



NOTITIE

DATUM: 1 maart 2021
ONS KENMERK: 20-0893/21.00094/EdwKa
NOTITIE NR.: 21-005
UW KENMERK: BO-43-021.02-025
AUTEURS: E. Kardinaal (Bureau Waardenburg), P. Kamermans (Wageningen Marine Research), Hein Sas (Sas Consultancy) & T.M. van der Have (Bureau Waardenburg)
STATUS: definitief
CONTROLE: W.M. Liefveld

Inventarisatie verspreiding platte oester (*Ostrea edulis*) en Japanse oesters (*Crassostrea gigas*) in de Maasvlakte haven van Rotterdam

Recent is in de Maasvlakte haven van Rotterdam door duikers een vondst gedaan van platte oesters (*Ostrea edulis*). Naast Japanse oesters (*Crassostrea gigas*; synoniem van *Magallana gigas*) lijken platte oesters in grote getale aanwezig op de diepere delen (tot 20 m) van de kadewand. De vondst is bijzonder, aangezien het voorkomen van platte oesters op veel plekken in het Nederlandse deel van de Noordzee zeer beperkt is (Smaal *et al.*, 2015). De aanwezigheid van platte oesters in de haven zou een nieuwe bronpopulatie kunnen vormen voor het herstellen van oesterriffen elders op de Noordzee (Sas *et al.*, 2019) en de kustwateren in de delta (e.g., Christianen *et al.*, 2018).

De vraag is nu hoe groot de aangetroffen populatie eigenlijk is en wat de verdere populatiesamenstelling is van de aangetroffen oesters. Daartoe is op 9 december 2020 een veldinventarisatie uitgevoerd om de verspreiding op de kadewand in kaart te brengen. Aansluitend zijn de nodige oesters verzameld voor nadere DNA-analyse voor vaststelling van de eventuele aanwezigheid van *Bonamia*. Op termijn kan de DNA-analyse ook gebruikt worden voor populatie-onderzoek.

Deze notitie bevat een beknopte beschrijving van de uitgevoerde werkzaamheden en een overzicht van de resultaten.

Aanpak

Op 9 december 2020 hebben medewerkers van Bureau Waardenburg in samenwerking met duikbedrijf COW de inventarisatie uitgevoerd. Daarbij is de volgende aanpak gehanteerd:

- Duikers (zie figuur 2) hebben een aantal verticale transecten gezwommen langs de kademuur. De duikers maakten hierbij gebruik van een SSE-duikuitrusting en gebruikten een met zuurstof verrijkt luchtmengsel (Nitrox 40%), de duikers

beschikken over audiovisuele communicatie, zodat boven water live meegekeken kon worden en duikers op directe wijze aangestuurd konden worden; De waterdiepte is langs de hele kade circa 20 m.

- De duikers maakten op vier vooraf ingemeten dieptes (2,5; 5; 10 en 15 m -NAP) een 3-tal foto's van een kwadrant (20*30 cm) waarmee de oesterbedekking ingeschat kan worden, op de foto's zijn transectnummer en diepte goed zichtbaar;
- Het aantal transecten waar is gedoken was 6 stuks die zo goed als mogelijk verdeeld zijn over de kademuur, afhankelijk van de beschikbaarheid van de kade;
- De duikers inventariseerden op elke transectlocatie tot welke diepte platte en Japanse oesters waargenomen konden worden en hoe de bodem nabij de kademuur eruitzag;
- De foto's zijn aansluitend in het laboratorium geanalyseerd op aantallen oesters, soorten oesters en bedekkingsgraad;
- Aanvullend hebben de duikers circa 150 stuks platte oesters verzameld, en door Wageningen Marine Research opgestuurd naar het Wageningen Bioveterinary Research in Lelystad voor de analyse van *Bonamia*-infectie en (op latere termijn) populatieonderzoek.



Figuur 1. Duiker in actie (9 dec 2020).

Resultaten

Veldsituatie

Op 9 december 2020 hebben de duikers tussen ca 10:00 en 15:00 uur zes afdelingen (zie figuur 1) gerealiseerd langs de kademuur. De kade werd voor een groot deel ingenomen door een circa 300 m lang schip dat op het moment van onderzoek geladen/gelost werd. De zes locaties zijn zodoende rondom het schip gekozen. Lokaal varieerde de diepte (t.o.v. NAP) tussen de ca. 18 en 20 meter. Nabij transect 1 (de meest zuidelijke punt) was de bodem enigszins zandig met hier en daar een (van de kadewand gevallen?) oester. Meer naar het noorden toe werd de bodem slibbiger en het doorzicht beperkter. Het doorzicht was voor de onderzoeksdoeleinden zeer goed, met een ingeschat doorzicht van circa 5 meter.

