

De problematiek van de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) aan de Vlaamse kust



Vlaams Instituut voor de Zee VLIZ

Beleidsinformerende Nota

Nota voorop

Het Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ) kan op vraag van zijn doelgroepen, kostenvrij en gericht beleidsrelevante informatie verschaffen. Deze informatie wordt ter beschikking gesteld onder de vorm van beleidsinformerende nota's (BIN).

De inhoud van de beleidsinformerende nota's is gestoeld op de actuele wetenschappelijke inzichten en objectieve informatie, data en gegevens. Het VLIZ steunt hierbij zoveel als mogelijk op de expertise van kust- en zeewetenschappers in het netwerk van mariene onderzoeksgroepen in Vlaanderen/België, en het internationale netwerk. Voor onderhavige nota werd de expertise ingewonnen van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, de Universiteit Gent, IMARES Wageningen UR, de Intercommunale Kustreddingsdienst van West-Vlaanderen (IKWV), The Royal North Sea Yacht Club Oostende, The Royal Belgian Sailing Club Zeebrugge en VVW Inside Outside.

De beleidsinformerende nota's zijn een reflectie van het neutrale en ongebonden karakter van het VLIZ, en streven naar een maximale vertaling van de basisprincipes van duurzaamheid en een ecosysteemgerichte benadering zoals die onderschreven wordt in het Europese geïntegreerd maritiem beleid en kustzonebeheer.

Meer informatie over de kerntaken, uitgangspunten en randvoorwaarden van het VLIZ: <http://www.vliz.be/nl/missie>

Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ), Wandelaarkaai 7, B-8400 Oostende (www.vliz.be)

ADVIESVRAAG

Betreft: Vraag om toelichting en advies m.b.t. problematiek van de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) aan de Vlaamse kust

Datum: 29 augustus 2014

Referentie: VLAAMS PARLEMENT/SCHRIFTELIJKE VRAGEN/JOKE SCHAUVLIEGE (VLAAMS MINISTER VAN OMGEVING, NATUUR EN LANDBOUW)/Vraag nr. 2 van 18 augustus 2014 van JOS DE MEYER

ISSN nummer: 2295-7464

Bron foto cover: www.vliz.be Auteur: Fockedeey Nancy

te citeren als:

VLIZ (2014). De problematiek van de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) aan de Vlaamse kust. *VLIZ Beleidsinformerende nota's BIN 2014_002*. Oostende. 23 pp.

INHOUDSOPGAVE

Vraagstelling (samengevat).....	3
Samenstelling expertengroep	3
Coördinatie en eindredactie	3
Vraagstelling (volledig).....	4
Samenvatting	5
Introductie	6
Oorspronkelijke verspreiding en wijze van introductie in België.....	6
Habitat	6
De verspreiding van de Japanse oester in Europa	6
Vraag: Waar in Vlaanderen bevinden zich populaties van de Japanse oester?	8
Het voorkomen van de Japanse oester aan de Vlaamse kust.....	8
Het voorkomen van de Japanse oester op offshore constructies.....	12
Aquacultuur in het Belgisch deel van de Noordzee en de kustzone.....	13
Vraag: Vormt de Japanse oester in Vlaanderen een gevaar voor de waterrecreanten zoals dat in Zeeland en op de Wadden blijktbaar het geval is? Zo ja, worden er maatregelen overwogen?.....	14
Vraag: Vormt de Japanse oester als invasieve exoot een gevaar voor de Vlaamse ecosystemen of voor de schelpdierkweekpercelen in Vlaanderen? Zo ja, welke maatregelen worden overwogen?.....	15
Aanbeveling voor monitoring	18
Referentielijst	20
Geconsulteerde websites.....	22

VRAAGSTELLING (SAMENGEVAT)

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) stuurde op 20 augustus 2014 een Parlementaire Vraag (nummer 2) per e-mail door naar VLIZ gesteld door de heer Jos De Meyer, Vlaamse Volksvertegenwoordiger CD&V, die het op 19 augustus 2014 ontving van het kabinet van Joke Schauvliege (Vlaams Minister van Omgeving, Natuur en Landbouw). De vraag polst naar het voorkomen van de Japanse oester aan de Vlaamse kust en de risico's hieraan verbonden voor waterrecreanten en het ecosysteem. Tevens wordt gepolst naar mogelijke beheermaatregelen.

SAMENSTELLING EXPERTENGROEP

Aan de opmaak van deze beleidsinformerende nota namen volgende experts en instellingen deel.

Als auteur:

Jan Bourgois (Universiteit Gent; Faculteit Geneeskunde en
Gezondheidswetenschappen; Vakgroep Beweging- en Sportwetenschappen)

Johan Craeymeersch (IMARES Wageningen UR)

VWV Inside Outside

Nancy Fockedeey (VLIZ)

Intercommunale Kustreddingsdienst van West-Vlaanderen (IKWV)

Francis Kerckhof (Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen;
Operationele Directie Natuurlijk Milieu; Ecologie en Beheer van de Zee)

Jan Mees (VLIZ)

Hans Pirlet (VLIZ)

Royal North Sea Yacht Club (RNSYC), Oostende

Royal Belgian Sailing Club (R.B.S.C.), Zeebrugge

Jan Seys (VLIZ)

Leen Vandepitte (VLIZ)

Als lector:

De wetenschappelijke kerngroep van het VLIZ

Hannelore Maelfait (Provincie West-Vlaanderen, Gebiedswerking Kust)

COÖRDINATIE EN EINDREDACTIE

ir. Tina Mertens (VLIZ)

VRAAGSTELLING (VOLLEDIG)

Dit is de volledige vraag zoals ze letterlijk aan het VLIZ bezorgd werd:

*Toen in de zware winter van 1962-1963 een ziekte de inheemse oesterpopulatie (*Ostrea edulis*) in Zeeland zwaar aantastte, zochten de Zeeuwse oestervissers een tijdelijke oplossing voor het probleem, om zo hun broodwinning te kunnen vrijwaren. Daarom werd de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) geïntroduceerd. De Japanse oester, door de Zeeuwen "creuse" genoemd, deed het zelfs beter dan verwacht en is nu bezig aan een enorme opmars. De Zeeuwse oester wordt zelfs al tot in de Waddenzee aangetroffen, maar ook in Oostende. Volwassen exemplaren kunnen 8 tot 40 cm. groot worden.*

In de Oosterschelde is een experiment gaande om de Japanse oesters weg te vissen, om zo na te gaan wat de effecten van de Japanse oester zijn op het ecosysteem. Men hoopt op die wijze te kunnen concluderen of het al dan niet nodig is beheersmaatregelen te nemen tegen deze succesvolle exoot. De oesters eten namelijk niet enkel algen, maar ook eitjes van mossels, kokkels en gewone oesters, die ze uit het water filteren. Het is dus mogelijk dat hun aanwezigheid nadelig is voor de populaties van andere schelpdieren, en daardoor ook voor watervogels en eenden, die wel mosselschelpen kunnen kraken, maar niet de zeer harde schelp van de Japanse oester.

