

RSG MAGISTER ALVINUS

# De Japanse oester

---

Bedreiging of verrijking?

Anne Margot Stapert & Eline Fijlstra  
2010

*De Japanse oester, oftewel *Crassostrea gigas*, is een van de bekendste en beruchtste exoten in Nederland. Terwijl sommigen deze oester zien als een verrijking van de Nederlandse biodiversiteit, zien velen de oester als een plaag. Wij zochten het uit.*

## **Doel/Voorwoord**

Ons doel is om alle onderzoeken samen te laten komen in één overzichtelijk werkstuk waarin alles rondom de Japanse Oester is beschreven. We zullen hierbij veel argumenten halen uit andere onderzoeken en veel literatuuronderzoek doen. Als praktisch deel van ons PWS gaan we een dag naar Texel en bekijken hoe het er aan toe gaat, en we zullen gesprekken houden met deskundigen en informatie winnen. Ons PWS ziet er anders uit dan een standaard wetenschappelijk onderzoek, omdat wij geen practica hebben uitgevoerd.

## **Hypothese**

Wij denken dat de Japanse oester een nadelige invloed heeft voor inheemse soorten, omdat dit wordt gesuggereerd op het internet. Als argument daarvoor wordt gezegd dat de Japanse oester zich snel uitbreid en inheemse soorten verdringt. Wij zullen zelf onderzoeken wat voor invloed de Japanse oester heeft in Nederland en dus onderzoeken of de Japanse oester echt zo'n invasie is als wordt gezegd.

# Inhoudsopgave

Inleiding.....	5
Hoofdstuk 1.....	6
Wat zijn de kenmerken van de Japanse Oester?.....	6
Hoofdstuk 2.....	11
Wat is er nodig voor een exoot om zich goed te kunnen vestigen en voldoet de Japanse oester hieraan?.....	11
Hoofdstuk 3.....	24
Hoeveel van de Japanse Oesters gaan er verloren door consumptie?.....	24
Hoofdstuk 4.....	25
Hoe heeft de Japanse oester zich kunnen vestigen in Nederland en hoe doet de Japanse oester het in andere landen? .....	25
Hoofdstuk 5.....	34
Welke invloed heeft de Japanse Oester op de biodiversiteit in een ecosysteem en op het habitat van andere soorten? .....	34
Hoofdstuk 6.....	36
Welke invloed heeft de Japanse Oester op organismen die in dezelfde voedselketen staan en welke invloed hebben andere organismen op de Japanse Oester zelf? .....	36
Eindconclusie .....	39
Verslag Texel.....	40
Samenvatting bezoek aan Texel .....	41
Nawoord.....	47
Bronnenlijst .....	48
Bronnenlijst .....	48

## Inleiding

Als onderwerp van ons PWS hebben wij de Japanse Oester gekozen. Omdat wij zelf geen goed onderwerp konden vinden kwam meneer Knol met een aantal suggesties. Wij hebben gekozen voor: "Wat is de invloed van een exoot op een ecosysteem?" Omdat deze vraag veel te breed is zijn we opzoek gegaan naar een specifiek exoot in Nederland. Het liefst een exoot die in de omgeving te vinden is en ook een aantoonbare invloed heeft. Toen kwamen wij terecht bij de Japanse Oester. Onze nieuwe hoofdvraag luidt nu: "Wat is de invloed van de Japanse Oester in Nederland?"

Omdat ons onderzoek geen practica bevat hebben wij een literatuuronderzoek gedaan met verschillende deelvragen.

1. Wat zijn de kenmerken van de Japanse oester?
2. Wat is er nodig voor een exoot om zich goed te kunnen vestigen en voldoet de Japanse oester hieraan?
3. Hoeveel van de Japanse oesters gaan er verloren door consumptie?
4. Hoe heeft de Japanse oester zich kunnen vestigen in Nederland en hoe doet de Japanse oester het in andere landen?
5. Welke invloed heeft de Japanse oester op de biodiversiteit in een ecosysteem en op het habitat van andere soorten?
6. Welke invloed heeft de Japanse oester op organismen die in dezelfde voedselketen staan en welke invloed hebben andere organismen op de Japanse oester zelf?

Wij zullen nu eerst een aantal begrippen toelichten die je zult tegenkomen in ons PWS. Dit doen wij zodat lezers van verschillende niveaus ons PWS goed kunnen begrijpen.

- **Organisme:** Levende wezens zoals planten, dieren, schimmels, en bacteriën. Virussen zijn dit niet omdat ze niet zelfstandig kunnen leven.
- **Exoot:** een organisme die door mensen buiten zijn eigen omgeving is geplaatst. Dit kan zowel per ongeluk zijn of met opzet. Exoten kunnen in hun nieuwe omgeving een niche innemen die nog ongebruikt was, of een die overlapt met andere soorten. In het laatste geval kan concurrentie ontstaan (vooral bij een gebrek aan voedsel en/of woonruimte). Een exoot kan dus negatieve en positieve gevolgen hebben voor inheemse soorten.
- **Niche:** een functie die een organisme vervult (bijvoorbeeld de Japanse oester dient als voedsel voor mensen en vogels, en eet zelf larven)
- **Ecosysteem:** Een ecosysteem is een gebied met kenmerkende abiotische- (biotoop) en biotische factoren (de levensgemeenschap).
- **(A)biotische factoren:** Abiotische factoren zijn milieufactoren zoals het klimaat, reliëf, bodem, water. Biotische factoren zijn levend dus denk aan planten en dieren (ook van dezelfde soort).
- **Habitat:** Het woongebied van een organisme, een synoniem voor leefgebied.
- **Biodiversiteit:** De verscheidenheid in genen, soorten en ecosystemen in een regio.
- **Voedselketen:** Een voedselketen beschrijft de voedselrelaties tussen soorten in een levensgemeenschap. Hierin gaan voedingsstoffen en energie van de ene soort naar een andere soort.
- **Levensgemeenschap:** de organismen in een ecosysteem, dus er wordt niet gekeken naar de abiotische factoren maar naar de populaties.
- **Populatie:** Een populatie is een groep organismen van dezelfde soort die niet in tijd of plaats van elkaar gescheiden zijn en dus met elkaar kunnen voortplanten.

Hopelijk kunt u ons PWS met behulp van de begrippen beter begrijpen. Wij wensen u veel plezier met het lezen van ons PWS, en wij staan open voor opmerkingen en commentaar.

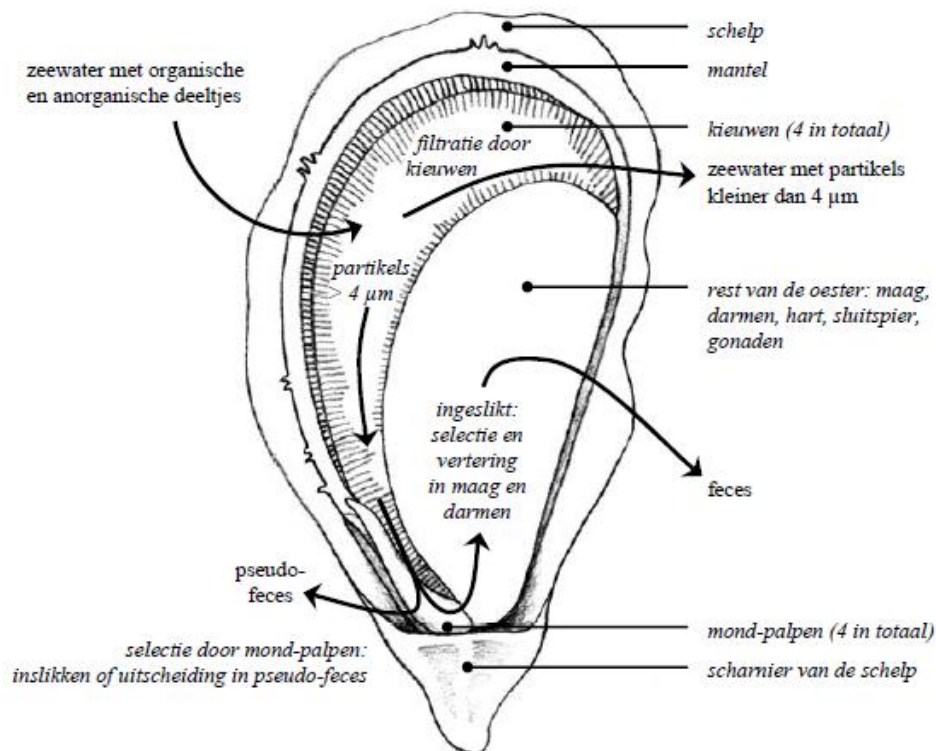
# Hoofdstuk 1

## *Wat zijn de kenmerken van de Japanse Oester?*

De Japanse oester (*Crassostrea gigas*), is een weekdier uit de klasse tweekleppigen (Bivalvia). De bovenklep van de Japanse oester is bol en de onderkant is plat. Beide kleppen hebben een onregelmatige, schilferige structuur en de rand van de schelp is golvend. De rechterklep is geelbruin met paarse strepen en vlekken en de linkerklep is vaak wit met paarse tekeningen. Het spierindruksel aan de binnenkant is meestal ook paars. Japanse oesters kunnen tot wel 23 centimeter lang worden, maar zijn meestal kleiner. De breedte is tot ongeveer 14 centimeter. Aan de grootte van een Japanse oester valt ook de leeftijd af te leiden. In hun eerste winter bereiken Japanse oesters ongeveer een lengte van 1 cm, in de tweede winter 3 tot 4 cm en in de derde winter zo'n 6 tot 7 cm. Soms wordt de Japanse oester verward met de Portugese oester. Sommige onderzoekers rekenen de Portugese oester en de Japanse oester tot dezelfde soort. Alleen op basis van DNA-analyse zijn de Portugese en de Japanse oester van elkaar te onderscheiden. Japanse oesters werd voor het eerst beschreven in 1793 en de Portugese oester pas in 1819, daarom heeft de eerste naam de voorkeur gekregen. Men denkt dat de Japanse oester in Portugal is terechtgekomen doordat hij tussen de 16e en de 18e eeuw mee is gekomen met schepen. De Portugese oester werd in de jaren vijftig van de vorige eeuw in Nederland ingevoerd voor consumptie, maar hij bleek niet bestand tegen het koude klimaat en komt hier dan ook niet meer voor.

Japanse oesters voeden zich o.a. met fytoplankton, algen en larven (onvolwassen tweekleppigen) van andere tweekleppigen. Het eten van larven van tweekleppigen door andere volwassen tweekleppigen wordt 'larvifagie' genoemd.

Hoe tweekleppigen foerageren (voedsel vergaren en verteren) wordt in het volgende figuur schematisch weergegeven:



(Bron: *Pacific Oysters in Dutch Estuaries Causes of Success and Consequences for Native Bivalves*)<sup>1</sup>

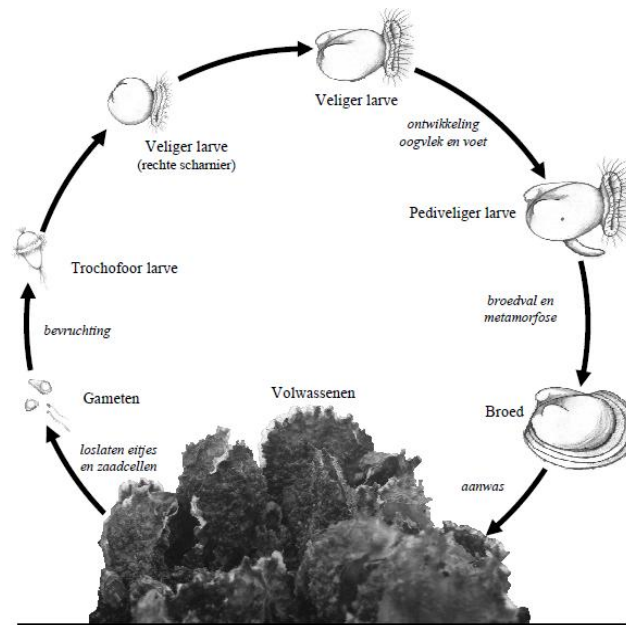
In de figuur is te zien dat zeewater met daarin rondzwevende partikels wordt gefiltreerd over de kieuwen. Alles wat groter is dan een bepaalde maat wordt op de kieuwen vastgehouden. De minimum maat is meestal 4-7 micrometer. Via de kieuwen worden de vastgehouden partikels door trilhaartjes naar de mond getransporteerd. Vóór de mond zitten de mondpalpen. Deze sorteren de partikels. De goedgekeurde partikels (meestal met een hoog organisch gehalte) worden ingeslikt. De afgekeurde partikels worden uitgescheiden als pseudo-feces. De ingeslikte partikels worden in de maag weer gesorteerd. Niet goed verteerbare partikels worden versneld uitgescheiden in de feces en de resterende partikels worden verteerd en geassimileerd (bouwstenen en energie opnemen) in de maag en darmen. Het onverteerbare deel wordt uitgescheiden als feces.

Japanse Oesters worden vrij weinig voor menselijke consumptie gebruikt. Hier komen we in hoofdstuk 3 op terug. Tot voor kort werden Japanse oesters ook niet door vogels gegeten, omdat vogels veel moeite hadden met Japanse oesters open te krijgen, maar nu hebben een aantal meeuwen en scholeksters een manier geleerd om dit wel voor elkaar te krijgen. Dit doen ze door de Japanse oester van grote hoogte op een dijk kapot te laten vallen.

### Levenscyclus

Oesters zijn hermafrodiet (tweeslachtig), maar ze kunnen zichzelf niet bevruchten. Oesters beginnen hun leven als mannetje en vanaf een leeftijd van 8 – 10 maanden worden ze bij een temperatuur van meer dan 12°C geslachtsrijp. Onder invloed van een gunstige temperatuur (15-16°C) en de aanwezigheid van het juiste type en de juiste hoeveelheid voedsel veranderen de oesters van geslacht. In juli en augustus, wanneer de temperatuur boven de 16-18°C is, laten ze hun eitjes vrij in het water (spawning). Één oester produceert

gewoonlijk 1-100 miljoen eitjes. Het sperma wordt ook in het water uitgescheiden en in het water vinden de gameten (eitjes en sperma) elkaar en worden de eitjes bevrucht. Eerst ontwikkelt de bevruchte larve zich tot een trochofoor larve en binnen twee dagen ontwikkelt hij zich tot een veliger larve. Deze veliger larve heeft al een schelp, maar deze is nog dun en doorschijnend. Hij bezit ook een 'velum', een uitstulping met trilharen erop, hiermee kan hij zowel zwemmen als foerageren. Na plusminus 1-2 weken ontwikkelt zich een oogvlek, waarmee de larve donker en licht kan onderscheiden. De larve ontwikkelt een gespierde voet en het velum degenereert. Na circa 2-4 weken vestigt de larve zich op een geschikte plek. Daarna vindt de metamorfose plaats waarbij het lichaam zich aanpast aan een leven op de bodem in plaats van zwemmend in het water. De larve wordt nu 'broed' genoemd en ontwikkelt zich tot een juveniel en binnen een jaar tot een volwassen individu, wat zich kan voortplanten. Deze levenscyclus wordt in het onderstaande schema weergegeven:



(Bron: *Pacific Oysters in Dutch Estuaries Causes of Success and Consequences for Native Bivalves*)<sup>1</sup>

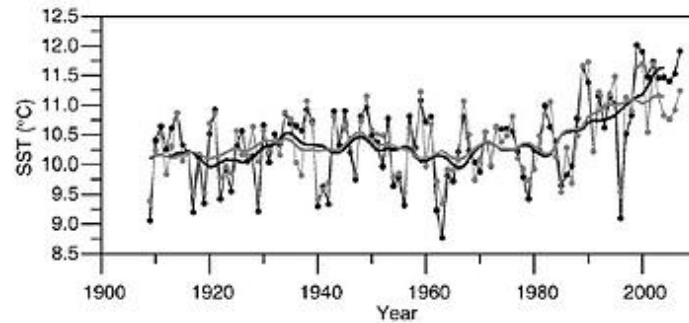
Het broed vestigt zich altijd op hard substraat. Hierdoor hebben Japanse oesters de neiging om allemaal samen te kleven tot een groot onscheidbaar cluster. Zo'n cluster wordt een oesterrif genoemd. Deze oesterriffen zijn niet begaanbaar voor recreanten, aangezien de Japanse oester messcherpe schelpranden heeft. Ook losliggende oesters kunnen zeer scherpe randen hebben. Zwemmers die met blote voeten op oesters stappen of met hun benen er langs strijken, Surfers die in ondiep water ten val komen en op een oesterrif terecht komen en duikers die in oesterrijke gebieden te water gaan, kunnen zich verwonden aan de oesterschelpen. Surf- en duikpakken bieden hier onvoldoende bescherming tegen. Door deze oesterriffen zou de populariteit van de Zeeuwse wateren voor zwemmers, duikers en surfers kunnen afnemen. Op lokaal niveau heeft men hiertegen maatregelen genomen. Zo heeft de gemeente Kapelle in 2002 oesters lokaal laten opruimen en heeft het Natuur- & Recreatieschap De Grevelingen in een populair surfgebied in het westelijk deel van de Grevelingen een ondiep gelegen oesterbank laten verwijderen. Mensen die meer culinaire oesterliefhebber zijn kunnen oesters rapen op de dijkglouingen boven laagwater. Het rapen van schelpdieren voor eigen consumptie is toegestaan tot een maximum van 10 kg per dag, en hiervan maakt men zeker gebruik.