De begroeiing op de kademuur (zie figuur 2) bestond, naast 2 soorten oesters, uit een scala van organismen, waaronder zakpijpen, sponzen, krabben, zeepokken, kalkkokerwormen, muiltjes, et cetera. De maximale diepte van de begroeiing met maximale bedekking varieerde tussen de circa 9,5 en de 11,0 meter (-NAP).



Figuur 2. Begroeiing met vooral Japanse oesters vindt plaats vanaf iets beneden de hoogwaterlijn.

Oesterdichtheden

Op elk transect hebben de duikers op 4 dieptes drie foto's genomen van de kademuur met een metalen kwadrant (20 * 30 cm) (zie figuur 3). Binnen de kwadranten is achteraf een inschatting gemaakt van de bedekking met oesters. De bedekkingen in de kwadranten varieerden van 0 tot 100 %.



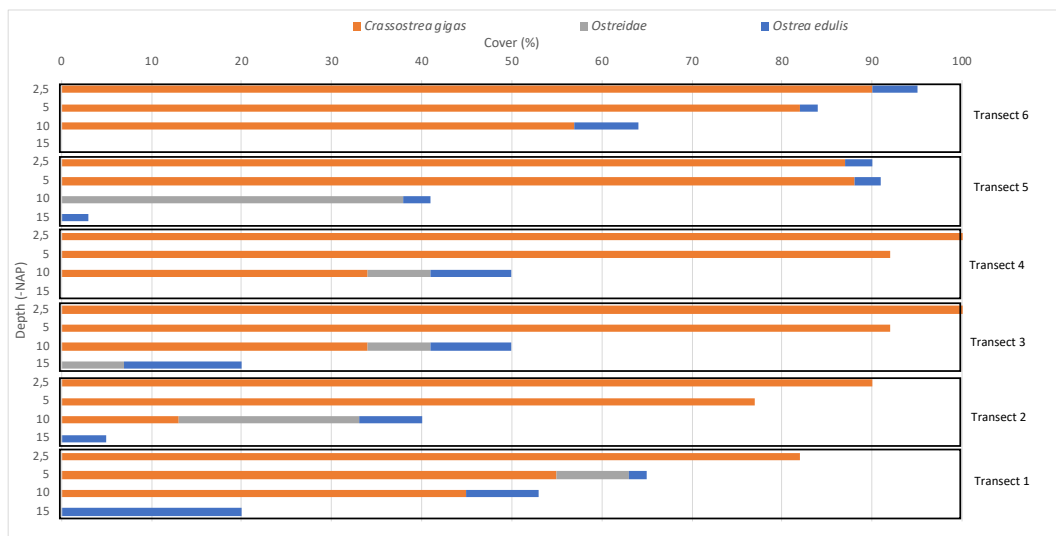
Figuur 3. Impressie van de dichtheden in transect 3 van de oesters op 2,5 meter beneden NAP (foto links) en op 15 meter beneden NAP (foto rechts) op de kadewand (9 dec 2020).

Per transect en diepte zijn de drie resultaten van de inschattingen van de bedekkingspercentages gemiddeld om zo een algemeen beeld te krijgen van de oesterdichtheden op de betreffende locaties.

Het beeld dat uit de inventarisatie naar voren komt is dat het overgrote deel van de oesters bestaat uit Japanse oesters (*Crassostrea gigas*; synoniem van *Magallana gigas*), met name de eerste 5 meter -NAP bestaat nagenoeg volledig uit deze soort. De dichtheden zijn hoog, tot (meer dan) 100 % bedekking. Naarmate de waterdiepte toeneemt, nemen de bedekkingen van platte oester (*Ostrea edulis*) ook toe, met op circa 15 meter diepte een



algemeen voorkomen. De bedekking is op elke diepte (behalve 15m -NAP) minder dan die van de Japanse oester en varieert tussen 3 en 20% (zie figuur 4). Zoals ook al in het veld bleek (zie hieronder), is in sommige gevallen op basis van het fotomateriaal echter nagenoeg geen onderscheid te maken tussen de twee oestersoorten. Deze zijn vervolgens als soorten van de familie *Ostreidae* gedetermineerd (zie figuur 4). In het veld bleek definitieve naamgeving pas mogelijk na het openen van de oesters, waarbij de aanwezigheid van de ribbels (chomata) nabij het scharnier van de schelp duidt op *O. edulis*. Tijdens de beeldanalyse zijn in 71 beelden (1 foto bleek onbruikbaar, 1 kader = 0,06 m²) in totaal 34 individuen van *O. edulis* aangetroffen. Dat betekent dat er gemiddeld circa 8 individuen per vierkante meter aangetroffen zijn. Deze dichtheid is hoger naarmate de waterdiepte toeneemt.



