

Wageningen IMARES

Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies

Vestiging IJmuiden
Postbus 68
1970 AB IJmuiden
Tel.: 0255 564646
Fax: 0255 564644

Vestiging Yerseke
Postbus 77
4400 AB Yerseke
Tel.: 0113 672300
Fax: 0113 573477

Vestiging Texel
Postbus 167
1790 AD Den Burg Texel
Tel.: 0222 369700
Fax: 0222 329235

Internet: www.wageningenimares.wur.nl
E-mail: imares@wur.nl

Rapport

Nummer: C040/06

DE ONTWIKKELING VAN DE JAPANESE OESTER IN NEDERLAND (WADDENZEE EN OOSTERSCHELDE)

Norbert Dankers, André Meijboom, Martin de Jong, Elze Dijkman, Jenny Cremer, Frouke Fey
Aad Smaal, Johan Craeymeersch, Emiel Brummelhuis, Josien Steenbergen, Diversa Baars

Opdrachtgever: Ministerie van LNV
Dienst Regelingen
LNV-ond/2004/5/01
Vestiging Dordrecht
Postbus 1191
3300 BD DORDRECHT

Project nummer: Alterra projectnummerr 231444-01
IMARES projectnummer 439.61059.01

Aantal exemplaren: 50
Aantal pagina's: 57
Aantal bijlagen: 4

Wageningen IMARES is een
samenwerkingsverband tussen
Wageningen UR en TNO. Wij zijn
geregistreerd in het
Handelsregister Amsterdam nr.
34135929 BTW nr. NL
811383696B04



De Directie van Wageningen IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen IMARES; opdrachtgever vrijwaart Wageningen IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets van dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	2
Samenvatting.....	4
Inleiding.....	5
1. Ontwikkeling van de Japanse Oester in de Waddenzee.....	7
2.1 Meldingen van oestervoorkomens in de Waddenzee	7
2.1.1 Meldingen via Interwad	7
2.1.2 Meldingen uit RIVO kokkelinventarisatie.....	8
2.1.3 Meldingen op RIVO mosselbanken.....	9
2.2 Schatting van biomassa en oppervlak	10
2.3 Voorkomen en ontwikkeling van individuele oesterbanken in de Waddenzee.....	10
2.3.1 Ingemeten oesterbanken.....	10
2.3.2. Beschrijving van oesterontwikkeling op specifieke mosselbanken in de..	17
2.3.3 Conclusies over voorkomen en ontwikkeling van individuele oesterbanken in de Waddenzee	19
2.4 Ontwikkeling van oesters op vaste meetpunten in de Waddenzee	20
2.4.1 raaien op de dijk van Oudeschild.....	20
2.4.2. Monsters op het rif bij Zeeburg (Texel)	23
2.4.3. Monsters op de mosselbanken bij Ameland	24
2.4.4. Monsters op de mosselbank op het Balgzand	25
2.5. Discussie en conclusies Waddenzee.....	26
3. Ontwikkeling van de Japanse Oester in de Oosterschelde	28
3.1 Verspreiding Japanse oesters in de Oosterschelde.....	28
3.1.1. Inleiding	28
3.1.2 Verspreiding op slikken en platen.....	28
3.1.3 Verspreiding in geulen en langs geulranden	29
3.1.4 Verspreiding op dijkglooiingen.....	30
3.1.5 Oesters op mosselpercelen.....	30
3.1.6 Oesters op oesterkweekpercelen.....	31
3.1.7 Conclusies Oosterschelde	31
4. Verkenning en voorspelling van de ontwikkelingen van de Japanse oester in Nederland	32
4.1 Eigenschappen van oesterpopulaties.....	32
4.1.1 Voorkomen	32
4.1.2 Voortplanting	32
4.1.3 Voedsel en groei.....	32
4.1.4 Sterfte	33
4.2 Conclusie	33

5. Relatie ontwikkeling Japanse Oester en andere natuurwaarden (andere schelpdieren, vogels) in Nederland	34
5.1 Competitie om voedsel	34
5.2 Competitie om ruimte	35
5.3 Voedsel voor vogels	36
5.5 Biodiversiteit van de riffen	37
6. Advisering voor toekomstige monitoring en voorspelling van ontwikkeling Japanse oesters	38
6.1 Huidige methoden.....	38
6.2 Evaluatie	39
6.2.1 Bestandsgrootte	39
6.2.2 Bestandsontwikkeling	39
6.2.3 Beschrijven van effecten	39
6.2.4 Effecten van beheersmaatregelen	39
6.2.5 Habitatmodellen	40
7. Literatuur	41
Interne rapporten:	43
Bijlage I: Meldingen van het al dan niet voorkomen van oesters	44
Bijlage II: Oestermeldingen van buiten de Nederlandse Waddenzee	46
Herlyn Marc op Thursday, September 16, 2004 5:02 PM.....	47
Bijlage III: Meldingen over oestersterfte in augustus 2004	48
Bijlage IV: Methodieken Oosterschelde.....	50

Samenvatting

Recentelijk is de oesterpopulatie zodanig uitgebreid dat sinds 2004 in de standaard bemonsteringen naar andere schelpdieren oesters met zodanige regelmaat worden aangetroffen dat het mogelijk is een gestandaardiseerde database op te zetten op grond waarvan in de toekomst ook kwantitatieve conclusies getrokken kunnen worden over biomassa en populatieontwikkeling.

De huidige rapportage moet gezien worden als een eerste aanzet voor een kwantitatieve benadering van biomassa en populatieontwikkeling van de Japanse oester. Deze rapportage is ook bedoeld als handreiking aan de stuurgroep (opdrachtgever en stakeholders) die besluiten moet gaan voorbereiden over het toekomstig onderzoek en beheersaspecten. Deze beschrijving over de ontwikkeling van de Japanse oester in Nederland richt zich in hoofdzaak op de Waddenzee en de Oosterschelde.

Recente kwantitatieve gegevens tonen aan dat de oesterpopulatie zich, zowel in de Waddenzee als de Oosterschelde, verder uitbreidt. Veel oesters komen nog solitair of in kleine samengegroeide klompen voor, maar gezien de ontwikkeling van oudere riffen moet worden verwacht dat broedval zich zal concentreren op deze klompen en uiteindelijk op meer plaatsen tot rifvorming zal leiden. Enkele mosselbanken zijn voor een groot deel overgenomen door oesters, maar er zijn ook banken waarvan alleen de rand dicht bij de geul een dichte oesterbedekking heeft, en de rest van de bank nagenoeg geheel uit mosselen bestaat. Ook zijn er veel mosselbanken waar geen of zeer weinig oesters op voorkomen of waar tussen de oesters een zeer goede mosselbroedval heeft plaatsgevonden.

In combinatie met recente kwantitatieve gegevens met betrekking tot de ontwikkeling van de Japanse oester in Nederland, bevat dit rapport een analyse over de relatie tussen de ontwikkeling van de Japanse Oester en andere natuurwaarden (andere schelpdieren, vogels) in Nederland en wordt er een advies uitgeschreven voor toekomstige monitoring en voorspellingen van de ontwikkeling van de Japanse oesters.

Inleiding

Deze rapportage is een vervolg op de rapportage over de verspreiding en uitbreiding van de Japanse Oester in de Waddenzee uit 2004 (Dankers et al. 2004). In die rapportage werd aangegeven wanneer de eerste oesters in de Waddenzee gezien werden en hoe de verspreiding door het gebied globaal plaatsvond. Omdat tot enkele jaren geleden de oester maar op een beperkt aantal locaties in hoge dichtheden voorkwam, was het toen niet relevant om de oesterpopulatie te bemonsteren door een gebiedsdekkend al dan niet gestratificeerd monsternet. Er is toen gekozen voor het mobiliseren van het publiek (onderzoekers, bemanningen van schepen, recreanten, kustbewoners en –bezoekers en wadlopers) aan de hand waarvan een verspreidingskaart werd gemaakt. Meldingen konden gedaan worden via internet. Daarnaast werden een aantal vaste monsterpunten opgezet waarbij zowel de oppervlakten van oesterbanken nauwkeurig in kaart werden gebracht als de populatiesamenstelling op vaste monsterlocaties en raaien.

De oesterpopulatie is nu zodanig uitgebreid dat sinds 2004 ook in de standaard (kokkel)bemonsteringen van het voormalige RIVO (vormt nu samen met Alterra, Wad en Zee het huidige IMARES), oesters met zodanige regelmaat worden aangetroffen dat het mogelijk is een gestandaardiseerde database op te zetten op grond waarvan in de toekomst ook kwantitatieve conclusies getrokken kunnen worden over biomassa en populatieontwikkeling. Deze database moet zowel informatie uit standaardbemonsteringen als individuele waarnemingen kunnen bevatten.

De huidige rapportage moet gezien worden als een eerste aanzet voor een kwantitatieve benadering. Daarom worden soms uitgebreide beschrijvingen gegeven van de toestand op een bepaalde locatie. Dit om in de toekomst de situatie te kunnen vergelijken met de beginstadia van een bepaalde ontwikkeling.

Voor deze rapportage wordt gebruik gemaakt van meldingen op Interwad (www.waddenzee.nl), specifieke inventarisaties op oesterbanken waarbij zowel omtrek als permanente kwadraten (PQ's) gemeten werden, vaste raaien op dijken, monsterpunten op mosselbanken met hoge oesterconcentraties, oesterwaarnemingen in de kokkelsurvey en oesterwaarnemingen tijdens de inventarisaties van mosselbanken.

Deze rapportage is ook bedoeld als handreiking aan de stuurgroep (opdrachtgever en stakeholders) die besluiten moet gaan voorbereiden over het toekomstig onderzoek en beheeraspecten. Daarom wordt in beschrijving, discussie en conclusies ingegaan op aspecten die van belang kunnen zijn voor toekomstig beheer van de populatie.

In het kader van de huidige opdracht zijn alleen de inventarisaties van 2004 in detail uitgewerkt en opgeslagen in de database. De (oester)inventarisatie die het voormalige RIVO in 2005 in de Waddenzee uitgevoerd heeft als uitbreiding van de WOT (Wettelijke Onderzoek Taak voor LNV) schelpdierbemonstering van mosselen en kokkels wordt elders gerapporteerd. Door het voormalige Alterra zijn in 2005 in het kader van verschillende onderzoeken ook Japanse oesters bemonsterd. Deze onderzoeken hadden een zodanige relatie met de LASER opdracht dat de gegevens hiervan uitgewerkt zijn en ook worden gepresenteerd in dit rapport.

In de opdracht voor LASER zijn een aantal tastbare producten genoemd:

1. Een gezamenlijke database en voorbeelden van kaarten
2. Een expert judgement over de ontwikkeling van de oester en advisering over monitoring
3. Een aanzet voor een potentiële habitatkaart
4. Een indicatie van de kansen en bedreigingen en relaties met mosselbanken
5. Een beschrijving van het ecotoop Oesterbank.

In deze rapportage worden bovenstaande punten nader uitgewerkt, behalve de aanzet voor de habitatkaart (3) en de beschrijving van het ecotoop (5). Die worden in afzonderlijke notities uitgewerkt.

De beschrijving richt zich in hoofdzaak op de Waddenzee en de Oosterschelde. Dit komt omdat van de andere kustwateren geen kwantitatieve gegevens voorhanden zijn. Rapportage over de Oosterschelde is primair afkomstig van het voormalige RIVO en rapportage over de Waddenzee van het voormalige Alterra. De Oosterschelde rapportage is onder andere gebaseerd op een literatuurstudie die in het kader van dit bestek is uitgevoerd. Deze informatie is ook gebruikt

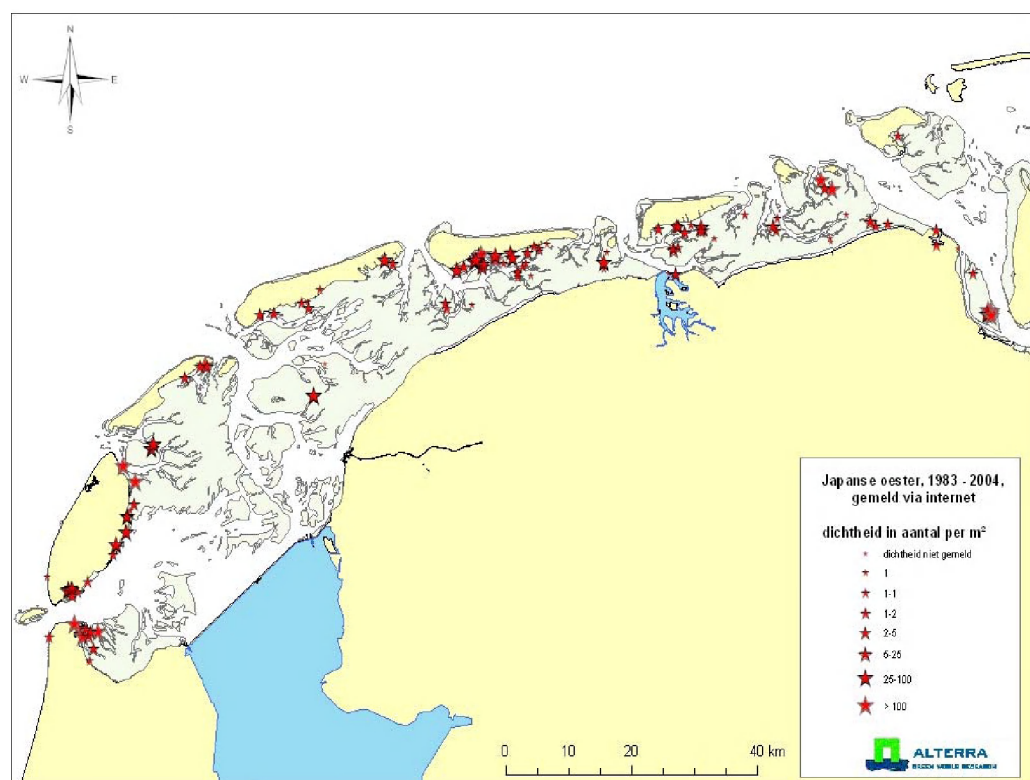
voor een rapport voor de Provincie Zeeland in verband met plannen voor actief beheer van de Japanse oester in de Oosterschelde. Het project voor Provincie Zeeland is mede begeleid door LNV directie Zuidwest.

1. Ontwikkeling van de Japanse Oester in de Waddenzee

2.1 Meldingen van oestervoorkomens in de Waddenzee

2.1.1 Meldingen via Interwad

Op grond van meldingen over oesteraanwezigheid die particulieren via Interwad hebben doorgegeven werd de bestaande database aangevuld (Dankers et al. 2004). Op grond van die database werd een kaart vervaardigd (figuur 2.1) met alle waarnemingen van de afgelopen jaren. Omdat (tot augustus 2004) geen of nauwelijks sterfte is waargenomen is het reëel te veronderstellen dat zich op de aangegeven locaties ook werkelijk oesters bevinden. Op de augustussterfte is ingegaan in bijlage III. Deze sterfte was lokaal, en trad vooral op op locaties met hoge dichtheid. Ook na de sterfte waren er op plekken die getroffen waren nog grote hoeveelheden levende oesters aanwezig. In de kaart is getracht een indicatie te geven van de dichtheid van de oesters op een bepaalde plaats. Omdat de meldingen meestal semi-kwantitatief waren moeten deze waarden met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden. Vooral meldingen van eerste voorkomen in een gebied, kleine dichtheden en solitaire oesters zijn belangrijk omdat die in de toekomst een indicatie kunnen geven van de snelheid van uitbreiding en dichtheidstoename.



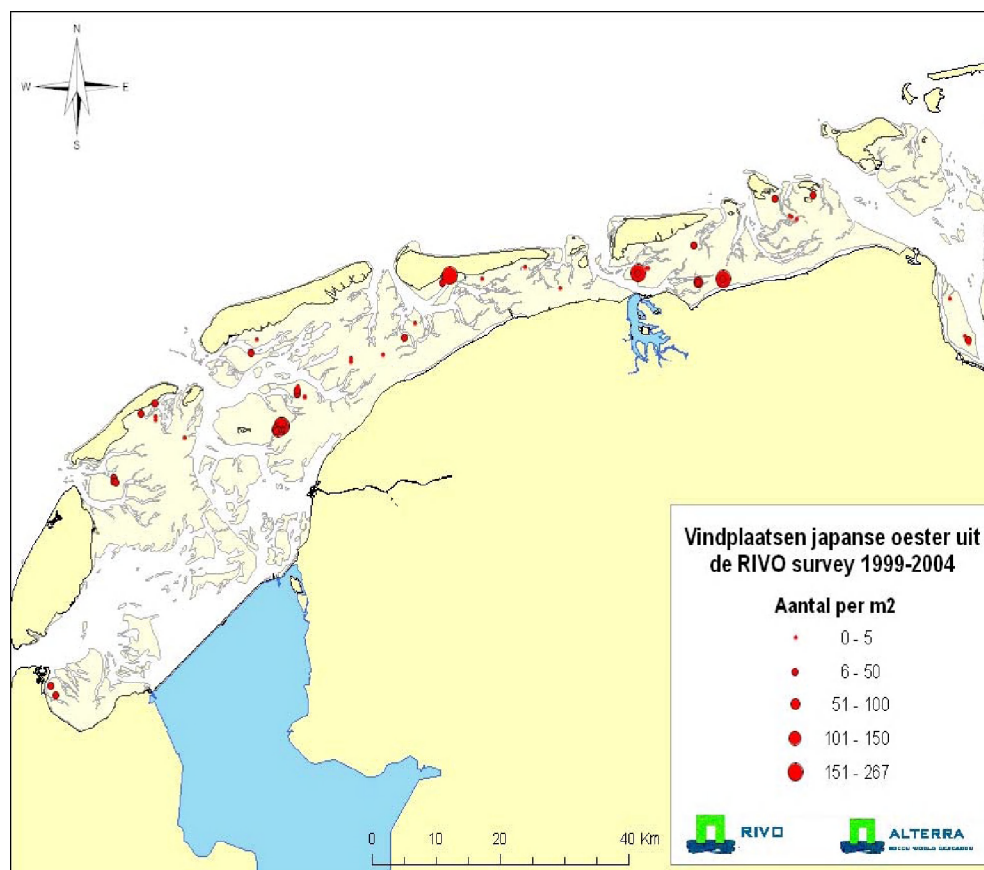
Figuur 2.1: Meldingen (via Interwad) van het voorkomen van oesters in de Waddenzee

Uit de kaart blijkt dat oesters nu door de gehele Waddenzee voorkomen, en dat hoge dichtheden en duidelijke oesterriffen niet meer beperkt zijn tot de westelijke Waddenzee. Er is sprake van een oesterrif wanneer de individuele oesters op een oesterbank sterk aan elkaar vastgegroeid zijn (Dankers, persoonlijke communicatie). Naast de ontwikkeling van oesterbanken (zie par. 2.3) komen op veel plaatsen solitaire oesters voor. Voor een deel zijn die door stormen van oesterbanken afgeslagen, voor een deel zijn deze als broed op ter plekke aanwezig schelpmateriaal gevallen. Het is onzeker of deze verspreid aanwezige oesters zich kunnen ontwikkelen tot kernen van waaruit nieuwe banken zullen ontstaan.

2.1.2 Meldingen uit RIVO kokkelinventarisatie

In het voorjaar vindt jaarlijks een gecombineerde inventarisatie van kokkels en litorale mosselen en plaats. Op plaatsen waar geen kokkels of mosselen worden verwacht worden op standaardraaien monsters genomen. Deze raaien lopen in noord-zuidrichting op een onderlinge afstand van 4 geografische minuten (ca. 4440 m). Monsterpunten liggen 0.25 nautische minuten (ca. 463 m) uit elkaar, en er is dus één monsterpunt per 205 ha. Op plaatsen waar verwacht wordt dat zich kokkelbanken en/of mosselbanken bevinden is het monsternet dichter, respectievelijk 1 monster per 50, 25, 13 en 6 ha, zodat van een gestratificeerde bemonstering sprake is. Omdat er geen aanwijzingen zijn dat oesters positief of negatief gecorreleerd zijn met kokkels hoeft geen rekening te worden gehouden met stratificatie wat betreft oestervoorkomens. Deze gedachtegang is niet geldig voor delen waar de stratificatie gericht was op mosselvoorkomens.

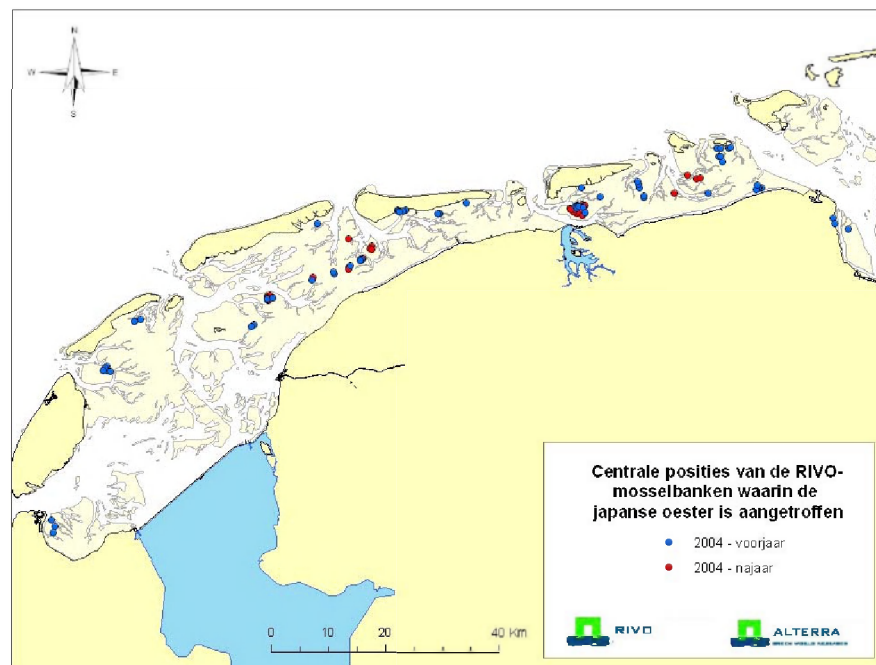
De bemonstering werd hoofdzakelijk uitgevoerd met een stempelkor, een zuigkor voor kokkels die zodanig is aangepast dat per monsterpunt een oppervlakte van 2 m bij 0,21 m (=0,42 m²; 10 cm diep) werd bevestigd (Bult et al, 2003). Op hoogliggende platen werden monsters genomen met een steekring (oppervlakte 0,0467 m²; 7 cm diep; 2 ringen per monster). Indien oesters aanwezig waren in een monster is dat genoteerd en opgeslagen in de database. Op grond daar van is een puntenkaart geproduceerd (figuur 2.2). De kaart omvat de jaren 1999 t/m 2004. In totaal werden, in 2004, verspreid over de gehele Wadenzee op 56 van de 1293 locaties oesters aangetroffen. In 1999 en 2001 werd op één locatie een oester aangetroffen, en in 2002 en 2003 op 4 locaties.



