organisch-stikstofgehalte 0.02 - 0.10%.
<i>Cluster 3, silt:</i>	mediane korrelgrootte < 63 µm, organisch-koolstofgehalte > 1%, watergehalte > 50%, organisch-stikstofgehalte >0.10%.

In de clusters is het organisch-koolstofgehalte goed gecorreleerd met het organisch-stikstofgehalte (Fig. 4.3). De org.C:org.N verhouding is 12±2 in cluster1, 13±2 in cluster 2, en 9±1 in cluster 3. Op

grond hiervan lijkt de kwaliteit van het organisch materiaal als voedingsstof beter in cluster 3 dan in de clusters 1 en 2, die onderling niet significant verschillen in hun org.C:org.N verhouding.

De sedimentparameters zijn onderling sterk gecorreleerd en geven dus deels dezelfde informatie. Bij de indeling van de stations in de 3 clusters is het organisch-koolstofgehalte als maatgevend beschouwd omdat deze parameter het meest nauwkeurig is bepaald. Van een beperkt aantal monsters zijn ook de lagen 60-70 mm en 110-120 mm volledig doorgemeten. Behalve waar anders vermeld, werden steeds iets lagere water- en organisch-koolstofgehalten gevonden in de diepere lagen, wat in overeenstemming is met wat op grond van kennis over normale bodemprocessen (consolidatie, afbraak organisch materiaal) verwacht werd.

3.3. BODEMFAUNA

3.3.1. SUBLITORALE GEBIEDEN

Bemonsteringsmethode

Om een beeld van de sedimentkarakteristieken en de macrofauna- en vispopulaties te verkrijgen, werden verschillende bemonsteringstechnieken gebruikt. Zowel permanent onder water liggende stations in de geulen (het sublitoraal), als stations op de droogvallende platen (het litoraal) werden bemonsterd. In de geulen werden gebruikt: een bodemhapper (verspreiding kleinere ongewervelden), een bodemschaaf (grotere ongewervelden, vis) en een fijnmazige boomkor (grotere ongewervelden, vis). Op de platen werden raaien gelopen en met een steekbuis bodemonsters (kleinere ongewervelden) gestoken.

Bodemhapper

Nadat uit een bodemhap met de Reineck-boxcorer (0.06 m²) de 3 kernen ten behoeve van de sedimentanalyse waren gestoken, werd het resterende deel van de bodemhap gezeefd (1 mm) en de gevonden bodemorganismen werden aan boord gesorteerd en geteld. De resultaten van de bemonstering zijn weergegeven in Bijlage 2.

Bodemschaaf

Een bodemschaaf met een mesbreedte van 20 cm (de op het NIOZ ontwikkelde "Triple-D") die organismen van het oppervlak tot een diepte van 10 cm in de bodem verzamelt (BERGMAN & VAN SANTBRINK, in press), werd gebruikt om de verspreiding van grotere en minder frequent voorkomende bodemdieren (ongewervelden en vis) te bepalen. De maaswijdte in het net achter de schaar was 1.4 cm gestrekt. De lengte van de schaaftrek, afgelezen op het meelopende meetwiel, varieerde van 44 tot 148 m (gemiddeld 86 m). Over het algemeen werden de schaaftrekken uitgevoerd rond HW. De gevangen dieren werden aan boord gesorteerd en geteld. De resultaten van de bemonstering zijn weergegeven in Bijlage 3.

Boomkor

Een fijnmazige boomkor (breedte 3 m; maaswijdte voorin 2 cm en in het staartstuk 1 cm gestrekt) werd gebruikt om de verspreiding van op de bodem levende ongewervelden en vis te bepalen. De lengte van de vistrek, af te lezen op het meelopende meetwiel, varieerde van 82 tot 350 m (gemiddeld 245 m). Over het algemeen werden de boomkortrekken uitgevoerd rond LW. De gevangen bodemdieren werden aan boord gesorteerd en geteld. De resultaten van de bemonstering zijn weergegeven in Bijlage 4.

Analyse van de gegevens

Binnen een onderzoeksgebied

Gemiddelde relatieve dichtheid van macrofauna

Om in een gebied ecologisch waardevolle stations of deelgebieden te kunnen onderscheiden, is het belangrijk om de verspreiding van sessiele en mobiele soorten afzonderlijk te beoordelen. Sessiele soorten (ongewervelden zoals schelpdieren) verplaatsen zich in de loop van een jaar nauwelijks, terwijl een groot aantal mobiele soorten (b.v. krabben, garnalen en vissen) een seizoensmigratie kent. 's Zomers zijn mobiele soorten over de gehele Waddenzee verspreid en 's winters is de verspreiding van een groot aantal soorten beperkt tot de diepere delen van de Waddenzee en de kustzone van de Noordzee. Zowel sessiele als mobiele soorten kunnen van jaar tot jaar sterk in dichtheid verschillen, o.a. als gevolg van strenge winters.

Voor de analyse van de vangstgegevens is de methode beschreven door DAAN e.a. (1990) toegepast. Deze methode geeft een maat voor de gemiddelde relatieve dichtheid van alle gevonden soorten op ieder station vergeleken met de overige stations in het betreffende onderzoeksgebied. Als b.v. op een bepaald station veel soorten in lage aantallen voorkomen in vergelijking met de overige stations, dan zal aan de relatieve macrofauna dichtheid van dat station een lage waarde worden toegekend. De berekening van de relatieve macrofauna dichtheid is gebaseerd op een rangorde methode. Voor alle individuele soorten wordt de dichtheid op ieder station van de (n) onderzochte stations binnen het betreffende onderzoeksgebied bepaald. Per soort wordt een rangorde toegekend aan ieder station, zodanig dat het station met de laagste dichtheid rangorde 1 krijgt en het station met de hoogste dichtheid de waarde n . Wanneer dit voor alle soorten is gedaan, wordt per station een gemiddelde rangorde berekend. De range van rangordes is per gebied afhankelijk van de grootte van n . Om de rangordes te standaardiseren naar een vaste schaal is de volgende berekening uitgevoerd: $10 \cdot (y-1)/(n-1)$, waarbij y de gemiddelde rangorde is van een station en n het aantal stations in een onderzoeksgebied. Op deze manier wordt in alle gebieden de hoogste waarde van deze gestandaardiseerde gemiddelde rangorden 10, de laagste 0 en het rekenkundige gemiddelde 5. Stations die een hoger rangnummer hebben, kunnen beschouwd worden als stations met een rijkere fauna dan stations met een lager rangnummer. De gestandaardiseerde gemiddelde rangorden van de stations zijn vervolgens in 3 klassen ingedeeld: laag <4.6 ; middel 4.6 t/m 5.4 ; hoog >5.4 . De op deze wijze verkregen waarden per station kunnen alleen per onderzoeksgebied onderling vergeleken worden.

Met de bovenbeschreven methode zijn het voorkomen van de sessiele soorten gevangen in de bodemhapper (kleinere individuen) en in de schaaf (grotere individuen) afzonderlijk geanalyseerd en weergegeven op kaarten (zie par. 4.2). Kleine kreeftachtigen (b.v. vlokreeften) en wormen, die een zeer beperkte migratie vertonen, worden in de bodemhappen als sessiele soorten beschouwd. Omdat krabben, garnalen en vis met een bodemhapper niet kwantitatief verzameld worden, zijn deze soorten wat betreft dit bemonsteringsapparaat buiten de analyse gehouden. Alle sessiele soorten gevangen in de bodemschaaf werden in de analyse betrokken.

De mobiele soorten gevangen in de boomkor en in de schaaf zijn eveneens afzonderlijk geanalyseerd en per gebied op kaarten weergegeven (zie par. 4.2). De dichtheden bepaald met beide bemonsteringsapparaten kunnen niet direct vergeleken worden, omdat met de schaaf tijdens HW en met de boomkor rond LW werd gewerkt. Voor vissoorten en ongewervelden, zoals garnalen en krabben, die getijdenmigratie vertonen, kan bemonstering op verschillende momenten in het getij tot grote verschillen in dichtheden in de geulen leiden. Echter, zowel met de schaaf als met de boomkor kunnen de relatieve verschillen in dichtheden tussen stations goed geschat worden.

De gemiddelde relatieve dichtheden van kleine en grote sessiele soorten zijn per station op de volgende wijze gecombineerd (zie par. 4.2). Een station waarop een boxcore- en/of schaafbemonstering plaatsvond vallend in de hoogste klasse, is weergegeven als een station vallend in de categorie met de hoogste gemiddelde relatieve dichtheid. Een station met twee "lage" scores of met een score "laag-middel" is aangegeven als behorend tot de categorie met de laagste gemiddelde relatieve dichtheid. Op analoge wijze zijn de stations gecombineerd waarop met LW met de 3m kor en rond HW met de schaaf is gemonsterd. (zie par. 4.2).

Ecologische functies

In ieder onderzoeksgebied kunnen stations of zelfs deelgebieden aangegeven worden die een belangrijke bijdrage leveren aan een of meerdere ecologische functies. Als ecologische functies zijn onderscheiden: opgroeigebied voor jonge platvis, leefgebied voor karakteristieke bodemvis en voedselgebied voor vogels.

De bijdrage van een station aan een bepaalde ecologische functie wordt bepaald door het voorkomen van soorten op dat station. Per ecologische functie wordt een reeks soorten (ongewervelden en vis) geselecteerd, waarvan de dichtheden per station worden gemiddeld en in logaritmische klassen ingedeeld (klasse 0: 0 m^{-2} , klasse 1: $0-0.9 \text{ m}^{-2}$, klasse 2: $1-9.9 \text{ m}^{-2}$, klasse 3: $10-99.9 \text{ m}^{-2}$ etc). Het behoren tot een bepaalde klasse is een maat voor de bijdrage van een station aan de ecologische functie van het gebied. De waarde van deze klasse-indeling is per station op kaarten weergegeven (zie par. 4.2). Stations en/of deelgebieden, die een hogere waarde t.a.v een bepaalde ecologische functie geven, worden als ecologisch waardevoller beschouwd.

Opgroeigebied voor jonge platvis

De Waddenzee en de kustzone van de Noordzee zijn belangrijke opgroeigebieden voor jonge vis, in het bijzonder voor platvis en haring (*Clupea harengus*) in hun eerste en tweede levensjaar. Aangezien haring met de in deze studie gebruikte vistuigen (schaaf en boomkor) niet adequaat bemonsterd is, wordt deze soort verder buiten beschouwing gelaten. De kinderkamerfunctie van de Waddenzee voor platvis blijkt uit het feit, dat in dit gebied opgegroeide jonge schol (*Pleuronectes platessa*) circa 60% bijdraagt aan de volwassen scholpopulatie in de Noordzee (ZIJLSTRA, 1972). Jonge platvis vertoont een duidelijke seizoensmigratie en zal zich in zachte winters in de diepere geulen, in normale of strenge winters zelfs tot in de diepere kustzone terugtrekken. In de analyse wordt de waarde van een station als opgroeigebied voor platvis bepaald door de aanwezigheid van jonge schol, tong (*Solea solea*), bot (*Platichthys flesus*), tarbot/griet (*Scophthalmus spec.*), schar (*Limanda limanda*) en dwergtong (*Buglossidium luteum*). De procentuele bijdrage van de afzonderlijke soorten aan de totale dichtheid jonge platvis is in Tabel 4.1 weergegeven. In deze analyse zijn alleen de gegevens verzameld met de boomkor gebruikt.

Leefgebied van karakteristieke bodemvis

Uitgezonderd de eerdergenoemde platvissoorten zijn een aantal bodembewonende vissoorten karakteristiek voor de Waddenzee (ZIJLSTRA, 1972). Deze permanente bewoners van de Waddenzee zijn zowel bestand tegen hoge ($>20^{\circ} \text{ C}$) als tegen lage (-1° C) watertemperaturen en vertonen geen seizoensmigratie. De waarde van een station als leefgebied voor deze bodemvis wordt bepaald door de aanwezigheid van: botervis (*Pholis gunellus*), grote zeenaald (*Syngnatus acus*), knorhaan (*Myoxocephalus scorpius*), puitaal (*Zoarces viviparus*) en slakdolf (*Liparis liparis*). De procentuele bijdrage van de afzonderlijke soorten aan de totale dichtheid karakteristieke bodemvis is in Tabel 4.1 weergegeven. De dichtheden bepaald met de boomkor, zijn in de analyse gebruikt.

Voedselgebied voor eenden

De Waddenzee en de kustzone van de Noordzee zijn belangrijke voedselgebieden voor een groot aantal vogelsoorten (SMIT & WOLF, 1981). In de subtidal gebieden in de Waddenzee en in de

kustzone van de Noordzee fourageren duikeenden op schelpdieren. De waarde van een station als voedselgebied voor deze eenden wordt bepaald door de aanwezigheid van schelpdieren. Met betrekking tot deze ecologische functie zijn de volgende soorten schelpdieren geselecteerd: kokkel (*Cerastoderma edule*), mossel (*Mytilus edulis*), halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*) en (als alternatief voedsel) het nonnetje (*Macoma balthica*). De procentuele bijdrage van de afzonderlijke soorten aan de totale dichtheid potentieel voedsel is in Tabel 4.1 (Bijlage 4) weergegeven. De dichtheden zoals die door de bodemschaaf zijn bepaald, zijn in de analyse gebruikt.

Vergelijking tussen de onderzoeksgebieden

Sedimentparameters

De vergelijking tussen gebieden is identiek aan de vergelijking tussen stations binnen een gebied, zij het dat nu de over een gebied gemiddelde sedimentparameters beschouwd worden.

Macrofauna

De verspreiding van macrofauna over alle bij dit onderzoek betrokken onderzoeksgebieden is bepaald door per gebied zowel het gemiddeld aantal soorten per standaard oppervlak als de gemiddelde dichtheid te berekenen (zie par 4.3).

Om gebieden wat betreft macrofaunarijkdom onderling te kunnen vergelijken, is de rangordmethode (per bemonsteringsmethode afzonderlijk voor sessiele en mobiele soorten) toegepast op alle stations in de onderzoeksgebieden. De gemiddelde rangorden van de stations zijn in 3 klassen ingedeeld: laag <4.75; middel 4.75 t/m 5.25; hoog >5.25.

3.3.2. LITORALE GEBIEDEN

Bemonsteringsmethode

Met behulp van een steekbuis met een diameter van 15 cm is bodemfauna (tot een diepte van ± 30 cm) verzameld. Afhankelijk van de homo/heterogeniteit van het wad en de variatie in hoogteligging is haaks op de geul een raai van minimaal 3 en maximaal 5 monsterpunten, met een onderlinge afstand van 50 of 100 meter, bemonsterd. De lengte van de raaien varieert tussen de 100 en 400 meter. Per monsterpunt zijn 4 monsters genomen resulterend in een totaal bemonsterd oppervlak van 0,071 m². De gevangen bodemdieren zijn aan boord gesorteerd, geteld en gemeten. Schelp- en kreeftachtigen zijn gemeten in 0,5 cm klassen; (borstel)wormen in 1,0 cm klassen. De resultaten van de bemonstering zijn weergegeven in Bijlage 5.

Informatie over het sediment is verzameld met de zgn. 'veldmethode' waarbij de volgende criteria worden gehanteerd:

voetafdruk < 5 cm	: zandig wad <5% lutum
voetafdruk 5-10 cm	: slikkig zand 5-8% lutum
voetafdruk > 10 cm	: slikkig wad > 8% lutum

Analyse van de gegevens

Dichtheid van macrofauna

Van de macrofauna op de platen in de nabijheid van potentiële boorlocaties zijn geen gemiddelde relatieve dichtheden bepaald. Als gevolg van de beperkt beschikbare tijd en omdat enkele potentiële boorlocaties in of aan de rand van gesloten reservaten lagen, konden niet voldoende monsters worden genomen om de methode beschreven voor het macrofauna in het sublitoraal (DAAN, 1990) toe te passen.

In plaats hiervan is het verloop van de dichtheid van de verschillende bodemdieren, van de rand van de geul tot hoog op de plaat, vastgesteld. Ook is per raai de gemiddelde dichtheid van de

verschillende soorten bodemdieren berekend. In de bespreking van de resultaten is onderscheid gemaakt tussen:

- Borstelwormen groot : wadpier (*Arenicola marina*), zandzager (*Nephtys spec.*), zager (*Nereis virens*), zeeduizendpoot (*Nereis spec.*) en schelpkokerworm (*Lanice conchilega*).
- Borstelwormen klein : alle ander borstelwormen (voornamelijk wapenworm (*Scoloplos armiger*) en draadworm (*Heteromastus filiformis*).
- Tweekleppigen : kokkels, mossels, nonnetjes, tere platschelp (*Angulus tenuis*) en Amerikaanse zwaardschede (*Ensis americanus*)
- Kreeftachtigen groot : strandkrab (*Carcinus maenas*) en garnaal (*Crangon crangon*).
- Kreeftachtigen klein : alle anderen kreeftachtigen.

Ecologische functies

Voedselgebied voor vogels

Droogvallende wadplaten in de Waddenzee vormen tijdens laagwater een belangrijk voedselgebied voor steltlopers, ganzen, grondeenden en meeuwen. Van deze vogels zijn alleen de rotgans (*Branta bernicla*), en smient (*Anas penelope*) vegetariërs; de overige grondeenden zijn omnivoor, terwijl alle andere vogelsoorten carnivoor zijn. De belangrijkste prooidieren zijn de (min of meer) sessiele borstelwormen en schelpdieren en de (mobiele) kreeftachtigen en vissen. Aan de hand van het verloop van de dichtheden en de gemiddelde dichtheid op de plaat is een inschatting gemaakt van de betekenis van de bemonsterde gebieden als voedselgebied voor wad- en watervogels.

Als gevolg van getijdemigratie is de dichtheid van kreeftachtigen en vissen tijdens laagwater het hoogst in de geulen, prielen en poelen waar vooral sterns, meeuwen en de grotere steltlopers foerageren. Tijdens hoogwater vormen de schelp- en kreeftachtigen op de platen een belangrijke voedselbron voor duikeenden en zeeëenden.

Rustgebied voor vogels

Hoge zandbanken die niet of nauwelijks onderlopen bij HW en wadplaten die meer dan 50% van de getijdeperiode droogvallen, zijn belangrijke rustgebieden voor wad- en watervogels. Omdat deze platen relatief lang droog liggen en vrij zijn van roofdieren kunnen vogels er ongestoord rusten. Vooral tijdens de rui is de behoefte van wad- en watervogels aan deze overzichtelijke rustplaatsen op korte afstand van voedselrijke gebieden groot.

4. RESULTATEN

4.1. ALGEMEEN

In het veldonderzoek is een groot aantal gegevens verzameld zowel over een aantal sedimentkarakteristieken als over de verspreiding van ongewervelden en vis (zie Bijlagen). In paragraaf 4.2 worden de onderzoeksresultaten voor ieder studiegebied afzonderlijk gepresenteerd. In paragraaf 4.3 worden de studiegebieden onderling vergeleken.

4.2. GEBIEDSBESCHRIJVINGEN

4.2.1. PINKEGAT

Sublitoraal

Bodemkarakteristiek

De geulbodem van het Pinkegat bestaat bijna geheel uit grof zand met een laag organisch-koolstofgehalte (cluster 1), het sediment met het laagste koolstofgehalte is aangetroffen op de stations 1, 2, 5 en 6 (Fig. 4.4a). Alleen station 9 in het noord-westen is fijnzandig (cluster 2).

Macrofauna

Gemiddelde relatieve dichtheid sessiele soorten

De hoogste gemiddelde relatieve dichtheid zowel van kleinere (uit boxcorevangsten) als grotere soorten (uit schaafvangsten) werd gevonden in het noordwestelijk deel (stations 4, 9, 10, 11, 12) van het gebied (Fig. 4.4b en 4.4c). In dit deelgebied in de directe invloedssfeer van de Noordzee werden banken van schelpkokerwormen aangetroffen, relatief hoge dichtheden schelpdieren (halfgeknotte strandschelp, platschelpen, zaagje (*Donax vittatus*), nonnetje, Amerikaanse zwaardschede, glanzende tepelhoorn (*Euspira poliana*)), wormen (o.a. zandzager, zeerups (*Harmothoe*)), kleine kreeftachtigen (Gammariden) en zeeanemonen (slibanemoon (*Sagartiogeton troglodytes*)). Lage gemiddelde relatieve dichtheden werden vooral gevonden in het overgangsgebied tussen dit rijke gebied en het droogvallende Rif, in het bijzonder in het meest westelijke (stations 1, 2) en oostelijke deel (stations 7, 8, 14).

Gemiddelde relatieve dichtheid mobiele soorten

Mobiele soorten werden eveneens in het noordwestelijk deel van het gebied (stations 4, 6, 9, 12) in de hoogste gemiddelde relatieve dichtheden aangetroffen (Fig. 4.4d en 4.4e). In dit gebied werden relatief hoge dichtheden gevonden van slangster (*Ophiura texturata*), krabben (heremietkreeft (*Pagurus bernhardus*), zwemkrab (*Liocarcinus holsatus*), platvis (schol, schar, tong), bodemvis (grondel (*Pomatoschistus spec.*), poon (*Trigla lucerna*), steenbolk (*Trisopterus luscus*) en pelagische vis (haring). Lage gemiddelde relatieve dichtheden werden vooral aangetroffen langs de westrand van het droogvallende Rif (station 3). Hoge dichtheden breedpootkrab (*Portunus latipes*) (15 m^{-2}) werden aangetroffen in een smalle zone parallel aan de kustlijn ten noorden van het Rif (stations 3, 6, 12, 14). Deze soort, die in de ondiepe kustzone van de Noordzee leeft, komt alleen gedurende de zomer geconcentreerd voor in de smalle brandingszone langs de Noordzee kust.

Opgroeigebied platvis

De bijdrage aan de kinderkamerfunctie van dit gebied (83% van de jonge platvis bestaat uit schol, 13% uit schar, 4% uit tong) wordt hoofdzakelijk geleverd door de meer noordelijk gelegen stations (Fig. 4.4f). In de monding van het Pinkegat (stations 1, 2, 3) is de kinderkamerfunctie minder nadrukkelijk.

Leefgebied bodemvis

De bijdrage aan het voorkomen van karakteristieke bodemvis (gemiddeld in het gebied 90% slakdolf, 7% knorhaan) was het hoogst op de noordwestelijke stations 2, 4, 9 en op station 8 (Fig. 4.4g).

Voedselgebied eenden

De hoogste potentiële voedselhoeveelheid voor duikeenden (gemiddeld in het gebied 83% halfgeknottede strandschelp, 17% nonnetje) werd in het noordwestelijke deel van het gebied (stations 4, 9, 12) aangetroffen (Fig. 4.4h).

Litoraal (het Rif)

Het sediment van de plaat rond raai 1 (5 punten, 200 meter) is hard (geen voetafdruk), zandig (<5% lutum) en vertoont megaribbels. De rand van de plaat ligt 'laag' (<50% droogvaltijd) en heeft een korte steile oever. De plaat zelf is homogeen en neemt in oostelijke richting geleidelijk aan in hoogte toe tot 'hoog' (>50% droogvaltijd).

De aangetroffen borstelwormen (voornamelijk *Scolelepis foliosa*) en kleine kreeftachtigen (agaatpissebed (*Euridice pulchra*), *Haustorius arenarius*) zijn typerend voor grofzandige geëxponeerde wadplaten. De gemiddelde dichtheid van de borstelwormen (*Scolelepis* en wapenwormen; geen wadpieren noch wadpieroepjes) bedraagt 145 ex./m², en van de kleine kreeftachtigen 105 ex./m².

De harde zandige wadplaat is als voedselgebied geschikt voor kleine aantallen steltlopers, met name drieteenstrandlopers (*Calidris alba*), zilverplevieren (*Pluvialis squatarola*) en rosse grutto's (*Limosa lapponica*).

Omdat een groot gedeelte van de plaat meer dan 50% van de getijdeperiode droog valt, is het geschikt als rustgebied voor wad- en watervogels. Vooral tijdens de periode dat zee-/duikeenden niet of slecht kunnen vliegen als gevolg van de slagpenrui (juli t/m september) is de plaat van belang voor de betreffende soorten.

4.2.2. SIMONSZAND

Sublitoraal

Bodemkarakteristiek

In dit geulenstelsel werden zowel fijn- als grofzandige stations aangetroffen (clusters 1 en 2), met de grofste en organisch-koolstofarmste sedimenten in de meest oostelijke tak (stations 8 en 9) (Fig. 4.5a). De hoogste organisch-koolstofgehaltes werden gemeten in de stations 3 en 4 (respectievelijk 0.39 en 0.53%).

Macrofauna

Gemiddelde relatieve dichtheid sessiele soorten

Kleinere soorten kwamen in hoge gemiddelde relatieve dichtheden voor op stations 2, 3, 8 en 12, en in lage op stations 4, 5, 10, 13 en 15. Grotere soorten kwamen in hoge gemiddelde relatieve dichtheden voor op stations 2, 11, 14, 15 en 16, en in lage op stations 5, 7, 10, 12 en 13 (Fig. 4.5b).

De hoogste gemiddelde relatieve dichtheden van kleine en/of grote soorten werden aangetroffen op de stations 2, 14, 15 en 16. Stations 3, 8, 11 en 12 behoren tot dezelfde categorie (Fig. 4.5c). Schelpdieren (kokkels, nonnetje, strandgaper (*Mya arenaria*), halfgeknottede strandschelp en Amerikaanse zwaardschede) en wormen (o.a. *Spio filicornis*, kleine draadworm (*Capitella capitata*)) werden hier in relatief hoge dichtheden gevonden. Lage gemiddelde relatieve dichtheden kwamen voor op de stations 4, 5, 7, 10 en 13.

In dit gebied kan op grond van de verspreiding van soorten een ruimtelijke verdeling worden gemaakt. Karakteristieke elementen voor de Noorzeekustfauna (platschelpen, halfgeknottede strand-

schelp, de worm *Magelona papillicornis*) werden aangetroffen op stations 1, 2, 7, 8, 9, 11 en 12. Typische bewoners van wadplaten (kokkel, strandgaper, wadpier) werden vooral gevonden op stations 6, 14, 15 en 16. Geprojecteerd op de kaart van het gebied blijkt op grond van de sessiele macrofauna, dat de zuidoostelijke tak van het zeegat (Boschgat) een vloed-gedomineerde geul is, terwijl de zuidwestelijke tak (Spruit) eb-gedomineerd is.

Gemiddelde relatieve dichtheid mobiele soorten

De hoogste gemiddelde relatieve dichtheden werden aangetroffen op de stations 1, 2 en 6 (Fig. 4.5d en 4.5e). Soorten die relatief veel voorkomen op deze stations zijn o.a. zwemkrab en kleine zeenaald (*Syngnatus rostellatus*). Lage gemiddelde relatieve dichtheden kwamen voor op station 7 en 10.

Opgroeigebied platvis

Stations 2, 9, 10 en 16 bleken in sterke mate bij te dragen aan de kinderkamerfunctie van het gebied (gebiedsgemiddelde 83% schol, 14% tong) (Fig. 4.5f). Stations 7 en 16 bleken vooral belangrijke stations voor tong. De overige stations droegen minder bij aan deze functie.

Leefgebied bodemvis

Op de stations 1, 8 en 12 was de dichtheid karakteristieke bodemvis (gemiddeld in het hele gebied 97% slakdolf, 2% knorhaan) het hoogst (Fig. 4.5g).

Voedselgebied eenden

De potentiële voedselhoeveelheid voor duikeenden (gemiddeld in het gebied 93 % nonnetje, 5% halfgeknotte strandschelp) bereikte de hoogste waarde op de stations 1 en 3 (Fig. 4.5h).

Litoraal

Locatie 1 (Zuid Oost Lauwers)

Het sediment van de plaat rond raai 1 (5 punten, 200 meter) en 2 (5 punten, 200 meter) is zandig (voetafdruk < 5% lutum). De nagenoeg homogene plaat ligt 'laag' (< 50% droogvaltijd), heeft een redelijke steile oever en neemt in zuidwestelijke richting geleidelijk aan in hoogte toe. Langs de geul (de Zuid Oost Lauwers) ligt een ± 50 meter breed bed van schelpkokerwormen met daarop sporadisch mosselbroed. Ook langs een zijgeultje, haaks op de Lauwers, ligt een schelpkokerwormenbed van ± 50 meter breed en enkele honderden meters lang. De dichtheid van de wadpieroepjes op raai 1 bedraagt ± 2 oepjes/per m²; op raai 2, die door het veld schelpkokerwormen langs het zijgeultje loopt, ± 1 oepje/m².

In raai 1 en 2 zijn de dezelfde soorten aangetroffen:

- borstelwormen groot: schelpkokerworm en zandzager
- borstelwormen klein: wapenworm
- tweekleppigen: nonnetje, tere platschelp
- kleine kreeftachtigen: kniksprietvlokkreeft (*Bathyporeia spec.*), bulldozerkreeft (*Urothoe poseidonis*), slijkgarnaal (*Corophium volutator*)

Raai 1 is rijker aan kleine kreeftachtigen dan raai 2 (164 ex./m² tegen 23 ex./m²) maar armer aan grote borstelwormen (57 ex./m² tegen 175 ex./m²). De dichtheid van de kleine borstelwormen en tweekleppigen is in beide raaien nagenoeg gelijk (resp. 142 tegen 139 ex./m² en 42 tegen 45 ex./m²).

De gemiddelde dichtheid van de bodemdiersoorten op de plaat bedraagt:

borstelwormen groot: 116 ex./m²

borstelwormen klein: 140 ex./m²

tweekleppigen: 44 ex./m²

kreeftachtigen klein: 94 ex./m²

De wadplaat is niet echt rijk aan bodemdieren. Als voedselgebied is de plaat geschikt voor meeuwen en steltlopers, met name plevieren, strandlopers en rosse grutto's.

Locatie 2 (Spruit)

Het sediment van de plaat rond raai 3 (5 punten, 200 meter) is zandig variërend van geen voetafdruk tot een duidelijke voetafdruk (< 5% lutum). De nagenoeg homogene plaat ligt 'laag' (<50% droogvaltijd), heeft een vlakke oever en neemt in noordwestelijke richting geleidelijk aan in hoogte toe. Raai 3 bestrijkt een dun bezaaid schelpkokerwormenveld van ± 150 meter breed en een iets slikkiger (± 5% lutum) stuk wad met een bultige structuur waarop draadalgen groeien. Ook de rest van de plaat ten westen van raai 3 heeft nagenoeg deze structuur. De dichtheid van de wadpierhoopjes op raai 3 varieert tussen de 50 en 75 hoopjes/m². Op de raai zijn kokkels aangetroffen.

Het sediment langs de geul rond raai 4 (5 punten, 200 meter) is slikkiger; variërend van een duidelijke voetafdruk aan de rand van de geul tot een enkele centimeters diepe voetafdruk (< 5% lutum) aan de rand van de plaat. Verspreid over de raai zijn plukken draadalgen aangetroffen.

De gemiddelde dichtheid van de bodemdieren op de plaat (raai 3) is hoger dan aan de rand van de geul (raai 4):

borstelwormen groot: 369 ex./m² tegen 78 ex./m²

borstelwormen klein: 906 ex./m² tegen 82 ex./m²

tweekleppige: 108 ex./m² tegen 43 ex./m²

kreeftachtigen groot: 14 ex./m² tegen 3 ex./m²

kreeftachtigen klein: 365 ex./m² tegen 74 ex./m²

Ook de soortensamenstelling van de de raaien is verschillend. Onder de soorten van raai 3 zitten meer potentiële prooidieren van wadvogels.

De wadplaat is zeer rijk aan bodemdieren (zowel wat soorten als wat aantallen betreft) en als voedselgebied geschikt voor bijna alle soorten steltlopers, ganzen, eenden en meeuwen.

4.2.3. BLIJA NOORD

Sublitoraal

Bodemkarakteristiek

Het sediment van de geulbodem van Blija noord varieert van grof zand (cluster 1, stations 1, 2, 3 en 8) via fijn zand (cluster 2, station 7) tot silt (cluster 3, stations 4 en 5) (Fig. 4.6a). Het lijkt er op dat depositie van fijn materiaal vooral rond station 4 en 5 optreedt, waar de geul relatief breed is. De organisch-koolstofgehaltes van deze stations zijn respectievelijk 1.72% en 2.11%. De laagste organisch-koolstofgehaltes werden gemeten op de stations 3 en 6 (beide 0.07%).

Macrofauna

Gemiddelde relatieve dichtheid sessiele soorten

Kleine soorten werden in de hoogste gemiddelde relatieve dichtheden aangetroffen op stations 3, 6 en 8, in de laagste op stations 2 en 7. Grote soorten werden eveneens in hogere dichtheden gevonden op station 8 dan op station 2 (Fig. 4.6b).

Op stations met de hoogste gemiddelde relatieve dichtheden van kleine en/of grote soorten (Fig. 4.6c) werden hoge dichtheden gevonden van o.a. nonnetje, zandzager, de worm *Spio filicornis* en de knipsprietvlokkreeft.

Op enkele stations (2, 4, 6, 7) bevatte het sediment dood schelpenmateriaal. Ook het sedimentoppervlak was gedeeltelijk bedekt door lege schelpen. Hierop werden o.a. gekerfde zeepokken (*Balanus crenatus*), mosdieren (*Conopeum reticulum*), gewone zeesterren (*Asteria rubens*) en hydroiden aangetroffen. Dit zijn soorten die vrijwel uitsluitend op hard substraat voorkomen.

Gemiddelde relatieve dichtheid mobiele soorten

De hoogste gemiddelde relatieve dichtheden werden aangetroffen op station 8, o.a. relatief hoge dichtheden strandkrab, platvis (bot, schol, tong) en bodemvis (grondel, kleine zeenaald) (Fig. 4.6d en 4.6e). De laagste gemiddelde relatieve dichtheden werden geconstateerd op station 4.

Opgroeigebied platvis

De grootste bijdrage aan de kinderkamerfunctie van het gebied (gemiddeld in het hele gebied 63% schol, 21% tong, 15% bot) werd geleverd door station 8 (Fig. 4.6f).

Leefgebied bodemvis

Station 6 vertoonde de hoogste gemiddelde dichtheid karakteristieke bodemvis (gemiddeld in het hele gebied 87% slakdolf, 10% knorhaan, 3% puitaal) (Fig. 4.6g). Het voorkomen van slakdolf lijkt gerelateerd aan de aanwezigheid van hard substraat in de vorm van banken van lege schelpen

Voedselgebied eenden

De hoogste potentiële voedselvoorraad voor duikeenden (gemiddeld in het hele gebied 99% nonnetje, 1% mossel) werd gevonden op station 8. Mossels kwamen voor op station 6 (Fig. 4.6h).

Litoraal (Piet Scheve Plaat)

Het sediment rond raai 1 (5 punten, 400 meter) is zandig (geen voetafdruk: <5 % lutum) en bevat veel schelpresten. De rand van de plaat ligt 'laag' (<50% droogvaltijd) en heeft een vlakke oever. De plaat is heterogeen en neemt in oostelijke richting in hoogte toe tot 'hoog' (>50% droogvaltijd). De raai loopt over een strook zandig wad van ± 200 meter breed, een strook schelpresten van ± 100 meter breed, een oude kokkelbank van ± 20 meter breed en eindigt hoog op de plaat in een veld schelpkokerwormen, waarop zich veel mosselbroed heeft gevestigd. Op de oude kokkelbank en het veld schelpkokerwormen groeien draadalg. Tussen de banken vormen zich tijdens laagwater talrijke poelen.

De dichtheid van kleine borstelwormen op het zandige/schelpresten gedeelte, aan de kant van de geul, is groter dan op de oude kokkelbank en het veld schelpkokerwormen hoger op de plaat (450 ex./m² tegen 50 ex./m²); voor grote borstelwormen en tweekleppigen is het omgekeerde het geval (resp. 90 ex./m² tegen 537 ex./m² en 9 ex./m² tegen 78 ex./m²).