Los van haar effect op het ecosysteem kan de Japanse oester echter ook een gevaar opleveren voor zwemmers en watersporters. Als ze zich vestigt in los zand, plaatst de oester zich namelijk zo dat een rand van de schelp boven het zand uitsteekt, en die rand is vlijmscherp. In De Standaard van 15 juli 2014 wordt melding gemaakt van het getuigenis van iemand uit Noord-Beveland, die het heeft over zwemmers die een teen zijn kwijtgeraakt of die een slagaderlijke bloeding hebben opgelopen.

Omwille van de veiligheid van de waterrecreanten is Zeeland daarom gestart met acties om de Japanse oester weg te halen uit het zwemwater voordat het toeristische seizoen begon. De Japanse oester houdt geen rekening met de landsgrenzen en heeft zich ook in Vlaanderen gevestigd.

1. Waar in Vlaanderen bevinden zich populaties van de Japanse oester?

2. Vormt de Japanse oester in Vlaanderen een gevaar voor de waterrecreanten zoals dat in Zeeland en op de Wadden blijktbaar het geval is? Zo ja, worden er maatregelen overwogen?

3. Vormt de Japanse oester als invasieve exoot een gevaar voor de Vlaamse ecosystemen of voor de schelpdierkweekpercelen in Vlaanderen? Zo ja, welke maatregelen worden overwogen?

SAMENVATTING

De Japanse oester (*Crassostrea gigas*) kan in het hele Belgische zeegebied als gevestigd beschouwd worden. Ze komt langs de hele Vlaamse kust voor op alle geschikte – meestal artificiële – harde substraten zoals havenconstructies en strandhoofden.

Wanneer de *Crassostrea gigas* verticaal uitgroeit vormt ze soms scherpe randen die bij betreding gevaarlijk kunnen zijn. Deze riffen komen aan de Vlaamse kust vooral voor in bepaalde zones in de havens, die gewoonlijk niet voor het grote publiek toegankelijk zijn. Op de strandhoofden groeit de soort niet verticaal uit. In de centrale Spuikom groeit de soort wel verticaal uit en vormt daar een gevaar voor watersporters. In de meeste gevallen, waar de aanwezigheid van riffen bekend is, biedt het dragen van aangepast schoeisel een oplossing.

De Japanse oester heeft een impact op het ecosysteem van de Belgische kustwateren. Door competitie voor ruimte en voedsel worden inheemse soorten zoals de blauwe mossel (*Mytilus edulis*) en de kokkel (*Cerastoderma edule*) mogelijk benadeeld. Ook wordt gevreesd dat de larven van de inheemse soorten door de oesters uit het water gefilterd worden en opgegeten, zodat naast competitie ook kan gesproken worden van predatie ([VLIZ Alien Species Consortium 2011](#)). Veel kustvogels, die zich voornamelijk met mosselen voedden, hebben moeite met het openen van de harde schelp van de Japanse oester. Verscheidene literatuurstudies reiken maatregelen aan om deze niet-inheemse soort te bestrijden. Een volledige verbanning is echter niet mogelijk en vele maatregelen dienen continu herhaald te worden om een verspreiding in te perken.

Langsheen de Vlaamse kust bestaan momenteel geen scheldierkweekpercelen, waardoor er geen impact van de Japanse oester hierop waar te nemen is.

Momenteel (2014) bestaat er geen standaardmonitoring voor de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) langs de Vlaamse kust of op het Belgische deel van de Noordzee. Het strekt bijgevolg tot aanbeveling om een monitoringsprogramma uit te werken met een uniforme rapportage zowel aan land, in de kusthavens als op zee van de evolutie (densiteit en verspreiding) van de soort. Deze monitoring is complementair aan die voorzien binnen bestaande wetgevende kaders, met name de Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie ([2008/56/EC](#)) (KRMS).

INTRODUCTIE

OORSPRONKELIJKE VERSPREIDING EN WIJZE VAN INTRODUCTIE IN BELGIË

Van oorsprong komt de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) voor in Zuidoost-Azië en Japan. In België werd de *Crassostrea gigas* in 1969 geïntroduceerd toen de kweek van de inheemse platte oester (*Ostrea edulis*) vrijwel geheel verloren ging door de strenge winters van 1962-1963. De Japanse oesters werden ingevoerd uit Nederland en uitgezet in de Spiukom van Oostende. Deze Nederlandse oesters stamden echter rechtstreeks af van Canadese en Japanse voorouders ([VLIZ Alien Species Consortium 2011](#)).

HABITAT

Deze weekdieren kunnen zich met hun onderste schelp vasthechten op bijna elke harde ondergrond of substraat in zowel mariene als estuariene wateren. Men vindt ze echter ook in modderige of zandige zones, waar ze vastzitten op pakketten van lege schelpen of op levende banken van een andere schelpensoort. Na verloop van tijd kan op deze manier een oesterbank ontstaan. Zo ontwikkelt er 'nieuw' hard substraat in gebieden waar voordien enkel zacht substraat aanwezig was.

DE VERSPREIDING VAN DE JAPANESE OESTER IN EUROPA

Figuur 1 geeft een overzicht van het voorkomen van de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) in Europa waarvan data beschikbaar is binnen het project Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe (DAISIE).



Figuur 1: Distributie van de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) in Europa. Bron: [DAISIE](#)

De Japanse oester is in grote aantallen aanwezig in Nederland, Duitsland, Engeland en Frankrijk en wordt in het noorden gevonden tot in Denemarken en het zuiden van Noorwegen. In de Noord-Europese landen verspreiden Japanse oesters zich veel moeilijker op natuurlijke wijze, omdat de voortplanting daar door de koude belemmerd wordt. In Noorwegen bijvoorbeeld zijn deze oesters nog nooit buiten de kwekerijen waargenomen ([VLIZ Alien Species Consortium 2011](#)).

In Nederland zijn de historische oesterbedden van de platte oester (*Ostrea edulis*) verdwenen en is de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) zeer abundant in binnenwateren zoals de Waddenzee, het Veerse Meer en de Oosterschelde. Ze vestigen er zich op harde, door de mens in het milieu gebrachte structuren (strandhoofden, dijkvoet, staketsels, ...) in het getijdengebied en het ondiepe subtidaal. Tevens komt de *Crassostrea gigas* er voor op zandige bodems t.h.v. bestaande mosselbanken waar ze zich op vast zetten (Wolff 2005). Er wordt sinds 2011 onderzoek uitgevoerd naar het areaal en bestand aan *Crassostrea gigas* op de droogvallende platen van de Waddenzee, de Oosterschelde en de Westerschelde en sinds 2013 ook op de dijkglouingen in deze gebieden. Het totale areaal aan oesterbanken voor de Waddenzee werd in 2013 geschat op 1121 hectare. Van het totale areaal bestond 243 hectare voornamelijk uit Japanse oesters. De overige 878 hectare waren gekarakteriseerd als gemengde mossel/oester banken. Het areaal aan banken met Japanse oesters voor de Oosterschelde werd in 2013 geschat op 779 hectare. Van deze banken kan minimaal 325 hectare gekarakteriseerd worden als gemengde mossel/oester banken. Het areaal aan banken puur bestaande uit Japanse oesters werd voor de Westerschelde geschat op 13 hectare ([Brummelhuis et al. 2013](#)).

VRAAG: WAAR IN VLAANDEREN BEVINDEN ZICH POPULATIES VAN DE JAPANESE OESTER?