Figuur 2.2: Oestervoorkomens in de gestandaardiseerde voorjaarsbemonsteringen voor kokkel en mossel

2.1.3 Meldingen op RIVO mosselbanken

In het voorjaar worden door het voormalige RIVO de litorale mosselbanken van de Waddenzee in kaart gebracht. In het najaar worden vooral de nieuw ontstane banken in kaart gebracht. De banken worden te voet bezocht, met GPS in kaart gebracht en er wordt op basis van een schatting aangegeven in welke dichtheden de mosselen voorkomen. Indien oesters gezien werden op een mosselbank wordt dat genoteerd. Op grond van deze waarnemingen is een kaart vervaardigd waarop de middelpunten van mosselbanken zijn aangegeven waarop in 2004 oesters zijn aangetroffen (Figuur 2.3). De waarnemingen zijn niet kwantitatief. Er moet van worden uitgegaan dat oesters niet zijn waargenomen als ze in lage dichtheden of als kleine exemplaren voorkwamen. Er zullen dus veel meer mosselbanken met oesters zijn die niet op de kaart staan. Als deze puntenkaart vergeleken wordt met de kaart waarop alle mosselbanken zijn aangegeven (Steenbergen et al 2003, 2004) is duidelijk dat veel mosselbanken nog geen grootschalige oesterinvasie hebben ondergaan, maar ook dat het voorkomen van oesters op mosselbanken zich niet meer beperkt tot de westelijke Waddenzee.



Figuur 2.3: Positie van mosselbanken waarop met zekerheid oesters voorkwamen in 2004

2.2 Schatting van biomassa en oppervlak

Het oesterbestand op de litorale platen in de Waddenzee kan bij benadering worden geschat op basis van de voorjaarsurvey die jaarlijks door het voormalige RIVO wordt uitgevoerd. In 2004 is voor het eerst een zodanig groot bestand aangetroffen dat dat met de gebruikte techniek enigszins te kwantificeren is. De techniek is gebaseerd op de ligging van mossel- en kokkelbanken, en dus niet gestratificeerd voor oesterbanken. Daardoor is de betrouwbaarheid nog lang niet optimaal. Niettemin kan worden vastgesteld dat er in 2004 in totaal een areaal van ten minste 400 ha met een biomassa van 11,5 mln kg versgewicht aan oesters aanwezig was (Smaal et al, 2005). In 2005 is er een oppervlakte van 550 ha en een biomassa van 27.9 mln kg geïnventariseerd (voorlopige data RIVO).

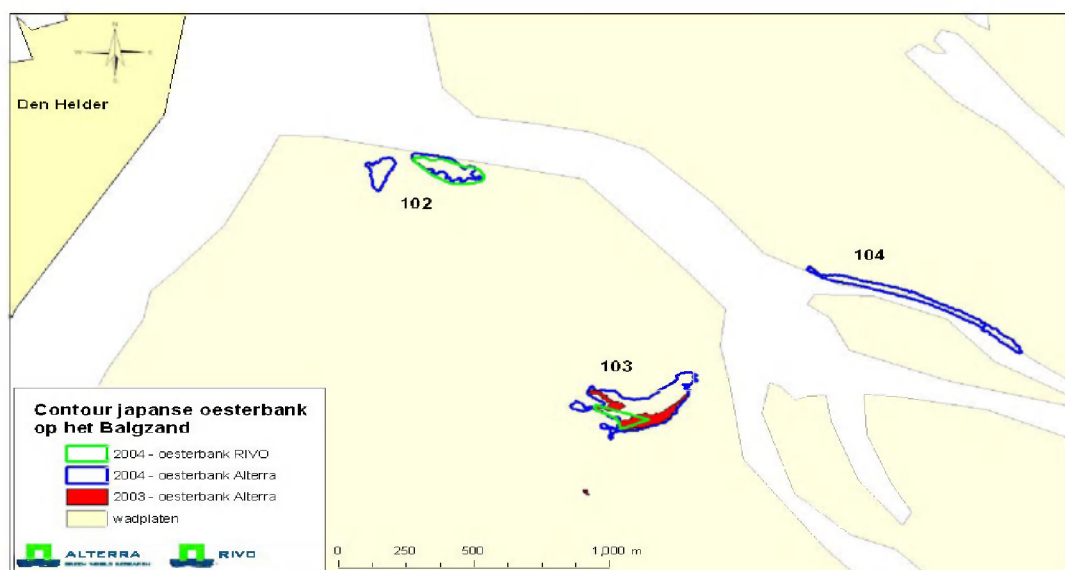
2.3 Voorkomen en ontwikkeling van individuele oesterbanken in de Waddenzee

2.3.1 Ingemeten oesterbanken

In dit hoofdstuk worden enkele individuele banken behandeld die als geheel als oesterbank of -rif gekarakteriseerd kunnen worden. Daarnaast zijn er ook mosselbanken waar oesters op voorkomen en die wellicht geleidelijk geheel of gedeeltelijk door oesters zullen worden overgenomen. Deze worden ook in dit hoofdstuk behandeld zodat informatie over de huidige toestand in elk geval is vastgelegd ten behoeve van toekomstige studies en waarnemingen. De oester- en mosselbanken worden met een nummer aangeduid. Deze nummers hebben betrekking op een deelgebied (1: Den Helder, 2: Texel, 3: Vlieland etc.). De nummers en een aanduiding van de locatie zijn ook gerapporteerd in Dankers et al (2003).

Bank 102/103/104(Balgzand bij Napoleondam)

Deze banken zijn ontstaan uit broedval van 1992 en 1994 en zijn een aantal malen bezocht (Fig. 2.4). Bank 103 is in het verleden in kaart gebracht als mosselbank. Bij het zoeken naar een geschikte locatie voor het planten van zeegras in mei 2003 bleek het merendeel van de schelpdieren uit oesters te bestaan.

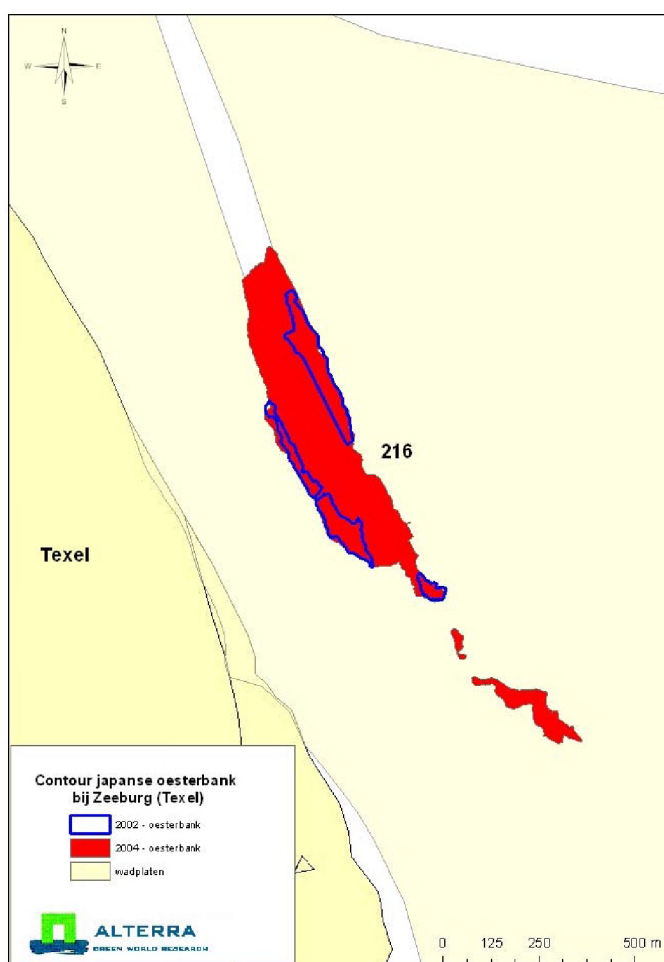


Figuur 2.4: Kaart van oesters op het Balgzand.

Bank bij Zeeburg, De Cocksdorp-Texel

Deze bank (216) is ontstaan op een schelpenrug van kokkels in 1999 (Westbroek, 2003 ongepubl. manuscript). In 1998 waren nog geen duidelijk waarneembare oesters aanwezig. Eind november 2000 was de gemiddelde lengte van de oesters 52 mm en de dichtheid ongeveer 150 per m². In september 2001 waren ze gegroeid tot een gemiddelde lengte van 96 mm (Westbroek 2003 ongepubl.). De oesters lagen toen nog solitair op de schelpenbank en verzamelden later zoveel slik, terwijl ook de dichtheid toenam door zaadval, dat ze een verticale positie in gingen nemen en riffen begonnen te vormen.

De oesterbank werd op 1-8-2004 bezocht bij springtij laagwater, waterstand Oudeschild ongeveer NAP – 100 (begin 15.15 eind 17.00), daarbij werd het volgende opgemerkt: Het rif lijkt nog ongeveer dezelfde maat als in 2002 en 2003 (figuur 2.5). Het slib is wel duidelijk meer geconsolideerd, en je zakt op de meeste plaatsen niet meer dan 5-10 cm weg. Aan de zuidwest rand is buiten het rif een band van ongeveer 20 meter bijgekomen. Die bestaat uit losliggende oesterklompen (2-5 oesters) ongeveer 3-4 klompen per m². Op de klompen veel groen, zowel darmwier, *Ulva* (zeesla) en *Gracilaria* (knoopwier). Daartussen op schelpen veel broed van 2003, 50 - 100 per m² en 3-5 cm groot. Aan zuidzijde van westelijke bank geul overgestoken. Die is daar ongeveer 1 m diep. De bodem van de geul is ongeveer 50% bedekt met grote en hoge oesterklompen. Daartussen zwemmen veel harders. De klompen gaan in de geul in zuidelijke richting verder tot het einde van de oostelijke hoofdbank. Op de oostoever ten zuiden van de hoofdbank nog twee duidelijke riffen ingelopen. Ze liggen op de oever van de geul (aan beide zijden).



Figuur 2.5: Oesterrif bij de Cocksdorp, Texel. In 2002 kon door de waterstand het deel in de geul en het zuidoostelijk deel niet ingemeten worden. Uit de figuur kan dus niet geconcludeerd worden dat er sprake is van sterke uitbreiding.

Op de oostoever is het middendeel van de hoofdbank erg dun. Het zuidelijke deel redelijk, en het noorden een echt rif. Er zijn hoge slibgolven en veel grondeltjes en garnalen in de poelen. Veel vogels (eidereenden, strandlopertjes en lepelaars). Ook veel krukels (*Litorina*) op de oesters.

Aan de noordzijde van de bank de geul weer overgestoken op de rand van de oesters in de geul. De oosthelft van de geul heeft een grote bedekking (50%) met oesterklompen, de westhelft veel minder. Op de oversteekplaats is het ongeveer 1.20 m diep. Het noordelijk deel van de bank op de westoever bevat weinig oesters en bestaat uit schelpribbels met een duidelijk golfpatroon (stroomribbels?) Daartussen wat oesterklompen (1-4 per m²) en ook jongen van 2003.

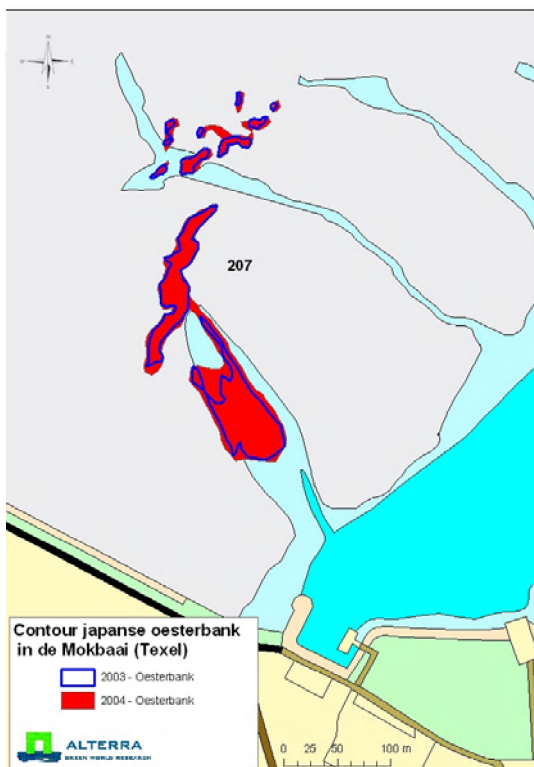
Bank 207 (Mokbaai)

Gedurende tientallen jaren bevond zich een mosselbank op deze locatie (207)(figuur 2.6). De kwaliteit (bedekkingpercentage en mosseldichtheid) is sinds eind jaren 80 steeds meer afgenomen, maar in 1997 vond een goede mosselbroedval plaats waardoor de mosselbank zich sterk uitbreidde in zuidoostelijke richting.

Op 19-06-1996 werden enkele oesters aangetroffen tussen de mosselen. Op 21-10-1998 zeer weinig oesters op noordelijk deel bij wadhut, maar veel (vonden we toen), ongeveer 1 per m², op het zuidelijk deel, rechtop staand in slib. Daarna nam de oesterbedekking sterk toe, zowel op het oude deel van de bank als op de delen met jonge mosselen. Vooral de oesterbroedvallen van 2002 en 2003 waren verantwoordelijk voor de verdere ontwikkeling van de bank die nu als oesterbank gekarakteriseerd kan worden.

Op 13 augustus 2004 bleken ongeveer 50% van de oesters dood (in het noordelijk deel van de bank (observatie Bruno Ens). Sterfte was onder alle jaarklassen.

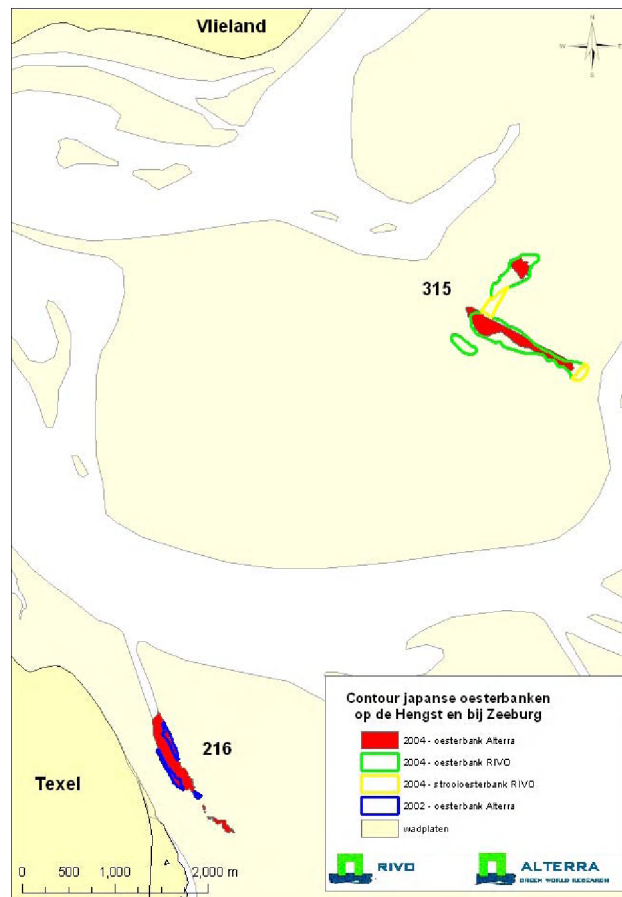
Op 28 sept 2004 is de bankotrek met GPS in kaart gebracht. Er zitten mooie scherpe groeiranden aan de oesters (0.5 – 1 cm) en dit lijkt recente groei. Op zuidelijk deel van de bank staan de oesters mooi rechtop in fijn slib en sterfte is minder dan 25 %. Het deel noordelijk van het prieltje heeft hogere sterfte (tot 50%), maar de levende oesters zien er vitaal uit met mooie recente groeirand.



Figuur 2.6 Oesterbank in de Mokbaai (Texel)

Bank 315 (Hengst)

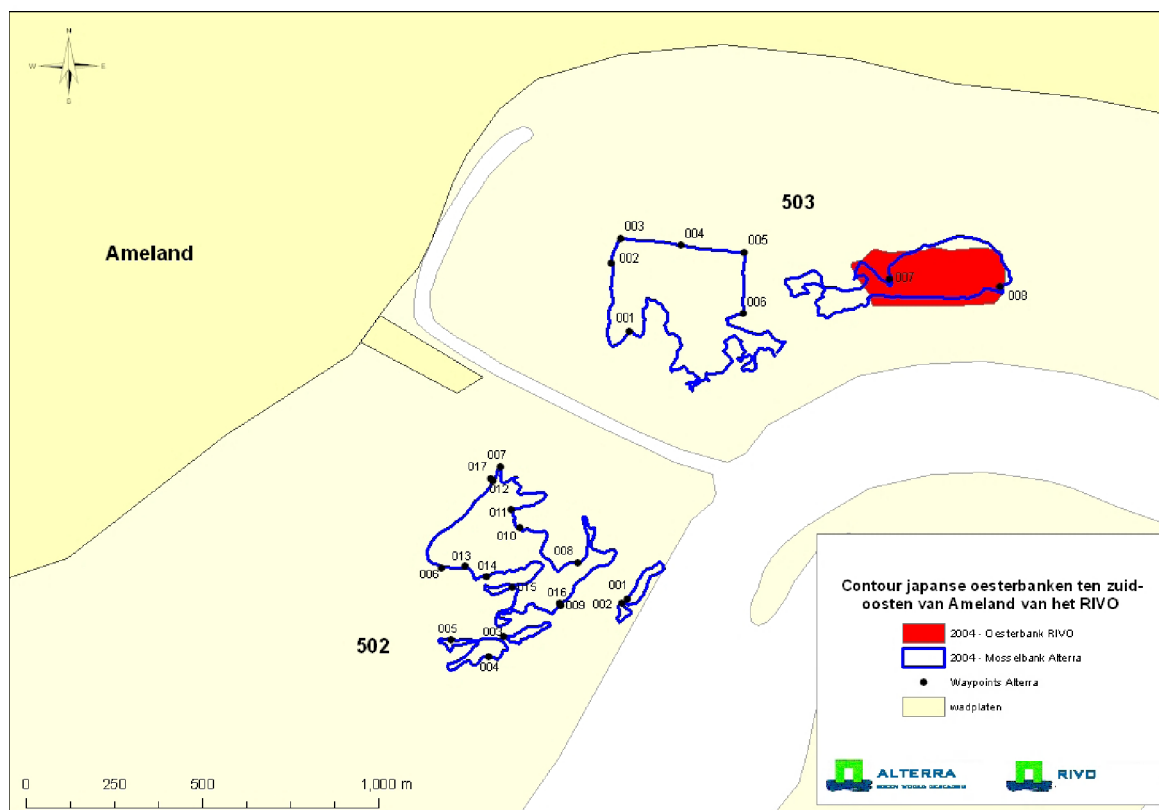
Door het voormalige RIVO is de bank in kaart gebracht in het voorjaar van 2004 (figuur 2.7). Daarbij werd onderscheid gemaakt in delen met hoge en lage bedekking, en werden ook losliggende strooioesters meegenomen. De bank werd door het voormalige Alterra bezocht op 16 juli 2004. Daarbij werden alleen hoge dichtheden in kaart gebracht, dwz duidelijk herkenbaar als oesterbank. Tussen de noordelijke bank en de langgerekte zuidelijke lagen veel oesters los op het wad. Voor een deel klusters van 3 of meer oesters, voor een deel solitaire oesters. Ten zuiden van de langgerekte bank lagen veel solitaire oesters op het wad. Lengteklasse 5-10 cm en goede vleeskwiteit. Deze oesters zouden zeer geschikt zijn voor commerciële activiteiten



Figuur 2.7: Oesterbank op de Hengst tussen Vlieland en Texel (en het rif bij Texel)

Bank 502 (Ameland reddingboot)

Omdat delen van de mosselbank duidelijk het uiterlijk beginnen te krijgen van een oesterbank is de beschrijving hier opgenomen en niet in het deel van dit hoofdstuk over mosselbanken met oesterpopulaties. Deze mosselbank is ontstaan uit de broedval van 1994, en heeft de daaropvolgende stormen en ijsgang goed doorstaan. Jaarlijks zijn omtrek en populatieopbouw van de mosselpopulatie gemeten (Dankers et al 2004). Op 25-5-1999 lagen nog geen oesters op bank 502. Op 13-6-2000 de eerste oester gezien bij de zuidoostpaal van de standaardraai (Positie 53° 25.70 N 5° 43.49 O). Tijdens een bezoek met de TMAP groep in april 2002 werden grote hoeveelheden jonge oestertjes gezien.



Figuur 2.8: Mosselbanken bij Ameland die voor een deel als oesterbank geclassificeerd kunnen worden (zie tekst)

Bank 502 (figuur 2.8) werd op 19 juli 2004 bezocht daarbij werd het volgende opgemerkt:

De richel met waypoint 001 heeft bijna geen mosselen meer. Er liggen lage dichtheden oesters, minder dan 10 per m². Het is vooral een schelprug geworden.

De bult met waypoint 002 is een schelprug met 100% oesterbedekking. De oesters staan rechtop en tegen elkaar. Af en toe zit er een mossel tussen. De oesters zijn 3-10 cm.

De schelprug van waypoint 002 loopt door naar het zuidwesten, maar bevat daar minder dan 10 oesters per m².

Tussen de schelprug en bank 502 is het schelprijke wad redelijk bedekt met oesters. Grof geschat 20 – 50 per m², en allemaal 5 – 10 cm. Veel solitair.

Het bankje bij waypoint 003 bestaat voor 80% uit oesters en nog 20% mosselen. Vooral onder *Fucus* (blaasjeswier) veel mosselen.

De zuidrand van de bank bij waypoint 004 bestaat voor het merendeel uit oesters van 3-8 cm.

Alleen het meest westelijke puntje van de 004 bank bestaat uit mossel, evenals het bultje van waypoint 005. Op het wad loopt de oesterbedekking door met losliggende oesters (10 – 50 per m²) tot aan het mosselnet dat duidelijk zichtbaar is op enige afstand ten zuidwesten van de bank (positie 53° 25.60' N 5° 43.29 O)

Het grote noordwestelijke deel van de mosselbank bevat nauwelijks oesters

In de "baai" tussen waypoint 005 en waypoint 006 liggen duidelijke mosselpatches van ongeveer 1 m doorsnee, maar de bedekking is lager dan 5%.

De staart ten noorden van waypoint 008 is vooral mossel, maar zuid en zuidoost van 008 bestaat de bank vooral uit oesters. Op de raai van 009 naar 010 is de eerste 25 meter vooral oester. Daarna beginnen de mosselen. Die rand oesters lijkt karakteristiek voor de hele zuidooststrand van bank 502.

Op raai van waypoint 015 naar waypoint 016 bestaat van de eerste 100 stappen 25 % uit oesters, en van de laatste 81 is 95% van de bedekking een oesterbank. Van waypoint 016 naar

waypoint 017 is de eerste 25 meter oesterbank (bedekkingspercentage met patches is 30%). Daarna bestaan de patches uit mosselen.

Bank 503 (Ameland Ballumerbocht)

Deze bank is ontstaan uit de mosselbroedval van 1994. Vanaf 1997 is hij gedetailleerd gevolgd door Alterra. Omdat delen van de mosselbank duidelijk het uiterlijk beginnen te krijgen van een oesterbank is de beschrijving hier opgenomen en niet in het deel van dit hoofdstuk over mosselbanken met oesterpopulaties.

Bank 503 werd bezocht op 20 juli 2004. De bank is weergegeven in figuur 2.8 samen met bank 502.