De gemiddelde dichtheid van de bodemdieren op de plaat bedraagt:

borstelwormen groot: 269 ex./m²

borstelwormen klein: 136 ex./m²

tweekleppigen: 37 ex./m²

Het sediment rond raai 2 (5 punten, 400 meter) varieert van zandig (duidelijke voetafdruk: < 5% lutum) tot slikkig zand (5-10 cm diepe voetafdruk: 5-8% lutum) met hoger op de plaat resten van een oude kokkelbank. De rand van de plaat ligt 'laag' (<50% droogvaltijd) en heeft een redelijk steile oever. De plaat is nagenoeg homogeen en neemt in noordwestelijke richting in hoogte toe tot 'hoog' (>50% droogvaltijd). De dichtheid van de wadpierhoopjes op de raai bedraagt ± 30 hoopjes/m². De gemiddelde dichtheid van de verschillende bodemdieren op de plaat is:

borstelwormen groot (totaal):	62 ex./m ²
borstelwormen klein (totaal):	113 ex./m ²
tweekleppigen:	57 ex./m ²
kreeftachtigen klein:	28 ex./m ²

De laag liggende westrand van de grote wadplaat is relatief rijk aan kleine borstelwormen en als voedselgebied geschikt voor meeuwen, plevieren en strandlopers. Hoger op de plaat liggen de oude kokkel- en kokerwormbanken waarop draadalgen groeien. De dichtheid van grote borstelwormen en tweekleppigen is hier relatief hoog terwijl ook het aantal prielen en poelen, waarin tijdens laag water garnalen en krabben achterblijven, groot is. Voor grotere steltlopers, meeuwen, ganzen en eenden zijn de hoger gelegen gedeelte van de plaat zeer geschikt als voedselgebied.

Omdat het centrale gedeelte van de plaat meer dan 50% van de getijdeperiode droogvalt is het geschikt als rustgebied voor wad- en watervogels.

4.2.4. ST. JACOBIPAROCHIE

Sublitoraal

Bodemkarakteristiek

De meeste stations van deze geul hadden een fijnzandig sediment (cluster 2). Van deze cluster 2 stations zijn 7 en 8 (Fig 4.7a) relatief rijk aan organisch koolstof (respectievelijk 0.98% en 0.80%). Alleen de stations 11 en 12 zijn grofzandig (cluster 1) met organisch-koolstofgehaltes van respectievelijk 0.10% en 0,16%. De stations 3, 8 en 13 behoren tot cluster 3 (silt) met het hoogste organisch-koolstofgehalte op station 13 (2.22%). Op station 15 werden duidelijk hogere organisch-koolstofgehaltes gevonden enkele cm's beneden het sedimentoppervlak (0-5 mm: 0.48%; 60-70 mm: 1.96%; 110-120 mm: 1.55%). Dit kan duiden op een recente depositie van relatief grofzandig materiaal afkomstig van de platen op dit station.

Macrofauna

Gemiddelde relatieve dichtheid sessiele soorten

Kleine soorten werden in de hoogste gemiddelde relatieve dichtheden aangetroffen op stations 1, en 4, in de laagste op stations 5, 10, 11, 12 en 15. Grote soorten werden in de hoogste gemiddelde relatieve dichtheden aangetroffen op stations 1, 8 en 15, in de laagste op stations 3, 7 en 12 (Fig 4.7 b).

De hoogste gemiddelde relatieve dichtheden van kleine en/of grote soorten werden gevonden op stations 1, 4, 8 en 15 (Fig 4.7c). Relatieve hoge dichtheden nonnetjes en strandgapers waren op deze stations aanwezig. Lage gemiddelde relatieve dichtheden werden aangetroffen op stations 3, 5, 7, 10, 11 en 12.

Gemiddelde relatieve dichtheid mobiele soorten

De hoogste gemiddelde relatieve dichtheden waren aanwezig op stations 1, 3, 7, 9 en 12 (Fig 4.7d en 4.7e). Hier kwamen relatief hoge dichtheden voor van o.a. puitaal, steenbolk en schol. Lage gemiddelde relatieve dichtheden waren aanwezig op stations 2, 8 en 15.

Opgroeigebied platvis

De hoogste bijdrage aan de kinderkamerfunctie van dit gebied (gebiedsgemiddelde 40% schol, 40% bot en 20% tong) werd geleverd door de stations 1 en 14 (Fig 4.7f).

Leefgebied bodemvis

Een even hoge gemiddelde dichtheid karakteristieke bodemvis (gemiddeld in het gebied 78% slakdolf, 20% puitaal) kwam voor op alle stations, uitgezonderd stations 8 en 12, die lager scoorden (Fig 4.7g).

Voedselgebied eenden

De hoogste potentiële voedselhoeveelheid voor duikeenden (gemiddeld in het gebied 85% nonnetje, 15% kokkel) werd op de stations 1, 2, 8 en 15 gevonden (Fig 4.7h). Op stations 1 en 2 werden mossels aangetroffen.

Litoraal

Locatie 1

Het sediment rond de raaien 1 en 2 (3 punten, 200 meter) is zandig (voetafdruk: <5% lutum). De homogene plaat ligt 'laag' (<50% droogvaltijd), heeft een redelijk steile oever en bestaat uit een relatief hoog gelegen gedeelte in het westen en een relatief laag gelegen gedeelte in het oosten. Raai 1 loopt over het 'lage wad', raai 2 over het 'hoge wad'. De soortensamenstelling van de bodemdieren op beide raaien is gelijk. Op het oostelijke gedeelte van de plaat (raai 1) is de dichtheid van de borstelwormen hoger dan op het westelijke gedeelte (raai 2) resp. 359 ex./m² tegen 222 ex./m². De gemiddelde dichtheid van de verschillende bodemdieren op de plaat bedraagt:

borstelwormen groot: 90 ex./m² (gemiddelde dichtheid wadpieren 68 ex./m²)

borstelwormen klein: 163 ex./m²

tweekleppigen: 14 ex./m²

De wadplaat is niet rijk aan bodemdieren, alleen de dichtheid wadpieren is hoog. Als foerageergebied is de plaat geschikt voor steltlopers die prederen op kleine borstelwormen en wadpieren, zoals plevieren, strandlopers, rosse grutto's, scholeksters (*Haematopus ostralegus*) en wulpen (*Numenius arquata*).

Locatie 2

Het sediment rond raai 3 (5 punten, 250 meter) varieert van slikkig zand (5-10 cm diepe voetafdruk: 5-8% lutum) aan de rand van de geul tot zandig (geen voetafdruk: <5% lutum) op 150 meter afstand van de geul. De nagenoeg homogene plaat ligt laag, heeft een vlakke oever en neemt in zuidoostelijke richting heel geleidelijk aan in hoogte toe. Van de rand van de geul tot hoger op de plaat neemt de dichtheid van wadpieren, zeeduizendpoten (*Nereis diversicolor*), wapenwormen, en nonnetjes toe. Hoger op de plaat ($\pm$ 100 meter van de geul) is de dichtheid van wadpieren ongeveer gelijk aan de dichtheid op raai 1 en 2 (66 ex./m²). De gemiddelde dichtheid van de verschillende bodemdieren op de plaat bedraagt:

borstelwormen groot: 54 ex./m²

borstelwormen klein: 696 ex./m²

tweekleppigen: 153 ex./m²

De wadplaat is rijk aan kleine borstelwormen, tweekleppigen en wadpieren en als voedselgebied geschikt voor meeuwen en steltlopers met name plevieren, strandlopers, rosse grutto's, scholeksters en wulpen.

4.2.5. HOLLUM ZUID

Sublitoraal

Bodemkarakteristiek

Behalve station 10 dat tot cluster 2 behoort (organisch-koolstofgehalte 0.53%), zijn alle stations grofzandig (cluster 1) met lage gehalten aan organisch koolstof tussen 0.03% op de stations 3 en 4, en 0.11 - 0.15% op stations 9, 11 en 12 (Fig. 4.8a). De minst grove sedimenten zijn dus aangetroffen iets ten noorden van de vertakking van de geul.

Macrofauna

Gemiddelde relatieve dichtheid sessiele soorten

Kleine soorten werden in de hoogste gemiddelde relatieve dichtheden aangetroffen op stations 4, 9, 12, en 13, in de laagste op stations 1, 5, 7, 11 en 15. Grote soorten werden in de hoogste gemiddelde relatieve dichtheden aangetroffen op stations 1 en 4, in de laagste op stations 7 en 10 (Fig. 4.8b).

De gemiddeld hoogste relatieve dichtheden van kleine en/of grote soorten waren aanwezig op stations 1, 4, 9, 12 en 13 (Fig. 4.8c), waar relatief hoge dichtheden voorkwamen van o.a. Amerikaanse zwaardschede, platschelp, nonnetje, wapenworm, en de wormen *Spio filicornis* en *Magelona papillicornis*. Stations 5, 7, 10, 11 en 15 waren stations met lage gemiddelde relatieve dichtheden.

Gemiddelde relatieve dichtheid mobiele soorten

De hoogste gemiddelde relatieve dichtheden werden op stations 7, 10 en 13 (Fig. 4.8d en 4.8e) aangetroffen, met relatief hoge dichtheden van o.a. zwemkrab, slakdolf en platvis (tong, bot). Stations 1 en 4 vertoonden een lage gemiddelde relatieve dichtheid.

Opgroeigebied platvis

De bijdrage aan de kinderkamerfunctie in dit gebied (gemiddeld in het hele gebied 98% schol) was voor stations 4 en 10 minder uitdrukkelijk (Fig. 4.8f).

Leefgebied bodemvis

De hoogste dichtheden karakteristieke bodemvis (gemiddeld in het gebied 50% slakdolf, 43% knorhaan, 3% puitaal) werden aangetroffen op stations 7 en 13 (Fig. 4.8g).

Voedselgebied eenden

De hoogste potentiële voedselhoeveelheid voor duikeenden (in dit gebied 100% nonnetje) werd gevonden op station 4. Op station 13 werden mosselen aangetroffen (Fig. 4.8h).

Litoraal

In dit gebied is slechts één raai bemonsterd omdat het zuidelijker gelegen gedeelte van de plaat in een reservaat valt dat tussen 15 maart en 1 september gesloten is.

Het sediment rond raai 1 is hard en zandig (geen voetafdruk: <5% lutum) en vertoont megarijbbels. De rand van de plaat ligt 'laag' (<50% droogvaltijd) en heeft een steile oever. De plaat is homogeen en neemt in zuidwestelijke richting geleidelijk aan in hoogte toe tot 'hoog' (>50% droogvaltijd). Aan de rand van de plaat komen soorten voor die typerend zijn voor grofzandige geëxponeerde wadplaten (de worm *Scolecopsis foliosa* en de agaatpissebed). De dichtheid van

wapenwormen neemt hoger op de plaat sterk toe, terwijl de dichtheid van *Scolelepis foliosa* en kleine kreeftachtigen juist afneemt.

De gemiddelde dichtheid van de verschillende bodemdieren bedraagt:

borstelwormen klein: 824 ex./m²

nonnetjes: 34 ex./m²

kreeftachtigen klein: 77 ex./m²

Het harde zandige sediment van de wadplaat is alleen rijk aan kleine borstelwormen en kleine kreeftachtigen (aan de rand van de plaat). Als voedselgebied is de plaat geschikt voor drieteenstrandlopers, zilverplevieren en rosse grutto's.

Omdat het zuidwestelijke gedeelte van de plaat meer dan 50% van de getijdeperiode droog valt, is het geschikt als rustgebied voor wad- en watervogels. Vooral tijdens de periode dat zee-/duik-eenden niet of slecht kunnen vliegen als gevolg van de slagpenrui (juli t/m september) is de plaat van belang voor de betreffende soorten.

4.2.6. ROODE HOOFD

Sublitoraal

Bodemkarakteristiek

De bemonsterde noordkant van de geulbodem van het Roode Hoofd bestaat uit fijn zand (cluster 2, stations 2, 3 en 5) en silt (cluster 3, stations 1 en 3) (Fig. 4.9a). Het laagste organisch-koolstofgehalte werd aangetroffen op station 4 (0.22%), het hoogste op station 3 (2.05%).

Macrofauna

Gemiddelde relatieve dichtheid sessiele soorten

De gemiddelde relatieve dichtheden van kleine soorten lagen op de vijf stations in dezelfde orde van grootte (Fig. 4.9b). Met de schaaaf werd niet gemonsterd. De stations 2 t/m 5 werden gedomineerd door hoge dichtheden zandkokerwormen. Geassocieerd hiermee zijn o.a. gewone zeesterren, zeeanellijeren (*Metridium senile*), Amerikaanse boormossels (*Petricola pholadiformis*) en zagers. Op station 1 ontbreekt de zandkokerworm, en zijn organismen kenmerkend voor zandige sedimenten aanwezig (de worm *Pygospio elegans*, kniksprietvlokkreeft en buldozerkreeft).

Gemiddelde relatieve dichtheid mobiele soorten

Station 5 vertoonde de hoogste gemiddelde relatieve dichtheid, station 1 en 3 de laagste (Fig. 4.9 c en 4.9d). Op station 5 werden in relatief hoge dichtheden aangetroffen: zwemkrab, heremiet, botervis, grondel, knorhaan, steenbol, schol en tong.

Opgroeigebied platvis

De bijdrage aan de kinderkamerfunctie van het gebied (gebiedsgemiddelde 97% schol, 2% tong) was evenredig over de onderzochte stations verdeeld (Fig. 4.9e).

Leefgebied bodemvis

Op stations 3 en 5 waren de hoogste gemiddelde dichtheden karakteristieke bodemvis aanwezig (gemiddeld in het hele gebied 49% slakdolf, 41% knorhaan, 9% puitaal) (Fig. 4.9f).

Litoraal

Het sediment rond raai 1 (5 punten, 200 meter) varieert van zandig (voetafdruk: < 5% lutum) aan de rand van de geul en op de plaat tot slikkig zand (5-10 cm diepe voetafdruk: 5-8% lutum) aan het einde van de raai. De plaat ligt 'laag' (<50% droogvaltijd) en neemt vanaf de steile oever in noordelijke richting geleidelijk aan in hoogte toe. Ten westen en ten oosten van de raai neemt de plaat in hoogte af. Aan het einde van de raai liggen resten van een oude mosselbank en veenafzettingen. De dichtheid van de wadpieroepjes op de raai bedraagt $\pm 2,5$ oepjes/m². De gemiddelde dichtheid van de verschillende bodemdieren bedraagt:

borstelwormen groot: 6 ex./m²
borstelwormen klein: 79 ex./m²
tweekleppigen: 14 ex./m²
kreeftachtigen klein: 57 ex./m²

De wadplaat is niet rijk aan bodemdieren en als voedselgebied geschikt voor kleine aantallen steltlopers.

4.2.7. PLAATGAT

Sublitoraal

Bodemkarakteristiek

Het drietal stations in het Plaatgat had een grofzandige bodem (cluster1) (Fig. 4.10a), met ongeveer gelijke organisch-koolstofgehaltes tussen 0.10% en 0.13%.

Macrofauna

Gemiddelde relatieve dichtheid sessiele soorten

Op station 2 was de hoogste gemiddelde relatieve dichtheid kleine soorten aanwezig, met relatief hoge dichtheden van o.a. schelpdieren (nonnetje en Amerikaanse zwaardschede) en wormen (kleine draadworm, zandkokerworm, *Spio filicornis*, *Magelona papillicornis*, *Capitella capitata*). Station 1 gaf de laagste gemiddelde relatieve dichtheid kleine soorten (Fig. 4.10b). Met de schaaf werd niet gemonsterd.

Gemiddelde relatieve dichtheid mobiele soorten

De gemiddelde relatieve dichtheid was het hoogst op station 2, het laagst op station 1. Op station 2 werden in relatief hoge dichtheden aangetroffen o.a. garnaal, schol en zwemkrab (Fig. 4.10c en 4.10 d).

Opgroeigebied platvis

Stations 2 en 3 (Fig. 4.10e) droegen het sterkst bij aan de kinderkamerfunctie van het gebied (gemiddeld in het hele gebied 91% schol, 9% schar).

4.2.8. BALLONPLAAT

Bodemkarakteristiek

Behalve op station 2 waarvan het sediment tot cluster 2 behoort met een organisch-koolstofgehalte van 0.28%, behoren alle andere stations tot de grofzandige cluster 1 (Fig. 4.11a). Binnen deze groep werden de hoogste organisch-koolstofgehalten gevonden op de stations 4 en 5 (respectievelijk 0.08% en 0.10%), en het laagste gehalte op station 7 (0.05%).

Macrofauna

Gemiddelde relatieve dichtheid sessiele soorten

Kleine soorten werden in de hoogste gemiddelde relatieve dichtheden aangetroffen op stations 2 en 6, in de laagste op stations 3, 4 en 7. Grote soorten werden in de hoogste gemiddelde relatieve dichtheden aangetroffen op stations 1 en 5, in de laagste op stations 3, 4 en 7 (Fig. 4.11b).

De hoogste gemiddelde relatieve dichtheden van kleine en/of grote soorten waren aanwezig op stations 1, 2, 5 en 6, met relatief hoge dichtheden van o.a. halfgeknottede strandschelp, wapenworm, de worm *Magelona papillicornis* en de zeeklit (*Echinocardium cordatum*) (Fig. 4.11c). Lage gemiddelde relatieve dichtheden werden aangetroffen op stations 3, 4 en 7.

Gemiddelde relatieve dichtheid mobiele soorten

De hoogste gemiddelde relatieve dichtheden waren aanwezig op stations 4, 5 en 7 (Fig. 4.11d en 4.11e), met relatief hoge dichtheden van o.a. heremietkreeft, strandkrab, grondel, kleine zeenaald, schar en schol.

Opgroeigebied platvis

De bijdrage aan de kinderkamerfunctie van het gebied (gemiddeld in het hele gebied 74% schol, 23% schar) was evenredig over de onderzochte stations verdeeld (Fig. 4.11f).

Voedselgebied eenden

Op station 1 (Fig. 4.11g) werd de hoogste potentiële hoeveelheid voedsel voor duikeenden aangetroffen (gemiddeld in het hele gebied 88% halfgeknottede strandschelp, 12% nonnetje). Op stations 3, 4, en 7 werden de geringste hoeveelheden gevonden.

4.2.9. ROTTUMEROOG I (OUDE WESTEREEMS)

Sublitoraal

Bodemkarakteristiek

In deze geul behoort het sediment van de stations 2 en 4 tot cluster 2 (fijn zand), met organisch-koolstofgehalten van respectievelijk 0.41% en 0.25% (Fig. 4.12a). Van station 3 zijn de bodemkarakteristieken niet bepaald. Station 1 en 5 waren grofzandig (cluster 1).

Macrofauna

Gemiddelde relatieve dichtheid sessiele soorten

In dit gebied werden karakteristieke Waddenzee elementen aangetroffen (kokkel, strandgaper, wadpier, en de rode draadworm *Heteromastus filiformis*).

Kleine soorten werden in de hoogste gemiddelde relatieve dichtheden aangetroffen op station 1, in de laagste op stations 2 en 5. Grote soorten werden in de hoogste gemiddelde relatieve dichtheden aangetroffen op stations 2 en 4, in de laagste op stations 3 en 5 (Fig. 4.12b).

De hoogste gemiddelde relatieve dichtheden van kleine en/of grote soorten waren aanwezig op stations 1, 2 en 4 (Fig. 4.12c), met relatief hoge dichtheden van o.a. Amerikaanse zwaardschede, wadpier, zandzager, buldozerkreeft en de worm *Magelona papillicornis*. Lage gemiddelde relatieve dichtheden werden gevonden op stations 3 en 5.

Gemiddelde relatieve dichtheid mobiele soorten

De hoogste gemiddelde relatieve dichtheden waren aanwezig op stations 1, 2 en 5 (Fig. 4.12d en 4.12e), met relatief hoge dichtheden van o.a. knorhaan en garnaal. Lage gemiddelde relatieve dichtheden werden gevonden op station 4.

Opgroeigebied platvis

Stations 1, 3 en 5 (Fig. 4.12f) leverden de grootste bijdrage aan de kinderkamerfunctie van het gebied (gebiedsgemiddelde 96% schol, 3% tong). Station 5 was een opgroeigebied voor tong.

Leefgebied bodemvis

De voor de Waddenzee karakteristieke bodemvis (gemiddeld in het hele gebied 56% slakdolf, 28% knorhaan, 14% puitaal) was in de hoogste dichtheid op stations 2 en 3 aanwezig (Fig. 4.12g).

Voedselgebied eenden

Op stations 2 en 3 (Fig. 4.12h) werd de hoogste potentiële hoeveelheid potentieel voedsel voor zeeëenden aangetroffen (gemiddeld in het hele gebied 99% nonnetje, 1% kokkel).

Litoraal

Het sediment rond de raaien 1 (5 punten, 400 meter) en 2 (3 punten 150 meter) is zandig (geen tot lichte voetafdruk: <5% lutum). Op de plaat liggen veel schelpresten (aan de rand van de geul, op de westpunt van raai 1 en op raai 2). De nagenoeg homogene plaat ligt 'laag' (<50% droogvaltijd), heeft een redelijk steile oever en neemt in westelijke richting geleidelijk aan in hoogte toe. De dichtheid van de wadpierhoopjes op raai 1 bedraagt ± 5 hoopjes/m² en op raai 2, die door een stuk wad met veel schelpresten loopt, 2 hoopjes/m².

Alleen de soortensamenstelling van de grote borstelwormen en de dichtheden van borstelwormen en kleine kreeftachtigen verschillen voor de beide raaien.

borstelwormen groot: 60 ex./m² tegen 28 ex./m²

borstelwormen klein: 65 ex./m² tegen 108 ex./m²

nonnetjes: 6 ex./m² tegen 5 ex./m²

kreeftachtigen klein: 76 ex./m² tegen 33 ex./m²

De wadplaat is niet rijk aan bodemdieren en als voedselgebied geschikt voor kleine aantallen steltlopers.

4.2.10. ROTTUMEROOG II

Bodemkarakteristiek

De bodems van de stations in deze geul vertonen grote overeenkomst met de iets noordelijker gelegen stations van de Ballonplaat. Ook hier behoort 1 station (st. 1) tot cluster 2 (fijn zand) met een organisch-koolstofgehalte van 0.36% (Fig. 4.13a). Alle andere stations zijn grofzandig (cluster 1) met organisch-koolstof gehalten tussen 0.05% (station 2) en 0.19% (station 3).

Macrofauna

Gemiddelde relatieve dichtheid sessiele soorten

In dit gebied werden Noordzee kustdieren gevonden als tere platschelp, de worm *Magelona papillicornis* en kleine kreeftachtigen.

Kleine soorten werden in de hoogste gemiddelde relatieve dichtheden aangetroffen op stations 1 en 5, in de laagste op stations 3 en 4. Grote soorten werden in de hoogste gemiddelde relatieve dichtheden aangetroffen op stations 1 en 2, in de laagste op stations 3 en 4 (Fig. 4.13b).

De hoogste gemiddelde relatieve dichtheden van kleine en/of grote soorten waren aanwezig op stations 1, 2 en 5, met de relatief hoge dichtheden van o.a. de kreeftachtige *Pontocrates altamarinus*, kniksprietvlokkreeft, tere platschelp en nonnetje. Lage gemiddelde relatieve dichtheden werden gevonden op stations 3 en 5 (Fig. 4.13c).

Gemiddelde relatieve dichtheid mobiele soorten

De hoogste gemiddelde relatieve dichtheden waren aanwezig op stations 1, 3, en 5 (Fig. 4.13d en 4.13e) met relatief hoge dichtheden van o.a. heremiet, zwemkrab, strandkrab, steenbolk. Lage gemiddelde relatieve dichtheden werden gevonden op station 4.

Opgroeigebied platvis

De bijdrage aan de kinderkamerfunctie voor jonge platvis (gebiedsgemiddelde 97.5% schol, 1% tong) was evenredig over de stations verdeeld (Fig. 4.13f).

Voedselgebied eenden

Op stations 1 en 2 (Fig. 4.13g) werd de hoogste potentiële hoeveelheid voedsel voor duikeenden aangetroffen (gemiddeld in het hele gebied 100% nonnetje).

4.3. VERGELIJKING VAN DE GEBIEDEN

4.3.1. SEDIMENTKARAKTERISTIEK

Van alle bemonsterde geulbodems bestaat alleen die van het Roode Hoofd gemiddeld uit silt (cluster 3) met een gemiddeld organisch-koolstofgehalte van 1.0 ± 0.9 %. Uit de opgegeven standaard deviatie rond het gemiddelde percentage blijkt al de grote variatie tussen de stations binnen een enkele geul. De gemiddelde waarden moeten dus met grote voorzichtigheid geïnterpreteerd worden. Geulen met gemiddeld cluster 2 sedimenten (fijn zand) waren Blija noord, Rottumeroog I en Sint Jacobaparochie, met respectievelijk als gemiddeld organisch-koolstofgehalte 0.6 ± 0.6 %, 0.20 ± 0.15 %, en 0.8 ± 0.6 %. Overwegend grof zand (cluster 1) werd aangetroffen in de geulen van Ballonplaat (0.11 ± 0.09 %), Hollum zuid (0.1 ± 0.1 %), Pinkegat (0.09 ± 0.05 %), Plaatgat (0.12 ± 0.02 %), Rottumeroog II (0.16 ± 0.13 %) en Simonszand (0.15 ± 0.15 %), met tussen haakjes de gemiddelde organisch-koolstofgehaltenes.

Macrofauna

Uit het overzicht van het gemiddeld aantal soorten per gebied (Tabel 4.2) blijkt, dat de grootste aantallen kleinere sessiele soorten per bodemhap gevonden werden in Plaatgat en Roode Hoofd. De aantallen grotere sessiele soorten varieerden veel minder sterk; Ballonplaat, Hollum zuid en Rottumeroog II gaven gemiddeld de geringste aantallen soorten per vangst. De grootste aantallen mobiele soorten per vangst werden aangetroffen in Pinkegat, Plaatgat en Roode Hoofd.

Uit het overzicht van het gemiddeld aantal individuen per gebied (Tabel 4.3) blijkt, dat de grootste aantallen kleinere sessiele soorten per bodemhap werden aangetroffen in Plaatgat en Roode Hoofd. Ook van de grotere sessiele soorten werden de hoogste aantallen in de vangsten in het Plaatgat gevonden. De aantallen individuen van mobiele soorten waren het hoogst in vangsten in Roode Hoofd.

De kaarten met de rangschikking van alle stations naar gemiddelde relatieve dichtheid (Fig. 4.14) tonen, dat Plaatgat en Roode Hoofd en in mindere mate Simonszand hoog scoorden wat betreft de kleine sessiele soorten; Hollum zuid en St. Jacobiparochie scoorden laag. Wat betreft grotere sessiele soorten scoorden Simonszand en St. Jacobiparochie hoog (in Plaatgat en Roode Hoofd werd geen bemonstering op grotere soorten uitgevoerd); Hollum zuid en Ballonplaat scoorden laag.

Voor mobiele soorten bleek de gemiddelde relatieve dichtheid hoog in Plaatgat en Roode Hoofd; Ballonplaat, St. Jacobiparochie, en Blija noord scoorden laag.

5. LITERATUUR

- ANONYMUS, 1989. Zeeboek, determinatietabellen voor flora en fauna van de nederlandse kust. KNNV-veldgids no 2.
- BERGMAN, M.J.N. & J.W. VAN SANTBRINK, 1994. A new benthos dredge (Triple-D) for quantitative sampling infauna species of low abundance. *Neth. J. Sea Res.* **33**: 129-133.
- CAMPBELL, A.C., 1977. Elseviers gids van strand en kust. Elsevier, Amsterdam.
- CREUTZBERG, F., 1979. Aurelia-cruise reports on the benthic fauna of the southern North Sea. Introductory report. *Int. Verslag NIOZ*.
- DAAN, R., W.E. LEWIS & M. MULDER, 1991. Biological effects of washed OBM drill cuttings discharged on the Dutch continental shelf. *NIOZ-rapport 1991-8*.
- SMIT, C.J. & W.J. WOLFF, 1981. Birds of the Wadden Sea. Balkema, Rotterdam.
- VERARDO, D.J., P.N. FROELING & A. MCINTYRE, 1990. Determination of organic carbon and nitrogen in sediments using the Carlo-Erba NA-1500 analyser. *Deep Sea Res.* **37**: 157-165.
- ZIJLSTRA, J.J., 1972. On the importance of the Waddensea as a nursery area in relation to the conservation of the southern North Sea fishing resources. *Symp. zool. Soc. Lond.* **29**: 233-258.

Figuren en Tabellen

Fig. 3.1. Schematisch overzicht van de ligging van de onderzoeksgebieden.

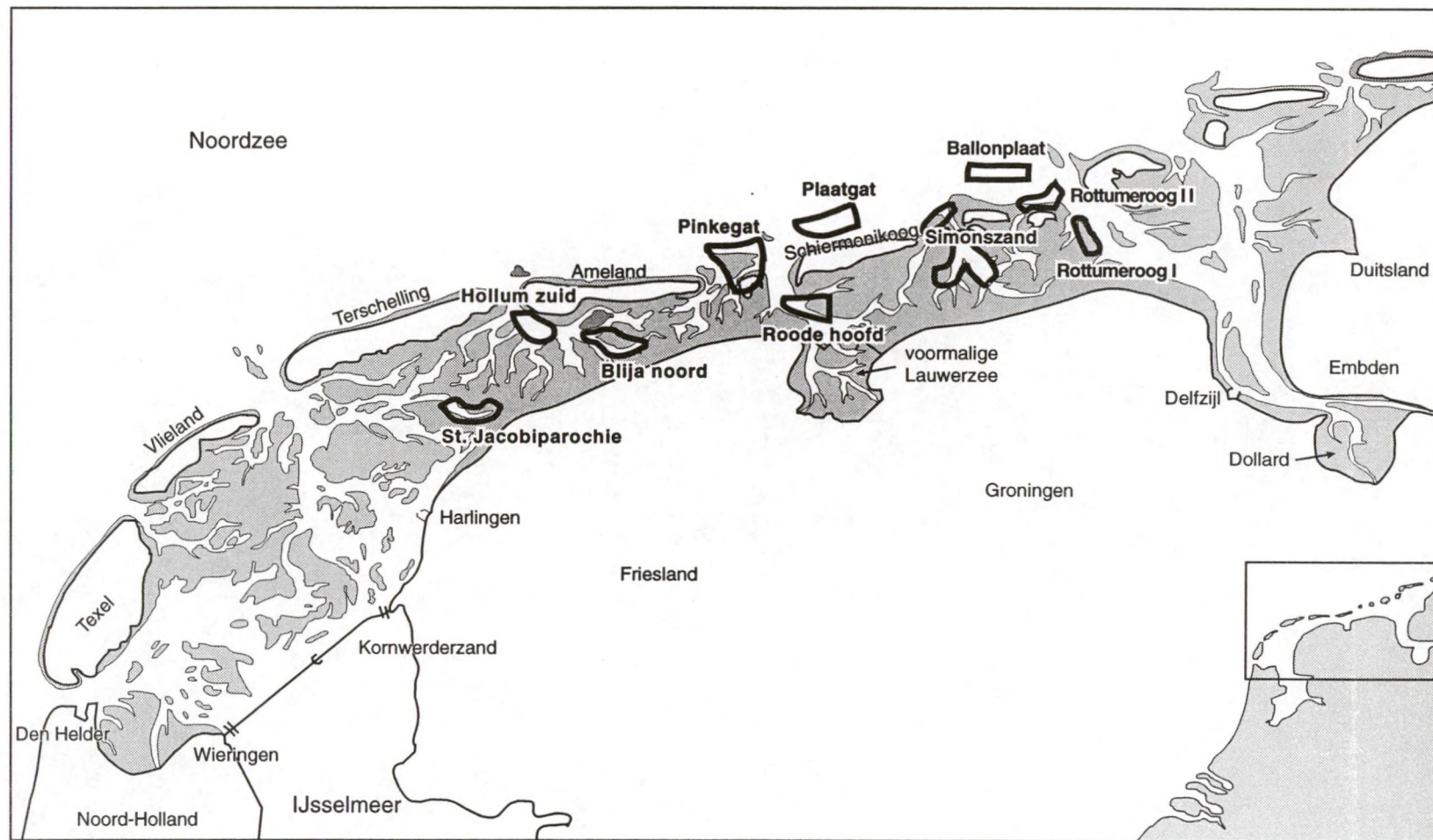


Fig. 4.1. Relatie tussen de met de zandlineaal geschatte mediane korrelgrootte ("zandmediaan") en het watergehalte van de bodemonsters. De "staven" in het diagram geven de gemiddelden per standaardafwijking weer van alle stations binnen een cluster.
 silt: <63 μm , uiterst klein: 63-105 μm , zeer fijn 105-150 μm , matig fijn: 150-210 μm , matig grof: 210-300 μm , zeer grof: >300 μm .

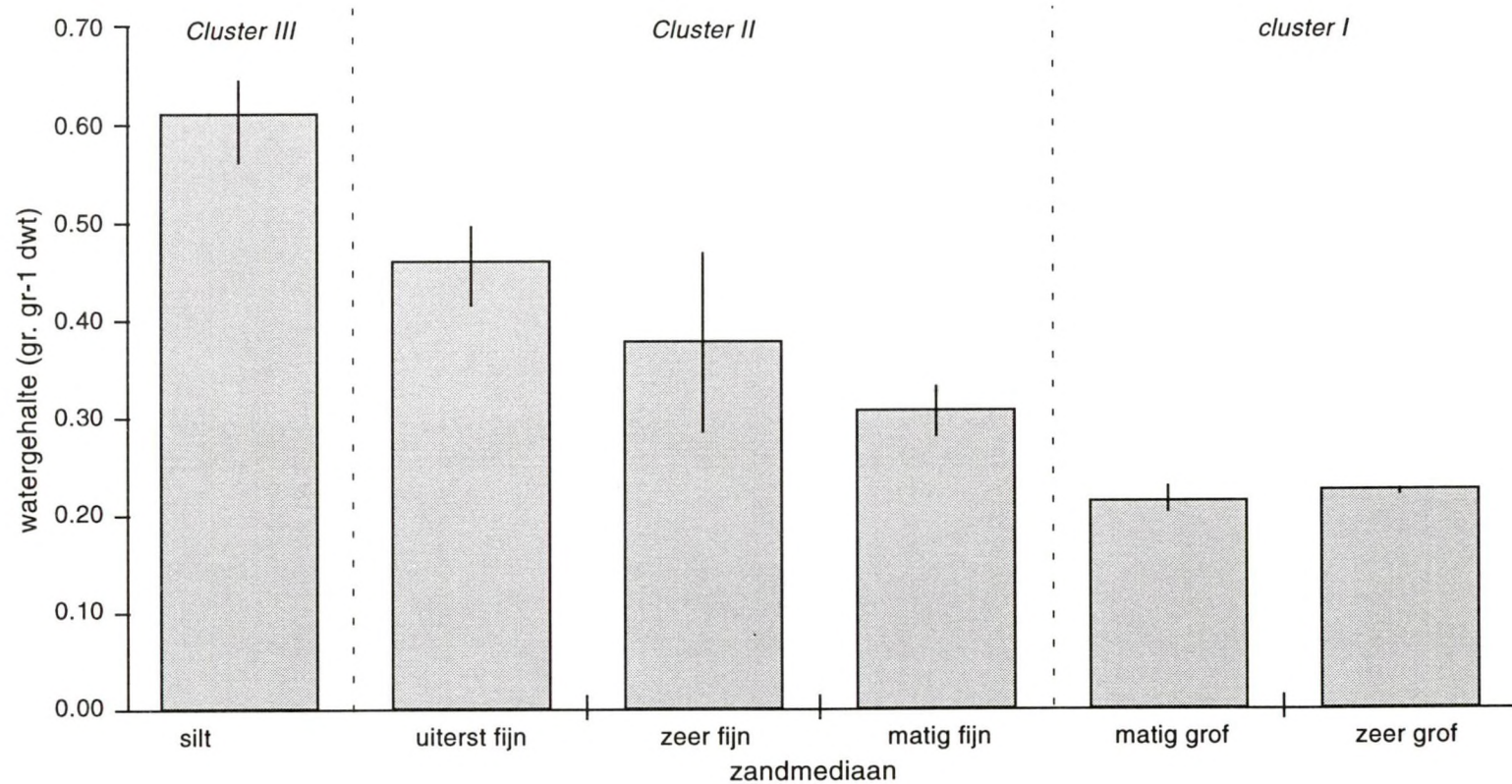


Fig. 4.2. Relatie tussen de met de zandlineaal geschatte mediane korrelgrootte ("zandmediaan") en het organisch koolstofgehalte van de bodemonmonsters (uitgedrukt als % van het drooggewicht). De punten geven de gemiddelden weer van alle stations binnen een cluster.