Antwoord:

HET VOORKOMEN VAN DE JAPANESE OESTER AAN DE VLAAMSE KUST

De Japanse oester (*Crassostrea gigas*) kan in het hele Belgische zeegebied als gevestigd beschouwd worden (*schriftelijke communicatie Francis Kerckhof*).

De soort werd in 1969 ingevoerd in de Spuikom van Oostende voor oesterkweek en de broedval van Japanse oesters buiten de oesterpercelen zorgde voor een moeilijk te stoppen gebiedsuitbreiding.

De meest recente – en enige gepubliceerde – wetenschappelijke rapportage werd opgemaakt door [Engledow et al \(2001\)](#) en dateert van 2000. Hier werd onderzoek verricht naar de biodiversiteit van strandhoofden en andere harde constructies langs de Vlaamse kust. Tijdens meetcampagnes vond men op de havenmuren Japanse oesters (*Crassostrea gigas*) tussen 3 en 0.5 m TAW, waarbij de densiteit toenam naarmate er meer naar het subtidaal werd gegaan. Waar oesters een belangrijker aandeel innamen op de havenmuren, werd die rol overgenomen op strandhoofden door mossels. Oesters blijken dan ook een voorkeur te vertonen voor meer beschutte habitats en mossels voor meer geëxposeerde sites (Fish & Fish, 1996).

Vandaag de dag (2014) komt de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) langs de hele Vlaamse kust voor op alle geschikte – meestal artificiële – harde substraten zoals havenconstructies en strandhoofden (*schriftelijke communicatie Francis Kerckhof*). Deze niet-inheemse (invasieve¹) soort vestigt zich veelal tussen het hoog- en laagwaterniveau, op voorwaarde dat bepaalde condities van stroming, verzanding, voedselaanbod etc. gunstig zijn (*schriftelijke communicatie Jan Seys*).

Volgens recente waarnemingen (unpublished, Kerckhof) wordt de hoogste densiteit van *Crassostrea gigas* aangetroffen in de havens. De soort is algemeen aanwezig in de havens van Oostende (voor- en achterhaven tot sluis naar Kanaal Brugge - Oostende), Nieuwpoort (tot sluisencomplex Ganzepoot), Blankenberge en Zeebrugge (voor- en achterhaven – zeekanaal) waar ze sedert de jaren 1990 uitgebreide populaties vormt die nog steeds toenemen. In de havens verhindert de aangroei van oesters het correct sluiten van sluisdeuren. In Oostende moesten duikers de aangroei verwijderen (*schriftelijke communicatie Francis Kerckhof*).

Rifvorming - grote clusters van samengroeiende exemplaren - treedt op langs de oevers van de havens, zowel op de muren als op de meer horizontale oevers

¹ Een niet-inheemse soort omvat nieuwe dieren en planten, maar ook schimmels en bacteriën die in de Belgische kustwateren terechtkomen. Als een niet-inheemse soort schadelijk blijkt te zijn voor hun nieuwe leefomgeving of voor de lokale economie, dan spreken we van een invasieve soort. Bron: www.vliz.be/wiki/Invasieve_soort

en walkanten (*schriftelijke communicatie Francis Kerckhof*). Foto 1 toont de aangroei van *Crassostrea gigas* aan de kaaimuren in de voorhaven van Oostende (augustus 2014). Foto 2 toont het voorkomen van *Crassostrea gigas* in de Spuikom van Oostende (achterhaven) tijdens de drooglegging in oktober 2010 en foto 3 toont de aangroei in de haven van Nieuwpoort (januari 2005).



Foto 1: Aangroei van *Crassostrea gigas* aan de kaaimuren in de voorhaven van Oostende (augustus 2014). © VLIZ

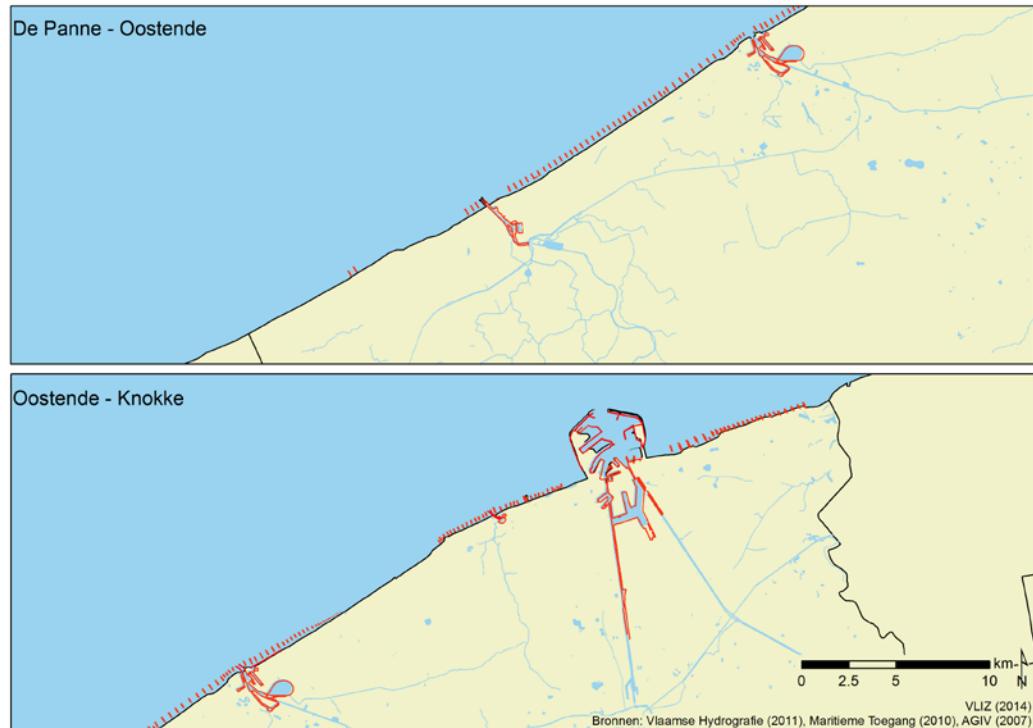


Foto 2: Spreiding van *Crassostrea gigas* in de Spuikom van Oostende (oktober 2010). © VLIZ



Foto 3: Aangroei van *Crassostrea gigas* in de haven van Nieuwpoort (januari 2005). © KBIN

Figuur 2 geeft een impressie van het voorkomen (in rode kleur) van *Crassostrea gigas* langs de Vlaamse kust. De figuur werd opgemaakt op basis van de informatie aangeleverd door voornamelijk Francis Kerckhof.