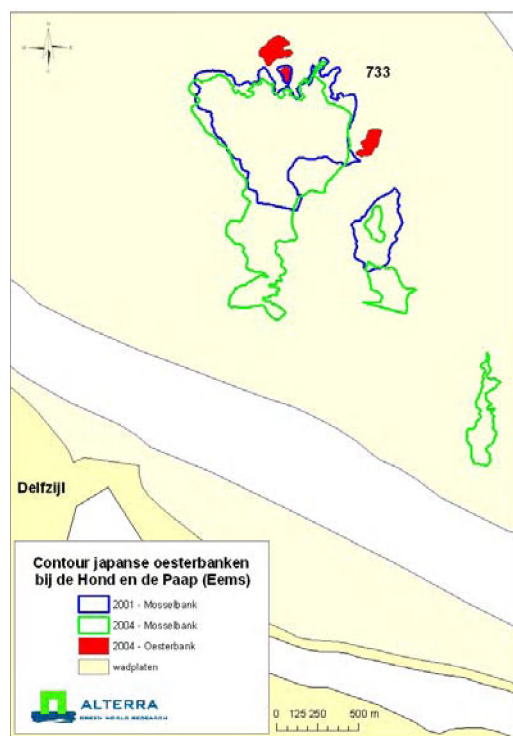
De zuidrand is nu een brede schelprug waarvan niet duidelijk is waar de mosselen precies beginnen. Ze zitten zeer dun tussen de schelpen. Vanuit de geul wandelen zware slibgolven over de schelprug en over de mosselen en oesters. De zuidrand van de bank bestaat voor het merendeel uit oesters. Naar het westen toe meer mosselen. De lus bij waypoint 001 heeft schone mosselen in zwaar slib met *Uva* (zeesla). Het hele gebied zuidwest van waypoint 001 is voor 30 – 50% bedekt met mosselen, van 5 cm. Ziet er uit als broedval van 2001. De westrand bij waypoint 002 is broed uit 2003, en ongeveer 4 cm groot. Er ligt tussen de mosselbulten een 100% bedekking van kokkelbroed 2003. Noordwest van waypoint 002 (over geul) ligt ook nog veel mosselbroed. De zaadbank strekt zich nog veel verder uit noord van de rechte lijn tussen waypoint 003 en waypoint 005, en oost van de lijn van waypoint 005 naar waypoint 006. Naar schatting is 20 – 30% bedekt met mossel(broed)patches uit 2003, met een geschatte dichtheid van 10 kg per m². Van waypoint 003 naar waypoint 004 is de bedekking 60%, van 004 naar 005 20%. De slibdikte is ongeveer 25 cm. Ten westen van waypoint 006 liggen nog mosselen uit 1999 en 2001. In het deel ten noorden van de lijn waypoint 002-006 liggen geen of weinig oesters.

De rug met waypoint 007 bestaat langs de zuidrand uit oesters met mosselen. Vanaf waypoint 007 naar het oosten eigenlijk alleen oesters, en het lusje noordwest van waypoint 007 vooral mossel.

Bank 733 Paap

Tijdens een bezoek (2 augustus 2004) aan de mosselbank op de Paap werd opgemerkt dat zich tussen de mosselen ook oesters bevonden.

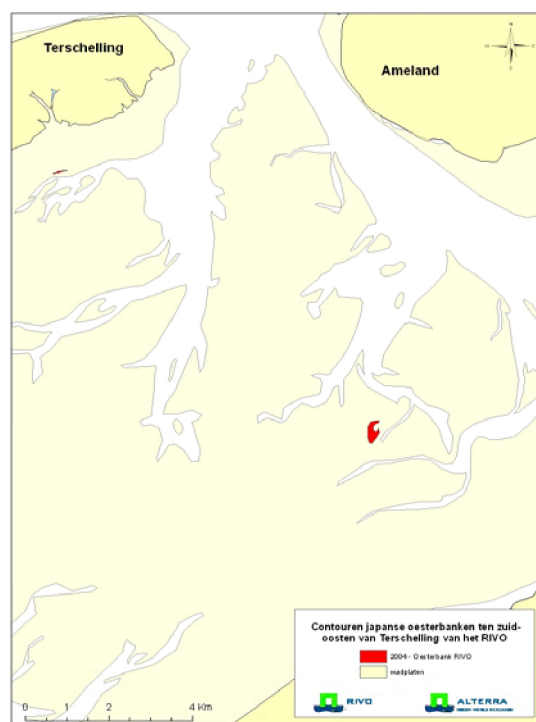
Ook op de schelpenrijke wadbodem tussen de mosselbulten kwamen met regelmaat oesters voor. Niet voldoende om het een oesterbank te noemen. In de geul tussen de grote (westelijke) mosselbank en de oostelijk daarvan gelegen kleinere banken (positie 53°20.9'6"57.5) kwamen mosselruggen voor. Deze lagen zeer vast verankerd in schelpenruggen i.v.m. de redelijk hoge stroomsnelheden. Op deze ruggen zaten oesters in dichtheden van 100 per m². Hier was duidelijk sprake van oesterrifvorming. Het merendeel van de oesters was kleiner dan 10 cm (broedval hoofdzakelijk 2003). Op enkele schelpenbanken (met zeer lage mosselbedekking) was duidelijk sprake van oesterbankontwikkeling. Deze banken zijn weergegeven in de kaart (Figuur 2.9).



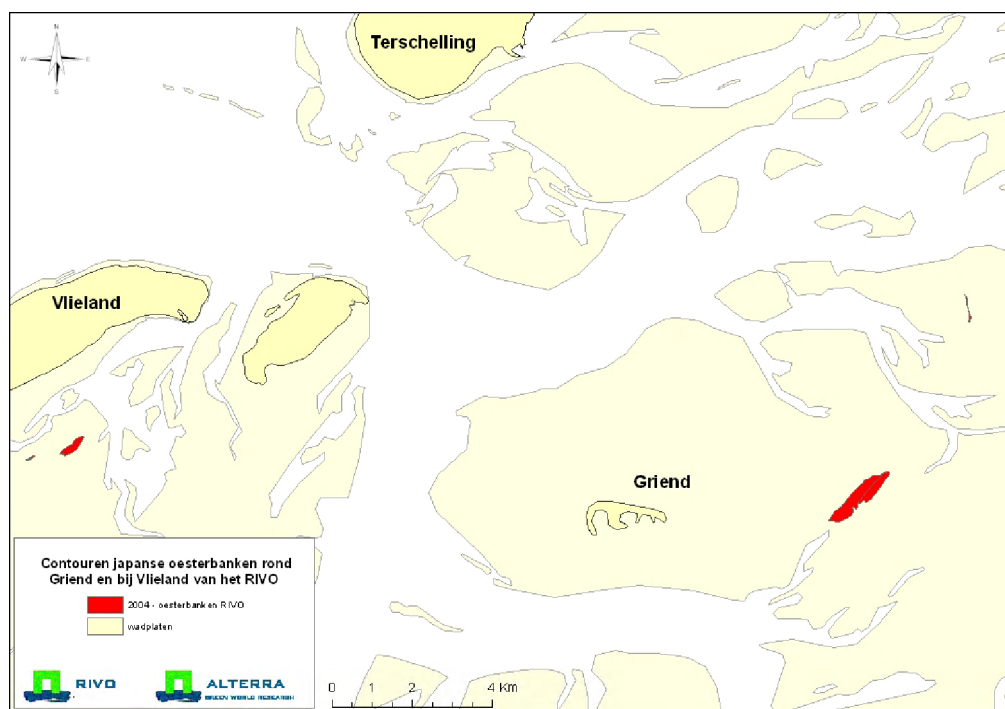
Figuur 2.9: Mossel- en oesterbanken op de Paap in het Eems-estuarium.

Overige banken

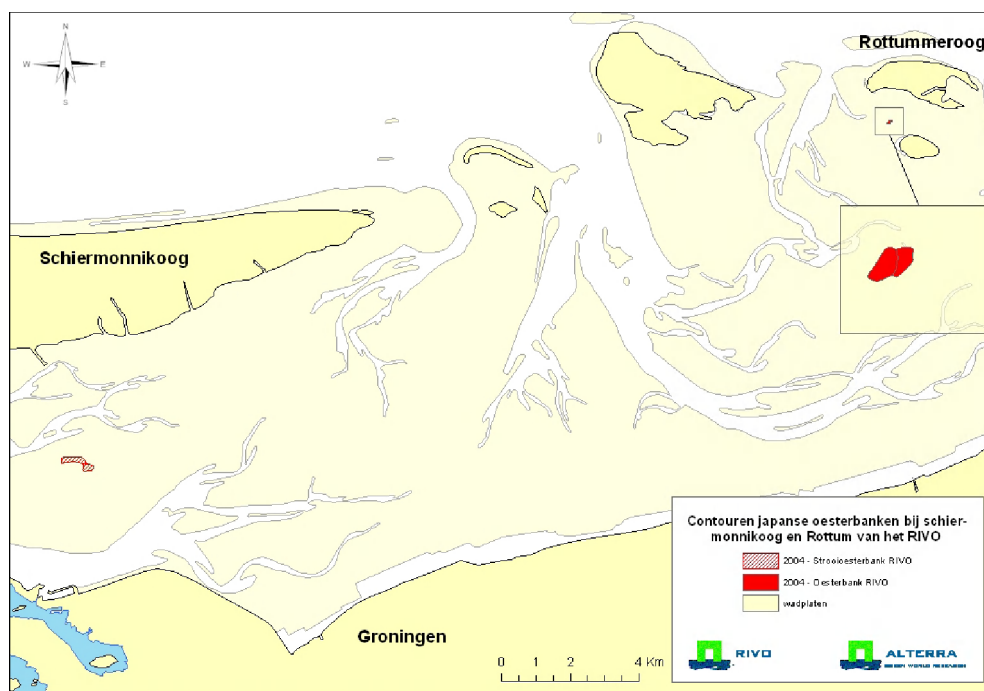
Door het voormalige RIVO zijn tijdens de kokkel- en mosselsurveys ook af en toe oesterbanken gevonden en met GPS in kaart gebracht (figuur 2.10-2.12). Deze kaarten worden hieronder gepresenteerd. Indien het dezelfde bank betreft als door het voormalige Alterra in kaart gebracht dan zijn de RIVO-tracks in de voorgaande beschrijvingen en figuren opgenomen.



Figuur 2.10: Oesterbank bij Kromme Balg Zwarte Haan



Figuur 2.11: Oesterbanken bij Vlieland en Griend



Figuur 2.12: Oesterbank bij Rottumeroog

2.3.2. Beschrijving van oesterontwikkeling op specifieke mosselbanken in de Waddenzee

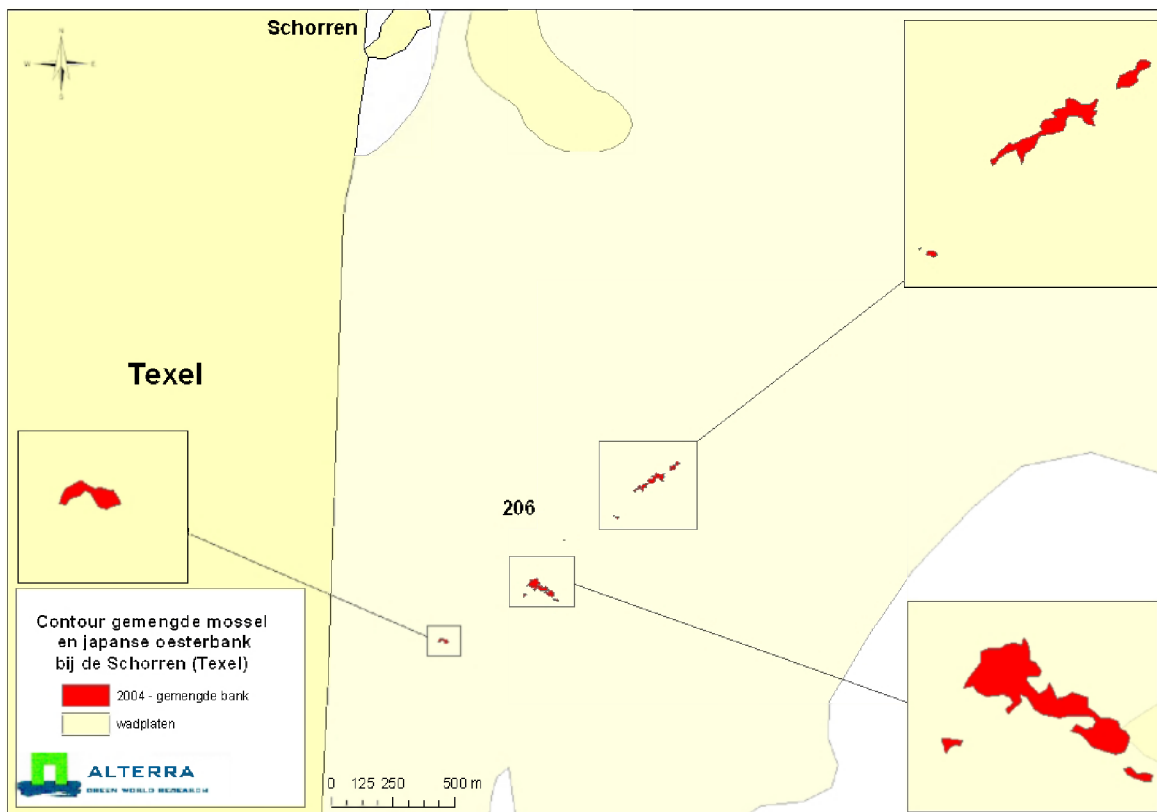
Tijdens bezoeken aan mosselbanken werden aantekeningen gemaakt over de ontwikkeling van de mosselbank. Soms werd daarbij aangetekend of er oesters werden waargenomen. Voor het analyseren van de snelheid van uitbreiding kunnen deze aantekeningen van belang zijn. Relevant geachte waarnemingen zijn hieronder weergegeven. De nummering van de mosselbanken is conform de nummering die bij het voormalige Alterra wordt aangehouden.

Daarnaast zijn tijdens de RIVO mosselbankeninventarisatie af en toe oesters aangetroffen op een mosselbank. Deze zijn behandeld in hoofdstuk 2.1.2

Bank 206 (Texel. vlakte van Kerken bij Oost)

Op 27-1-1997 werd de eerste oester gevonden op het bankje 200 m uit de kust. Op 4-6-2000 werden enkele zeer grote oesters op datzelfde bankje gevonden. Op 23-1-2001 werden op alle drie de banken (mosselbroedval 1997 en 1999) vooral oesters van 1999 en 2000 aangetroffen, enkele daarvan waren ouder.

Op de mosselbank (figuur 2.13) werden in 2004 veel oesters waargenomen, maar tussen de oesters heeft in 2003 een zeer goede mosselbroedval plaatsgevonden. Op de bank ontwikkelt zich een interessante levensgemeenschap van oesters, mosselen, krukels en verschillende soorten algen. Ook werden er veel vogels waargenomen op en direct rond die banken.



Figuur 2.13: Mosselbanken met een grote oesterpopulatie ten oosten van Texel.

Bank 603 (Schiermonnikoog, Brakzand)

Op 23-7-2002 worden oesters aangetroffen in dichtheden lager dan 1 per m² grootteklassen 3-4 cm (broed 2001) en het merendeel 8 cm. Op 14-5 2003 zijn de dichtheden nog steeds laag met 1-2 per m². Ook in 2004 zijn de oesters nog in lage dichtheden aanwezig

Bank 606 (ZOL-Simonszand Noordelijke bank)

Op 15-10-2002 worden GEEN oesters aangetroffen. Het noordelijk deel van de mosselbank is in augustus 2004 nagenoeg verdwenen. Op de resten en de schelpenruggen worden enkele oesters aangetroffen (< 1 per m²). Het zuidelijk deel bestaat uit hoge (tot 1 m) mosselbulten. Op die bulten komen oesters voor in dichtheden van rond de 10 per m²

Bank 607 (Zuid-Oost-Lauwers Zuidelijke bank)

Op 15-10-2002 worden GEEN oesters aangetroffen. In augustus 2004 werd intensief naar oesters gezocht op en tussen de mosselen. In 12 standaardmonsters van 0.5x0.5 m² worden 5 oesters van jaarklas 2003 gevonden.

Bank 703 (Wantij Rottum, aan uiteinde ZOL)

De mosselbank is ontstaan in 2001 op een kokkelbank. Tussen de mosselpatches is de wadbodem schelprijk. Er worden slechts 3 oesters gezien op schelpen tussen de mosselruggen

2.3.3 Conclusies over voorkomen en ontwikkeling van individuele oesterbanken in de Waddenzee

Uit de verschillende kaartjes blijkt dat er in een aantal gevallen een goede overlap is met eerdere kaarten van mosselbanken. De oesters komen voor tot de rand van de oorspronkelijke mosselbank en nauwelijks daarbuiten. Dat wil zeggen dat settlement vooral op de bank optreedt. Ook oesterbanken die een aantal jaren gevolgd zijn blijken nauwelijks of geen oppervlakte toename te vertonen. Op sommige kaarten is wel van toename sprake, maar in de meeste gevallen is dat een gevolg van uitgebreidere inventarisaties waarbij delen van de bank in kaart zijn gebracht die in een eerder jaar wel aanwezig waren maar niet bezocht konden worden. Het feit dat broedval vooral optreedt op bestaande oestervoorkomens is recent beschreven door Diederich (2005). Wel werden in 2003 en 2004 nieuwe banken ontdekt die recent ontstaan waren, vooral door broedval op schelpenbanken. Er is dus wel sprake van uitbreiding, maar vooral door het ontstaan van nieuwe banken en niet door oppervlaktegroei van bestaande (zie ook par. 2.4). Bestaande banken kunnen wel sterk in dichtheid toenemen. Hetzelfde geldt voor de oesterontwikkeling op bestaande mosselbanken.

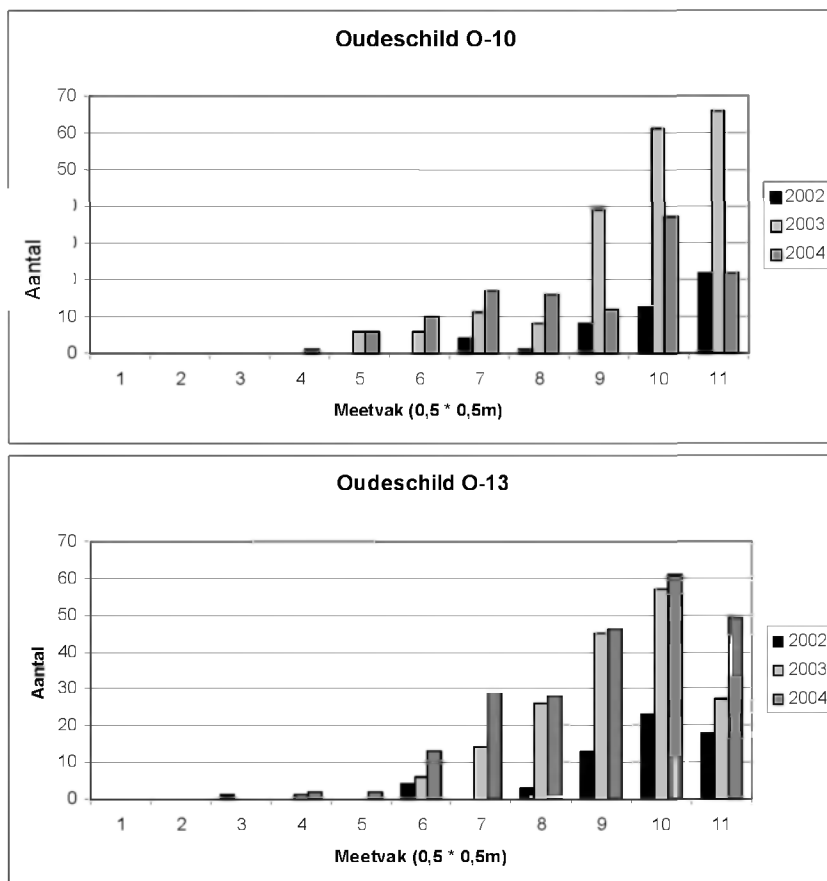
2.4 Ontwikkeling van oesters op vaste meetpunten in de Waddenzee

Op een aantal plaatsen op oesterbanken in de Waddenzee zijn raaien of monsterpunten uitgezet die nu enkele jaren gevolgd zijn, of waarvoor plannen zijn om ze de komende jaren te volgen. Hierbij wordt vooral aandacht besteed aan dichtheden en populatiesamenstelling. Op grond van jaarlijkse metingen van lengte kunnen conclusies over groei en sterfte getrokken worden.

2.4.1 raaien op de dijk van Oudeschild

Op de dijk bij Oudeschild zijn in 2002 twee raaien uitgezet (O-10 en O-13). Deze liepen van de hoogwaterlijn tot onder de gemiddelde laagwaterlijn, zodat de laagste plekken alleen bij springtij bemonsterd konden worden. Langs de raai werd gemonsterd in aansluitende vakken van 0,5 X 0,5 m².

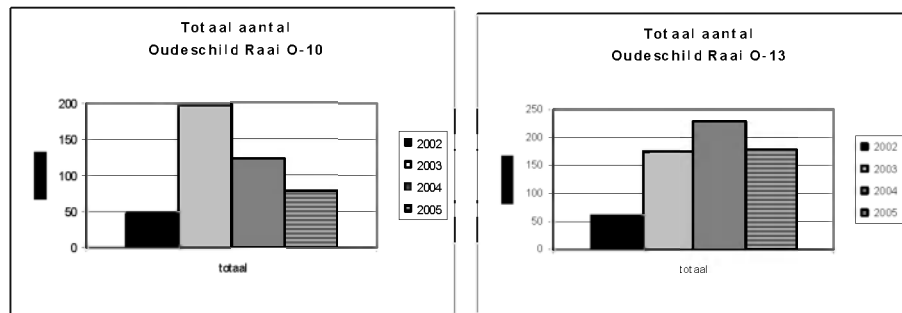
In Figuur 2.14 worden de aantallen per meetvak in 2002, 2003 en 2004 aangegeven. Duidelijk is dat de dichtheden in de lagere delen hoger zijn en dat er sprake is van een toename sinds 2002. De ontwikkeling op de twee raaien is echter niet gelijk. Op raai O-10 is in de lagere delen sprake van een afname in 2004. De toename van de dichtheid trad vooral op in 2003. Die was een duidelijk gevolg van de broedval van 2002. Broedval uit 2003 die wel duidelijk waarneembaar was op de wadplaten heeft op de dijk niet geleid tot een populatietoename.



