



onderzoek en advies
mariene ecologie, visserij en schepldierkweek

Elkerzeeseweg 77
4322 NA Scharendijke
tel./fax: 0111-671584
GSM: 06-44278294
e-mail: marinx@zeelandnet.nl

RAPPORT 2012.101

Ontwikkeling van banken Japanse oesters (*Crassostrea gigas*) op droogvallende platen in de Waddenzee

auteurs: M. van Stralen (Marinx), K. Troost en C. van Zweeden (IMARES)

datum: 1 maart 2012

opdrachtgever: Programma Naar een rijke Waddenzee, contactpersoon H. Sas.

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	2
1. Inleiding.....	4
1.1 Opkomst van de Japanse oester als nieuwe soort	4
1.2 Betekenis voor het ecosysteem	5
1.3 Vraagstelling.....	5
2. Gebruikte gegevens en opwerking daarvan	6
2.1 Jaarlijkse kartering van litorale mossel- en oesterbanken	6
2.2 Wijze van karteren.....	6
2.3 Imputting.....	7
2.4 Uitgevoerde analyse	8
3. Resultaten	8
3.1 Ontwikkeling arealen mossel- en oesterbanken.	8
3.2 Oostelijke en westelijke Waddenzee.....	10
3.3 Ontwikkeling oesterbanken in de tijd	10
3.4 Vestiging van mosselen in oesterbanken	13
4. Discussie.....	16
5. Referenties	19
6. Bijlagen	20

Samenvatting

Na introductie van de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) voor kweekdoeleinden in de zeventiger en tachtiger jaren en de opmars vanaf het eind van de negentiger jaren komt de soort nu algemeen in de Nederlandse, Duitse en Deense Waddenzee voor. De Japanse oester is vooral te vinden in de lage delen van het litoraal en op harde substraten als dijkvoeten. Het areaal oesterbanken op droogvallende platen in de Nederlandse Waddenzee bedroeg in 2011 1045 ha.

De oesterbanken hebben zich veelal gevestigd in bestaande mosselbanken en op plaatsen waar vroeger mosselbanken lagen. Doordat jonge oesters zich vervolgens weer op de al aanwezige oesters vestigen ontstaan vaak rifachtige structuren. De Japanse oester leeft van fytoplankton en is een voedselconcurrent voor andere schelpdieren zoals mosselen en kokkels. Met de opkomst van de oesters ontstond de vrees dat de oesters de mosselen zouden kunnen gaan verdringen.

In de oesterbanken vestigen zich veel andere soorten. Dit zijn in het algemeen de soorten die ook aan mosselbanken zijn geassocieerd. Vanaf ongeveer 2008 blijken ook mosselen zich met succes in de oesterbanken vestigen, ook in situaties waarin in de verdere omgeving geen of nauwelijks zaadval van mosselen plaatsvindt. Vestiging van mosselen vindt met name plaats in de wat oudere oesterbanken, die daarmee transformeren naar gemengde banken van oesters en mosselen.

Uit oogpunt van de bescherming van de natuurwaarden van de Waddenzee zijn dit relevante ontwikkelingen. Om die reden is door het Programma Naar een rijke Waddenzee gevraagd inzicht te geven in de ontwikkeling van oesterbanken in de Nederlandse Waddenzee en in de mate waarin zich in deze banken mosselen hebben gevestigd. Dit op basis van de jaarlijkse bestandsopnamen van schelpdieren zoals die door IMARES en MARINX worden uitgevoerd.

In de Nederlandse Waddenzee zijn de eerste oesters gevonden in 1983 bij Texel (Bruins, 1983). De eerste oesterbankjes zijn gekarteerd in 2001. Het areaal oesterbanken is daarna gestaag toegenomen tot een oppervlak van ongeveer 1000 ha in 2009 en is daarna min of meer gelijk gebleven. Het merendeel van de oesterbanken die zijn ontstaan zijn nu nog aanwezig. Oesterbanken blijken daarmee beter bestand tegen bijvoorbeeld effecten van stormen dan mosselbanken.

In de westelijke Waddenzee is de ontwikkeling van oesterbanken eerder (vanaf 2002) op gang gekomen dan in de oostelijke Waddenzee (vanaf 2004). De meer nabije ligging van de eerst aangetroffen oesters bij Texel is daarvoor de meest logische verklaring. Het areaal oesterbanken in de westelijke en oostelijke Waddenzee was in 2011 ongeveer even groot (resp. 564 ha en 480 ha). Dit is anders dan voor mosselbanken, waarvan van oudsher het merendeel aanwezig is in de oostelijke Waddenzee.

Veel oesterbanken in de oostelijke Waddenzee zijn ontstaan in mosselbanken. De oesterbanken in de westelijke Waddenzee vooral daarbuiten, maar ze bevinden zich in veel gevallen wel op plaatsen waar in het verleden mosselbanken voorkwamen. In beide gebieden transformeren de oesterbanken zich in toenemende mate tot gemengde mossel- oesterbanken. Van het huidige areaal oesterbanken van 1045 ha bestond in 2011 731 ha (= 70%) uit gemengde banken. De mosselbanken zoals die in een verder verleden in de westelijke Waddenzee aanwezig waren lijken daarmee via een omweg weer terug te keren.

Een vraag is nog in hoeverre deze gemengde banken de natuurfunctie van de vroeger aanwezige mosselbanken kunnen overnemen en in het bijzonder welke rol zij hebben als voedselbron voor vogels die leven van mosselen. Specifieke vragen daarbij zijn in hoeverre de aanwezige mosselen in de complexe matrix van een oesterrif voor de vogels beschikbaar zijn en in hoeverre de kwaliteit (vleesgehalte) van de mosselen vergelijkbaar is met die in meer zuivere mosselbanken. Onderzoek hiernaar vindt momenteel plaats in het kader van ondermeer het project Mosselwad.

1. Inleiding

1.1 Opkomst van de Japanse oester als nieuwe soort

De Japanse oester (*Crassostrea gigas*) is een exoot die in 1964 is geïntroduceerd voor kweekdoeleinden in de Oosterschelde. Dit gebeurde na de strenge winter van 1962/1963, waarin het bestand inheemse platte oesters (*Ostrea edulis*) werd gedecimeerd. Vanaf 1975 bleek de Japanse oester zich in de Oosterschelde met succes te kunnen voortplanten en heeft zich van daaruit verspreid naar ondermeer de Grevelingen en het Veerse meer. De soort komt nu algemeen in de Deltawateren voor (Smaal et al., 2005, 2009).

Ook in de Waddenzee is de Japanse oester geïmporteerd voor kweekdoeleinden en heeft zich inmiddels ook daar ontwikkeld tot een algemeen voorkomende soort. Informatie over de verschillende introducties in de Waddenzee en het moment waarop de oesters zich vervolgens in het wild hebben gevestigd wordt gegeven in Drinkwaard (1999-a, -b), Wehrmann et al. (2000), Wolff et al. (2002), Dankers et al. (2004), Smaal et al. (2005) en Troost (2010).

De eerste importen van Japanse oesters naar de Waddenzee vonden plaats in Noord Duitsland, waar vanaf 1971 oesterbroed uit Schotse kwekerijen wordt geïmporteerd voor verdere opkweek nabij het eiland Sylt (Wehrmann et al., 2000). Vergelijkbare kwekerijen zijn opgezet in Nedersaksen (Neuharlingersiel - 1974, Jade – 1976/1982, Wangerooge - 1982 en Nordeney – 1987) (Wolff et al., 2002). Deze kwekerijen bleken in tegenstelling tot bij Sylt niet rendabel en zijn in de jaren '70 en '80 weer gestaakt. Broedval van oesters in het wild wordt dan nog niet waargenomen, waarmee wordt aangenomen dat met het beëindigen van de kweekactiviteiten ook de oesters weer uit betreffende gebieden zijn verdwenen (Dankers et al., 2004).

In de Nederlandse Waddenzee is de Japanse oester geïntroduceerd in 1978 via een partij broed van platte oesters uit een hatchery in Frankrijk, bedoeld voor kweekexperimenten bij het voormalige Mosselproefstation op Texel (Smaal, et al., 2009). Bij opkweek van het oesterbroed bleken ook Japanse oesters aanwezig. Deze oesters groeiden goed en zijn vervolgens uitgezet in het waterbassin van de elektriciteitscentrale op Texel.

