



Stichting Wageningen Research Centrum voor Visserijonderzoek (CVO)

Reconstructie van het Japanse oesterbestand in de Oosterschelde

K. Troost & M. van Asch

CVO rapport: 19.008

Opdrachtgever:
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
T.a.v. de heer Wilbert Schermer-Voest
Postbus 20401
2500 EK, Den Haag

Projectnummer: 4311208021
BAS code: WOT-05-001-008

Publicatiedatum: 11 november 2019

Stichting Wageningen Research
Centrum voor Visserijonderzoek (CVO)
Postbus 68
1970 AB IJmuiden
Tel. 0317-487418
Fax. 0317-487326

Bezoekadres:
Haringkade 1
1976 CP IJmuiden

Dit onderzoek is uitgevoerd onder het wettelijke taken programma Visserijonderzoek en gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

DOI: <https://doi.org/10.18174/464391>

© 2019 CVO

De Stichting Wageningen Research -
Centrum voor Visserijonderzoek is
geregistreerd in het Handelsregister
Gelderland nr. 09098104,
BTW nr. NL 8089.32.184.B01

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

CVO rapport NL V08

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
Samenvatting.....	4
1 Inleiding.....	5
2 Onderzoek.....	6
2.1 Methoden.....	6
2.1.1 Werkwijzen oesterbemonstering.....	6
2.1.2 Vergelijking tussen jaren.....	7
2.2 Resultaten.....	8
3 Reconstructie.....	9
3.1 Reconstructie methode.....	9
3.2 Resultaten reconstructie.....	10
4 Discussie en conclusies.....	11
4.1 Bestand overschat in de periode voor 2011.....	11
4.2 Gereconstrueerde tijdreeks.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.3 Conclusies.....	12
Kwaliteitszorg.....	13
Literatuur.....	13
Verantwoording.....	14

Samenvatting

Sinds 2011 wordt jaarlijks binnen het WOT Visserij programma in opdracht van het Ministerie van LNV een schatting gemaakt van het areaal Japanse oesterbanken op de droogvallende platen van de Oosterschelde en het daarin aanwezige bestand aan Japanse oesters. Ook vóór 2011 zijn in verschillende jaren schattingen gemaakt. Geschatte bestanden in de periode 2011-2017 blijken aanzienlijk kleiner dan geschat in de periode vóór 2011, terwijl arealen niet zo sterk zijn afgenomen. Het is daarom de vraag of het oesterbestand daadwerkelijk is afgenomen, of dat de afname eigenlijk veroorzaakt is door een verandering in werkwijze.

Onderzocht is of de afname in het bestand van Japanse oesters tussen beide perioden veroorzaakt kan zijn door een afname in levende biomassa binnen de banken, of dat de afname is veroorzaakt door een verschil in methodiek. Op basis van de resultaten uit dit onderzoek is vervolgens de ontwikkeling van het bestand aan Japanse oesters in de Oosterschelde voor de periode 1980-2011 gereconstrueerd.

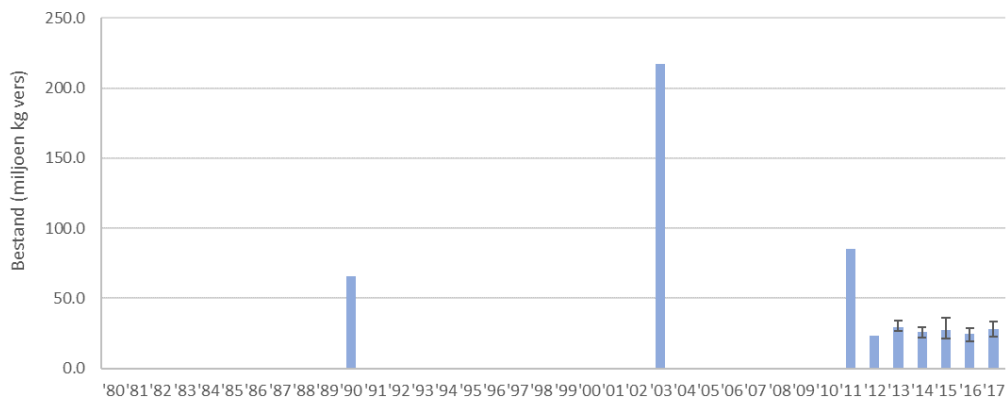
Methodiek in de verschillende jaren en het effect daarvan op de resultaten zijn beschreven in hoofdstuk 2 "Onderzoek". In hoofdstuk 3 "Reconstructie" worden methodiek en resultaten van de reconstructie beschreven. In hoofdstuk 4 worden methodiek en resultaten van de reconstructie bediscussieerd en de eindconclusies gepresenteerd.