Figuur 4. Resultaat van de dichtheden van oesters in de 6 transecten, zoals die op 4 verschillende dieptes aangetroffen zijn.

Aanvullend op de opnames van de transecten heeft een duiker ook kort de havenbodem bekeken op enige afstand van de kademuur ter hoogte van transect 1. De bodem was daar zandig en verspreid lagen er levende platte oesters en breukstenen met aangroei, krabben en vissen. Dit impliceert dat ook op de zandige bodem van de havens platte oesters kunnen voorkomen.

Onderscheid platte en Japanse oesters

Tijdens de velddag is op alle transecten een aantal platte oesters verzameld voor nadere analyse. Het selecteren van platte oesters bleek onverwacht lastig: sommige oesters, die de duikers hadden verzameld als "platte oester", leken heel veel op platte oesters, rond, plat, witte adductor scar/ spierafdruk, maar hadden geen chomata (ribbels bij scharnier, zie figuur 5). De afwezigheid van chomata is kenmerkend voor het genus *Magallana* (*Crassostrea*). Bij sommige Japanse oesters kan de spierafdruk wit zijn en ook afgeplat van vorm. Mogelijk betreft het een andere *Crassostrea*-soort (aanvullend DNA-onderzoek zou opheldering kunnen geven). Tevens zijn enkele oesters gevonden die wat onregelmatig van vorm waren en op het oog Japanse waren: deze bleken echter chomata te bevatten en waren dus toch platte oesters. Uiteindelijk zijn 161 individuen verzameld.

Na determinatie in het lab bleek één exemplaar een *Crassostrea* sp, te zijn, zodat 160 *O. edulis* verzameld zijn. Het *Crassostrea*-exemplaar is bewaard voor verdere analyse.

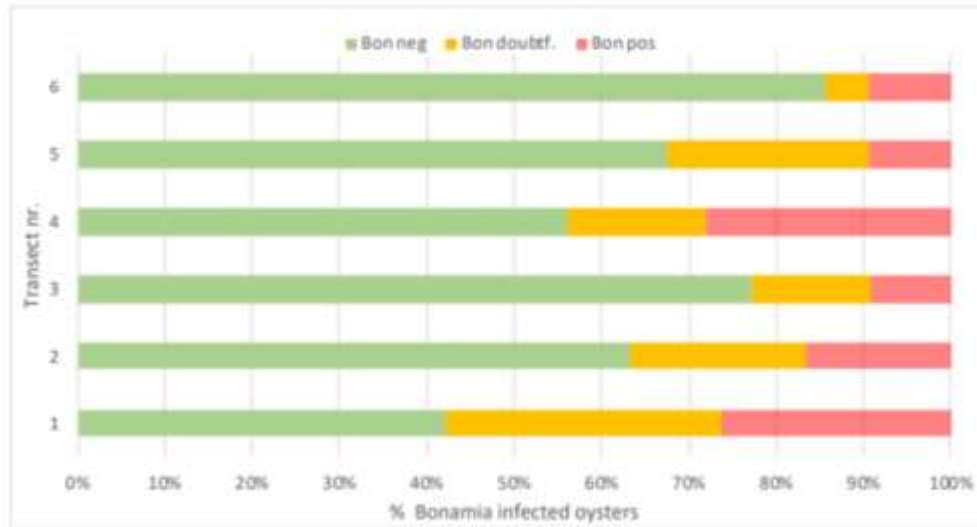


Figuur 5. Platte oester (linkerklep met c 25 richels; boven) en Crassostrea sp. (linkerklep; beneden). De Crassostrea-oester is iets onregelmatiger van vorm en heeft wat minder richels (c 20) op de bolle klep.