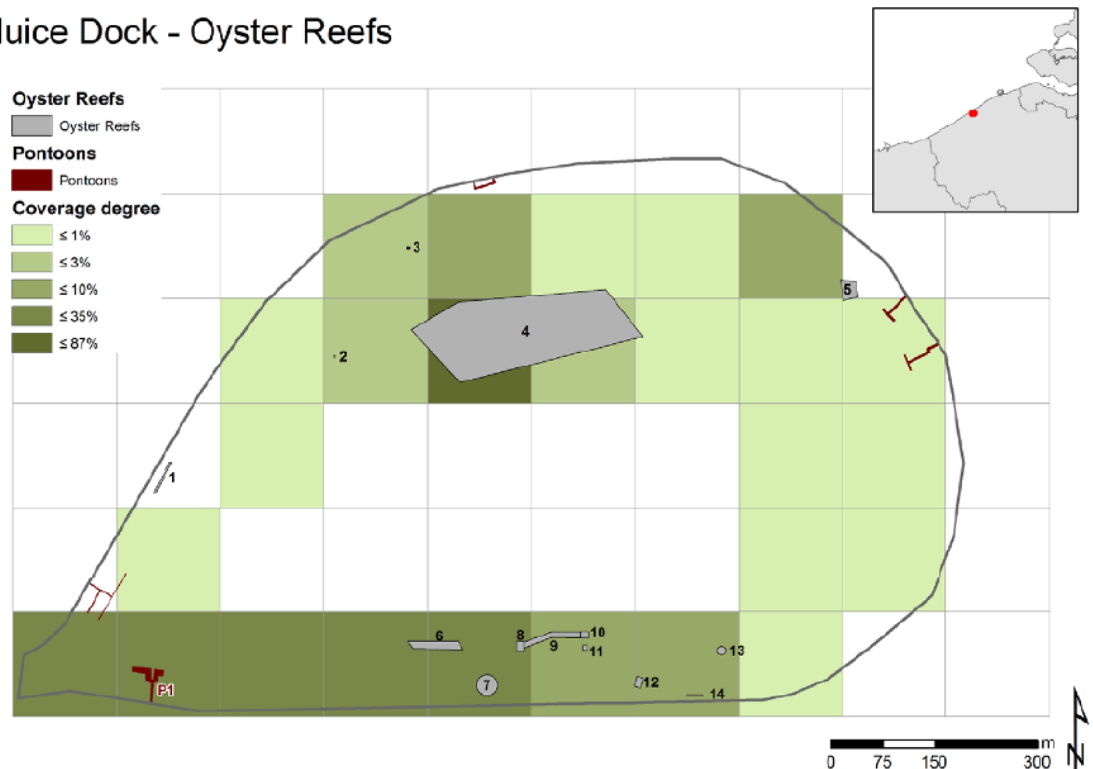


Figuur 2: Impressie van het voorkomen van *Crassostrea gigas* langs de Vlaamse kust. © VLIZ

In de Spuikom van Oostende - een brakwaterplas in de achterhaven van Oostende - werd de soort in 1969 vanuit Nederland (zie supra) geïntroduceerd voor commerciële doeleinden (Kerckhof et al 2007). Ze kon er zich handhaven en tegenwoordig komt er een uitgebreide wilde populatie voor, zowel op de oevers als in het centrale gebied. Daar treedt ook rifvorming op (*schriftelijke communicatie Francis Kerckhof*). In 2010 werd in het kader van een masterproefthesis een uitgebreide analyse gemaakt van het voorkomen en de dichtheden van de Japanse oester in de Spuikom van Oostende. Door middel van een drooglegging (oktober 2010) van de Spuikom kon de distributie en de bedekkingsgraad in kaart gebracht worden. Er werd berekend dat hier zo'n 3,7 % van het bodemoppervlak bedekt is met Japanse oesters (Figuur 3). Opvallend hierbij was dat de meerderheid van de bemonsterde oesters (89%) van de riffen dood was en dat er weinig nieuw oesterbroed werd gevonden. De riffen in de Spuikom trekken *Crassostrea gigas* larven aan waarbij deze larven de riffen opnieuw kunnen koloniseren ([Soenen 2011](#)).

In meer mariene zones (Waddenzee, Oosterschelde, ...) trekken oesterriffen spatval aan van de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) en de inheemse mossel (*Mytilus edulis*) aan, waardoor er gemengde riffen ontstaan.

Sluice Dock - Oyster Reefs



Figuur 3 Bedekkingsgraad (%) van de Spuikom Oostende met *Crassostrea gigas* tijdens droogdok (oktober 2010). Er werden 14 oesterriffen geïdentificeerd. (Bron: Soenen 2011)

Op de strandhoofden komt de soort langs de hele kust voor (met hogere densiteit in de buurt van de havens). Op deze constructies is ze minder talrijk en rifvorming treedt niet op (*schriftelijke communicatie Francis Kerckhof*).

Op de stranden komt de soort niet voor en ze zal zich er ook moeilijk vestigen daar ze geen ideale ondergrond (té zacht en té mobiel) bieden om oesterbanken van *Crassostrea gigas* te vormen (*schriftelijke communicatie Jan Seys*).

HET VOORKOMEN VAN DE JAPANESE OESTER OP OFFSHORE CONSTRUCTIES

De introductie van nieuw hard substraat aan onze kust door offshore infrastructuurprojecten (zeewering, havenuitbreiding, offshore windmolens, energie-eiland, etc.) kan de verdere verspreiding van de Japanse oester in de hand werken.

Crassostrea gigas komt voor op boeien verspreid over het hele Belgische zeegebied en sedert 2010 ook op de turbines van de windmolens (Kerckhof et al 2011), voornamelijk alleen op de zes betonnen Gravity Based Foundations (GBF) van het C-Power windmolenpark. Op de turbines van de andere windparken werd de soort nog niet waargenomen. De soort is op offshore constructies beperkt tot de getijdenzone of de bovenste zone van drijvende structuren. Op de zeebodem komt de soort offshore (diep in zee) niet voor en het is weinig waarschijnlijk dat ze zich daar zal vestigen. Occasionele waarnemingen betreffen de met baggerspecie mee gekomen exemplaren uit de havens (*schriftelijke communicatie Francis Kerckhof*).

Toekomstige harde constructies langs de kustlijn (ten behoeve van bijvoorbeeld energiewinning of kustbescherming) dienen bijgevolg rekening te houden met een eventuele verhoogde kolonisatie van de *Crassostrea gigas* (*schriftelijke communicatie Jan Seys*).

AQUACULTUUR IN HET BELGISCH DEEL VAN DE NOORDZEE EN DE KUSTZONE

Op dit moment (2014) vinden er geen aquacultuuractiviteiten plaats in het Belgisch deel van de Noordzee. Het marien ruimtelijk plan voorziet wel de mogelijkheid om onder strikte voorwaarden dergelijke activiteiten te ontwikkelen in de windmolenparken van Belwind I en C-Power ([Delbare et al. 2013](#), [Van de Velde et al. 2014](#)). De potentiële effecten van de aanwezigheid van de Japanse oester in de windmolenparken op zee ([Degraer et al. 2013](#)) op de eventuele aquacultuuractiviteiten dient nagegaan te worden door de bevoegde federale instanties.

De voorbije decennia vond oesterkweek plaats in de Oostendse spuiikom (zie http://www.vliz.be/wiki/Historiek_van_de_Belgische_oesterkweek). In het ontwerp stroomgebiedbeheerplan voor het Vlaams deel van het [stroomgebieddistrict Schelde \(2016-2021\)](#), dat momenteel ter inzage ligt voor openbaar onderzoek, wordt de aanduiding van de Oostendse spuiikom als schelpdierwater echter in vraag gesteld.