De eerste waarnemingen van Japanse oesters in het wild stammen uit 1983, waarbij zowel in als buiten genoemd bassin bij Texel Japanse oesters zijn gevonden (Bruins, 1983). Het ging daarbij deels om grote meerjarige exemplaren (Dankers, 2004). De eerste meldingen van wilde Japanse oesters in Noord Duitsland dateren uit 1991 en 1994, waarbij oesterbroed is gevonden op droogvallende mosselbanken nabij de kwekerijen bij Sylt (Reise, 1998). In de Oost-Friese Waddenzee (Nedersaksen) zijn de eerste oesters gevonden in 1998 (Wehrmann et al. 2000). In dat jaar worden ook oesters gevonden in de Nederlandse oostelijke Waddenzee bij Lauwersoog (Hansma, 1998) en in de Eems (Tydeman, 1999). In de jaren daarna worden op steeds meer plaatsen oesters aangetroffen in zowel de Nederlandse als Duitse en Deense Waddenzee (Reise,

2004). Aanvankelijk ging het daarbij om verspreid voorkomende oesters in lage dichtheden. Dat veranderde in het begin van deze eeuw toen de soms uitgestrekte banken en hoge dichtheden zoals die nu in de gehele Waddenzee voorkomen begonnen te ontstaan.

1.2 Betekenis voor het ecosysteem

De Japanse oester leeft van fytoplankton dat uit het water wordt gefiltreerd en heeft de eigenschap riffen te bouwen. De soort is daarmee een voedselconcurrent voor andere schelpdieren zoals mosselen en kokkels. De riffen ontstaan door een zich herhalend proces van jonge oesters zich op de oudere al dan niet nog levende oesters vestigen, uitgroeien en vervolgens zelf weer dienen als vestigingsplaats voor een volgende generatie. Zo kan een stevige structuur ontstaan die lang kan voortbestaan, omdat de oesters ook aan elkaar blijven zitten als ze dood gaan. Binnen deze structuur vinden andere organismen beschutting en vestigingsmogelijkheden en kenmerken de banken zich in het door een hoge biodiversiteit. Voor verdere informatie daarover wordt verder verwezen naar Troost (2010) en de referenties daarin. Met de toename van het areaal aan oesterbanken (als habitat) en daarbij behorende biomassa (filtratiecapaciteit) is de betekenis van de soort voor het ecosysteem toegenomen. Dit leidde voor zowel de Oosterschelde als de Waddenzee tot de vraag in hoeverre deze ontwikkeling uit oogpunt van de bestaande natuurwaarden en de bescherming daarvan (o.a. Natura2000) als ongewenst zou moeten worden beoordeeld en vervolgens tot de vraag in hoeverre het gewenst en ook effectief mogelijk is om beheersmaatregelen te treffen (Dankers, 2004, Smaal, 2009). In de Oosterschelde heeft dat geleid tot een praktijkproef naar de mogelijkheden om oesterbanken weg te vissen (Wijsman et al., 2008).

1.3 Vraagstelling

Het feit dat de oester een exoot is gaf primair aanleiding tot denken in termen van “ongewenst” en “bestrijding”. Daarbij bestond de vrees dat de oesters de mosselbanken zouden kunnen verdringen. Inmiddels is ook duidelijk geworden dat het hardsubstraat dat de oesters genereren leidt tot een toename van de biodiversiteit ter plaatse. Daarbij vestigen zich in de oesterbanken soorten die ook aan mosselbanken zijn geassocieerd. Ook mosselen zelf blijken zich de laatste jaren met succes in de oesterbanken vestigen. Dit vindt met name plaats in de wat oudere oesterbanken, die daarmee transformeren naar gemengde banken van oesters en mosselen en zo een voedselbron kunnen vormen voor vogels die van mosselen leven.

Uit oogpunt van de bescherming van de natuurwaarden van de Waddenzee zijn dit relevante ontwikkelingen. Om die reden is vanuit het Programma Naar een rijke Waddenzee aan bureau MARINX gevraagd om samen met IMARES inzicht te geven in:

1. de ontwikkeling van oesterbanken in het Nederlandse deel van de Waddenzee en
2. in welke mate zich in deze banken mosselen hebben gevestigd.

Dit op basis van de bestandsopnamen van schelpdieren zoals die door IMARES en MARINX jaarlijks in de Waddenzee worden uitgevoerd.

Het onderzoek maakt deel uit van een bredere studie naar de verspreiding en habitatfuncties van de Japanse oester in de Waddenzee en de betekenis daarvan voor de natuur en het gebruik. Een tweede deelstudie is uitgevoerd door Vegter et al. (2011), welke is gericht op de betekenis en de belevingswaarde van de Japanse oesters en oesterbanken voor de diverse gebruikers, zoals beheerders, de visserij en de recreatieve sector.

2. Gebruikte gegevens en opwerking daarvan

2.1 Jaarlijkse kartering van litorale mossel- en oesterbanken

De kartering van litorale mosselbanken en later ook oesterbanken dateert uit de tijd dat er nog op de platen op mosselzaad mocht worden gevestigd. Jaarlijks vinden twee inventarisaties plaats: in het najaar (1 week) en in het voorjaar (2-3 weken). De inventarisaties zijn gestart in het najaar van 1994 en worden uitgevoerd in opdracht van en in nauwe samenwerking met de mosselsector. Sinds 2007 worden de karteringen in het voorjaar uitgevoerd in opdracht van het ministerie van EL&I (voorheen LNV) binnen het programma WOT (Wettelijke Onderzoeks Taken).

De laatste kartering in het najaar heeft plaatsgevonden in 2009; die voor het voorjaar in 2011. Het onderzoek in het najaar is primair gericht op nieuwe banken mosselzaad en daarmee in het algemeen niet gebiedsdekkend. Het onderzoek in het voorjaar is dat wel, waarbij voor niet bezochte banken de dataset op basis van gegevens uit eerdere en latere jaren ("imputting") compleet wordt gemaakt. Dit wordt verder toegelicht in paragraaf. 2.3. In voorliggende studie is uitgegaan van de voorjaarsgegevens omdat deze gebiedsdekkend en het meest up-to-date zijn.

2.2 Wijze van karteren

De wijze van karteren is beschreven in Brinkman et al. (2003) en Craeymeersch (2004). Dit protocol wordt in het kader van de trilaterale samenwerking (TMAP) ook toegepast voor het karteren van mosselbanken in de Duitse en Deense Waddenzee. In dit protocol is een mossel- (of oester-)bank gedefinieerd als een gebied met patches mosselen en/of oesters die minder dan 25 m uit elkaar liggen en waarbij de bedekking van het gehele gebied met mosselen en/of oesters minimaal 5% bedraagt. Liggen de patches verder uit elkaar dan is er sprake van meerdere banken. Is de dichtheid lager dan is er geen sprake meer van een bank, maar van als zodanig aangeduide "strooimosselen" of "-oesters". Wanneer er geen duidelijke patches zichtbaar zijn, is de dichtheid (> 5%) het criterium of een gebied met mosselen of oesters nog als bank wordt beoordeeld. Komen in de bank mosselen en oesters gemengd voor, dan wordt bovenbeschreven beoordeling voor de mosselen en oesters apart gemaakt. Het is daarbij mogelijk dat een bank scoort als mosselbank met strooi-oesters, als een oesterbank met strooi-mosselen of zowel scoort als mosselbank en als oesterbank.

Tijdens het karteren wordt rond de bank gelopen en worden de contouren vastgelegd met GPS. Van de banken zelf worden de volgende gegevens genoteerd, waaronder het deel van de bank dat bestaat uit patches en bulten ("bedekking" in %), welk deel van het oppervlak van deze bulten bestaat uit mosselen en/of uit oesters ("bezetting" in %), de hoogte van de bulten, de slibdikte en de aanwezigheid van andere fauna en macrowieren. De merkpunten die zijn verzameld met de GPS en de daarbij behorende informatie worden geïmporteerd in het GIS-systeem ArcMap (versie 9.3, ESRI). Met ArcMap kunnen ondermeer oppervlakten van de banken worden berekend en de veranderingen in ligging en oppervlak in de tijd zichtbaar worden gemaakt. Dit kan zowel grafisch (overlay kaarten) als getalsmatig. De in de volgende paragraaf beschreven reconstructie voor missende gegevens (imputing) is eveneens met ArcMap uitgevoerd.

2.3 Imputing

Om de beschikbare werkdagen zo efficiënt mogelijk te benutten vindt vooraf aan het veldwerk een inspectievlucht plaats vanuit de lucht waarbij wordt nagegaan in hoeverre de bekende banken nog aanwezig zijn en/of er nieuwe banken zijn ontstaan. De beschikbare tijd voor het veldwerk blijkt desondanks in het algemeen te kort om jaarlijks alle banken te bezoeken. Dit betekent dat er keuzes moeten worden gemaakt, waarbij het veldwerk zich primair richt op banken die nieuw zijn ontstaan (mosselzaad), gedeeltelijk lijken te zijn verdwenen (gezien vanuit de lucht) en/of al langere tijd niet meer zijn bezocht.