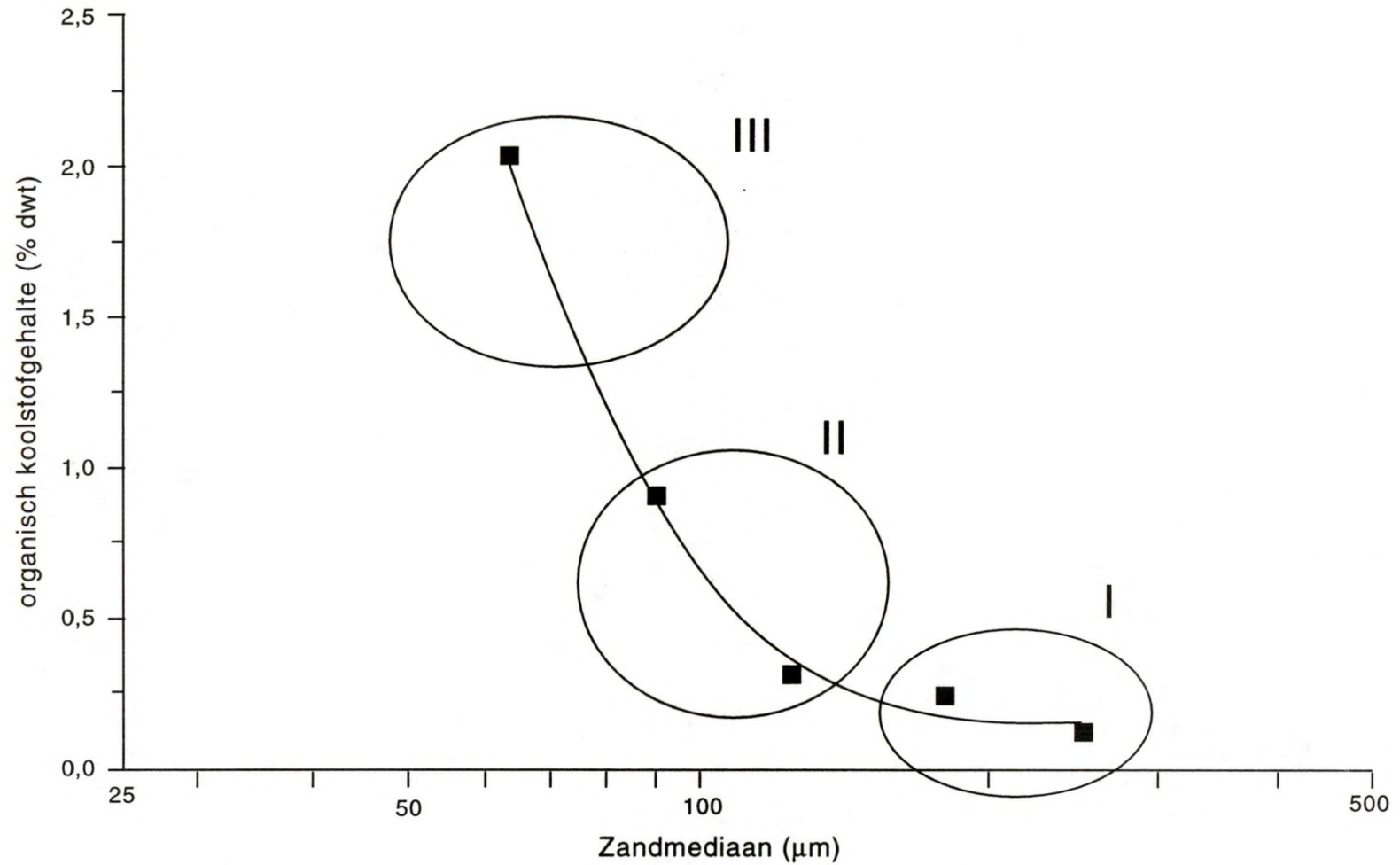
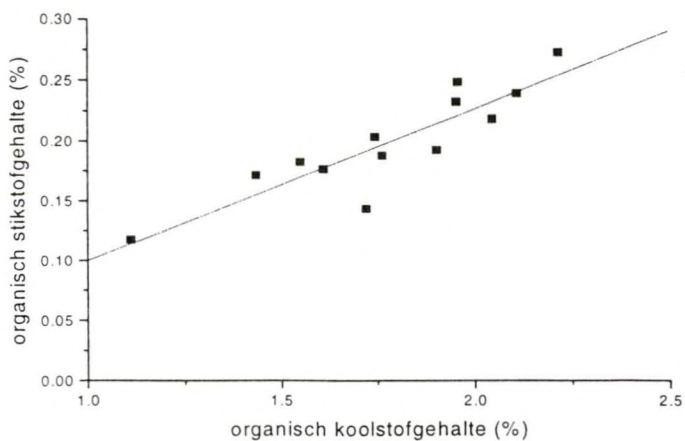
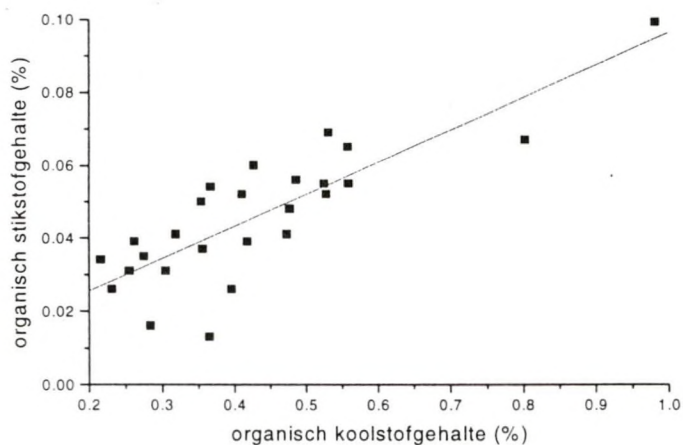
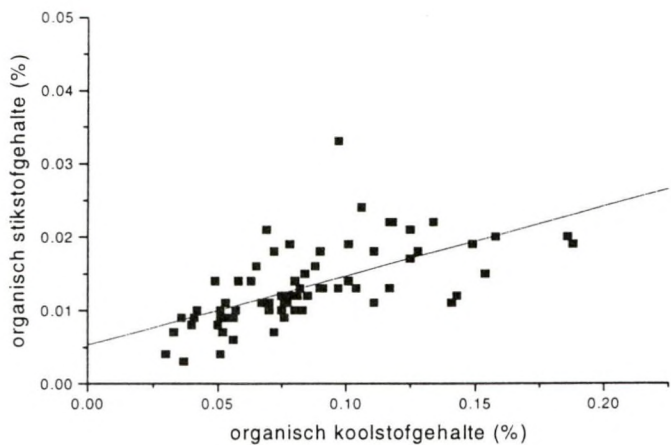


Fig. 4.3. Relatie tussen het organisch koolstofgehalte en het organisch stikstofgehalte in de bodemonmonsters. Van boven naar beneden cluster I, II en III. De helling van de regressielijnen geeft een C:N verhouding van 12 in cluster I, 13 in cluster II en 9 in cluster III.



Tabel 4.1. De gemiddelde en procentuele dichtheid van de voor de ecologische functies geselecteerde soorten.

* dichtheid bepaald met 3m-kor (vis)

** dichtheid bepaald met schaaf (schelpdieren)

	BLIJA NOORD		BALLONPLAAT		HOLLUM ZUID		PINKEGAT		PLAATGAT	
	gem. N per 100m ²	%	gem. N per 100m ²	%	gem. N per 100m ²	%	gem. N per 100m ²	%	gem. N per 100m ²	%
platvis*										
Platichthys flesus - bot	1.20	16	0.00	0	0.17	1	0.21	1	0.00	0
Buglossidium luteum - dwergtong	0.00	0	0.07	2	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Limanda limanda - schar	0.00	0	0.74	23	0.02	0	2.04	13	1.70	9
Pleuronectes platessa - schol	4.87	63	2.38	74	13.53	98	13.44	83	16.21	91
Scophthalmus spp. - tarbot/griet	0.00	0	0.05	2	0.07	1	0.06	0	0.00	0
Solea solea - tong	1.59	21	0.00	0	0.07	1	0.44	3	0.00	0
totaal	7.67	100	3.23	100	13.87	100	16.19	100	17.91	100
karakterestieke bodemvis*										
Pholis gunellus - botervis	0.00	0	0.00	0	0.02	1	0.00	0	0.00	0
Syngnathus acus - grote zeenaald	0.08	0	0.00	0	0.08	2	0.01	1	0.00	0
Myoxocephalus scorpius - zeedonderpad	1.82	10	0.00	0	1.35	43	0.09	7	0.00	0
Zoarces viviparus - puitaal	0.48	3	0.00	0	0.10	3	0.04	3	0.05	33
Liparis liparis - slakdolf	16.47	87	0.03	100	1.56	50	1.21	90	0.11	67
totaal	18.84	100	0.03	100	3.11	100	1.35	100	0.16	100
voedsel voor eenden**										
Macoma balthica - nonnetje	24.15	100	0.90	12	71.80	100	329.53	17	0.00	-
Spisula subtruncata - halfgeknotte strandschelp	0.00	0	6.58	88	0.00	0	1661.76	83	0.00	-
Cerastoderma edule - kokkel	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	-
Mytilus edulis - mossel	0.11	0	0.00	0	0.07	0	0.00	0	0.00	-
totaal	24.26	100	7.47	100	71.87	100	1991.29	100	0.00	-

Tabel 4.1 (vervolg)

	ROODE HOOFD		ROTTUMEROOG II		ROTTUMEROOG I		ST JACOBIPAROCHIE		SIMONSZAND	
	gem. N per 100m ²	%	gem. N per 100m ²	%	gem. N per 100m ²	%	gem. N per 100m ²	%	gem. N per 100m ²	%
platvis*										
Platichthys flesus - bot	0.47	2	0.00	0	0.02	0	2.22	39	0.33	2
Buglossidium luteum - dwergtong	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Limanda limanda - schar	0.00	0	0.00	0	0.09	0	0.00	0	0.01	0
Pleuronectes platessa - schol	30.42	97	4.43	98	28.35	96	2.36	41	12.43	83
Scophthalmus spp. - tarbot/griet	0.00	0	0.05	1	0.00	0	0.00	0	0.16	1
Solea solea - tong	0.54	2	0.05	1	0.92	3	1.17	20	2.10	14
totaal	31.43	100	4.54	100	29.38	100	5.75	100	15.03	100
karakterestieke bodemvis*										
Pholis gunellus - botervis	0.24	1	0.00	0	0.03	1	0.00	0	0.01	0
Syngnathus acus - grote zeenaald	0.03	0	0.00	0	0.02	1	0.00	0	0.00	0
Myoxocephalus scorpius - zeedonderpad	7.22	41	0.00	0	0.72	28	0.05	2	0.17	2
Zoarces viviparus - puitaal	1.54	9	0.00	0	0.35	14	0.51	20	0.08	1
Liparis liparis - slakdolf	8.68	49	0.11	100	1.44	56	2.02	78	7.98	97
totaal	17.70	100	0.11	100	2.57	100	2.58	100	8.24	100
voedsel voor eenden**										
Macoma balthica - nonnetje	0.00	-	69.92	100	649.89	99	781.39	85	680.61	93
Spisula subtruncata - halfgeknotte strandschelp	0.00	-	0.00	0	0.00	0	0.00	0	37.91	5
Cerastoderma edule - kokkel	0.00	-	0.00	0	5.89	1	135.30	15	14.74	2
Mytilus edulis - mossel	0.00	-	0.00	0	0.00	0	0.41	0	0.00	0
totaal	0.00	-	69.92	100	655.78	100	917.10	100	733.26	100

Tabel 4.2. Gemiddeld aantal soorten per onderzoeksgebied per monstermethode.

BN=Blija noord, BP=Ballonplaat, HZ=Hollum zuid, PG=Pinkegat, PL=Plaatgat, RH=Roode Hoofd, OR(1)=Rottumeroog I, OR(2)=Rottumeroog II, SJ=St. Jacobiparochie, SZ=Simonszand.

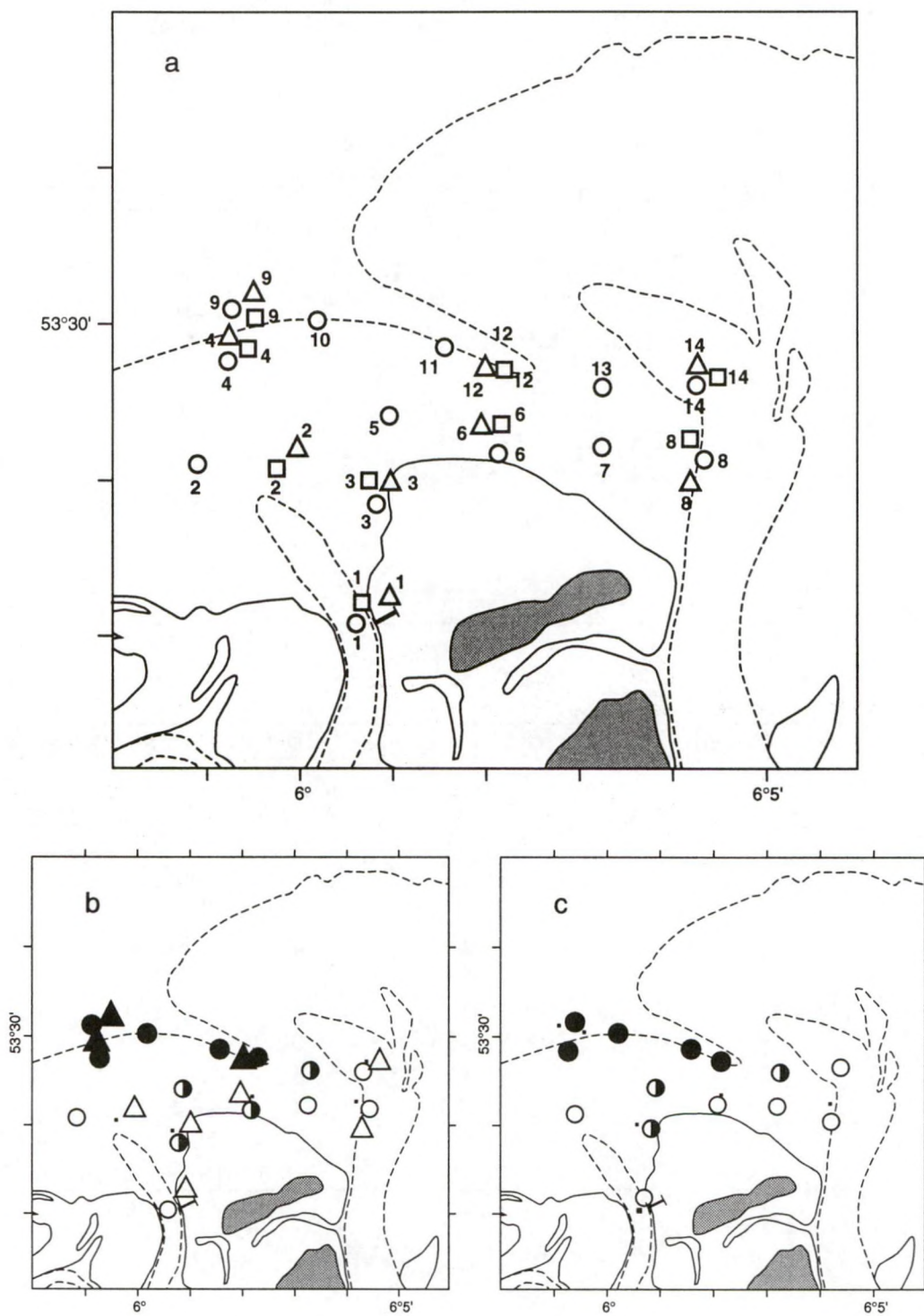
GEBIED	BOX - sessiel				DDD sessiel			
	monsters				monsters			
	aantal	gem. opp (m2)	gem.	range	aantal	gem. opp (m2)	gem.	range
BN	8	0.06	4.1	0-7	2	18.5	1.0	0-2
BP	7	0.06	4.9	1-11	5	20.4	4.2	2-8
HZ	15	0.06	2.5	0-6	5	23.6	1.8	1-2
PG	14	0.06	6.4	1-12	9	18.0	4.4	0-10
PL	3	0.06	11.7	9-13	0	0.0	-	-
RH	5	0.06	8.0	7-9	0	0.0	-	-
RO(1)	5	0.06	3.0	1-6	5	20.8	4.0	3-5
RO(2)	5	0.06	3.2	2-4	4	12.2	1.3	0-2
SJ	15	0.06	1.3	0-4	9	22.3	4.3	3-6
SZ	16	0.06	5.1	0-10	16	13.5	4.1	1-6

GEBIED	3M-KOR mobiel				DDD - mobiel			
	monsters				monsters			
	aantal	gem. opp (m2)	gem.	range	aantal	gem. opp (m2)	gem.	range
BN	5	536.3	13.2	12-15	2	18.5	2.5	2-3
BP	5	673.3	12.2	10-15	5	20.4	5.6	4-7
HZ	5	836.6	16.2	11-19	5	23.6	5.8	4-8
PG	9	758.7	18.9	11-28	9	18.0	6.2	4-9
PL	3	561.1	18.0	17-19	0	0.0	-	-
RH	5	618.2	17.3	16-19	0	0.0	-	-
RO(1)	5	711.0	14.0	13-17	5	20.8	6.8	4-10
RO(2)	5	718.4	10.4	8-14	4	12.2	5.3	4-7
SJ	6	590.4	13.2	7-18	9	22.3	3.6	2-5
SZ	11	536.6	14.9	12-18	16	13.5	6.5	4-10

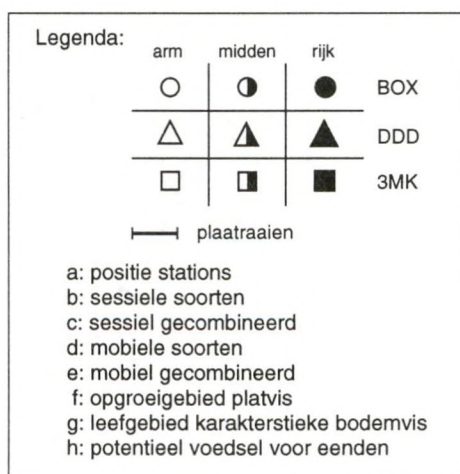
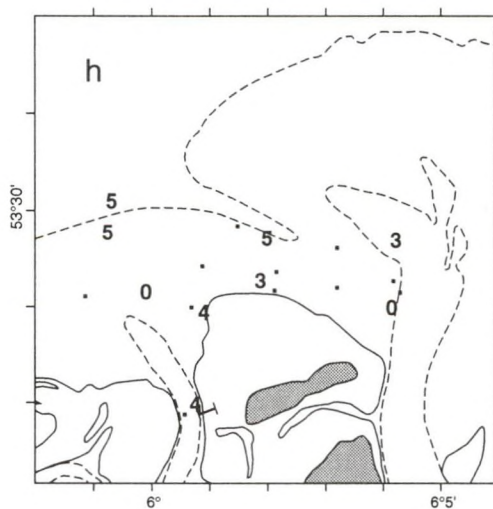
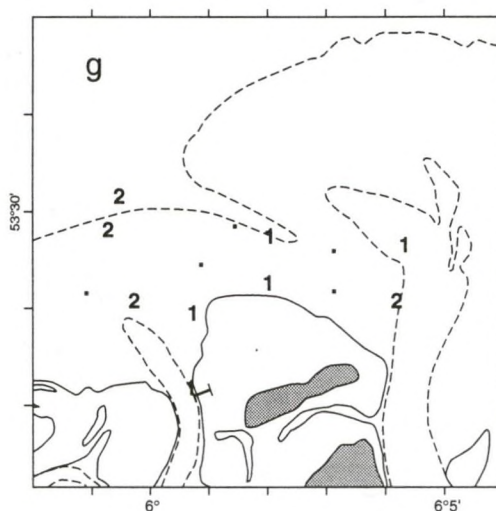
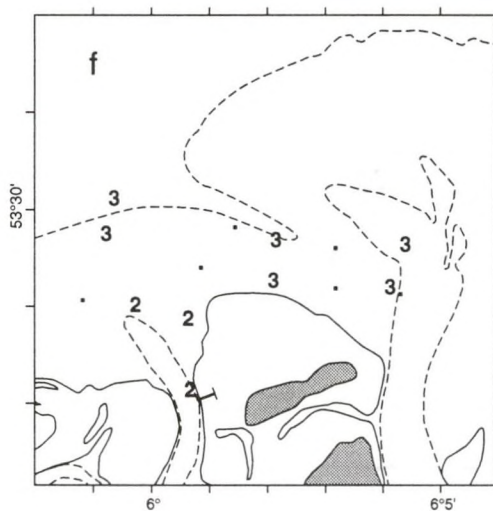
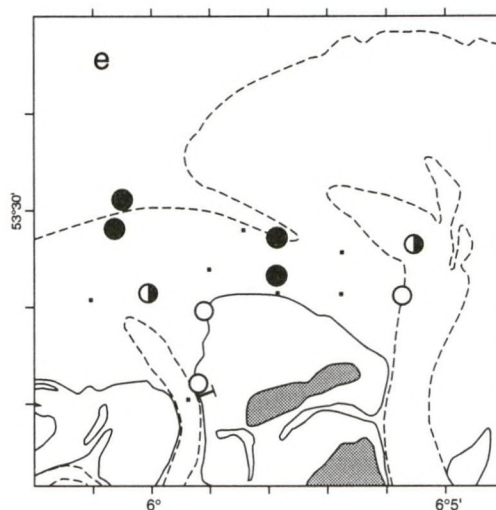
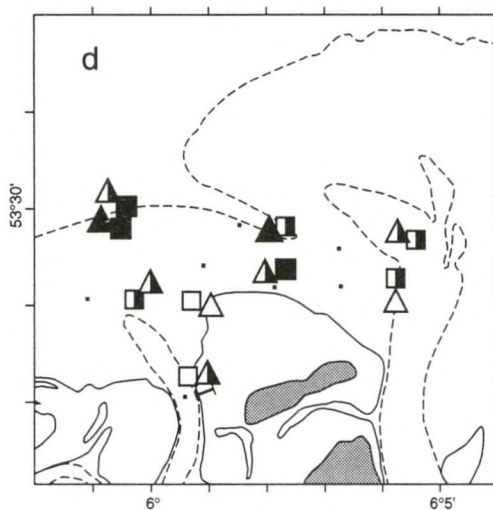
Tabel 4.3. Gemiddeld aantal individuen per onderzoeksgebied per monstermethode.
 BN=Blija noord, BP=Ballonplaat, HZ=Hollum zuid, PG=Pinkegat, PL=Plaatgat, RH=Roode
 Hoofd, OR(1)=Rottumeroog I, OR(2)=Rottumeroog II, SJ=St. Jacobiparochie, SZ=Simonszand.

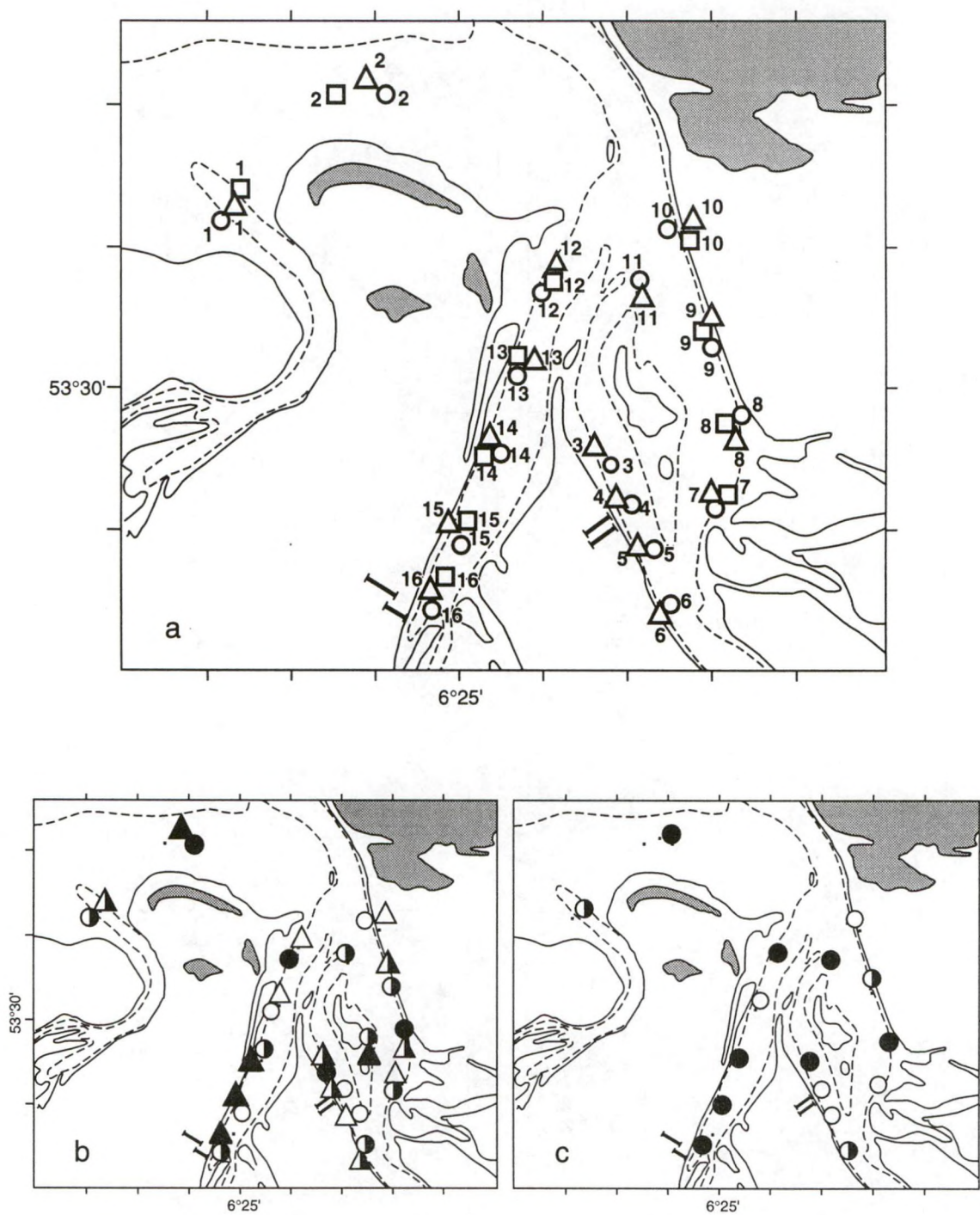
GEBIED	BOX - sessiel (n*0.1m-2)			DDD sessiel (n*100m-2)		
	aantal			aantal		
	monsters	gem	range	monsters	gem	range
BN	8	15	0-27	2	30	0-60
BP	7	25	5-50	5	147	21-521
HZ	15	53	0-510	5	170	4-423
PG	14	25	2-77	9	2731	0-8611
PL	3	376	153-575	0	-	-
RH	5	1018	49-1592	0	-	-
RO(1)	5	12	3-20	5	705	90-1441
RO(2)	5	24	10-42	4	78	0-278
SJ	15	3	0-10	9	988	154-2399
SZ	16	57	0-197	16	861	14-4110

GEBIED	3M-KOR mobiel (n*100m-2)			DDD - mobiel (n*100m-2)		
	aantal			aantal		
	monsters	gem	range	monsters	gem	range
BN	5	1354	809-2027	2	332	61-604
BP	5	27	15-52	5	97	54-172
HZ	5	1256	607-2005	5	1142	1005-1250
PG	9	496	236-1214	9	403	180-195
PL	3	605	457-816	0	-	-
RH	5	13061	5688-22553	0	-	-
RO(1)	5	1303	500-2449	5	1169	736-2031
RO(2)	5	189	152-228	4	464	301-783
SJ	6	750	67-1452	9	497	87-1417
SZ	11	923	355-2299	16	4975	226-16177

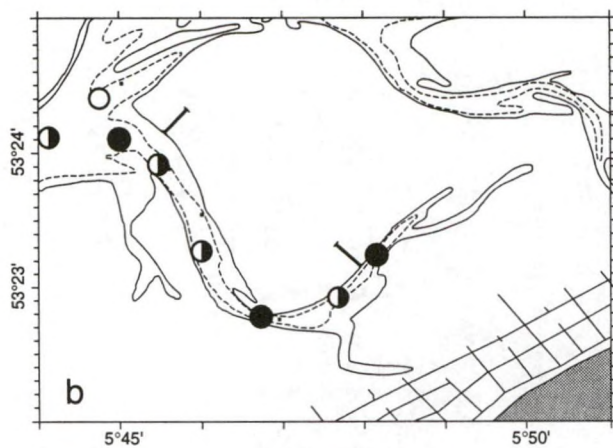
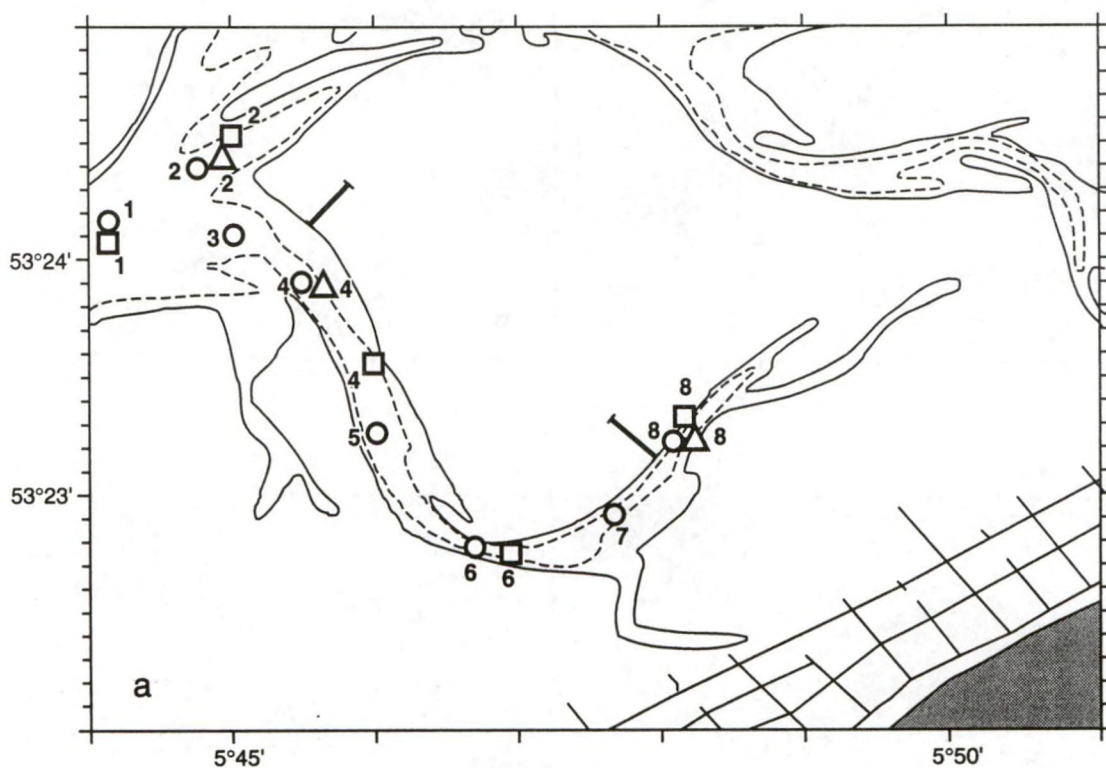


Figuur 4.4 Pinkegat

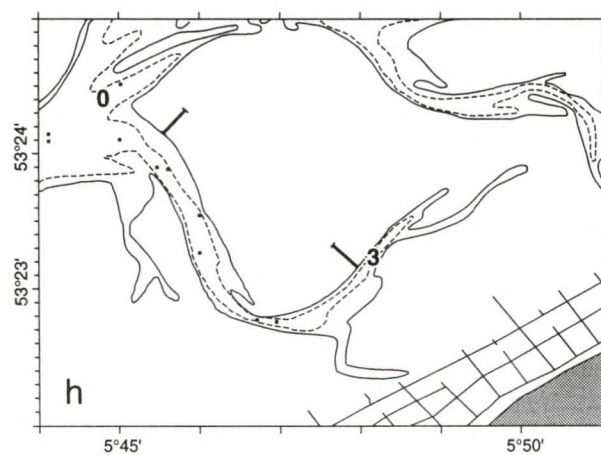
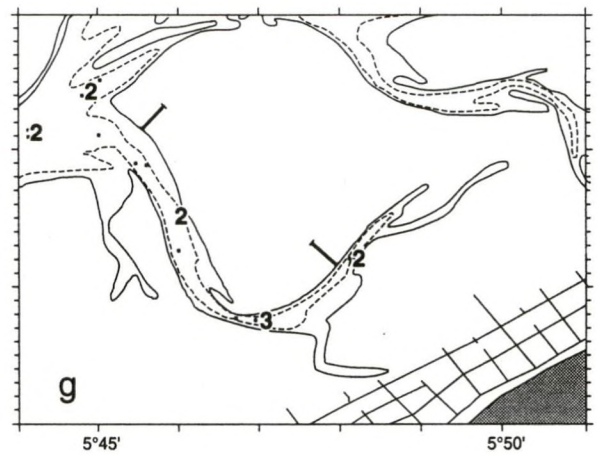
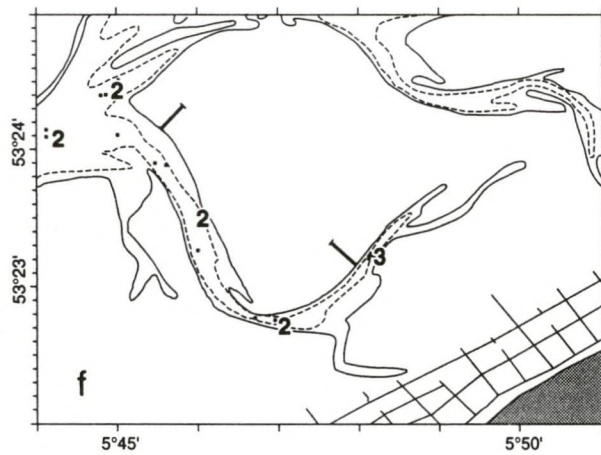
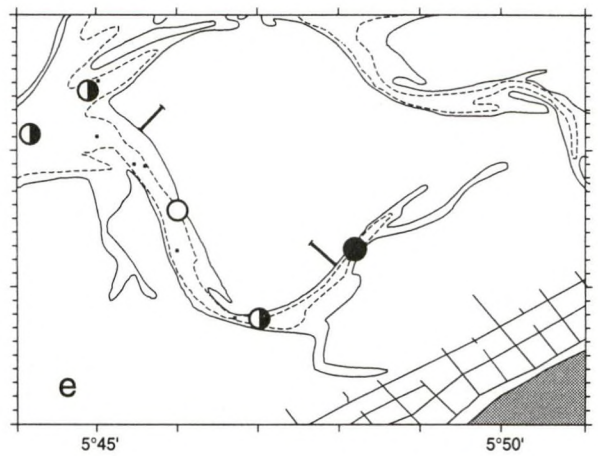
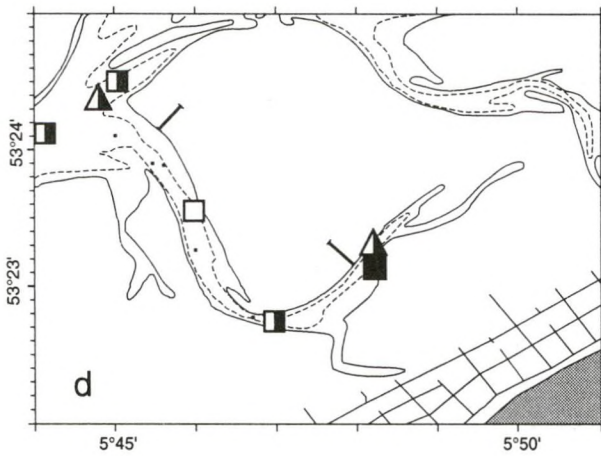