Figuur 2.14: aantal per meetvak op raai O-10 en O-13

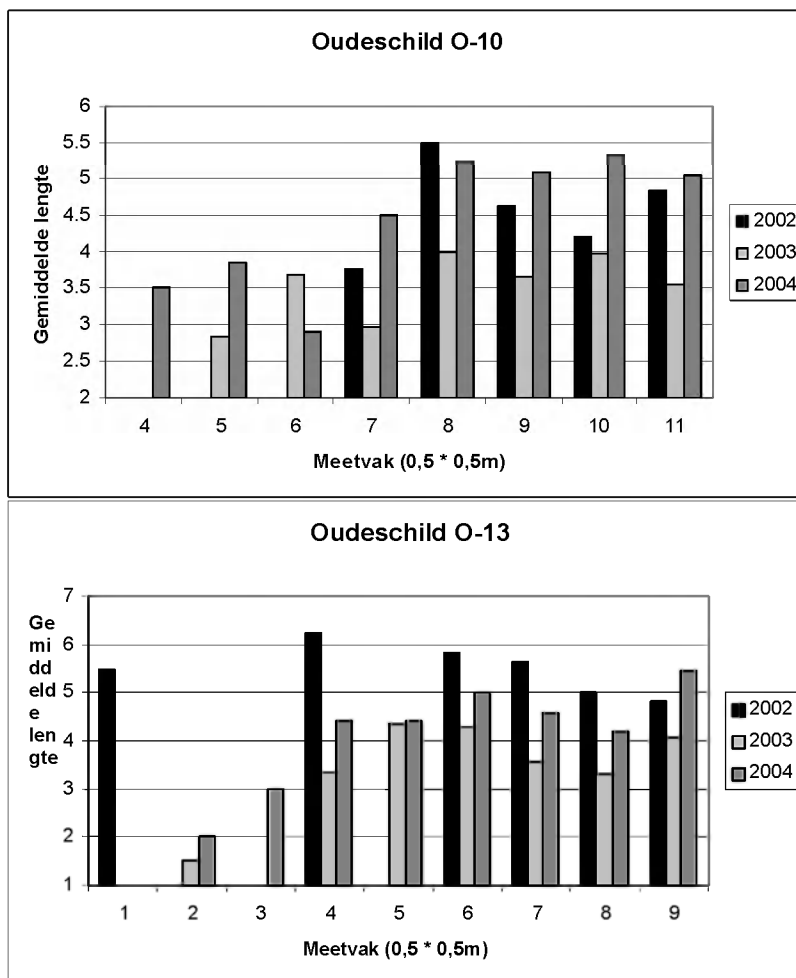
In figuur 2.15 zijn de totale aantallen op de raaien weergegeven, hierbij is ook de meting van 2005 meegenomen.

Op raai O-10 is het totaal aantal oesters weer verder afgenomen t.o.v het topjaar 2003. Op raai O-13 lijken de aantallen redelijk stabiel.



Figuur 2.15: Oesteraantallen langs de raaien bij Oudeschild

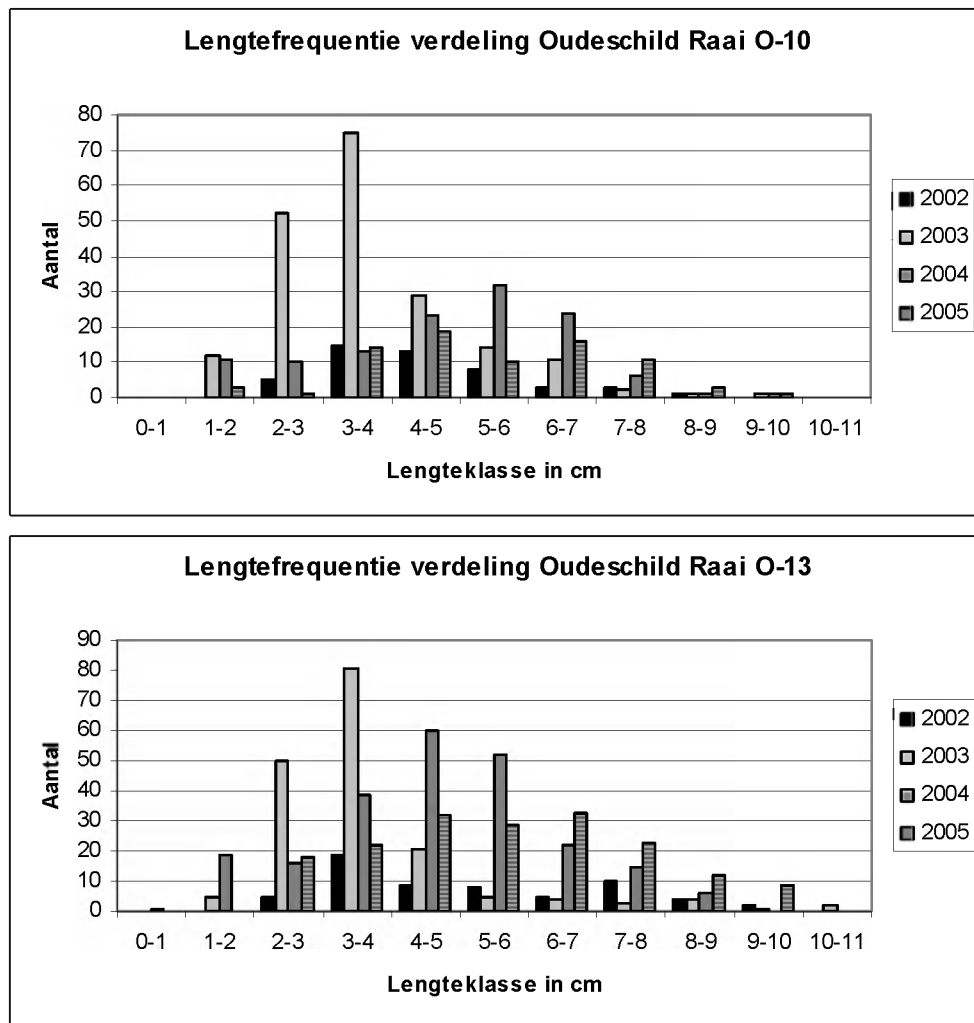
De gemiddelde lengte per meetvak van 2002 tot en met 2004 is weergegeven in figuur 2.16. In de lagergelegen meetvakken lijkt de populatie redelijk stabiel. Alleen in 2003 is de gemiddelde lengte iets kleiner, tgv de goede broedval in 2002. Op raai O-13 zijn de oesters kleiner in de hoger gelegen vakken. In 2002 waren daar wel grotere oesters aanwezig. Op grond van incidentele waarnemingen wordt aangenomen dat die verdwenen zijn door menselijke consumptie



Figuur 2.16 gemiddelde lengte per meetvak op raai O-10 en O-13

In figuur 2.17 is de frequentieverdeling van de populatie op de twee raaien bij Oudeschild van 2002 tot en met 2005 weergegeven. Daaruit kan worden afgeleid dat de populatie een redelijk normale verdeling vertoont. In 2002 lijkt sprake van enkele jaarklassen: één met een gemiddelde lengte van ongeveer 3-4 cm en een klein aantal oudere dieren met lengten rond de 7-8 cm. Waarschijnlijk zijn de eerste vestigingen van rond 1999. In 2002 is een goede broedval opgetreden resulterend in een grote groep dieren van 3-4 cm in het najaar van 2003. In de bemonstering van najaar 2004 zijn geen indicaties van sterke broedval uit 2003. Uit de figuur kan afgeleid worden dat de oesters na een jaar ongeveer 3-4 cm zijn en een jaar later 5-6 cm. Uit

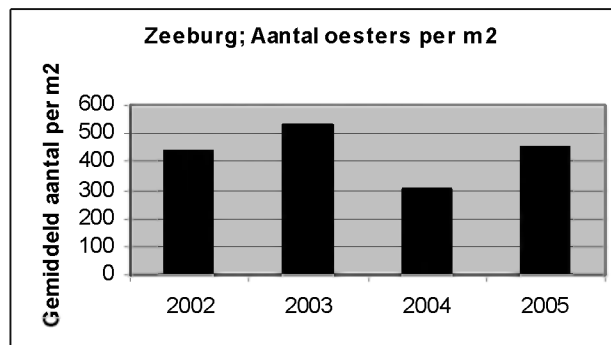
de gegevens van 2005 blijkt dat de deelpopulatie bestaand uit de broedval uit 2002 gestaag gegroeid is. Op raai O-13 is de gemiddelde lengte nu groter dan afgelopen jaren, op raai O10 is dat beeld minder duidelijk.



Figuur 2.17: Oesterlengtes op raaien bij Oudeschild.

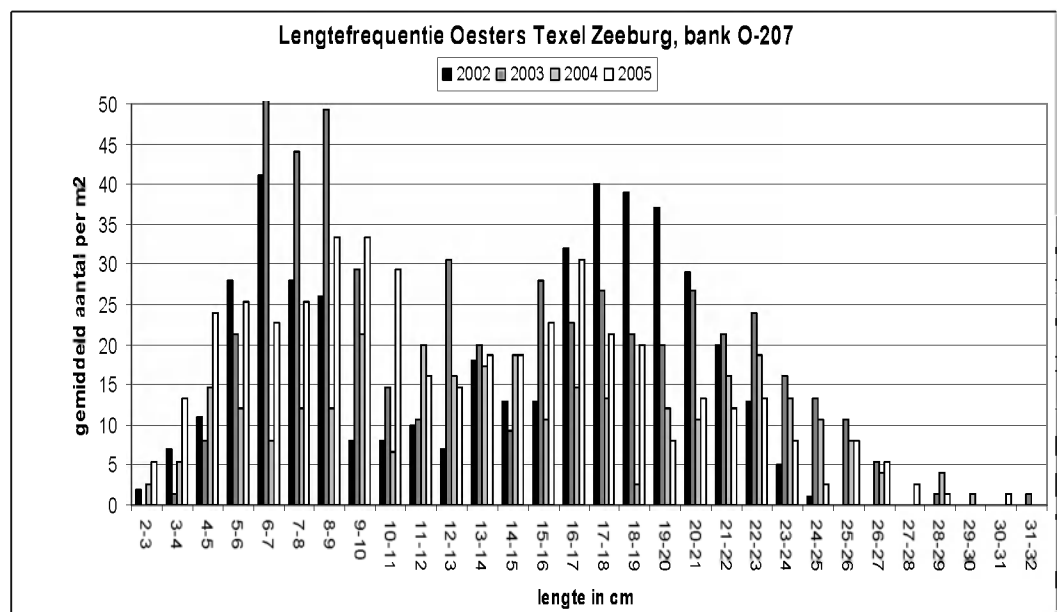
2.4.2. Monsters op het rif bij Zeeburg (Texel)

Op de oesterbank werden 3 monsters genomen van 0.5 X 0.5 m². Alle oesters werden verzameld en de lengte werd gemeten. De bemonstering vond plaats in het najaar. Bij Zeeburg, het oudste en zeer stabiele rif in de Waddenzee, is de dichtheid van de oesters op de met oesters bedekte delen redelijk stabiel gebleven (fig. 2.18).



Figuur 2.18: Aantallen oesters per m² op een oesterrif bij de Cocksdorp (Texel)

Zeer kleine oestertjes (< 2cm) werden niet meegenomen in de analyse omdat die nauwelijks kwantitatief te vinden zijn. Ook bij de oesters kleiner dan 4 cm is waarschijnlijk sprake van een onderschatting van de aantallen. Uit figuur 2.19 blijkt duidelijk dat het rif bestaat uit een groot aantal jaarklassen. De figuur is karakteristiek voor een oude stabiele populatie waarin af en toe verjonging optreedt door zaadval. Die verjonging is vooral duidelijk in de monsters van 2002 en 2003 toen grote aantallen van 6-10 cm voorkwamen. Die moeten het gevolg zijn geweest van goede broedvallen tussen 1999 en 2001. Er is geen duidelijke aanwijzing voor een goede broedval in 2002 zoals bij Oudeschild, tenzij de groeiomstandigheden hier zodanig gunstig zijn dat de oesters al na een jaar en lengte bereiken van 6-10 cm. De dichtheden lijken wat af te nemen in 2004, maar omdat slechts twee monsters werden genomen is het riskant om daaraan sterke kwantitatieve conclusies te verbinden. Wel wordt in de laatste jaren de grootteverdeling gelijkmatiger, hoewel nog wel jaarklassen te onderscheiden zijn.



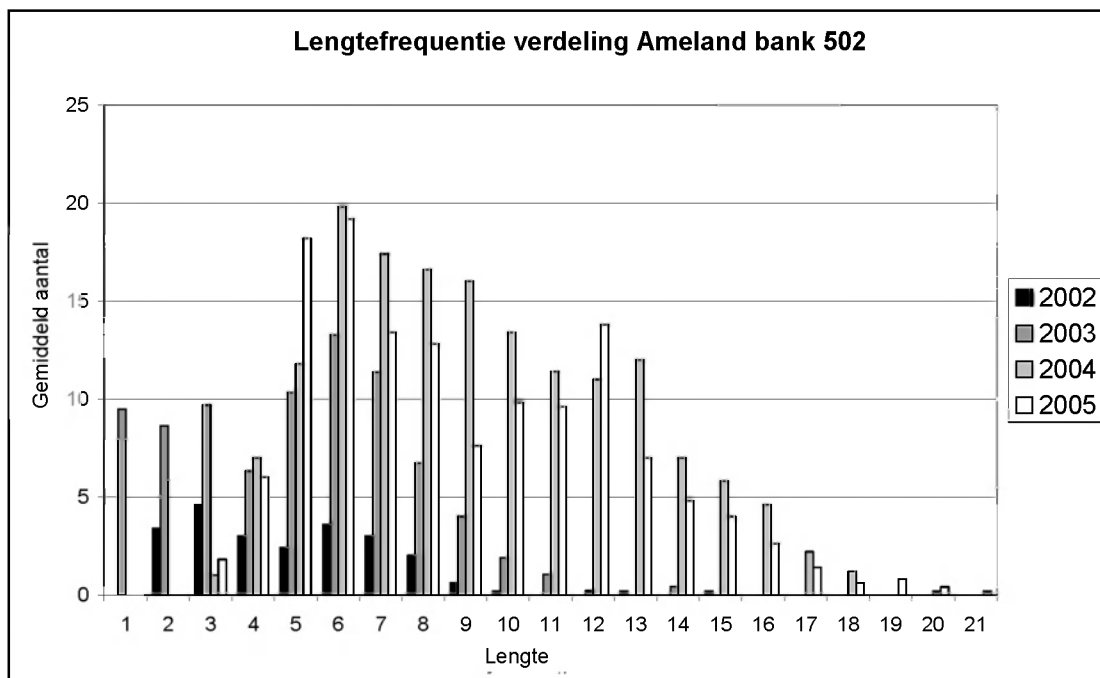
Figuur 2.19 Lengtefrequentieverdeling van oesters op een bank bij Zeeburg in vier jaren

2.4.3. Monsters op de mosselbanken bij Ameland

Gedurende een groot aantal jaren worden bij Ameland een aantal mosselbanken intensief gevolgd. Op deze mosselbanken (502 ten westen van de Ballumerbocht leidam, en 503 in de Ballumerbocht, zie figuur 5) komen sinds enige tijd redelijk grote aantallen oesters voor. Op een aantal duidelijk herkenbare mosselbulten zijn sinds 2002 monsters genomen om de groei van de oesterpopulatie te monitoren. De monsterlocaties worden vastgelegd mbv GPS. Waarschijnlijk is bij de bemonstering van 2004 een van de meetpunten (waypoint 016) op bank 502 niet juist gelokaliseerd waardoor dat monster op een andere mosselbult is genomen dan in de voorgaande jaren. Voor het vergelijken van dichtheden zijn in de betreffende figuren de monsters van waypoint 16 weggelaten.

Bank 502

In figuur 2.20 is de lengte-frequentieverdeling weergegeven. Daaruit blijkt dat de oesters goed groeien. In juli 2002 kwamen slechts enkele grote exemplaren voor, en waren er twee duidelijke groepen. Een van 3-4 cm en een van 6-8 cm. In 2003 was de kleine jaarklasse gegroeid tot 5-8 cm, en de grotere tot 11 cm. Ook was er sprake van redelijk grote aantallen kleiner dan 3 cm die tot de broedval van 2002 gerekend worden, omdat de bemonstering plaatsvond in mei. Er zijn toen ongetwijfeld veel kleine oesters gemist in de meting. Dit komt ook tot uiting in de veel grotere populatie in 2004 als de oesters een maat en structuur hebben waarop ze beter worden waargenomen. In het najaar van 2004 is de populatie sterk gegroeid, zowel wat betreft aantallen als individuele grootte. In 2005 lijkt deze individuele groei gestagneerd en was de lengtefrequentie verdeling vergelijkbaar met 2004. Vanaf het voorjaar van 2003 tot het najaar van 2004 zijn de oesters 6-7 cm gegroeid.

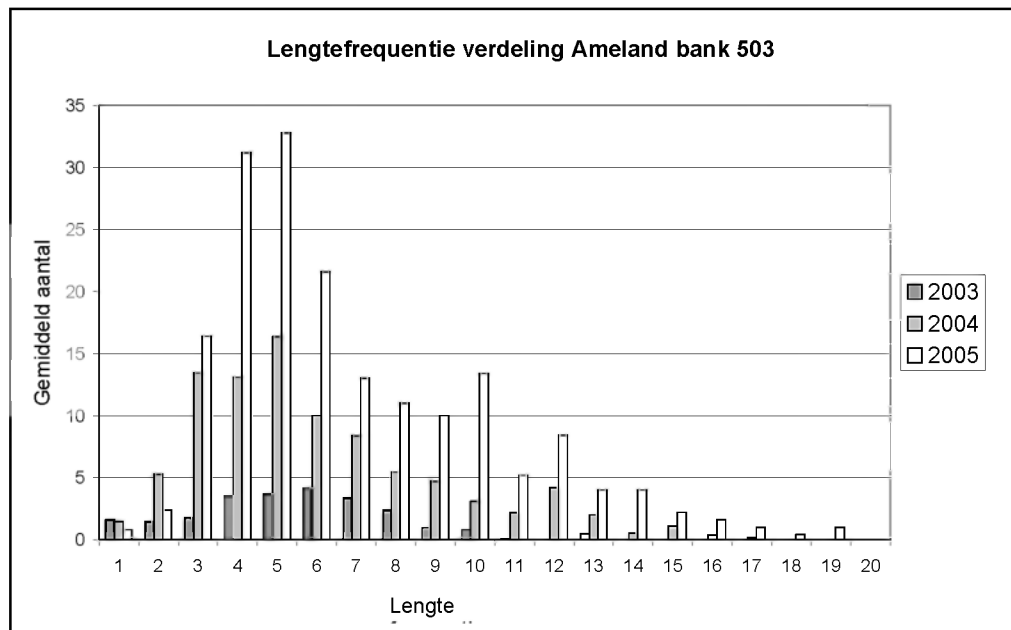


Figuur 2.20: Lengte-frequentieverdeling van oesters op mosselbank 502 bij Ameland

Bank 503

Deze mosselbank in de Ballumerbocht ligt ten dele op een schelpenrug en ten dele op zacht slib achter deze rug. De oesters komen in hoofdzaak voor op de schelpenrug en tussen de mosselen aldaar. Kwantitatieve monsters zijn genomen in 2003, 2004 en 2005. De resultaten zijn gepresenteerd in figuur 2.22 Ook hier is duidelijk sprake van een grote toename van de populatie van 2003 naar 2004. Dit lijkt grotendeels het gevolg van broedval uit 2003. Evenals bij bank 502 lijkt hier sprake van een groei van 6-7 cm, waarbij de populatie van 2003 groeide van 6 cm tot 12 cm. Hier is de populatie van 2004 naar 2005 ook sterk toegenomen. Vooral in

de lengtegroep 3-6 cm, maar ook zijn er in 2005 meer grotere oesters aangetroffen vergeleken met 2004.

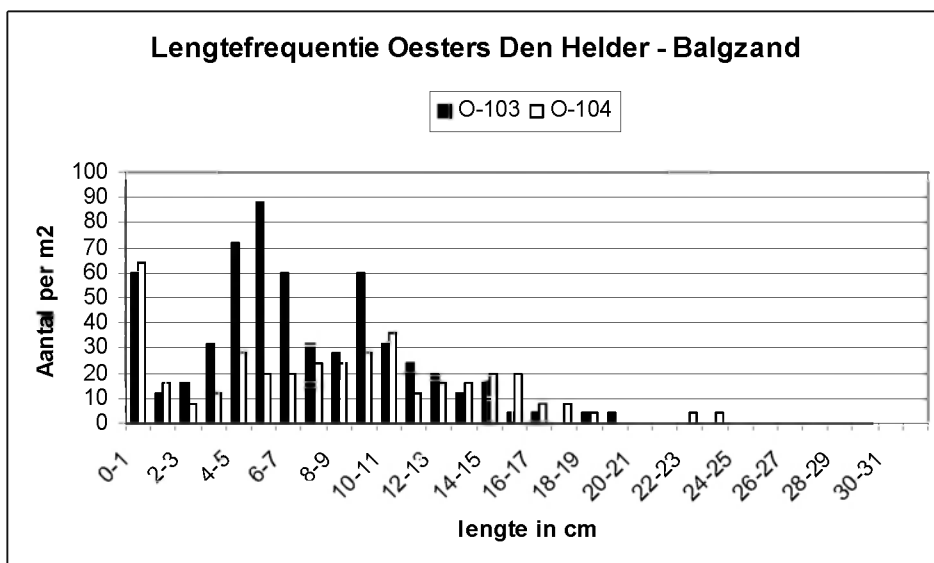


Figuur 2.21: lengte frequentieverdeling van oesters op mosselbank 503 in de Ballumerbocht

2.4.4. Monsters op de mosselbank op het Balgzand

Op het Balgzand komen een aantal duidelijke oesterbanken voor. Voor een deel liggen ze langs de dijk en enkele geulen. Een tweetal op de wadplaat is in kaart gebracht, en in 2004 zijn daar in het najaar monsters (0.5 X 0.5 m²) genomen.

Bank O-103 heeft zich ontwikkeld op een bestaande mosselbank en O-104 op een schelpenbank waar in het verleden ook mosselen hebben gelegen. Gezien de lengte-frequentieverdeling (fig 2.22) zijn de populaties van vergelijkbare ouderdom, maar zijn op O-103 aanwijzingen voor een goede broedval in 2002 of 2003 die geleid heeft tot een piek van dieren tussen 4 en 7 cm. Ook zijn redelijke aantallen zeer kleine oestertjes uit de broedval van 2004 waargenomen. Het betreft hier met grote zekerheid een onderschatting.



Figuur 2.22: populatiesamenstelling op het Balgzand

2.5. Discussie en conclusies Waddenzee

Ook in 2004 en 2005 heeft de oesterpopulatie zich verder uitgebreid. Door het gehele Waddengebied komen nu oesters voor in zodanige hoeveelheden dat ze met gestandaardiseerde gebiedsdekkende monstertechnieken gevonden worden. Met een goed gekozen techniek is het in de toekomst mogelijk om de biomassa en aantallen met een redelijke mate van nauwkeurigheid te schatten. Voor een goede biomassaschatting (met betrouwbaarheidsindicatie) blijft het echter noodzakelijk meerdere monsters te nemen op een (gekwantificeerd) deel van herkenbare banken of riffen.

In de Oostelijke Waddenzee, tot in het Eems-estuarium, zijn nu ook duidelijk herkenbare banken en riffen ontstaan. Voor een groot deel betreft dit broedval uit 2002 waarvan de oesters in 2003 nog klein waren en maar op enkele plaatsen werden herkend als potentieel rif. Er komen echter ook veel oesters uit de 2003 broedval op voor. Op de vaste monsterpunten blijkt dat de broedval in 2003 duidelijk minder was dan die van 2002. Individuele oesters zijn wel goed gegroeid in 2004.

Veel oesters komen nog solitair of in kleine samengegroeide klompen voor. Gezien de ontwikkeling van oudere riffen moet worden verwacht dat broedval zich zal concentreren op deze klompen en uiteindelijk op meer plaatsen tot rifvorming zal leiden. Enkele mosselbanken zijn voor een groot deel overgenomen door oesters, maar er zijn ook banken waarvan alleen de rand dicht bij de geul een dichte oesterbedekking heeft, en de rest van de bank nagenoeg geheel uit mosselen bestaat.

Ook zijn er nog veel mosselbanken waar geen of zeer weinig oesters op voorkomen.