Bonamia-analyse

Van de 160 onderzochte platte oesters bleek 66 % niet geïnfecteerd met *Bonamia*, 16 % bleek geïnfecteerd en van 19 % was dat twijfelachtig (of laag geïnfecteerd of artefact van de methode). Alle platte oesters zijn geanalyseerd op infectie met *Bonamia*. Het overige materiaal wordt bewaard voor nader genetisch populatie- en leeftijdsonderzoek (geen onderdeel van dit onderzoek).

Op basis van de resultaten is er geen evident patroon in de *Bonamia*-prevalentie waar te nemen langs de kade. In transect 1 is wel duidelijker een hoger percentage van de oesters geïnfecteerd dan in transect 6 (zie figuur 6), maar de tussenliggende locaties variëren dermate dat er geen duidelijke trend waarneembaar is.



Figuur 6. *Bonamia*-prevalentie: het percentage met *Bonamia* geïnfecteerde *O. edulis* individuen in de verschillende transecten.

Conclusies

Met de inventarisatie van 9 december 2020 is het vermoeden bevestigd, dat er (veel) platte oesters in de Maasvlakte haven aanwezig zijn. De gemiddelde dichtheid is 8 individuen per m². Dit is vrij hoog. OSPAR (2009) houdt een dichtheid van 5 per m² aan voor een platte oesterbank en in de Voordelta is gemiddeld 6,5 platte oesters per m² aangetroffen (Christianen *et al.*, 2018). Uitgaande van 8 individuen per m² en een geschat oppervlak van voorkomen op de kademuur (1000*15=15.000m²) zou betekenen dat er rond de 120.000 individuen op de kademuur aanwezig zijn. Er zijn meerdere kademuren in de havens in de Maasvlakte II waar mogelijk vergelijkbare aantallen platte oesters voorkomen. Ook op de bodem op enige afstand van de kademuur zijn platte oesters gevonden. Dit suggereert dat op de hele bodem van de Maasvlakte platte oesters aanwezig kunnen zijn.

De kademuur is in 2012 aangelegd. Dit betekent dat deze populatie, ondanks de *Bonamia*-prevalentie in acht jaar tijd is uitgegroeid tot deze omvang. De omvang van deze populatie van nature voorkomende platte oesters is uitzonderlijk in de Nederlandse kustwateren en de Noordzee (Smaal *et al.*, 2015).

Ook de aanhechting van platte oesters op deze diepte op de kademuur is uitzonderlijk te noemen, de meeste platte oesters in Grevelingen en Voordelta worden op de bodem gevonden op losse schelpen (e.g., Christianen *et al.*, 2018) of op uitgehangen substraat (van den Brink *et al.*, 2020). In de Noordzee zijn platte oesters gevonden op de stalen scheepshuid van wrakken en op boeien (Kerckhof *et al.*, 2018). Het talrijke voorkomen van platte oesters in de haven wordt vermoedelijk veroorzaakt door een combinatie van factoren, zoals de grote diepte (tot 20 m), het ontbreken van sterke stroming door de beperkte getijdewerking en dus de aanwezigheid van geschikt substraat.



Het onderscheiden van de verschillende oestersoorten in het veld bleek niet eenvoudig. Ogenschiedlijk platte oesters bleken *Crassostrea*-oesters te zijn en in enkele gevallen bleken oesters met een onregelmatige vorm toch platte oesters. Van de 161 verzamelde oesters bleek er slechts één exemplaar een *Crassostrea*-oester. Dit betekent dat ondanks het feit dat er een klein aantal *Crassostrea*-oesters op platte oesters kunnen lijken, het onderscheid tussen platte en Japanse oesters onder water voldoende duidelijk is.

De gemiddelde *Bonamia*-prevalentie was circa 16% in de verzamelde platte oesters. In vergelijking met eerdere waarnemingen in het najaar in de Voordelta en in de Grevelingen is dat relatief hoog te noemen (Engelsma et al., 2010). Mocht overwogen worden om oesters uit de haven te verzamelen en elders uit te zetten, dan kan dat alleen in gebieden waarvan bekend is dat *Bonamia* al aanwezig is (EU, 2006).