Geconcludeerd wordt dat:

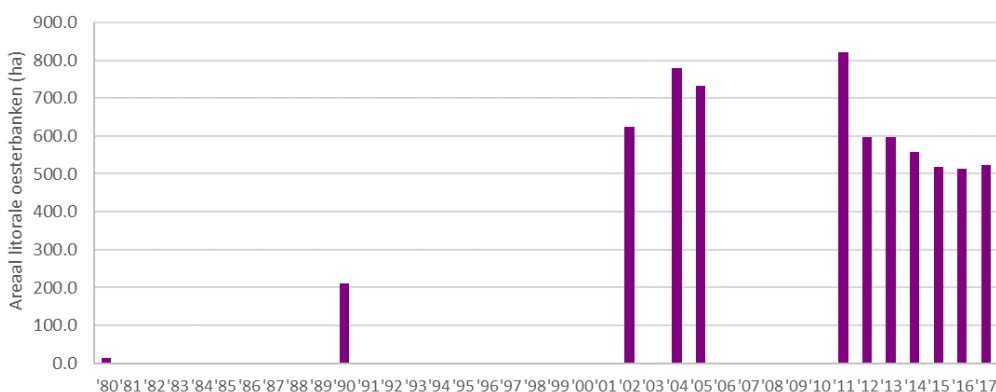
1. De biomassa aan oesters per m² binnen de Japanse oesterbanken niet is afgenomen tussen 2003 en 2011;
2. Het oesterbestand op de droogvallende platen van de Oosterschelde voor de jaren 1990, 2003 en 2011 overschat is;
3. De gereconstrueerde tijdreeks een beter beeld geeft van de ontwikkeling van het Japanse oesterbestand in de periode tot en met 2011.

1 Inleiding

Sinds 2000 is met enige regelmaat een inschatting gemaakt van het areaal aan oesterbanken in de Oosterschelde, waarbij ook voor enkele jaren een inschatting is gemaakt van de in de banken aanwezige biomassa. In de periode 2000-2005 is middels beschikbare luchtfoto's en veldbezoeken een inschatting gemaakt van het areaal oesterbanken rond 1980 en rond 1990 (Kater & Baars, 2004), en is het areaal oesterbanken op dat moment ingeschat door in het veld contouren in te meten met hand-GPS'en. Ook is in de periode 2000-2005 een schatting gemaakt van het totale oesterbestand, waarbij gebruik gemaakt werd van kwadranten waaruit handmatig oesters verzameld werden (Perdon & Smaal, 2000; Kater, 2003; Kater *et al.*, 2003; Gelderman, 2003). In de periode 2006-2010 zijn geen bemonsteringen uitgevoerd. Pas in 2011 werd de inschatting van het areaal en bestand aan Japanse oesters in de Oosterschelde onderdeel van het WOT schelpdieren programma, waarbinnen structureel jaarlijks gemonitord wordt. In 2012 werd een hydraulische oesterhapper in gebruik genomen, waardoor de bestandsschatting efficiënter kon worden uitgevoerd.



Figuur 1. Bestanden van Japanse oesters in de Oosterschelde zoals gepubliceerd in rapporten (Kater, 2003; Kater & Baars, 2004; Dankers *et al.*, 2006; Brummelhuis *et al.*, 2011, 2012, 2013; Van den Ende *et al.*, 2014, 2015, 2016). Voor 2013 t/m 2017 zijn ook de 95% betrouwbaarheidsintervallen gegeven, zoals gepubliceerd in de rapporten.