De banken die niet zijn bezocht worden op basis van gegevens uit eerdere en latere jaren in kaart gezet ("imputing"). Uitgangspunt is dat deze reconstructies conservatief zijn, inhoudende dat alleen banken of delen daarvan in kaart worden gezet waarvan zeker is dat zij in het betreffende jaar ook aanwezig zijn geweest. Aangezien banken na ontstaan in het algemeen in omvang afnemen wordt bij de reconstructie daarom uitgegaan van de arealen zoals die voor het eerst weer zijn ingemeten na het ontbrekende jaar. Dit betekent bijvoorbeeld voor een bank die in jaar 1 is ingemeten, in jaar 2 niet en in jaar 3 vervolgens weer wel, dat voor het gemiste jaar (2) de gegevens uit jaar 3 worden gebruikt en niet uit jaar 1.

Op het moment dat een nieuwe bank wordt gevonden die bestaat uit grote mosselen, dan wordt aangenomen dat deze bank het jaar ervoor er al was, bestaand uit middelgrote mosselen (halfwas) en het jaar daarvoor uit zaad. Een dergelijke reconstructie gaat dus maximaal 2 jaar terug. Ook dit betreft een conservatieve schatting omdat de groeicyclus van mosselen op droogvallende platen in het algemeen trager is dan hier wordt gehanteerd. Voor oesters geldt hetzelfde, met dat verschil dat oesters erg oud kunnen worden en blijven doorgroeien. Ontbrekende gegevens over oesterbanken worden daarom over een langere tijd (tot maximaal 4 jaar) terug gereconstrueerd. Bij de terug-reconstructie wordt op basis van de grootte van de oesters hun ouderdom geschat en daarmee hoe lang de bank er dus al ligt. De grootte van de oesters wordt daarbij vergeleken met de grootte in nabijgelegen banken waarvan de leeftijd wel bekend is.

Deze werkwijze van “terug reconstrueren” betekent dat de definitieve kaartbeelden voor mosselen twee jaar en voor oesters vier jaar achter lopen op de karteringen zelf. Om toch een steeds zo actueel en compleet mogelijke dataset te beschikken worden jaarlijks voorlopige reconstructies gemaakt, waarbij “vooruit” wordt gereconstrueerd in geval de banken wel uit de lucht zijn gezien maar nog niet te voet zijn bezocht. In het bijwerken van de reconstructies bestond enige achterstand in de werkzaamheden. Binnen voorliggende studie is hierin een inhaalslag gemaakt en zijn met name de gegevens voor de oesters geactualiseerd. Mogelijk dat op basis van de nog lopende opwerking van de gegevens voor mosselen en de uitkomsten van komende bestandsopnamen de gegevens voor de afgelopen jaren alsnog worden bijgesteld. Het is echter niet de verwachting dat de in dit rapport weergegeven ontwikkelingspatronen voor mossel- en oesterbanken daardoor wezenlijk zullen veranderen.

2.4 Uitgevoerde analyse

In dit rapport zijn gegevens gebruikt vanaf 1999. De reden daarvoor is dat in de jaren daarvoor geen oesters zijn waargenomen en, als gevolg van de toen nog minder nauwkeurige plaatsbepalingsapparatuur, ook de ruimtelijke gegevens voor mosselen minder secuur zijn. In de analyses is onderscheid gemaakt tussen de oostelijke en westelijke Waddenzee, met als grens het wantij van Terschelling. De gegevens zijn uitgewerkt in kaartbeelden en in histogrammen waarin de ontwikkeling van het oesterbestand van jaar tot jaar kan worden gevolgd. Daarbij is ook de ontwikkeling van litorale mosselbanken in beeld gebracht, zodanig dat zichtbaar wordt in hoeverre oesterbanken zijn ontstaan binnen en buiten het mosselhabitat. De onderliggende gegevens van de gepresenteerde figuren zijn opgenomen in **bijlage 1**.

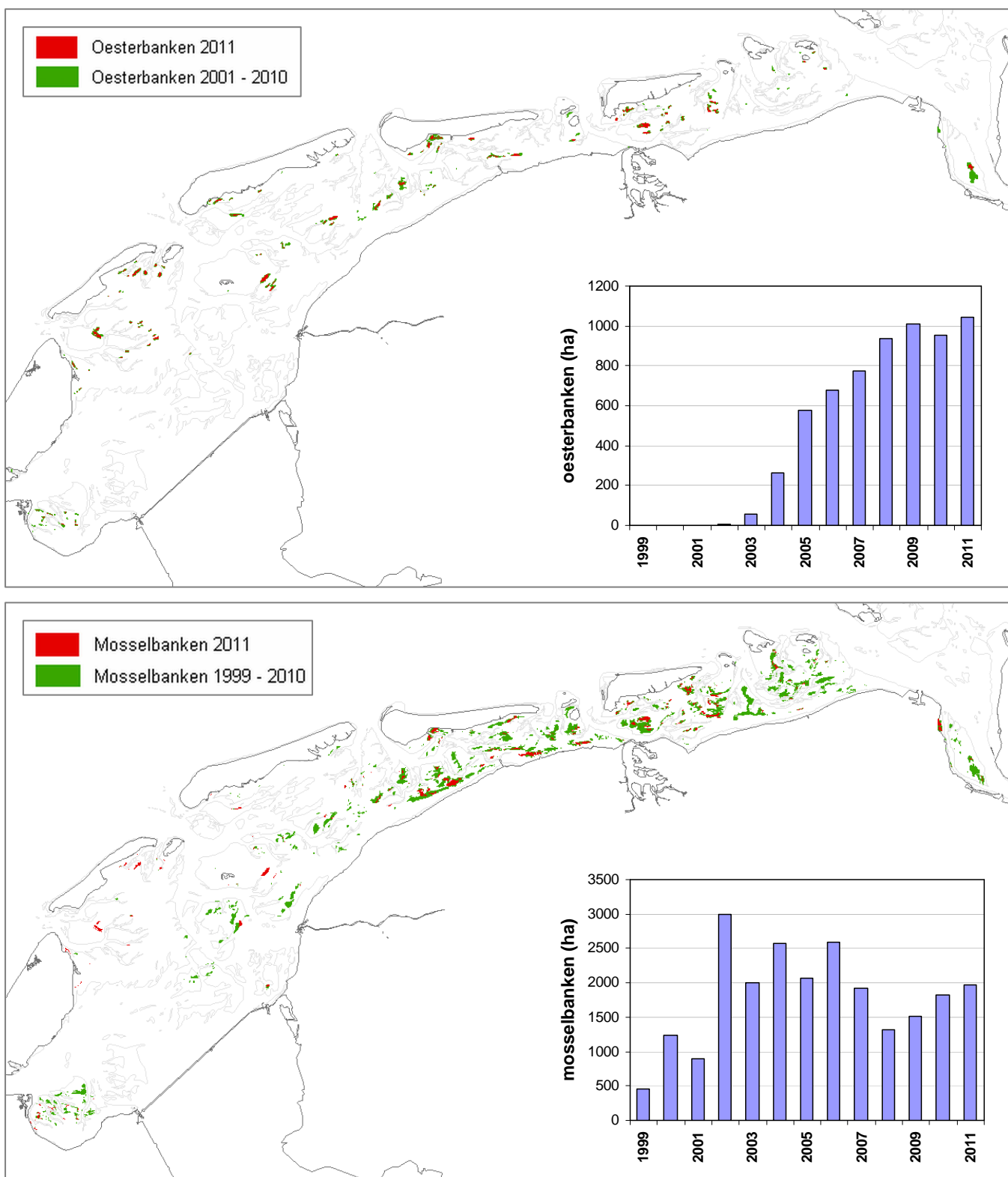
3. Resultaten

3.1 Ontwikkeling arealen mossel- en oesterbanken.

De ligging van litorale oesterbanken in de Waddenzee in 2011 en de ontwikkeling daarvan sinds 1999 is weergegeven in **figuur 1a**. In 2001 zijn voor het eerst vier kleine oesterbankjes ingemeten nabij Den Helder op het Balgzand met een gezamenlijk oppervlak van 1.2 ha (niet zichtbaar in de grafiek). Het areaal oesterbanken in de Waddenzee is geleidelijk toegenomen tot 1045 hectare in 2011.