Op de mosselbank bij Oost (Texel) zijn veel oesters waargenomen, en in 2003 werd het bankencomplex al oesterrif genoemd. Tussen de oesters heeft in 2003 een zeer goede mosselbroedval plaatsgevonden. Op de bank ontwikkelt zich een interessante levensgemeenschap van oesters, mosselen, krakels en verschillende soorten algen (fig 2.24). Ook werden er veel vogels waargenomen op en direct rond die banken.



Fig. 2.24: De levensgemeenschap op een mossel/oesterbank (foto Bram Fey)

Over het voorkomen van oesters in het sublitoraal van de Waddenzee is nauwelijks iets bekend. Er zijn incidentele meldingen van vissers dat ook in het sublitoraal af en toe samengeklitte oesterbanken voorkomen. In het geultje bij Zeeburg (Texel) komen de oesters ook voor als duidelijke riffen die de waterstroming beïnvloeden. In 2004 werd opmerkelijk veel vis werd waargenomen tussen de riffen.

Er is nu voldoende informatie om discussies te beginnen over het al dan niet behe(e)r(s)en van de oesters. Indien de begeleidingsgroep daartoe het initiatief neemt is het belangrijk het (eventuele) probleem duidelijk te definiëren, en afhankelijk van deelproblemen de vraagstelling voor onderzoek en/of advies te bepalen.

Naast waarnemingen van uitbreiding van oesters op nieuwe plaatsen is ook enige kwantitatieve informatie beschikbaar over de snelheid van de toename in de Waddenzee.

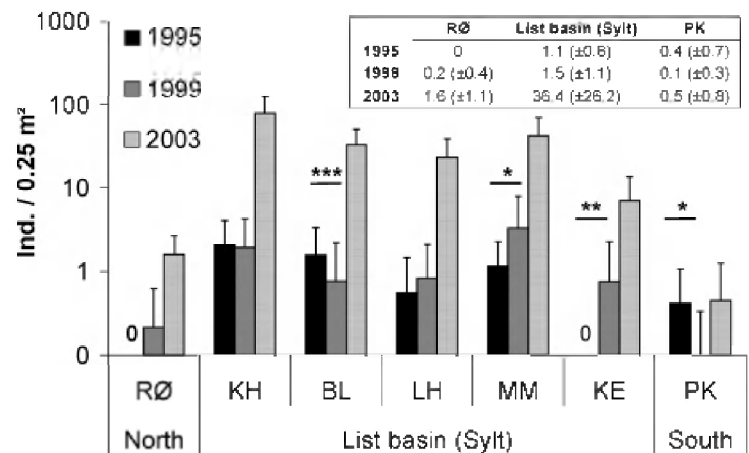
Het voormalige RIVO vond in de standaard bemonstering (1293 monsters) naar mosseldichtheden in een toenemend aantal monsters ook oesters (tabel 2.1) Uit het aantal monsters waar oesters in werden aangetroffen kan opgemaakt worden dat sprake is van explosieve toename in oestervoorkomen in het bemonsterde deel van de Waddenzee.

Tabel 2.1: Aantal monsters uit standaardprogramma waarin oesters gevonden werden

1999	2001	2002	2003	2004	2005
1	1	4	4	56	>90

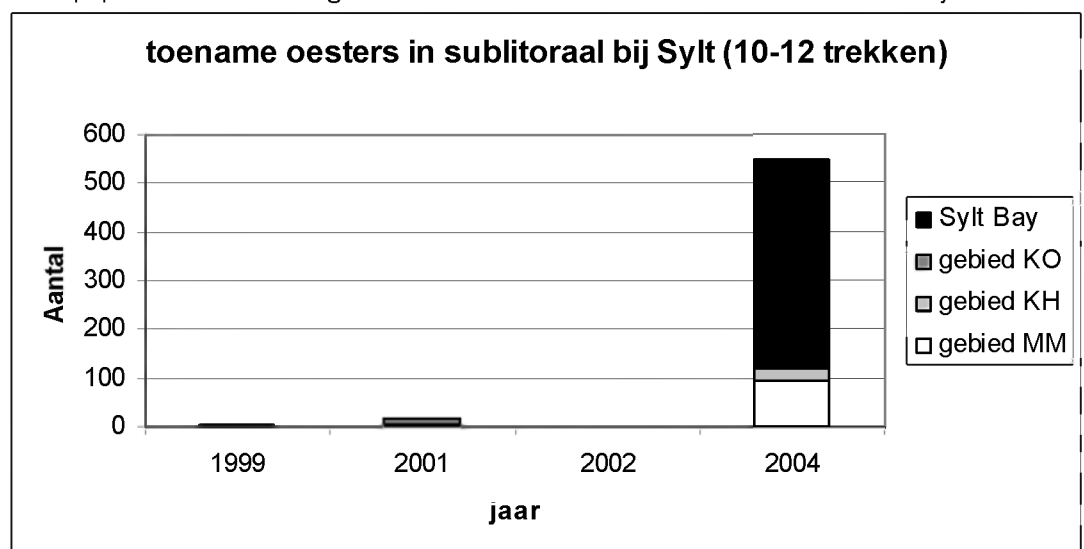
Ook Diederich et al. (2005) vonden een vergelijkbaar beeld in de Duitse Waddenzee bij Sylt. In het litoraal is daar sprake van een explosieve toename sinds 1999 (fig 2.25). Opvallend is dat de toename niet op alle mosselbanken plaatsvond, maar op de banken met toename kwamen in 2003 enkele honderden exemplaren per m² voor. Gezien de aantrekkingskracht van oudere oesters voor nieuwe broedval (Diederich 2005), is het te verwachten dat deze banken nu nagenoeg volledig overgenomen zijn door oesters.

Fig. 3 Mean abundance (individuals per 0.25 m² ± SD; logarithmic scale) of *C. gigas* on seven intertidal mussel beds (RØ, KH, BL, LH, MM, KE, PK) near Sylt surveyed in 1995, 1999, and 2003. Sample size varied between $n = 14$ and $n = 238$. Asterisks mark significant differences between 1995 and 1999 data sets (Mann-Whitney *U*-test): *0.05 > $P \geq 0.01$, **0.01 > $P \geq 0.001$, *** $P < 0.001$. Inset Mean abundance of *C. gigas* (individuals per 0.25 m² ± SD) on mussel bed RØ, over all five mussel beds in List basin (Sylt), and on mussel bed PK.



Figuur 2.25: Ontwikkeling van oesters op droogvallende mosselbanken bij Sylt (uit Diederich et al 2005)

In het sublitoraal bij Sylt worden ook al langere tijd monsters genomen met sleepkorren. Tussen 1992 en 1996 werden in 216 monsters geen oesters aangetroffen. Daarna liep de ontwikkeling zoals weergegeven in figuur 2.26. Ook deze gegevens laten de explosieve groei van de oesterpopulatie in het sommige delen van het Duitse deel van de Waddenzee duidelijk zien.



Figuur 2.26: Oestervangsten in sleepkormonsters in de Waddenzee bij Sylt (naar Diederich et al 2005)

3. Ontwikkeling van de Japanse Oester in de Oosterschelde

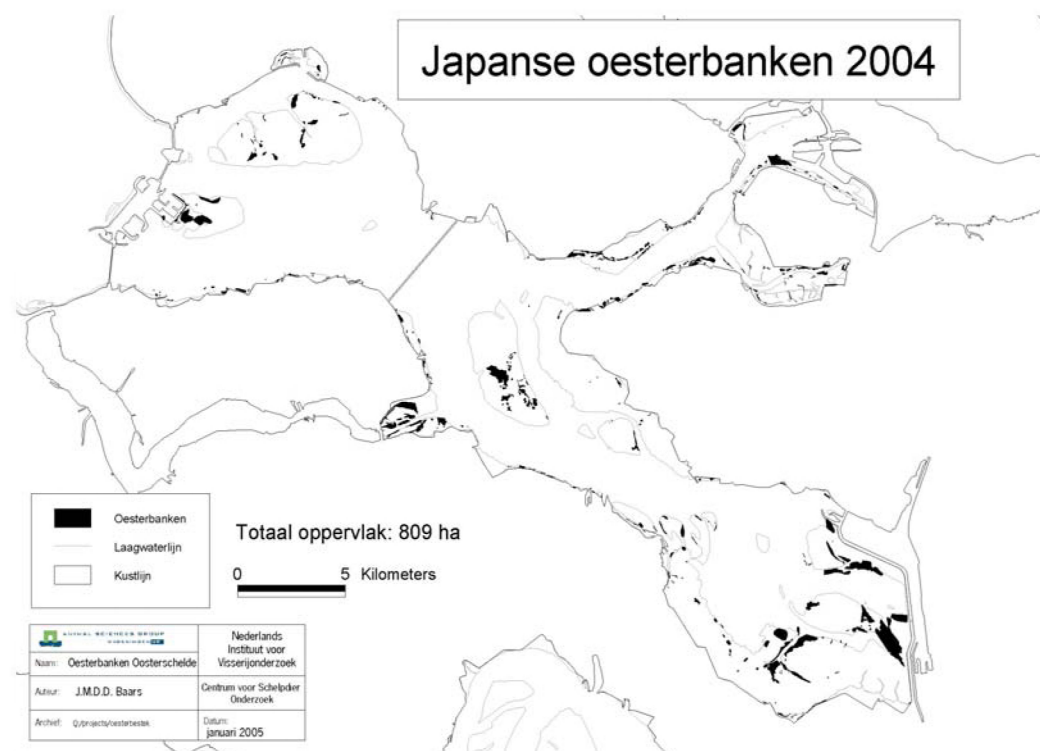
3.1 Verspreiding Japanse oesters in de Oosterschelde

3.1.1. Inleiding

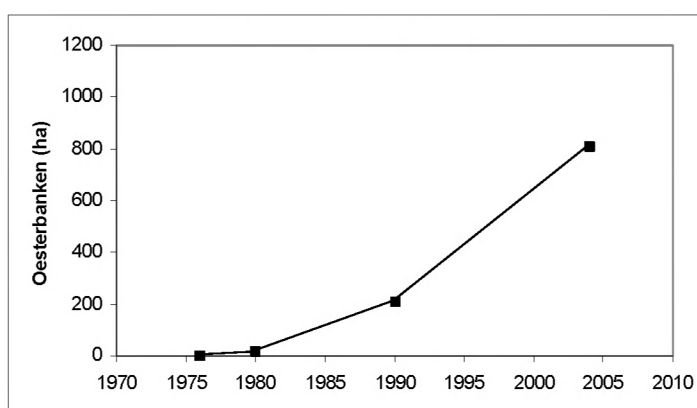
De Japanse oester (*Crassostrea gigas*) is in 1964 door Zeeuwse oesterkwekers in de Oosterschelde geïntroduceerd. Reden hiervan was dat het jaar daarvoor vrijwel het gehele bestand aan inheemse platte oesters (*Ostrea edulis*) door de extreem strenge winter 1962/63 verloren was gegaan. De verwachting was dat de Japanse oester zich vanwege de relatief lage watertemperatuur in de zomer niet zou voortplanten. Bovendien werd er van uitgegaan dat de Oosterschelde in het kader van de Deltawerken binnen tien jaar in een zoet meer zou veranderen. Hierdoor zou aan de schelpdiercultuur een einde komen, waardoor mogelijke verwildering van de Japanse oester geen problemen kon opleveren. Bij nader inzien is besloten tot handhaving van het zoute getijdesysteem van de Oosterschelde en heeft de Japanse oester de kans gekregen zich blijvend te vestigen in de Oosterschelde. In 1976 werd duidelijk dat de Japanse oester wel degelijk in staat was om zich in de Oosterschelde voort te planten. In dat jaar vond de eerste grootschalige vestiging van broed plaats op de Yerseke Bank in de Kom van de Oosterschelde. Het gevolg was een verbod van de import van Japanse zaai-oesters, die tot dan toe plaats vond als grondstofvoorziening voor de kweek. Vanaf 1976 is vaker in warme zomers een goede broedval opgetreden (1982, 1986, jaren 90) en heeft de Japanse oester zich verder kunnen verspreiden in de Zeeuwse delta en ook in de Waddenzee (Kater, 2003b; Drinkwaard, 1999; Smaal et al, 2005).

3.1.2 Verspreiding op slikken en platen

Voor een overzicht van de uitbreiding van de Japanse oester op de droogvallende platen in de Oosterschelde is de verspreiding van de Japanse oester in 1980, 1990 en 2002 door het RIVO in kaart gebracht (Kater en Baars, 2003). Ligging en omvang van de oesterbanken in 1980 (15 ha) en in 1990 (210 ha) zijn geschat op basis van luchtfoto's. In 2002 heeft een survey plaatsgevonden waarbij om de oesterbanken heen is gelopen met plaatsbepalingsapparatuur (GPS) om zo de contouren van de Japanse oesterbanken te kunnen vastleggen. Tevens zijn monsters genomen voor biomassa bepaling (Kater *et al*, 2002). Aanvullend op deze survey zijn niet bezochte banken vanaf recente luchtfoto's ingetekend. In totaal werd een oppervlak van 640 ha geschat met een totale biomassa van 89 mln kg levende oesters, inclusief schelp en een vleespercentage van 5 - 10% en 81 mln kg dode oesters (Kater en Baars, 2003). De oesterkaart uit 2002 was echter niet compleet omdat vooral de Kom niet was bezocht en er geen recente luchtfoto's van dat gebied aanwezig waren en daarom is aanvullend op deze oesterkaart in 2003 nog een survey uitgevoerd. Tijdens deze survey zijn vooral de gebieden bezocht die niet zijn bezocht in 2002. Na deze survey kon het totale areaal oesterbanken in de Oosterschelde worden vastgesteld op 809 ha. Uitgaande van een dichtheid in de banken als gemeten in 2002 is het oesterbestand (dood + levend) in 2005 210 miljoen kg. Ligging en omvang van de banken in 2003 worden weergegeven in figuur 3.1. Wanneer de jaren 1975 tot 2005 met elkaar worden vergeleken is een duidelijke toename in oesterbankoppervlakte zichtbaar (figuur 3.2).



Figuur 3.1: Areaal oesterbanken gebaseerd op een de oesterkaart van 2002 (Kater en Baars, 2003) en een aanvullende RIVO-survey in 2003



Figuur 3.2: Ontwikkeling van het oppervlak intergetijdengebied bedekt met Japanse oesters in de Oosterschelde (Kater en Baars, 2003, aangevuld met RIVO-data).

3.1.3 Verspreiding in geulen en langs geulranden

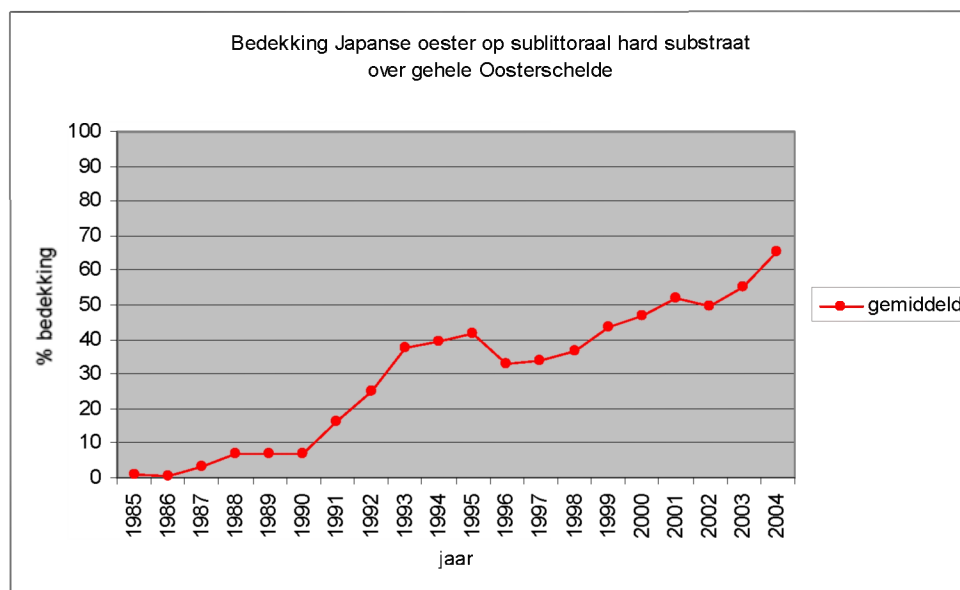
Er is weinig kennis over de verspreiding van de Japanse oester in het sublitorale (diepe) deel van de Oosterschelde. De enige informatie komt voort uit een veldverkenning in 2002, waarbij een deel van de Oosterschelde (19 km²) is opgenomen met een 'side scan sonar'. Naar aanleiding van deze veldverkenning is een schatting gemaakt van het sublitorale oppervlak dat bedekt is met Japanse oesters door een zo representatief mogelijke opname te maken met zowel zandige bodems als bestorte geulwanden. Gelijktijdig met de opnamen werden sonarbeelden geverifieerd door duikers. Door extrapolatie van de gegevens van het gescande oppervlak is geschat dat in 2002 meer dan 700 hectare van het sublitoraal van de Oosterschelde bedekt was met Japanse oesters (Kater, 2003a; Geurts van Kessel et al, 2003). Om technische redenen konden met de side scan sonar alleen gebieden dieper dan 5 m worden onderzocht. Uit

de visserij en waarnemingen door duikers is bekend dat ook in de zone tussen 5 m diep en de laagwaterlijn grote hoeveelheden oesters voorkomen. Het areaal in het sublitoraal wordt met 700 ha dan ook onderschat.

3.1.4 Verspreiding op dijkglolingen

De beschikbare informatie over de verspreiding van de Japanse oester op dijkglolingen betreft de hierboven beschreven veldverkenning in 2002 en een monitoringsprogramma waarin de ontwikkeling van hardsubstraatbegroeiingen in het sublitoraal is gevolgd (de Kluijver en Dubbeldam, 2003). Tijdens dit onderzoek naar de sublitorale hardsubstraat levensgemeenschap in de Oosterschelde zijn in de periode 1985 t/m 2004 bijna duizend locaties verspreid over de dijkglolingen en de andere waterstaatkundige werken in de Oosterschelde bemonsterd. Tijdens deze bemonsteringen werd van proefvlakken de complete soortsamenvatting bepaald en werd tevens per soort het bedekkingspercentage geschat. Op basis van de waarnemingen in de monding, het middengebied en de noordelijke tak kan een duidelijke en gestage toename worden vastgesteld van het percentage hardsubstraat op de bemonsterde locaties dat is bedekt met Japanse oesters (figuur 3.3; Dubbeldam, pers comm.)

Over de verspreiding van oesters op hardsubstraat in het litoraal zijn geen kwantitatieve gegevens beschikbaar.



Figuur 3.3: Bedekking Japanse oester op sublitoraal hardsubstraat (dijkglolingen) over de gehele Oosterschelde (Dubbeldam, pers comm)

3.1.5 Oesters op mosselpercelen

Er wordt de laatste 2 jaar een sterke toename gemeld van Japanse oesters op de mosselpercelen in de Oosterschelde. Tijdens een verkennende inventarisatie naar de hoeveelheid oesterbroed op mosselpercelen in oktober 2004 bleek dat er aanzienlijke hoeveelheden broed terecht zijn gekomen op de mosselen van de mosselpercelen (vd Bos, 2004). Doordat percelen steeds weer opnieuw worden bezaaid met mosselzaad en weer geoogst krijgen de oesters hier in het algemeen niet echt de kans om te verwilderen, maar zijn ze wel hinderlijk omdat de broedjes zich op de mosselen vasthechten en tot extra tarra voor de mosselen leiden. Tijdens het verzaaien van mosselen worden oesters daarom vaak (handmatig) uit de vangst geraapt.

3.1.6 Oesters op oesterkweekpercelen

In het komgebied van de Oosterschelde liggen kweekpercelen voor oesters. Op deze percelen worden voornamelijk Japanse oesters gekweekt. Op het moment wordt er 1550 ha van de percelen in de Oosterschelde verhuurd en er wordt geschat dat er gemiddeld 4 miljoen kg versgewicht op de percelen aanwezig is (Kater, 2003a).

3.1.7 Conclusies Oosterschelde

De Japanse oester heeft zich sinds de introductie in 1964 gestaag uitgebreid en er zijn geen aanwijzingen dat hier een einde aan komt. Na kolonisatie van de harde dijkglolingen worden de slikken en platen meer en meer met oesters bevolkt. Ook in gebieden beneden laagwater worden aanzienlijke oesterbestanden aangetroffen, en er wordt melding gemaakt van de vestiging van oesters op mosselkweekpercelen.

Hierbij moet worden opgemerkt dat de methodiek voor betrouwbare kwantificering van het bestand aan Japanse oesters nog in ontwikkeling is. Dit betreft met name de sublitorale bestanden op zachte substraat en het schatten van biomassa en samenstelling van het bestand.

4. Verkenning en voorspelling van de ontwikkelingen van de Japanse oester in Nederland

4.1 Eigenschappen van oesterpopulaties

4.1.1 Voorkomen

Oesters komen voor in open kustsystemen, rotsige kusten of platen en worden vaak gevonden op een harde bodem zoals rotsbodem en op stenen (Dupuy *et al.*, 1999). Ook reeds gevestigde oesters, mosselbanken en andere schelpdieren kunnen als ondergrond dienen (Reise, 1998). Ze kunnen echter ook voorkomen op slikrijke of zandige bodems waar zij zich vastmaken aan kleine stenen of schelpen (Kater, 2003b). Oesters worden vooral aangetroffen in het diepere litorale gebied en de beschutte sublitorale gebieden (Reise, 1998). In de Oosterschelde zijn oesters waargenomen op een diepte van 42 meter (Kater, 2003a).

4.1.2 Voortplanting

Japanse oesters zijn vanaf hun eerste levensjaar in staat om zich voor te planten. De bevruchting vindt extern plaats. De Japanse oesters in Nederland paaien in de maanden juli en augustus. De eitjes van oesters komen vrij bij temperaturen boven de 16 – 18°C, maar 20 – 25°C is de optimale temperatuur voor het loslaten van de eitjes. Een ouderpaar is in staat miljoenen nakomelingen te produceren, waardoor er dus maar een beperkt ouderbestand nodig is om een omvangrijke broedval te kunnen genereren. Zowel de eitjes als het sperma worden in het water geloosd, zodat de bevruchting in het water plaatsvindt. Na 15-30 dagen vrij te hebben bewogen in de waterkolom zakken de larven door de zwaarte van hun ontwikkelde schelp naar de bodem en vestigen ze zich permanent op een harde ondergrond.

4.1.3 Voedsel en groei

De belangrijkste voedselbron van de Japanse oester is fytoplankton (Dupuy *et al.*, 1999). Oesters verkrijgen hun voedsel door het filtreren van water waaruit ze tegelijkertijd zuurstof opnemen. Van de oester is bekend dat ze 10 tot 25 liter water per uur kunnen filtreren (Gerdes, 1983; Bougrier *et al.*, 1995; Dupuy *et al.*, 2000). Voor de Oosterschelde is berekend dat de huidige oesterpopulatie in enkele dagen de gehele waterkolom kan filtreren inclusief het aanwezige plankton.

Oesters kunnen meer dan 30 cm lang worden en een leeftijd van meer dan 20 jaar bereiken. Bij volwassen exemplaren is de onderste schelp gekromd en vaak dieper dan de bovenste schelp. Het oppervlak is onregelmatig met scherpe randen en ribbels. Eenmaal gevestigd op een ondergrond vormen de oesters riffen, die weer kunnen dienen als nieuw substraat voor de vestiging van nieuwe Japanse oesters. De ontwikkeling van de oester lijkt daarmee een zichzelf versterkend effect te hebben. Naarmate de tijd vordert sterven de oude oesters af maar de schelpen blijven aanwezig, waarop zich weer nieuwe oesters ontwikkelen.