Figuur 4.5 Simonszand



Figuur 4.6 Blija noord

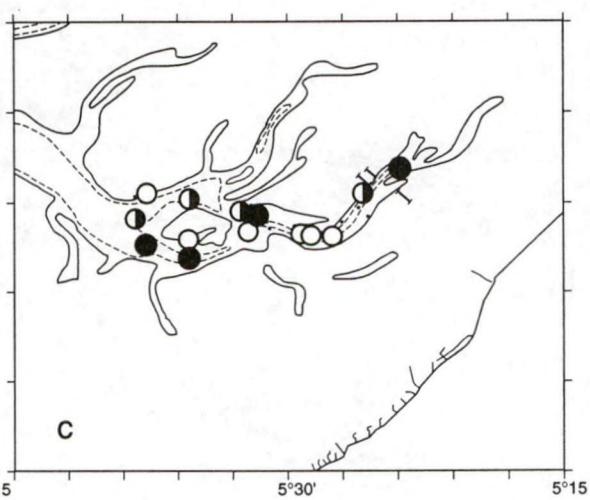
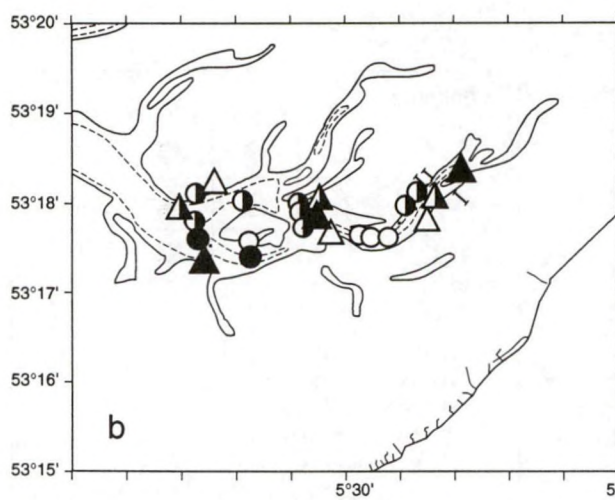
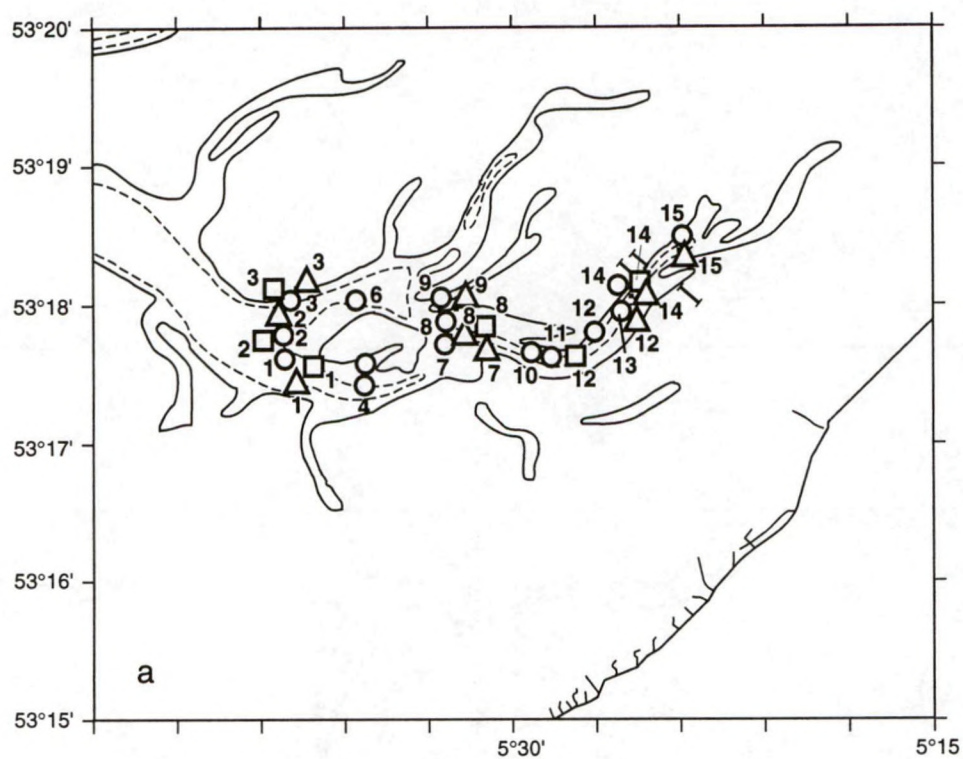


Legenda:

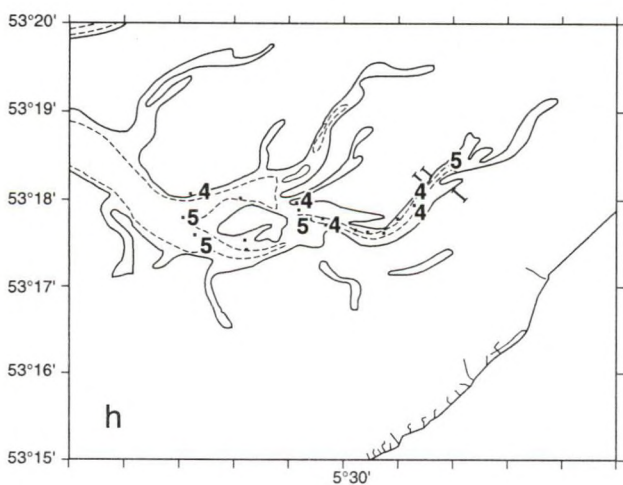
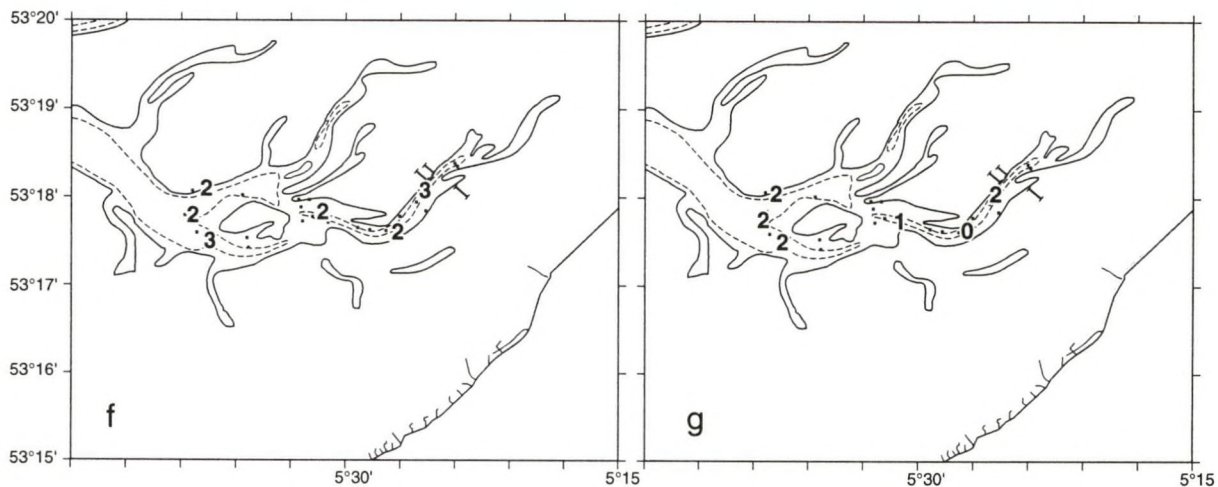
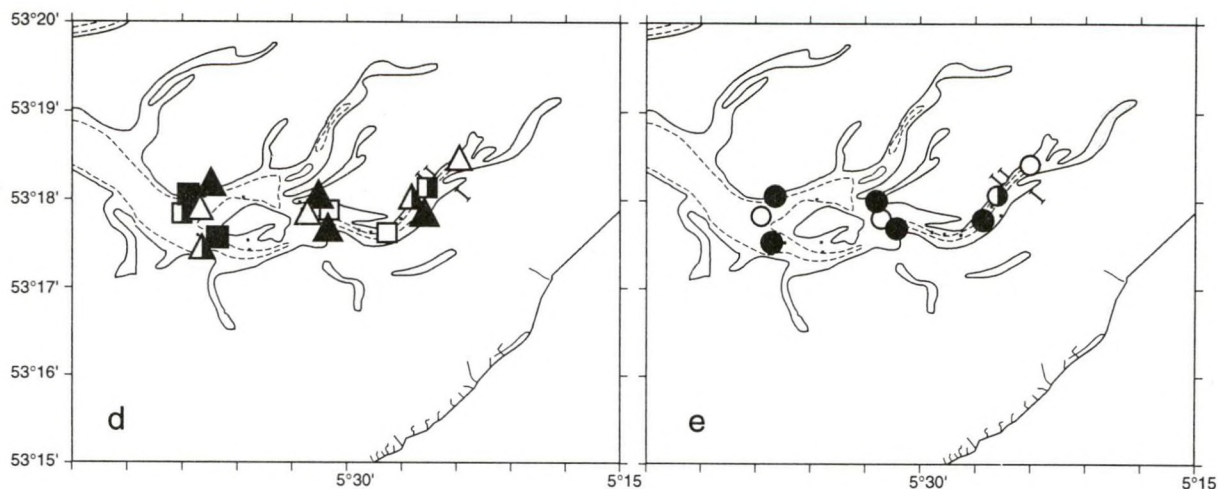
arm	midden	rijk	
○	◐	●	BOX
△	◕	▲	DDD
□	◑	■	3MK

—|— plaattraaien

- a: positie stations
- b: sessiele soorten
- d: mobiele soorten
- e: mobiel gecombineerd
- f: opgroeigebied platvis
- g: leefgebied karakteristieke bodemvis
- h: potentieel voedsel voor eenden



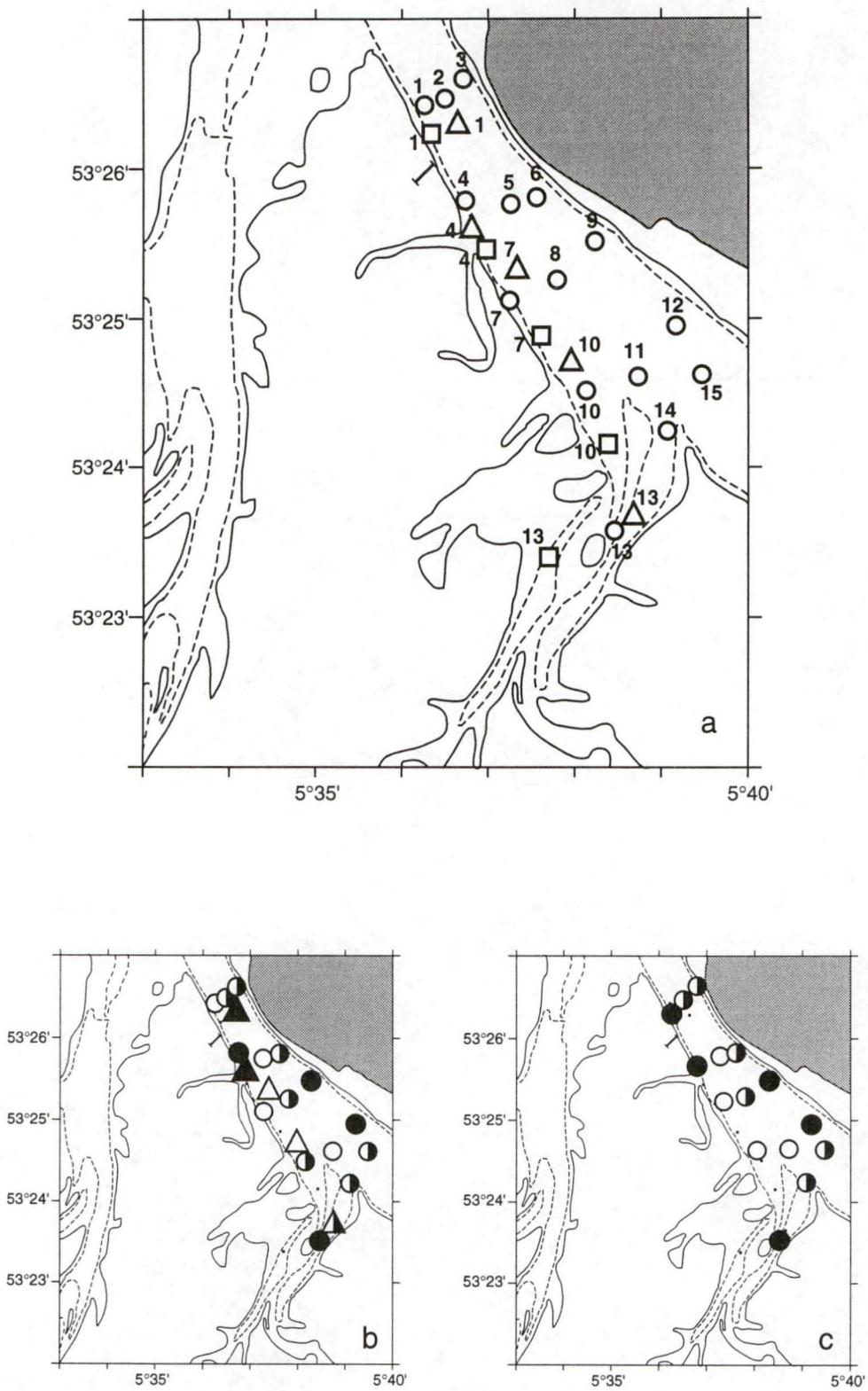
Figuur 4.7 St. Jacobiparochie



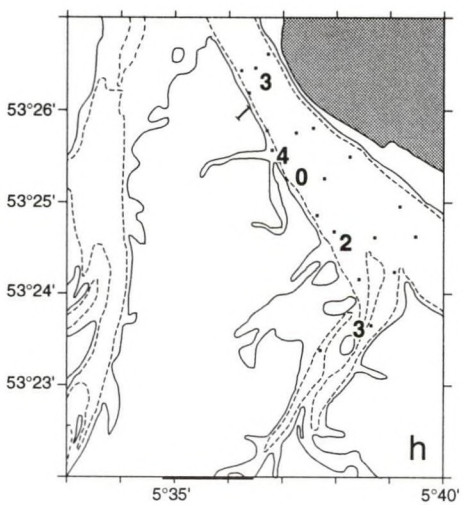
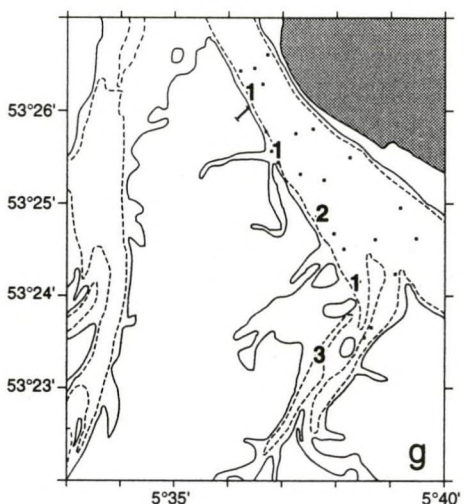
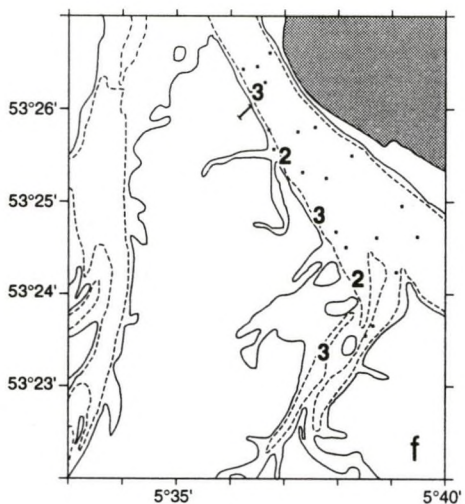
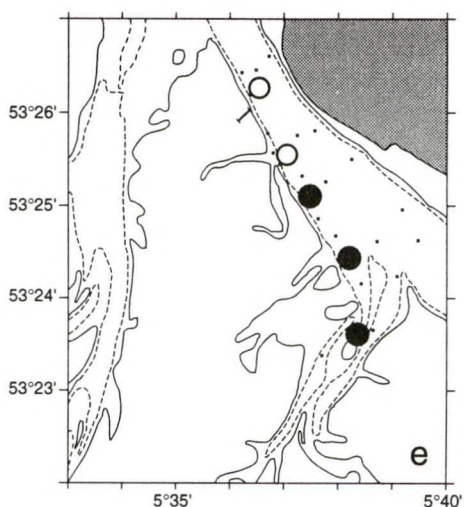
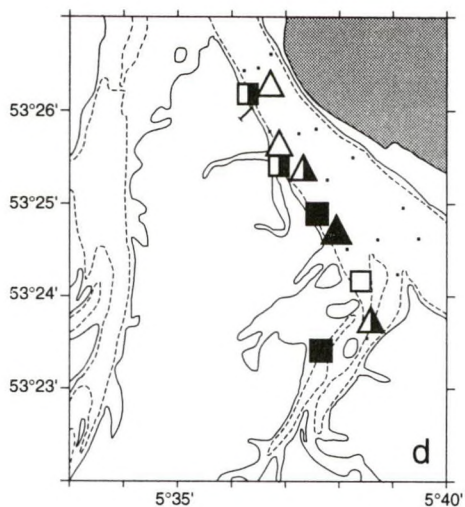
Legenda:

arm	midden	rijk	
○	◐	●	BOX
△	◐	▲	DDD
□	◐	■	3MK
— plaatraaien			

- a: positie stations
- b: sessiele soorten
- c: sessiel gecombineerd
- d: mobiele soorten
- e: mobiel gecombineerd
- f: opgroegebied platvis
- g: leefgebied karakterstieke bodemvis
- h: potentieel voedsel voor eenden



Figuur 4.8 Hollum zuid

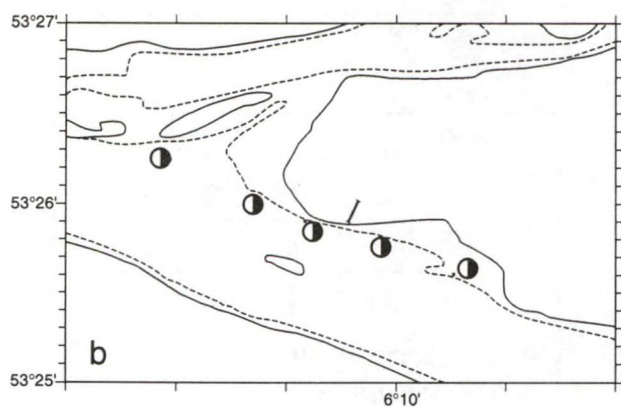
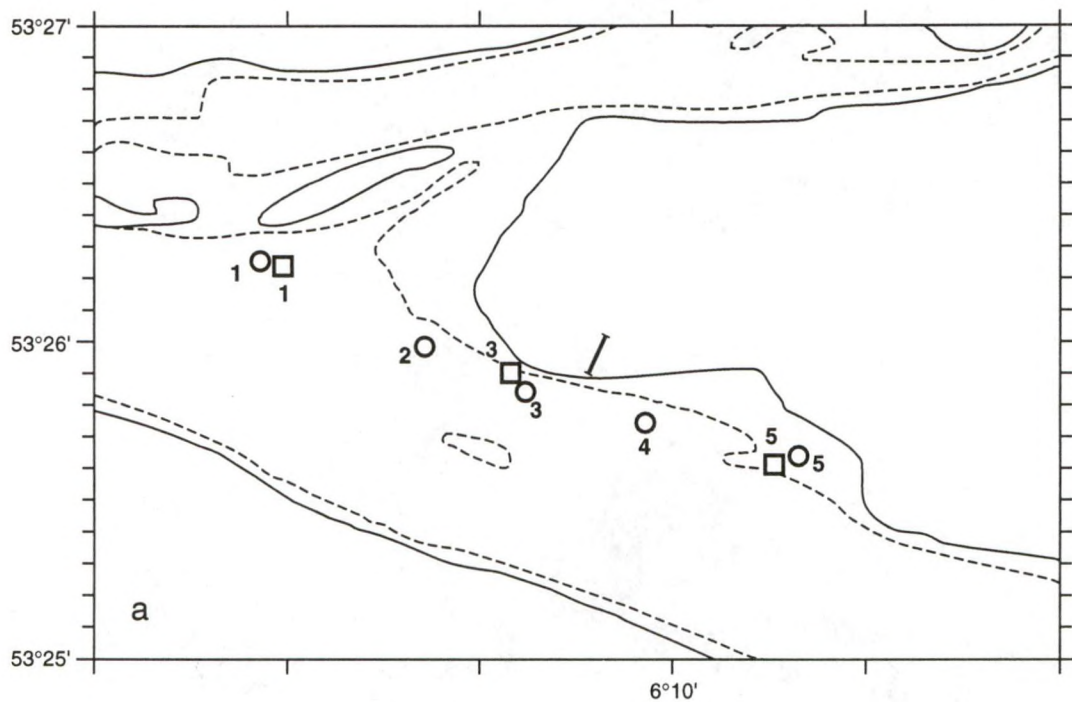


Legenda:

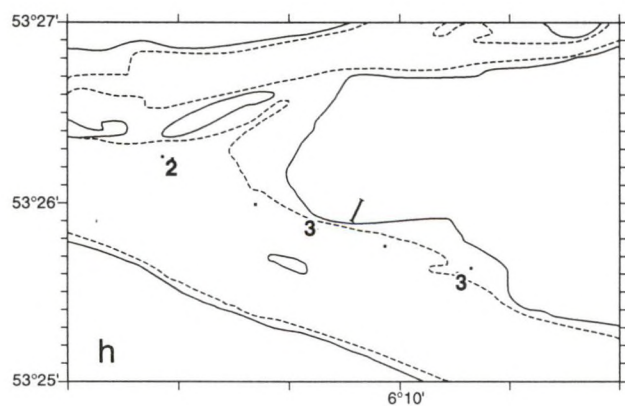
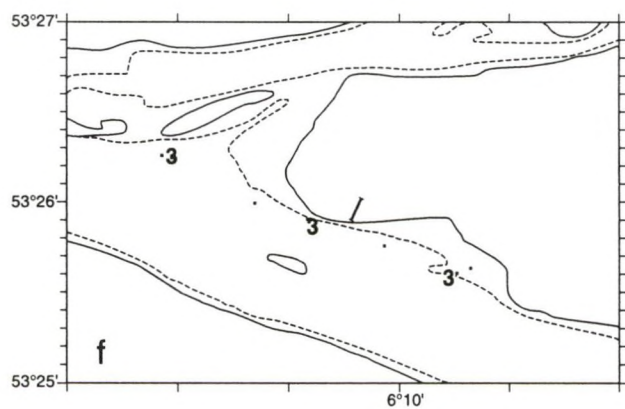
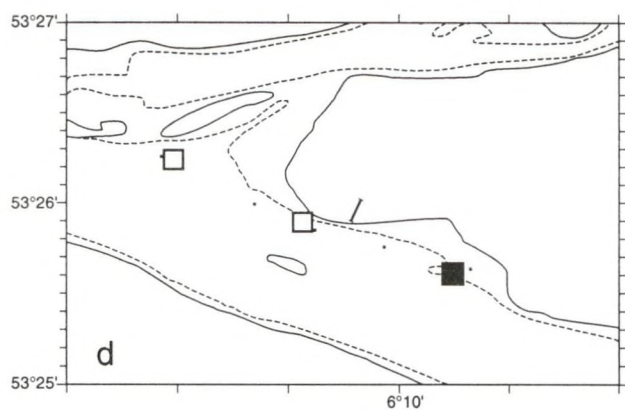
arm	midden	rijk	
○	◐	●	BOX
△	◑	▲	DDD
□	◒	■	3MK

—|— plaatraaien

- a: positie stations
- b: sessiele soorten
- c: sessiel gecombineerd
- d: mobiele soorten
- e: mobiel gecombineerd
- f: opgroeigebied platvis
- g: leefgebied karakteristieke bodemvis
- h: potentieel voedsel voor eenden



Figuur 4.9 Roode Hoofd

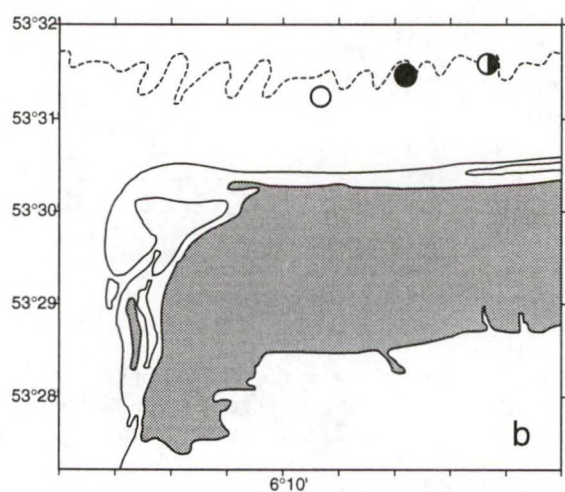
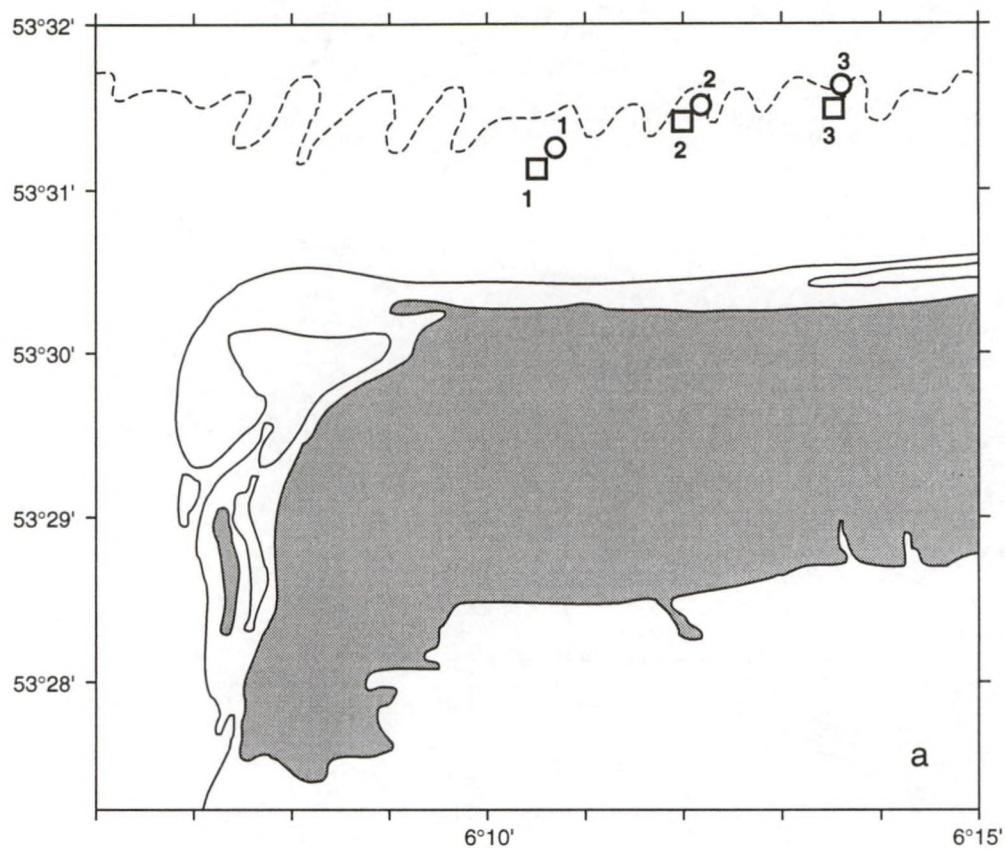


Legenda:

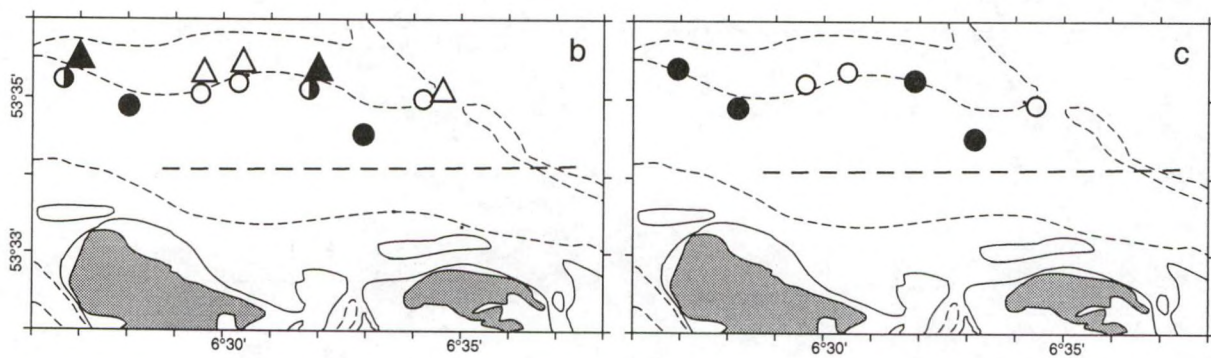
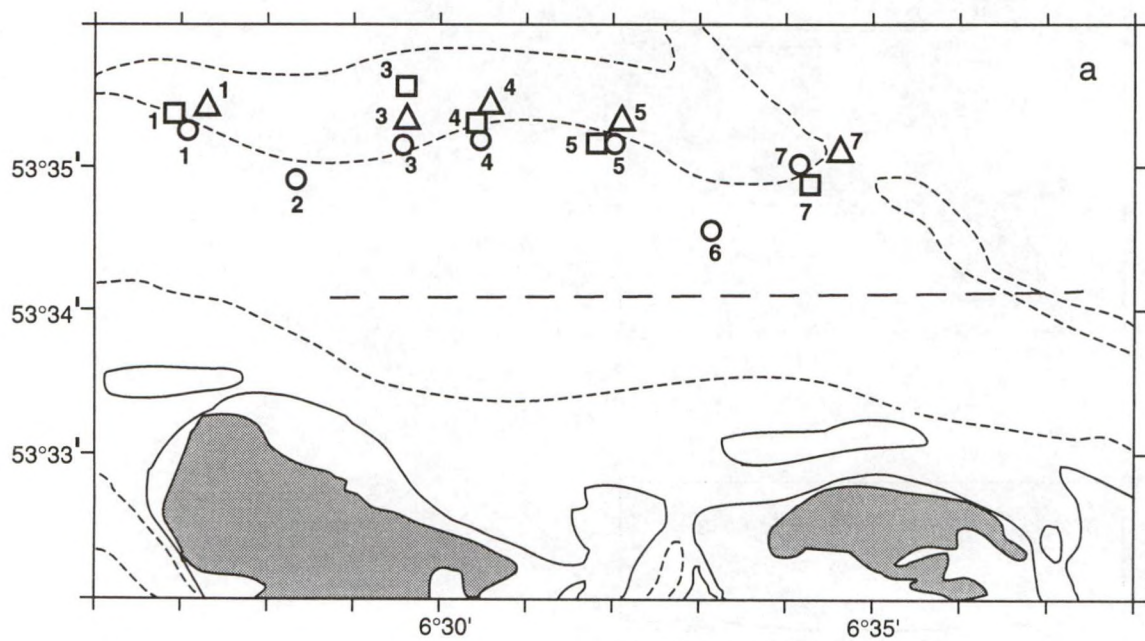
arm	midden	rijk	
○	◐	●	BOX
△	◐△	▲	DDD
□	◐□	■	3MK

—|— plaatraaien

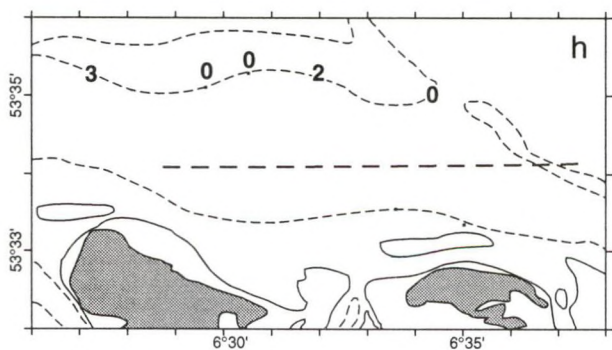
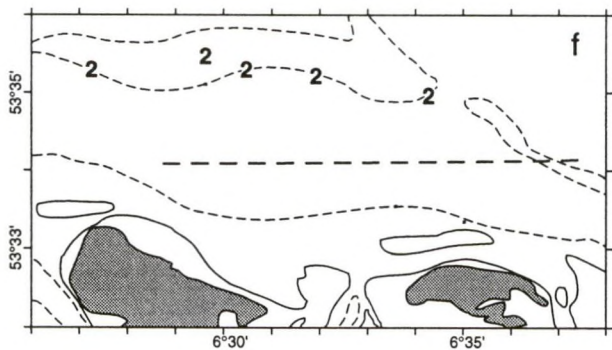
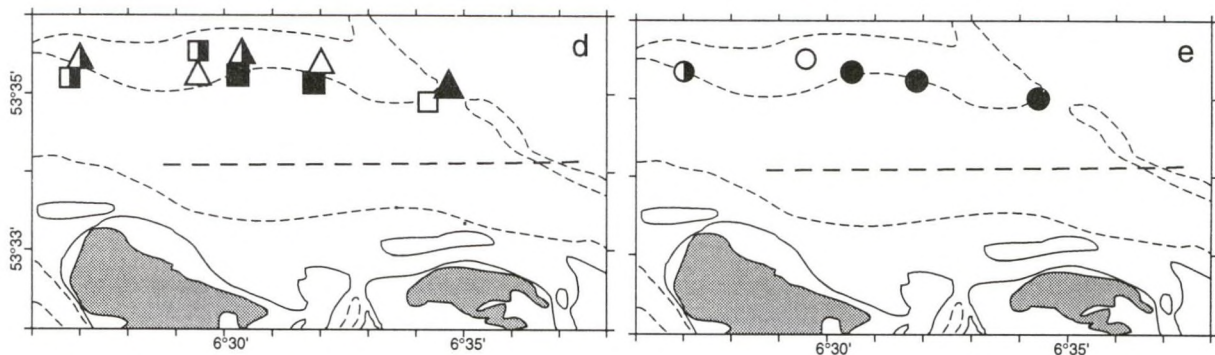
- a: positie stations
- b: sessiele soorten
- d: mobiele soorten
- f: opgroei gebied platvis
- h: potentieel voedsel voor eenden



Figuur 4.10 Plaatgat



Figuur 4.11 Ballonplaat

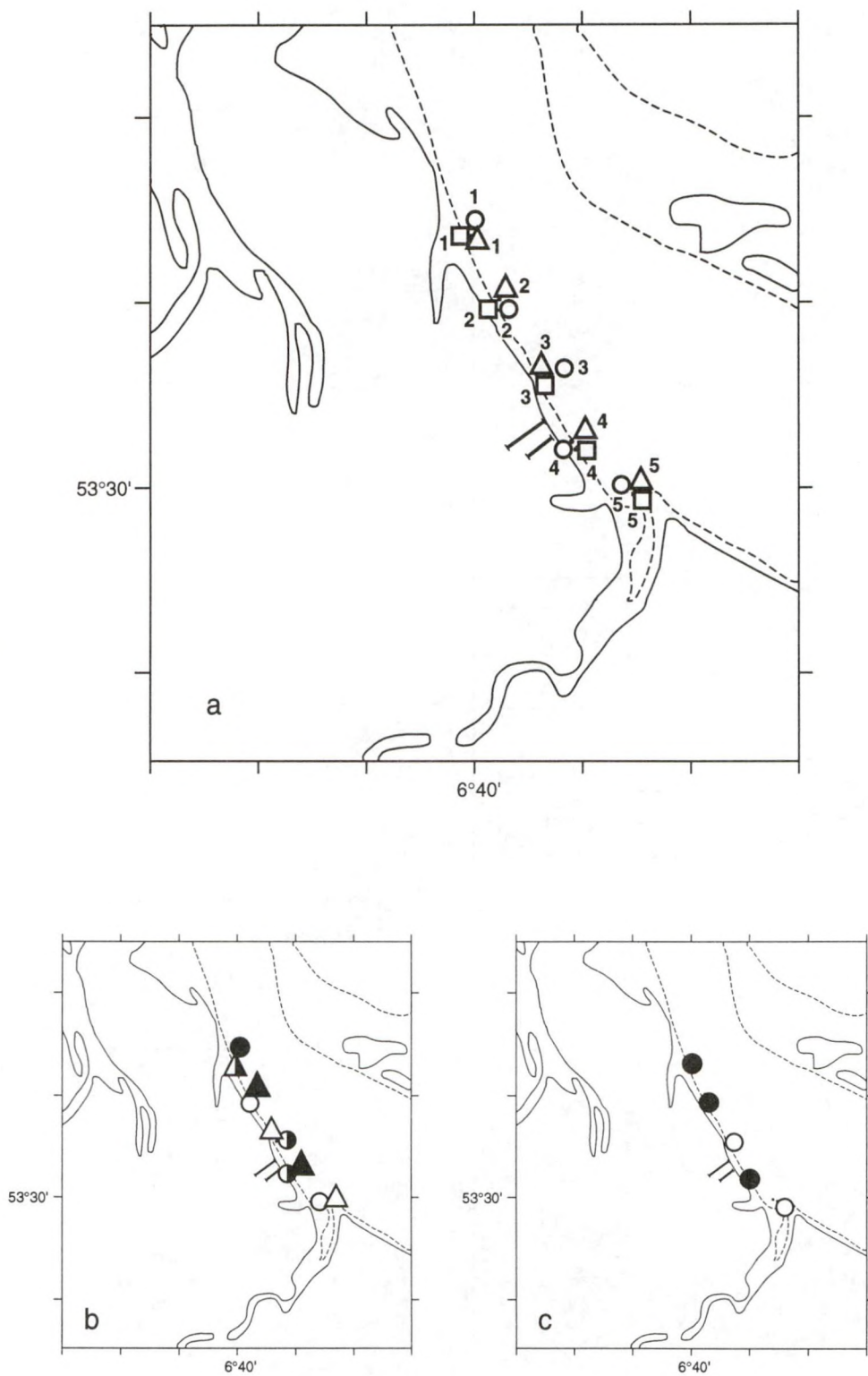


Legenda:

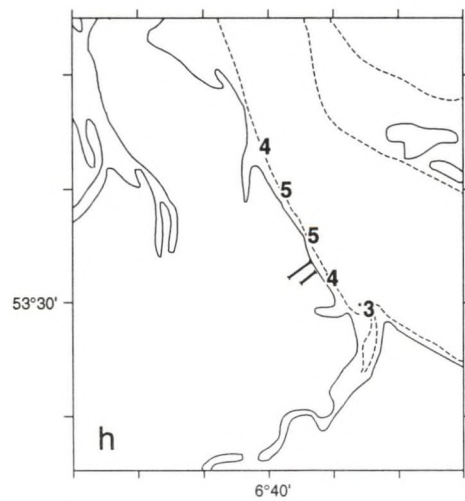
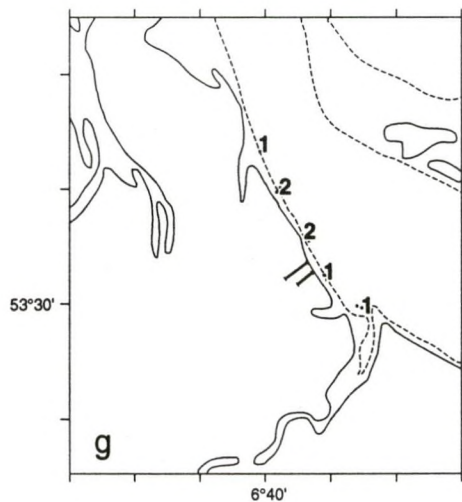
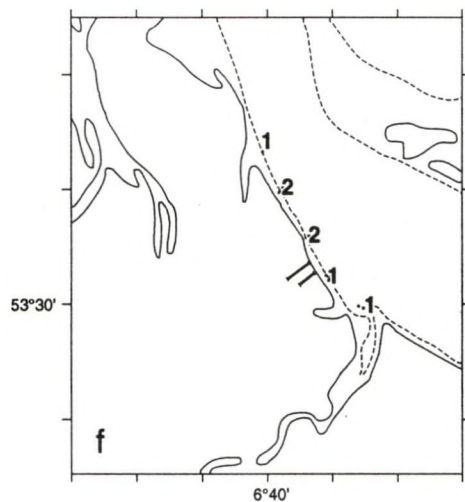
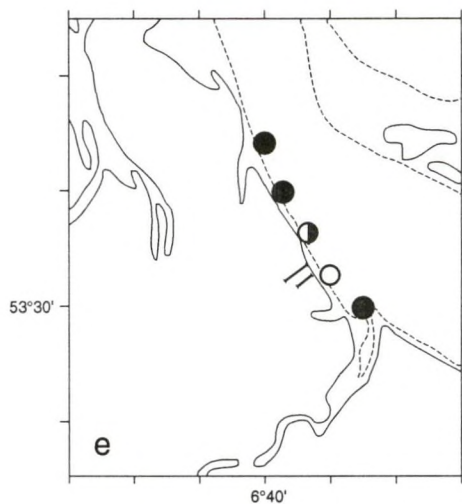
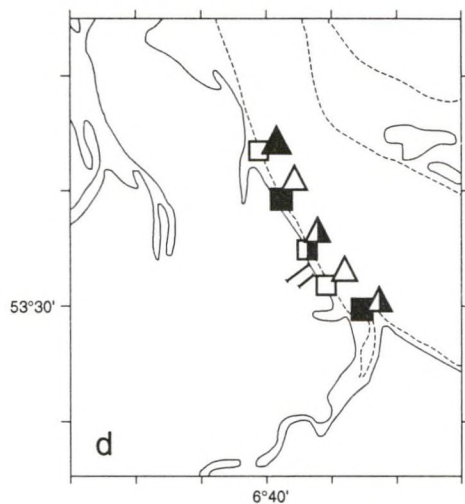
arm	midden	rijk	
○	◐	●	BOX
△	▲	▲	DDD
□	◼	■	3MK

— plaatraaien

- a: positie stations
- b: sessiele soorten
- c: sessiel gecombineerd
- d: mobiele soorten
- e: mobiel gecombineerd
- f: opgroei gebied platvis
- h: potentieel voedsel voor eenden



Figuur 4.12 Rottemeroog I

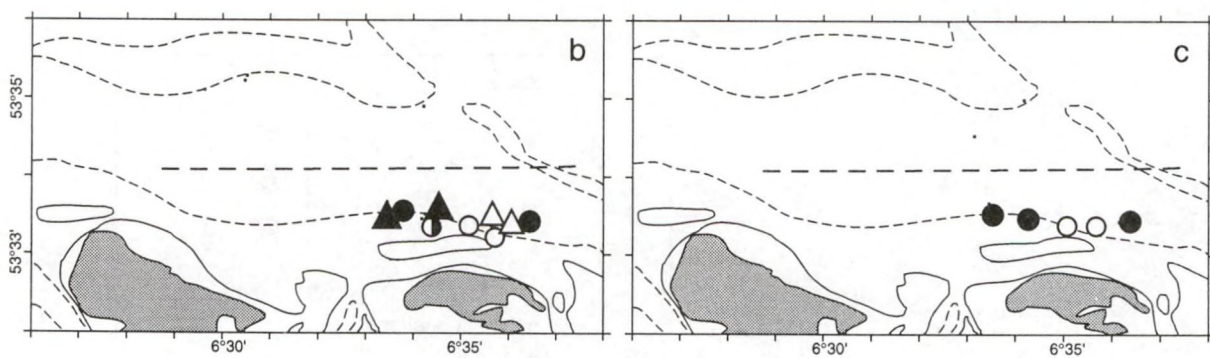
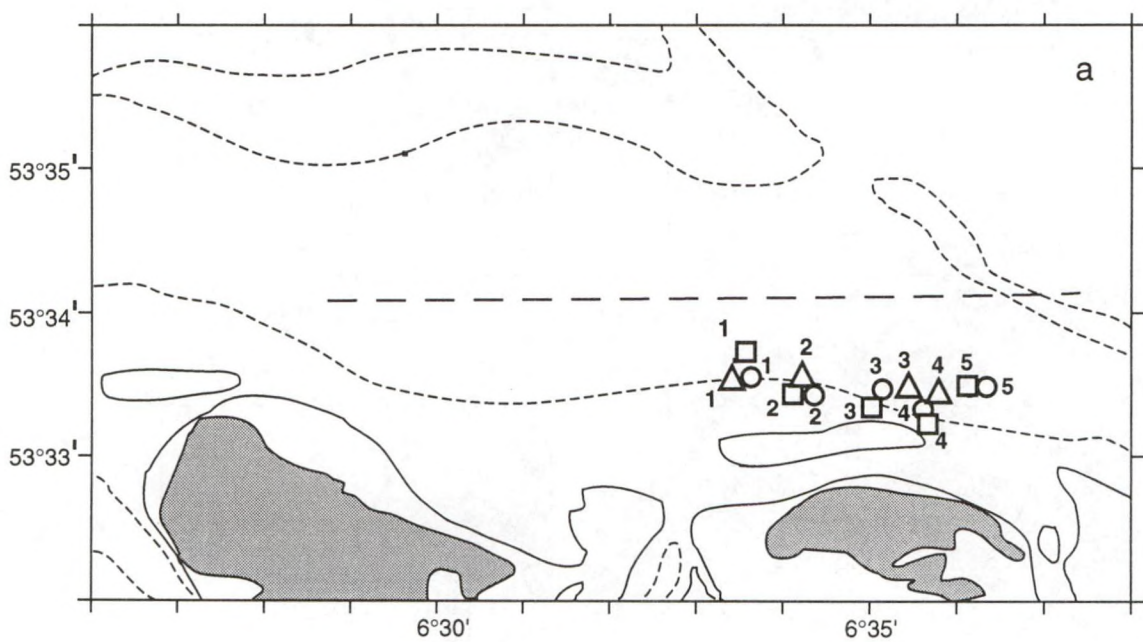


Legenda:

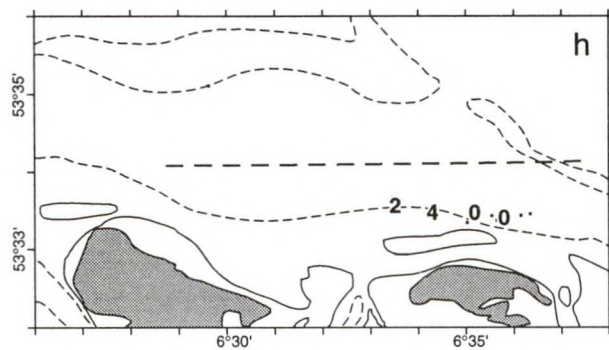
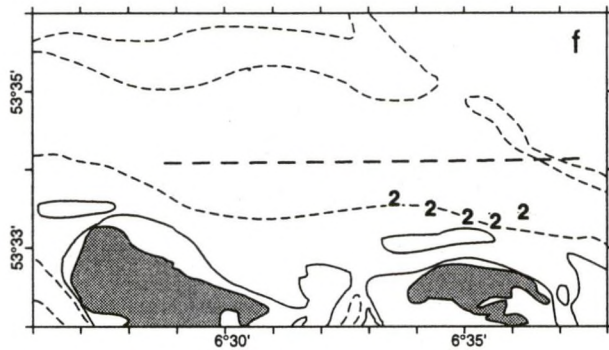
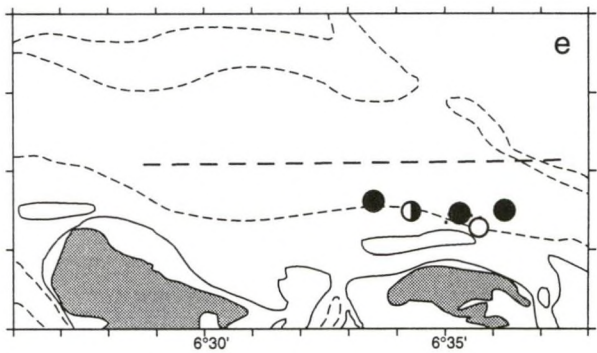
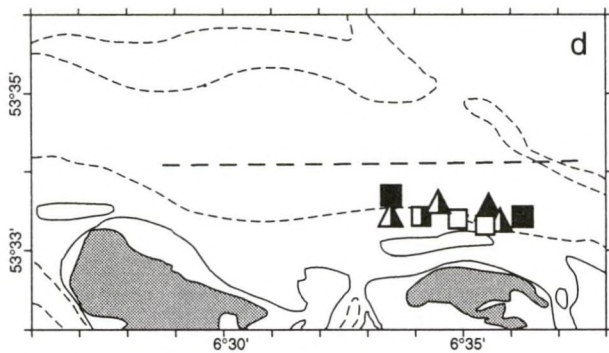
arm	midden	rijk	
○	◐	●	BOX
△	▲	▲	DDD
□	◼	■	3MK

—||— plaatraaien

- a: positie stations
- b: sessiele soorten
- c: sessiel gecombineerd
- d: mobiele soorten
- e: mobiel gecombineerd
- f: opgroei gebied platvis
- g: leefgebied karakteristieke bodemvis
- h: potentieel voedsel voor eenden



Figuur 4.13 Rottemeroog II

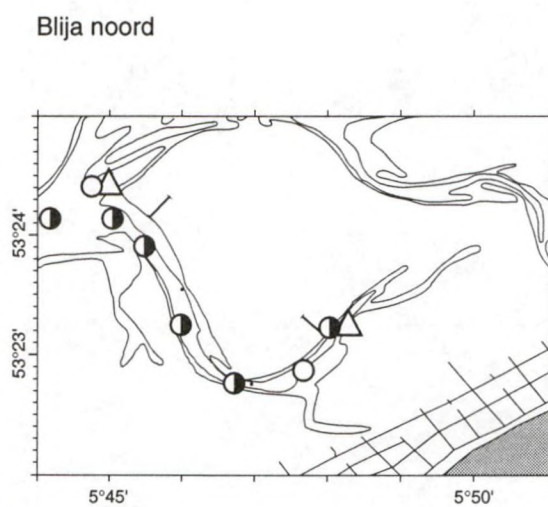
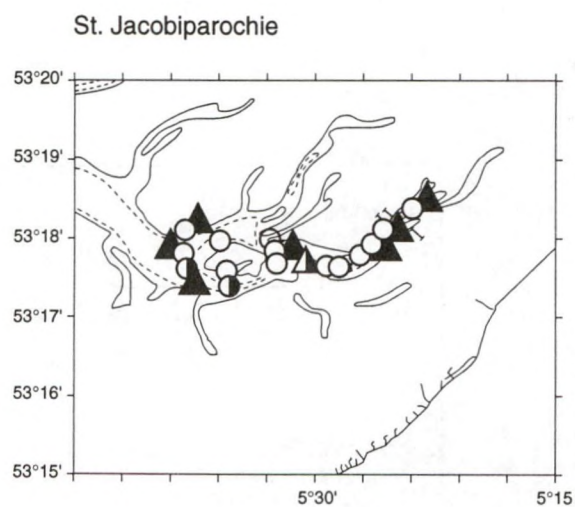
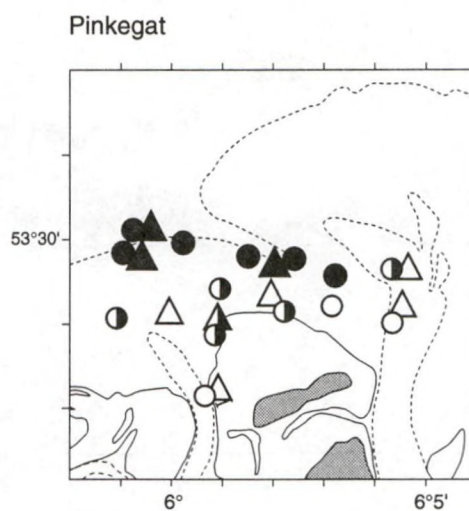
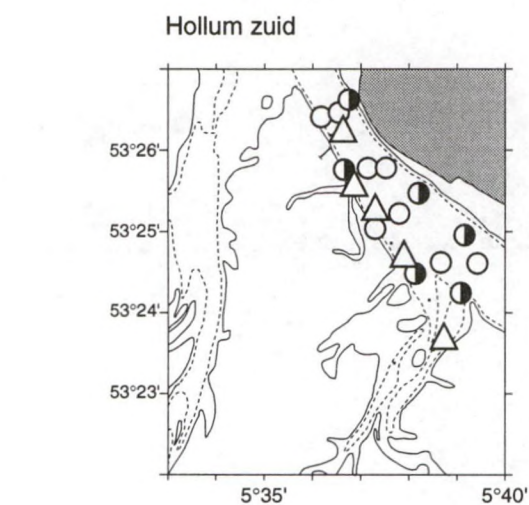


Legenda:

arm	midden	rijk	
○	◐	●	BOX
△	◕	▲	DDD
□	◑	■	3MK

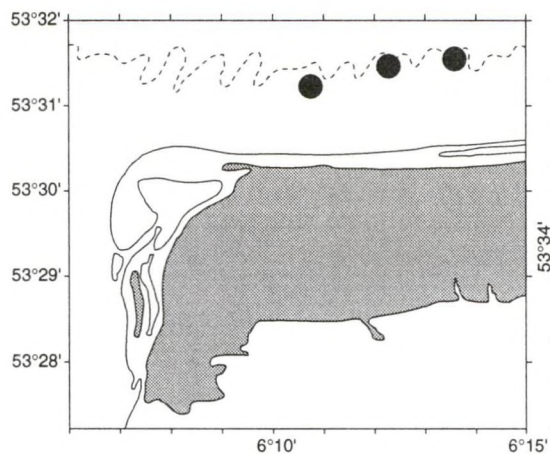
— plaastraaien

- a: positie stations
- b: sessiele soorten
- c: sessiel gecombineerd
- d: mobiele soorten
- e: mobiel gecombineerd
- f: opgroei gebied platvis
- h: potentieel voedsel voor eenden

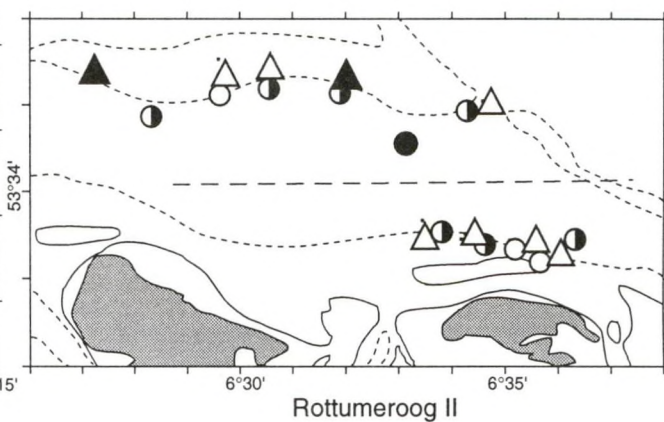


Figuur 4.14 Sessiel

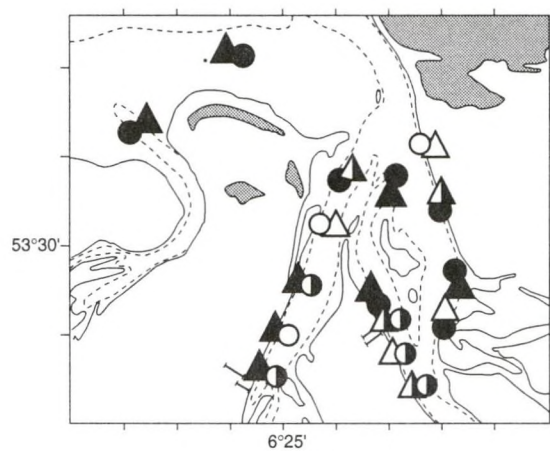
Plaatgat



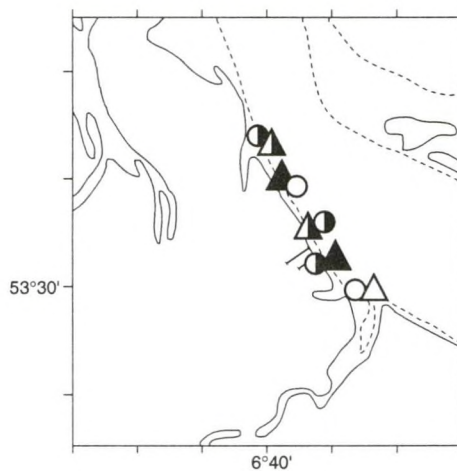
Ballonplaat



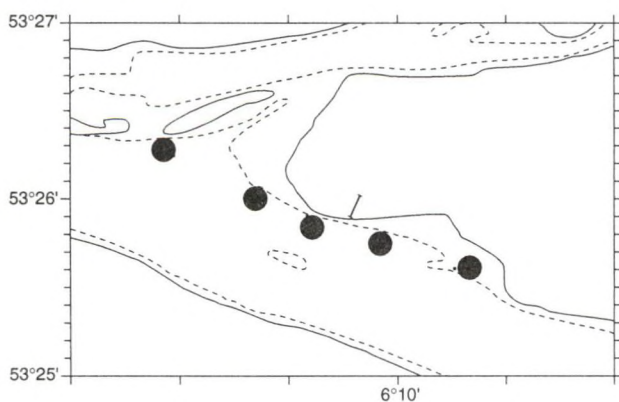
Simonszand



Rottumeroog I

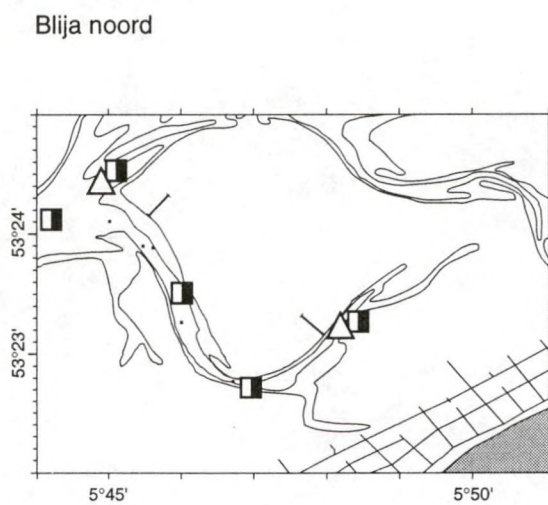
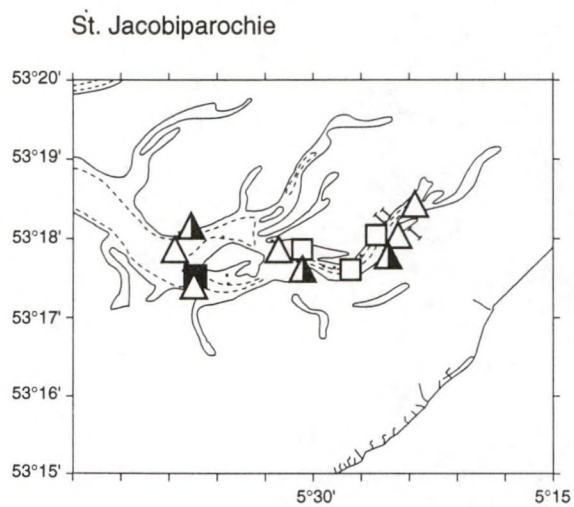
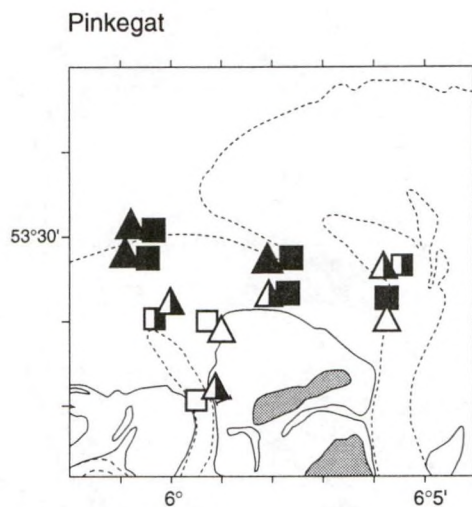
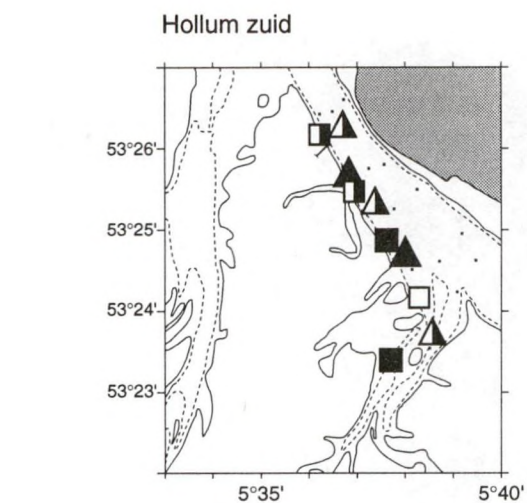


Roode hoofd



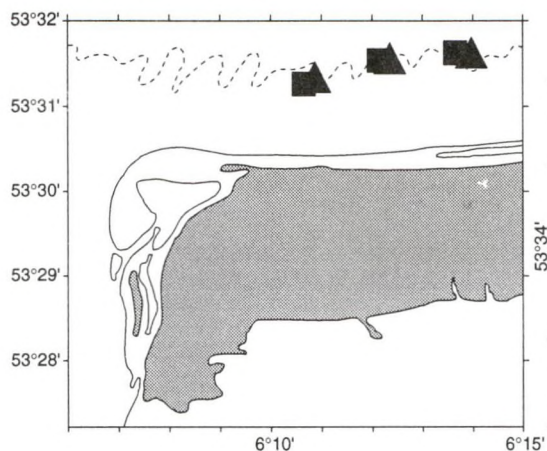
Legenda:

arm	midden	rijk	
○	◐	●	BOX
△	▲	▲	DDD

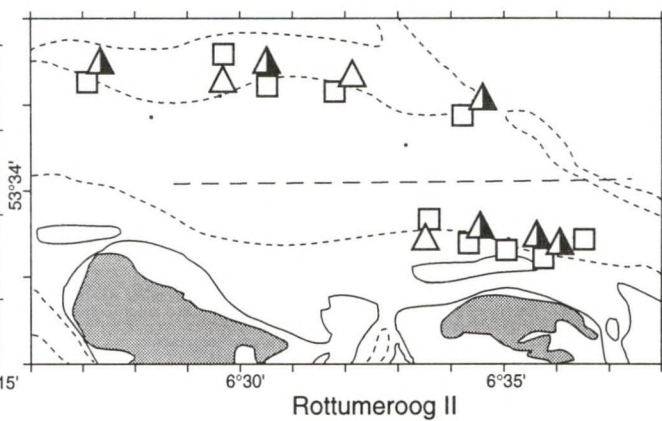


Figuur 4.14 Mobiel

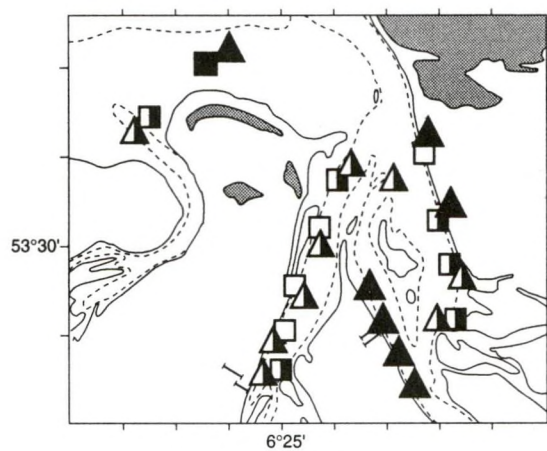
Plaatgat



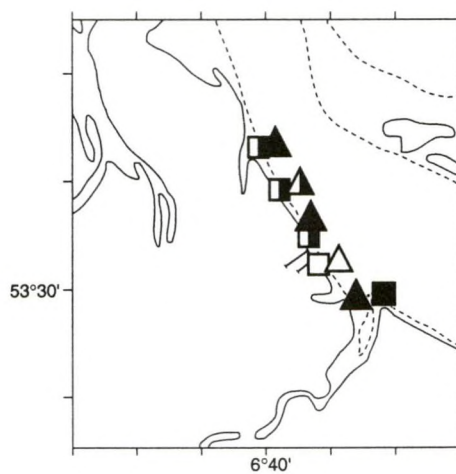
Ballonplaat



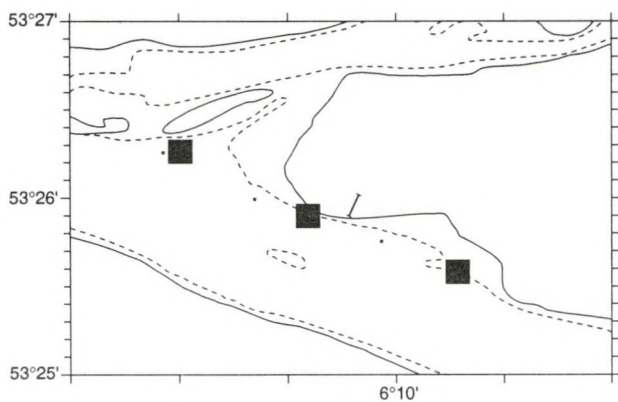
Simonszand



Rottumeroog I



Roode hoofd



Legenda:

arm	midden	rijk	
			DDD
			3MK

REISVERSLAG NAM-MER REIS NIOZ

ALGEMEEN

De NAM heeft bij de overheid een aanvraag ingediend voor het uitvoeren van een aantal exploratieboringen in de Waddenzee. Hierbij zijn een aantal gebieden aangegeven waaronder zich mogelijk gas bevindt. Indien in principe toestemming tot boren wordt verleend is de NAM verplicht een Milieu Effect Rapport (MER) op te stellen. Hierin moet onder andere worden aangegeven wat het meest milieu vriendelijke alternatief is. Om binnen de gebieden 'de meest milieuvriendelijk locatie en het meest milieuvriendelijke tijdstip van boren' aan te kunnen geven heeft het NIOZ in opdracht van de NAM tussen 27 juni en 8 juli 1994 alle locaties bezocht en bemonsterd.

Gebruikmakend van het NIOZ onderzoekingsvaartuig 'Navicula' hebben een aantal experts op het gebied van macrofauna, vissen, vogels en mariene ecologie, alsmede medewerkers van de NAM een inventarisatie gemaakt van de zich in de gebieden bevindende macrofauna- en vispopulaties, sedimentkarakteristieken, en potentiële fourageergebieden voor vogels. Ook werd een duidelijk beeld verkregen van alle gebieden en locaties bij hoog en bij laag water. Per onderzocht gebied is een eerste algemene indruk gegeven. Zonder alle andere beschikbare informatie moet hieraan echter geen grote waarde worden gehecht. Alle informatie zal worden gebruikt om met behulp van een expert-team een rapport op te stellen waarin de locaties beschreven zullen worden, en per deelgebied de diverse booralternatieven in ruimte en tijd zullen worden aangegeven.

BEMONSTERINGS TECHNIEK

In alle gebieden zijn van te voren, rekening houdend met de morfologie, de hydrografie, de door de NAM aangegeven potentiële gebieden en boorlocaties, en de beschikbare tijd, monsterlocaties aangegeven. Op deze locaties zijn de volgende bemonsteringstechnieken toegepast: Schaven, vissen, happen en het nemen van steekbuizen.

Schaven. Met behulp van de recent bij het NIOZ ontwikkelde Tripple-D (Deep Digging Dredge) zijn schaaftmonsters verzameld. Doel van de methodiek is dat een relatief groot oppervlak (15-20 m²) tot 10 cm diep wordt bemonsterd, waardoor ook de zeldzamere bentische macrofaunasoorten in redelijke hoeveelheden worden verkregen. Achter de schaaaf bevindt zich een net (maaswijdte 1.4 cm gestrekt) waardoor het bemonsterde sediment wordt weggespoeld en de zich hierin bevindende organismen achterblijven. Hiervan wordt de soort en het aantal bepaald.

Vissen. Met behulp van een 3-m kor, voorzien van een net met een maaswijdte in het staartstuk van 1 cm zijn vistrekken uitgevoerd. Het aantal en de soort van de zich na trekken van 1-2 minuten in het net bevindende organismen wordt bepaald.

Happen. Met behulp van een Reineck-boxcorer (oppervlak 0.071 m²) zijn bodemonsters verzameld. Uit elke box zijn drie monsterbuisjes (diameter 3.5 cm) genomen. Hiervan zijn de bovenste 0.5 cm en 1 cm op een diepte van 6 cm, en 1 cm op een diepte van 11 cm verzameld en ingevroren. In het laboratorium zal het koolstof gehalte en de porositeit van een deel van deze monsters worden bepaald. In ieder geval zullen alle monsters uit de toplaag worden geanalyseerd.

De rest van het sediment is op een 1 mm zeef gezeefd, en de soort en het aantal van de hierop achterblijvende organismen wordt bepaald.

Plaatprogramma. Op de plaat is een raai van 250 m uitgezet. Op afstanden van 50 m zijn steekbuizen in het sediment gestoken en zijn van de zich hierin bevindende organismen de soort en de aantallen bepaald.

Hieronder wordt per gebied een beschrijving van het uitgevoerde programma gegeven.

St Jacobiparochie west (SJ)

Vertrek van Texel op 27 juni om 6.00 uur. Aan boord zijn naast de bemanning 7 opstappers. Aankomst in Harlingen om 9.45 uur. Johan Verburgh van de NAM stapt op, en om 10.30 uur vertrek. Om 12.30 uur aankomst in de Oostmeep. Hier zijn 15 monsterlocaties gekozen voor de bodembemonstering. Op 9 van deze locaties zullen vis- en schaaftrekken gedaan worden. Van 12.30-15.30 wordt geschaafd op de monsterpunten SJ-2, SJ-3, SJ-1, SJ-8, SJ-9, SJ-7, SJ-12, SJ-14, en SJ-15. Van 15.30-18.30 worden alle punten met de bodemhapper bemonsterd. Van 19.00-21.30 worden SJ-3, SJ-2, SJ-1, SJ-8, SJ-12 en SJ-14 met de 3m kor bemonsterd. Doordat het laag water is en de geul zeer smal is heeft het geen zin de andere punten die geschaafd zijn ook nog te bevissen. Vanaf 22.30 uur volgt een lange tocht in het donker over het wantij. Om 13.45 (28 juni) wordt geankerd in het vaarwater van de Zwarte Haan.

Algemene indruk: Een mooi gebied. De geul is na NOM 24 smal, waarbij opvalt dat de betonning tussen NOM 24 en V7 niet meer het diepste geultje volgt. Dit ligt aan de noordkant van het plaatje. Tussen V7 en V15 is de geul zeer smal en lijkt ongeschikt als potentiële boorlocatie. Tijdens hoogwater is er een intensief gebruik van de geul door de recreatievaart. Er werden geen garnalenvissers waargenomen. In het bredere deel van de Oostmeep (tussen NOM 22 en NOM 24) lijken boorlocaties geen grote bezwaren op te leveren. Aan de noordrand van dit deel worden 2 rustende zeehonden waargenomen, er zitten relatief weinig vogels op dit deel van de plaat. Indien baggeren noodzakelijk is zal dit de aard van de geul aantasten.

Hollum zuid (HZ)

Na vertrek om 7.00 uur van de ankerplaats in het vaarwater van de Zwarte Haan aankomst 8.00 uur ten westen van Hollum. In de hoofdgeul zijn 15 monsterlocaties gekozen, die allen met de bodemhapper bemonsterd zullen worden. Langs de kleine zijgeul bij WA21 liggen zeehonden met jongen, besloten wordt deze geul niet te bemonsteren. Ten noorden van het gesloten zeehondengebied wordt een raai op de plaat bemonsterd. De 5 monsterpunten in de hoofdgeul tegen de plaat aan de westkant van de geul zullen bevestigd en geschaafd worden. Van 8.00-10.00 worden de punten HZ-1, HZ-4, HZ-7, HZ-10 en HZ-13 met de 3m kor bevestigd. Van 10.00-12.30 worden op alle locaties bodemmonsters genomen. Van 12.30-15.00 worden op dezelfde punten als waar gevestigd is schaaftrekken uitgevoerd. Om 15.30 uur vertrek naar Blija noord.

Algemene indruk: In de brede hoofdgeul langs Ameland lijken boorlocaties geen probleem. Er worden wel 3 garnalenkotters waargenomen die vlak langs de plaatrand (diepte 3-5 m) vissen. Het zijgeultje waar de potentiële NAM locaties liggen (locatie D blijkt niet in de hoofdgeul te liggen bij monsterpunt HZ-4, maar al een eindje in de zijgeul) lijkt minder geschikt. Er liggen zeehonden en er zitten aalscholvers en eidereenden langs de plaatrand. De geul is zeer smal en potentiële scheepvaart (er wordt veel recreatievaart bij hoogwater waargenomen) zou veel hinder ondervinden. Baggeren lijkt gezien de aard van de plaatrand ongewenst.

Blija noord (BN)

Aankomst op 28 juni 's middags 16.30 uur. Acht monsterpunten in de geul om de Piet Scheve plaat en 2 raaien op de plaat worden gekozen. Om 19.00 vertrek naar de plaat van George, Ton, Rob en Johan, de raai aan de noord-west kant wordt bemonsterd, en er wordt mosselbroed waargenomen. Met de Navicula worden de punten BN-1, BN-2, BN-4, BN-6 en BN-8 met het 3m korretje bevestigd. Er zitten veel kapotte oude schelpen in de geul en het net komt regelmatig boordevol binnen.

Alleen achter in de geul bij BN-8 een vangstje met vis. Om 21.30 voor anker achter in de geul bij BN-8.