Na verloop van tijd werd bij de oesterkweek in de Oostendse spuiikom overgeschakeld van de inheemse oester naar de uitheemse soort als gevolg ziektes en parasieten (zie http://www.vliz.be/wiki/Historiek_van_de_Belgische_oesterkweek). De exploitatie van de Japanse oester – onder meer in de Oostendse spuiikom - onderstreept de tweeslachtige houding ten opzichte van deze niet-inheemse soort. Enerzijds is er competitie met andere inheemse oesters, mosselen en kokkels ([Troost, 2009](#)) en plankton, terwijl er anderzijds grote economische en culinaire belangstelling is voor de Japanse oesterkweek. Wel is het zo dat de in het wild voorkomende oesterbanken voor de consumptiemarkt minder geschikt zijn, gezien de oesters daar vaak heel groot, aaneengegroeid en onappetijtelijk van vorm zijn ([VLIZ Alien Species Consortium 2011](#)).

Een randopmerking wordt geplaatst bij de gevaren van wildpluk van schelpdieren voor eigen consumptie. In een [perscommunicatie](#) van het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO) dd. 19 augustus 2014 wordt de wildpluk van mosselen langs de Vlaamse kust hoe dan ook afgeraden, en zeker in de buurt van de havens, daar deze relatief hoge concentraties aan chemische stoffen bevatten en té hoge concentraties aan potentieel schadelijke bacteriën (De Witte et al. 2014). Bovendien gebeurt bij wildpluk geen standaard controle naar de voedselveiligheid van deze schelpen. De hoge concentraties aan chemische stoffen in haven- en kustwaters en in organismen die daar leven werden eerder reeds uitgebreid bestudeerd door de Universiteit Gent, BMM en VLIZ in het Belpo INRAM project ([Claessens et al. 2013a](#)) en de resultaten werden gepubliceerd in o.a. [Claessens et al. \(2013b\)](#), [Ghekiere et al. \(2013\)](#) en [Monteys et al. \(2013\)](#).

VRAAG: VORMT DE JAPANESE OESTER IN VLAANDEREN EEN GEVAAR VOOR DE WATERRECREANTEN ZOALS DAT IN ZEELAND EN OP DE WADDEN BLIJKBAAR HET GEVAL IS? ZO JA, WORDEN ER MAATREGELEN OVERWOGEN?

Antwoord:

Wanneer de *Crassostrea gigas* verticaal uitgroeit vormt ze soms scherpe randen die bij betreding gevaarlijk kunnen zijn. Deze riffen komen aan de Vlaamse kust vooral voor in bepaalde zones in de havens, die gewoonlijk niet voor het grote publiek toegankelijk zijn. Op de strandhoofden groeit de soort niet verticaal uit. In de centrale Spuikom groeit de soort wel verticaal uit en vormt daar een gevaar voor watersporters. In de meeste gevallen, waar de aanwezigheid van riffen bekend is, biedt het dragen van aangepast schoeisel een oplossing (*schriftelijke communicatie Francis Kerckhof*).

De Intercommunale Kustreddingsdienst van West-Vlaanderen (IKWV) voerde een uitgebreide navraag uit bij alle reddingsdiensten van de kust, alsook bij de ziekenhuizen van Oostende. Tot op heden (2014) zijn er echter geen gevallen bekend van ernstige verwondingen bij waterrecreanten die veroorzaakt werden door Japanse oesters (*schriftelijke communicatie IKWV, RNSYC Oostende en R.B.S.C. Zeebrugge*).

Uit een navraag bij de havenmeesters van de jachthavens aan onze kust blijkt dat er geen noemenswaardige schade optreedt aan boten door aangroei - van onder meer de Japanse oester - aan de aanlegkades. Er zijn gevallen bekend van snijwonden bij mensen die in het water vallen, al is het allerm minst zeker dat deze veroorzaakt werden door de Japanse oester gezien objectieve rapportering van dergelijke letsels ontbreekt (*schriftelijke communicatie IKWV, RNSYC Oostende en R.B.S.C. Zeebrugge*).

Dit laatste wordt bevestigd door een onderzoek uitgevoerd aan de Universiteit Gent (Faculteit Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen, Vakgroep Bewegings- en Sportwetenschappen) naar de relatie tussen de specifieke karakteristieken van de Vlaamse kust en het aantal en type interventies uitgevoerd door de strandreddingsdiensten (maanden juli en augustus) tussen 2009 en 2013 (Benoot & Schoutteet, 2014).

Hieruit blijkt dat rapportering van het aantal EHBO-interventies in de jaarverslagen 2009 - 2013 van de Intercommunale Kustreddingsdienst van West-Vlaanderen (IKWV) niet voorhanden is. Het opvragen van de dag-verslagen, opgemaakt door de strandredders van de verschillende reddingsposten, toont bovendien aan dat EHBO-interventies in de periode 2009-2013 slechts in 4 kustgemeenten/steden werden genoteerd. En indien nota werd genomen van de EHBO-interventies (o.a. snijwonden), zijn geen details beschikbaar. Beleidsmatig is er bijgevolg een dringende nood aan uniforme en correcte rapportering van

de EHBO-interventies (aantal, oorzaak, type, ernst, omgevingsomstandigheden) door strandredders. Een degelijke rapportering van deze EHBO-interventies zou immers een zeer interessante input kunnen geven voor zowel de ontwikkeling van preventiestrategieën (vermijden van letsels) voor onze Belgische kust, alsook voor toekomstig (marien) wetenschappelijk onderzoek (*mondelinge communicatie Prof. Jan Bourgois*).

In de Spuikom van Oostende werden, door leden van de VVW Inside Outside, in het verleden snijwonden van de Japanse oester gemeld. Recent (voorjaar 2014) beboeide de Vlaams overheid de Spuikom om de oesterriffen af te bakenen. Sindsdien werd geen rapportage gemaakt van snijwonden bij waterrecreanten afkomstig van de Japanse oester. Preventief raadt de VVW Inside Outside haar leden aan om een surfpak en aangepast schoeisel aan te doen (*mondelinge communicatie VVW Inside Outside*).

VRAAG: VORMT DE JAPANESE OESTER ALS INVASIEVE EXOOT EEN GEVAAR VOOR DE VLAAMSE ECOSYSTEMEN OF VOOR DE SCHELPDIERKWEKPERCELEN IN VLAANDEREN? ZO JA, WELKE MAATREGELEN WORDEN OVERWOGEN?

Antwoord:

De Japanse oester heeft een impact op het ecosysteem van de Belgische kustwateren. Door competitie voor ruimte en voedsel worden inheemse soorten zoals de blauwe mossel (*Mytilus edulis*) en de kokkel (*Cerastoderma edule*) mogelijk benadeeld. Alle genoemde soorten voeden zich immers met dezelfde kleine wiertjes uit de waterkolom. Ook wordt gevreesd dat de larven van de inheemse soorten door de oesters uit het water gefilterd worden en opgegeten, zodat naast competitie ook kan gesproken worden van predatie ([VLIZ Alien Species Consortium 2011](#)).