In **figuur 1b** is de ligging van litorale mosselbanken in 2011 weergegeven met als achtergrond het gebied waar sinds 1999 in één of meerdere jaren in het voorjaar of najaar mosselbanken zijn aangetroffen. Het areaal mosselbanken vertoont vergeleken met de oesters een meer variërend patroon waarbij het areaal aan mosselbanken in de afgelopen jaren schommelt rond 2000 ha.

De banken die zowel als mosselbank als oesterbank zijn geclassificeerd (731 ha in 2011, zie ook **bijlage 1**) zijn opgenomen in beide figuren en daarin zowel in de kaarten als in de histogrammen). De ligging van de mossel- en oesterbanken in 2011 is in meer detail weergegeven in **bijlage 2**.

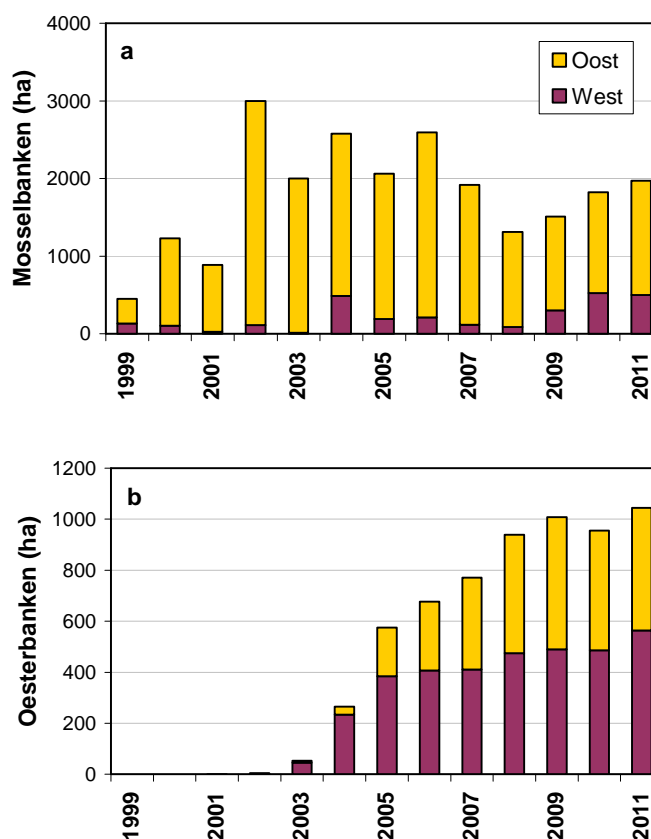


Figuur 1a (boven) Ligging oesterbanken in het voorjaar van 2011 (rood in de kaart) en in groen de ontwikkeling van het areaal vanaf 2001. **1b (onder)** Idem voor mosselbanken met in groen het areaal waar sinds 1999 mosselbanken zijn aangetroffen.

3.2 Oostelijke en westelijke Waddenzee

Wat in de kaarten al opvalt is dat litorale mosselbanken vooral aanwezig zijn in het oostelijk deel van de Waddenzee en veel minder in de westelijke Waddenzee. Dit is door de jaren heen het geval, zoals **figuur 2.a** laat zien. Oesterbanken zijn meer gelijk verdeeld, met in 2011 in de westelijke Waddenzee 564 ha en in de oostelijke Waddenzee 460 ha. In de westelijke Waddenzee is de ontwikkeling van oesterbanken eerder op gang gekomen (2002) dan in de oostelijke Waddenzee (2004, **figuur 2.b**).

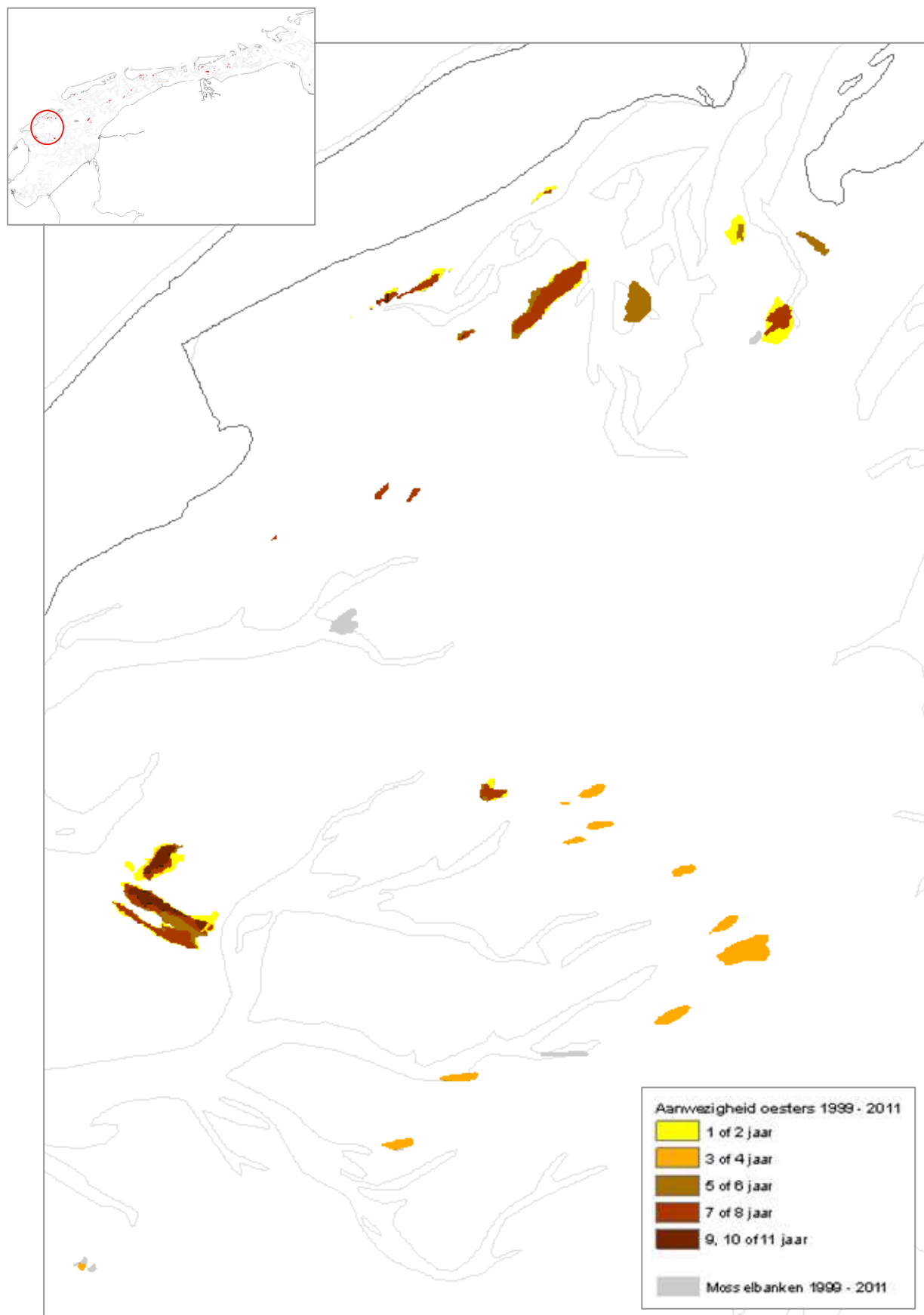
Figuur 2. Ontwikkeling van het areaal litorale mosselbanken (a) en oesterbanken (b) in de westelijke en oostelijke Waddenzee sinds 1999 (voorjaarsgegevens). Gemengde banken die qua dichtheid scoren als mosselbank en oesterbank zijn in beide figuren opgenomen. De onderliggende gegevens zijn opgenomen in bijlage 1