Naar aanleiding van de veldinventarisatie is een aantal vragen ontstaan die nog nader onderzocht kunnen worden:

- Komen ook elders op kademuren in de haven van Rotterdam vergelijkbare hoge dichtheden (platte) oesters voor?
- Wat zijn de dichtheden platte oesters op de zandige havenbodem en wat is de totale geschatte omvang van de platteoesterpopulatie in de Maasvlakte-havens?
- Welke condities hebben het succes van deze populatie bepaald, zodat deze platte oesters, ondanks de *Bonamia*-infectie in korte tijd deze geïndustrialiseerde omgeving hebben gekoloniseerd?
- Uit welke leeftijdsklassen bestaat de populatie?
- Hoe kunnen de platte oesters zicht hechten aan de kademuur en wat leert dat ons voor eventuele operaties in offshore(herstel)initiatieven?
- Wat is de herkomst van deze oesterpopulatie?
- Zijn de *Crassostrea*-oesters die zoveel op platte oesters lijken Japanse oesters *C. gigas*, of betreft het een andere soort?

Literatuur

Christianen MJA, Lengkeek W, Bergsma JH, Coolen JWP, Didderen K, Dorenbosch M, Driessen FMF, Kamermans P, Reuchlin-Hugenholtz E, Sas H, Smaal A, van den Wijngaard KA, van der Have TM. (2018). Return of the native facilitated by the invasive? Population composition, substrate preferences and epibenthic species richness of a recently discovered shellfish reef with native European flat oysters (*Ostrea edulis*) in the North Sea Mar Biol Res14: 590–597.

Engelsma, M.Y., Kerkhoff, S., Roozenburg, I., Haenen, O.L.M., Van Gool, A., Sijstermans, W., Wijnhoven, S. & Hummel, H. (2010). Epidemiology of *Bonamia ostreae* infecting European flat oysters *Ostrea edulis* from Lake Grevelingen, The Netherlands. Marine Ecology Progress Series 409: 131–142.

EU. (2006). Council directive 2006/88/EC on animal health requirements for aquaculture animals and products thereof, and on the prevention and control of certain diseases in aquatic animals of 24 October 2006.



- Kerckhof, F., Coolen, J.W.P., Rumes, B. & Degraer, S. (2018). Recent findings of wild European flat oysters *Ostrea edulis* (Linnaeus, 1758) in Belgian and Dutch offshore waters: new perspectives for offshore oyster reef restoration 148: 13–24.
- OSPAR commission. (2009). Background document for *Ostrea edulis* and *Ostrea edulis* beds (ISBN 978-1-906840-68-6). <https://www.ospar.org/documents?v=7183>
- Sas H, K Dideren, T van der Have, P Kamermans, K van den Wijngaard, E Reuchlin (2019). Recommendations for flat oyster restoration in the North Sea Synthesis of lessons learned from the Dutch Voordelta experiments, with additional observations from flat oyster pilots in Borkum Reef and Gemini wind farm, modelling exercises and literature. ARK report.
- Smaal AC, P. Kamermans, T.M. van der Have , M. Engelsma & H.J.W.Sas (2015). Feasibility of Flat Oyster (*Ostrea edulis* L.) restoration in the Dutch part of the North Sea. IMARES Report C028/15.
- van den Brink AM, MAM Maathuis, P Kamermans (2020) Optimization of off-bottom spat collectors for restoration and production of the European flat oyster (*Ostrea edulis*) in Dutch coastal waters. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 30: 2087-2100. <http://dx.doi.org/10.1002/aqc.3427>

Dankwoord

Dit onderzoek is tot stand gekomen door medewerking en ondersteuning van diverse personen. De auteurs danken de volgende personen, zonder hun inbreng was dit project niet mogelijk geweest:

Robbert Wolf, Daan van der Gaag, Floor Heinis en Marc Wormmeester (Havenbedrijf Rotterdam);

Peter Bosman, Maikel Koot, Tom Otten, Mike Dooge en Ruud Thijs (duikbedrijf COW);
Joost Bergsma, Tom van Gemert en Floor Driessen (Bureau Waardenburg).

Dit project is mogelijk gemaakt door financiering van de Havenbedrijf Rotterdam en het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoekthema Ecologische Basiskwaliteit Water 2020 (project no. BO-43-021.02-025).



Voor vragen over deze notitie kunt u contact opnemen met E. Kardinaal (w.e.a.kardinaal@buwa.nl of 06-83416661).

Akkoord voor uitgave: Teamleider Bureau Waardenburg
drs. W.M. Liefveld

Paraaf:



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

© Bureau Waardenburg bv / Wageningen Marine Research

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaardigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Lid van de branchevereniging Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is gecertificeerd door EIK Certificering overeenkomstig ISO 9001:2015. Bureau Waardenburg bv hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.



Bureau Waardenburg, Varkensmarkt 9 4101 CK Culemborg, 0345 51 27 10, info@buwa.nl, www.buwa.nl