Figuur 2. Het areaal aan Japanse oesterbanken (in hectare) in het littoraal van de Oosterschelde in de periode 1980-2017. De weergegeven arealen in 1980 en 1990 zijn gereconstrueerd op basis van luchtfoto's (Kater & Baars, 2004). De arealen van alle andere jaren zijn bepaald in het veld.

Geschatte bestanden in de periode 2011-2017 blijken aanzienlijk kleiner dan geschat in de periode voor 2011 (Figuur 1), terwijl arealen niet zo sterk zijn afgenomen (Figuur 2). Het is daarom de vraag of het oesterbestand daadwerkelijk is afgenomen, of dat de afname eigenlijk veroorzaakt is door een verandering in werkwijze.

De volgende vragen zijn onderzocht:

1. Is de afname in het bestand van Japanse oesters veroorzaakt door een afname in levende biomassa binnen de banken, dus in biomassa per vierkante meter?
2. Is de afname veroorzaakt door een verschil in methodiek?

Methodiek in de verschillende jaren en het effect daarvan op de resultaten zijn beschreven in hoofdstuk 2 "Onderzoek". Op basis van de resultaten is besloten welke methode is toegepast voor de uiteindelijke reconstructie. Deze methode en de resultaten hiervan zijn beschreven in hoofdstuk 3 "Reconstructie". In hoofdstuk 4 worden methodiek en resultaten van de reconstructie bediscussieerd en de eindconclusies gepresenteerd.

2 Onderzoek

2.1 Methoden

2.1.1 Werkwijzen oesterbemonstering

Kwadranten

In de periode 2000-2005 werden binnen een beperkt aantal banken random locaties bepaald. De keuze voor banken is grotendeels ingegeven door praktische overwegingen en de vaak beperkt beschikbare tijd. Wel is steeds getracht om monsters te nemen in alle vier compartimenten van de Oosterschelde (monding, midden, kom en noordelijke tak). Ter plaatse werd de locatie van een kwadrant van 1 m² bepaald door een voorwerp in willekeurige richting weg te gooien en het kwadrant te plaatsen waar het voorwerp geland was. In sommige jaren werden vooraf random locaties geprikt binnen de ingelopen banken, welke in het veld met een GPS opgezocht werden. Dit leverde een aantal van hooguit 10 stations per bank op. Per kwadrant werd het bedekkingspercentage geschat, meestal door meerdere personen waarbij het gemiddelde genoteerd werd. Vervolgens werd de hele vierkante meter uitgegraven tot een diepte waarop geen levende oesters meer werden aangetroffen, en gewogen. Hiervan werd een submonster genomen welke ontdaan werd van tarra, en nogmaals gewogen. Hieruit werden de levende oesters gekookt, waarna het vlees uit de schelp werd gehaald, en gewogen als versgewicht vlees. De gegevens uit deze campagnes zijn opgeslagen in GIS bestanden als: per bank de gemiddelde biomassa per vierkante meter zoals bepaald uit de kwadranten. Voor niet-bemonsterde banken is gerekend met de gemiddelde biomassa's uit hetzelfde compartiment. Uit de periode 2000-2005 zijn alleen uit 2000 en 2003 resultaten per kwadrant bewaard gebleven. Voor de andere jaren is per bank alleen een gemiddelde biomassa uit meerdere kwadranten beschikbaar. Het bestand aan oesters is berekend door eerst een gemiddelde biomassa per m² bank te schatten, en dit vervolgens te vermenigvuldigen met het totale areaal aan oesterbanken. Meer details over de methodieken worden gegeven door Perdon & Smaal (2000), Kater (2003), Kater *et al.* (2003) en Gelderman (2003).