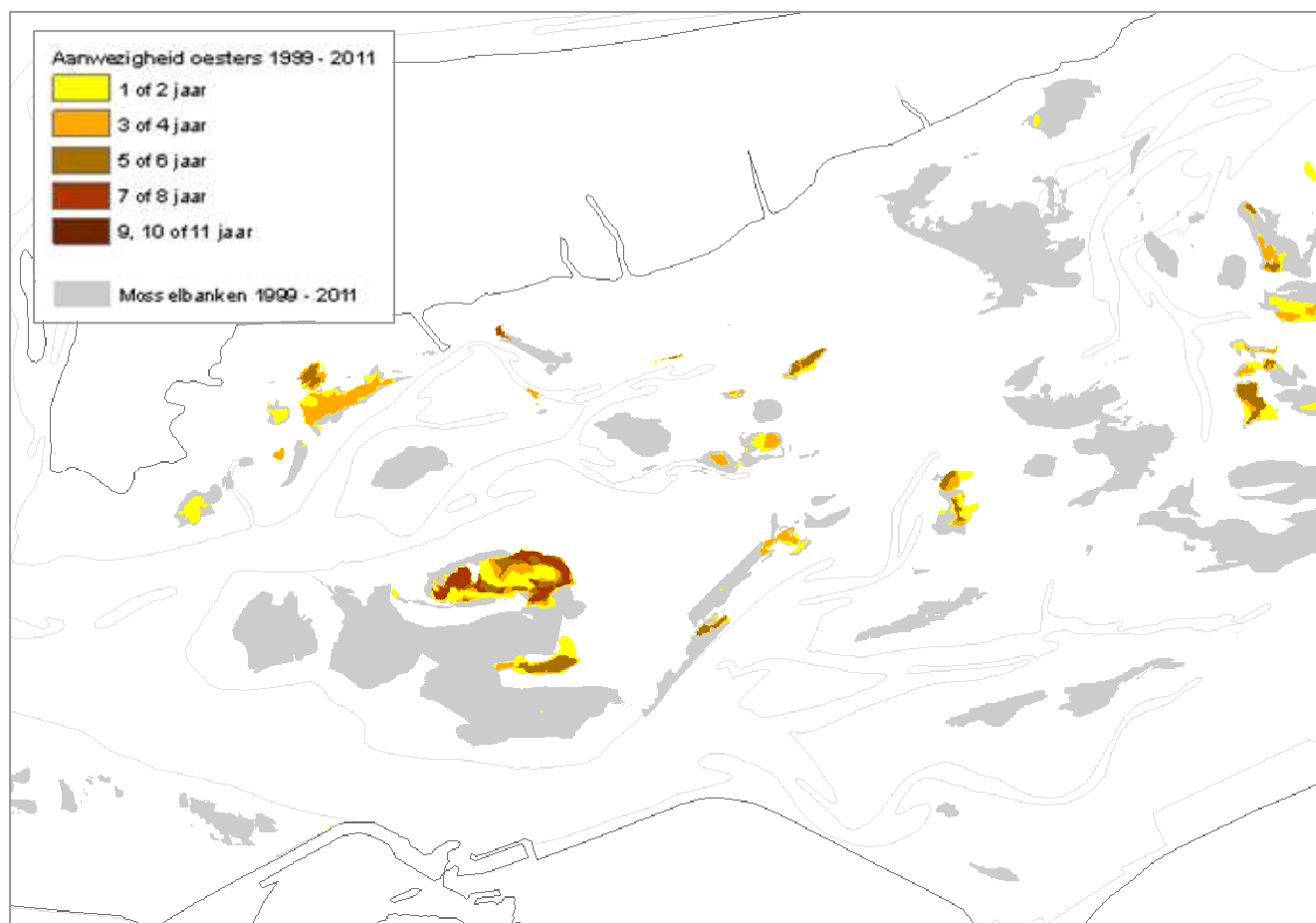
3.3 Ontwikkeling oesterbanken in de tijd

Enmaal ontstaan, blijken oesterbanken niet snel te verdwijnen. Dit blijkt uit de volgende kaartbeelden voor het wad bij Vlieland en Schiermonnikoog (**figuur 3**). In de kaarten is aangegeven hoe lang oesterbanken of delen daarvan in opeenvolgende jaren zijn waargenomen. De meeste banken waren in 2011 nog aanwezig. Ook is aangegeven op welke plaatsen sinds 1999 mosselbanken hebben gelegen of nog liggen (in grijs). Er worden twee deelgebieden gepresenteerd en niet het gehele Wad omdat op een Waddenzee-brede kaart de details verloren gaan. De oesterbanken bij **Vlieland** zijn in de meeste gevallen ontstaan op plaatsen waar op dat moment geen mosselen lagen. Bij **Schiermonnikoog** zijn de meeste oesterbanken ontstaan door de vestiging van oesterbroed in mosselbanken.

Figuur 3.a. Ligging oesterbanken bij Vlieland en de leeftijd daarvan. In grijs is weergegeven waar sinds 1999 mosselbanken zijn aangetroffen. Voor verdere uitleg zie tekst.

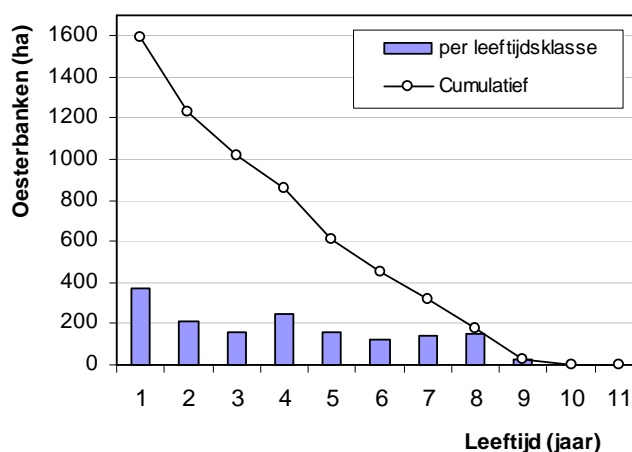


Figuur 3.b. Ligging oesterbanken bij Schiermonnikoog en de leeftijd daarvan. In grijs is weergegeven waar sinds 1999 mosselbanken zijn aangetroffen. Voor verdere uitleg zie tekst.



De leeftijdsopbouw van de oesterbanken zoals die sinds 2001 in de Waddenzee zijn ontstaan is weergegeven in **figuur 4**. Het betreft de leeftijd van banken, of gedeelten daarvan, zoals die in het voorjaar van 2011 nog aanwezig waren en de behaalde leeftijd van banken, of gedeelten daarvan, die inmiddels weer zijn verdwenen. Van het sinds 2001 in totaal gekarteerde areaal van 1600 ha was in 2011 nog ruim 1000 ha aanwezig. Van de banken of delen daarvan die inmiddels zijn verdwenen (geel in de kaarten **bijlage 2**) is het merendeel maar 1 of enkele jaren waargenomen. In het algemeen gaat het daarbij om oestervorkomens in mosselbanken, die met het verdwijnen van de mosselbanken ook weer zijn verdwenen. In een aantal gevallen zijn ook oude gestabiliseerde oesterbanken verdwenen. Het meest in het oog springende voorbeeld daarvan is het afsterven van een grote oesterbank met hoge dichtheden op de Paap in de Eems (**kaart 5 in bijlage 2**), waarbij op deze bank in het voorjaar van 2011 alleen nog maar dode oesters (lege schelpen) aanwezig bleken. Sterfte door vorst in de voorgaande winter in combinatie met het relatief brakke milieu is hiervan mogelijk de oorzaak. Het verdwijnen van al oude gevestigde oesterbanken door naar wordt aangenomen golfwerking en/of stroming is waargenomen in ondermeer het gebied Vaarwater van de Zwarte Haan - Kromme Balg (**bijlage 2, kaart 3**).

Figuur 4 Leeftijd van oesterbanken zoals die vanaf 2001 in kaart zijn gebracht. Van het in totaal gekarteerde areaal van 1600 ha was in 2011 nog ruim 1000 ha aanwezig. Voor een verdere toelichting wordt verwezen naar de tekst.



3.4 Vestiging van mosselen in oesterbanken

Vanaf 2008 blijken vooral in de wat oudere oesterbanken zich substantiële hoeveelheden nieuw mosselzaad te kunnen vestigen, dat uitgroeit tot halfwas en uiteindelijk grote mosselen. Dit vindt ook plaats in situaties dat in het omringende gebied nauwelijks of geen broedval van mosselen plaatsvindt. Het mosselbestand in de oesterbanken ontwikkelde zich daarbij zodanig dat (de oesters wegdenkend) de banken ook als mosselbank kunnen worden geclassificeerd.

In **figuur 5** is deze ontwikkeling voor de gebieden Vlieland en Schiermonnikoog als voorbeeld in kaart gezet en waarin de situatie in 2011 wordt vergeleken met die in 2006. De ontwikkeling van het areaal oesterbanken, mosselbanken en mengvormen daarvan in gehele westelijke en oostelijke Waddenzee is weergegeven in **figuur 4**.