29 juni. Om 7.45 vertrek naar de plaat van George, Ton en Johan voor bemonstering van de raai aan de zuidkant van de plaat. Met Navicula op alle punten BN-8 t/m BN-1 bodemhappen genomen. Soms veel schelpengruis in de happen.

Vanaf 9.00 uur poging om alle even monsterpunten te schaven. Er is echter veel te veel schelpengruis, op BN-2 komt ca. 0.5 m² in de schaaft naar boven en op BN-4 ca. 2 m². Deze laatste vangst kan niet zonder gevaar voor vernietiging van het net aan boord worden gebracht en wordt gedumpt. Besloten wordt BN-6 over te slaan. Op BN-8 komt een goed monster aan boord. Om 10.30 voor anker achter in de geul. Om 11.30 vertrek naar wantij Ameland, nadat Maarten Jan Brolsma van de NAM ook aan boord is gekomen. Hij is met de rubberboot uit Holwerd opgehaald.

Algemene indruk: Een mooie geul met zo hier en daar vrij stijle randen. Aan de westkant een zeehonden ligplaats waar op 28 juni 18 zeehonden (inclusief 3 jongen) liggen. Boorlocaties in de geul onder de plaat (tussen boei DG12 en Dg 28) lijken ongeschikt. Geul is smal, op de platen zitten relatief veel vogels en op het oog is het een potentieel fourageergebied met schelpenbanken. Boorlocaties in de hoofdgeul tussen de Kikkertplaat en de Piet Scheve plaat (tussen DG5, DG8, DG 12, en DG 10) lijken veel minder bezwaarlijk. Locaties waarbij gebaggerd zou moeten worden, lijken gezien de aard van de geul uiterst ongewenst.

Pinkegat (PG)

Op 29 juni worden vanaf 15.00 uur de eerste 3 bodemhappen genomen, maar door de aantrekende wind is verdere monsternamen niet meer verantwoord. De rest van de dag worden de oude monsters uitgewerkt en wordt het Nederlandse elftal aangemoedigd.

Op 30 juni zitten we eerst een half uur vast voordat we de ankerplaats toch nog met een groot gevoel van opluchting verlaten. Op de plaat bij Het Rif wordt een plaat programma uitgevoerd tussen 8.30 en 11.00 uur.

In het gebied voor Het Rif zijn 14 monsterlocaties gekozen. Van 8.30 uur tot 11.00 uur worden 9 monsterpunten bevestigd. Daarna worden de monsterpunten met de bodemhapper bemonsterd. Bij het tweede punt (PG-14) breekt echter de staalkabel aan de happer en verdwijnt de happer onder water. Een eerste poging om met een door de rubberboot getrokken lijn de happer terug te vinden mislukt. Besloten wordt het 's avonds weer te proberen. De overige monsterpunten worden nu met een Van Veen happer bemonsterd. Dit gaat goed hoewel de monsterbuisjes niet erg vol worden zodat alleen het oppervlakte- en het 6cm-monster genomen kunnen worden.

Ten zuiden van Het Rif worden diverse schepen van de bruine vloot waargenomen die passagiers afzetten op de plaat. Van 14.00-17.00 worden op 9 monsterpunten schaaftmonsters genomen. Daarna vertrekken we weer naar PG-14 om op laag water te wachten voor een nieuwe poging de happer terug te vinden. Door de hoge golven mislukt ook deze poging.

Algemene indruk: De buitenzijde voor Het Rif lijkt relatief de meest geschikte boorlocatie. De bodem bestaat uit hard zand, waar met name aan de westkant schelpenbanken (o.a. Spisula) voorkomen. Het Pinkegat zelf is iets minder geschikt. Op de platen aan beide kanten worden respectievelijk 4 zeehonden en een alleen rondkruipend jong waargenomen.

Roode Hoofd (RH)

Om tijd te hebben nog naar de happer te zoeken beginnen we vroeg. Van 7.00 tot 8.00 worden drie vistrekken gedaan op de punten RH-1, RH-3 en RH-5. Het net zit elke keer vol met garnalen en krabben. Op alle 5 monsterpunten wordt vervolgens met de Van Veen happer een bodemonster genomen. Het is hier aan de noordkant van de Zoutkamperlaag een zeer rijk gebied. Van schaven wordt afgezien daar voor het uitzoeken van een monster, als het net niet breekt tenminste, het hele weekend nodig zal zijn. Om 8.45 vertrekken we weer naar de plaats waar de bodemhapper is verloren. Ondanks de tegenvallende deining ziet George na circa een half uur zoeken een klein geel puntje in een golfdal boven water komen. De bodemhapper, hoera. Dankzij moedig optreden van Rob, Ton en Wim in de rubberboot staat de enigszins verwrongen happer na 20 minuten weer aan boord.

Terug naar Roode Hoofd waar op speciaal verzoek van Johan nog een kort plaat programma kan worden uitgevoerd. Om 13.15 uur varen we de haven van Lauwersoog binnen. De eerste week zit erop.

Algemene indruk. De noordrand van de zoutkamperlaag is een zeer rijk gebied met veel bodemleven. Er worden echter geen schelpenbanken aangetroffen. En het plaatsen van een platform lijkt dan ook voornamelijk een probleem voor de garnalen vissers die in deze omgeving bezig zijn.

De tweede week Plaatgat (PG) en Simonszand Buiten (SZ)

4 juli 1994.

Om 7.00 uur vertrek vanaf Texel. Magda neemt deze week de plaats van Mark in. Vertrek uit Lauwersoog om 10.15 uur. Tussen 12.00 en 14.00 uur gehapt en gevist op drie monsterpunten bij plaatgat voor de kust van Schiermonnikoog. Daarna het noodweer over ons heen laten trekken. Tussen 16.00 en 17.30 de twee buitenste monsterpunten bij Simonszand bevist, gehapt en geschaafd. Om 19.00 aankomst in Eemshaven.

Algemene indruk: Een relatief arm gebied. Als zich geen nieuwe schelpenbanken ontwikkelen zal het effect van de boringen niet meetbaar zijn.

Rottum (RO)

Op 5 juli is het hele team weer compleet nu 4 NAMmers, inclusief Johan met ons meevaren. Trienco Herenius, Marieke Waterlander en Cees de Vries zullen van deze vaardag gebruik maken om het wad te leren kennen.

Vertrek uit Eemshaven om 7.15 uur. De 5 monsterpunten aan de noordkant van Rottumerplaat worden in de morgen bevist, behapt en geschaafd. Het is een zanderig gebied met relatief lage biomassa's.

's Middags worden de vijf monsterpunten langs de Eems beschaafd, gehapt en bevist.

Hier was het duidelijk veel rijker dan bij de punten die in de morgen zijn bemonsterd. Op de plaatrand werden 6 zeehonden (2 jongen) waargenomen in het beschermde gebied, terwijl één zeehond net buiten het gebied ligt (de sufferd, dit leidde tot verstoring door de rubberboot bij het aanvaren van de te bemonsteren raai). Er werd een 500 m lange zanderige raai bemonsterd in een gebied met een ondergrond van dode kokkelbanken.

Om 17.45 uur liggen wij weer in de Eemshaven. De NAMmers, behalve Johan verlaten ons weer. Dankzij hun inzet is het programma ruim binnen de geplande tijd uitgevoerd.

Algemene indruk: Relatief de minst kwetsbare locatie voor eventuele boringen. Bij boringen in de Eems dient wel de nodige afstand van de plaat waar zeehonden liggen te worden bewaard.

Ballonplaat (BP)

Op 6 juli om 6.00 uur vertrek uit de Eemshaven. Om 8.35 uur bereiken we Ballonplaat waar het monsterprogramma voorspoedig verloopt. Wel liggen de boorlocaties in een diepere geul zodat op deze exacte locaties van het schaven moet worden afgezien, zodat dat een beetje dichters naar het ondiepe gedeelte van de ballonplaat geschiedt.

Het happen, vissen en schaven gaat zeer voorspoedig. Een om de boot vliegende Jan van Gent is een duidelijk teken dat we de Waddenzee ruim achter ons hebben gelaten en eigenlijk midden op zee zitten. Afgezien dat een booreiland de eindeloze monotonie van dit gebied zal verbreken lijkt het gebruik van boorlocaties hier geen onoverkomelijke problemen op te leveren.

Om 14.30 werd het eerste monster in de zuid oost Lauwers met de schaaft genomen. Hierna maken we echter kennis met de grote veranderlijkheid van de Waddenzee. Waar de zeekaart nog een diepte van 2.5 m bij laag water geeft zitten wij 10 minuten later muurvast aan de grond (de Nav steekt 1.10 m). De rubberboot gaat overboord en er wordt een plaatprogramma op het plaatje oostelijke van de geul uitgevoerd. Om 17.00 uur komt de Navicula weer los en kunnen wij het programma voortzetten, middels het nemen van 4 schaaftmonsters en 5 happen met de boxcorers. Inmiddels is de rubberboot richting Noordpolderzijl vertrokken om Johan Verburgh van de NAM af te zetten. Als de rubberboot weer terug komt horen wij dat er nu een NAMmer is die met recht kan zeggen dat hij de Waddenzee van buiten EN van binnen kent.

Om 20.00 uur gaan wij voor anker, en wordt de tijd na het eten (hulde aan de kok) gebruikt om de vele monsters van deze dag verder weg te werken.

Algemene indruk: Boren bij Ballonplaat zal nauwelijks meetbare effecten hebben. Om praktische redenen moet men de boorlocatie buiten de hier neergelegde vaargeul situeren.

Simonszand (SZ)

Op 7 juli om 8.30 uur worden 5 schaaftrekken gedaan en happen genomen in de middelste van de drie geulen in dit gebied. Aan beide zijden van deze geul bevinden zich drempels, het zal daarom onmogelijk zijn hier met laag water te vissen, tenzij wij ons een getij in deze geul laten insluiten. Gezien de tijd is dit onmogelijk en wordt besloten allen in de beide andere geulen te vissen. Vanaf 11.30 uur worden happen en schaaftrekken in de meest westelijke geul uitgevoerd. Het loopt zeer voorspoedig, zodat eerst nog geankerd moet worden, voordat het water laag genoeg is om met vissen te beginnen. Deze tijd is echter hard nodig om de schaaftvangsten, die voornamelijk uit grote hoeveelheden dode schelpen bestaan uitgewerkt en van het dek te krijgen. Om 14.00 uur vertrekt de ploeg voor het plaatprogramma naar de westelijke plaat. De Navicula doet vervolgens 9 vistrekken in de westelijke en oostelijke geul. In de westelijke geul voornamelijk dode schelpen en typische Waddenzee beesten, in de oostelijke geul veel schonere monsters, die gedomineerd worden door Noordzee beesten. Hier zijn de garnalen ook aanmerkelijk groter dan in de westelijke geul. Bij terugkomst bij de plaat blijkt de rubberboot nogal hoog te liggen, zodat een hulpploeg ontscheept wordt om het geheel weer vlot te trekken. De plaat blijkt zo ongeveer het rijkste gebied van de gehele tocht te zijn. Hier worden ook voor het eerst grote oude levende kokkels aangetroffen. De grote voedsel rijkdom maakt dit een uitstekend fourageer gebied voor vogels. Op de randen van de plaat bevinden zich grote hoeveelheden eidereenden. In het gebied wordt slechts 1 zeehond op de oostelijke plaat waargenomen, wel worden een paar zeehonden in het water gezien. Een opvallende afwezigheid in het gehele plaatbemonsteringsprogramma (gedurende beide weken) is de mossel, er wordt niet één grotere levende mossel gezien. En ook het aantal dat

in de geulen is aangetroffen kan op de vingers van twee handen geteld worden. Het gaat niet goed met de mossels in de Waddenzee. In het gebied worden drie garnalen vissers actief bezig gezien. Ver op het wad zijn beide dagen grote groepen wadlopers (ca. 40 per groep) waargenomen.

Algemene conclusie: Simonszand is een prachtig gebied, met met name aan de oostkant en in het midden zich snel verplaatsende platen en ondiepten. Boren op het westelijke wad (waar de beide potentiële NAM locaties liggen) dient gezien de grote rijkdom van de plaat vermeden te worden. Boren in de oostelijke of de westelijke geul lijkt een relatief minder groot probleem. Gezien de zich verplaatsende ondiepten lijkt de oostelijke geul van de zuid oost Lauwers het meest geschikt, hier is de ingang namelijk het diepste. Op alle platen zijn grote groepen vogels waargenomen (meestal eiders, meeuwen, een paar aalscholvers e.a.) en er dient rekening mee gehouden te worden dat dit een potentieel zeer belangrijk vogel fourageergebied is.

Na een nacht doorvaren arriveren we op 8 juli om 8.15 uur in de NIOZ haven. De rest van de dag wordt gebruikt voor het uitzoeken van de op 7 juli genomen monsters en voor het afladen van de Navicula. Alle faunamonsters zijn nu uitgezocht en de sedimentmonsters verdwijnen in de vriezer voor latere analyse. Aan het eind van twee vermoeiende weken keert iedereen huiswaarts.

Tot slot: Dankzij de inzet van alle tochtgenoten hebben we een goed inzicht gekregen in de ecologische aspecten van de diverse potentiële boorlocaties. Deze informatie zal van grote waarde zijn bij het verder opstellen van het MER.

Bijlagen 1 t/m 5

BIJLAGE 1

1A: De zandfractie wordt gekarakteriseerd door de zandmediaan (Mz), dat is de korrelgrootte waar boven en waar beneden de helft van het gewicht van de zandfractie ligt. De zandlineaal van Eijkelkamp is gebruikt om de zandmediaan te schatten met een klassenverdeling volgen NEN 2560. In tabel betekent x aanwezig in die groottefractie en x* is de mediaanklasse.

zandmediaan Mz (µm)		
groter dan	kleiner dan	Omschrijving
63	105	uiterst fijn
105	150	zeer fijn
150	210	matig fijn
210	300	matig grof
300	420	zeer grof
420	2000	uiterst grof

monster-punt code	geschatte Mz klasse	bovengrens Mz klasse	bovengrens µm	omschrijving zandfractie	<63	63-90	90-125	125-180	180-250	250-355	355-500
bn-1-1	5	5	250	matig grof					x		
bn-2-1	4	4	180	matig fijn			x		x		
bn-3-1	3	3	125	zeer fijn		x	x	x			
bn-4-1	1-2	2	90	uiterst fijn	x	x					
bn-5-1	1	1	63		x*	x					
bn-6-1	4	4	180	matig fijn							
bn-7-1	3	3	125	zeer fijn		x	x*				
bp-1-1	5	5	250	matig grof					x		
bp-2-1	5-6	6	355	zeer grof					x	x	
bp-3-1	5	5	250	matig grof				x	x*	x	x
bp-4-1	4-5	5	250	matig grof				x	x		
bp-5-1	5	5	250	matig grof				x	x*		
bp-7-1	4	4	180	matig fijn			x	x*	x		
hz-1-1	5	5	250	matig grof				x	x	x	
hz-2-1	5	5	250	matig grof					x		
hz-3-1	4-5	5	250	matig grof				x	x		
hz-4-1	5	5	250	matig grof					x*	x	
hz-5-1	5	5	250	matig grof					x		
hz-6-1	5	5	250	matig grof					x		
hz-7-1	5	5	250	matig grof					x		
hz-8-1	5	5	250	matig grof					x		
hz-9-1	4	4	180	matig fijn				x			
hz-10-1	4	4	180	matig fijn	x			x	x		
hz-11-1	4-5	5	250	matig grof				x*	x*	x	
hz-12-1	3-4	4	180	matig fijn			x	x			
hz-13-1	4	4	180	matig fijn				x			
hz-14-1	3	3	125	zeer fijn			x				
hz-15-1	3	3	125	zeer fijn			x				
pg-1-1	4	4	180	matig fijn			x		x		
pg-2-1	4	4	180	matig fijn				x*	x		
pg-3-1	3-4	4	180	matig fijn			x	x			
pg-4-1	3	3	125	zeer fijn			x				
pg-5-1	4	4	180	matig fijn				x			
pg-6-1	4-5	5	250	matig grof				x	x		
pg-7-1	4	4	180	matig fijn				x			
pg-8-1	3	3	125	zeer fijn		x	x	x			
pg-9-1	4	4	180	matig fijn				x*	x		
pg-10-1	2-3	3	125	zeer fijn		x	x				
pg-11-1	3	3	125	zeer fijn			x*	x	x		
pg-12-1	3-4	4	180	matig fijn			x	x			
pg-13-1	3	3	125	zeer fijn			x				
pg-14-1	4	4	180	matig fijn				x			
pl-1-1	4	4	180	matig fijn			x	x*			
pl-2-1	3-4	4	180	matig fijn		x	x	x	x		
pl-3-1	4	4	180	matig fijn			x	x	x		
rh-1-1	1	1	63		x						
rh-2-1	3	3	125	zeer fijn			x				
rh-3-1	1	1	63		x						
rh-4-1	4	4	180	matig fijn			x	x*	x		
rh-5-1	3	3	125	zeer fijn			x				

Vervolg Bijlage 1A.

monster- punt code	geschatte Mz klasse	bovengrens Mz klasse	bovengrens μm	omschrijving zandfractie	<63	63-90	90-125	125-180	180-250	250-355	355-500
ro-1-1	4--5	5	250	matig grof				x	x		
ro-2-1	4	4	180	matig fijn				x			
ro-3-1	4	4	180	matig fijn				x			
ro-4-1	2--3	3	125	zeer fijn		x	x				
ro-5-1	4	4	180	matig fijn				x			
ro-6-1	3	3	125	zeer fijn			x				
ro-7-1	2	2	90	uiterst fijn		x					
ro-8-1	3	3	125	zeer fijn		x	x	x			
ro-9-1	3	3	125	zeer fijn			x*	x			
ro-10-1	3	3	125	zeer fijn			x				
sj-1-1	3	3	125	zeer fijn		x	x	x			
sj-2-1	3--4	4	180	matig fijn			x	x			
sj-3-1	3	3	125	zeer fijn	x	x	x*	x*	x		
sj-4-1	4	4	180	matig fijn				x			
sj-5-1	4	4	180	matig fijn				x			
sj-6-1	2	2	90	uiterst fijn		x GEM					
sj-7-1	2	2	90	uiterst fijn		x*	x	x			
sj-8-1	4	4	180	matig fijn			x	x*			
sj-9-1	3	3	125	zeer fijn		x	x*	x	x		
sj-10-1	4	4	180	matig fijn		x	x	x*	x		
sj-11-1	4	4	180	matig fijn			x	x	x		
sj-12-1	4	4	180	matig fijn		x	x	x*	x		
sj-13-1	3	3	125	zeer fijn		x	x	x			
sj-14-1	2--3	3	125	zeer fijn		x	x				
sj-15-1	3	3	125	zeer fijn		x	x*	x	x		
sz-1-1	5	5	250	matig grof				x	x	x	
sz-2-1	3	3	125	zeer fijn			x				
sz-3-1	3	3	125	zeer fijn			x				
sz-4-1	5	5	250	matig grof				x	x*		
sz-5-1	4	4	180	matig fijn				x			
sz-6-1	3	3	125	zeer fijn			x*	x			
sz-7-1	3--4	4	180	matig fijn			x	x			
sz-8-1	3	3	125	zeer fijn		x	x	x			
sz-9-1	4	4	180	matig fijn			x	x	x		
sz-10-1	3--4	4	180	matig fijn			x	x			
sz-11-1	3	3	125	zeer fijn			x				
sz-12-1	3--4	4	180	matig fijn			x	x			
sz-13-1	5	5	250	matig grof				x	x	x	
sz-14-1	4--5	5	250	matig grof			x	x*	x*	x	
sz-15-1	4	4	180	matig fijn			x	x*	x		
sz-16-1	3	3	125	zeer fijn		x	x*				

1B.Clusterindeling van alle stations op basis van organische koolstof en stikstof.

	Organisch C	Organisch N	watergehalte
	%	%	gr.gr-1 dwt
cluster I	0.085	0.013	0.250
cluster II	0.429	0.046	0.364
cluster III	1.779	0.198	0.885

	station			(gr.gr-1 dwt)	gemiddelden		
	code	%C	%N	watergehalte	%C	%N	watergehalte
cluster I	hz hz-3-1	0.030	0.004	0.164			
	hz hz-4-1	0.033	0.007	0.128			
	hz hz-7-1	0.036	0.009	0.178			
	sz sz-5-1	0.037	0.003	0.250			
	hz hz-1-1	0.040	0.008	0.127			
	hz hz-2-1	0.041	0.009	0.152			
	hz hz-8-1	0.042	0.010	0.181			
	hz hz-5-1	0.049	0.014	0.176			
	hz hz-15-1	0.050	0.008	0.144			
	ro ro-2-1	0.051	0.009	0.249			
	bp bp-7-1	0.051	0.010	0.255			
	sz sz-9-1	0.051	0.004	0.250			
	sz sz-8-1	0.052	0.007	0.253			
	pg pg-1-1	0.053	0.011	0.219			
	pg pg-6-1	0.053	0.009	0.239			
	pg pg-5-1	0.053	0.009	0.246			
	sz sz-14-1	0.056	0.006	0.252			
	pg pg-2-1	0.056	0.009	0.240			
	sz sz-1-1	0.057	0.010	0.212			
	bp bp-2-1	0.058	0.014	0.222			
	ro ro-5-1	0.063	0.014	0.223			
	bp bp-1-1	0.065	0.016	0.246			
	sz sz-1-6	0.067	0.011	0.230			
	hz hz-6-1	0.069	0.021	0.187			
	sj sj-11-5	0.070	0.011	0.230			
	bn bn-6-1	0.070	0.010	0.212			
	sz sz-10-1	0.072	0.007	0.278			
	sz sz-6-1	0.072	0.018	0.283			
	bn bn-3-1	0.075	0.010	0.201			
	bp bp-4-1	0.075	0.012	0.291			
	sz sz-5-6	0.076	0.011	0.229			
	pg pg-13-1	0.076	0.009	0.262			
	sz sz-11-1	0.077	0.011	0.280			
	pg pg-10-1	0.078	0.012	0.261			
	sz sz-5-12	0.078	0.019	0.231			
	pg pg-4-1	0.080	0.010	0.263			
	hz hz-13-1	0.080	0.014	0.180			
	pg pg-12-1	0.081	0.012	0.283			
	sz sz-7-1	0.082	0.013	0.303			
	pg pg-7-1	0.083	0.010	0.280			
	pg pg-11-1	0.084	0.015	0.248			
	ro ro-4-1	0.085	0.012	0.333			
	pg pg-14-1	0.088	0.016	0.259			
	pg pg-3-1	0.090	0.018	0.249			
	ro ro-6-1	0.090	0.013	0.281			
	sz sz-2-1	0.091	0.013	0.253			
	bp bp-5-1	0.097	0.013	0.279			
	sz sz-1-12	0.097	0.033	0.926			
	ro ro-10-1	0.101	0.014	0.303			
	sj sj-11-1	0.101	0.019	0.303			
	pl pl-1-1	0.104	0.013	0.155			
	pl pl-3-1	0.106	0.024	0.185			
	hz hz-14-1	0.111	0.018	0.204			

Vervolg 1B.

station code		%C	%N	(gr.gr-1 dwt) watergehalte	gemiddelden %C %N		watergehalte
sj	sj-7-10	0.111	0.011	0.267			
sj	sj-11-10	0.111	0.018	0.251			
hz	hz-12-1	0.117	0.022	0.224			
sz	sz-13-1	0.117	0.013	0.285			
bn	bn-8-1	0.118	0.022	0.176			
sz	sz-3-6	0.125	0.021	0.265			
hz	hz-9-1	0.125	0.017	0.217			
sz	sz-16-1	0.128	0.018	0.334			
pl	pl-2-1	0.134	0.022	0.215			
bn	bn-2-1	0.141	0.011	0.153			
pg	pg-8-1	0.143	0.012	0.287			
hz	hz-11-1	0.149	0.019	0.179			
sj	sj-7-5	0.154	0.015	0.284			
sj	sj-12-1	0.158	0.020	0.566			
ro	ro-3-1	0.186	0.020	0.270			
bn	bn-1-1	0.188	0.019	0.195	0.085	0.013	0.250
cluster II							
rh	rh-4-1	0.216	0.034	0.255			
sj	sj-9-1	0.231	0.026	0.385			
ro	ro-9-1	0.255	0.031	0.551			
pg	pg-9-1	0.262	0.039	0.382			
sz	sz-12-1	0.275	0.035	0.387			
bp	bp-3-1	0.284	0.016	0.244			
sj	sj-1-1	0.305	0.031	0.258			
sz	sz-15-1	0.319	0.041	0.476			
rh	rh-5-1	0.354	0.050	0.293			
sj	sj-4-1	0.356	0.037	0.259			
ro	ro-1-1	0.365	0.013	0.246			
sj	sj-2-1	0.367	0.054	0.293			
sz	sz-3-1	0.396	0.026	0.363			
ro	ro-7-1	0.411	0.052	0.548			
sj	sj-9-5	0.418	0.039	0.344			
rh	rh-2-1	0.427	0.060	0.286			
bn	bn-7-1	0.473	0.041	0.238			
sj	sj-15-1	0.477	0.048	0.453			
sj	sj-5-5	0.486	0.056	0.480			
sj	sj-6-1	0.525	0.055	0.297			
sz	sz-4-1	0.528	0.052	0.312			
hz	hz-10-1	0.531	0.069	0.226			
sj	sj-5-1	0.558	0.065	0.233			
sj	sj-14-1	0.559	0.055	0.558			
sj	sj-9-10	0.803	0.067	0.442			
sj	sj-7-1	0.983	0.099	0.646	0.429	0.046	0.364
cluster III							
sj	sj-3-1	1.110	0.117	0.439			
sj	sj-13-5	1.435	0.171	1.011			
sj	sj-15-10	1.550	0.182	0.910			
sj	sj-8-1	1.610	0.176	1.022			
bn	bn-4-1	1.721	0.143	0.345			
sj	sj-13-10	1.745	0.203	1.087			
sj	sj-10-1	1.763	0.187	1.028			
sj	sj-5-10	1.904	0.192	0.605			
rh	rh-1-1	1.955	0.232	0.572			
sj	sj-15-5	1.959	0.248	1.269			
rh	rh-3-1	2.046	0.218	0.552			
bn	bn-5-1	2.110	0.239	0.701			
sj	sj-13-1	2.217	0.272	1.958	1.779	0.198	0.885

Bijlage 2. Aantallen individuen per soort per monsterpunt, verzameld met de Reineck box-corer. De aantallen zijn omgerekend naar dichtheden per m2

soort		Monsterpunten							
		Bijla noord							
MOLLUSCA	SCHELPDIEREN	BN1	BN2	BN3	BN4	BN5	BN6	BN7	BN8
Angulus fabulus	rechtsgestreepte platschelp	-	-	-	-	-	-	-	-
Angulus tenuis	tere platschelp	-	-	-	-	-	-	-	-
Donax vittatus	zaagje	-	-	-	-	-	-	-	-
Ensis americanus	amerikaanse zwaardschede	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrobia ulvae	wadslakje	-	-	-	-	16.67	-	-	-
Macoma balthica	nonnetje	-	-	50	-	-	66.67	-	16.67
Mya arenaria	strandgaper	-	-	-	-	-	-	-	-
Petricola pholadiformis	amerikaanse boormossel	-	-	-	-	-	-	-	-
Spisula subtruncata	halfgeknotte strandschelp	-	-	-	-	-	-	-	-
POLYCHAETA	BORSTELWORMEN								
Anatides mucosa		-	-	-	-	-	-	-	-
Arenicola marina	zeepier	-	-	-	-	-	-	-	25
Capitella capitata	kleine draadworm	-	-	16.67	50	-	-	-	-
Eteone longa		16.67	-	-	-	-	-	-	16.67
Harmothoe impar	zeerups	-	-	-	-	-	-	-	-
Harmothoe lunulata	zeerups	-	-	-	-	-	-	-	-
Harmothoe sarsi	zeerups	-	-	-	-	-	-	-	16.67
Heteromastus filiformis	rode draadworm	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanice conchilega	zandkokerworm	-	-	-	-	-	-	-	-
Magelona papillicornis		33.33	-	16.67	-	-	16.67	-	-
Nephtys spec.	zandzager	16.67	-	50	83.33	-	16.67	-	33.33
Nereis diversicolor	veelkleurige zeeduizendpoot	-	-	-	-	16.67	-	-	-
Nereis longissima	lange zeeduizendpoot	-	-	-	-	-	-	-	-
Nereis virens	zager	-	-	-	-	-	-	-	-
Pectinaria koreni	goudkammetje	-	-	-	-	-	-	-	-
Pygospio elegans		-	-	-	16.67	-	-	-	-
Scolecopsis spec.		-	-	-	-	-	16.67	-	-
Scoloplos armiger	wapenworm	16.67	-	-	16.67	-	-	-	-
Spio filicornis		-	-	33.33	-	16.67	100	-	16.67
Spiophanes bombyx		-	-	-	-	-	-	-	-
NEMERTEA	BAND- of SNOERWORMEN								
Nemertea	nemertijnen	-	-	-	-	-	-	-	-
CRUSTACEA	KREEFTACHTIGEN								
Balanus crenatus	gekerfde zeepok	-	-	-	-	-	-	200	-
Bathyporeia spec.	kniksprietvlokkreeft	-	-	16.67	-	-	50	-	-
Carcinus maenas	strandkrab	-	-	-	-	-	-	-	-
Crangon crangon	gewone garnaal	-	-	-	-	-	-	-	-
Dyastilis bradyi		-	-	-	-	-	-	-	-
Gammaride sp.	vlokkreef	-	-	-	-	-	-	-	-
Gammarus spec.	vlokkreeft	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastrosaccus spinifer	aasgarnaal	-	-	-	-	-	-	-	-
Haustorius arenarius		-	-	-	-	-	-	-	-
Liocarcinus holsatus	gewone zwemkrab	-	-	-	-	-	-	-	-
Pagurus bernhardus	heremietkreeft	-	-	-	-	-	-	-	-
Pontocrates altamarinus		-	-	-	-	-	-	-	-
Portunus latipes	breedpootkrab	-	-	-	-	-	-	-	-
Urothoe poseidonis	buldozerkreeft	-	-	-	-	-	-	-	83.33
ECHINODERMATA	STEKELHUIDIGEN								
Asterias rubens	gewone zeester	-	-	-	16.67	-	-	-	-
Echinocardium cordatum	hartegel of zeekliit	-	-	-	-	-	-	-	-
PICES	VISSSEN								
Liparis liparis	slakdolf	-	-	-	-	-	-	-	-
ANTHOZOA	ZEEANEMONEN								
Metridium senile	zeeanjelier	-	-	-	-	-	-	-	-
Sagartia troglodytes	slibanemoon	-	-	-	-	-	-	-	-
BRYOZOA	MOSDIERTJES								
Alcyonidium gelatinosum	doorschijnende zeevinger	-	-	-	-	-	-	-	-
Conopeum reticulum		-	-	-	-	-	-	50	-

vervolg bijlage 2

soort	Ballon plaat							Hollum zuid				
MOLLUSCA	BP1	BP2	BP3	BP4	BP5	BP6	BP7	HZ1	HZ2	HZ3	HZ4	HZ5
Angulus fabulus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Angulus tenuis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Donax vittatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ensis americanus	-	-	-	-	-	16.67	-	-	-	-	-	-
Hydrobia ulvae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Macoma balthica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mya arenaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Petricola pholadiformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spisula subtruncata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
POLYCHAETA												
Anatides mucosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arenicola marina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capitella capitata	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-
Eteone longa	-	-	-	-	-	16.67	-	-	-	-	-	-
Harmothoe impar	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67	-	-	-
Harmothoe lunulata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Harmothoe sarsi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heteromastus filiformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanice conchilega	-	-	-	-	-	66.67	-	-	-	-	-	-
Magelona papillicornis	16.67	66.67	-	-	16.67	16.67	16.67	-	-	-	33.33	-
Nephtys spec.	100	133.3	50	66.67	166.7	66.67	50	41.67	16.67	-	33.33	-
Nereis diversicolor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nereis longissima	-	-	-	-	-	16.67	-	-	-	-	-	-
Nereis virens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pectinaria koreni	-	-	-	-	-	33.33	-	-	-	-	-	-
Pygospio elegans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67	-
Scolecipis spec.	-	-	-	-	-	-	83.33	-	-	-	-	-
Scoloplos armiger	-	100	-	-	-	83.33	-	-	-	-	16.67	-
Spio filicornis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67	-
Spiothanes bombyx	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NEMERTINA												
Nemertina spec.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CRUSTACEA												
Balanus crenatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bathyporeia spec.	16.67	33.33	-	33.33	33.33	-	16.67	-	-	5000	500	216.7
Carcinus maenas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crangon crangon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dyastilis bradyi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gammaride sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gammarus spec.	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-
Gastrosaccus spinifer	-	16.67	-	-	-	-	-	-	-	83.33	-	-
Haustorius arenarius	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67	-	-
Liocarcinus holsatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pagurus bernhardus	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-
Pontocrates altamarinus	83.33	-	-	33.33	50	-	16.67	-	-	-	-	-
Portumnus latipes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Urothoe poseidonis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ECHINODERMATA												
Asterias rubens	-	-	-	-	-	83.33	-	-	-	-	-	-
Echinocardium cordatum	-	-	-	-	16.67	-	-	-	-	-	-	-
PICES												
Liparis liparis	-	-	-	-	-	16.67	-	-	-	-	-	-
ANTHOZOA												
Metridium senile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sagartia troglodytes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BRYOZOA												
Alcyonidium gelatinosum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Conopeum reticulum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

vervolg bijlage 2

soort	Hollum zuid										Pinkegat	
MOLLUSCA	HZ6	HZ7	HZ8	HZ9	HZ10	HZ11	HZ12	HZ13	HZ14	HZ15	PG1	PG2
Angulus fabulus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Angulus tenuis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Donax vittatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ensis americanus	-	-	-	16.67	-	-	33.33	-	-	-	-	-
Hydrobia ulvae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Macoma balthica	-	-	-	-	-	-	166.7	66.67	16.67	-	-	-
Mya arenaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Petricola pholadiformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spisula subtruncata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
POLYCHAETA												
Anaitides mucosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arenicola marina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capitella capitata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eteone longa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Harmothoe impar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Harmothoe lunulata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Harmothoe sarsi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heteromastus filiformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanice conchilega	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Magelona papillicornis	-	-	-	16.67	-	-	-	416.7	-	16.667	16.67	-
Nephtys spec.	50	-	33.33	50	66.67	-	50	16.67	25	16.667	33.33	50
Nereis diversicolor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nereis longissima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nereis virens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pectinaria koreni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pygospio elegans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scolecopsis spec.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scoloplos armiger	-	-	-	16.67	-	16.67	-	16.67	-	-	-	-
Spio filicornis	-	-	-	-	-	-	16.67	533.3	-	-	-	-
Spiophanes bombyx	-	-	-	-	-	-	16.67	-	-	-	-	-
NEMERTINA												
Nemertina spec.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CRUSTACEA												
Balanus crenatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bathyporeia spec.	-	-	100	-	66.67	-	-	-	33.33	-	-	33.33
Carcinus maenas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crangon crangon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dysastilis bradyi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gammaride sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gammarus spec.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastrosaccus spinifer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Haustorius arenarius	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67
Liocarcinus holsatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pagurus bernhardus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pontocrates altamarinus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67
Portunus latipes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Urothoe poseidonis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ECHINODERMATA												
Asterias rubens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Echinocardium cordatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PICES												
Liparis liparis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ANTHOZOA												
Metridium senile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sagartia troglodytes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BRYOZOA												
Alcyonidium gelatinosum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Conopeum reticulum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