4.1.4 Sterfte

Natuurlijke vijanden

De Japanse oester heeft in de Oosterschelde weinig natuurlijke vijanden. De oester kan in principe worden gegeten door zeesterren, krabben, kreeften en verschillende soorten vogels (Shatkin *et al.*, 1997). Het gaat dan echter wel om kleine en/of losliggende exemplaren. De riffen die bestaan uit grote bonken met oesters worden door de meeste dieren onberoerd gelaten. In de baai van Marennes-Oléron in Frankrijk is sinds 1995 de oostaziatische roofslak (*Ocenebrellus inornatus*) waargenomen. De slak, afkomstig uit Japan en Korea, voedt zich met tweekleppigen en veroorzaakt daardoor sterfte onder Japanse kweekoesters (Martel *et al.*, 2004; Pigeot *et al.*, 2000). Deze soort komt in Nederland echter (nog) niet voor. De verwachting is dat natuurlijke vijanden van de oester niet tot gevolg hebben dat de ontwikkeling van de oester in belangrijke mate wordt beïnvloed c.q. afgeremd. Zeker in het intergetijdengebied zijn er geen belangrijke predatoren mede omdat de vogels nauwelijks op oesters kunnen foerageren. Oesters die beneden laagwater groeien hebben als natuurlijke vijand de druipzakpijp (*Didemnum lahillei*). Deze relatieve nieuwkomer in Nederland (eerste waarneming: 1991) groeit over de Japanse oester heen en verstikt op die manier dit schelpdier. De bestandsomvang van de druipzakpijp in de Oosterschelde kende een piek tussen 1996 en 1998. Daarna is de bedekkingsgraad afgenomen (de Kluijver en Dubbeldam, 2003). Naast de druipzakpijp zijn er in Nederland 2 plagen die momenteel de kwaliteit van de Nederlandse oesters aantasten. *Polydora* sp. is een borstelworm die in de schelp van de oester leeft en *Ostracoblabe* sp. is een schimmel die de schelp van de oesters aantast. Beiden vormen niet direct een bedreiging voor het oesterbestand, maar bij zware infecties kunnen oesters verzwakken, wat leidt tot verminderde groei en een verlaagd vleesgewicht (Engelsma en Haenen, 2004).

Abiotische toleranties

Japanse oesters hebben een tolerantie voor een temperatuur tot -5°C (Reise, 1998). Deze temperatuur wordt in de Oosterschelde niet bereikt. Voor juvenielen geldt dat de overleving laag is wanneer de temperatuur voor lange tijd lager dan 3°C is. Gedurende de voortplantingsperiode treden deze temperaturen niet op in de Oosterschelde en er kan dus geconcludeerd worden dat temperatuur geen beperking vormt. Volgens Reise (1998) kan de Japanse oester voorkomen in gebieden waar zoutgehaltes niet lager zijn dan 11‰. De groei is optimaal tussen de 20 en de 30‰ en beneden de 10 ‰ zou helemaal geen groei meer optreden (Mann *et al.*, 1991). Doordat de Oosterschelde sinds 1987 geen verbindingen meer heeft met zoet water vormt saliniteit er geen beperkende factor voor de Japanse oester.

Overige sterfte

Er zijn situaties bekend waarin oesters in de zomer verstikken onder pakketten zeesla of door de afzetting van slib. Daarnaast is zomersterfte van oesters in Frankrijk een bekend verschijnsel (Soletchnik, *et al.*, 1999) en ook in de Waddenzee heeft in de zomer van 2004 lokaal grote sterfte van oesters in het litoraal plaatsgevonden. Oorzaken van deze sterfte is tot nog toe niet bekend. Er wordt echter niet verwacht dat deze sterfte zal zorgen van een afname van het oesterbestand of een rem van de ontwikkeling. Dit hangt samen met het gegeven dat bij eventuele sterfte de oesterbanken intact blijven ook al zijn de oesters dood. De dode oesters vormen daarbij goed substraat voor nieuwe broedval.

4.2 Conclusie

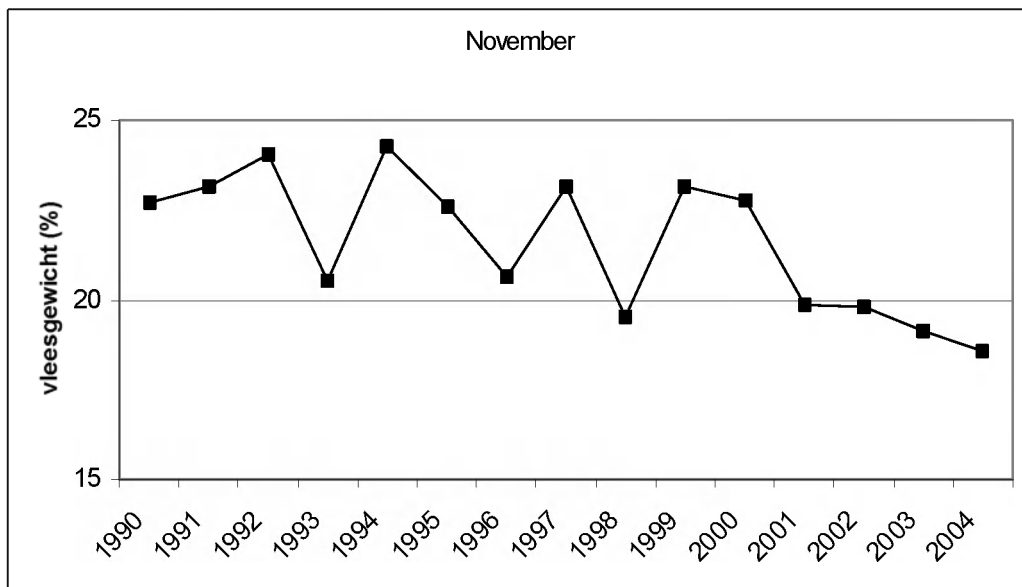
De Japanse oester is een robuuste soort met een groot potentieel tot kolonisatie. Het zichzelf versterkende effect van rifvorming waardoor substraat wordt gevormd voor nieuwe generaties en het grote aantal nakomelingen per ouderpaar maken de soort sterk competitief. Bovendien zijn er geen natuurlijke vijanden van enige betekenis en is de soort ook goed bestand tegen extreme omstandigheden als storm, koude en laag zoutgehalte.

5. Relatie ontwikkeling Japanse Oester en andere natuurwaarden (andere schelpdieren, vogels) in Nederland

Onderstaande analyse is gebaseerd op een desk studie op basis van gegevens over de Oosterschelde.

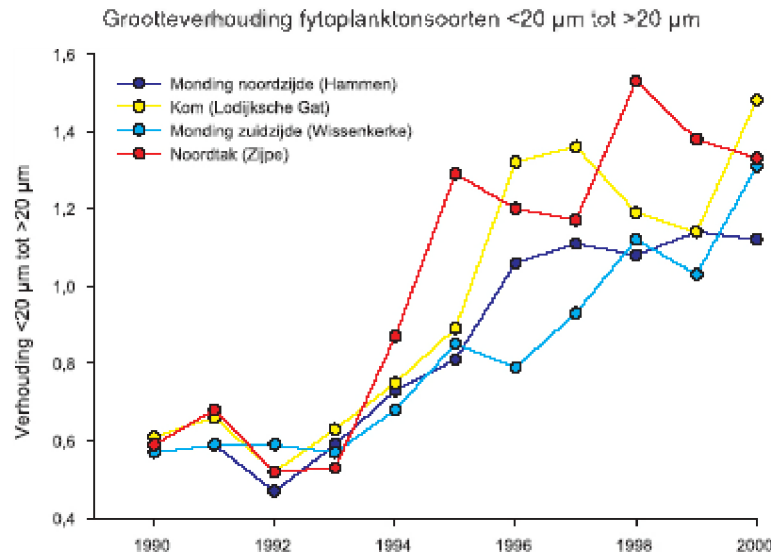
5.1 Competitie om voedsel

Japanse oesters leven van fytoplankton net als andere filtrerende schelpdieren zoals mosselen en kokkels. De competitie om voedsel is door een combinatie van de afgenomen fytoplanktonproductie en de toename van de Japanse oester dan ook fors toegenomen. In de Kom is sprake van sterke voedselcompetitie. In dit gebied is de biomassa van oesters verviervoudigd, terwijl er van het kokkelbestand nog een derde over is (Geurts van Kessel *et al.*, 2003). Daarnaast zijn er aanwijzingen dat er in de noordelijke tak al langere tijd sprake is van een voedselbeperking. In dit gebied is in de jaren 90 de biomassa van oesters licht gestegen en is de biomassa kokkels en mosselen gedaald (Geurts van Kessel *et al.*, 2003). Vanuit de mosselsector komen er de laatste jaren steeds vaker klachten dat de visgewichten van de gekweekte mosselen achteruit gaan, wat kan duiden op voedseltekort. In figuur 5.1 worden de procentuele vleesgewichten van de mosselen uit de Oosterschelde die zijn aangevoerd in de maand november weergegeven. De laatste jaren lijkt er inderdaad sprake te zijn van een vermindering van het vleesgewicht.



Figuur 5.1: Procentuele vleesgewichten van gekweekte mosselen uit de Oosterschelde uit de maand november.

Naast de invloed van de Japanse oester op de hoeveelheid beschikbaar voedsel voor de verschillende schelpdiersoorten, kan ook de soortensamenstelling van het voedsel veranderen. Er is in de Oosterschelde een verschuiving waargenomen in de grootte van het fytoplankton: kleine soorten zijn nu meer dominant dan het verleden, en dit zou kunnen komen doordat de relatief grote Japanse oesters vooral de grotere fytoplankton soorten affiltreren (Geurts van Kessel, 2004, Figuur 5.2 uit: Geurts van Kessel, 2003).

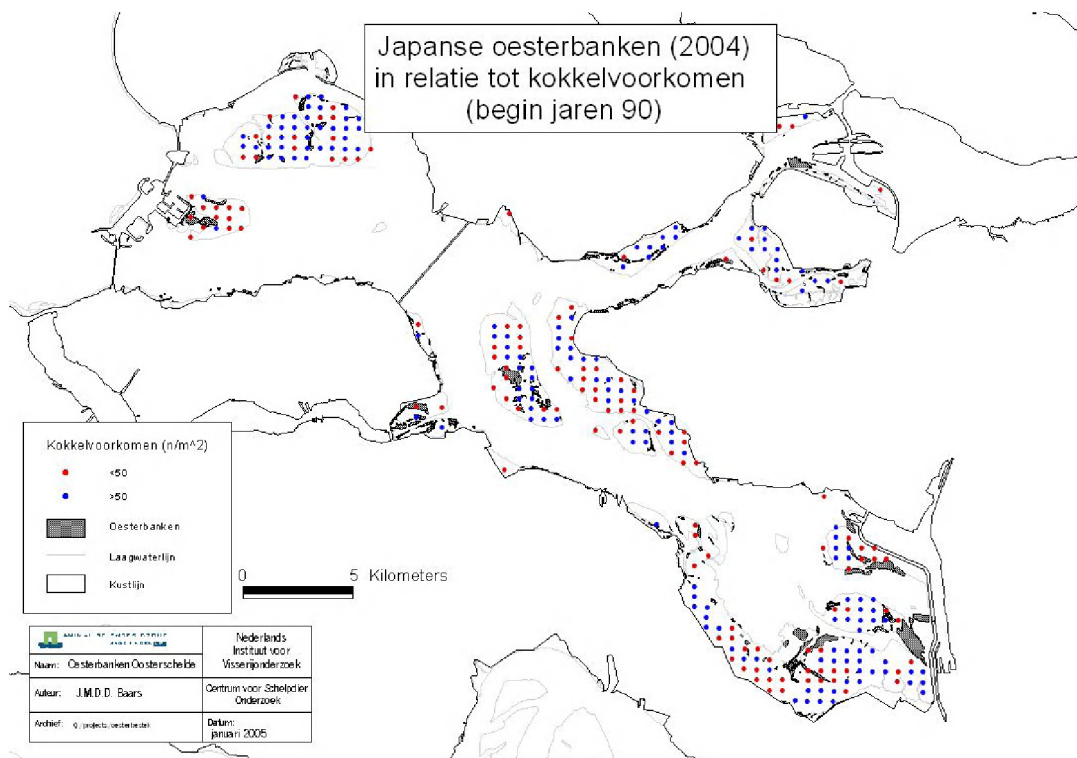


Figuur 5.2: Verhouding fytoplankton <20 µm tot fytoplankton > 20 µm (In getransformeerde getallen op de vier Oosterschelde locaties): kleine soorten zijn nu meer dominant (Geurts van Kessel, 2003).

Verder geldt dat er naast de hierboven besproken schelpdieren ook vele andere soorten zijn die van fytoplankton leven. Van de invloed van de afname van de primaire productie in combinatie met de toename van de Japanse oester op deze soorten is op het moment weinig bekend, maar er kan vanuit gegaan worden dat ook hiervoor geldt dat de draagkracht is afgenomen.

5.2 Competitie om ruimte

De Japanse oester creëert grote driedimensionale harde structuren waardoor op veel locaties het oorspronkelijke habitat veranderd van zacht naar hard substraat. Doordat de oesterriffen zichzelf in stand houden maken schelpdieren en andere fauna die voorkomen in zachte substraten op de locaties waar oesterriffen zijn ontstaan nauwelijks meer een kans. In de Oosterschelde komen kokkels zowel hoog als laag in het intergetijdengebied voor en de hoogste dichtheden worden op de wat hoger gelegen delen aangetroffen. De Japanse oester is tot nu toe het meest toegenomen op de lagere delen van het litoraal en in het sublitoraal, op minder geschikt kokkelhabitat (figuur 5.3). Door de erosie van hoger gelegen delen verandert het intergetijdengebied ten gunste van de Japanse oester en ten nadele van de kokkels. Verwacht wordt dat ruimtete competitie een steeds belangrijker rol gaat spelen (Geurts van Kessel *et al*, 2003).



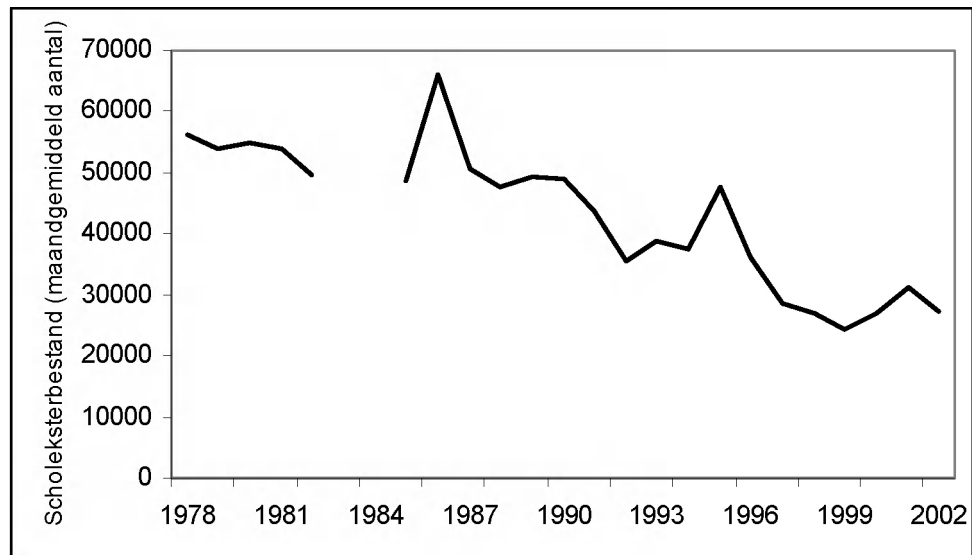
Figuur 5.3: Japanse oesters in 2004 en kokkelvoorkomens in begin jaren 90

Competitie om ruimte verloopt mogelijk ook indirect via predatie van oesters op de larven van andere schelpdiersoorten. Recent, nog niet gepubliceerd onderzoek wijst uit dat de Japanse oester de larven van andere schelpdiersoorten affiltreert, waardoor er mogelijk minder broedval optreedt (K. Troost, pers comm.).

In de Oosterschelde komen natuurlijke litorale mosselbanken nauwelijks voor. Sinds de verplaatsing van mosselkweekpercelen van litoraal naar sublitoraal in de jaren negentig zijn de oorspronkelijke mosselgebieden in snel tempo door de oesters gekoloniseerd mede omdat er geen oogst en onderhoud meer plaats vindt.

5.3 Voedsel voor vogels

De oester is niet geschikt als prooi voor vogelsoorten die voor hun voedsel zijn aangewezen op slikken en platen, zoals de scholekster. De scholekster predeert voornamelijk op kokkels en mosselen op droogvallende platen. De aantallen scholeksters zijn sinds de jaren 80 al afgenomen (figuur 5.4; Geurts van Kessel *et al*, 2003) en waarschijnlijk komt dit door de afname van beschikbare mosselen en kokkels. In de Oosterschelde spelen mosselen op het menu van de scholekster door het verdwijnen van de litorale mosselkweekpercelen nauwelijks meer een rol. Wanneer de opkomst van de oester ten koste gaat van de kokkel die juist bovenaan het menu van veel steltlopers staat, zijn er effecten op de vogelstand te verwachten. Het is dan ook aannemelijk dat de eventuele verdere uitbreiding van de oesters ten koste gaat van de fourageer-mogelijkheden van scholeksters en andere steltlopers. Door de zandhonger zal daarnaast ook de fourageertijd van de vogels afnemen als gevolg van het afvlakken van de hoge delen van de platen.



Figuur 5.4: Verloop Scholeksterbestand in de Oosterschelde: maandgemiddelde aantallen over het seizoen van juli t/m juni. Vogelgegevens zijn afkomstig uit het Biologisch Monitoring Programma Zoute Rijkswateren van het RIKZ (Rijksinstituut voor Kust en Zee).

5.5 Biodiversiteit van de riffen

Japanse oesters vestigen zich volop op harde substraten. Dit zijn in de Oosterschelde de bestortingen van de dijkvoeten en deze herbergen een soortenrijke levensgemeenschap. Een recente studie laat zien dat het onderwaterleven op harde substraten minder divers wordt bij een hogere bedekkingsgraad van Japanse oesters. Tot een bedekking met oesters van ca 50 % treedt er een toename van de soortenrijkdom op, omdat er meer divers habitat ontstaat en een habitat dat geschikt is voor bijvoorbeeld de kreeft. Bij hogere bedekking neemt de soortenrijkdom echter weer af (De Kluijver & Dubbeldam, 2003). Uit een studie naar de biodiversiteit van oesterbanken op slikken en platen blijkt dat er meer soorten voorkomen op deze intergetijderiffen dan in de onbedekte bodem (Broekhoven, 2005). Dit is niet zo verwonderlijk, aangezien oesters op slikken driedimensionale harde structuren vormen, waarin veel schuilplaatsen voor allerlei soorten gecreëerd worden. Oesters vergroten het totale oppervlak aan harde substraat, waardoor soorten die hieraan gebonden zijn meer kansen hebben om zich uit te breiden. Het verspreidingsgebied van de soorten die oorspronkelijk voorkomen op de zachte substraten neemt echter af door de uitbreiding van de oester.

6. Advisering voor toekomstige monitoring en voorspelling van ontwikkeling Japanse oesters

6.1 Huidige methoden

Monitoring van het bestand aan Japanse oesters vindt plaats op droogvallende platen en beneden laagwater op zachte en harde substraten. In de Oosterschelde zijn er gerichte surveys van het oesterbestand uitgevoerd. Dit hangt samen met de grote omvang van het oesterbestand en het bestaan van riffen die een eigen methodiek vereisen. Opgemerkt wordt dat van de Oosterscheldesurveys alleen de dijkvlooiingen deel uitmaken van een routinematig monitoring programma van RWS. De metingen op platen en in geulen zijn tot nu toe op ad hoc basis gefinancierd of in eigen beheer van het RIVO uitgevoerd. Voor de Waddenzee geldt dat de oesterbanken nog niet tot riffen zijn uitgegroeid waardoor de oesters kwantificeerbaar zijn met de gangbare technieken die voor de WOT kokkel en mosselsurveys in gebruik zijn, en dus vanzelf verschijnen in deze surveys. Dit is sinds 2004 op een dusdanige schaal het geval dat er een kwantitatieve schatting gemaakt kon worden..

Voor de Oosterschelde geldt dat het monitoren van dijkvlooiingen gebeurt met duikers die langs transecten visuele waarnemingen doen aan de soortensamenstelling en de dichtheden van de aanwezige soorten. Dit is gestart in 1985, waardoor er een lange tijdsreeks beschikbaar is (De Kluiver & Dubbeldam, 2003). Deze methode levert vooral informatie over de relatieve dominantie van de Japanse oester; het levert geen kwantitatieve biomassa gegevens op.

Voor metingen op de platen is in de Oosterschelde een aantal methodieken toegepast en in het kader van dit bestek onderling vergeleken. De contouren van de oesterbanken worden mbv GPS ingelopen en via GIS in kaart gezet. De bedekking wordt geschat door met een kleine boot raaien te varen en op vaste korte afstanden te prikken en zo te bepalen of er oesters of zacht substraat aanwezig is. Het prikken wordt met laagwater geijkt door bedekking te bepalen mbv een kwadrant dat at random op de oesterbank wordt geplaatst en waarbij binnen het kwadrant de hoekpunten van een raster worden geteld waar een oester onder ligt. Verder wordt de biomassa bepaald door at random kwadranten van een oesterbank te bemonsteren en van de oesters totaal gewicht, levend, dood en vleesgewicht te bepalen.

De resultaten van de vergelijking zijn weergegeven in bijlage 1.

In aanvulling hierop kan worden gerefereerd aan luchtfoto interpretaties die zijn gebruikt om het bestand te reconstrueren. Voor de recente periode zijn de luchtfoto's geijkt met veldwaarnemingen. Dit bleek redelijk goed overeen te komen (Kater 2002).

Kwantificering van bestanden op zacht substraat in het sublittoraal is uitgeprobeerd in de Oosterschelde m.b.v. side scan sonar, ism TNO in combinatie met duikwaarnemingen in 2003. Toen kon alleen in waterdiepte van meer dan 5 m worden gemeten. Dit is gerapporteerd in Kater (2002). In 2005 is wederom met de side scan sonar een survey gedaan in de Kom van de Oosterschelde. In dit geval is ook in minder diep gebied gemeten, en de vergelijking gemaakt met de raaien die via prikken in kaart zijn gebracht. Rapportage hierover is nog niet afgerond, en een samenvatting is opgenomen in bijlage 1.

De technieken die voor de Waddenzeesurveys worden gebruikt bestaan uit een zuigkor die voorzien is van een systeem waardoor er een goed gedefinieerd oppervlak wordt bemonsterd met aanwezige epi- en infauna. Dit werkt goed op mosselbanken en ook voor kokkels, en blijkt ook de aanwezige oesters goed te bemonsteren. De survey is opgezet volgens een gestratificeerde opzet op basis van voorinformatie over het voorkomen van mossel en kokkelbanken. Er is tot nu toe nog geen stratificatie voor oesterbanken toegepast waardoor de spreiding in de oester bestandschatting relatief hoog is. Voor een gestratificeerde oesterbemonstering is niet alleen voorinformatie nodig maar ook voldoende tijd i.c. budget om de bemonstering uit te voeren.