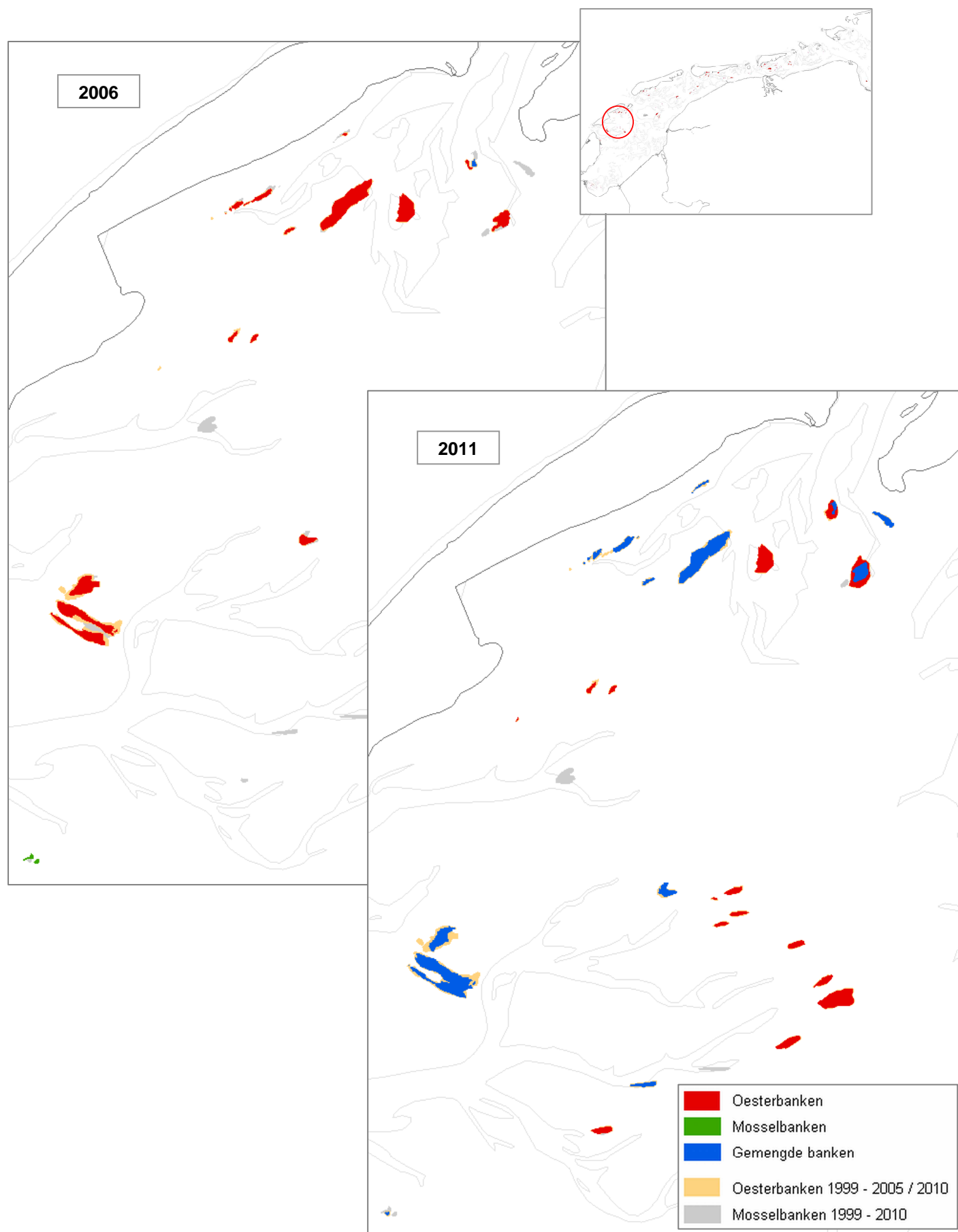
Voor het gebied bij **Vlieland** ontstaat daarbij het volgende beeld:

- Er komen geen mosselbanken van betekenis voor, noch in 2006 en 2011 (groen in de kaart), dan wel in de periode daarvoor of in de tussenliggende jaren (grijs).
- In 2006 is er wel een flink areaal oesterbanken ontstaan, waarin dan nog nauwelijks mosselen voorkomen.
- In 2011 bestaat ongeveer de helft van de banken uit gemengde oester-mosselbanken. Het gaat daarbij in alle gevallen om oesterbanken die in 2006 al aanwezig waren en waarin zich daarna dus mosselen hebben gevestigd.

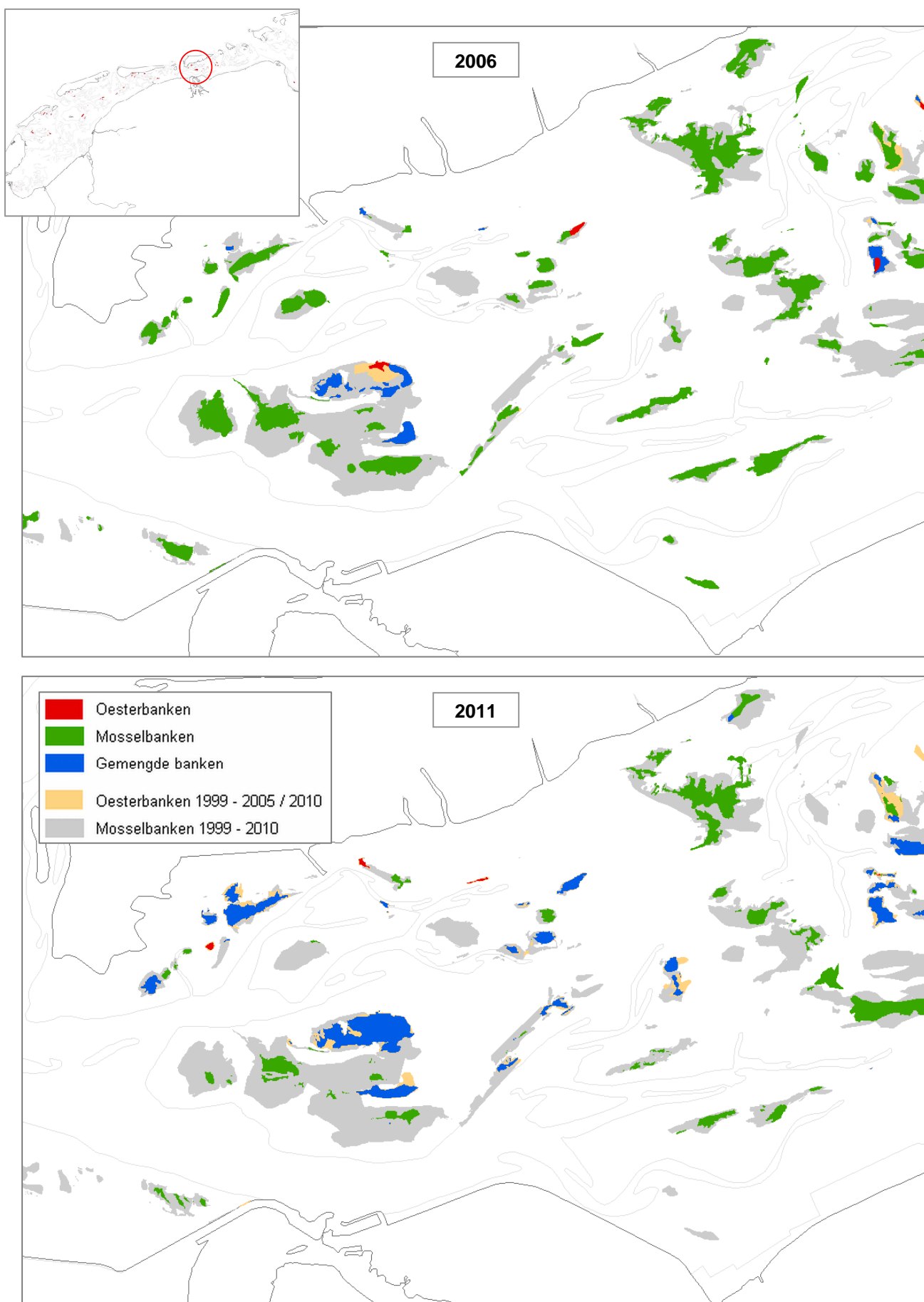
Het gebied bij **Schiermonnikoog** geeft het volgende beeld:

- Dit deel van de Waddenzee is van oudsher relatief rijk aan mosselbanken (grijs).
- In 2006 zijn er vooral mosselbanken (groen), met daarnaast enkele oesterbanken die in de meeste gevallen in mosselbanken zijn ontstaan.
- In 2011 is het oppervlak mosselbanken zonder oesters (groen) in het algemeen afgenomen (bijvoorbeeld oostzijde Schier, westzijde Brakzand), terwijl banken waarin zich oesters hebben gevestigd (blauw) zich in het algemeen hebben weten te handhaven (bijv. westzijde Schier) of hebben uitgebreid (midden Brakzand).