soort	Pinkegat												
MOLLUSCA	PG3	PG4	PG5	PG6	PG7	PG8	PG9	PG10	PG11	PG12	PG13	PG14	
Angulus fabulus	--	--	--	--	--	--	33.33	--	--	--	--	--	
Angulus tenuis	--	72.22	--	--	--	--	61.11	52.78	27.78	5.556	--	--	
Donax vittatus	--	--	--	--	--	--	--	13.89	--	5.556	--	--	
Ensis americanus	--	33.33	--	--	--	--	16.67	11.11	--	--	--	--	
Hydrobia ulvae	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Macoma balthica	--	11.11	--	5.556	--	--	155.6	105.6	38.89	33.33	16.67	--	
Mya arenaria	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Petricola pholadiformis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Spisula subtruncata	--	16.67	--	--	--	--	33.33	83.33	77.78	100	--	--	
POLYCHAETA													
Anatides mucosa	--	--	5.556	11.11	--	--	--	--	--	--	--	--	
Arenicola marina	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Capitella capitata	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Eteone longa	--	--	--	5.556	--	--	--	--	5.556	--	5.556	--	
Harmothoe impar	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Harmothoe lunulata	--	5.556	--	--	--	--	5.556	--	--	--	--	--	
Harmothoe sarsi	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Heteromastus filiformis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Lanice conchilega	--	--	--	--	--	--	100	38.89	27.78	--	5.556	--	
Magelona papillicornis	66.67	--	--	--	--	--	50	11.11	16.67	22.22	11.11	--	
Nephtys spec.	133.3	216.7	11.11	22.22	11.11	83.33	194.4	166.7	105.6	88.89	72.22	94.44	
Nereis diversicolor	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Nereis longissima	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Nereis virens	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Pectinaria koreni	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Pygospio elegans	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Scolecopsis spec.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.556	--	
Scoloplos armiger	--	--	--	--	--	--	11.11	--	--	5.556	--	--	
Spio filicornis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Spiofanus bombyx	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
NEMERTINA													
Nemertina spec.	16.67	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
CRUSTACEA													
Balanus crenatus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Bathyporeia spec.	16.67	11.11	77.78	105.6	5.556	--	--	11.11	66.67	16.67	44.44	--	
Carcinus maenas	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Crangon crangon	--	--	5.556	--	--	--	--	--	--	--	5.556	--	
Dysastilis bradyi	--	5.556	--	--	--	--	--	5.556	--	--	--	--	
Gammaride sp.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Gammarus spec.	--	5.556	--	--	--	--	5.556	11.11	16.67	27.78	--	--	
Gastrosaccus spinifer	--	--	5.556	16.67	--	--	--	--	5.556	--	--	--	
Haustorius arenarius	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Liocarcinus holsatus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Pagurus bernhardus	--	5.556	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Pontocrates altamarinus	33.33	--	33.33	33.33	--	--	--	--	--	--	61.11	5.556	
Portunus latipes	--	--	--	5.556	--	--	--	--	--	--	--	--	
Urothoe poseidonis	--	5.556	--	--	--	--	100	--	--	--	--	--	
ECHINODERMATA													
Asterias rubens	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Echinocardium cordatum	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
PICES													
Liparis liparis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
ANTHOZOA													
Metridium senile	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Sagartia troglodytes	--	5.556	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
BRYOZOA													
Alcyonidium gelatinosum	--	5.556	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Conopeum reticulum	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	

vervolg bijlage 2

soort	Plaatgat			Roode Hoofd					Rottumeroog II			
MOLLUSCA	PL1	PL2	PL3	RH1	RH2	RH3	RH4	RH5	ROI1	ROI2	ROI3	ROI4
Angulus fabulus	–	33.33	58.33	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Angulus tenuis	33.33	66.67	66.67	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Donax vittatus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ensis americanus	–	133.3	33.33	16.67	16.67	–	16.67	–	–	–	–	–
Hydrobia ulvae	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Macoma balthica	33.33	166.7	116.7	216.7	83.33	–	33.33	83.33	–	116.7	–	–
Mya arenaria	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Petricola pholadiformis	–	–	–	–	16.67	33.33	–	–	–	–	–	–
Spisula subtruncata	33.33	16.67	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
POLYCHAETA												
Anaitides mucosa	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Arenicola marina	–	–	–	8.333	–	–	–	–	–	–	–	–
Capitella capitata	–	33.33	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Eteone longa	–	–	–	16.67	–	–	–	–	–	–	–	–
Harmothoe impar	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Harmothoe lunulata	–	–	–	–	–	16.67	–	–	–	–	–	–
Harmothoe sarsi	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Heteromastus filiformis	–	–	–	–	16.67	–	–	16.67	–	–	–	–
Lanice conchilega	33.33	133.3	133.3	–	15000	2083	15000	15000	–	33.33	–	–
Magelona papillicornis	1117	4767	3417	–	–	–	–	–	50	50	–	83.33
Nephtys spec.	66.67	150	100	33.33	–	–	33.33	66.67	133.3	100	50	16.67
Nereis diversicolor	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Nereis longissima	–	–	–	–	–	16.67	–	–	–	–	–	–
Nereis virens	–	–	–	–	33.33	–	16.67	–	–	–	–	–
Pectinaria koreni	–	50	–	83.33	16.67	–	–	–	–	–	–	–
Pygospio elegans	–	–	–	83.33	–	–	–	–	–	–	–	–
Scolelepis spec.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Scoloplos armiger	16.67	–	–	–	16.67	–	116.7	66.67	–	–	–	–
Spio filicornis	16.67	116.7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Spiophanes bombyx	33.33	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
NEMERTINA												
Nemertina spec.	–	–	50	–	–	–	–	–	–	–	–	–
CRUSTACEA												
Balanus crenatus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Bathyporeia spec.	16.67	16.67	16.67	16.67	–	–	–	–	33.33	–	–	–
Carcinus maenas	–	–	–	–	–	–	16.67	–	–	–	–	–
Crangon crangon	–	–	–	50	150	33.33	66.67	–	–	–	–	–
Dyastilis bradyi	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gammaride sp.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gammarus spec.	–	–	–	–	–	16.67	–	–	–	–	–	–
Gastrosaccus spinifer	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Haustorius arenarius	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Liocarcinus holsatus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	16.67	–
Pagurus bernhardus	–	–	16.67	–	–	33.33	–	–	–	–	–	–
Pontocrates altamarinus	16.67	–	–	–	–	–	–	–	83.33	–	50	–
Portunus latipes	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Urothoe poseidonis	83.33	66.67	–	16.67	–	–	–	–	–	–	–	–
ECHINODERMATA												
Asterias rubens	33.33	–	–	–	716.7	750	216.7	316.7	–	–	–	–
Echinocardium cordatum	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PICES												
Liparis liparis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ANTHOZOA												
Metridium senile	–	–	–	–	–	16.67	383.3	166.7	–	–	–	–
Sagartia troglodytes	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
BRYOZOA												
Alcyonidium gelatinosum	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Conopeum reticulum	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

vervolg bijlage 2

soort		Rottumeroog I					Sint Jacobiparochie					
MOLLUSCA	ROI15	ROI1	ROI2	ROI3	ROI4	ROI5	SJ1	SJ2	SJ3	SJ4	SJ5	SJ6
Angulus fabulus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Angulus tenuis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Donax vittatus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ensis americanus	--	16.67	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Hydrobia ulvae	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Macoma balthica	--	33.33	33.33	150	50	33.33	75	--	16.67	50	--	--
Mya arenaria	--	--	--	--	--	--	16.67	--	--	--	--	--
Petricola pholadiformis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Spisula subtruncata	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
POLYCHAETA												
Anatides mucosa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Arenicola marina	--	--	--	--	--	--	--	8.333	--	--	--	--
Capitella capitata	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Eteone longa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Harmothoe impar	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Harmothoe lunulata	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Harmothoe sarsi	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Heteromastus filiformis	--	--	--	16.67	66.67	--	--	--	--	--	--	--
Lanice conchilega	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Magelona papillicornis	100	16.67	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Nephtys spec.	83.33	50	--	33.33	33.33	33.33	8.333	16.67	--	8.333	--	16.67
Nereis diversicolor	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Nereis longissima	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Nereis virens	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pectinaria koreni	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pygospio elegans	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Scolecopsis spec.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Scoloplos armiger	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Spio filicornis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	16.67	--	--
Spiophanes bombyx	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
NEMERTINA												
Nemertina spec.	--	16.67	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CRUSTACEA												
Balanus crenatus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Bathyporeia spec.	150	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	16.67
Carcinus maenas	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Crangon crangon	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Dysastilis bradyi	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Gammaride sp.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Gammarus spec.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Gastrosaccus spinifer	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Haustorius arenarius	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Liocarcinus holsatus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pagurus bernhardus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pontocrates altamarinus	83.33	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Portunus latipes	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Urothoe poseidonis	--	16.67	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ECHINODERMATA												
Asterias rubens	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Echinocardium cordatum	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
PICES												
Liparis liparis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ANTHOZOA												
Metridium senile	--	--	--	--	--	--	--	--	--	16.67	--	--
Sagartia troglodytes	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
BRYOZOA												
Alcyonidium gelatinosum	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Conopeum reticulum	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

vervolg bijlage 2

soort	Sint Jacobiparochie										Simonszand		
MOLLUSCA	SJ7	SJ8	SJ9	SJ10	SJ11	SJ12	SJ13	SJ14	SJ15	SZ1	SZ2	SZ3	
Angulus fabulus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67	-	
Angulus tenuis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	
Donax vittatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ensis americanus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	208.3	
Hydrobia ulvae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Macoma balthica	-	-	-	-	-	-	33.33	33.33	-	-	33.33	266.7	
Mya arenaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Petricola pholadiformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Spisula subtruncata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
POLYCHAETA													
Anatides mucosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Arenicola marina	-	-	16.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Capitella capitata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.33	-	
Eteone longa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Harmothoe impar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Harmothoe lunulata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Harmothoe sarsi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Heteromastus filiformis	16.67	-	-	-	-	-	16.67	-	-	-	-	-	
Lanice conchilega	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Magelona papillicornis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66.67	250	116.7	
Nephtys spec.	-	16.67	-	-	-	-	-	-	-	66.67	133.3	133.3	
Nereis diversicolor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nereis longissima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nereis virens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pectinaria koreni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pygospio elegans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Scolelepis spec.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67	-	-	
Scoloplos armiger	-	-	-	-	-	-	-	16.67	-	-	-	50	
Spio filicornis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400	683.3	
Spiophanes bombyx	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NEMERTINA													
Nemertina spec.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67	-	
CRUSTACEA													
Balanus crenatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bathyporeia spec.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	366.7	-	-	
Carcinus maenas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Crangon crangon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dyastilis bradyi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Gammaride sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67	16.67	-	
Gammarus spec.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Gastrosaccus spinifer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67	-	-	
Haustorius arenarius	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Liocarcinus holsatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pagurus bernhardus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pontocrates altamarinus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Portunus latipes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67	-	-	
Urothoe poseidonis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67	-	
ECHINODERMATA													
Asterias rubens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Echinocardium cordatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
PICES													
Liparis liparis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ANTHOZOA													
Metridium senile	-	16.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sagartia troglodytes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BRYOZOA													
Alcyonidium gelatinosum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Conopeum reticulum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

vervolg bijlage 2

soort	Simonszand											
MOLLUSCA	SZ4	SZ5	SZ6	SZ7	SZ8	SZ9	SZ10	SZ11	SZ12	SZ13	SZ14	SZ15
Angulus fabulus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Angulus tenuis	--	--	--	16.67	16.67	--	--	--	--	--	--	--
Donax vittatus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ensis americanus	4.167	--	--	--	50	4.167	--	--	16.67	--	--	--
Hydrobia ulvae	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Macoma balthica	--	--	58.33	--	16.67	16.67	--	--	116.7	--	--	16.67
Mya arenaria	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Petricola pholadiformis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Spisula subtruncata	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
POLYCHAETA												
Anatides mucosa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Arenicola marina	--	--	8.333	--	--	--	--	--	--	--	8.333	8.333
Capitella capitata	16.67	--	--	--	33.33	--	--	366.7	16.67	--	16.67	--
Eteone longa	--	--	--	--	--	--	--	--	16.67	--	--	--
Harmothoe impar	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Harmothoe lunulata	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Harmothoe sarsi	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Heteromastus filiformis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Lanice conchilega	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Magelona papillicornis	--	--	--	200	50	583.3	--	216.7	66.67	--	--	--
Nephtys spec.	16.67	66.67	50	200	100	--	--	83.33	116.7	16.67	--	16.67
Nereis diversicolor	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Nereis longissima	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Nereis virens	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pectinaria koreni	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pygospio elegans	--	--	--	--	--	--	--	16.67	--	--	--	--
Scolecopsis spec.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Scoloplos armiger	--	--	16.67	--	--	16.67	--	16.67	--	--	--	--
Spio filicornis	--	--	16.67	16.67	--	183.3	--	200	600	--	--	--
Spiophanes bombyx	--	--	--	33.33	--	--	--	--	--	--	--	--
NEMERTINA												
Nemertina spec.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CRUSTACEA												
Balanus crenatus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Bathyporeia spec.	--	50	66.67	16.67	16.67	50	--	--	--	16.67	133.3	--
Carcinus maenas	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Crangon crangon	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Dyastilis bradyi	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Gammaride sp.	50	--	--	--	16.67	16.67	--	--	--	--	--	--
Gammarus spec.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Gastrosaccus spinifer	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Haustorius arenarius	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Liocarcinus holsatus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pagurus bernhardus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pontocrates altamarinus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Portunus latipes	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Urothoe poseidonis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ECHINODERMATA												
Asterias rubens	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Echinocardium cordatum	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
PICES												
Liparis liparis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ANTHOZOA												
Metridium senile	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sagartia troglodytes	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
BRYOZOA												
Alcyonidium gelatinosum	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Conopeum reticulum	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

vervolg bijlage 2

soort	
MOLLUSCA	SZ16
Angulus fabulus	—
Angulus tenuis	—
Donax vittatus	—
Ensis americanus	—
Hydrobia ulvae	—
Macoma balthica	33.33
Mya arenaria	—
Petricola pholadiformis	—
Spisula subtruncata	—
POLYCHAETA	
Anatides mucosa	—
Arenicola marina	—
Capitella capitata	—
Eteone longa	—
Harmothoe impar	—
Harmothoe lunulata	—
Harmothoe sarsi	—
Heteromastus filiformis	—
Lanice conchilega	—
Magelona papillicornis	33.33
Nephtys spec.	50
Nereis diversicolor	—
Nereis longissima	—
Nereis virens	—
Pectinaria koreni	—
Pygospio elegans	—
Scolecopsis spec.	—
Scoloplos armiger	16.67
Spio filicornis	1833
Spiophanes bombyx	—
NEMERTINA	
Nemertina spec.	—
CRUSTACEA	
Balanus crenatus	—
Bathyporeia spec.	—
Carcinus maenas	—
Crangon crangon	—
Dysasthis bradyi	—
Gammaride sp.	—
Gammarus spec.	—
Gastrosaccus spinifer	—
Haustorius arenarius	—
Liocarcinus holsatus	—
Pagurus bernhardus	—
Pontocrates altamarinus	—
Portunus latipes	—
Urothoe poseidonis	—
ECHINODERMATA	
Asterias rubens	—
Echinocardium cordatum	—
PICES	
Liparis liparis	—
ANTHOZOA	
Metridium senile	—
Sagartia troglodytes	—
BRYOZOA	
Alcyonidium gelatinosum	—
Conopeum reticulum	—

Bijlage 3. Aantal individuen per soort per monsterpunt, verzameld met de Triple-D. De aantallen zijn omgerekend naar dichtheden per 100 m2.

		Monsterpunten								
soort		Blija noord		Ballon plaat					Hollum zuid	
MOLLUSCA	SCHELDPDIEREN	BN2	BN8	BP1	BP3	BP4	BP5	BP7	HZ1	HZ4
Angulus fabulus	rechtsgestreepte platschelp	—	—	4.7	—	—	4.5	—	—	—
Angulus tenuis	tere platschelp	—	—	322.0	18.7	14.1	35.8	10.3	128.5	231.5
Cerastoderma edule	kokkel	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chamelea striatula	venusschelp	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Donax vittatus	zaagje	—	—	—	—	—	4.5	—	—	—
Ensis americanus	amerikaanse zwaardschedel	—	—	4.7	—	7.1	9.0	10.3	—	—
Euspira poliana	glanzende tepelhoren	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Macoma balthica	kokkel	—	48.3	—	—	—	4.5	—	88.7	191.8
Mactra corallina	grote strandschelp	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mya arenaria	strandgaper	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mytilus edulis	mossel	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spisula subtruncata	halfgeknotte strandschelp	—	—	28.4	—	—	4.5	—	—	—
Cephalopoda	inktvis									
Allotheutis subulata	dwergpijlinktvis	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CRUSTACEA	KREEFTACHTIGEN									
Carcinus maenas	strandkrab	53.0	24.2	—	—	—	—	10.3	8.9	—
Crangon crangon	gewone garnaal	—	573.7	33.1	31.1	35.3	40.3	113.6	1156.9	925.9
Diogenes pugilator	kleine heremietkreeft	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Idotea linearis	zeepissebed	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liocarcinus holsatus	gewone zwemkrab	—	—	4.7	—	—	—	—	—	—
Pagurus bernhardus	heremietkreeft	7.6	—	9.5	6.2	7.1	—	10.3	4.4	—
Pontophilus spec.	dwerggarnaal	—	—	—	6.2	—	—	—	—	—
Portunus latipes	breedpootkrab	—	—	—	—	35.3	—	6.9	—	—
POLYCHAETA	BORSTELWORMEN									
Arenicola marina	zeepier	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Harmothoe spec.	zeerups	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nephtys spec.	zandzager	—	—	9.5	12.4	—	9.0	—	—	—
Nereis spec.	zeeduizendpoot	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pectinaria koreni	goudkammetje	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NEMERTEA	BAND- of SNOERWORMEN									
Nemertea	nemertijnen	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ECHINODERMATA	STEKELHUIDIGEN									
Asterias rubens	gewone zeester	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Echinocardium cordatum	hartegel of zeeklit	—	—	151.5	—	—	67.2	3.4	—	—
Ophiura texturata	gewone slangster	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PICES	VISSEN									
Agonus cataphractus	harnasmannetje	—	—	4.7	—	7.1	—	—	—	—
Ammodytes spec.	zandspiering	—	—	—	6.2	—	4.5	3.4	4.4	6.6
Ciliata mustela	vijfdradige meun	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Clupea harengus	haring	—	—	—	—	—	4.5	—	—	6.6
Echiichthys vipera	kleine pieterman	—	—	—	—	14.1	—	—	—	—
Gadus morhua	kabeljauw	—	—	—	—	—	—	—	—	6.6
Gasterosteus aculeatus	driedoornige stekelbaars	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Limanda limanda	schar	—	—	9.5	—	—	—	—	—	—
Liparis liparis	slakdolf	—	—	—	6.2	—	—	—	—	6.6
Myoxocephalus scorpius	knorhaan of zeedonderpauze	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pholis gunellus	botervis	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Platichthys flesus	bot	—	—	—	—	—	—	—	—	6.6
Pleuronectes platessa	schol	—	—	4.7	—	7.1	4.5	27.5	22.2	46.3
Pomatoschistus spec.	zeegrondeel	—	6.0	—	—	—	—	—	—	—
Scophthalmus spec.	tarbot/griet	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Solea solea	tong	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Syngnathus rostellatus	kleine zeenaald	—	—	28.4	—	—	—	—	—	—
Trisopterus minutus	steenbolk	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zoarces viviparus	puttaal	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ANTHOZOA	ZEEANEMONEN									
Metridium senile	zeeanjelier	—	12.1	—	—	—	—	—	—	—
Sagartiogeton undata	wedueroos	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Vervolg bijlage 3

soort	Hollum zuid			Pinkegat								
MOLLUSCA	HZ7	HZ10	HZ13	PG1	PG2	PG3	PG4	PG6	PG8	PG9	PG12	PG14
Angulus fabulus	–	–	–	–	–	–	4.3	–	–	5.1	–	–
Angulus tenuis	3.7	3.6	123.0	–	–	484.5	2725.7	11.9	–	1028.8	164.6	–
Cerastoderma edule	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Chamelea striatula	–	–	–	–	–	–	–	–	–	10.3	–	–
Donax vittatus	–	–	–	–	15.8	19.4	824.7	11.9	–	905.3	185.2	95.8
Ensis americanus	–	–	–	–	–	–	17.4	–	–	15.4	10.3	–
Euspira poliana	–	–	–	–	–	–	21.7	–	–	10.3	10.3	–
Macoma balthica	–	7.1	71.4	6.8	–	29.1	651.0	–	–	2181.1	97.7	–
Mactra corallina	–	–	–	6.8	–	–	–	–	–	5.1	15.4	–
Mya arenaria	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mytilus edulis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Spisula subtruncata	–	–	–	129.8	–	96.9	3229.2	35.7	–	4444.4	6995.9	23.9
Cephalopoda												
Allotheutis subulata	–	3.6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
CRUSTACEA												
Carcinus maenas	25.8	17.8	43.7	88.8	–	–	–	–	–	–	–	–
Crangon crangon	940.3	1096.9	1182.5	758.2	791.1	174.4	95.5	136.9	267.1	51.4	102.9	258.6
Diogenes pugilator	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5.1	–
Idotea linearis	–	–	–	–	–	–	4.3	–	–	–	–	–
Liocarcinus holsatus	3.7	14.2	–	13.7	–	9.7	13.0	6.0	5.3	41.2	92.6	4.8
Pagurus bernhardus	–	17.8	–	20.5	31.6	–	52.1	–	10.7	20.6	30.9	–
Pontophilus spec.	–	–	–	–	–	–	–	6.0	–	–	–	–
Portunus latipes	–	–	–	–	15.8	29.1	–	83.3	–	5.1	25.7	76.6
POLYCHAETA												
Arenicola marina	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Harmothoe spec.	–	–	–	–	–	–	8.7	–	–	5.1	–	–
Nephtys spec.	–	–	–	–	–	–	30.4	–	–	>100	15.4	–
Nereis spec.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pectinaria koreni	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
NEMERTINA												
Nemertina spec.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ECHINODERMATA												
Asterias rubens	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Echinocardium cordatum	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ophiura texturata	–	–	–	–	–	–	–	6.0	–	–	10.3	–
PICES												
Agonus cataphractus	–	–	–	–	–	–	4.3	–	–	–	–	–
Ammodytes spec.	44.2	32.1	11.9	–	15.8	–	–	–	–	–	10.3	–
Ciliata mustela	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Clupea harengus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Echiichthys vipera	–	–	–	–	–	–	–	11.9	–	–	–	–
Gadus morhua	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gasterosteus aculeatus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Limanda limanda	–	–	–	–	–	–	–	–	–	15.4	–	–
Liparis liparis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Myoxocephalus scorpius	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pholis gunellus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Platichthys flesus	–	7.1	–	–	–	–	–	–	5.3	–	–	–
Pleuronectes platessa	29.5	24.9	11.9	13.7	–	9.7	43.4	11.9	–	36.0	30.9	14.4
Pomatoschistus spec.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	15.4	–
Scophthalmus spec.	–	–	–	–	10.5	–	4.3	–	–	–	–	4.8
Solea solea	–	–	–	–	–	–	8.7	–	–	5.1	–	–
Syngnathus rostellatus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Trisopterus minutus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Zoarces viviparus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ANTHOZOA												
Metridium senile	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sagartiogeton undata	–	–	–	–	–	–	4.3	–	–	5.1	–	–

Vervolg bijlage 3

soort	Rottumeroog II				Rottumeroog I					Sint Jacobiparochie		
MOLLUSCA	ROI1	ROI2	ROI3	ROI4	ROI1	ROI2	ROI3	ROI4	ROI5	SJ1	SJ2	SJ3
Angulus fabulus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Angulus tenuis	–	6.9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cerastoderma edule	–	–	–	–	6.9	–	–	11.3	11.3	647.1	–	20.5
Chamelea striatula	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Donax vittatus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ensis americanus	17.7	–	7.4	–	10.4	101.9	–	–	11.3	–	–	–
Euspira poliana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Macoma balthica	8.9	270.8	–	–	194.4	1240.7	1431.4	315.3	67.6	1357.8	2346.3	280.1
Mactra corallina	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mya arenaria	–	–	–	–	52.1	4.6	–	11.3	–	88.2	–	20.5
Mytilus edulis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	29.4	–	–
Spisula subtruncata	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cephalopoda												
Allotheutis subulata	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
CRUSTACEA												
Carcinus maenas	8.9	–	22.3	142.3	93.8	69.4	49.0	22.5	33.8	53.9	20.2	41.0
Crangon crangon	239.4	312.5	305.1	619.9	1500.0	583.3	902.0	816.4	1092.3	132.4	303.4	881.1
Diogenes pugilator	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Idotea linearis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Liocarcinus holsatus	–	13.9	44.6	10.2	3.5	9.3	–	–	11.3	–	–	–
Pagurus bernhardus	8.9	6.9	14.9	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pontophilus spec.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Portunus latipes	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
POLYCHAETA												
Arenicola marina	–	–	–	–	–	13.9	4.9	16.9	–	4.9	36.4	13.7
Harmothoe spec.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Nephtys spec.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	8.1	27.3
Nereis spec.	–	–	–	–	–	–	–	11.3	–	–	–	–
Pectinaria koreni	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
NEMERTINA												
Nemertina spec.	–	–	–	–	3.5	–	4.9	–	–	–	–	–
ECHINODERMATA												
Asterias rubens	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Echinocardium cordatum	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ophiura texturata	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PICES												
Agonus cataphractus	26.6	–	–	–	3.5	4.6	–	–	11.3	–	–	–
Ammodytes spec.	–	–	–	–	–	–	–	–	11.3	–	–	6.8
Ciliata mustela	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Clupea harengus	–	–	–	–	–	–	4.9	–	–	–	–	–
Echiichthys vipera	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gadus morhua	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gasterosteus aculeatus	–	–	–	–	–	–	–	–	11.3	–	–	–
Limanda limanda	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Liparis liparis	–	–	–	10.2	–	–	4.9	–	–	4.9	–	–
Myoxocephalus scorpius	–	–	–	–	6.9	–	–	–	–	–	–	–
Pholis gunellus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Platichthys flesus	–	–	–	–	3.5	–	–	–	–	–	–	–
Pleuronectes platessa	17.7	13.9	7.4	–	406.3	64.8	58.8	–	22.5	–	–	13.7
Pomatoschistus spec.	–	6.9	14.9	–	6.9	4.6	9.8	5.6	–	–	–	–
Scophthalmus spec.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Solea solea	–	–	–	–	3.5	–	–	–	–	4.9	–	6.8
Syngnathus rostellatus	–	–	7.4	–	3.5	–	4.9	–	–	–	–	–
Trisopterus minutus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Zoarces viviparus	–	–	–	–	–	–	–	5.6	–	–	–	–
ANTHOZOA												
Metridium senile	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	8.1	–
Sagartiogeton undata	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Vervolg bijlage 3

soort	Sint Jacobiparochie					Simonszand						
MOLLUSCA	SJ7	SJ8	SJ12	SJ14	SJ15	SZ1	SZ2	SZ3	SZ4	SZ5	SZ6	SZ7
Angulus fabulus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Angulus tenuis	–	–	8.3	–	–	70.0	126.4	–	–	–	–	78.1
Cerastoderma edule	70.5	362.5	54.2	11.0	52.1	–	–	7.7	7.6	–	12.4	–
Chamelea striatula	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Donax vittatus	–	–	–	–	–	–	4.7	–	–	–	–	–
Ensis americanus	–	–	–	–	–	20.0	4.7	409.0	90.9	–	18.7	–
Euspira poliana	–	–	–	–	–	–	4.7	–	–	–	–	–
Macoma balthica	57.7	863.8	437.5	334.4	1163.2	3680.0	486.9	3148.1	30.3	14.1	56.0	34.7
Macra corallina	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mya arenaria	25.6	149.1	25.0	11.0	34.7	–	–	–	–	–	6.2	–
Mytilus edulis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Spisula subtruncata	–	–	–	–	–	340.0	182.6	7.7	–	–	6.2	–
Cephalopoda												
Allotheutis subulata	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
CRUSTACEA												
Carcinus maenas	115.4	125.3	179.2	153.5	34.7	10.0	4.7	108.0	295.5	635.6	646.8	–
Crangon crangon	275.6	98.2	1179.2	296.1	52.1	1140.0	294.9	4259.3	2500.0	7627.1	8457.7	156.3
Diogenes pugilator	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Idotea linearis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Liocarcinus holsatus	–	–	–	–	–	–	131.1	–	7.6	7.1	6.2	17.4
Pagurus bernhardus	–	–	–	–	–	–	28.1	–	22.7	21.2	12.4	–
Pontophilus spec.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Portunus latipes	–	–	–	–	–	–	9.4	–	–	–	–	17.4
POLYCHAETA												
Arenicola marina	–	20.3	4.2	5.5	34.7	–	–	–	–	–	–	–
Harmothoe spec.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Nephtys spec.	–	–	12.5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Nereis spec.	–	–	–	–	–	–	–	–	7.6	–	–	–
Pectinaria koreni	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
NEMERTINA												
Nemertina spec.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ECHINODERMATA												
Asterias rubens	–	–	–	–	–	–	9.4	–	7.6	–	24.9	–
Echinocardium cordatum	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ophiura texturata	–	–	–	–	–	–	4.7	–	–	–	–	–
PICES												
Agonus cataphractus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ammodytes spec.	6.4	–	–	–	–	–	4.7	–	–	–	–	17.4
Ciliata mustela	–	–	–	–	–	–	–	7.7	–	–	12.4	–
Clupea harengus	–	–	–	–	–	10.0	–	–	15.2	–	–	–
Echiichthys vipera	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gadus morhua	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gasterosteus aculeatus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Limanda limanda	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Liparis liparis	6.4	–	–	–	–	50.0	–	–	–	–	18.7	–
Myoxocephalus scorpius	–	–	–	–	–	–	–	7.7	–	28.2	31.1	–
Pholis gunellus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6.2	–
Platichthys flesus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pleuronectes platessa	6.4	–	50.0	5.5	–	10.0	–	108.0	22.7	35.3	18.7	17.4
Pomatoschistus spec.	–	–	–	–	–	20.0	–	15.4	30.3	–	–	–
Scophthalmus spec.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Solea solea	–	–	4.2	–	–	–	14.0	7.7	–	–	–	–
Syngnathus rostellatus	–	–	–	–	–	–	4.7	–	–	–	–	–
Trisopterus minutus	–	–	4.2	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Zoarces viviparus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ANTHOZOA												
Metridium senile	–	–	–	11.0	–	–	–	–	–	–	–	–
Sagartiogeton undata	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Vervolg bijlage 3

soort	Sinonszand								
MOLLUSCA	SZ8	SZ9	SZ10	SZ11	SZ12	SZ13	SZ14	SZ15	SZ16
Angulus fabulus	–	–	–	6.9	–	–	–	–	–
Angulus tenuis	160.3	18.9	–	20.8	–	–	–	–	–
Cerastoderma edule	–	–	–	13.9	–	–	55.6	114.6	24.0
Chamelea striatula	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Donax vittatus	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ensis americanus	416.7	14.2	6.5	55.6	24.2	–	37.0	41.7	64.1
Euspira poliana	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Macoma balthica	288.5	691.3	312.5	861.1	126.8	29.8	398.1	427.1	304.5
Mactra corallina	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mya arenaria	–	–	–	–	–	–	9.3	31.3	24.0
Mytilus edulis	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Spisula subtruncata	–	–	–	27.8	42.3	–	–	–	–
Cephalopoda									
Allotheutis subulata	–	–	–	–	–	–	–	–	–
CRUSTACEA									
Carcinus maenas	32.1	18.9	45.6	–	24.2	9.9	287.0	510.4	64.1
Crangon crangon	11538.5	3106.1	6562.5	888.9	1316.4	2063.5	6851.9	15625.0	2884.6
Diogenes pugilator	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Idotea linearis	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Liocarcinus holsatus	–	18.9	13.0	13.9	24.2	39.7	18.5	–	16.0
Pagurus bernhardus	–	–	6.5	–	6.0	–	18.5	–	–
Pontophilus spec.	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Portumnus latipes	64.1	–	–	6.9	–	–	–	–	–
POLYCHAETA									
Arenicola marina	–	–	–	–	–	9.9	–	–	32.1
Harmothoe spec.	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Nephtys spec.	32.1	28.4	–	–	–	–	–	–	–
Nereis spec.	–	–	–	–	–	–	18.5	20.8	–
Pectinaria koreni	96.2	–	–	–	–	–	–	–	–
NEMERTINA									
Nemertina spec.	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ECHINODERMATA									
Asterias rubens	–	–	–	–	–	–	–	–	8.0
Echinocardium cordatum	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ophiura texturata	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PICES									
Agonus cataphractus	–	–	6.5	6.9	–	–	–	–	–
Ammodytes spec.	–	–	6.5	–	–	–	–	–	–
Ciliata mustela	–	–	–	–	–	9.9	–	–	–
Clupea harengus	–	–	–	–	–	9.9	–	10.4	–
Echilichthys vipera	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gadus morhua	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gasterosteus aculeatus	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Limanda limanda	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Liparis liparis	–	–	–	–	18.1	19.8	–	–	8.0
Myoxocephalus scorpius	–	–	–	–	–	–	–	31.3	–
Pholis gunellus	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Platichthys flesus	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pleuronectes platessa	64.1	108.9	45.6	104.2	6.0	–	9.3	–	8.0
Pomatoschistus spec.	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Scophthalmus spec.	–	4.7	–	–	–	–	–	–	–
Solea solea	–	14.2	–	20.8	12.1	–	–	–	–
Syngnathus rostellatus	–	–	6.5	–	–	–	–	–	–
Trisopteris minutus	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Zoarces viviparus	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ANTHOZOA									
Metridium senile	–	–	–	–	–	–	–	31.3	8.0
Sagartiogeton undata	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Bijlage 4. Aantallen individuen per soort per monsterpunt, verzameld met de 3 meter boomkor. De aantallen zijn omgerekend naar dichtheden per 100 m²

soort		Monsterpunten					Ballon plaat		
		Blija noord					BP1	BP3	BP4
MOLLUSCA	SCHELPIERIEN	BN1	BN2	BN4	BN6	BN8	BP1	BP3	BP4
Angulus tenuis	tere platschelp	–	–	–	–	–	–	–	–
Cerastoderma edule	kokkel	–	–	–	–	–	–	–	–
Donax vittatus	zaagje	–	–	–	–	–	–	–	–
Ensis americanus	amerikaanse zwaardschede	–	–	–	–	–	–	–	–
Euspira catena	tepelhoren	–	–	–	–	–	–	–	–
Euspira poliana	glanzende tepelhoren	–	–	–	–	–	–	–	–
Macoma balthica	nonnetje	–	–	0.5	–	–	–	–	–
Mytilus edulis	mossel	–	–	–	0.5	–	–	–	–
Spisula subtruncata	halfgeknotte strandschelp	–	–	0.2	–	–	–	–	–
Cephalopoda	Inktvis								
Allotheutis subulata	dwergpijlinktvis	–	–	–	–	–	–	–	–
Sepiola atlantica	dwerpinktvis	–	–	–	–	–	–	–	–
CRUSTACEA	KREEFTACHTIGEN								
Cancer pagurus	noordzeekrab	–	–	–	–	–	–	–	–
Carcinus maenas	strandkrab	12.9	15.9	67.4	63.6	70.0	0.4	1.1	0.5
Crangon crangon	gewone garnaal	873.8	1452.4	725.2	1870.3	1400.6	7.8	5.0	8.6
Diogenes pugilator	kleine heremietkreeft	–	–	0.2	–	–	–	–	–
Liocarcinus holsatus	gewone zwemkrab	5.2	7.4	0.5	–	–	2.9	2.0	2.9
Liocarcinus marmoreus	gemarmerde zwemkrab	–	–	–	–	–	–	–	–
Pagurus bernhardus	heremietkreeft	1.5	0.5	0.3	1.1	0.7	1.5	2.1	2.3
Pontophilus spec.	dwerggarnaal	–	–	–	–	–	0.3	0.5	0.6
Portunus latipes	breedpootkrab	–	–	0.2	–	–	–	–	–
Thia scutellata	nagelkrab	–	–	–	–	–	–	–	–
ECHINODERMATA	STEKELHUIDIGEN								
Asterias rubens	gewone zeester	0.3	0.2	–	–	–	0.3	0.8	1.1
Echinocardium cordatum	hartegel of zeeklit	–	–	–	–	–	–	–	–
Ophiura spec.	slangster	–	–	–	–	–	–	–	–
PISCES	VISSEN								
Agonus cataphractus	harnasmannetje	–	–	–	–	–	0.6	1.8	1.8
Ammodytes spec.	zandspiering	2.1	3.5	–	–	–	0.1	–	–
Anguilla anguilla	paling	–	–	–	–	–	–	–	–
Aphia minuta	glasgrondel	–	–	–	–	–	–	–	–
Buglossidium luteum	dwergtong	–	–	–	–	–	0.1	–	–
Callionymus lyra	pitvis	–	–	–	–	–	–	–	–
Ciliata mustela	vijfdradige meun	–	–	–	0.5	–	–	–	–
Clupea harengus	haring	4.3	4.5	–	–	0.4	–	–	–
Echiichthys vipera	kleine pieterman	–	–	–	–	–	0.4	0.2	0.3
Eutrigla gurnardus	garnal	–	–	–	–	–	–	–	–
Gadus morhua	kabeljauw	–	–	–	–	–	–	–	–
Hyperoplus lanceolatus	smelt	–	–	–	–	–	–	–	–
Lampraea fluviatilis	riverprik	–	–	–	–	–	–	–	–
Limanda limanda	schar	–	–	–	–	–	0.4	0.8	0.8
Liparis liparis	slakdolf	3.7	4.5	1.8	67.3	5.0	0.1	–	–
Merlangius merlangus	wijting	0.3	–	–	0.5	–	–	–	–
Myoxocephalus scorpius	knorhaan of zeedonderpad	–	0.2	–	8.6	0.2	–	–	–
Osmerus eperlanus	spiering	–	–	–	–	0.2	–	–	–
Pholis gunellus	botervis	–	–	–	–	–	–	–	–
Platichthys flesus	bot	–	–	0.8	0.7	4.6	–	–	–
Pleuronectes platessa	schol	6.8	1.7	–	4.0	11.8	2.5	0.5	2.7
Pomatoschistus spec.	zeegrondel	0.9	–	7.9	8.1	22.1	0.1	0.3	0.8
Scophthalmus spec.	tarbot/griet	–	–	–	–	–	0.1	–	–
Solea solea	tong	–	–	2.7	–	5.3	–	–	–
Sprattus sprattus	sprot	0.6	0.7	–	–	–	–	–	–
Syngnathus acus	grote zeenaald	–	0.2	–	0.1	–	–	–	–
Syngnathus rostellatus	kleine zeenaald	1.2	1.2	1.7	2.2	4.8	–	0.2	0.2
Trigla lucerna	rode poon	–	–	–	–	–	–	–	–
Trisopterus luscus	steenbol	0.3	0.2	–	–	–	–	–	0.2
Trisopterus minutus	dwergbol	–	–	–	–	–	–	–	–
Zoarces viviparus	puitaal	0.6	–	0.5	–	1.3	–	–	–
ANTHOZOA	ZEEANEMONEN								
Metridium senile	zeeanjelier	0.3	–	3.0	–	–	–	–	–