### Temperatuur

De Japanse oester is tolerant voor een grote variatie aan abiotische condities. Dit komt doordat de Japanse Oester oorspronkelijk uit een gebied komt met grote variabiliteit aan



vooral zoutgehaltes en temperaturen. Toen de Japanse oester in Nederland werd geïntroduceerd dacht men dat deze de koude winter hier toch niet zo overleven. Het tegendeel bleek waar te zijn en de Japanse oester verspreidde zich naar de Waddenzee. De laatste jaren zijn de temperaturen van de Waddenzee omhoog gegaan, Door de klimaatverandering warmt het water steeds sneller op, en blijft het ook langer op temperatuur. Hierdoor is het voor Japanse oester nog gemakkelijker gemaakt om in zich in Nederland te handhaven.



*Temperatuurverloop in de Waddenzee  
(Bron: Ecologische effecten van opwarming van de Waddenzee)<sup>2</sup>*

Hieronder ziet u de variaties aan temperatuur en zoutgehalte waarin de Japanse oester zich kan handhaven in verschillende stadia van zijn leven.

Stadium	Temperatuurrange	Zoutgehalterange
Larven	tussen 18 en 35°C	Tussen 19 en 35‰
Groei	Tussen 10 en 40°C	Tussen 10 en 30‰
Volwassen oester	-5°C (luchttemp.) tot 40°C (watertemp.)	Tussen 10 en 30‰ *1
Voortplanting	tussen 16 en 30°C	Tussen 10 en 30‰

**\*1 Het zoutgehalte kan de temperatuurrange beïnvloeden bij volwassen oesters. Bij een hoger zoutgehalte in de schelp kan een oester luchttemperaturen tot wel -5 graden overleven.**

Zoals in de grafiek over het temperatuurverloop van de Waddenzee te zien is, is de gemiddelde watertemperatuur de laatste jaren zeker boven de 10 graden, waardoor groei van de Japanse oester mogelijk is en ook larven goed kunnen leven. In de zomer zal de temperatuur nog hoger zijn en daardoor is ook voortplanting in de Waddenzee mogelijk.

Er is nergens een precies zoutpercentage te vinden van de Waddenzee, dus hierover valt niet te zeggen of dit geschikt is voor de Japanse oester, maar dit zal wel ergens tussen zoutgehalteranges liggen zoals in de tabel wordt weergegeven, aangezien de Japanse oester veelvuldig voorkomt in de Nederlandse wateren

### Recreatie

Oesterriffen zijn niet begaanbaar als gevolg van de scherpe schelpranden. Ook losliggende oesters kunnen messcherpe schelpranden hebben. De scherpe groeiranden van de oesters op de slikken staan vaak recht omhoog. Recreanten kunnen zich verwonden aan de oesterschelpen. Het betreft zwemmers die met blote voeten op oesters stappen of er met blote benen langs strijken, surfers die in ondiep water op oesters ten val komen en duikers die op plaatsen te water gaan waar veel oesters voorkomen. Surfpakken en duikpakken bieden niet voldoende bescherming hiertegen. De populariteit van Zeeuwse wateren voor duikers, surfers en badgasten zou hierdoor kunnen verminderen. Op lokaal niveau zijn al

maatregelen genomen om de overlast te verminderen; zo heeft de gemeente Kapelle oesters lokaal laten opruimen en heeft het Natuur- & Recreatieschap De Grevelingen in een populair surfgebied in het westelijk deel van de Grevelingen een ondiep gelegen oesterbank laten verwijderen (anno. 2002).



## Hoofdstuk 2

### ***Wat is er nodig voor een exoot om zich goed te kunnen vestigen en voldoet de Japanse oester hieraan?***

Bij de inleiding heeft u al kunnen lezen wat een exoot precies inhoudt. Nu gaan wij kijken naar wat er nodig is voor een exoot om zich goed te kunnen vestigen in het algemeen. Daarna zullen we kijken naar Japanse oester en of het mogelijk is voor hem om zich goed te kunnen vestigen in Nederland.

Algemene eisen voor een exoot om zich goed te kunnen vestigen in een nieuwe omgeving zijn:

1. De exoot moet zich snel kunnen voortplanten in een korte tijd.
2. Vermogen in genetische aanpassing en grote genetische diversiteit.
3. Hoge tolerantie in abiotische factoren.
4. Concurrentievermogen met andere organismen.
5. Het land waarin de exoot zich heeft gevestigd moet genoeg voedsel en leefruimte bieden en de juiste levensomstandigheden voor de exoot.
6. In het land van vestiging moeten geen parasieten/ziektes voorkomen die dodelijk kunnen zijn voor de exoot.

In sommige eisen komt enige overlap voor. We zullen nu elke eis toelichten in het algemeen en daarna zullen we kijken in hoeverre de Japanse oester voldoet aan de eis. Hierna kunnen we voorspellen of de Japanse oester wel of niet een grote kans heeft van slagen in Nederland, en of het een invasieve soort is of niet.

#### **1. De exoot moet zich snel kunnen voortplanten in een korte tijd**

Een organisme, of in dit geval een exoot, die zich snel kan voortplanten in een korte tijd heeft een grotere kans van slagen omdat er in korte tijd veel nieuwe organismen ontstaan, daardoor kan bijvoorbeeld door predatie maar slechts een deel worden opgegeten omdat er zoveel zijn. Hierdoor zullen er steeds meer organismen bijkomen en hebben de vijanden geen kans om dit organisme ten onder te laten gaan. Ook zal er bij een groot aantal organismen een grote variatie blijven aan genetische diversiteit, dit lichten wij verder toe bij kopje 2.

Ook heeft de Japanse oester een zogenaamde 'r geselecteerde' levensstrategie. Kenmerken van 'r-Strategen' zijn:

1. grote aantallen nakomelingen waaronder grote sterfte is
2. snelle groei.
3. snel opeenvolgende generaties
4. ze zijn vaak relatief kortlevend en snel groeiend
5. Ze kunnen in korte tijd een gebied koloniseren.

Hier tegenover staan 'K-strategen' die meer investeren in een kwalitatief goed leven en hierbij produceren ze minder nakomelingen. Hierdoor hebben zij ook een lager sterftepercentage.

De Japanse oester heeft veel kenmerken van een r-strategie: veel nakomelingen en een snelle groei van larven, broed, juvenielen en volwassenen. Door een snelle groei kunnen ze waarschijnlijk ook sneller ontsnappen aan roofvijanden, door al snel te groot voor consumptie te worden. De overleving van oesterbroed lijkt mede hierdoor groter te zijn dan die van inheemse tweekleppigen. Daarnaast planten Japanse oesters zich meestal in het jaar na hun

geboorte al voort. Ook blijkt uit onderzoek dat 95% van de larven sterft, en grote sterfte ook nog een kenmerk van een 'r-Strateeg'

Een r-Strategen' is vergelijkbaar met een J-vormige groeicurve, een K-strategie met een S-vormige groeicurve.

Een J-vormige groeicurve houdt in dat een organisme binnen een korte tijd veel nakomelingen kan produceren. Dit is een curve die het verband weergeeft tussen de populatiegrootte en de tijd, bij onbelemmerde, exponentiële groei. Een organisme dat zich snel kan voortplanten in een korte tijd heeft de volgende eigenschappen:

1. Een hoge vruchtbaarheid
2. Een snelle seksuele rijping
3. Een snelle groei

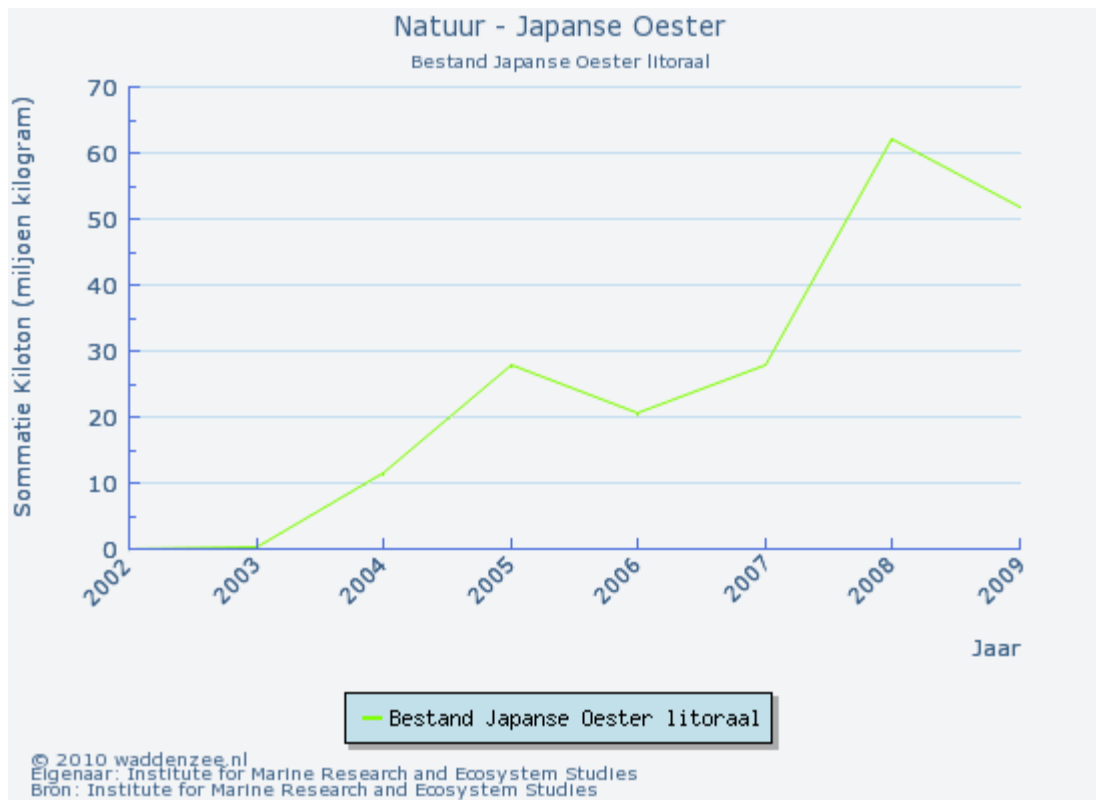
Dit in tegenstelling tot een S-vormige curve, waarbij de hulpbronnen beperkter zijn en een evenwicht wordt bereikt.

Japanse oesters zijn zeer vruchtbaar. Ze produceren grote hoeveelheden eicellen (tot meer dan 50 miljoen per oester) die in het water worden bevrucht door spermacellen. Dit resulteert in een zeer groot aantal larven. Deze larven kunnen enkele weken overleven in het water, terwijl ze enkele tot tientallen kilometers worden meegevoerd met zeestromingen. Hierdoor kunnen Japanse oesters zich snel over grote afstanden uitbreiden, ook al is de sterfte onder larven en broed zeer groot.

Daarnaast planten Japanse oesters zich meestal in het jaar na hun geboorte al voort.

Ook heeft de Japanse oester zoals eerder al is gezegd, een snelle groei waardoor ze goed kunnen 'ontsnappen' aan consumptie en dus aan roofvijanden. Als de Japanse oester weinig wordt gegeten door roofvijanden kan dit resulteren in een snellere populatiegroei ten opzichte van inheemse soorten die wel in hoge mate gegeten worden.

Al met al kunnen we dus zeggen dat de Japanse oester een r-strategie is en hierbij zich kenmerkt door een groeicurve die vergelijkbaar is met een J-vormige groeicurve.



Hier ziet u het aantal kiloton aan Japanse oester in de Waddenzee uitgezet tegen het jaar. Zoals u kunt zien is er grote toename, zelfs een verdubbeling vanaf 2007 tot 2008. (Bron: Feiten en figuren in de Waddenzee)<sup>3</sup>

## **2. Vermogen in genetische aanpassing en grote genetische diversiteit.**

Een grotere genetische diversiteit wordt veroorzaakt door mutaties en recombinatie.

Bij een mutatie wordt een base veranderd maar dit hoeft nog geen gevolg te hebben voor het gevormde aminozuur en daarmee het eiwit. Mutaties kunnen spontaan gebeuren maar kunnen ook veroorzaakt zijn door radioactiviteit, uv-straling en chemicaliën. Een mutatie in het lichaam is niet erfelijk maar een mutatie in de geslachtscellen wel.

Door recombinatie krijgt de nakomeling een ander DNA dan zijn ouders en hierdoor andere eigenschappen die eventueel die overlevingskansen kunnen vergroten.

Hoe meer organismen hoe groter de gehele diversiteit aan genen en dit vergroot de overlevingskansen. Herhaalde introducties van een organisme vergroten dus de overlevingskansen omdat de diversiteit aan genen groot blijft.

Volgens de evolutietheorie vindt natuurlijke selectie plaats waarbij de individuen met de voordeligste eigenschappen de grootste kans op overleven hebben.

Een gebrek aan genetische variatie kan leiden tot een grote sterfte, omdat er weinig of geen organismen zijn die bestand zijn tegen een bepaalde ziekte of parasiet of een ander dodelijk organisme.

Een belangrijke reden waarom de Japanse oester zich goed genetisch kan aanpassen zou kunnen zijn dat ze weinig beïnvloed is door parasieten. Als er veel genetische diversiteit is, is de kans groot dat er een of meerdere individuen zijn die wel bestand zijn tegen een bepaalde ziekte. Hoe minder organismen hoe groter de kans op uitroeiing. Over ziektes en parasieten in relatie tot de Japanse oester kun je meer lezen onder kopje 6. Verder heeft de Japanse oester zich niet veel hoeven aan te passen omdat de abiotische factoren hier vrij gelijk zijn aan het land van herkomst, hierover kun je meer lezen in hoofdstuk 3.

Er is echter nog een reden waarom tweekleppige schelpdieren zich goed aan kunnen passen. Dit doen ze door de bouw van hun voedingsorganen aan te passen, zoals de kieuwen. Zo kunnen ze zo efficiënt mogelijk het beschikbare voedsel nuttigen.