6.2 Evaluatie

6.2.1 Bestandsgrootte

Om survey technieken te kunnen beoordelen is het nodig te weten welke vraag beantwoord moet worden. Wanneer we ervan uitgaan dat de primaire vraag is gericht op het kwantitatief schatten van de omvang van het bestand in een bepaald gebied is het volgende nodig:

- voor droogvallende platen met riffen is een specifieke techniek nodig. De bestaande methoden zijn nog niet voldoende onderling vergeleken om tot een ijking en een selectie te komen. Luchtfoto technieken zijn veelbelovend en zouden nader moeten worden onderbouwd met groundtruth voor het schatten van bedekking.
- Voor sublitorale zachtsub gebieden lijkt side scan sonar een bruikbare techniek. Ook hiervoor is groundtruth nodig. Daarvoor is gebruik van een groot formaat Van Veen happer wellicht bruikbaar. Dit wordt binnenkort toegepast in het kader van een wegvis proef in de Oosterschelde, waar effecten worden gemonitord mbv een Van Veen happer met een oppervlak van 1 m².
- Dijkvlooiingen: bestaande inventarisaties met duikers leveren goede tijdreeksen op. Uitbreiding van de beschrijving met biomassa schattingen op basis van monsternamen is van belang voor kwantificering van de bestanden.

6.2.2 Bestandsontwikkeling

Om de ontwikkeling van het bestand in de tijd te kunnen volgen is een bepaalde nauwkeurigheid van de bestandschatting noodzakelijk om trends te kunnen detecteren.

Uit een analyse van de mossel en kokkelsurveys in de Waddenzee is gebleken dat deze voor de gehele Waddenzee thans een nauwkeurigheid van +/- 20 % hebben (Bult et al, 2003). Door het veel beperkter en ook buiten de stratificatie geclusterde voorkomen wordt deze nauwkeurigheid wat betreft oesters naar alle waarschijnlijkheid nog lang niet gehaald.

Verbetering van technieken zoals hierboven genoemd zijn vereist om voldoende nauwkeurigheid te bereiken. Verder is informatie over de opbouw van de populatie nodig om de snelheid van de ontwikkeling te kunnen inschatten.

6.2.3 Beschrijven van effecten

De effecten van de ontwikkeling van het oesterbestand bestaan uit ruimtebeslag, beslag op draagkracht en habitatverandering. Voor elk type impact is specifieke informatie nodig. Het ruimtebeslag kan worden afgeleid uit de bestandssurveys. Voor effecten op draagkracht is informatie nodig over de biomassa en de activiteit van de oesters. Dit vereist informatie over de populatie opbouw en de specifieke filtratie capaciteit.

6.2.4 Effecten van beheersmaatregelen

Voor het monitoren van de effecten van ingrepen is een nauwkeurigheid vereist die afhangt van de schaal van de ingrepen. Om bijvoorbeeld het effect van het wegvissen van een bepaald areaal oesters te kunnen bepalen, is een nauwkeurigheid in bestandschattingen vereist die groter is dan de fractie weggevisd areaal tov het totale areaal. Dit vereist ook in dit geval verbetering van de schattingen van de bestandsgrootte.

Dit leidt tot de conclusie dat verbetering van bestandschatting een eerste vereiste is en dat de inzet van remote sensing technieken wordt aanbevolen.

6.2.5 Habitatmodellen

Als instrument voor het inschatten van de verdere ontwikkeling van de Japanse oester zijn in het kader van dit bestek habitatmodellen ontwikkeld. Deze zijn gebaseerd op empirische relaties tussen relevante abiotische factoren waarover informatie beschikbaar is en de verspreiding van de oesters. Daarbij is de beperking dat niet op voorhand bekend is welke factoren het meest belangrijk zijn voor de verspreiding van de soort, in hoeverre de beschikbare data er toe doen, en wat de co-variatie van de abiotische factoren in relatie tot de verspreiding van de soort. In het geval van Japanse oester speelt het zichzelf versterkende effect van de aanwezigheid van oesterriffen een belangrijke rol die in de bestaande modelbenaderingen nog niet is geïncorporeerd.

De resultaten van de habitatmodellen voor Waddenzee en Oosterschelde worden in een afzonderlijke rapportage opgenomen. Uit de resultaten van het model blijkt dat de voorspellende waarde nog niet toereikend is, en er dus veel meer gegevens over de verspreiding en de factoren die hierin een rol spelen nodig zijn.

7. Literatuur

- Bougrier, S., P. Geairon, J.M. Deslous-Paoli, C. Bacher & G. Jonquière (1995) Allometric relationships and effects of temperature on clearance and oxygen consumption rates of *Crassostrea gigas* (Thunberg). *Aquaculture* 134: 143-154.
- Bult, T., B. Kater & D. Baars (2003) Habitatmodellen voor de commerciële schelpdieren in de Westelijke Waddenzee, Rapport C026/03
- Bult, T.P., J.J. Kesteloo-Hendrikse & J.A. Craeymeersch (2003) Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2003, Rapport C041/03
- Dankers, N., A. Meijboom, J.S.M. Cremer, E.M. Dijkman, Y. Hermes, & L. te Marvelde (2003) Historischeontwikkeling van droogvallende mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee. EVA-II-Alterra raport 876
- Dankers, N. E. Dijkman, M. de Jong, G. de Kort & A. Meijboom (2004) De verspreiding en uitbreiding van de Japanse Oester in de Nederlandse Waddenzee. Alterra rapport 909
- Dankers, N., A. Meijboom, M. de Jong, E. Dijkman, J. Cremer & S. van der Sluis (2004) Het ontstaan en verdwijnen van droogvallende mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee. Alterra Rapport 921
- Diederich S. (2005) Differential recruitment of introduced Pacific oysters and native mussels at the North Sea coast: coexistence possible? *J. Sea Res.* 53: 269-281
- Diederich, S., G. Nehls, J. van Beusekom, & K. Reise (2005) Introduced Pacific Oysters (*Crassostrea gigas*) in the Northern Wadden Sea: invasion accelerated by warm summers? *Helgol. Mar. Res.* 59: 97-106
- Drinkwaard, A.C. (1999) Introductions and developments of oysters in the North Sea area: review. *Helgol. Meeresunters.* 52: 301-308.
- Dupuy, C., Le Gall, S., Hartmann, H.J. & Béret, M. (1999) Retention of ciliates and flagellates by the oyster *Crassostrea gigas* in French Atlantic coastal ponds: protests as a trophic link between bacterioplankton and benthic suspension-feeders. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 177: 165-175
- Dupuy, C., A. Vaquer, T. Lam-Höai, C. Rougier, N. Mazouni, J. Lautier, Y. Collos & S. Le Gall (2000) Feeding rate of the oyster *Crassostrea gigas* in a natural planktonic community of the Mediterranean Thau Lagoon. *Marine Ecology Progress Series.* 205: 171-184
- Engelsma, M.Y. & O.L.M. Haenen (2004) Jaarverslag schelpdierziekten 2003; Resultaten van onderzoek naar ziekten, plagen en mortaliteiten in schelpdierbestanden van het Grevelingenmeer en de Oosterschelde in 2003. CIOD-Lelystad, Rapport 04/0009045.
- Gerdes, D. (1983) The Pacific oyster *Crassostrea gigas*. Part I. Feeding behaviour of larvae and adults. *Aquaculture* 31: 195-219.
- Geurts van Kessel, A.J.M., B.J. Kater & T.C. Prins (2003) Veranderende draagkracht van de Oosterschelde voor kokkels. Rijks Instituut voor Kust en Zee (RIKZ) en Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) - Centrum voor Schelpdier Onderzoek, RIKZ/2003.043, RIVO rapport C062/03

- Geurts van Kessel, A.J.M. (2004) Verlopend tij; Oosterschelde, een veranderend natuurmonument. Rijks Instituut voor Kust en Zee (RIKZ). *Rapport RIKZ/2004.028*
- Kater, B.J. & J.M.D.D. Baars (2003) Reconstructie van oppervlakten in het verleden en schatting van het huidige oppervlak. Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) - Centrum voor Schelpdier Onderzoek, *RIVO rapport C017/03*
- Kater, B.J., J.M.D.D. Baars, J. Perdon, & M. van Riet (2002) Het inventariseren van sublitorale oesterbestanden in de Oosterschelde mbv side scan sonar. Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) - Centrum voor Schelpdier Onderzoek, *RIVO rapport C058/02*
- Kater B.J. (2003a) De voedselsituatie voor kokkels in de Oosterschelde. Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) - Centrum voor Schelpdier Onderzoek, *RIVO rapport C018/03*
- Kater, B.J. (2003b) Ecologisch profiel van de Japanse oester. Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) - Centrum voor Schelpdier Onderzoek, *RIVO rapport C032/03*.
- Kater, B. & J. Kesteloo, (2003) Mosselbestanden in de Oosterschelde 1992-2002. Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) - Centrum voor Schelpdier Onderzoek, *RIVO rapport C002/03*
- Kluijver de M. & M. Dubbeldam (2003) De sublittorale hardsubstraat levensgemeenschap in de Oosterschelde. Ontwikkelingen in de periode 1985-2002. AquaSense rapport 1973-2.
- Mann, R., E.M. Burreson & P.K. Baker (1991) The decline of the Virginia oyster fishery in Chesapeake bay: Considerations for introduction of a non-endemic species, *Crassostrea gigas* (Thurnberg, 1793). *J. Shellf. Res.* 10(2): 379-388
- Martel, C., F. Viard, D. Bourguet & P. Garcia-Meunier (2004) Invasion by the marine gastropod *Ocenebrellus inornatus* in France II. Expansion along the Atlantic coast. *Marine Ecology Progress Series* 273: 163-172
- Pigeot, J., P. Miramand, P. Garcia-Meunier, T. Guyot & M. Séguignes (2000) Présence d'un nouveau prédateur de l'huître creuse, *Ocenebrellus inornatus* (Récluz, 1851), dans le bassin conchylicole de Marennes-Oléron. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Serie III - Sciences de la Vie* 323: 697-703
- Reise, K. (1998) Pacific oysters invade mussel beds in the European Wadden Sea. *Senckenbergiana Maritima*. 28: 167-175.
- Shatkin G., S.E. Shumway, R.Hawes, (1997) Considerations regarding the possible introduction of the pacific oyster (*Crassostrea gigas*) to the gulf of Maine: a review of global experience. *J. Shellfish Res.* 16(2): 463-477.
- Smaal A.C., M. van Stralen & J. Craeymeersch (2005) Does the introduction of the pacific oyster *Crassostrea gigas* lead to species shifts in the Wadden Sea? In *Dame & Olenin, proceedings NATO ARW, Nida*, Kluwer Acad Publ..
- Steenbergen, J., M.R., van Stralen, J.M.D.D.Baars, & T.P.Bult (2003) Reconstructie van het areaal litorale mosselbanken in de Waddenzee in de periode najaar 1994 – voorjaar 2002. Nederlands instituut voor visserij onderzoek (RIVO) rapportnr. C076/03.
- Steenbergen, J., J.M.M.D.Baars, J.J.Kesteloo, M.R., van Stralen & T.P. Bult, (2004) Het mosselbestand en het areaal aan mosselbanken op de droogvallende platen in de Waddenzee in het voorjaar van 2004. Nederlands instituut voor visserij onderzoek (RIVO) rapportnr. C067/04.

Soletchnik, P., O. Le Moine, N. Faury, D. Razet, P. Geairon & P. Goulletquer (1999) Mortalité de l'huître *Crassostrea gigas* dans le bassin de Marennes-Oléron: étude de la variabilité spatiale de son environnement et de sa biologie par un système d'informations géographiques (SIG). *Aquatic Living Resources* 12(2): 131-143.

Interne rapporten:

Broekhoven, W.van. Faunal diversity on beds of the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) in the Oosterschelde estuary. Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) - Centrum voor Schelpdier Onderzoek, *Intern RIVO rapport*.

Andere documenten:

Bos, H, van den. Japanse oesters: brief aan Ministerie van het LNV, directie visserij. Kenmerk: 04HB099

Bijlage I: Meldingen van het al dan niet voorkomen van oesters

Meldingen van oestervoorkomens zijn ingevoerd in de database op internet (www.waddenzee.nl). Soms is er specifieke informatie gegeven die geacht wordt interessant te zijn bij planning en interpretatie van toekomstige inventarisaties. In dat geval is die informatie hier weergegeven

Oestermeldingen van wadlopers en scheepsbemanningen

16 juni 2004 meldde Jaap Holstein van de kokkelsector

Van de vissers die de inventarisatie naar kokkelbanken hebben uitgevoerd, heb ik gemeld gekregen dat men erg is geschrokken over de groei van het bestand aan oesters. Er zijn op vele plaatsen broedjes gevonden, ook op Mya schelpen. Nog langer wachten met dit bestand te bevissen is m.i. niet verantwoord omdat het dan voor een commerciële exploitatie minder interessant wordt, zoals je in de Oosterschelde hebt kunnen zien.

Jan Smit van Krukel meldt zeer veel oestertjes van 2-3 cm op meerjarige mosselbank 53°22.375 N / 5°43.15 O op 16-3 2004

Lammert Kwant meldt op 29 juni 2004 na een storm het verplaatsen van oesters over het wad; Na de storm van vorige week blijken er opeens ten zuiden van het Nieuwlandsrijd van Ameland allerlei 'japanners' op het wad te liggen. Ik heb er zelf diverse gezien, gisteren 28 juni en ook weer vandaag. Ook ten zuiden van de Oerder Blinkert zijn ze gesignaleerd, een collega had er vier aan elkaar vast gevonden. Het terrein is ter plaatse licht slikkig, ze liggen los in de blub. Ze lagen eerder al bij de oude dam, maar zijn nu dus opgemarcheerd richting wantij. Diverse kleinere, bv. 4 cm, ook een van 10 cm.

Lammert meldt ook visserij bij Ameland op 29 oktober 2004-12-07 30 okt. jl. bij Ballum nabij het Skutegat, waar eerder dit jaar veel sterfte was. Het lijkt wel of de dode schelpen zijn verdwenen. Veel oesters blijken nu 'gewoon' te leven, het is echt geen bank in verval. De sterfte eerder dit jaar lijkt een storm in een glas water te zijn geweest. Drie Amelanders kwamen op het wad in een auto aanrijden, parkeerden aan de rand van het Skutegat, liepen in waadpak door het Skutegat heen, laadden enkele plastic tassen vol met oesters en vertrokken weer.

Naast meldingen van oesters is het ook interessant om zekerheid te hebben waar met zekerheid (nog) geen oesters werden aangetroffen.

Op eenjarige mosselbank bij zwarte Haan 53°22.400 N / 5°43.35 O **geen** oesters (Jan Smit Krukel) op 16-3 2004

8-nov 2004 **geen** oesters tussen Paesumer hoofd en Zoutkamperlaag en vandaar naar dijk Lauwersmeer Ook niet op mosselbank bij Lauwersmeerdijk (Lammert Kwant)

9-nov 2004 **geen** oesters op twee mosselbanken bij wadlooproute wantij Paesensrede (Kwant)

21-nov 2004 Lammert Kwant zocht maar vond geen oesters tussen 53-28.4 / 6-40.5 (mosselbult) en geul RA-Oude Wester Eems.

21-nov 2004 **geen** oesters bij Noordpolderzijl (behalve een van vorig jaar)

In de zomer van 2005 heeft Wim Wolff met studenten het wad verkend ten westen van Noordpolderzijl tussen de kwelder en de ZOL. Er waren geen oesters. Geen lege schelpen, en ook geen oesters in de mosselbank.

Overige interessante informatie

Rond 10 maart 2004 werden door Nico Laros een aantal Mya (strandgaperschelpen verzameld van een schelpenbank bij Meep-Oosterom. Op deze schelpen zaten kleine oestertjes, zowel aan de bolle als holle zijde. Aantallen en maten in onderstaande tabel (in mm) .

Lengte Mya	Bolle zijde	Holle zijde
92	25.3	2.9, 3.1, 6.5, 6.9, 7.3, 13.3
93	4.4, 7.2, 7.6, 9.8, 19.2	9.3
98		8.7, 11.0
102		4.1, 27.0
102	24.4, 30.9	1.1, 2.9, 3.0, 4.1, 8.8, 11.1
107		3.7, 5.6, 5.8, 6.7, 7.0
117		4.5, 4.7, 5.6

Op 12 december 2004 verzamelde Laurens Westbroek enkele Mya schelpen bij de oesterrif bij Zeeburg. In de Holle zijde van de schelp bevonden zich tussen 10 en 15 oestertjes van 4-10 mm.

Bijlage II: Oestermeldingen van buiten de Nederlandse Waddenzee

15 maart 2004 bericht van Karsten Reise

The situation with the Pacific oysters is similar in the northern Sylt area to what you are describing (Musselbeds heavily infested with oysters). Susanne Diederich here is just in the state of finishing her thesis on this phenomenon. However, south of Sylt and in the Danish Wadden Sea the species is common but not yet overtaking mussels.

With *Crepidula*, David Thieltges has just drafted a manuscript on the population at Sylt, indicating that this exotic may take advantage when cold winters become rare, eventually attaining abundances similar to those observed at the French Atlantic coast.

Indeed, by including *Ensis* we presently observe a revolutionary change in the filter feeder compartment of the Wadden Sea ecosystem.

17 maart 2004 From Maarten Ruth (Sleeswijk Holstein)

We did not observe any oysters during our intensive investigations of the intertidal mussel beds from 1988 to 1994, but I think we didn't had an eye for them. In September 1995 I found a single specimen (about 38 mm largest diameter in a dredge haul taken at the edge of a tidal gully west of Utersum/Föhr. I returned to this place some days later at low tide and found densities of approximately 1 per sqm. All oysters belonged to the yearclass 1994. I extended my survey to most of the intertidal beds south of the Hindenburg dam and found oysters of the yearclass 1994 on almost all intertidal beds and areas covered with dead shells in the Hörnumtief, the Norderaue and the western part of the Süderaue area. Additionally I found adult individuals near Rantum, east of Föhr, between Föhr and Amrum and west of Langeness. Some of them were very large (up to 530 g), indicating a low population for at least the past 4 years. I visited some intertidal flats between Föhr and Amrum in autumn 2003 and in February 2004. There has been a very strong spatfall of oysters in 2003. They are between 3 and 12 mm now and are very frequent, up to about 30 individuals on top of one adult oyster or one large dead shell of *Mya arenaria*. I observed the lowest densities in areas with silty sediments. I observed no spatfall of oysters in the subtidal area up to now, but I will have a close look to it in the next months.

Crepidula exhibits strong spatial differences in population densities. Some culture lots are virtually free, others show up to 125 g *crepidula* per 2.5 kg marketable mussels. Highest values appear in the vicinity of the open sea. *Crepidulas* seem to be more sensitive to desiccation than mussels; they are more abundant in the lower parts of mussel beds.

5 april 2004 Georg Nehls. Sleeswijk Holstein

Yesterday I got a call from Katinka Joost, Schutzstation Wattenmeer, Büsum, and she informed me that they have found a bunch of oysters (one to two hundred) at the harbour of Büsum. They are of about 10 cm size and thus probably two years old. This means, that the last gap in the distribution of pacific oysters in the Wadden Sea has been closed and the new species is now present in all parts from Esbjerg to Den Helder.

7 juli 2004 meldde Marc Herlvin (Nordernev):

The process of spreading of *C.gigas* is still going on and especially in the western part, former mussel beds are clearly dominated by oysters. At the moment there are still beds with low oyster population, but young oysters from 2003 (and maybe spring 2004) occur in high abundances

Peter Paalvast meldde Tuesday, September 21. 2004 9:48 PM

In 1995 heb ik voor het eerst geïnventariseerd in het havengebied van Rotterdam en de soort in lage dichtheden op 4 plaatsen gevonden aan de buitenzijde op de Zuiderdam, aan de Calandkanaalzijde van de Splitsingsdam, in de Pistoolhaven aan het Beerkanaal en op de kop van het Beer- en Calandkanaal. Niet verder achterin de havens in die tijd. In 1998 was de soort verder het Beer- en Calandkanaal binnengedrongen, en vorig jaar was de soort alom aanwezig.

Dit jaar erg veel jonge exemplaren. Ik zal nog wat kijken naar de sterfte maar ook op de kreukelbermen zie op afstand witte vlekken van de onderste schelp. Ik weet uit mijn hoofd dat op mijn meetponton ook oudere dode exemplaren te vinden zijn, verder nooit op najaarssterfte gelet.

Herlyn Marc op Thursday, September 16, 2004 5:02 PM

Last week at the 9 of September I investigated a mussel bed on the Lütetsburger Plate (the one that we visited together with Georg Nehls in 1998) where some hundred oysters per square meter musselbed settle (abundance without spat). There has occurred no abnormal mortality of oysters. But there was oyster spat from two spatfalls of 2004 (with shell lengths of about 10 mm and 1 to 2 mm) so that the development of the oyster stock precedes. The oyster stock at hard substrata in the harbour of Norderney has showed also no high mortality rates.

Ook in 2005 kwamen er enkele berichten over oesterverspreiding in het buitenland.

Millat (nationaalpark Niedersachsen) meldt dat nu op alle mosselbanken in Niedersachsen oesters voorkomen. Ook op de mosselbanken in de Jadebusen waar ze als laatste gearriveerd zijn. Eind 2005 moet er een rapportage uitkomen.

Achim Wehrmann (Senckenberg instituut) meldt ook dat er op korte termijn een rapportage uitkomt. De populatie in 2004/2005 is enkele malen groter dan die in het jaar ervoor.

Keith Hiscock meldt sporadische voorkomens op de Britse kusten, maar dat ze kunnen domineren op pontons in havens.

In eerste instantie meldde Per Sand Kristensen dat er nauwelijks oesters voorkwam in de Deense Waddenzee. Eind augustus geeft hij door dat visserlui melden dat een mosselbank bij Rømø overgenomen is door oesters. Naar schatting kwam 500 ton voor op die bank. De oesters waren van consumptie maat.

Bijlage III: Meldingen over oestersterfte in augustus 2004

Marc Herlyn (Norderney) belt met een vraag over oestersterfte. Duitse pers heeft hem benaderd met het bericht dat in Nederland oesters massaal doodgaan,

In Nederland waren de oesters in perfecte conditie begin juli. Op 16 juli de bank op Hengst bezocht (Met LNV ambtenaren). Geen dode beesten. De bank bij Zeeburg had ook geen sterfte op 1 augustus

In het oostelijk wad geen sterfte op oesterbanken bij Ameland op 19-21 juli, op Paap 2-3 augustus en onder Simonszand en Rottum tussen 9-11 augustus.

Jan Smit van de Krukel meldt ongewoon hoge sterfte van oesters ten westen van de Ballumerbochtdam op 8 augustus

Meldingen van dode oesters (door VA Nico Laros) kwamen ook van Terschelling (rond 9 augustus), maar in juli was er ook een strookje dode in de veerhaven van Texel. Er werd toen gedacht dat het samenhang met de werkzaamheden aan de havenmond, en evt lozingen van een schip.

Op 13 augustus bleken in de Mokbaai op Texel ongeveer 50% van de oesters dood (in het noordelijk deel van de bank (observatie Bruno Ens). Sterfte was onder alle jaarklassen.

Op 28 sept is de bankontrek met GPS in GIS gebracht door Norbert. Er zitten mooie scherpe groeiranden aan de oesters . 0.5 – 1 cm en lijkt recente groei. Op zuidelijk deel van de bank staan de oesters mooi rechtop in fijn slib en sterfte is minder dan 25 %. Het deel noordelijk van het prieltje heeft hogere sterfte (tot 50%), maar de levende oesters zien er vitaal uit met mooie recente groeirand

In de week van 16 augustus bleek bij Ameland dat ruim 80% van de oesters dood was.