Veel kustvogels, zoals scholekster en overwinterende kanoetstrandlopers, voeden zich vooral met mosselen. Wanneer Japanse oesters de mosselen wegconcurreren, kan dit voor problemen zorgen omdat veel vogels moeite hebben om de Japanse oesters open te krijgen. Een aantal vogelsoorten lijken de lekkernij nu echter te ontdekken. In 2007 zagen onderzoekers dat scholeksters en meeuwen begonnen te leren hoe ze deze lastige prooiën moesten kraken. Scholeksters steken hun snavel in oesters die een heel klein beetje openstaan. Ze kunnen hem dan verder openwrikken en de oester opeten. Meeuwen pakken het rigoureuzer aan. Die pakken losliggende oesters en laten ze dan uit de lucht op de zeedijk kapot vallen. In het begin lukte het nog niet zo goed (30% succesvol), maar nu lukt het bijna alle keren (90%) (Bron: www.ecomare.nl). Recent dook in Nederland de Japanse oesterboorder (*Ocinebrellus inornatus*) op die graag jonge Japanse oesters aanboort en consumeert (*waarneming Francis*

Kerckhof). Tevens predeteert de al langer in Nederland voorkomende Amerikaanse oesterboorder (*Urosalpinx cinerea*) op Japanse oesters. Deze soort is echter veel zeldzamer (*schriftelijke communicatie Francis Kerckhof*).

De voortplantingscyclus van *Crassostrea gigas* verloopt sneller dan die van de inheemse platte oester (*Ostrea edulis*). Eén Japanse oester produceert doorgaans 1 tot 100 miljoen eitjes. In tegenstelling tot de platte oester, waar de bevruchting in de schelp van de wijfjes gebeurt, vindt de bevruchting bij de Japanse oester plaats in het zeewater. Op die manier koloniseren ze snel elk type harde ondergrond ([VLIZ Alien Species Consortium 2011](#)).

De *Crassostrea gigas* groeit zeer snel en is in staat om zacht substraat in estuaria en haven - slikken, walkanten - geleidelijk om te vormen naar een hard substraat onder de vorm van oesterriffen. Ze creëert daarbij een eigen habitat waar weer talrijke andere niet-inheemse soorten gedijen (*schriftelijke communicatie Francis Kerckhof*).

Er treedt enige concurrentie op met de inheemse mossel (*Mytilus edulis*), en in de Wadden zee zijn commerciële mosselbanken vervangen door wilde *Crassostrea* riffen (Markert et al., 2009; Kochmann et al., 2008; Diederich, 2006) die geen commerciële waarde hebben. Dat is niet het geval aan de Vlaamse kust, waar beide soorten samen voorkomen zonder commerciële exploitatie (*schriftelijke communicatie Francis Kerckhof*).

Dat het verhaal van de *Crassostrea gigas* ook innovatief kan aangewend worden, toont het onderzoek van Prof. Tom Ysebaert (IMARES) waarbij de *Crassostrea gigas* werd ingezet als rifbouwer die de erosie van de zandplaten in de Oosterschelde kan verhinderen (Temmerman et al. 2013).

Verscheidene literatuurstudies reiken maatregelen aan om deze niet-inheemse soort te bestrijden. In onderhavige paragraaf wordt een niet-limitatieve opsomming van mogelijke beheersmaatregelen gemaakt.

Preventiemethodes

Preventieve beleidsmaatregelen zoals de Europese regelgeving met betrekking tot het gebruik van uitheemse en plaatselijk niet-voorkomende soorten in de aquacultuur ([Verordening nr. 708/2007](#)) en de 'ICES-code of practice' ([ICES 1995](#)) met betrekking tot de introductie en de transfer van mariene organismen kwamen te laat om de ongecontroleerde verspreiding van de Japanse oester in de Europese wateren te vermijden (Nehring 2011). De voortgezette import van zaad van *Crassostrea gigas* voor aquacultuur verhoogt echter het risico op de introductie van andere niet-inheemse soorten en ziektes. Zo kwam de eencellige *Bonamia* parasiet met Californisch *Crassostrea* broed in Europa binnen (*schriftelijke communicatie Prof. Filip Volckaert*). In Nederland kwam dan ook een nieuwe beleid in voege dat de import van niet-inheemse schaal- en schelpdieren in Nederlandse wateren verbiedt (Nehring 2011).

Om de wilde kolonisatie door Japanse oesters te vermijden kan bij aquacultuuractiviteiten gewerkt worden met triploïde, steriele oesters (Nell 2002, Nehring 2011, [Soenen 2011](#)). De praktijk leert echter dat dit weinig succesvol is (*schriftelijke communicatie Francis Kerckhof*).

Specifiek voor de situatie in de Oostende Spuikomen suggereerde [Soenen \(2011\)](#) om de sluizen te sluiten tijdens de paaiperiode (juli-augustus) van de Japanse oester om zodoende de instroom van larven uit de haven te vermijden. Verder zouden zoveel mogelijk harde structuren zoals oude oesterzakken, houten palen en stenen verwijderd kunnen worden. Noot: Dit vergt echter een continue inspanning, welke tevens zorgt voor een continue verstoring van het milieu.

Uitroeings- en controlemethodes

Tussen 1976 en 1981 werd de Japanse oester met de hand geplukt in de Oosterschelde om de wilde populatie terug te dringen. Deze methode had echter geen succes (Drinkwaard 1999). Volgens Guy & Roberts (2010) is het wegplukken van oesters wel effectief om in een vroeg stadium de populatie onder controle te houden en dient deze inspanning met een zekere regelmaat herhaald te worden.

Volgens Reise et al. (2005) bestaan er geen methodes om de Japanse oester te controleren of uit te roeien zonder aanzienlijke schade aan te brengen aan andere delen van het inheemse ecosysteem.

In maart 2006 werd een groot experiment uitgevoerd in de Oosterschelde om Japanse oesters te verwijderen met mosseldreggers. In totaal werden 50 ha Japanse oester verwijderd met een totale biomassa van 12,5 miljoen kg. Het bleek onmogelijk om de niet-inheemse oester volledig te verwijderen al lijkt het wel mogelijk om op deze manier de verspreiding onder controle te houden (Wijsmann et al. 2008).

Specifiek voor de Oostendse spuikom, suggereert [Soenen \(2011\)](#) de mogelijkheid om *Crassostrea gigas* te verwijderen door middel van baggeractiviteiten. Noot: Dit vergt echter een continue inspanning, welke tevens zorgt voor een continue verstoring van het milieu.

Het oester herpesvirus OshV1 (ongevaarlijk voor de mens) woedt sinds 2008 in de Europese oesterculturen. Het veroorzaakt hoge sterfte bij jonge Japanse oesters en leidde tot het ineenstorten van de productie en het verzwakken van de economische rentabiliteit van talrijke oesterkwekerijen (*Fockedey et al. (in prep)*). Het virus kan tot 100% mortaliteit veroorzaken bij larven en jonge oesters. Het is echter sterk af te raden om dit virus moedwillig te introduceren aangezien het ook de inheemse oester (*Ostrea edulis*) aantast (ICES, 2004). In 2012, stak er een nieuwe infectie de kop op. *Vibrio aestuarianus* treft vooral volwassen Japanse oesters (*Fockedey et al. (in prep)*).