**Omdat er nog geen grote sterfte heeft plaatsgevonden en omdat de Japanse oester zich goed kan handhaven hier, en zich als het nodig is, kan aanpassen beschikken zij over het vermogen om zich goed genetisch aan te passen.**

### 3. Hoge tolerantie in a-biotische factoren.

Eerst zullen we nader ingaan op wat a-biotische factoren nou precies zijn.

Bio staat voor organisme en a- voor niet, met andere woorden a-biotische factoren zijn niet-organisme dus niet levend. Onder a-biotische factoren verstaan we dus alles in het milieu wat niet leeft; zoals:

1. Klimaat: luchtvochtigheid, temperatuur, neerslag, hoeveelheid licht, windsterke/richting
2. Bodem: bodemvruchtbaarheid(voedingstoffen,humus), chemische elementen in de bodem, textuur van de bodem: (grondsoort), pH, grondwaterstand, reliëf.
3. Water: zoutgehalte, waterdiepte, concentraties van minerale en organische stoffen, troebelheid, golven.

Verder zijn o.a. de hoeveelheid CO<sub>2</sub> en O<sub>2</sub> ook van belang.

We zullen hieronder alleen de abiotische factoren welke het meest van belang zijn voor de overleving toelichten.

Een hoge tolerantie in a-biotische factoren zal de overlevingskans vergroten omdat het organisme zich in een groter gebied kan handhaven.

Zoals al in de vorige deelvraag is gezegd, is de Japanse oester tolerant voor een grote variatie aan abiotische condities. Dit komt doordat de Japanse Oester oorspronkelijk uit een gebied komt met grote variabiliteit aan vooral zoutgehaltes en temperaturen. De Waddenzee is een dynamische zee en daarom zal de Japanse oester de beste plekken 'opzoeken' om zich te vestigen. Zo zal de Japanse oester zich bijvoorbeeld niet in al de diep water vestigen omdat daar minder zonlicht komt. Omdat de Japanse oester een organisme is wat in het water leeft zijn veel abiotische factoren niet van toepassing, zoals luchtvochtigheid, neerslag, windsterkte, grondwaterstand etc. Maar de Japanse oester is dus wel een organisme dat variabel is in zoutgehalte en temperatuur, wat wel als de belangrijkste abiotische factoren in het water kunnen worden benoemd omdat deze het meest overheersend zijn en het meest van belang voor de overleving. Daarom kunnen we concluderen dat de Japanse oester een grote tolerantie heeft voor abiotische factoren, en hiermee een grotere overlevingskans.

#### 4. Concurrentievermogen met andere organismen.

Als een exoot zich succesvol wil vestigen in een nieuw ecosysteem zal de exoot de maken krijgen met andere organismen, en zal deze moeten concurreren om met name voedsel en leefruimte(habitat). Survival of the fittest is een term om aan te duiden dat de best aangepaste soort zal overleven. Een niche is een rol die een organisme in een ecosysteem vervult. Alleen waar niches overlappen zal er concurrentie optreden.

Daarom is het voor een exoot makkelijker om zich te vestigen in een ecosysteem met een lage soortenrijkdom omdat er dan meer 'ecologische niches' zijn. Zo heeft de exoot meer plekken in het voedselweb en meer voedsel beschikbaar.

##### **Concurrentie om voedsel**

Ten eerste is er in de Waddenzee voldoende voedsel omdat er heel veel larven rondzwemmen en andere micro-organismen, er zal dus niet zo snel voedselgebrek optreden. Eén oester kan wel 100 miljoen eitjes produceren.

Maar hiernaast is ook door studies aangetoond dat filterende schelpdieren, dit zijn schelpdieren die larven van anderen eten en ook hiermee hun eigen larven, niet exact hetzelfde voedsel eten. Er is dus geen sprake van directe concurrentie maar meer van overlapping in niche. Bovendien heeft de Japanse oester de niche van de uitgestorven *O.edulis* kunnen innemen.

##### *Larfivagie*

In Hoofdstuk 1 heeft u al kunnen lezen dat de Japanse oester zijn voedsel verkrijgt door middel van filtratie. Dit houdt in dat schelpdieren larven eten 'filtreren' en dus ook hun eigen larven. Uit onderzoek blijkt dat larven van de Japanse oester minder worden gegeten ten opzichte van mossellarven. Redenen hiervoor zijn dat oesterlarven sneller zwemmen dan mossellarven, ook bij dezelfde lichaamsgrootte. Oesterlarven zwommen in een horizontaal vlak met snelheden tot 6 mm per seconde, en mossellarven tot zo'n 2 mm per seconde. Ook lijken de oesterlarven de volwassen oesters chemisch herkend te hebben. Ze hebben de volwassen oesters herkend en konden ontsnappen. Hierdoor hebben de Japanse oesterlarven een voordeel ten opzichte van andere larven, maar dit hoeft niet te leiden tot voedselgebrek voor de tweekleppigen die Japanse oesterlarven eten omdat er ruim voldoende voedsel aanwezig is in de Waddenzee.

Daarnaast is uit onderzoek aangetoond dat de Japanse oester zich beter aan kan passen aan het lokale voedselaanbod (dat sterk kan wisselen onder invloed van o.a. het getij) dan de mossel. Ook kan de Japanse oester grotere deeltjes vasthouden, van 4 tot 6 micrometer. De inheemse tweekleppigen kunnen alleen iets kleinere deeltjes eten.

De Japanse oester heeft dus wel enkele voordelen die in geval van voedselgebrek kunnen worden toegepast om te overleven. Maar er is voorlopig geen sprake van directe concurrentie.

##### *Indirecte concurrentie*

Wel concurreert de Japanse oester op een andere manier om voedsel, namelijk door middel van zijn oesterbanken. Dit houdt in dat de Japanse oester met z'n allen op een grote kluit zitten en daardoor een grote hoogte kunnen bereiken. Oesterklompen in oesterbanken zijn enkele decimeters hoog. Mosselbanken zijn enkele centimeters hoog. Kokkels leven ingegraven in het zand. Een oesterbank geeft dus veel meer extra ruwheid aan de bodem dan een mosselbank, die weer meer ruwheid geeft dan een kokkelbank. Ruwheid veroorzaakt turbulentie in het water dat over de bodem stroomt. Turbulentie zorgt voor

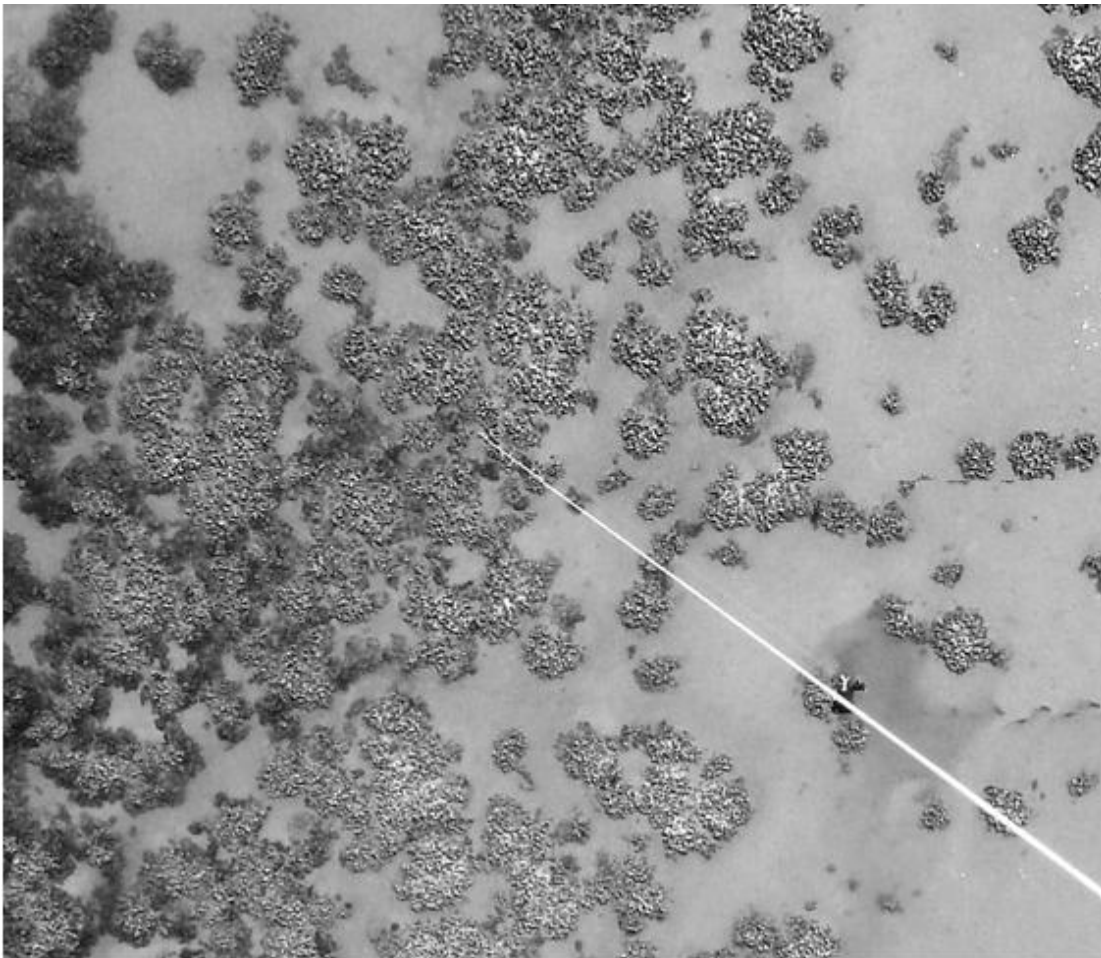


menging van het water en verversing van het voedselaanbod. Hoe meer turbulentie, hoe sterker de verversing en hoe meer voedsel er beschikbaar is voor de schelpdieren. De oesters hebben dus een voordeel vanwege de grote ruwheid van de oesterbanken. Turbulentie kan nog een ander voordeel hebben. Hoe turbulenter het water, hoe moeilijker dierlijk plankton de waterstromingen van de schelpdieren op kan merken. Er is dan veel achtergrondruis. Een grotere turbulentie kan ertoe leiden dat meer dierlijk plankton gefiltreerd en gegeten kan worden. De Japanse oester concurreert dus wel op een indirecte manier om voedsel.

### **Concurrentie om ruimte**

Zoals u zonet al heeft kunnen lezen leeft de Japanse oester op een zogenoemde oesterbank. Een oesterbank verandert de ondergrond, waar de grond eerst zacht was(zachtsubstraat), wordt het nu een harde bodem(hardsubstraat).

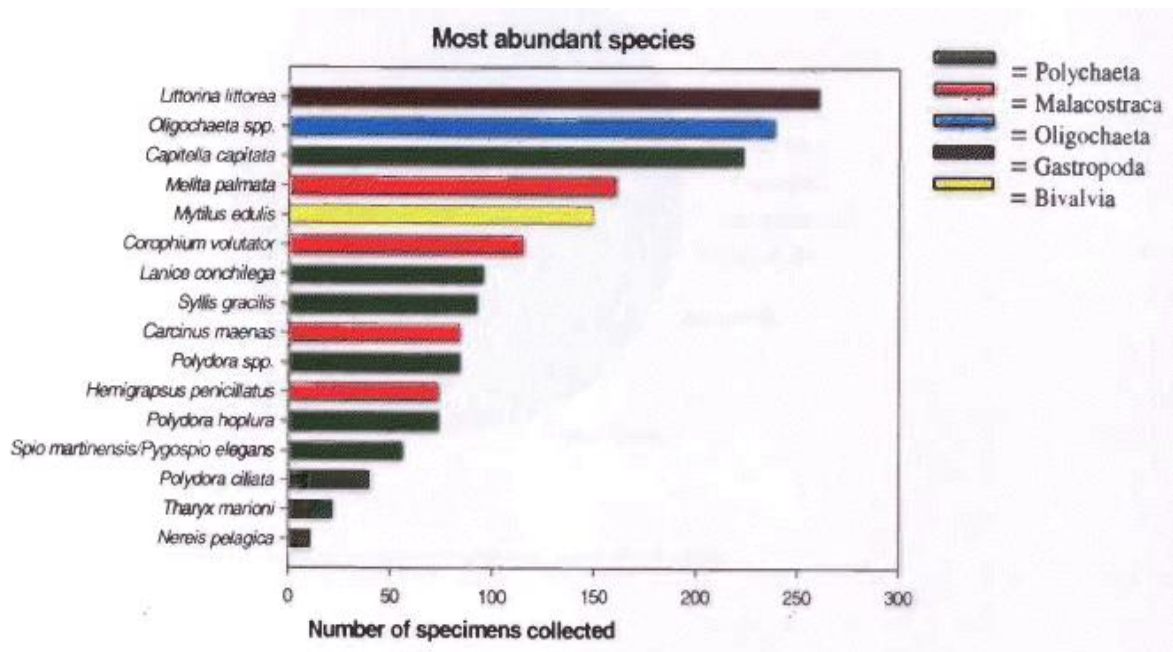
Als een oesterbank zich eenmaal heeft ontwikkeld is herkolonisatie door de inheemse zachtsubstraatsoorten niet meer mogelijk, behalve in open plekken die in de meeste oesterbanken voorkomen. Deze plekken zijn echter wel slijmerig door de uitwerpselen van de Japanse oester.



*Op deze foto ziet u de oesterbanken van veraf, er zijn open plekken te zien. (Bron: Pacific Oysters in Dutch Estuaries Causes of Success and Consequences for Native Bivalves)*

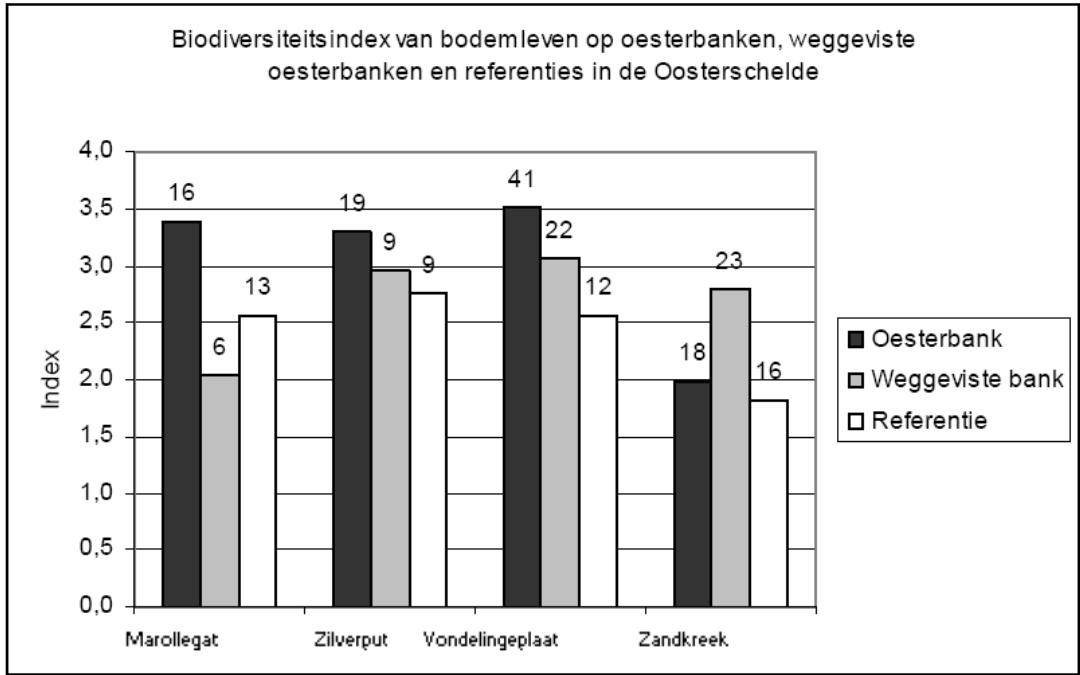
Het hardsubstraat is dus voordelig voor de organismen die hierop goed kunnen leven, maar nadelig voor de zachtsubstraatsoorten want de grootte van hun leefgebied zal afnemen. Een belangrijk voorbeeld van een zachtsubstraatsoort is de kokkel. Enkele organismen die profijt hebben van het hardsubstraat zijn: mosselen, zeenaaktslakken, zeesterren, zee-egels, zakpijpen, zeeanemonen, zeeanjelieren, zeenaalden, krabben, kreeften en diverse vissoorten(en hiermee dus ook vogels die vis eten).