Wadlopers en scheepsbemanningen is gevraagd meldingen van dode oesters door te geven. De Krukel meldt dat het merendeel van de oesters op de veersteiger van Ameland dood is, en wadlopers melden sterfte op de banken onder Ameland.

Studenten op de mosselbank onder Buren melden een grote oesterbedekking op de mosselbank, en veel dode oesters. (1 sept 2004)

In de Veerhaven van Texel is begin september ook veel sterfte. Grof geschat is daar 50% van de oesters dood.

Ook in de Oosterschelde lijkt sprake van abnormale sterfte op een aantal banken, vooral in de noordoosttak. (mededeling student begin september).

Karin Troost meldt op 17 september dat in de Zandkreek ruim 90% dood is. Ze lijken al enige tijd dood. Waarschijnlijk gedurende de afgelopen zomermaanden gestorven. Op andere platen ook sterfte gezien, maar niet zoveel als in de Zandkreek. Dit is een zomerwaarneming, dus niet geverifieerd voor september!

De Krukel heeft gehoord (28 augustus) dat er ook abnormale sterfte is op de dijk van Lauwersoog. Op 28 sept belt Hr Meester (058-2675234) met de vraag of hij de oesters veilig kan eten. Lijkt handkockelaar, raper van mosselen oesters etc. Meldt dat er grote sterfte is op de dijk van Lauwersoog

In NIOZ haven is de hoogste rand oesters voor een groot deel dood (10-9-2004) . Vooral jaarklas 2003. Ze zitten bijna aaneengesloten. Lager in de getijzone zitten meerdere jaarklassen. Geschatte sterfte ongeveer 25%. Op de meerpalen zitten ook veel lege schelpen. Peter Paalvast meldde eerder dat ook in de Rotterdamse haven oesters voorkomen. Vanaf 1995 alleen vlakbij zee, in 1998 al binnen het Beer- en Callandkanaal, in 2003 overal. In 2004 veel broed van 2003 Op 21 sept geeft hij door dat alle eerstejaars oesters op een ponton dat 2 maal per maand bezocht wordt dood zijn. Ook op de kreukelbermen lijkt sterfte te zien

Er wordt ook gemeld (3 september) dat er **geen** abnormale sterfte is op:

- het Balgzand (Dekker)
- het oesterrif aan de noordkant van Texel (Zeeburg), op een smal strookje van 20 cm bij 20 m na), (Westbroek)
- onder Schiermonnikoog (Kwant op mosselbank Sprutel, en Smit (28 aug) op mosselbank Brakzand). Wadloper John Bakker meldt op 17 sept oesters op een mosselbankje (53°28.150'N en 6°16.200'O. Ze zijn ruim 10 cm en leven allemaal

- het Duitse wad (Niedersachsen) (Herlyn)
- het Duitse wad bij Sylt . (Reise)
- Op de NIOZ dijk (westelijk deel, bij basalt trap) zit een mooie gemeenschap van oesters, mosselen (4 cm) krukels en algen. De oesters zijn 4-8 cm in dichtheden van 10 – 50 per m2. Geen sterfte op 8 september.
- Op 7 sept ook geen sterfte op de Paap (tussen de mosselen). Volgens Harder enige sterfte aan de buitenzijde van de Eemshaven, maar niet binnen de Eemshaven.
- In de eerste week van september worden regelmatig oesterkluiten (3-5oesters) opgevisst door de rondvaartboten (garnalenvistuig) bij Texel. Ze liggen in texelstroom op een diepte van 2-4 m. Er is geen sterfte. (Melding Koos Zegers)
- Rob Dekker was op 8 sept op de oesterbank langs de Balgzandgeul en vond geen abnormale sterfte
- Oesters op de dijkvlooiingen in de Oosterschelde lijken het goed te doen (Karin Troost 17 sept)
- 18 september meldt Lammert Kwant dat op de ½ hectare oesterbank 400 m ZW van Rottumeroog geen sterfte was (zag er perfect uit)
- 9 sept geen sterfte op Lütetsburger plate (Herlyn). Enkele honderden oesters per m2 en nieuw spat van 10 mm en 1-2 mm. Ook geen sterfte in Norderney Haven

Norbert Dankers
Alterra-Texel
PO Box 167
1790 AD Den Burg, Texel
The Netherlands
tel 00-31-(0)222-369702
fax 00-31-(0)222-319235
Private E-mail ndankers@freeler.nl tel 0222-314397

Meldingen over oestersterfte in 2005

In september 2005 meldde Marc Herlyn massale sterfte in de havens van Norderney, Norddeich, Juist en Neszmersiel. De sterfte bedroeg soms meer dan 90%. Er waren geen duidelijke oorzaken, maar in Duitsland wordt gedacht aan een virusziekte. Navraag bij onderzoekers leverde geen vergelijkbare waarnemingen in Nederland. Wel werd door Thijs de Boer van het schelpenmuseum op Schiermonnikoog gemeld dat op het wad onder Schier in de zomer van 2005 sterfte was opgetreden. Volgens een grove schatting 50% op sommige banken. De sterfte betrof ook kleine exemplaren. Tevens meldde hij dat er ook weer veel broed van het afgelopen jaar bijgekomen was.

Bijlage IV: Methodieken Oosterschelde

MEMO , december 2005

VERGELIJKING VAN METHODIEKEN VOOR HET KWANTIFICEREN VAN HET OESTERBESTAND OP DE PLATEN

A.C. Smaal & E. Brummelhuis, RIVO-CSO

Inleiding

In het kader van het LNV oesterbestek is er een vergelijking gemaakt van de verschillende methoden voor het kwantificeren van areaal, bedekking en biomassa van het litorale oesterbestand. De vergelijking is toegespitst op

- het bepalen van het areaal dmv het inlopen van de contouren mbv GPS
- het bepalen van de bedekking dmv het prikken vanuit een boot bij hoogwater en het scoren van bedekking mbv een kwadrant bij laag water
- het vergelijken van de biomassa gegevens met de bedekking

Methoden

Bepalen areaal

Het areaal van oesterbanken wordt bepaald door langs de randen van de bank contouren te lopen en mbv GPS hoekpunten vast te stellen. De moeilijkheid daarbij is dat de randen veelal niet scherp zijn begrensd waardoor er sprake kan zijn van een subjectieve beoordeling. In hoeverre dat optreedt is uitgetest door dezelfde bank door 3 verschillende personen in te lopen. Als begrenzing van de bank is uitgegaan van een op het oog geschatte bedekking van 5 %.

Bepalen bedekking

Het bepalen van de bedekking gebeurt op 2 manieren, met de prikmethode en met kwadranten. De prikmethode houdt in dat er met een roeiboot over een oesterbank wordt gevaren langs transecten en dat er met een stok op regelmatige afstand op de bodem wordt geprikt en wordt geregistreerd of er een harde of een zachte bodem aanwezig is. Er wordt in principe 3 x geprikt per punt. Een harde bodem wordt als oester gescoord. Bij laagwater wordt visueel gecheckt waaruit de harde ondergrond bestaat (er kunnen ook stenen en slippers worden aangeprikt, hoewel ervaren waarnemers oesters kunnen onderscheiden). Tevens worden dan biomassa monsters genomen (zie onder).

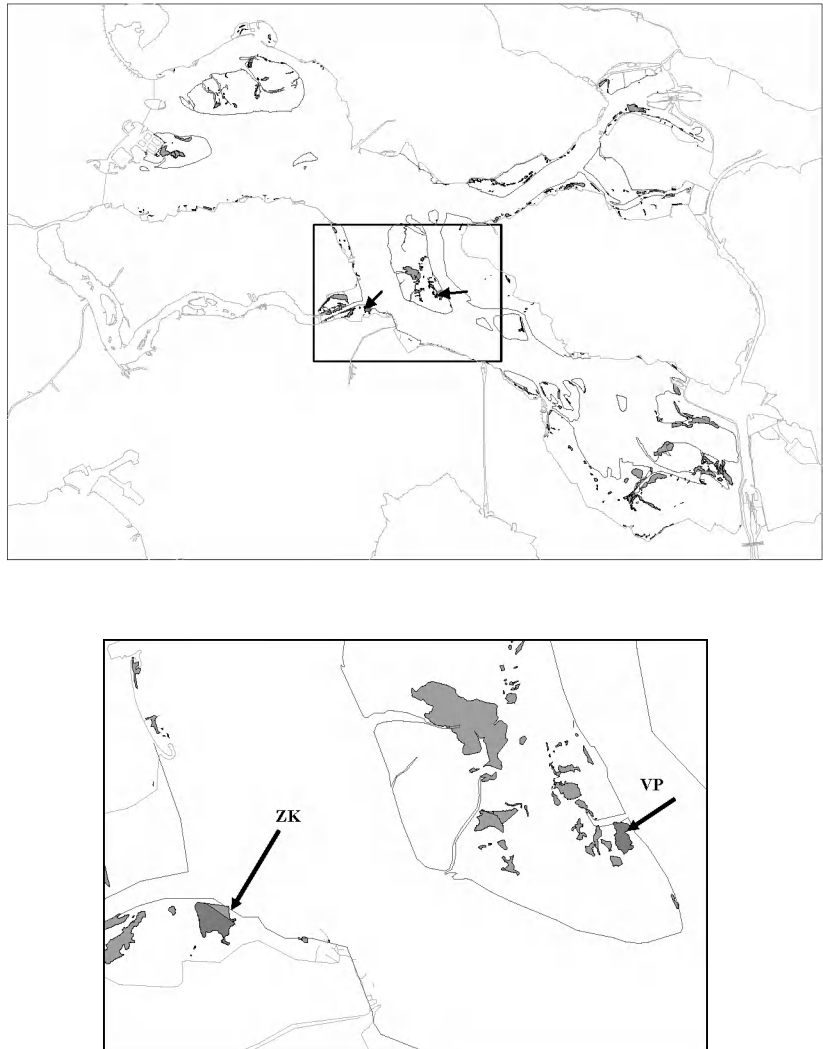
De kwadrant methode houdt in dat er een transect door de oesterbank wordt afgelegd en dat er op regelmatige afstand (100 m) een kwadrant met raster at random op de oesters wordt geplaatst; binnen het kwadrant wordt geteld welke hoekpunten een oester raken.

Bepalen biomassa

Biomassa wordt bepaald door at random in een bank 1 m² te bemonsteren. Het monster wordt gewogen, gesorteerd naar levende en dode oesters, en van de levende oesters wordt het vleesgewicht bepaald na koken.

Locaties

De vergelijkende metingen zijn uitgevoerd op oesterbanken gelegen op de Vondelingenplaat (VP) en in de Zandkreek (ZK), zoals aangegeven in Figuur V-1.



Figuur V-1: Overzicht gebieden en meetlocaties: Vondelingenplaat (VP) en Zandkreek (ZK)

Werkschema

In november 2004 zijn de banken bezocht en zijn de werkzaamheden op navolgende data uitgevoerd met assistentie van de bemanning van de Schollebaar.

8-11: prikken Zandkreek 0.2 bij 0.1 minuut

9-11: 2 keer prikken Vondelingelaat raaien 0.1 bij 0.1 minuut

10-11: prikken Zandkreek

11-11: Inlopen + kwadrant tellen Vondelingelaat

12-11: Inlopen + kwadrant tellen Zandkreek

15-11: kwadrant + biomassa (8X) en bedekkingschatting VP

16-11: kwadrant + biomassa (9X) en bedekkingschatting ZK

Resultaten

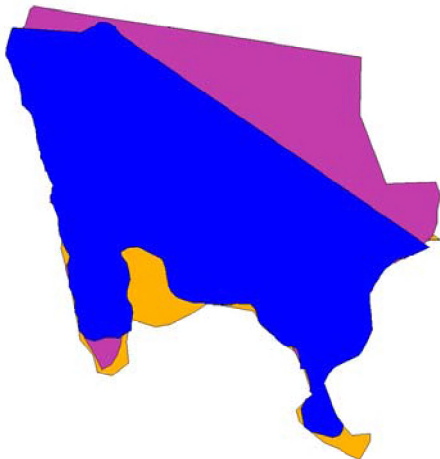
Bepalen contouren.

Zandkreek (ZK)

In figuur V-2a zijn de contouren weergegeven zoals bepaald door drie waarnemers. Met GIS zijn de resultaten op een kaart geprojecteerd. Er is een goede overeenkomst voor de droogvallende delen. In gebieden met lage dichtheid treden wel verschillen op. Verder is het paarse deel benden laagwater per boot ingemeten, hetgeen tot een diepte van 1 - 2 m een bruikbare methode is. De schatting van het areaal varieert van 7.9 tot 9.8 ha.

Deze bank heeft een hoogte van 10-30 cm, en een diepte in bodem van 0 cm (los op bodem) tot plaatselijk meer dan 20 cm, plaatselijk liggen de oesters erg los. Een hoger gedeelte van de bank, op stenen rug is erg afgesleten. Het geheel is tamelijk slikkig.

Er zijn veel litorina's en weinig mosselen en pokken waargenomen.

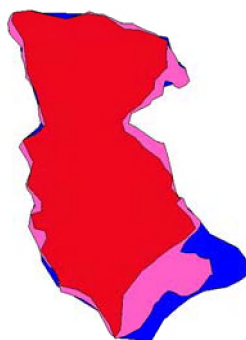


Figuur V-2a: Contouren ZK. Vlak rechtsboven lag onderwater. Met boot bekeken (deel paars)
Paars=9.786 ha, blauw=7.859 ha en oranje = 8.697 ha

Vondelingenplaat (VP)

De contouren van de VP komen goed overeen behalve in het zuidelijk deel dat lage dichtheden heeft. De areaalschatting varieert van 3.6 – 4.5 ha.

Deze bank is zandig met een max hoogte van 30 cm en een diepte van de oester-kalklaag tot 10 cm. Alikruiken/mosselen/pokbedekking, fucus en oesterbroed aangetroffen.



Figuur V-2b. Contouren VP, gebied rechtsonder heeft geringe dichtheid.
Rood=3.590ha, roze=4.352ha en blauw= 4.525 ha

Bedekking.

Vergelijking van de bedekking geschat met de prikmethode en met de kwadrant methode levert aanzienlijke verschillen op, zoals blijkt uit tabel V-1. De prikmethode, die dus veel meer puntmetingen omvat, geeft een hogere bedekking.

Een mogelijke verklaring is dat er bij het prikken ook oesters worden aangeprikt die net onder het sediment liggen. Verder wordt bij het prikken de bodem afgetast doordat er drie maal wordt geprikt per punt.

Tabel V-1 Vergelijking bedekking met oesters, geschat mbv prikken en kwadranten

	bedekking mbv		kwadrant		n
	prikken	n			
VP	48%	381	38	%	62
ZK	57%	330	31	%	38

Biomassa

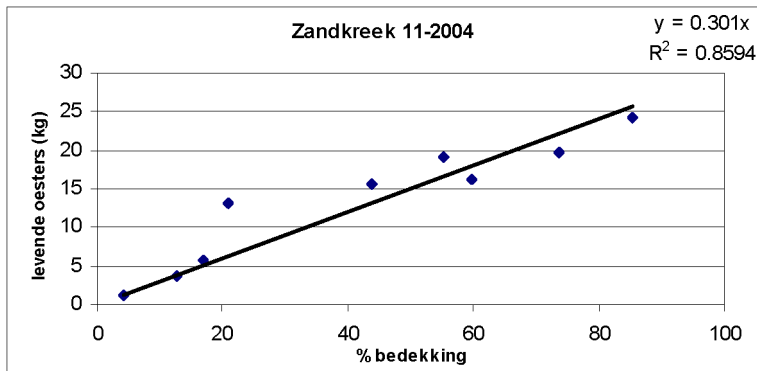
De biomassa gegevens laten zien dat een aanzienlijke spreiding bestaat in de bemonstering. De totale biomassa per m2 bedroeg op de VP 55,9 kg met een s.e. van 4,8 kg en voor de ZK was dit 33,3 +/- 6,5 kg. Daarvan was 50% resp 64 % levend met een vleesgehalte van 3,3 en 1,8 % (tabel V-2)

Tabel V-2 Biomassa op de VP en ZK plots.

Biomassa		VP	ZK
totaal (gr)	average	54850,0	33333,3
	sdef	13532,7	19383,1
	se	4784,5	6461,0
levend (gr)	average	2743,8	2079,6
	sdef	948,8	792,1
	se	335,5	264,0
gekookt vlees	average	91,8	39,0
	sdef	13,1	4,8
	se	4,6	1,6

Bedekking en biomassa

Er blijkt een duidelijk verband te zijn tussen de bedekking zoals geschat met de prikraaien en de biomassa van corresponderende posities zoals blijkt uit figuur V-3a en b. Een vergelijkbare waarneming is ook in 2000 en 2004 gedaan (fig. V-4a en b).



Figuur V-3a: Biomassa oesters als functie van de bedekking bank ZK

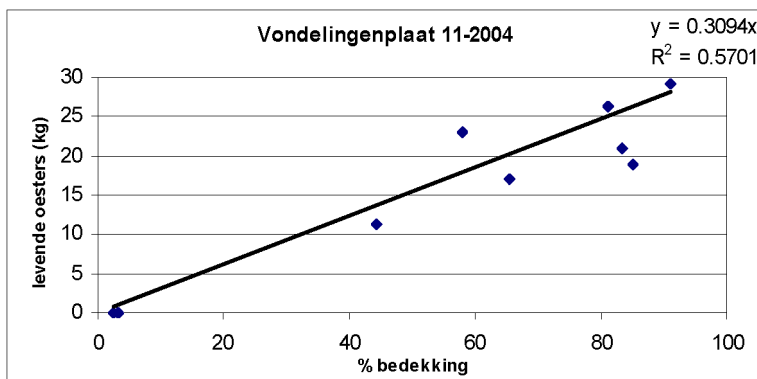


Fig V-3b: Biomassa oesters als functie van de bedekking bank VP

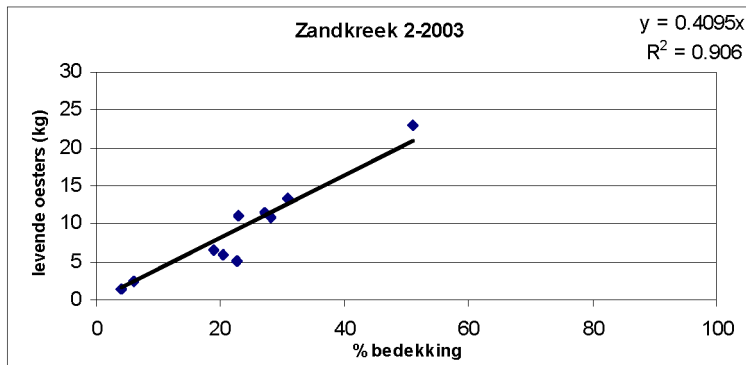


Fig. V-4a: verband bedekking en biomassa ZK

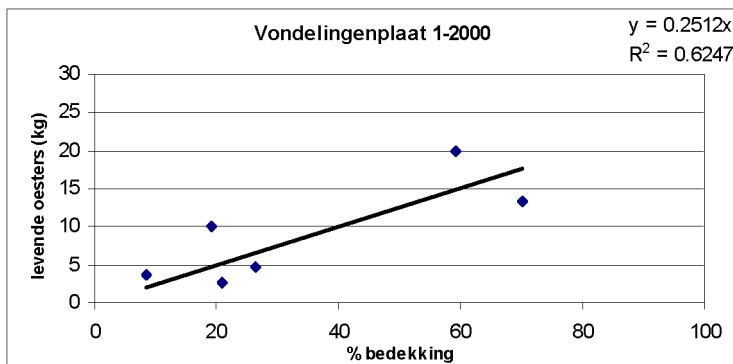
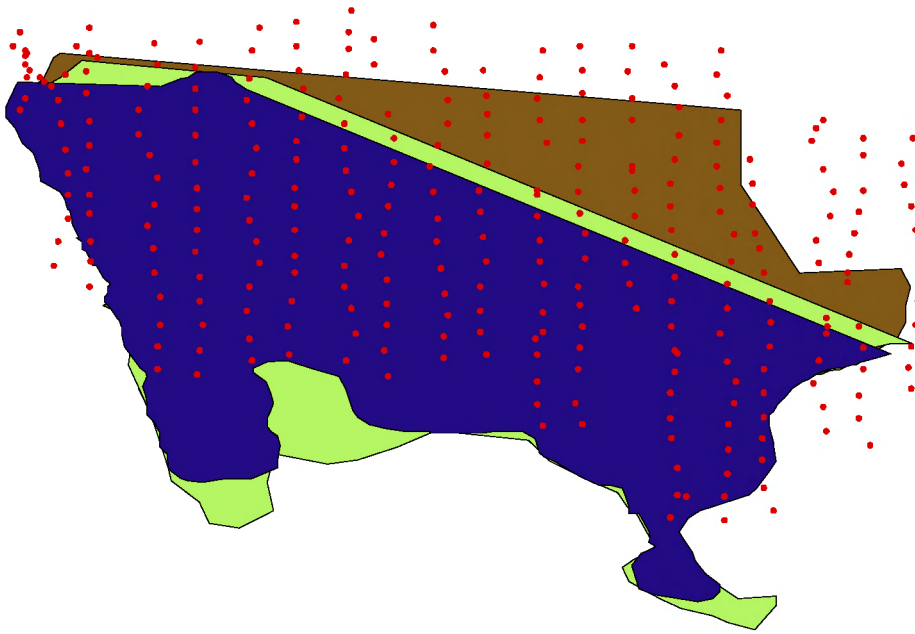


Fig. V-4a: verband bedekking en biomassa VP

CONCLUSIE

Het schatten van de bedekking met prikken (fig. V-5) en kwadrant verschilt aanzienlijk. Dit dient verder geijkt te worden. Biomassa waarden van 30 – 50 kg/m² zijn ook op andere lokaties aangetroffen. Het lage vlees%-age is eveneens niet ongebruikelijk. Opgemerkt wordt dat koken tot ca 20 lagere waarden leidt dan natveels metingen (RIVO data). De goede correlatie tussen bedekking en biomassa leveren de suggestie op dat biomassaschattingen mogelijk zijn op basis van bedekking, met een factor biomassa $Y = 0.3 X$. Dit vereist wel nadere ijking alvorens het onder uiteenlopende omstandigheden te kunnen toepassen.

Zandkreek: 3 contouren en 1 prikraai sessie



Vondelingeplaat: idem

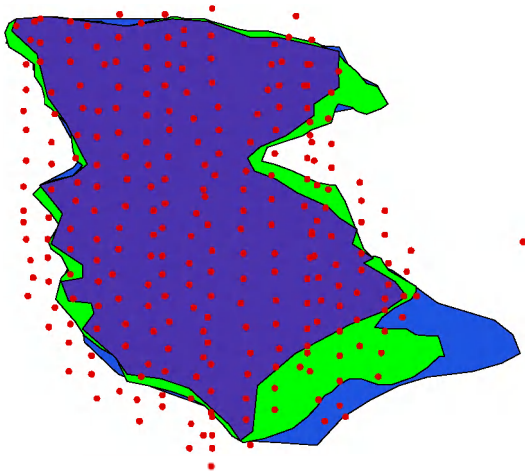


Fig V-5. Overzicht prikraaien

Handtekening:

Datum:

17 mei 2006