Recent (juli 2012 tot juli 2013) werd langs de oostkust van het Verenigd Koninkrijk een eenjarig veldexperiment uitgevoerd om in een toegewezen zone

de verspreiding van wilde Japanse oesters te belemmeren en de schade aan constructies binnen de getijdenzone te beperken. Vrijwilligers verwijderden manueel het aantal oesters tot een vooropgesteld aantal. De gebruikte methode had een minimale impact op inheemse soorten en habitats, maar was arbeidsintensief. Natural England beoordeelt momenteel het proces in termen van effectiviteit, duurzaamheid en als beheersmaatregel voor het inperken van de Japanse oester populatie ([McKnight & Chudleigh. 2013](#)).

AANBEVELING VOOR MONITORING

Momenteel (2014) bestaat er geen standaardmonitoring voor de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) langs de Vlaamse kust of op het Belgische deel van de Noordzee.

Het strekt bijgevolg tot aanbeveling om een monitoringsprogramma uit te werken voor de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) aan de Belgische kust met een uniforme rapportage zowel aan land, in de kusthavens als op zee van de evolutie (densiteit en verspreiding) van de soort. Deze monitoring is complementair aan die voorzien binnen bestaande wetgevende kaders, met name de Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie ([2008/56/EG](#)) (KRMS). De KRMS heeft als doelstelling uiterlijk in 2020 de Goede Milieu Toestand (GMT) te bereiken in het mariene milieu. De GMT is bereikt als er geen betekenisvolle stijging is van de relatieve dichtheid van niet-inheemse soorten die een ecosysteem veranderen in verhouding tot de [Initiële beoordeling van 2012](#). De aanwezigheid en introductie van niet-inheemse soorten worden specifiek behandeld in de bijlage I van deze richtlijn. De descriptor nr. 2 'Niet-inheemse soorten geïntroduceerd door menselijke activiteiten bevinden zich op een niveau dat niet schadelijk is voor het milieu' is één van de elf generische kwalitatieve descriptors die in beschouwing worden genomen voor het bepalen van de GMT.

Momenteel wordt gewerkt aan het opstellen van een monitoringsprogramma om de evolutie van de gezondheidstoestand van het marien milieu te meten welke tevens zal resulteren in een maatregelenprogramma (juli 2015). Voor wat de niet-inheemse soorten betreft, zal het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO) op basis van de regelmatige surveys van zachte sedimenten in het Belgisch deel van de Noordzee, de aanwezigheid van door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten vaststellen in gebieden voor zandwinning en voor storting van baggermateriaal, in de buurt van windmolenparken en een aantal referentiegebieden in het Belgische deel van de Noordzee. Daarnaast zal ook het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN) – Operationele Directie Natuurlijk Milieu (OD Natuur) op regelmatige basis de aanwezigheid van niet-inheemse soorten die door menselijke activiteit geïntroduceerd werden in de Belgische mariene wateren monitoren. Het gaat hierbij om specifieke habitats zoals golfbrekers, boeien, windturbines en andere kunstmatige structuren op zee (bv. kunstmatige eilanden, kunstmatige riffen) naarmate die beschikbaar worden (Bron: [ontwerp monitoringsprogramma in openbare raadpleging](#)).

Landwaarts van de basislijn (gemiddeld laag laagwater bij springtij), is het beheer van niet-inheemse soorten echter een Vlaamse bevoegdheid. Dit betekent dat het voorkomen van de Japanse oester in havengebieden, estuaria, het intergetijdengebied, etc. valt onder de Vlaamse regelgeving. Het is dan ook aan te raden om in het kader van niet-inheemse soorten - zoals de Japanse oester - die zowel landwaarts als zeewaarts van de basislijn voorkomen, de monitoringsinspanningen en maatregelenprogramma's op federaal en Vlaams niveau op elkaar af te stemmen.

Hierbij kunnen, naast ILVO en KBIN (cfr. bovenstaande) tevens andere actoren met terreinkennis meehelpen in de monitoring, zoals daar zijn:

- Vlaams Instituut voor de Zee (strandobservatienetwerk, RV Simon Stevin)
- Kustgemeenten, in het bijzonder de reddingsposten;
- Afdeling Kust van het Agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust;
- Agentschap voor Natuur en Bos;
- Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.

REFERENTIELIJST

- Benoot, S.; Schoutteet, A. (2014). Exploratief onderzoek naar de relatie tussen de specifieke karakteristieken van de Belgische kust en de interventies uitgevoerd door de strandredders. Masterproef. Universiteit Gent, faculteit Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen, Vakgroep bewegings-en Sportwetenschappen: Gent. 104 pp.
- Brummelhuis, E.B.M.; van Asch, M.; van den Ende, D.; Troost, K.; van Zweeden, C. (2013). Japanse oesterbanken op droogvallende platen in de Nederlandse kustwateren in 2013: bestand en arealen. IMARES Wageningen Report, C210/13. IMARES Wageningen UR: IJmuiden.
- Claessens, M.; Rappé, K.; Monteyne, E.; Wille, K.; Goffin, A.; Ghekiere, A.; Mees, J.; Vanhaecke, L.; De Brabander, H.; Roose, P.; Vincx, M.; Janssen, C.R. (2013). Integrated risk assessment and monitoring of micropollutants in the Belgian coastal zone: INRAM: Final Report. SD/NS/02. Belgian Science Policy Office: Brussels. 114 pp.
- Claessens, M.; Vanhaecke, L.; Wille, K.; Janssen, C.R. (2013). Emerging contaminants in Belgian marine waters: single toxicant and mixture risks of pharmaceuticals. *Marine Pollution Bulletin*. 71(1-2): 41-50.
hdl.handle.net/10.1016/j.marpolbul.2013.03.039
- Degraer, S.; Kerckhof, F.; Reubens, J.; Vanermen, N.; De Mesel, I.; Rumes, B.; Stienen, E.W.M.; Vandendriessche, S.; Vincx, M. (2013). Not necessarily all gold that shines: appropriate ecological context setting needed!, in: Degraer, S. et al. (Ed.) (2013). Environmental impacts of offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Learning from the past to optimise future monitoring programmes. pp. 175-181
- Delbare, D.; Nevejan, N.; Sorgeloos, P.; Pirlet, H. (2013). Aquacultuur, in: Lescauwae, A.-K. et al. (Ed.) (2013). Compendium voor Kust en Zee 2013: Een geïntegreerd kennisdocument over de socio-economische, ecologische en institutionele aspecten van de kust en zee in Vlaanderen en België. pp. 175-186
- De Witte, B.; Devriese, L.; Bekaert, K.; Hoffman, S.; Vandermeersch, G.; Cooreman, K.; Robbens, J., 2014. Quality assessment of the blue mussel (*MYTULIS EDULIS*): comparison between commercial and wild types. *Marine Pollution Bulletin*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.06.006>.
- Diederich, S., (2006). High survival and growth rates of introduced Pacific oysters may cause restrictions on habitat use by native mussels in the Wadden Sea. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 328, 211-227.
- Drinkwaard, A.C. 1999. Introductions and developments of oysters in the North Sea area: a review. - *Helgol. Meeresunters.* 52: 301-308.
- Engledow, H.; Spanoghe, G.; Volckaert, A.M.; Coppejans, E.; Degraer, S.; Vincx, M.; Hoffmann, M.(2001). Onderzoek naar (1) de fysische karakterisatie en (2) de biodiversiteit van strandhoofden en andere harde constructies langs de Belgische kust: eindrapport van de onderhandse overeenkomst dd. 17.02.2000

i.o.v. de Afdeling Waterwegen Kust van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Departement Leefmilieu en infrastructuur, Administratie Waterwegen en Zeewezen. Rapport Instituut voor Natuurbehoud, 2001.20. Instituut voor Natuurbehoud/UniversiteitGent: Gent. 110 + annexes pp.