Door de ingewikkelde structuur van de oesterbank ontstaan er veel luwe plekjes, larven kunnen zich hier vestigen. Dit kunnen zij niet op een kale bodem. Naast een geschikt oppervlak voor vestiging bieden de complexe structuren van oesterbanken beschutting tegen predatie en milieuextremen zoals uitdroging, golfwerkingen en stormen, niet alleen voor de oesters zelf maar ook voor andere soorten die in de oesterbank leven.

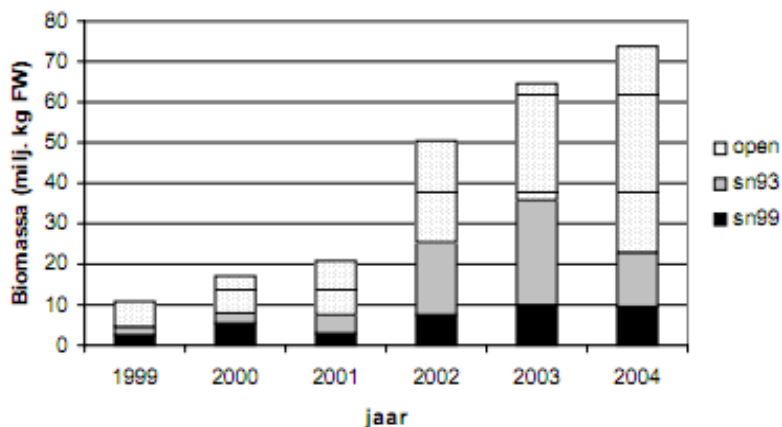


(Bron: *Macrofaunal diversity on beds of the Pacific oyster (Crassostrea gigas) in the Oosterschelde estuary*)<sup>4</sup>

Uit onderzoek is al aangetoond dat de biomassa op hard substraat vele malen groter dan op een zandige bodem. Uit een studie naar de biodiversiteit van oesterbanken op slikken en platen blijkt dat er meer soorten voorkomen op deze intergetijdenriffen dan in de onbedekte bodem. Tot een bedekkingsgraad van 50% door de Japanse oester treed een toename van soortenrijkdom op, bij een hogere bedekking neemt de soortenrijkdom weer af. In het onderzoek van de bovenstaande grafiek werden 38 soorten ontdekt op een oesterbank, waarvan 16 soorten die het meeste voorkomen zijn weergegeven. De soort die het meest werd gevonden is de *Littorina littorea*, oftewel alikruik, een kieuwslak. We zullen verder niet op de andere soorten ingaan.



Uit de wegvisproef in de Oosterschelde is de zien dat de biodiversiteit hoger is op oesterbanken dan op de weggevisste banken. (Bron: Wegvisproef Japanse oesters in de Oosterschelde. Tussentijdse rapportage T3)<sup>5</sup>



**Figuur 1: a** mosselbiomassa op de wadplaten van 1999 t/m 2004. SN99 betreft het gebied wat in 1999 is gesloten, de zgn. 5% gebieden (LNV, 1999); SN93 bevat de gebieden gesloten in het kader van de structuurnota 1993, de artikel 17 gebieden en de gebieden van Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer (LNV, 1993).

Toename mosselbiomassa in de Waddenzee. (Bron: Het mosselbestand en het areaal aan mosselbanken op de droogvallende platen in de Waddenzee in het voorjaar van 2004)<sup>6</sup>

In de Oosterschelde heeft het zich uitbreidende oppervlak aan oesterbanken zelfs gezorgd voor een bescheiden terugkeer van de mossel naar de intergetijdenzone (De getijdenzone is de strook die ligt tussen de lijn tot waar de normale vloed komt en de lijn van het laagste laagwater; met andere woorden het gebied tussen de waterstand bij eb en vloed). Natuurlijke mosselbanken kwamen niet meer voor in de Oosterschelde, en commerciële mosselen bestonden echter nog wel.

Oesters hebben dus een positieve invloed op de mossel, de mosselen kunnen goed leven op de oesterbanken. In de Oosterschelde werden nabij Sint Annaland mosselen in een oesterbank gevonden, met dichtheden tot 1200 mosselen per vierkante meter. Wel neemt het aandeel mosselen af in de oesterbank af met een toenemende oesterdichtheid. Hardsubstraat brengt dus veel voordelen met zich mee, als zowel nadelen. We moeten echter niet vrezen voor het voortbestaan van de zachtsubstraatsoorten, het totale oppervlak dat in de getijdenzone van de Oosterschelde is bezet door oesterbanken bedraagt slechts 6-7% van het totale oppervlak aan intergetijdengebied. Dat komt door verschillende beperkingen die door het milieu worden opgelegd, zoals lokale getijdenstromingen en menging van het water, wat noodzakelijk is voor verversing van het voedselaanbod, en de voedselproductie, die grenzen stelt aan het totale bestand aan schelpdieren dat in een systeem kan leven. Om deze redenen zullen de oesterbanken nooit de gehele Waddenzee of Oosterschelde innemen en dus ook niet alle andere soorten volledig wegconcurreren.

**Concurrentie om ruimte met de Japanse oester is geen grote bedreiging voor inheemse schelpdieren. Door de uitbreiding van oesterbanken is de mossel zelfs geherintroduceerd in de getijdenzone van de Oosterschelde. Er is weliswaar minder leefgebied voor zachtsubstraatsoorten maar het aandeel hardsubstraat is nog relatief klein en zal zich ook nooit heel ver kunnen uitbreiden doordat de Waddenzee zo dynamisch is. Hierdoor kunnen we de oesterbanken als een verrijking beschouwen.**



*Hier zien we een mossel die zich heeft gevestigd op een Japanse oester.*

## **5. Het land waarin de exoot zich heeft gevestigd moet genoeg voedsel en leefruimte bieden en de juiste levensomstandigheden voor de exoot.**

In de Waddenzee is ruim voldoende voedsel aanwezig, vooral doordat veel larven rondzwerven in het water. Het merendeel van alle larven dient als voedsel voor de volwassen schelpdieren.

Bovendien heeft de Japanse oester ook een voordeel omdat zijn larven de helft minder worden gefiltreerd van mossellarven. Op pagina 15 had u kunnen lezen dat uit onderzoek blijkt dat de Japanse oesterlarven de volwassenen chemisch kunnen ruiken en daardoor kunnen ontsnappen.

Ook is er genoeg leefruimte voor de Japanse oester, want hij 'maakt' als het ware zijn eigen leefruimte geschikt om te wonen. We noemen de Japanse oester hierom ook wel een 'ecosysteemingenieur', wat inhoudt dat de soort zijn leefgebied aanpast aan zijn eigen eisen en daarbij de hele levensgemeenschap beïnvloedt en verandert. De Japanse oester doet dit door riffen te bouwen. Op plaatsen waar eerst kale zand- of slikplaten waren met alleen levensgemeenschappen van zachte bodems komen nu oesterbanken voor die ten eerste zeer complex van structuur zijn en ten tweede levensgemeenschappen van harde substraten met zich meebrengen. De Japanse oester heeft veel eigenschappen van een 'habitat generalist', wat u al eerder had kunnen lezen. Dit staat in tegenstelling tot een 'specialist' en houdt in dat de oester zich in veel verschillende habitat kan handhaven en onder verschillende abiotische omstandigheden. Mede doordat ze hun omgeving naar hun eigen hand zetten is de Waddenzee een geschikt gebied om te leven. Ook is de laatste jaren de temperatuur in de Waddenzee gestegen waardoor het nog aangenamer is voor de oester om hier te wonen.

**Nederland is een geschikt gebied om te leven voor de Japanse oester, er is genoeg voedsel en leefruimte en de levensomstandigheden ruim voldoende.**

## **6. In het land van vestiging moeten geen parasieten/ziektes voorkomen die dodelijk kunnen zijn voor de exoot.**

Parasieten en andere dodelijke ziektes kunnen een hele populatie uitroeien, daarom is het belangrijk voor een exoot dat ze bestand zijn tegen parasieten en ziektes in het vestigingsland. Vaak komen in het nieuwe land andere ziektes voor dan in het land van herkomst.

In Japan en in noordoost Azië zijn vooral platwormen (Turbellaria) en borende roofslakken een grote bedreiging voor volwassen oesters en hun broed. Deze komen hier niet voor in Nederland. Maar er zijn wel Nederlandse ziektes en parasieten die de Japanse oester infecteren. Zoals de borstelworm *Polydora* en de schimmel *Ostracoblabe implexa*.

Wel heeft de Japanse oester enkele parasieten en ziektes meegenomen uit het land van herkomst. Zoals de roeibootkreeftjes *Mytilicola orientalis* en *Myicola ostreae*, en de bacterie *Nocardia crassostreae*. Gelukkig wordt de Japanse oester niet geïnfecteerd door de Bonamia-parasiet *Bonamia ostreae* die onder de inheemse platte oester *Ostrea edulis* zoveel sterfte veroorzaakt.

De laatste jaren blijken er echter slecht uit te zien voor de Japanse oester. In 2007 werden roofslakken *Urosalpinx cinerea*, afkomstig uit de VS, ontdekt in de Oosterschelde en de *Ocinebrellus inornatus*, afkomstig uit noordoost Azië. Deze komen echter vooralsnog zeer lokaal en in zeer lage aantallen voor, daarom is kans klein dat ze ook naar de Waddenzee wordt verspreidt.

Ook is er in 2004 een periode geweest van sterfte onder de Japanse oester in de Waddenzee. Over de oorzaak deed Norbert Dankers de volgende uitspraak: 'Het kan door giftige algen komen, of door een onbekende oesterziekte. Misschien is de Japanse oester in de Nederlandse kustwateren gewoon over zijn hoogtepunt heen. Dat gebeurt wel vaker met exoten. Eerst zie je een periode met explosieve groei, gevolgd door een plotselinge ineenstorting.' Gelukkig is de sterfte maar heel kort en erg lokaal geweest. Over de oorzaken van de sterfte zal onduidelijk blijven maar de sterfte zorgde niet voor een langdurige afname van het aantal oesters. Reden hiervoor is dat bij sterfte de dode oesters als ondergrond dienen voor nieuw broedval. De stevigheid van de oesterbank blijft immers hetzelfde.

Nog recenter is de ontdekking van het Herpesvirus (de OsHV-1  $\mu$ var) in de Oosterschelde van de afgelopen zomer. Het virus is alleen besmettelijk voor de Japanse oester, en vormt dus ook geen gevaar voor de gezondheid van andere organismen, en kan dus nog wel worden geconsumeerd. Dit virus heeft in 2008 grote sterfte veroorzaakt in Frankrijk. In de zomer van 2009 is het virus ook in een gebied in Ierland ontdekt, en ook in Engeland. Italië heeft aangegeven het virusvariant ook te hebben aangetroffen zonder dat er sprake is van verhoogde sterfte van jonge Japanse oesters. Nu wordt het virus sterk in de gaten gehouden en er is tot nu toe geen verhoogde sterfte waargenomen. Omdat de oesters nog wel geschikt zijn voor consumptie gaat de kweek door de oesterkwekers in de Oosterschelde gewoon door. Wel moeten we meteen een melding maken als er sterfte optreedt. Ook mogen deze Japanse oesters afkomstig uit de Oosterschelde niet ergens anders uitgezaaid worden.

## Conclusie

De Japanse oester is een exoot die zich hier prima thuis voelt. De levensomstandigheden van Nederland zijn geschikt voor de Japanse oester. Ze hebben ook bijna geen last van roofvijanden(meer hierover op pagina 36 ). Ondanks dat er enkele parasieten zijn en sinds kort het Herpesvirus, vind er geen grote sterfte plaats. Een reden hiervoor zou kunnen zijn dat de Japanse oester zich genetisch goed aan kan passen. Maar toch heeft hij zich niet al te veel aan moeten passen want de abiotische factoren zijn hier gelijk aan die aan het land van herkomst, bovendien is de Japanse oester heel variabel. Hij kan zelfs de omgeving een beetje naar zijn eigen hand zetten door het vormen van oesterbanken. Dit geeft hem een indirect voordeel voor voedsel. Ook andere hardsubstraatsoorten profiteren van de oesterbanken. Er is zelfs een toename in mosselen, desondanks dat de dichtheid aan mosselen ondergeschikt is aan de dichtheid van Japanse oesters. Toch zullen de andere inheemse schelpdieren niet weggeconcurrereerd door de oesterbanken omdat er nog genoeg leefruimte is voor de zachtsubstraatsoorten. De oesterbanken kunnen zich immers lang niet overal vestigen omdat de Waddenzee zo dynamisch is. Daarom is het onterecht dat sommigen de Japanse oester benoemen als een invasieve soort. Ze vertonen weliswaar kenmerken van een invasieve soort maar toch kunnen we de Japanse oester als een verrijking beschouwen zolang deze niet in extreme mate zal toenemen.



## Hoofdstuk 3

### *Hoeveel van de Japanse Oesters gaan er verloren door consumptie?*

De Japanse oester is erg geschikt voor consumptie aangezien hij na al na twee jaar geschikt is voor consumptie. Hij heeft dan zo'n 100 gram vleesgewicht, terwijl een platte oester pas na vier jaar een gewicht heeft bereikt van 75 gram. Het is de meest gekweekte oester en hij is van groot commercieel belang, omdat hij makkelijk groeit, tolerant is voor veel verschillende milieus en zich makkelijk verspreid van het ene gebied naar het andere. Europees gezien is de Japanse oester verantwoordelijk voor 75% van de Europese oester productie. In Nederland is de aanvoer van 'holle' Zeeuwse (andere benaming voor Japanse oester) oesters verdubbeld van 20 naar 40 miljoen stuks. In Nederland vindt de oesterkweek voor 75% plaats in de Oosterschelde en voor 25% plaats in het Grevelingenmeer. Men heeft voor de Oosterschelde en het Grevelingemeer gekozen, omdat hier de kweekpercelen regelmatig droogvallen zodat de kweker 'onderhoud' kan plegen. Op dit moment worden er 1.550 hectare oesterkweekpercelen in de Oosterschelde en 500 hectare in het Grevelingenmeer verhuurd. Buiten kweekpercelen komen ook wilde Japanse oesters voor. Deze zijn niet geschikt voor consumptie, omdat ze maar weinig vlees bevatten aangezien ze al hun energie steken in de groei van hun schelp. Verder hebben deze oesters een langwerpige vorm, waardoor het opensteken van de oester vrijwel onmogelijk is. Ook is de schelp erg scherp, geschubd en breekt hij makkelijk af. Daarbij hebben wilde oesters de neiging om op een oesterbed allemaal aan elkaar te groeien en daardoor onscheidbare clusters te vormen. Het zaad van de wilde oester kan wel gebruikt worden voor de productie van gekweekte oesters.