Kwadranten bij 100% bedekking

In 2011 is voor het eerst als onderdeel van de reguliere WOT schelpdier inventarisaties een schatting gemaakt van het oesterbestand in de Oosterschelde (Brummelhuis *et al.*, 2011). In het eerste jaar lag de focus op het inmeten van de contouren en het uitwerken van een geschikte methodiek voor de biomassa bepaling. In 2011 is de biomassa daarom nog wel bepaald middels kwadranten, maar volgens een andere methodiek dan in de periode 2000-2005. Per bank is eerst het gemiddelde bedekkingspercentage bepaald uit meerdere willekeurig geplaatste kwadranten. Vervolgens zijn biomassa monsters genomen op dezelfde wijze als in 2000-2005, met het verschil dat alleen stukken oesterbank met 100% bedekking

zijn bemonsterd. De biomassa per vierkante meter met 100% bedekking is omgerekend naar de hele bank door te vermenigvuldigen met bankoppervlak en het gemiddelde bedekkingspercentage van de bank. Het bestand aan oesters is verder berekend op dezelfde wijze als in de periode 2000-2005, namelijk door een gemiddelde biomassa per m² te vermenigvuldigen met het totale areaal aan oesterbanken.

Oesterhapper

In de periode 2012-heden is een hydraulische happer met een bemonsterd oppervlak van 1,06 m² gebruikt voor de bemonstering (Brummelhuis *et al.*, 2012). Analoog aan de bemonstering van mosselen en Japanse oesters in de Waddenzee is binnen het oesterstratum gemonsterd volgens een regelmatig monstergrid. Het oesterstratum bestaat primair uit de ingemeten contouren en daarnaast uit gebieden waar aanwezigheid van oesters vermoed wordt of waarvan bekend is dat er zogeheten strooivelden (bedekkingspercentage <5%) liggen. De monsternamen worden uitgevoerd met een schip (MS Regulus) rond hoogwater wanneer de oesterbanken onder water liggen en aan het zicht onttrokken zijn. Het oesterbestand is berekend door de biomassa per m² per station te vermenigvuldigen met het areaal waarvoor dat station representatief is, en vervolgens de bestanden van alle bemonsterde stations bij elkaar op te tellen.

2.1.2 Vergelijking tussen jaren

Voor de vergelijking tussen jaren is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

- Kwadranten: **periode 2000-2003**;
- Kwadranten bij 100% bedekking: **periode 2011**;
- Oesterhapper: **periode 2012-2015** (2016 en 2017 waren nog niet beschikbaar).

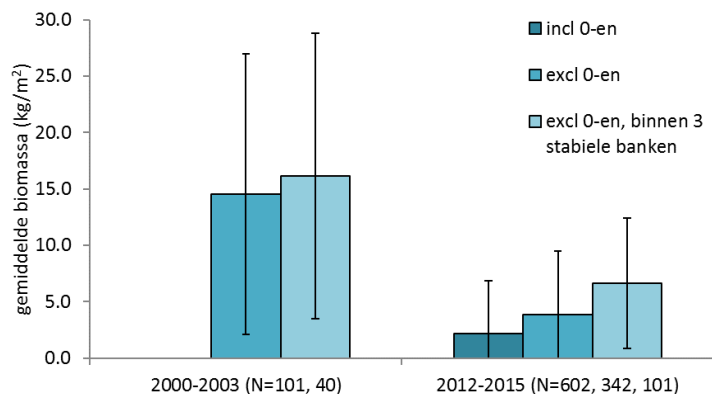
Eerst is de gemiddelde oesterbiomassa per m² (kg versgewicht Japanse oesters, inclusief schelp) voor de periodes 2000-2003 (kwadranten) en 2012-2015 (oesterhapper) vergeleken op drie niveaus:

1. Voor de gehele Oosterschelde, alleen voor de periode 2012-2015, berekend over alle monsterpunten, inclusief stations waarop met de oesterhapper geen oesters zijn aangetroffen (dus inclusief de nullen);
2. Voor de gehele Oosterschelde, voor beide perioden, berekend over alleen de monsterpunten waarop Japanse oesters zijn aangetroffen (dus exclusief de nullen);
3. Voor monsterpunten binnen drie stabiele banken (Roggenplaat, Vondelingenplaat, Neeltje Jans), voor beide perioden, berekend over alleen de monsterpunten waarop Japanse oesters zijn aangetroffen (dus exclusief de nullen).