Fish J.D & Fish, S., 1996. A student's Guide to the Seashore. Cambridge: University Press, 564 pp.

Fockedeij et al. (in prep). Vis- en Zeevruchtengids, voor professionele gebruikers.

Ghekiere, A.; Verdonck, F.; Claessens, M.; Monteyne, E.; Roose, P.; Wille, K.; Goffin, A.; Rappé, K.; Janssen, C.R. (2013). Monitoring micropollutants in marine waters, can quality standards be met? *Mar. Pollut. Bull.* 69(1-2): 243-250. hdl.handle.net/10.1016/j.marpolbul.2012.12.024

Guy, C.; Roberts, D. (2010) Can the spread of non-native oysters (*Crassostrea gigas*) at the early stages of population expansion be managed? *Marine Pollution Bulletin* 60(7): 1059-1064

ICES (2004). Trends in important diseases affecting fish and molluscs in the ICES area 1998—2002. Prepared and edited by the Working Group on Pathology and Diseases of Marine Organisms. ICES Cooperative Research Report No. 265. 26 pp.

Kerckhof, F.; Degraer, S.; Norro, A.; Rumes, B. (2011). Offshore intertidal hard substrata: a new habitat promoting non-indigenous species in the Southern North Sea: an exploratory study, in: Degraer, S. et al. (Ed.) (2011). Offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Selected findings from the baseline and targeted monitoring. pp. 27-37

Kerckhof, F., Haelters, J. & Gollasch, S. (2007). Alien species in the marine and brackish ecosystem: the situation in Belgian waters *Aquatic Invasions* 2(3): 243-257.

Kochmann, J., Buschbaum, C., Volkenborn, N. & Reise, K., (2008). Shift from native mussels to alien oysters: differential effects of ecosystem engineers. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 364, 1-10

Markert, A., Wehrmann, A. & Kröncke, I., (2009). Recently established *Crassostrea*-reefs versus native *Mytilus*-beds: differences in ecosystem engineering affects the macrofaunal communities (Wadden Sea of Lower Saxony, southern German Bight). *Biological Invasions*. 12: 15-32.

McKnight, W.; Chudleigh, I.J. (2013). Pacific oyster *Crassostrea gigas* control within the inter-tidal zone of the North East Kent European Marine Sites, UK, in: Robbens, J. et al. (Ed.) (2013). *Non-indigenous species in the North-East Atlantic. Ostend, 20-22 November 2013: Book of abstracts. VLIZ Special Publication*, 66: pp. 40-41

Monteyne, Els; Roose, Patrick; Janssen, Colin R. 2013. Application of a silicone rubber passive sampling technique for monitoring PAHs and PCBs at three

Belgian coastal harbours. CHEMOSPHERE Volume: 91 Issue: 3 Pages: 390-398 Published: APR 2013

Nehring, S. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Crassostrea gigas*. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 21/08/2014.

Nell, J.A. (2002). Farming triploid oysters, *Aquaculture* 210: 69–88

Reise, K., Dankers, N. and Essink, K. 2005. Introduced species. - In: Essink, K., Dettmann, C., Farke, H., Laursen, K., Lüerßen, G., Marencic, H. and Wiersinga, W. (eds.), Wadden Sea Quality Status Report 2004. Wadden Sea Ecosystem 19: 155-161.

Soenen, K. (2011). The Sluice Dock in Ostend: Towards an integrated management plan to reduce the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*, Thunberg). MSc Thesis. Ghent University, Marine Biology Research Group: Ghent. 53 pp.

Temmerman, S.; Meire, P.; Bouma, T.J.; Herman, P.M.J.; Ysebaert, T.; de Vriend, H.J. (2013). Ecosystem-based coastal defence in the face of global change. *Nature (Lond.)* 504(7478): 79-83. In: *Nature: International Weekly Journal of Science*. Nature Publishing Group: London. ISSN 0028-0836.

Troost, K. (2009). Japanse oesters in Nederlandse wateren: oorzaken van hun succes en gevolgen voor inheemse schelpdieren = Pacific oysters in Dutch estuaries: causes of success and consequences for native bivalves. PhD Thesis. Rijksuniversiteit Groningen: Groningen. ISBN 978-90-367-3950-4. 255 pp.

Van de Velde, M.; Rabaut, M.; Herman, C.; Vandenborre, S. (Ed.) (2014). Er beweegt wat op zee... Een marien ruimtelijk plan voor onze Noordzee. FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu: Brussel. 23 pp.

VLIZ Alien Species Consortium (2011). Japanse oester - *Crassostrea gigas*. Niet-inheemse soorten van het Belgisch deel van de Noordzee en aanpalende estuaria. Revisie. *VLIZ Information Sheets*, 2. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende, Belgium. 6 pp.

Wijmsman, J.W.M.; Dubbeldam, M.; De Kluijver, M.J.; Van Zanten, E.; Van Stralen, M.R.; Smaal, A.C. (2008) Wegvisproef Japanse oesters in de Oosterschelde. Eindrapportage. Wageningen IMARES, Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies, Report C063/08, Yerseke, The Netherlands.

Wolff, W.J. (2005). Non-indigenous marine and estuarine species in the Netherlands. *Zool. Meded.* 79(1): 3-116

GECONSULTEERDE WEBSITES

<http://easin.jrc.ec.europa.eu/use-easin/species-search/species-search-by-name>

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/?qid=1409131750777&uri=CELEX:02007R0708-20110424>

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1396443339075&uri=CELEX:32008L0056>

http://health.belgium.be/eportal/Environment/Environmentalright/Environmentalrights/PublicConsultations/monitoringmarinewater/index.htm#.U_3ByGOjf08

<http://www.ecomare.nl/ecomare-encyclopedie/organismen/dieren/ongewervelde-dieren/weekdieren/tweekleppigen-algemeen/oesters/japanse-oester/>

<http://www.ecoshape.nl/oyster-reefs-eastern-scheldt.html>

http://www.eurobis.org/data_access_services

<http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=50156>

http://www.europe-aliens.org/pdf/Crassostrea_gigas.pdf

http://www.ilvo.vlaanderen.be/NL/Pers-en-media/Alle-media/articleType/ArticleView/articleId/1815/Wild-geplukte-mosselen-op-Belgische-strandhoofden-en-kaaimuren-voldoen-niet-volledig-aan-voedingsnormen#.U_2X801Egy8

http://www.integraalwaterbeleid.be/nl/stroomgebiedbeheerplannen/tweede-generatie/documenten/Vlaams_deel_stroomgebied_Schelde.pdf

http://www.integraalwaterbeleid.be/nl/stroomgebiedbeheerplannen/tweede-generatie/documenten/Bekken_Brugse_Polders.pdf

http://www.vliz.be/wiki/Historiek_van_de_Belgische_oesterkweek

http://www.vliz.be/wiki/Invasieve_soort

http://www.vliz.be/wiki/Japanse_oester

<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=115829>

<http://www.zeevruchtengids.org/nl/oester>