De kweker verplaatst tijdens het groeiproces de oesters af en toe naar andere percelen. De oesters worden opgevist met 'korren'. Dit zijn netten die over de bodem van het perceel slepen. Dit is nodig om de oester optimaal te laten groeien. Het verplaatsen gebeurt gemiddeld twee keer per jaar. Het oesterbroed (jonge oesters) valt meestal op schone grond met ondiep water en veel voedsel. Hier blijft de oester een paar maanden liggen. Vervolgens wordt de oester verplaatst naar de percelen waar op dat moment de juiste natuurlijke omstandigheden heersen die passen bij de levensfase waarin oester dan verkeert. In de laatste fase worden de oesters op de beste, schone gronden geplaatst, waar veel voedselrijk water is en veel stroming. Hierdoor is er een continue toevoer van voedsel en daardoor wordt het vlees in de schelp mooi vol. De oester moet ook regelmatig verplaatst worden om de vorm van de schelp van de oester te beïnvloeden. Voor het kweken van de oesters is namelijk het zaad van wilde oesters gebruikt en deze zijn van nature puntig en staan rechtop in de bodem. Doordat de kweker de oester regelmatig van perceel naar perceel verplaatst krijgt de oester geen kans om rechtop te gaan staan en wordt hij ovaal van vorm. Dit zorgt er dus ook voor dat de oesters niet zoals de wilde oesters elkaar overwoekeren en aan elkaar groeien. De Japanse oester is na twee jaar geschikt voor consumptie.

In Zeeland is het rapen van schelpdieren voor eigen consumptie is toegestaan tot een maximum van 10 kg per dag, en hier wordt zeker gebruik van gemaakt.

In de Waddenzee vindt geen kweek van Japanse oesters plaats en komen dus alleen wilde oesters voor. Sinds kort is er wel een project dat vissers los liggende oesters met de hand mogen oppakken. Dit heeft verder geen effect op de populatie. Het is alleen een aanvulling op het inkomen van de vissers.



## Hoofdstuk 4

### *Hoe heeft de Japanse oester zich kunnen vestigen in Nederland en hoe doet de Japanse oester het in andere landen?*

Hieronder ziet u het oorspronkelijk leefgebied van de Japanse oester.



Figuur 8.14. Gebied van herkomst van de Japanse oester. De namen van de vier prefecturen waarvandaan oesters zijn geëxporteerd zijn onderstreept.

(Bron: *Pacific Oysters in Dutch Estuaries Causes of Success and Consequences for Native Bivalves*)<sup>1</sup>

De Japanse oester is afkomstig uit het gebied rond de Zee van Japan, tussen ongeveer 30° en 48° noorderbreedte. De Japanse oesters zijn worden voor export naar het buitenland uit de volgende streken weggehaald: Miyagi, Kumamoto, Hiroshima en Hokkaido.

De Japanse oester die we in Nederland is geïntroduceerd komt oorspronkelijk uit de gebieden Miyagi en Kumamoto. Later bleek dat de oesters uit het Miyagi gebied een andere soort oesters zijn, namelijk de *Crassostrea sikamea*. Deze is nooit meer teruggevonden in Nederland. De Miyagi en Hokkaido oesters waren afkomstig uit een klimaat die vergelijkbaar is met de Nederlandse.

*Overeenkomsten van klimaatomstandigheden in Japan en Nederland.*

Japan en Nederland hebben allebei een C-klimaat (gematigd klimaat), alleen Japan heeft in het noorden ook nog een landklimaat. In Japan wordt het klimaat in het noorden vooral beïnvloed door de kuilenzeestroming die afkomstig is van de Noordpool. Deze zeestroming heeft een temperatuur tussen de 3 en 16 graden. In het zuiden komen er warme golfstromen afkomstig van de evenaar. In Nederland kennen we soortgelijke omstandigheden, wij kennen namelijk de warme golfstroom die ons ervoor zorgt dat ons land in de winter niet al te koud wordt. Maar er komen ook winden afkomstig van de Noordpool, als de warme en koude lucht botst ontstaat er neerslag. Japan en Nederland kennen dus een soortgelijk klimaat, beiden liggen aan zee, beiden hebben een C-klimaat, beiden worden beïnvloed door warme winden afkomstig van de evenaar en koude winden afkomstig van de polen.

## Geschiedenis van de Japanse oester in Nederland

### Vóór 1962

Voordat de Japanse oester werd geïntroduceerd, werd in Nederland alleen de Europese platte oester *Ostrea edulis* hier gekweekt. Er worden verschillende redenen genoemd voor het verdwijnen van deze soort maar de voornaamste is toch overbevissing. Ook vond er in 1962 een grote sterfte plaats waarover u hieronder meer kunt lezen. Sommigen menen zelfs dat de Japanse oester heeft bijgedragen aan het uitsterven van de *O.edulis* maar dit kan niet waar zijn aangezien de Japanse oester pas in 1964 werd geïntroduceerd en *O.edulis* toen al praktisch uitgestorven was.

De *O.edulis* wordt tegenwoordig nog wel gekweekt in het Grevelingermeer en in mindere mate in de Oosterschelde. Omdat de *O.edulis* maar in kleine hoeveelheden voorkomt vergeleken met de Japanse oester is deze ook prijziger voor consumptie. Ook werden er al voor de strenge winter van 1962-1963 vervangers gezocht voor de *O.edulis* door oesterkwekers. Er werd geëxperimenteerd met de Portugese oester *Crassostrea angulata* en de Amerikaanse Atlantische oester *Crassostrea virginica*, maar deze experimenten waren niet succesvol en deze oestersoorten vestigden zich niet in Nederland.



*De uitgestorven O.edulis in het kantoor van Imares.*

### 1962/63 – Sterfte onder *O.edulis*

In 1962-1963 vond de koudste winter van de eeuw plaats. De winter kenmerkte zich door een periode van 10 weken kou, beginnend op 22 december 1962 en eindigend op 3 maart 1963. De Waddenzee was geheel bevroren en er waren zelfs kleine ijsbergen, ijsschotsen en scheuren in de Waddenzee, overdekt met sneeuw. De *O.edulis* heeft deze winter niet overleefd, zij is definitief als uitgestorven verklaard.

De oesterkwekers moesten een alternatief vinden voor de *O.edulis*. Nederlandse platte oesters werden daarna gemengd met buitenlandse platte oesters wat leidde tot

nakomelingen die minder gehard waren tegen koude winters, met weer hoge wintersterfte als gevolg.

#### **1964 - Introductie van de Japanse oester**

In 1964 werd de Japanse oester geïntroduceerd in de Oosterschelde. Dr. P. Korringa en J. Bol van het RIVO (Rijksinstituut voor visserijonderzoek, later opgegaan in Wageningen IMARES) en een oesterkweker voerden onderzoek uit waarin oesterbroed van de Japanse oester uit Canada werd gehaald. Deze experimenten waren zo succesvol dat meer introducties volgden van de Japanse oester in de Oosterschelde.

Ze dachten dat de Japanse oester de koude winters hier niet zou overleven en dat het dan geen kwaad kon. "Baat het niet dan schaadt het niet". Zelfs de inheemse oester was door de kou verdwenen waarom zou een wildvreemde oester het hier dan wel overleven? Ze hebben hierbij niet goed onderzoek gedaan naar de Japanse oester, want deze kan zich in veel temperaturen handhaven en ook voortplanten vanaf 16 graden. In het vorige hoofdstuk heeft u al kunnen lezen dat herhaalde introducties de overlevingskansen vergroten, op deze manier hebben zij onbewust de overlevingskansen vergroot.

Nog een reden waarom ze dachten dat de Japanse oester ons koude land niet zou overleven was het feit dat er plannen waren om de Oosterschelde volledig af te sluiten waardoor het water brak of zoet water zou worden. En de Japanse oester is immers gemaakt om in zeeën te leven. Maar de plannen werden echter gewijzigd. In plaats van een dam werd een stormvloedkering gebouwd waardoor de Oosterschelde zout bleef.

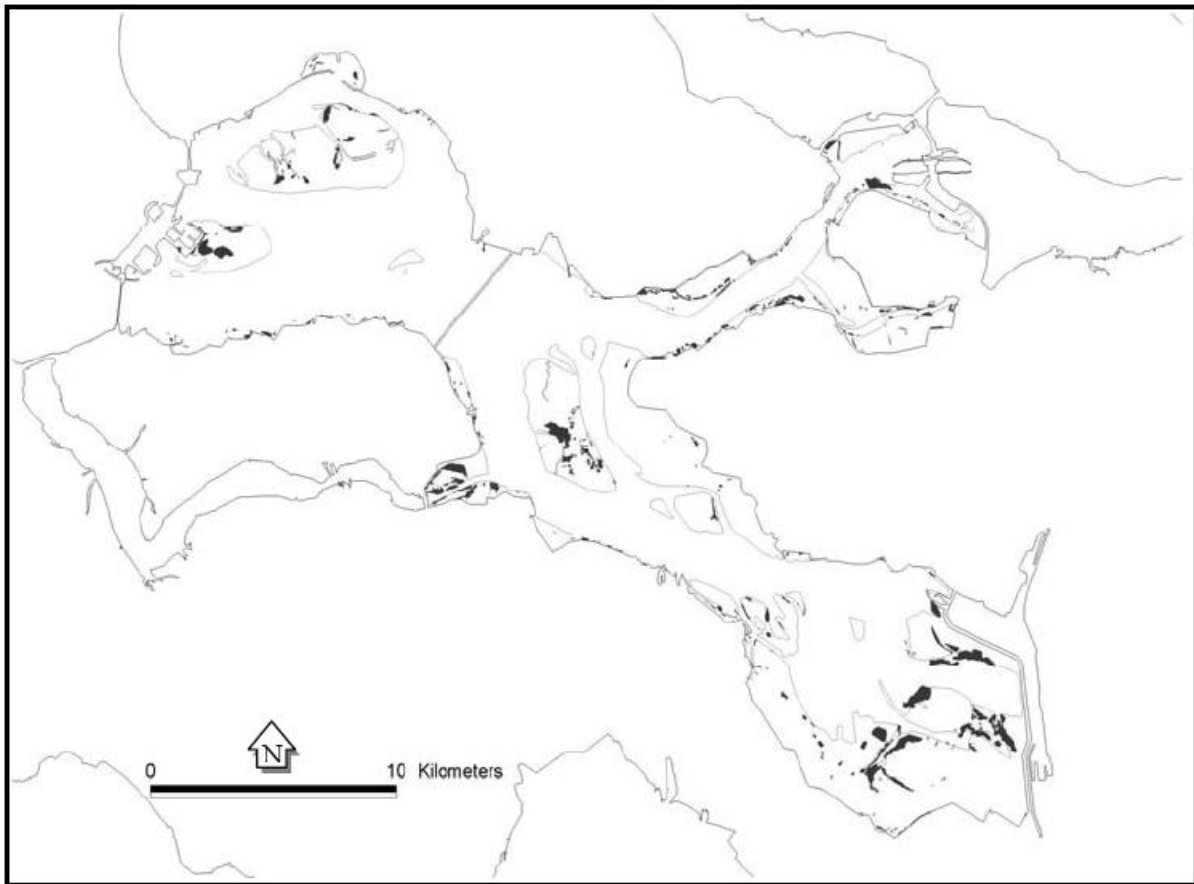
#### **1974- Eerste broedval**

In 1974 werd de eerste broedval (Overgang van schelpdierlarven vanuit de waterfase naar de bodem) waargenomen, en in de warme zomers van 1976 en 1982 zou er nog veel meer broed vallen. Daarna schakelden de meeste oesterkwekers over op het kweken van de Japanse oester.

### *Snelle uitbreiding in Nederland*

De Japanse oester werd in kweekpercelen gehouden, maar omdat de larven van de Japanse oester zich over grote afstanden kunnen verplaatsen ontstonden er oesterbanken buiten de kweekpercelen.

Uit onderzoek van het RIVO blijkt dat het oppervlak aan oesterbanken in de getijdenzone zich heeft uitgebreid van 0,25 km<sup>2</sup> rond 1980 tot 8,1 km<sup>2</sup> in 2003.

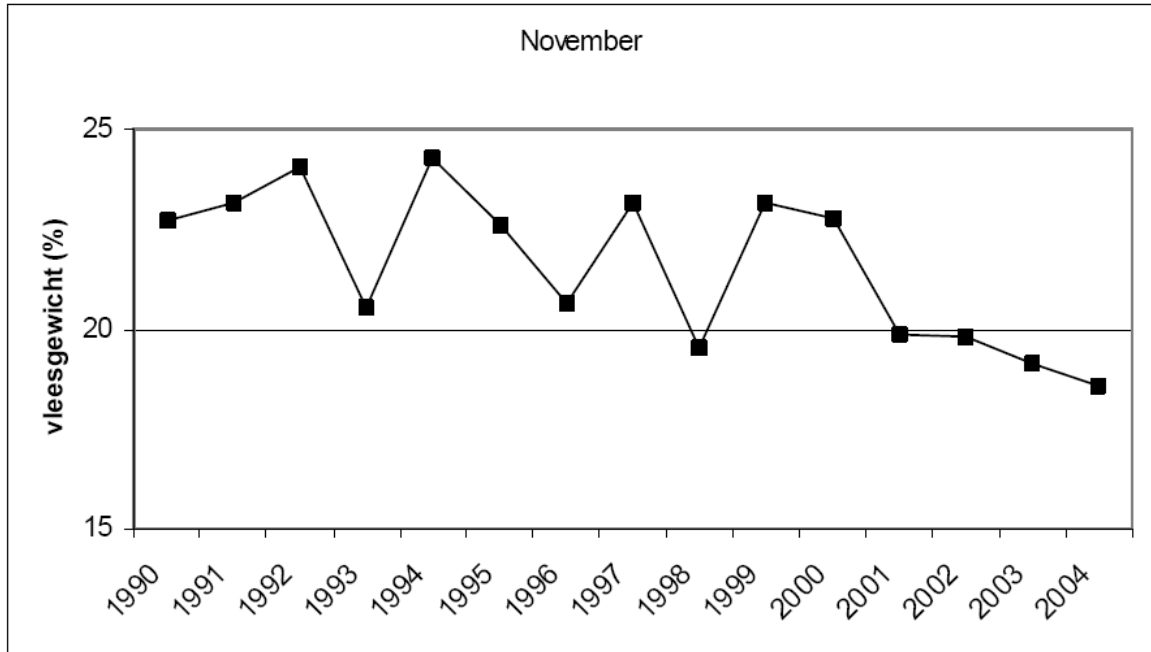


Figuur 8.4. Bedekking door oesterbanken in de getijdenzone van de Oosterschelde in 2003 (8,1 km<sup>2</sup>; oesterbanken zijn donkere vlekken; Wageningen IMARES). De laagwaterlijn is aangegeven in de kaart als een dunne lijn.

(Bron: *Pacific Oysters in Dutch Estuaries Causes of Success and Consequences for Native Bivalves*)<sup>1</sup>

Terwijl het oesterbestand zich snel uitbreidde, lieten de bestanden aan mosselen (*Mytilus edulis*) en kokkels (*Cerastoderma edule*) in de jaren '90 een lichte afname zien. Meer over de afname van de kokkel is te lezen op blz. 34.

Oorzaak hiervoor kan zijn dat de Japanse oester een voordeel heeft ten opzichte van andere voedselconcurrenten, dit heeft u in het hoofdstuk 2 onder kopje 4 kunnen lezen.