Daarnaast is een directe vergelijking gemaakt tussen de gegevens uit 2000-2003 en 2011. In beide perioden is gewerkt met kwadranten, maar volgens een iets andere opzet. In 2011 zijn alleen monsters genomen uit kwadranten met 100% bedekking door oesters. Om een directe vergelijking te kunnen maken met de periode 2000-2005 zijn daarom alle beschikbare gegevens per kwadrant omgerekend naar 100% bedekking. Bijvoorbeeld: 150 gram versgewicht per m² aan oesters in een kwadrant met 50% bedekking is eerst omgerekend naar 300 gram per m² in 100% bedekking. In totaal zijn voor deze vergelijking 101 stations gebruikt uit 2000 en 2003, en 13 stations uit 2011. Deze stations zijn verdeeld over drie compartimenten: monding, midden en kom. In het vierde compartiment, de noordtak, zijn in 2011 geen monsters genomen. Vanwege de zeer ongelijke verdeling van het aantal waarnemingen over beide perioden is ervoor gekozen om verschillen statistisch te toetsen met een non-parametrische toets. Vanwege het kleine aantal waarnemingen in 2011 is de vergelijking gedaan voor de gehele Oosterschelde, niet per afzonderlijk compartiment.

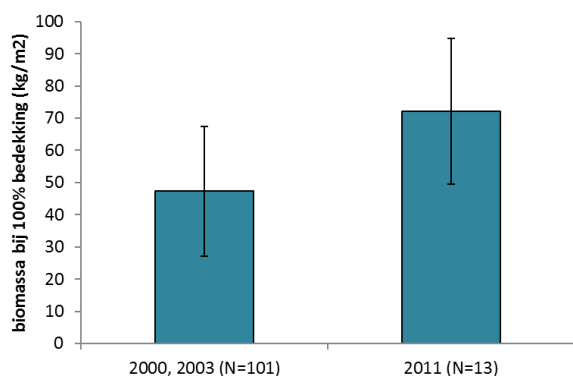
2.2 Resultaten

In Figuur 3 is af te lezen dat in de periode 2012-2015 (oesterhapper) de gemiddelde biomassa per m² per monsterpunt lager was dan in de periode 2000-2003 (kwadranten).



Figuur 3. Biomassa in kg per m² in de periode 2000-2003 (kwadranten) en 2012-2015 (oesterhapper), met standaard deviaties. De verschillende tinten blauw geven achtereenvolgens weer: alle stations inclusief waar geen oesters zijn aangetroffen (alleen voor de oesterhapper 2012-2015), alle stations waar oesters zijn aangetroffen, en alleen stations waar oesters zijn aangetroffen binnen drie banken (gelegen op de Roggenplaat, Vondelingenplaat en Neeltje Jans) waarvan de contouren zeer weinig veranderd zijn tussen de perioden.

De gemiddelde biomassa per m² bij 100% oesterbedekking, uitgedrukt in kg versgewicht aan Japanse oesters per vierkante meter, geeft een ander beeld. Deze was juist hoger in 2011 dan in de periode 2000-2003 (Figuur 4). Dit verschil was significant (Mann-Whitney U test, $\alpha=0,05$). Omdat bij de bepaling van de gemiddelde biomassa in de periode 2000-2003 de monsterpunten mogelijk minder willekeurig zijn gekozen dan in 2011, wordt meer belang gehecht aan de vergelijking van gemiddelde biomassa per m² bij 100% oesterbedekking. Op basis hiervan is aangenomen dat de biomassa per m² bank niet is afgenomen over de gehele onderzoeksperiode.