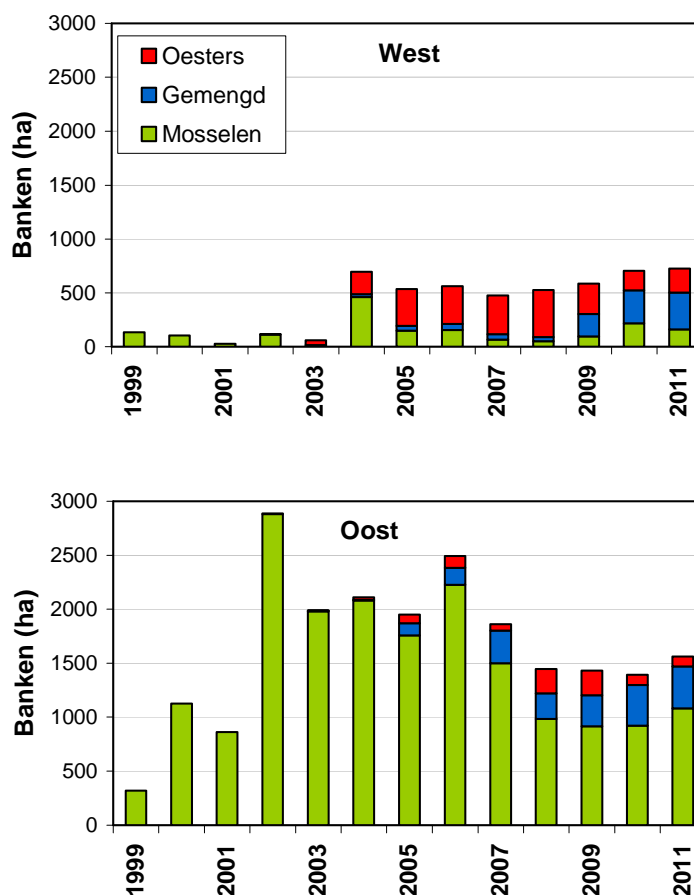
Figuur 5.a Ligging van oesterbanken (rood) mosselbanken (groen) en gemengde banken (blauw) bij **Vlieland** in 2006 en 2011. Plaatsen waar na 1999 mosselbanken zijn aangetroffen maar inmiddels weer verdwenen zijn, zijn weergegeven in grijs. Plaatsen waar tot resp. 2006 en 2011 oesterbanken zijn aangetroffen maar weer zijn verdwenen, zijn geel weergegeven.



Figuur 5.b Ligging van oesterbanken (rood) mosselbanken (groen) en gemengde banken (blauw) bij **Schiermonnikoog** in 2006 en 2011. Plaatsen waar na 1999 mosselbanken zijn aangetroffen maar inmiddels weer verdwenen zijn, zijn weergegeven in grijs. Plaatsen waar tot resp. 2006 en 2011 oesterbanken zijn aangetroffen maar weer zijn verdwenen, zijn geel weergegeven.



Figuur 4. Ontwikkeling van het areaal mosselbanken, oesterbanken en mengvormen daarvan in de westelijke en oostelijke Waddenzee sinds 1999. De onderliggende gegevens zijn opgenomen in bijlage 1.



4. Discussie

Na de eerste waarnemingen van oesters in het wild in 1983 bij Texel (Bruins, 1983) en in 1991 bij Sylt (Reise, 1998) heeft de Japanse oester zich in de negentiger jaren verder verspreid over de Nederlandse en de aangrenzende Duitse Waddenzee (Wolff et al., 2002, Dankers et al., 2004). Aanvankelijk ging het daarbij om verspreid voorkomende oesters op dijkvoeten en mosselbanken. De eerste oesterbankjes zijn gekarteerd in 2001. In de jaren daarna is het areaal oesterbanken in de Nederlandse Waddenzee gestaag toegenomen tot een oppervlak van ca. 1000 ha. Dit areaal werd in 2009 bereikt, waarna de omvang en de ligging van de banken nauwelijks meer is veranderd. De periode na 2009 is echter te kort om te kunnen beoordelen of het areaal oesterbanken in de Waddenzee zich heeft gestabiliseerd. Vrijwel alle banken die tot op heden zijn ontstaan zijn nu nog aanwezig. Een afname van het areaal is daarom niet waarschijnlijk. De oesterbanken blijken daarmee ook beter bestand tegen bijvoorbeeld de effecten van stormen dan mosselbanken.

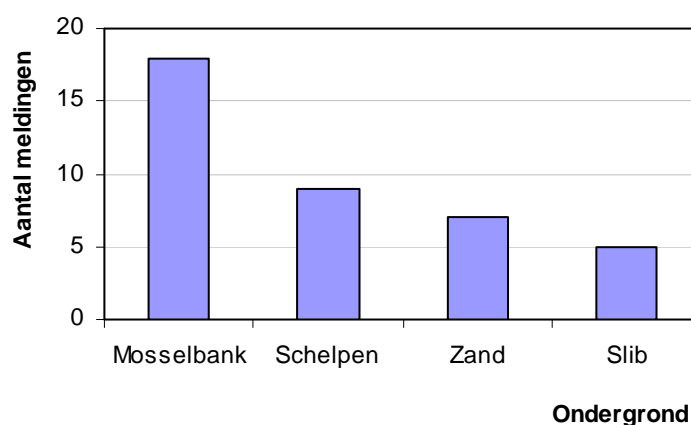
In de westelijke Waddenzee is de ontwikkeling van oesterbanken eerder (in 2002) op gang gekomen dan in de oostelijke Waddenzee (2004). De meer nabije ligging van de eerst aangetroffen

oesters bij Texel is daarvoor een logische verklaring. Het areaal oesterbanken komt ongeveer de helft voor in de westelijke en oostelijke Waddenzee (in 2011 resp. 564 ha en 480 ha). Dit is anders dan voor mosselbanken waarvan van oudsher het merendeel aanwezig is in de oostelijke Waddenzee.

In de oostelijke Waddenzee zijn de oesterbanken voor het merendeel ontstaan door broedval van oesters in mosselbanken. Aanvankelijk bestond de vrees dat via deze weg de oesters de mosselbanken zouden gaan verdringen. Naarmate de oesterbanken ouder worden blijken deze echter een geschikt substraat voor de vestiging van mosselzaad en de opgroei daarvan tot meerjarige mosselen. Sinds 2008 hebben veel oesterbanken zich daarbij ontwikkeld tot gemengde oester-mosselbanken.

Het ontstaan van de oesterbanken in de westelijke Waddenzee is relatief slecht gedocumenteerd. De reden daarvoor is dat veel oesterbanken in de westelijke Waddenzee zich hebben gevestigd op plaatsen zonder mosselen en de jaarlijkse inventarisaties zich toen nog volledig richtten op de gebieden waar mosselen werden verwacht. Veel banken zijn daardoor pas bezocht en in kaart gebracht toen de oesters in de banken groot genoeg waren om vanuit de lucht te worden gezien of anderszins te worden ontdekt. Daarbij zijn banken aangetroffen op plaatsen met al lege schelpen van vooral kokkels en strandgapers in de ondergrond, maar ook op plaatsen met een zand- of slibbodem. Uit enquêtes door Dankers et al. (2004) onder mensen die regelmatig het Wad bezoeken blijkt dat oesters zich op veel verschillende substraten kunnen vestigen. Van de 84 terugmeldingen betrof het in 39 gevallen oesters die zich hebben gevestigd op van nature aanwezig substraat, waarvan 18 op mosselbanken, 9 op schelpenbanken, 7 op zand en 4 op een slikkig substraat. (zie ook **figuur 6**). Met name de broedval op een slikkige ondergrond is intrigerend omdat de oesterbroedjes een stukje hard substraat nodig hebben om zich op vast te hechten. Mogelijk dat de vestiging van broedjes op nog levende alikruiken (in het veld veelvuldig waargenomen) hier een doorslaggevende rol speelt. Eenmaal gevestigd fungeren de oesters vervolgens zelf als substraat waardoor rifachtige structuren kunnen ontstaan.

Figuur 6. Meldingen tussen 2000 en 2003 van de vestiging van Japanse oesters op van nature aanwezig substraat in de Waddenzee. Naar Dankers et al., 2004.