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

*De afname van het vleesgewicht bij de mosselen laat zien dat er minder voedsel beschikbaar was, dankzij uitbreiding van de Japanse oester. (Bron: De ontwikkeling van de Japanse Oester in de Nederland(Waddenzee en Oosterschelde))<sup>7</sup>*

### 1983- Japanse oester in de Waddenzee

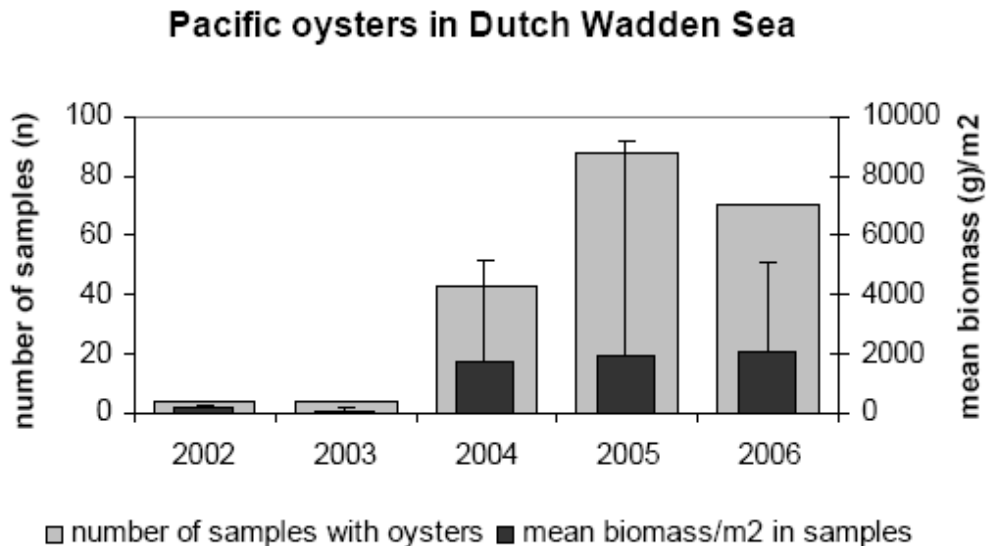
In 1983 werd de Japanse oester in de Waddenzee aangetroffen, om precies te zijn bij de haven van Oudeschild op Texel. Niemand weet wie het hoe het precies komt, verdachten zouden oesterkwekers kunnen zijn. Tot op de dag van vandaag blijft het een raadsel.

Het zou nog een enige tijd duren voordat duidelijk zou worden hoeveel oesters er nou precies zijn. De eerste +- 15 jaar breidde de Japanse oester zich wel uit maar niet in grote getallen.

In de Waddenzee is de verspreiding opmerkelijk trager verlopen dan in de Oosterschelde wegens een gebrek aan harde ondergronden.

### 2000 en verder -Japanse oester plant zich exponentieel voort

In het begin van de 21ste eeuw werd aangetoond dat de Japanse oester over de gehele Waddenzee voorkomt. Zoals u eerder al heeft kunnen zien onder kopje van hoofdstuk 2 neemt het aandeel Japanse oester exponentieel toe. In het oesterrapportage lezen wij dat dit ook is aangetoond door middel van kokkel- en mosselsurveys. Hierbij nemen ze monsters en kijken ze naar het aandeel Japanse oesters hierin.

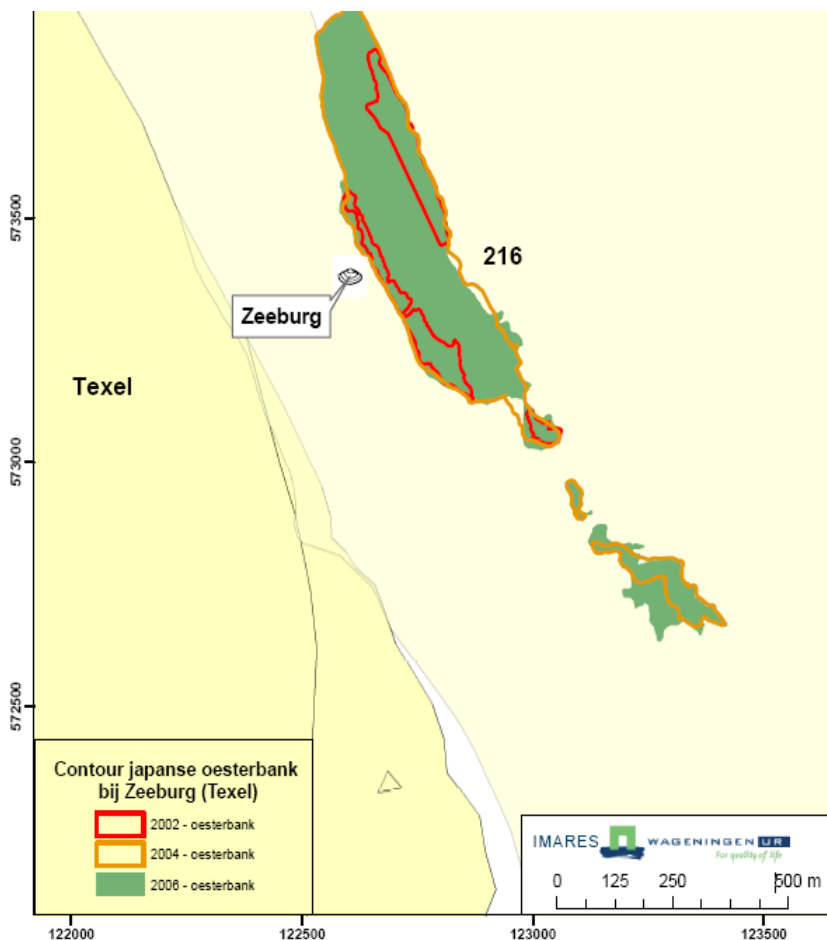


Figuur 1. Aantal monsters met oesters in de jaarlijkse kokkel- en mosselsurvey (1293 monsters van 0.4 m<sup>2</sup>) en de gemiddelde biomassa in deze monsters.

(Bron: *Development and distribution of the non-indigenous Pacific oyster (Crassostrea gigas) in the Dutch Wadden Sea*)<sup>8</sup>

Sinds 2002 wordt de ontwikkeling van enkele individuele oesterbanken in de Nederlandse Waddenzee gevolgd. Elke oesterbank heeft een andere ontwikkeling, hier zullen wij verder niet op ingaan. Enkele oesterbanken lijken niet toe te nemen maar anderen vertonen grote uitbreiding in oppervlakte, zoals bij Zeeburg (zie hieronder). In deze oesterbank lijkt de dichtheid binnen een monstervierkant niet meer toe te nemen sinds 2004. In 2006 was op het oog ook een afname van het bedekkingspercentage op het rif waar te nemen. Als reden hiervoor wordt genoemd dat oesters uit het rif zijn gespoeld waardoor grotere open plekken ontstaan.

Aangezien oesters een voorkeur lijken te hebben om zich op andere oesters te vestigen, is de verwachting dat er zich op meer plekken oesterriffen zullen ontwikkelen.



Oesterbank bij Zeeburg, het oudste oesterrif in de Waddenzee. (Bron: Wegvisproef Japanse oesters in de Oosterschelde. Tussentijdse rapportage T3)<sup>5</sup>

## **De Japanse oester in het buitenland**

### *Duitsland*

De eerste Japanse oester werd in 1998 aangetroffen in de Oostfrieze Waddenzee. De kans is groot dat oester zich vanuit de Waddenzee heeft verspreid naar dit gebied. In het noordelijke deel van de Duitse Waddenzee, de bij Sleeswijk-Holstein zijn de oesters waarschijnlijk afkomstig vanuit een oesterkwekerij van het eiland Sylt. Hier worden ze sinds 1986 gekweekt. In de Duitse Waddenzee zijn de Japanse oesters alleen te vinden op mosselbanken in de getijdenzone, met maximale dichtheden van ongeveer 600 oesters per vierkante meter. Dit is vergelijkbaar met de situatie in Nederland, hier komen ook minstens 500 oesters per vierkante meter voor.

### *België*

Sinds 1969 wordt de Japanse oester in België gekweekt. De Japanse oester wordt nu langs de hele Belgische kust aangetroffen. In de havens van Oostende, Nieuwpoort, Zeebrugge en Blankenberge liggen nu oesterriffen.

### *Groot-Brittannië*

De Japanse oester werd in 1965, 1972 en 1978 geïmporteerd vanuit Canada en Amerika. In het jaar 2000 werden zowel de Japanse als Platte oester in Groot-Brittannië gekweekt. In 1977 was de opbrengst 100 ton, in 1983 175 ton en in 2000 560 ton.

De Japanse oester komt sinds enkele jaren ook in kleine mate buiten de kweekpercelen voor.

### *Ierland*

In Ierland werd in 1969 de Japanse oester geïntroduceerd vanuit Noord Wales. De oester industrie heeft zich in Ierland langzaam ontwikkeld. In 1991 was de jaarproductie ongeveer 1500 ton.

### *Frankrijk*

Tussen 1971 en 1977 werden Japanse oesters uit Canada en broed uit Japan geïmporteerd naar verschillende Franse baaien. De introductie werd een succes door hoge groeisnelheden en natuurlijke broedval, en in 1976 werd een productie van 80000 ton gerealiseerd.

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. De roofslak komt ook in de Oosterschelde voor maar slechts in kleine aantallen.

Ook vind er sterfte plaats in Frankrijk, de zogenaamde zomersterfte. Oorzaken hiervoor zijn nog niet allemaal even duidelijk maar verhoogde temperaturen dragen hieraan bij waarbij een bepaalde drempelwaarde wordt overschreden.

### *Noord-Amerika*

De Japanse oester is in Noord-Amerika in 1902 geïntroduceerd langs de westkust, om het afnemende bestand van *Ostrea lurida* ("Olympic oyster") aan te vullen. In Noord-Amerika wordt de Japanse oester tegenwoordig gevonden van Alaska tot Californie. Hij wordt



daar voornamelijk gecultiveerd op oester kwekerijen in beschermde estuaria langs de kust. In Washington en Brits Colombia (Canada) komen wilde banken voor.

### *Australië*

In Australië is de Japanse oester geïntroduceerd in 1947 in Tasmanie en Western Australië en in 1953 in Victoria, en heeft zichzelf verspreid naar andere gebieden. In 1999 werden vanuit Southern Australia 23.8 miljoen Japanse oesters verkocht. Alleen de introductie in Western Australië is niet succesvol geweest. De oorzaak hiervan is niet duidelijk, mogelijk onvoldoende voedsel, het vrijkomen van toxische stoffen of een algenbloei. In Nieuw Zeeland werd de Japanse oester eind jaren 60 per ongeluk geïntroduceerd.

### *Overige landen*

Ook in de Deense Waddenzee en op het eiland Helgoland in de Noordzee worden tegenwoordig verwilderde oesters aangetroffen.

In de Noord-Europese landen verspreiden Japanse oesters zich veel moeilijker, omdat de voortplanting daar door de koude belemmerd wordt. In Noorwegen bijvoorbeeld zijn deze oesters nog nooit buiten de kwekerijen waargenomen.

Behalve de bovenstaande landen komt de Japanse oester ook nog voor in Canada, Chili, Cyprus, Frans Polynesië, Griekenland, Korea, Malta, Marokko, Nieuw-Zeeland, Portugal, Zuid Afrika, Spanje, Tunesië. En *C.gigas* is ook te vinden in de Atlantische oceaan.



## Hoofdstuk 5

### ***Welke invloed heeft de Japanse Oester op de biodiversiteit in een ecosysteem en op het habitat van andere soorten?***

Om antwoord te geven op deze vraag is het belangrijk om eerst de begrippen biodiversiteit en ecosysteem uit te leggen. Biodiversiteit is de verscheidenheid in genen, soorten en ecosystemen in een regio. Een ecosysteem is het geheel van de planten- en dierengemeenschappen in een territorium, beschouwd in hun wisselwerking met de milieufactoren. In de eerste instantie zou men verwachten dat de Japanse oester een negatief effect op de biodiversiteit heeft aangezien, deze zeewater filtreert en de eetbare partikels consumeert, dit zijn o.a. larven van andere tweekleppigen. Hierdoor zouden de populaties van andere tweekleppigen kleiner moeten worden. Ook vormen oesterbedden harde substraten, die in de Waddenzee nauwelijks voorkomen. Organismen zoals wormen, kokkels en nonnetjes hebben zacht substraat nodig om op te leven en als er te veel hard substraat zou ontstaan, dan zouden deze in gevaar komen, maar de Waddenzee is zo'n dynamisch gebied dat de oesters (en daarmee het harde substraat) zich niet overal zal vestigen. Dus de Japanse oesters hebben daar geen nadelig effect op. Sterker nog: Japanse oesters hebben zelfs een positief effect op de biodiversiteit. In de Oosterschelde blijkt dat het zich steeds meer uitbreidende oppervlak aan oesterbanken heeft gezorgd voor een bescheiden terugkeer van de mossel naar de intergetijdenzone. In de Oosterschelde kwamen al decennia lang geen natuurlijke mosselbanken meer voor en commerciële mosselen werden alleen nog op percelen onder de waterlijn aangelegd. Het harde substraat van de oesterbanken zorgt voor bescherming van de mossel, die zich minder vast kan hechten aan de bodem dan de Japanse oester en daardoor makkelijker weg wordt geslagen tijdens getijden wisseling en stormen. Hier moet wel bijgevoegd worden dat sommige mosselbedden wel kleiner zijn geworden, maar deze daling is minimaal en daarbij kan de invloed van de klimaatverandering ook niet worden uitgesloten. De oesters en mosselen lijken voorlopig dus prima naast elkaar te kunnen leven op gemengde banken. De Japanse oester heeft ook een positief effect op vogels. Men had een keer op bepaalde delen de Japanse oesters weggevisst en de diversiteit aan vogels is op een oesterbank groter dan in de weggevisste delen en duidelijk groter dan in de referentiegebieden. Ook lijkt op de oesterbanken zich een grotere diversiteit aan vogels te bevinden. De oesterbanken laten een gelijkwaardig maximum aantal vogels en in totaal meer vogeluren toe dan een gewone zand of slik plaat. Tussen de oesters in de oesterbanken zitten namelijk veel geultjes met snelstromen water en hierin leven visjes. Deze visjes kunnen weer als voedsel dienen voor vogels. Vogels kunnen geen grote oesters eten, maar Scholeksters eten wel kleine oesters en meeuwen laten ze vallen op de dijk, maar de vogelvraat is zo gering dat het verder geen invloed heeft op de oester.

Zoals al eerder vermeld vormen oesterbedden hard substraat, waar andere diersoorten op kunnen leven. Een oesterbank heeft namelijk een complexe driedimensionaal structuur die beschutting biedt tegen uitdroging, golfwerking en roofvijanden. Naast mosselen vinden ook strandkrabben, Alikruiken, keverslakken, krabben en vissen bescherming tussen de scherpe schelpen van de oester. Volgens biologen zou het zeegras in de luwte van de Japanse oesterriffen goed kunnen groeien. Maar dit is niet zeker. Het is zelfs maar sterk de vraag of zeegras zich nog wel 'thuis voelt' in de Waddenzee, omdat de Waddenzee met de komst van de afsluitdijk veel troebeler is geworden. Het zeegras zou ook zelf de troebelheid van het water beïnvloeden, doordat het zeegras grote hoeveelheden slib uit het water 'filterde' en opsloeg tussen de planten. Als dit correct is dan zou het zeegras dus alleen maar terug kunnen komen als het water eerst op één of andere manier veel helderder zou worden.

In de Oosterschelde doet zich een eigenaardig verschijnsel voor wat ervoor zorgt dat er steeds meer geschikt leefgebied komt voor de Japanse oester. Als gevolg van de Deltawerken (de stormvloedkering en het afkoppelen van de Oosterschelde van Markiezzaat

en Krammer-Volkerak) vindt geen opbouw van platen meer plaats, alleen nog maar erosie tijdens stormen. Sediment van de platen verdwijnt daarbij in de geulen en hierbij dalen de platen. Dit wordt 'zandhonger' genoemd. Dit verschijnsel resulteert in een geschikt leefgebied voor de Japanse oester, maar het gaat ten koste van het leefgebied van met name de kokkel, maar dit is geen drastische invloed.