Vervolg bijlage 4

soort	Ballon plaat		Hollum zuid					Pinkegat				
MOLLUSCA	BP5	BP7	HZ1	HZ4	HZ7	HZ10	HZ13	PG1	PG2	PG3	PG4	PG6
Angulus tenuis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.1
Cerastoderma edule	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Donax vittatus	--	--	--	--	--	--	--	0.1	--	1.0	--	2.5
Ensis americanus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Euspira catena	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Euspira poliana	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Macoma balthica	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Mytilus edulis	--	--	--	--	--	--	0.4	--	--	--	--	--
Spisula subtruncata	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.9
Cephalopoda												
Allotheutis subulata	--	0.1	--	0.1	--	--	--	--	--	--	--	0.2
Sepiella atlantica	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.3	--
CRUSTACEA												
Cancer pagurus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Carcinus maenas	1.5	1.1	14.2	23.2	8.1	3.6	127.2	6.1	9.2	--	1.1	--
Crangon crangon	10.6	47.6	1162.2	1269.8	1966.5	589.9	944.7	320.9	1033.4	221.0	197.7	263.9
Diogenes pugilator	--	--	--	--	--	--	--	0.1	--	1.0	--	2.5
Liocarcinus holsatus	1.9	--	3.4	3.8	6.3	0.6	10.2	1.7	2.2	2.8	120.0	11.8
Liocarcinus marmoreus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pagurus bernhardus	2.8	1.7	1.0	2.5	1.9	--	12.5	1.4	28.4	1.2	4.3	0.9
Pontophilus spec.	--	--	--	--	--	--	--	--	8.1	--	--	--
Portunus latipes	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Thia scutellata	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ECHINODERMATA												
Asterias rubens	0.8	0.1	--	--	--	--	0.4	--	--	--	--	--
Echinocardium cordatum	0.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ophiura spec.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.3
PISCES												
Agonus cataphractus	0.6	0.2	0.1	--	0.1	--	--	--	--	--	2.7	--
Ammodytes spec.	--	0.1	3.9	4.0	2.9	7.2	1.7	1.9	2.5	1.6	0.7	5.8
Anguilla anguilla	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Aphia minuta	--	--	--	--	--	--	--	--	0.5	--	--	0.2
Buglossidium luteum	0.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Callionymus lyra	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ciliata mustela	--	--	--	--	--	--	0.4	--	--	0.2	--	--
Clupea harengus	--	--	0.1	--	--	0.7	0.5	2.2	2.5	1.0	30.6	10.2
Echlichthys vipera	--	--	0.7	--	--	--	--	--	--	--	--	0.9
Eutrigla gurnardus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Gadus morhua	--	--	--	0.7	0.1	--	--	--	--	--	--	--
Hyperoplus lanceolatus	--	--	0.3	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Lampræta fluviatilis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.1	--
Limanda limanda	1.7	--	--	--	0.1	--	--	--	--	--	0.5	0.5
Liparis liparis	--	--	--	0.4	1.0	0.1	6.3	0.4	4.2	0.2	1.2	0.2
Merlangius merlangus	--	--	0.8	2.4	3.5	0.6	0.1	--	--	--	0.7	1.4
Myoxocephalus scorpius	--	--	--	0.4	--	--	6.3	--	0.3	--	0.1	--
Osmerus eperlanus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pholis gunellus	--	--	--	--	--	--	0.1	--	--	--	--	--
Platichthys flesus	--	--	0.1	0.1	0.5	--	0.1	0.4	0.8	--	--	0.2
Pleuronectes platessa	5.1	1.1	20.2	9.7	12.2	3.4	22.2	0.8	1.5	5.4	12.0	9.9
Pomatoschistus spec.	1.1	--	0.9	1.3	0.4	0.2	4.4	0.3	0.3	1.2	7.7	0.7
Scophthalmus spec.	--	0.1	0.1	--	0.2	--	--	--	--	--	--	0.2
Solea solea	--	--	--	--	0.2	--	0.1	0.4	0.1	--	0.5	0.5
Sprattus sprattus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	42.9	1.4
Syngnathus acus	--	--	0.1	--	0.1	--	0.1	--	--	--	--	--
Syngnathus rostellatus	0.2	0.1	0.8	0.5	0.1	--	0.1	0.3	0.6	0.7	7.7	2.5
Trigla lucerna	--	--	--	0.1	0.1	--	--	--	--	--	0.1	--
Trisopterus luscus	--	--	--	0.5	1.1	0.1	--	--	--	--	0.1	0.7
Trisopterus minutus	--	--	--	--	--	--	--	--	0.3	--	0.3	--
Zoarces viviparus	--	--	--	--	--	0.1	0.4	--	0.1	--	--	0.2
Metridium senile	--	--	--	--	--	--	0.2	--	--	--	--	0.2

Vervolg bijlage 4

soort	Pinkegat				Plaatgat			Roode Hoofd			ROI1	ROI2
MOLLUSCA	PG8	PG9	PG12	PG14	PL1	PL2	PL3	RH1	RH3	RH5	ROI1	ROI2
Angulus tenuis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cerastoderma edule	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Donax vittatus	0.6	0.1	–	–	0.5	0.8	0.7	–	–	–	–	–
Ensis americanus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1.7	–	–
Euspira catena	–	–	0.1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Euspira poliana	–	0.4	–	–	–	0.3	–	–	–	–	–	–
Macoma balthica	–	0.2	–	0.1	–	–	0.1	–	–	–	–	–
Mytilus edulis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Spisula subtruncata	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cephalopoda												
Allotheutis subulata	–	–	0.1	–	0.2	3.1	0.1	–	–	–	0.6	0.4
Sepiolo atlantica	–	0.1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
CRUSTACEA												
Cancer pagurus	–	0.1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Carcinus maenas	1.6	0.1	–	0.2	0.3	0.5	–	22.6	110.9	590.1	7.2	2.9
Crangon crangon	1169.0	91.6	148.3	290.3	406.2	714.3	464.6	10825.4	5359.4	16784.0	124.0	203.2
Diogenes pugilator	0.6	0.1	–	–	0.5	0.8	0.7	–	–	–	–	–
Liocarcinus holsatus	8.7	50.4	43.2	8.9	20.9	37.3	29.6	11.7	2.2	4.0	6.1	2.6
Liocarcinus marmoreus	–	0.1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pagurus bernhardus	3.8	3.7	12.7	3.1	1.3	2.1	3.2	5.0	3.3	22.4	2.5	2.5
Pontophilus spec.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Portunus latipes	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Thia scutellata	0.1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ECHINODERMATA												
Asterias rubens	–	0.7	–	0.2	2.8	2.6	0.9	20.6	133.3	4970.7	–	–
Echinocardium cordatum	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ophiura spec.	–	1.8	5.0	–	–	3.4	1.2	–	–	–	–	–
PISCES												
Agonus cataphractus	1.1	7.5	0.7	1.0	2.5	2.3	2.5	0.2	0.2	–	–	–
Ammodytes spec.	0.7	0.2	0.2	0.5	–	–	0.1	–	–	–	–	–
Anguilla anguilla	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Aphia minuta	0.1	0.1	–	–	0.7	0.5	0.6	–	–	–	–	–
Buglossidium luteum	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Callionymus lyra	–	0.1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ciliata mustela	0.1	–	–	–	–	–	–	0.8	–	–	–	–
Clupea harengus	5.2	16.7	6.6	1.6	3.8	9.7	7.3	0.8	1.8	–	–	–
Echiichthys vipera	–	–	–	0.2	–	–	–	–	–	–	–	–
Eutrigla gurnardus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gadus morhua	–	–	–	0.1	–	–	0.1	–	–	–	–	–
Hyperoplus lanceolatus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Lampræta fluviatilis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Limanda limanda	–	16.2	1.1	–	0.7	1.8	2.6	–	–	–	–	–
Liparis liparis	3.2	0.8	0.4	0.3	0.3	–	–	9.1	22.2	12.1	0.1	0.1
Merlangius merlangus	2.4	2.5	4.0	1.8	0.5	3.1	0.4	0.2	–	–	–	–
Myoxocephalus scorpius	–	0.4	–	–	–	–	–	0.6	4.4	31.1	–	–
Osmerus eperlanus	–	–	–	–	–	–	–	0.2	0.2	–	–	–
Pholis gunellus	–	–	–	–	–	–	–	–	0.2	1.0	–	–
Platichthys flesus	0.1	0.1	0.2	–	–	–	–	0.4	1.1	0.9	–	–
Pleuronectes platessa	10.4	53.3	15.2	12.4	6.9	25.1	16.7	30.0	41.0	81.1	7.2	4.4
Pomatoschistus spec.	0.6	5.7	2.2	0.3	4.9	4.4	11.3	12.9	5.5	43.1	2.8	7.0
Scophthalmus spec.	0.1	–	–	0.2	–	–	–	–	–	–	0.1	–
Solea solea	0.3	1.8	0.4	–	–	–	–	1.0	–	1.7	–	–
Sprattus sprattus	1.7	0.6	3.3	0.6	–	–	0.1	0.6	0.9	1.7	–	–
Syngnathus acus	–	0.1	–	–	–	–	–	–	–	0.1	–	–
Syngnathus rostellatus	3.2	0.3	6.1	3.0	1.1	0.3	0.1	0.4	–	–	1.0	1.1
Trigla lucerna	–	0.6	0.4	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Trisopterus luscus	0.4	0.4	0.2	0.1	3.1	4.7	0.7	0.2	1.1	1.7	0.3	–
Trisopterus minutus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Zoarces viviparus	–	–	–	–	0.2	–	–	–	0.4	7.3	–	–
Metridium senile	–	–	–	0.2	–	–	–	0.2	–	18.4	–	–

Vervolg bijlage 4

soort	Rottum-umeroog II			Rottumeroog I					Sint Jacobiparochie			
MOLLUSCA	ROI3	ROI4	ROI5	ROI1	ROI2	ROI3	ROI4	ROI5	SJ1	SJ2	SJ3	SJ8
Angulus tenuis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cerastoderma edule	--	--	--	--	--	--	--	0.1	93.6	--	2.5	21.1
Donax vittatus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ensis americanus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Euspira catena	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Euspira poliana	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Macoma balthica	--	--	--	--	--	--	0.1	0.2	2.7	0.4	0.6	--
Mytilus edulis	--	--	--	--	--	--	--	--	2.3	0.1	--	--
Spisula subtruncata	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cephalopoda												
Allotheutis subulata	0.1	0.1	0.3	--	--	0.2	--	--	--	--	--	--
Sepiola atlantica	--	--	--	--	--	0.4	0.2	0.4	--	--	--	--
CRUSTACEA												
Cancer pagurus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Carcinus maenas	2.7	2.6	3.7	64.4	211.9	32.2	23.6	26.7	134.1	35.7	21.1	79.9
Crangon crangon	162.5	215.1	148.5	659.0	1409.5	434.5	1035.5	2379.0	1198.5	504.7	595.2	275.1
Diogenes pugilator	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Liocarcinus holsatus	1.4	0.7	1.6	--	1.3	0.7	0.9	0.9	--	--	--	--
Liocarcinus marmoreus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pagurus bernhardus	1.0	0.3	0.8	0.5	2.5	0.7	0.2	0.5	--	--	0.5	--
Pontophilus spec.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Portunus latipes	--	--	--	--	--	--	--	0.1	93.6	--	2.5	21.1
Thia scutellata	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ECHINODERMATA												
Asterias rubens	--	--	--	--	--	--	--	--	0.3	1.5	--	0.1
Echinocardium cordatum	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ophiura spec.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
PISCES												
Agonus cataphractus	--	--	4.4	--	--	--	0.1	--	--	--	0.2	--
Ammodytes spec.	--	--	--	0.4	--	--	--	0.1	--	--	1.4	--
Anguilla anguilla	--	--	--	--	--	--	--	--	0.3	--	--	--
Aphia minuta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Buglossidium luteum	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Callionymus lyra	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ciliata mustela	--	--	--	--	0.1	--	--	--	--	--	--	--
Clupea harengus	--	--	0.1	0.3	--	3.5	0.6	0.4	0.3	2.3	7.8	--
Echiichthys vipera	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Eutrigla gurnardus	--	--	--	--	--	--	--	--	0.3	--	--	--
Gadus morhua	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Hyperoplus lanceolatus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Lampræta fluviatilis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limanda limanda	--	--	--	--	--	0.4	--	--	--	--	--	--
Liparis liparis	--	0.1	0.1	0.3	4.6	1.7	--	0.6	7.0	2.6	0.8	0.4
Merlangius merlangus	--	--	--	--	0.3	--	--	--	0.3	0.1	--	--
Myoxocephalus scorpius	--	--	--	0.1	3.1	--	0.1	0.2	--	0.3	--	--
Osmerus eperlanus	--	--	--	0.3	--	0.2	--	--	1.0	0.1	0.2	0.6
Pholis gunellus	--	--	--	--	0.1	--	--	--	--	--	--	--
Platichthys flesus	--	--	--	--	--	--	--	0.1	5.0	0.5	0.6	2.0
Pleuronectes platessa	3.5	3.9	3.1	87.2	9.5	12.8	6.6	25.6	3.0	2.5	0.8	0.9
Pomatoschistus spec.	3.0	3.5	2.5	2.1	21.1	9.1	8.1	6.2	1.0	0.3	0.5	0.1
Scophthalmus spec.	--	--	0.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Solea solea	--	0.1	0.1	--	--	--	0.4	4.3	2.0	1.1	1.1	2.0
Sprattus sprattus	--	--	--	0.9	--	0.2	0.2	--	1.0	--	0.3	0.1
Syngnathus acus	--	--	--	--	--	--	--	0.1	--	--	--	--
Syngnathus rostellatus	1.1	1.2	2.7	3.2	1.5	3.5	5.8	3.3	2.0	0.3	0.6	--
Trigla lucerna	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.1	0.2	--
Trisopterus luscus	--	--	0.3	--	--	--	--	0.1	--	0.3	0.2	--
Trisopterus minutus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Zoarces viviparus	--	--	--	0.3	1.5	--	--	--	2.3	--	0.6	0.1
Metridium senile	--	--	1.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Vervolg bijlage 4

soort			Simonszand									
MOLLUSCA	SJ12	SJ14	SZ1	SZ2	SZ7	SZ8	SZ9	SZ10	SZ12	SZ13	SZ14	SZ15
Angulus tenuis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cerastoderma edule	--	--	--	--	--	--	--	--	0.2	--	--	--
Donax vittatus	--	--	--	--	--	--	--	--	0.2	--	--	--
Ensis americanus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Euspira catena	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Euspira poliana	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Macoma balthica	--	--	0.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Mytilus edulis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Spisula subtruncata	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cephalopoda												
Allotheutis subulata	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sepiolo atlantica	--	--	--	0.4	--	--	--	--	--	--	--	--
CRUSTACEA												
Cancer pagurus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Carcinus maenas	4.5	158.7	2.8	1.8	1.7	4.5	8.1	10.6	15.4	14.1	21.6	36.6
Crangon crangon	59.5	1233.3	448.8	241.0	602.0	312.7	375.4	687.4	2236.0	1241.7	1789.7	822.5
Diogenes pugilator	--	--	--	--	--	--	--	--	0.2	--	--	--
Liocarcinus holtsatus	--	--	6.4	48.0	5.9	5.4	6.3	4.4	11.6	3.6	1.8	0.4
Liocarcinus marmoreus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pagurus bernhardus	--	--	1.6	2.5	1.1	0.0	0.4	0.5	1.6	1.7	2.0	0.9
Pontophilus spec.	--	--	--	63.1	0.3	--	1.8	--	--	--	--	--
Portunus latipes	--	--	--	--	--	--	--	--	0.2	--	--	--
Thia scutellata	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ECHINODERMATA												
Asterias rubens	--	--	--	--	--	--	--	--	0.2	--	--	--
Echinocardium cordatum	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ophiura spec.	--	--	0.6	--	--	--	--	0.3	--	--	--	--
PISCES												
Agonus cataphractus	--	--	0.1	--	0.3	0.3	0.4	--	--	--	--	--
Ammodytes spec.	--	--	1.2	0.7	0.3	1.2	0.7	0.3	--	0.8	0.4	0.1
Anguilla anguilla	--	--	0.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Aphia minuta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Buglossidium luteum	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Callionymus lyra	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ciliata mustela	--	--	0.4	--	0.3	0.3	--	--	--	--	0.8	0.3
Clupea harengus	0.2	1.3	0.5	2.5	1.4	0.9	--	0.8	0.3	1.3	0.4	0.3
Echlichthys vipera	--	--	0.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Eutrigla gurnardus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Gadus morhua	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Hyperoplus lanceolatus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Lampræta fluviatilis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limanda limanda	--	--	0.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Liparis liparis	--	1.3	25.3	3.2	6.2	13.5	2.8	0.3	29.4	4.0	0.8	1.6
Merlangius merlangus	--	--	--	--	--	0.6	--	--	--	--	--	--
Myoxocephalus scorpius	--	--	0.2	--	0.3	--	--	--	0.5	0.2	0.2	0.3
Osmerus eperlanus	0.2	0.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pholis gunellus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.1
Platichthys flesus	1.7	3.4	0.2	0.4	--	0.6	--	--	0.2	0.2	0.2	1.1
Pleuronectes platessa	0.2	6.9	4.5	24.0	0.6	1.2	15.4	73.5	0.3	0.4	1.2	1.0
Pomatoschistus spec.	--	2.6	1.4	13.3	4.8	0.6	2.1	1.3	--	--	--	--
Scophthalmus spec.	--	--	--	1.8	--	--	--	--	--	--	--	--
Solea solea	0.4	0.4	0.7	0.7	4.2	0.3	0.4	--	2.3	1.5	0.2	0.4
Sprattus sprattus	--	--	--	2.9	--	--	--	--	0.3	--	0.2	0.1
Syngnathus acus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Syngnathus rostellatus	--	2.4	1.1	9.0	7.3	12.6	1.8	0.8	0.3	0.6	0.4	--
Trigla lucerna	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Trisopterus luscus	--	--	--	--	--	0.3	0.7	0.3	--	--	--	0.1
Trisopterus minutus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Zoarces viviparus	--	--	--	0.4	--	--	--	--	0.2	0.2	--	--
Metridium senile	--	--	--	--	0.3	--	--	--	--	--	--	--

Vervolg bijlage 4

soort	
MOLLUSCA	SZ16
Angulus tenuis	--
Cerastoderma edule	--
Donax vittatus	--
Ensis americanus	0.1
Euspira catena	--
Euspira poliana	--
Macoma balthica	--
Mytilus edulis	--
Spisula subtruncata	--
Cephalopoda	
Allotheutis subulata	--
Sepiella atlantica	--
CRUSTACEA	
Cancer pagurus	--
Carcinus maenas	--
Crangon crangon	733.1
Diogenes pugilator	--
Liocarcinus holsatus	0.6
Liocarcinus marmoreus	--
Pagurus bernhardus	--
Pontophilus spec.	28.8
Portunus latipes	--
Thia scutellata	0.6
ECHINODERMATA	
Asterias rubens	0.1
Echinocardium cordatum	--
Ophiura spec.	--
PISCES	
Agonus cataphractus	--
Ammodytes spec.	--
Anguilla anguilla	--
Aphia minuta	--
Buglossidium luteum	--
Callionymus lyra	--
Ciliata mustela	0.2
Clupea harengus	0.9
Echiichthys vipera	--
Eutrigla gurnardus	--
Gadus morhua	--
Hyperoplus lanceolatus	--
Lampraea fluviatilis	--
Limanda limanda	--
Liparis liparis	0.7
Merlangius merlangus	--
Myoxocephalus scorpius	0.2
Osmerus eperlanus	0.4
Pholis gunellus	--
Platichthys flesus	0.7
Pleuronectes platessa	14.6
Pomatoschistus spec.	0.3
Scophthalmus spec.	--
Solea solea	12.4
Sprattus sprattus	--
Syngnathus acus	--
Syngnathus rostellatus	1.5
Trigla lucerna	--
Trisopterus luscus	--
Trisopterus minutus	--
Zoarces viviparus	0.2
Metridium senile	--

Bijlage 5. Aantal individuen per soort per monsterpunt, verzameld met een steekbuis. De aantallen zijn omgerekend naar dichtheden per m2.

		Monsterpunten								
		Blija noord								
soort		raai 1					raai 2			
		A	B	C	D	E	A	B	C	
MOLLUSCA	SCHELPIEREN									
Angulus tenuis	tere platschelp	--	--	--	--	--	--	--	--	
Cerastoderma edule	kokkel	--	--	--	--	--	--	--	--	
Ensis americanus	amerikaanse zwaardschede	--	--	--	--	--	--	--	--	
Macoma balthica	nonnetje	14.2	--	14.2	113.2	42.5	--	56.6	14.2	
Mysella bidentata	tweetandmosseltje	--	--	--	--	--	--	--	--	
Mytilus edulis	mossel	--	--	--	--	--	--	--	--	
Scrobicularia plana	platte slijkgaper	--	--	--	--	--	--	--	--	
POLYCHAETA	BORSTELWORMEN									
Arenicola marina	zeepier	14.2	14.2	14.2	--	--	14.2	--	28.3	
Eteone longa		--	--	--	--	--	--	--	--	
Harmothoe spec.	zeerups	--	14.2	--	--	--	--	--	28.3	
Heteromastus filiformis	rode draadworm	--	--	--	--	--	--	--	--	
Lanice conchilega	zandkokerworm	--	--	99.1	155.7	721.7	--	--	--	
Nephtys hombergii	zandzager	--	14.2	28.3	84.9	28.3	14.2	28.3	14.2	
Nereis diversicolor	veelkleurige zeeduizendpoot	14.2	42.5	28.3	28.3	56.6	--	--	--	
Nereis virens	zager	--	--	--	--	--	--	--	--	
Pectinaria koreni	goudkammetje	--	--	--	14.2	--	--	--	--	
Pygospio elegans		--	--	--	--	--	--	--	--	
Scolecopsis foliosa		--	--	--	--	--	--	--	--	
Scoloplos armiger	wapenworm	184.0	212.3	155.7	56.6	42.5	141.5	14.2	70.8	
NEMERTEA	BAND- of SNOERWORMEN									
Nemertea	nemertijnen	--	--	--	--	--	--	--	--	
CRUSTACEA	KREEFTACHTIGEN									
Bathyporeia spec.	kniksprietvlokkreeft	--	--	--	--	--	--	--	--	
Carcinus maenas	strandkrab	14.2	--	--	--	--	--	--	--	
Corophium volutator	slijkgarnaal	--	--	--	--	--	--	--	--	
Crangon crangon	gewone garnaal	--	--	--	--	--	--	--	--	
Euridice pulchra	agaatpissebed	--	--	--	--	--	--	--	--	
Gammarus spec.	vlokkreeft	--	--	--	--	--	--	--	--	
Haustorius arenarius		--	--	--	--	--	--	--	--	
Urothoe poseidonis	buldozerkreeft	--	--	--	--	--	--	--	--	

Vervolg bijlage 5

soort	raai 2		Hollum zuid raai 1					Pinkegat (Rif) raai 1					A
	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
MOLLUSCA													
Angulus tenuis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	14.2
Cerastoderma edule	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ensis americanus	--	14.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Macoma balthica	99.1	99.1	28.3	14.2	42.5	42.5	42.5	--	--	--	--	--	42.5
Mysella bidentata	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Mytilus edulis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Scrobicularia plana	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
POLYCHAETA													
Arenicola marina	28.3	56.6	--	--	14.2	--	14.2	--	--	--	--	--	--
Eteone longa	--	--	--	--	--	--	--	14.2	--	--	--	--	--
Harmothoe spec.	--	14.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Heteromastus filiformis	42.5	70.8	--	14.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Lanice conchilega	--	70.8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	14.2
Nephtys hombergii	28.3	14.2	--	14.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Nereis diversicolor	14.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Nereis virens	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pectinaria koreni	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pygospio elegans	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Scolecopsis foliosa	--	--	--	438.7	56.6	56.6	14.2	155.7	--	70.8	28.3	212.3	--
Scoloplos armiger	99.1	84.9	--	28.3	481.1	2391.4	636.8	--	99.1	113.2	--	42.5	70.8
NEMERTINA													
Nemertina spec.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CRUSTACEA													
Bathyporeia spec.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Carcinus maenas	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Corophium volutator	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Crangon crangon	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Euridice pulchra	--	--	--	99.1	70.8	--	--	212.3	56.6	28.3	14.2	99.1	--
Gammarus spec.	--	--	--	141.5	70.8	--	--	--	--	--	--	--	--
Haustorius arenarius	141.5	--	--	--	--	--	--	70.8	28.3	--	--	14.2	--
Urothoe poseidonis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Vervolg bijlage 5

soort	Roode Hoofd raai 1				Rottumeroog I (Oude Westereems)									
	B	C	D	E	raai 1					raai 2				
MOLLUSCA														
Angulus tenuis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cerastoderma edule	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ensis americanus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Macoma balthica	14.2	--	--	--	--	28.3	--	--	--	14.2	--	--	--	--
Mysella bidentata	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Mytilus edulis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Scrobicularia plana	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
POLYCHAETA														
Arenicola marina	--	--	--	--	--	--	14.2	--	--	--	--	--	--	84.9
Eteone longa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Harmothoe spec.	--	--	--	--	--	--	14.2	--	--	--	--	--	--	14.2
Heteromastus filiformis	--	--	--	--	--	--	--	28.3	28.3	14.2	--	14.2	--	28.3
Lanice conchilega	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Nephtys hombergii	14.2	--	--	--	--	84.9	70.8	--	42.5	70.8	14.2	--	--	--
Nereis diversicolor	--	--	--	--	--	--	--	14.2	--	--	--	--	--	14.2
Nereis virens	--	--	--	--	--	--	--	28.3	--	--	--	--	--	--
Pectinaria koreni	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pygospio elegans	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Scolecopsis foliosa	--	--	14.2	--	--	--	--	--	--	14.2	--	--	--	--
Scoloplos armiger	184.0	56.6	42.5	28.3	14.2	127.4	42.5	--	70.8	198.1	42.5	42.5	--	70.8
NEMERTINA														
Nemertina spec.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CRUSTACEA														
Bathyporeia spec.	--	--	--	--	--	99.1	14.2	14.2	--	56.6	--	--	--	--
Carcinus maenas	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Corophium volutator	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Crangon crangon	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Euridice pulchra	99.1	28.3	127.4	28.3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Gammarus spec.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Haustorius arenarius	--	--	--	--	--	--	--	14.2	--	--	--	--	--	--
Urothoe poseidonis	--	--	--	--	--	--	184.0	56.6	--	42.5	--	--	--	--

Vervolg bijlage 5

Sint Jacobiparochie													
soort	raai 1		raai 2			raai 3					raai 1		
MOLLUSCA	B	C	A	B	C	A	B	C	D	E	A	B	C
Angulus tenuis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	14.2	56.6	14.2
Cerastoderma edule	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ensis americanus	--	14.2	14.2	--	--	--	--	14.2	14.2	14.2	--	14.2	--
Macoma balthica	--	28.3	28.3	--	--	84.9	14.2	226.4	155.7	240.6	42.5	28.3	--
Mysella bidentata	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Mytilus edulis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Scrobicularia plana	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
POLYCHAETA													
Arenicola marina	70.8	56.6	70.8	42.5	84.9	--	--	42.5	84.9	70.8	--	--	28.3
Eteone longa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Harmothoe spec.	--	--	42.5	--	28.3	--	--	--	14.2	28.3	--	--	--
Heteromastus filiformis	169.8	198.1	56.6	127.4	155.7	226.4	127.4	28.3	226.4	113.2	--	--	--
Lanice conchilega	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Nephtys hombergii	--	14.2	--	--	--	--	--	--	--	--	70.8	28.3	70.8
Nereis diversicolor	28.3	42.5	28.3	--	--	--	--	14.2	--	56.6	--	--	--
Nereis virens	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pectinaria koreni	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pygospio elegans	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Scolecopsis foliosa	--	--	--	--	--	42.5	--	--	--	--	--	--	--
Scoloplos armiger	56.6	--	--	14.2	14.2	--	127.4	735.8	919.8	891.5	240.6	127.4	141.5
NEMERTINA													
Nemertina spec.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CRUSTACEA													
Bathyporeia spec.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	70.8	42.5	14.2
Carcinus maenas	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Corophium volutator	--	--	--	--	--	14.2	--	--	--	28.3	--	14.2	--
Crangon crangon	28.3	14.2	--	14.2	14.2	70.8	14.2	--	--	--	--	--	14.2
Euridice pulchra	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Gammarus spec.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Haustorius arenarius	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Urothoe poseidonis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	339.6

Vervolg bijlage 5

Simonszand												
soort	raai 2						raai 3					
MOLLUSCA	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Angulus tenuis	28.3	14.2	42.5	--	56.6	42.5	42.5	--	--	--	--	--
Cerastoderma edule	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	14.2	141.5
Ensis americanus	--	--	--	14.2	--	--	--	14.2	--	42.5	--	14.2
Macoma balthica	14.2	--	--	14.2	--	--	--	42.5	56.6	28.3	99.1	56.6
Myrella bidentata	--	--	--	--	--	--	--	--	--	28.3	--	--
Mytilus edulis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Scrobicularia plana	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
POLYCHAETA												
Arenicola marina	--	--	--	--	--	--	--	99.1	70.8	70.8	56.6	70.8
Eteone longa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	56.6	--	--
Harmothoe spec.	--	--	--	--	--	--	--	14.2	--	14.2	42.5	--
Heteromastus filiformis	--	--	--	--	--	--	--	184.0	424.5	1415.0	1712.2	14.2
Lanice conchilega	28.3	14.2	254.7	226.4	70.8	169.8	--	--	14.2	580.2	42.5	14.2
Nephtys hombergii	14.2	14.2	28.3	42.5	42.5	28.3	14.2	28.3	56.6	28.3	28.3	14.2
Nereis diversicolor	--	14.2	--	--	--	--	--	--	14.2	113.2	169.8	14.2
Nereis virens	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pectinaria koreni	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pygospio elegans	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Scolecopsis foliosa	--	--	--	14.2	--	--	14.2	--	--	--	--	--
Scoloplos armiger	141.5	56.6	14.2	254.7	113.2	113.2	169.8	184.0	127.4	84.9	212.3	537.7
NEMERTINA												
Nemertina spec.	--	56.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
CRUSTACEA												
Bathyporeia spec.	56.6	28.3	--	--	--	--	14.2	--	--	--	--	--
Carcinus maenas	--	--	--	--	--	--	--	--	--	14.2	--	--
Corophium volutator	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Crangon crangon	--	--	--	--	--	--	14.2	--	--	--	28.3	28.3
Euridice pulchra	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Gammarus spec.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Haustorius arenarius	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Urothoe poseidonis	14.2	254.7	--	--	--	84.9	14.2	--	42.5	--	--	1782.9

Vervolg bijlage 5

soort	raai 4				
MOLLUSCA	A	B	C	D	E
Angulus tenuis	--	--	--	--	--
Cerastoderma edule	--	--	--	--	--
Ensis americanus	84.9	--	28.3	14.2	--
Macoma balthica	--	--	28.3	42.5	14.2
Mysella bidentata	--	--	--	--	--
Mytilus edulis	--	--	--	--	--
Scrobicularia plana	--	--	--	--	--
POLYCHAETA					
Arenicola marina	--	14.2	14.2	--	--
Eteone longa	--	--	14.2	--	14.2
Harmothoe spec.	--	--	14.2	--	--
Heteromastus filiformis	--	42.5	42.5	99.1	127.4
Lanice conchilega	--	--	--	--	--
Nephtys hombergii	14.2	14.2	42.5	14.2	--
Nereis diversicolor	--	--	--	--	--
Nereis virens	--	--	--	--	--
Pectinaria koreni	--	--	--	--	--
Pygospio elegans	--	--	--	--	28.3
Scolecopsis foliosa	--	--	--	--	28.3
Scoloplos armiger	28.3	28.3	14.2	127.4	56.6
NEMERTINA					
Nemertina spec.	--	--	--	--	--
CRUSTACEA					
Bathyporeia spec.	--	56.6	--	--	--
Carcinus maenas	--	--	--	--	--
Corophium volutator	--	--	--	--	--
Crangon crangon	14.2	--	--	--	--
Euridice pulchra	--	--	--	--	--
Gammarus spec.	--	--	28.3	--	84.9
Haustorius arenarius	--	--	--	--	--
Urothoe poseidonis	84.9	70.8	28.3	--	14.2

INHOUD

Voorwoord.....	1
Workshop "Ecologisch minst kwetsbare locaties en seizoenen voor exploratieboringen in de Waddenzee en Noordzee kustzone"	3
Algemeen	3
Conclusies workshop t.a.v. ecologisch minst risicovolle periode proefboringen.....	4
Conclusies workshop t.a.v. ecologisch minst risicovolle locatie proefboringen	5
Inventarisatie van bodemkarakteristieken, macrofauna en vis t.b.v. het situeren van locaties voor exploratieboringen van de NAM in de Waddenzee	21
1. Samenvatting.....	23
2. Inleiding	23
3. Methoden	23
3.1. Onderzoeksgebieden	23
3.2. Sedimentkarakteristiek	24
3.2.1. Bemonsteringsmethode	24
3.2.2. Analyse van de gegevens.....	24
3.3. Bodemfauna.....	25
3.3.1. Sublitorale gebieden	25
Bemonsteringsmethode	25
Analyse van de gegevens.....	26
3.3.2. Litorale gebieden	28
Bemonsteringsmethode	28
Analyse van de gegevens.....	28
4. Resultaten	29
4.1. Algemeen.....	29
4.2. Gebiedsbeschrijvingen	30
4.2.1. Pinkegat	30
4.2.2. Simonszand.....	31
4.2.3. Blija noord	33
4.2.4. St. Jacobiparochie	35
4.2.5. Hollum zuid.....	37
4.2.6. Roode Hoofd	38
4.2.7. Plaatgat.....	39
4.2.8. Ballonplaat.....	40
4.2.9. Rottumeroog I (Oude Westereems)	40
4.2.10. Rottumeroog II.....	42
4.3. Vergelijking van de gebieden	42
5. Literatuur	43
Tabellen en Figuren.....	45
Reisverslag NAM-MER.....	79
Bijlagen	85