De oesterbanken in de westelijke Waddenzee die niet in mosselbanken zijn ontstaan bevinden zich in veel gevallen wel op plaatsen waar in het verleden mosselbanken voorkwamen. Dit blijkt wanneer de ligging van de oesterbanken wordt vergeleken met de ligging van mosselbanken op luchtfoto's uit 1969 en 1975 en zoals die door Dijkema (1989) in kaart zijn gezet. Dit geldt overigens ook voor de ligging van mosselbanken, zoals in Troost et al. (2012 / in prep.) verder is uitgewerkt. Ook de huidige ruimtelijke verdeling van oester- en mosselbanken over de oostelijke en westelijke Waddenzee (met 32% in de westelijke Waddenzee in 2011) komt sterk overeen met de verdeling van mosselbanken op kaarten van Dijkema, waarvan 30% ligt in de westelijke Waddenzee. Net als in de oostelijke Waddenzee transformeren de oesterbanken in de westelijke Waddenzee zich daarbij in toenemende mate tot gemengde mossel- oesterbanken. Via een omweg lijken de mosselbanken zoals die in een verder verleden in de westelijke Waddenzee aanwezig waren daarmee weer terug te keren.

Een belangrijke volgende vraag is in hoeverre deze gemengde banken de natuurfunctie van de vroeger aanwezige mosselbanken kunnen overnemen en in het bijzonder welke rol zij hebben als voedselbron voor vogels die leven van mosselen. Meer specifieke vragen daarbij zijn in hoeverre de aanwezige mosselen in de complexe matrix van een oesterrif voor de vogels beschikbaar zijn en in hoeverre de kwaliteit (vleesgehalte) van de mosselen vergelijkbaar is met die in mosselbanken in het verleden. Onderzoek hiernaar vindt momenteel plaats in het kader van ondermeer het project Mosselwad. Mochten de oesterbanken relevant zijn voor vogels die leven van mosselen of anderszins, dan is vormen de banken een relatief zekere voedselbron gezien geringere kans dat oesterbanken verdwijnen door bijvoorbeeld stormen dan mosselbanken.

5. Referenties

- Bruins, R.W.B., 1983. *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) op Texel. Correspondentieblad van de Nederlandse Malacologische Vereniging 215, 1436–1438.
- Brinkman, A.G., T. Bult, N. Dankers, A. Meijboom, D. den Os, M.R. van Stralen & J. de Vlas, 2003. Mosselbanken: kenmerken, oppervlaktebepaling en beoordeling van stabiliteit. Alterra report 707, 1-70. Wageningen, Alterra.
- Craeymeersch, J.A., D. Baars, E. Brummelhuis, T.P.Bult, J.J. Kesteloo & J. Perdon, 2004. Handboek bestandsopnamen en routinematige bemonstering van schelpdieren. CVO rapport CVO 04.004.
- Dankers, N.M.J.A., E.M. Dijkman, M.L. de Jong, G. de Kort, A. Meijboom, 2004. De verspreiding en uitbreiding van de japanse Oester in de Waddenzee. Alterra-rapport 909, Wageningen.
- Dijkema, K.S., G. van Tienen & J.J. van Beek 1989. Habitats of the Netherlands, German and Danish Wadden Sea 1:100,000. Research Institute for Nature Management, Texel/Veth Foundation, Leiden. 24 maps.
- Drinkwaard, A.C., 1999a. Introductions and developments of oysters in the North Sea area: a review. *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 52, 301–308.
- Drinkwaard, A.C., 1999b. History of cupped oyster in European coastal waters. *Aquaculture Europe* 15 (7), 14–41.
- Reise, K., 1998. Pacific oysters invade mussel beds in the European Wadden Sea. *Senckenbergiana Maritima* 28, 167–175.
- Smaal, A.C., Van Stralen, M.R., Craeymeersch, J., 2005. Does the introduction of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* lead to species shifts in the Wadden Sea? In: Dame, R.F., Olenin, S. (Eds.), *The Comparative Roles of Suspension-Feeders in Ecosystems*. Springer, pp. 277–289.
- Smaal, A.C., Kater, B.J., Wijsman, J.W.M., 2009. Introduction, establishment and expansion of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* in the Oosterschelde (SW Netherlands). *Helgoland Marine Research* 63, 75–83.
- Troost, K. (2010). "Causes and effects of a highly successful marine invasion: Case-study of the introduced Pacific oyster *Crassostrea gigas* in continental NW European estuaries." *Journal of Sea Research* 64: 145-165.
- Troost, K, J. Drent, E. Folmer & M. van Stralen, 2012 (in prep.). Ontwikkeling van litorale schelpdierbestanden in de Waddenzee. *Levende natuur*, 2012.
- Tydeman, P., 1999. Japanse oesters in de Eemshaven. *Het Zeepaard* 59, 58–63.
- Vegter, J. en H. Punter, 2011. Rol van de Japanse oester in de Waddenzee; indrukken uit het veld. Rapport geschreven in opdracht van het Programma Naar een Rijke Waddenzee.
- Wijsman, J. W. M., M. Dubbeldam, et al. (2008). Wegvisproef Japanse oesters in de Oosterschelde. Eindrapportage. Yerseke, The Netherlands, Wageningen IMARES, Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies: 95 pp.
- Wehrmann, A., Herlyn, M., Bungenstock, F., Hertweck, G., Millat, G., 2000. The distribution gap is closed — first record of naturally settled Pacific oysters *Crassostrea gigas* in the East Frisian Wadden Sea, North Sea. *Senckenbergiana Maritima* 30, 153–160.
- Wolff, W.J., Reise, K., 2002. Oyster imports as a vector for the introduction of alien species into northern and western European coastal waters. In: Leppäkoski, E., Gollasch, S., Olenin, S. (Eds.), *Invasive Aquatic Species of Europe. Distribution, Impacts and Management*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 193–205.

6. Bijlagen

Bijlage 1

Oppervlak aan mosselbanken, oesterbanken en gemengde banken in de Waddenzee vanaf 1999. Het betreft voorjaarsgegevens. De weergegeven oppervlakten oesterbanken (e) en mosselbanken (f) is in beide gevallen inclusief het oppervlak gemengde banken (c).

NB: De gegevens voor mosselen over de laatste twee jaar (2010 en 2011) en voor oesters over de laatste 4 jaar (2008 – 2011) worden zo mogelijk nog worden aangepast wanneer komende karteringen daar aanleiding tot geven, zoals is toegelicht in par. 2.3.

Opp. ha	a - Alleen oesters			b - Alleen mosselen			c - Gemengde		
	West	Oost	Totaal	West	Oost	Totaal	West	Oost	Tot
1999	0	0	0	133	318	451	0	0	0
2000	0	0	0	105	1126	1231	0	0	0
2001	1	0	1	26	861	888	0	0	0
2002	2	0	2	114	2882	2995	0	3	3
2003	44	2	46	14	1980	1994	1	6	7
2004	208	23	230	462	2081	2542	27	8	35
2005	342	79	422	150	1758	1908	43	112	154
2006	348	112	460	155	2225	2379	58	158	216
2007	360	56	416	66	1498	1564	50	305	355
2008	436	225	661	51	983	1034	38	239	277
2009	281	227	507	96	914	1010	209	291	500
2010	179	94	273	217	922	1139	307	376	683
2011	223	91	314	161	1081	1242	341	390	731

Opp. ha	e - Oesterbanken (a+c)			f - Mosselbanken (b+c)			g - Totaal banken (a+b+c)		
	West	Oost	Totaal	West	Oost	Totaal	West	Oost	Tot
1999	0	0	0	133	318	451	133	318	451
2000	0	0	0	105	1126	1231	105	1126	1231
2001	1	0	1	26	861	888	27	861	889
2002	2	3	5	114	2885	2998	116	2885	3000
2003	45	8	53	15	1986	2001	59	1988	2048
2004	234	31	265	488	2089	2577	696	2112	2807
2005	385	191	576	193	1870	2063	535	1949	2484
2006	406	270	676	212	2383	2595	561	2495	3055
2007	410	361	771	116	1803	1919	476	1859	2336
2008	474	464	939	89	1222	1311	525	1447	1973
2009	490	517	1007	305	1205	1510	586	1432	2017
2010	486	470	956	525	1298	1822	703	1391	2095
2011	564	480	1044	502	1471	1973	725	1561	2286

Bijlage 2 (volgende pagina's)

Ligging van oesterbanken, mosselbanken en gemengde banken in het voorjaar van 2011 (resp. rood, groen en blauw in de kaart) en het areaal waar sinds 1999 mosselbanken zijn aangetroffen (grijs).