Kortom, de Japanse oester heeft juist een positieve invloed op vogels, mossels, visjes en andere dieren die goed in hard substraat kunnen leven. Er is wel minder zacht substraat maar niet zoveel minder dat de dieren die zacht substraat nodig hebben in gevaar verkeren.

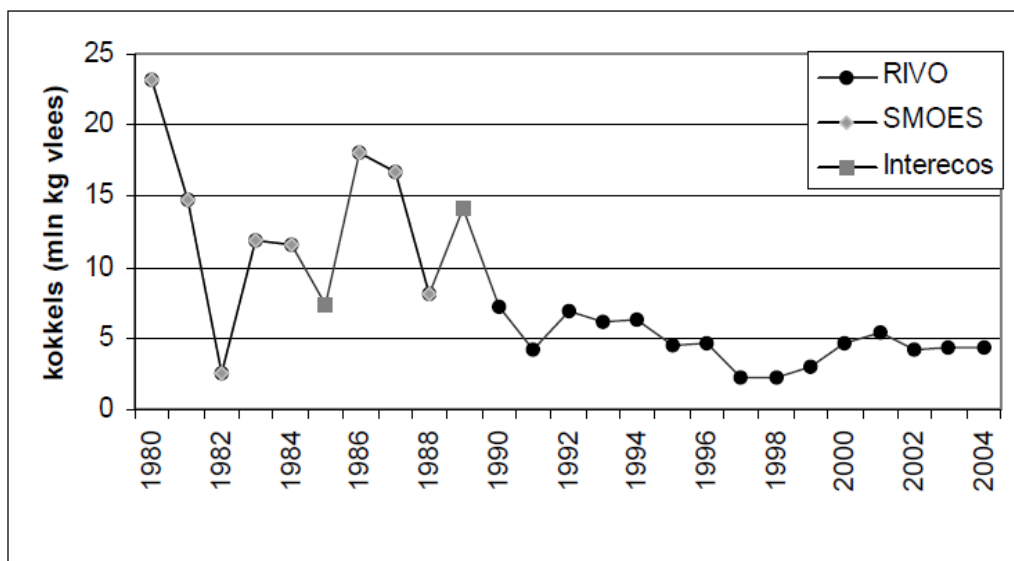


## Hoofdstuk 6

**Welke invloed heeft de Japanse Oester op organismen die in dezelfde voedselketen staan en welke invloed hebben andere organismen op de Japanse Oester zelf?**

### 1. Welke invloed heeft de Japanse oester op organismen die hetzelfde voedsel eten?

Bij concurrentie om voedsel heeft u al enkele informatie kunnen lezen over de Japanse oester betreffende vijanden. De Japanse oesters hebben invloed op organismen in hun omgeving en die in dezelfde voedselketen staan, ze hebben namelijk een positieve invloed maar zodra de bedekking aan Japanse oesters groter dan 50% wordt hebben zij een negatieve invloed omdat ze enkele voordelen hebben ten opzichte van andere inheemse tweekleppigen. Ze kunnen o.a. grotere deeltjes eten. Dit heeft u al kunnen lezen op blz. 15. Ook kunnen de larven van de Japanse oester goed ontsnappen aan vijanden, uit onderzoek blijkt dat larven van de Japanse oester sneller kunnen zwemmen en ook volwassenen tweekleppigen chemisch kunnen ruiken en hierdoor kunnen ontsnappen aan filtratie. Oesterlarven worden de helft minder gefiltreerd dan mossellarven. Larven van andere tweekleppigen hebben de eerdergenoemde voordelen niet en hierdoor zou de Japanse oester een bedreiging kunnen vormen voor de voedselbeschikbaarheid van andere tweekleppigen, dit is echter nog niet het geval omdat lang niet al het leefgebied in de zee geschikt is om te leven voor de Japanse oester. Ook is er genoeg voedsel beschikbaar in de Waddenzee omdat er zeer veel larven worden geproduceerd. Wel is echter gebleken dat het vleesgewicht van kokkels is afgenomen, doordat de Japanse oester een voordeel heeft, maar er is een kleine afname in aantallen. Het blijkt dat kokkels beter kunnen omgaan met een laag voedselaanbod dan mosselen. Maar mosselen hebben weer voordeel van de oesterbanken waarop ze zich goed kunnen vestigen.



Ontwikkeling van het kokkelbestand in de Oosterschelde. De laatste jaren lijkt er sprake te zijn van stabilisatie. (Bron: Verkenning van beheersmogelijkheden van de Japanse oester in de Oosterschelde)<sup>9</sup>

We kunnen uit het bovenstaande hoofdstuk concluderen dat de invloed van de Japanse oester op de voedselbeschikbaarheid niet al te groot is zolang de oesterpopulatie niet te groot wordt, zodat er geen gevaar ontstaat voor andere organismen. Hierdoor zal de voedselbeschikbaarheid voorlopig niet negatief beïnvloed worden door de Japanse Oester. Dit neemt niet weg dat de Japanse oester enkele voordelen heeft ten opzichte van andere tweekleppigen. De Japanse oester hebben zelfs een positieve invloed op andere organismen die goed in hun oesterbank kunnen leven, zoals de mossel.

### **Conclusie**

De Japanse oester heeft enigszins invloed op organismen uit dezelfde voedselketen, maar deze is nog erg gering. De Japanse oester heeft echter wel veel voordelen ten opzichte van andere tweekleppigen en daarom zal de Japanse oester goed in de gaten moet worden gehouden.



## **2. Welke invloed hebben andere organismen op de voedselbeschikbaarheid voor de Japanse oester?**

Andere organismen blijken geen problemen te geven voor de Japanse oester. Toen de Japanse oester zich vestigde in Nederland ging dat zonder al te veel problemen. In hoofdstuk 2 hebben wij al behandeld dat de Japanse oester voordelen heeft ten opzichte van andere tweekleppigen en daarom kan hij goed concurreren wanneer dat nodig is, want het is de vraag in hoeverre het nodig is aangezien er ruim voldoende voedsel aanwezig is in de Waddenzee.

## **3. Hoeveel van de Japanse oester gaan verloren door roofvijanden?**

De Japanse oester heeft weinig vijanden, er zijn enkele vogelsoorten die de Japanse oester eten, en verder wordt hij ook gegeten door mensen. In het oorspronkelijk leefgebied van de oester kwamen meer vijanden voor dan hier, dat is ook een reden waarom de oester zich hier zo goed heeft kunnen vestigen. In Japan en in Noord-oost Azië zijn platwormen en borende roofslakken een grote bedreiging voor de oesters.

Er zijn wel sommige vogels die consumptie van oesters eten. Uit onderzoek blijkt dat de diversiteit aan vogels op een oesterbank groter is dan in de weggevoerde delen en duidelijk groter dan in de referentiegebieden. Maar voordat een Japanse oester kan worden gegeten door vogels, moet het aan veel eisen voldoen, de oester moet losliggen, niet vastgekleefd zijn aan andere oesters en mag niet te groot zijn. Ook blijkt dat de schelp van oester moeilijk te openen is, hierdoor zijn er maar weinig vogels die de Japanse oesters nuttig vinden. De laatste jaren is er een trend te zien dat vogels de losliggende oesters oppakken en deze op de dijk laten vallen.

De laatste jaren wordt de scholekster bedreigd vanwege de afname van kokkels en mosselen. De aantallen scholeksters zijn sinds de jaren 80 al afgenomen en waarschijnlijk komt dit door afname van beschikbare mosselen en kokkels, deels mede mogelijk gemaakt door de Japanse oester. Maar de Japanse oester versterkt alleen het proces want de grootste oorzaak van de afname van de kokkelen en mosselen is zandhonger. Zandhonger leidt tot plaatverlaging en daardoor tot een vermindering van de foerageermogelijkheden voor vogels en waarschijnlijk tot een afname van het kokkelhabitat.



## Eindconclusie

In 1964 kwam de Japanse oester in Nederland. "Baat het niet schaadt het niet" was het motto van onderzoekers en oesterkwekers. Tien jaar later was het resultaat van de introductie van de Japanse oester zichtbaar. De Japanse oester had zich op dat moment definitief in Nederland gevestigd. Het was voor de Japanse oester vrij makkelijk om zich hier te vestigen. De omstandigheden in Nederland zijn geschikt voor de Japanse oester, in tegenstelling tot wat de onderzoekers en oesterkwekers dachten. Ook is de Japanse oester van zichzelf tolerant in abiotische factoren. Maar dat was niet het enige wat bijdroeg aan de succesvolle vestiging van de Japanse oester in Nederland. Behalve het feit dat er weinig roofvijanden zijn heeft de Japanse oester hier ook weinig last van parasieten. De laatste tijd is wel het herpesvirus aangetroffen maar deze heeft geen grote sterfte veroorzaakt. Ook door consumptie gaat niet aanzienlijk veel verloren. In de Waddenzee komt de Japanse oester alleen in het wild voor, in de Oosterschelde zijn de meeste oesters bedoeld voor de kweek

Het blijkt dus dat Japanse oester niet zo'n invasie is als we dachten. In ons onderzoek zijn wij tot de conclusie gekomen dat andere soorten in Waddenzee eigenlijk maar weinig nadelige gevolgen ondervinden, en soms zelfs positieve. Zo is het aantal mossel weer toegenomen, omdat zij goed kunnen leven op het harde substraat van de oesterbanken, die een hoge biodiversiteit hebben. Deze oesterbanken zijn tevens een reden voor de succesvolle vestiging van de Japanse oester. Hij kan zijn eigen geschikte leefomgeving als het ware maken. Maar niet iedereen is blij met de oesterbanken, recreanten kunnen zich er aan verwonden. Ook wordt gedacht dat zachtsubstraatsoorten zullen verdwijnen, maar dit zal niet het geval zijn. De Japanse oester bedekt lang niet de hele Waddenzee en dat zal in de toekomst ook niet het geval zijn. Op een gegeven moment zal de draagkracht worden bereikt. Bovendien stapelen Japanse oester zich op en vertonen oesterbanken een grote dichtheid waardoor de Waddenzee niet geheel bedekt zal worden. Wat echter niet moet worden vergeten is dat de Japanse oester enkele voordelen heeft die in geval van concurrentie kunnen worden gebruikt. Er is echter nog geen sprake van concurrentie omdat er veel voedsel beschikbaar is en omdat de Japanse oester grotendeels de niche van de uitgestorven *O.edulis* heeft ingenomen.

We dus wel concluderen dat inheemse soorten voorlopig nog prima kunnen samenleven met de Japanse oester. Dit in tegenstelling tot wat wij dachten voordat wij aan het onderzoek waren begonnen, toen hadden wij namelijk de indruk dat de Japanse oester echt een invasieve soort is die andere inheemse soorten met uitsterven bedreigt. Onze hoofdvraag was: "Wat is de invloed van de Japanse oester in Nederland?". Wij antwoorden hierop: er is geen sprake van een negatieve invloed, er zijn zelfs positieve invloeden op te merken. Het valt allemaal wel mee. Onze hypothese klopt dus niet. Wij denken dat mensen bang zijn gemaakt en niet goed de feiten hebben bekeken, en daarom dus onjuist aannemen dat de Japanse oester een invasie is. Wij zeggen denk eerst na voordat je iets zegt.

## Verslag Texel

Op 24 september zijn we een dag naar Texel geweest om de Japanse oester te bekijken. Dit is het praktisch deel van ons verslag omdat we verder geen practica hebben uitgevoerd en we eigenlijk een literatuuronderzoek hebben gedaan. Ons doel was om informatie te verkrijgen van deskundigen en natuurlijk om de Japanse oester in het echt te bekijken.

### *Hoe de afspraak tot stand is gekomen*

Op 10 september hebben wij een aantal telefoontjes gepleegd met als doel een afspraak te kunnen realiseren. Het eerste telefoonnummer wat wij belden was dat van Alterra in Wageningen. Dit nummer hadden wij van meneer Knol gekregen. Nadat wij hadden gevraagd aan de telefoniste of er nog onderzoek werd gedaan naar de Japanse oester, werden wij doorverbonden met Oliver Sneijder. Deze verbond ons door naar Jeroen Wijsman. Vervolgens gaf hij ons het nummer van Norbert Dankers, die bij Imares werkzaam is. Norbert Dankers gaf ons aanwijzingen om te vragen naar het proefschrift van Karin Troost, en hij gaf ons het telefoonnummer van Frouke Fey, aan wie wij nog om andere rapporten konden vragen. Toen hebben wij Frouke Fey gebeld met de vraag of wij een dag naar Texel konden gaan. Ze reageerde enthousiast en wij spraken af op 24 september.





## Samenvatting bezoek aan Texel

Op 24 september was het dan zover. Om 1 uur hebben we vanaf Den Helder de boot naar Texel genomen en 20 minuten later waren we aan land. Vanaf de boot konden wij het onderzoekscentrum al zien. Met grote letters stond er zeeonderzoek op het gebouw. Dit is een vestiging van Nios, het Nederlands Instituut voor Zeeonderzoek, en Imares, een onderzoeksinstituut voor marien ecologisch onderzoek, welke deel uitmaakt van de universiteit van Wageningen.





Bij aankomst op Texel zijn we meteen richting het gebouw gelopen. Na enkele minuten waren we er al en bij de balie hebben we gevraagd naar Frouke Fey, waarmee we een afspraak hadden gemaakt. We moesten een paar minuten wachten omdat het gebouw heel lang is en Imares, waar Frouke Fey deel van uitmaakt, gevestigd is aan de achterkant van het gebouw. In de tijd dat we moesten wachten hebben we even gezeten bij de tafel met de rode stoelen die op de foto te zien is. Dit is de ingang van het gebouw, wat net enkele weken ervoor verbouwd was. Ook zagen we bij aankomst bouwvakkers op het dak. Wij waren allebei onder de indruk van het mooie gebouw.

Nadat we ons hadden voorgesteld aan Frouke Fey zijn we naar haar kantoor gelopen. Na een kopje thee hebben we samen de deelvragen besproken. Eline heeft aantekeningen gemaakt en Anne Margot heeft de hele dag foto's gemaakt. We hebben van Frouke Fey veel informatie gekregen, we hadden ook veel vragen en we vroegen of datgene wat we al wisten ook echt klopte. Ook heeft ze ons een handige website gegeven waarop je kunt zien waar de Japanse oester overal ter wereld voorkomt. We zijn bijna 3 kwartier in Frouke haar kantoor geweest, hierna gingen we het gebouw bekijken en het plan was om op de dijk de Japanse oester te bekijken.



Toen we door het gebouw liepen kwamen ook langs het laboratorium waar we een kijkje hebben genomen en enkele foto's hebben gemaakt.

Op deze petrischaaltjes is de inhoud van de maag van een vogel te zien.







**ALTEERRA**  
Texel

Herbert Dijkema, Geerte de Kort  
Elsa Dijkema, André Nijboorn,  
Martin de Jong  
ALTEERRA - Texel  
PG Buis 167  
4790 AD - Oostdijk (Texel)  
The Netherlands  
herbert.dijkema@wur.nl

## De Japanse oester

### Een verrijking of bedreiging ?

In Nederland lijkt de **Japanse oester** steeds vaker op te duiken.

**Verrijking?**  
De **Japanse oester** is een exoot, een organisme dat niet van oorsprong is in de Waddenzee voor kust. Het is in Nederland geïntroduceerd voor commerciële teelt en blijkt zich in ons kustland onverwacht goed voort te kunnen planten.

In de Oosterschelde is de verwilderde **Japanse oester** al een grote invasie, en sinds 2002 is het ruggenraaije per bakken ingevoerd van 30 tot 600 per haak. Men kan bij deze grootte denken aan ruggenraaije. Japanse oesters spreken van een bijzondere en verspreidende oestertypen in de Nederlandse waddenzee.

Ook culturen geloven in het een aanpak.

**Inventarisatie met uw hulp!**  
Is de **Japanse oester** dusdanig verspreid in staat de Waddenzee wetenschappelijk te onderzoeken?

**Alerna** heeft de informatie verzameld van het ministerie van LMO om een inventarisatie te maken van de plaatsen in de Nederlandse Waddenzee waar de **Japanse oester** nu al voorkomt, en de uitbreiding in kaart te brengen. Daarbij wordt een lijst van plaatsen van oesters verzameld die de Waddenzee bezet.

Wanneer men **Japanse oesters** verzamelt kan dit gemeld worden op speciale inventarisatieformulieren (zie formulier). Deze formulieren kunnen op verschillende manieren verzameld worden. Maar een e-mail naar [alerna@wur.nl](mailto:alerna@wur.nl) en u krijgt een formulier. Het formulier kan vervolgens weer terug gemeld worden naar [alerna@wur.nl](mailto:alerna@wur.nl) of opgehaald naar Alerna Texel. Het naar de informatie kan [alerna@wur.nl](mailto:alerna@wur.nl) en de melding kan interactief worden doorgegeven.

Bezoek de internetpagina [www.alerna.nl](http://www.alerna.nl) voor foto's en andere achtergrondinformatie van de **Japanse oester** als volgt bij de inventarisatie. Het is deze inventarisatiegegevens van de **oester** is het mogelijk om een duidelijk beeld te krijgen van de verspreiding van de **Japanse oester** in de Waddenzee en kunnen de gevolgen van een eventuele overname van **Japanse oesters** bepaald worden. Dit kan er ook mogelijk worden voor eventuele beheersmaatregelen van de **Japanse oester**.

**Bedreiging?**  
Sommigen spreken over een sleep. In de Oosterschelde kijkt het evenwicht tussen oegen en mosselen verstoord.



De **oester** is naar verhouding groot en kaapt een groot deel van het beschikbare voedsel voor de mosselen en kokkelen weg.

De vrees bestaat dat de **oester** de larven van de mosselen en kokkelen opent, wat negatief afweert op de mosselen en kokkelen.

Nog groter lijkt het probleem dat mosselbanken voldoende overgroeid raken door oesters. Dit zal dan niet alleen de mosselen zijn maar de mosselbanken, maar ook voor schuifdieren en sedimenten. De vijgels kunnen de oesters niet open krijgen.

De mosselbank als specifiek soort gaat verloren en kan een eenzijdigheid van het ecosysteem. Dit kan de oester zijn, of is hij veranderd in een eenzijdig bank zoals geïntroduceerd met de mosselbank op de oester bank?

Evenwichtsovername overname

Op de gang hing deze poster van al een aantal jaren geleden. Op deze poster kon je lezen dat onderzoekers er nog niet achter waren wat voor invloed de Japanse oester precies zou hebben in de toekomst. Ook kwamen we op de gang 2 onderzoekers tegen die helemaal gekleed waren om het wad op te gaan. Ze gingen toevallig de Japanse oester bekijken maar wij konden helaas niet mee omdat ze in diep water gingen en wij daar niet de juiste kleding voor aanhadden. Ook moesten ze eerst nog een kwartier op de fiets. Maar wij zijn met Frouke Fey naar de dijk gelopen en nog op andere plekken waar de Japanse oester te zien is.

Dit is vlakbij de boot, je ziet dat de oesters hier allemaal op elkaar zitten en dat ze verderop zelfs omhoog aan de muur kunnen blijven zitten.



De dijk vlakbij de boot.



Na een bezoekje aan de dijk zijn we nog een stukje verder gelopen, aan de overkant in het water zit een oesterbank, daar gingen de twee mannen die we eerder al zagen ook heen . Na dit laatste te hebben bekeken hebben we afscheid genomen van Frouke Fey en zijn we met de boot teruggegaan.



### *Conclusie*

Het was een erg leerzame dag, we zijn Frouke Fey dankbaar voor haar hulp. We hadden zelf al veel informatie gevonden op het internet, maar toch hebben we veel van haar geleerd. Ze heeft onze vragen beantwoord en informatie gegeven die we nergens anders hadden kunnen vinden. Ook heeft ze ons een rapport gegeven over het ecosysteem in de Waddenzee. Het was ook fijn om in levende lijve te zien waar je nou precies mee bezig was. We hadden zelf nog nooit een Japanse oester gezien. We hebben op Texel ook veel foto's gemaakt die we voor ons gehele PWS hebben gebruikt, niet alleen om een mooi verslag met foto's te maken maar ook om dingen te illustreren. Zo hebben we bijvoorbeeld een foto van de *O. edulis* en Japanse oester naast elkaar maar ook foto's van mossels en slakjes die op de Japanse oester vastzitten. Op die manier konden we met de foto's ons verhaal duidelijker maken.

## Nawoord

Als eerste willen we meneer Knol bedanken voor het helpen bij het zoeken naar een onderwerp, de goede begeleiding en de ruime mogelijkheden die ons werden geboden om aan ons PWS te werken. Vervolgens bedanken we graag Imares, deze instelling bood ons de mogelijkheid om langs te komen en de Japanse oester nu daadwerkelijk te zien en ons van veel informatie voorzag. Ook willen we Norbert Dankers bedanken die ons doorverwees naar Frouke Fey en ons attendeerde op oesterrapporten waar wij veel informatie uit hebben kunnen halen. Verder gaat er een groot dankwoord uit naar Frouke Fey, die ons de mogelijkheid bood op Texel langs te komen, al onze vragen heeft beantwoord en ons meenam naar de dijk, waar wij voor het eerst de echte levende Japanse oesters zagen. Tot slot een woord van dank voor onze ouders. Wij bedanken hen voor de praktische hulp met ons onderzoek en verslag, zoals het rijden naar den Helder, helpen met de lay-out van het verslag en het regelmatig water geven van de Japanse oesters



# Bronnenlijst

## Pdf bestanden

- <sup>1</sup>Troost, K. (2009). Pacific Oysters in Dutch Estuaries Causes of Success and Consequences for Native Bivalves  
[http://www.waddenacademie.knaw.nl/fileadmin/inhoud/pdf/06-wadweten/Proefschriften/Proefschrift\\_Karin\\_Troost.pdf](http://www.waddenacademie.knaw.nl/fileadmin/inhoud/pdf/06-wadweten/Proefschriften/Proefschrift_Karin_Troost.pdf)
- Kater, B.J (2003). Ecologisch profiel van de Japanse oester  
<http://www.vliz.be/imisdocs/publications/127990.pdf>
- <sup>7</sup>Dankers, N. et al (2006). De ontwikkeling van de Japanse Oester in de Nederland(Waddenzee en Oosterschelde)  
<http://www.vliz.be/imisdocs/publications/113839.pdf>
- Fey, F. et al (2006). De ontwikkeling van de Japanse oester in de Nederlandse Waddenzee: Situatie 2006  
[http://www.waddenzee.nl/fileadmin/content/Dossiers/Onderzoek\\_en\\_Monitoring/pdf/OESTER-RAPPORTAGE\\_2007\\_SITUATIE\\_2006.pdf](http://www.waddenzee.nl/fileadmin/content/Dossiers/Onderzoek_en_Monitoring/pdf/OESTER-RAPPORTAGE_2007_SITUATIE_2006.pdf)
- <sup>5</sup>Wijsman, J. et al (2007). Wegvisproef Japanse oesters in de Oosterschelde. Tussentijdse rapportage T3  
[http://kreeft.zeeland.nl/zeesterdoc/ZPS-O/ZEE/ZEE0/7015/701538\\_1.pdf](http://kreeft.zeeland.nl/zeesterdoc/ZPS-O/ZEE/ZEE0/7015/701538_1.pdf)
- Kessel, G. van et al (2003). Veranderende draagkracht van de Oosterschelde voor kokkels  
[www.vliz.be/imisdocs/publications/126958.pdf](http://www.vliz.be/imisdocs/publications/126958.pdf)
- <sup>9</sup>Smaal, A.C. et al (2005). Verkenning van beheersmogelijkheden van de Japanse oester in de Oosterschelde  
[http://kreeft.zeeland.nl/zeesterdoc/ZEM-O/ZEE/ZEE0/5005/500599\\_1.pdf](http://kreeft.zeeland.nl/zeesterdoc/ZEM-O/ZEE/ZEE0/5005/500599_1.pdf)
- Dankers, N. et al (2004) De verspreidingen uitbreiding van de Japanse Oester in de Nederlandse Waddenzee  
<http://www2.alterra.wur.nl/internet/webdocs/pdffiles/AlterraRapporten/AlterraRapport909.pdf>
- VLIZ Alien Species Consortium (2009). Niet-inheemse soorten van het Belgisch deel van de Noordzee en aanpalende estuaria  
<http://www.vliz.be/imisdocs/publications/155147.pdf>
- Verburg, G. (2010). Oester herpesvirus  
<http://www.rijksoverheid.nl/bestanden/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2010/09/13/oester-herpesvirus/20100913-akv-2010-5519.pdf>
- Renault, T. et al (2005). Distribution, causes and significance of the Summer Mortality syndrome in the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) and in other bivalve species  
<http://www.ices.dk/committe/acom/comwork/report/2005/may/Summer%20Mortality%20syndrome.pdf>
- <sup>8</sup>Fey, F. et al (2009) Development and distribution of the non-indigenous Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) in the Dutch Wadden Sea  
<http://www.springerlink.com/content/x562u353617qt671/fulltext.pdf>



- <sup>4</sup>Broekhoven, W. van (2005). Macrofaunal diversity on beds of the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) in the Oosterschelde estuary  
[http://scripties.fwn.eldoc.ub.rug.nl/FILES/scripties/Biologie/Master/2005/Broekhoven.W.van./Biol\\_Ma\\_2005\\_Wvan\\_Broekhoven.CV.pdf](http://scripties.fwn.eldoc.ub.rug.nl/FILES/scripties/Biologie/Master/2005/Broekhoven.W.van./Biol_Ma_2005_Wvan_Broekhoven.CV.pdf)
- <sup>6</sup>Steenbergen, J. et al (2004). Het mosselbestand en het areaal aan mosselbanken op de droogvallende platen in de Waddenzee in het voorjaar van 2004  
<http://www.cvo.wur.nl/default.asp?ZNT=S0T2O-1P242>

## Wikipedia

- Japanse oester  
[http://nl.wikipedia.org/wiki/Japanse\\_oester](http://nl.wikipedia.org/wiki/Japanse_oester)
- Pacific oyster  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Pacific\\_oyster](http://en.wikipedia.org/wiki/Pacific_oyster)
- Genetische variatie  
[http://nl.wikipedia.org/wiki/Genetische\\_variatie](http://nl.wikipedia.org/wiki/Genetische_variatie)
- Exoot  
<http://nl.wikipedia.org/wiki/Exoot>
- Biodiversiteit  
<http://nl.wikipedia.org/wiki/Biodiversiteit>
- Ecosysteem  
<http://nl.wikipedia.org/wiki/Ecosysteem>
- Niche  
<http://nl.wikipedia.org/wiki/Niche>
- Organisme  
<http://nl.wikipedia.org/wiki/Organisme>
- Abiotische factor  
[http://nl.wikipedia.org/wiki/Abiotische\\_factor](http://nl.wikipedia.org/wiki/Abiotische_factor)
- Voedselketen  
<http://nl.wikipedia.org/wiki/Voedselketen>
- Levensgemeenschap  
<http://nl.wikipedia.org/wiki/Levensgemeenschap>
- Populatie  
[http://nl.wikipedia.org/wiki/Populatie\\_\(biologie\)](http://nl.wikipedia.org/wiki/Populatie_(biologie))

## Overige websites

- r/K Selectietheorie  
[http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/nl/r%252FK\\_selection\\_theory](http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/nl/r%252FK_selection_theory)
- Project: Exoten in Nederlandse aquatische ecosystemen: rol, ontwikkelingen en sturing  
<http://www.onderzoekinformatie.nl/nl/oi/biza/d16000o/OND1306535/>
- <sup>3</sup>Feiten en figuren in de Waddenzee  
[http://www.waddenzee.nl/Feiten\\_en\\_Figuren.1900.0.html#c8081](http://www.waddenzee.nl/Feiten_en_Figuren.1900.0.html#c8081)
- <sup>2</sup>Ecologische effecten van opwarming van de Waddenzee  
<http://www.kennislink.nl/publicaties/ecologische-effecten-van-opwarming-van-de-waddenzee>
- Mariene ecosystemen  
<http://eilandinzee.wldelft.nl/frames/eiz27-c.htm>
- Sterfte onder Japanse Oesters in Waddenzee is lokaal en tijdelijk geweest  
<http://home.planet.nl/~kwant017/wz/japsterfte.htm>
- Herpesvirus in oesters  
<http://www.helpdeskwater.nl/actueel/@30595/herpesvirus-oesters/>
- Japanse Oester (exoot)  
[http://www.nederlandsesoorten.nl/get?site=nlsr&view=nlsr&page\\_alias=conceptcard&cid=0AHCYSI11020](http://www.nederlandsesoorten.nl/get?site=nlsr&view=nlsr&page_alias=conceptcard&cid=0AHCYSI11020)
- *Ostrea edulis*  
[http://oud.anemoon.org/result\\_moo/soorten/100404.htm](http://oud.anemoon.org/result_moo/soorten/100404.htm)
- 1963: de koudste winter van de eeuw  
[http://www.knmi.nl/cms/content/12236/1963\\_de\\_koudste\\_winter\\_van\\_de\\_eeuw](http://www.knmi.nl/cms/content/12236/1963_de_koudste_winter_van_de_eeuw)
- De barre winter van 1963  
<http://www.schierweb.nl/15o.htm>

- Stranden  
<http://www.natuurinformatie.nl/ecomare.devleet/natuurdatabase.nl/i001437.html>
- Crassostrea gigas  
[http://www.issg.org/database/species/impact\\_info.asp?si=797&fr=1&sts=sss&lang=EN](http://www.issg.org/database/species/impact_info.asp?si=797&fr=1&sts=sss&lang=EN)
- Japan  
<http://www.scholieren.com/werkstukken/11768>
- Development and distribution of the non-indigenous Pacific oyster (Crassostrea gigas) in the Dutch Wadden Sea  
<http://www.springerlink.com/content/x562u353617qt671/>
- Japanse oester  
<http://www.natuurinformatie.nl/nnm.dossiers/natuurdatabase.nl/i003557.html>
- Japanse oester  
<http://www.ecomare.nl/ecomare-encyclopedie/organismen/dieren/ongewervelde-dieren/weekdieren/tweekleppigen-algemeen/oesters/japanse-oester/>
- Japanse oester  
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:3K5nEq7H0rWJ:www.waddenzeesites.nl/asp/getecomare.asp%3Fhrec%3D9231896%26language%3DDutch+Japanse+oester+consumptie&cd=6&hl=nl&ct=clnk&gl=nl>
- Zeegras  
<http://www.waddenzee.nl/Zee gras.1984.0.html>
- Onze natuur is het aan het verliezen; De 'invasie' van uitheemse soorten bedreigt ook Nederlandse biodiversiteit  
<http://www.nrcnext.nl/blog/2010/09/20/onze-natuur-is-het-aan-het-verliezen/>