Figuur 4. Biomassa in kg per m² bij 100% oesterbedekking in de periode 2000-2003 en 2011, met standaard deviaties. Hiervoor zijn in 2000-2003 in totaal 101 waarnemingen en in 2011 13 waarnemingen, gebruikt die verdeeld liggen over alle compartimenten behalve de noordtak van de Oosterschelde. De biomassa is significant hoger in 2011 (Mann-Whitney U test, $\alpha=0,05$).

3 Reconstructie

3.1 Reconstructie methode

Omdat uit de vergelijking tussen jaren geen bewijs is gevonden voor een afname in biomassa per m² oesterbank, en de verschillen daarom waarschijnlijker methodologisch van aard zijn, is ervoor gekozen om op de volgende manier de reconstructie van het oesterbestand in de periode 1980-2011 uit te voeren. Hierbij is de aanname dat de biomassa oesters per m² oesterbank gelijk is gebleven over de jaren.

De gemiddelde biomassa per m² per jaar op stations binnen ingemeten oesterbank contouren is berekend voor 2012-2017 voor de vier compartimenten (monding, midden, kom, noordtak) afzonderlijk. Per compartiment is getoetst of er een significant verschil was tussen jaren. Omdat er geen significante verschillen tussen jaren werden gevonden is per compartiment vervolgens over alle jaren een gemiddelde biomassa per m² berekend, met standaard deviatie (Tabel 1). Per compartiment is, voor de jaren 1980-2011, per jaar de gemiddelde oesterbiomassa per m² vermenigvuldigd met het ingemeten areaal aan oesterbanken.

Tabel 1. Gemiddelde biomassa per compartiment over de periode 2012-2017, met standaard deviaties en het aantal waarnemingen, standaard error en het 95% betrouwbaarheidsinterval.

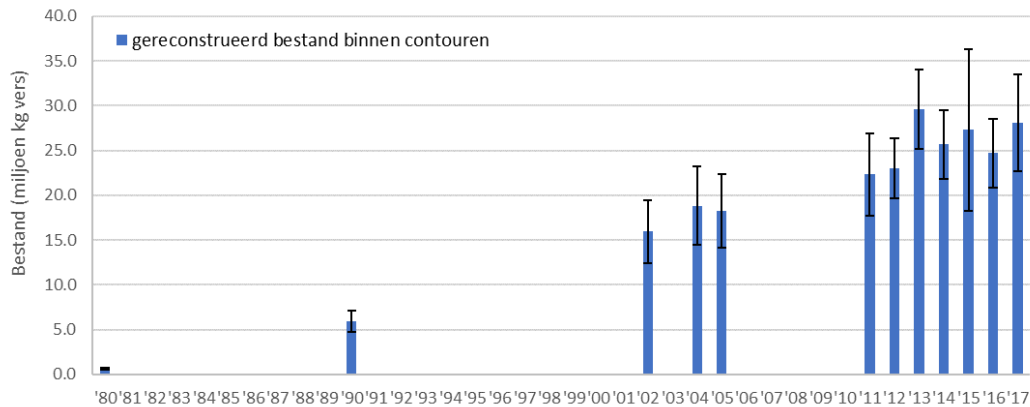
gebied	gemiddelde biomassa (g) per m²	standaard deviatie	aantal waarnemingen	standaard error	95% betrouwbaarheidsinterval
<i>kom</i>	638,6	1521,1	50	215,1	± 421,6
<i>midden</i>	2930,6	5325,3	146	440,7	± 863,8
<i>monding</i>	5910,2	6945,5	99	698,0	± 1368,2
<i>noordtak</i>	4164,9	5769,9	119	528,9	± 1036,7
<i>totaal</i>	3721,1	5810,9	414	285,6	± 559,8

Omdat in de periode 2012-2017 ook is gemonsterd buiten de ingemeten contouren, in strooivelden en andere locaties waar aanwezigheid van oesters mogelijk geacht werd, zal een reconstructie van de biomassa binnen ingemeten oesterbanken een onderschatting geven van het totale litorale oesterbestand. Over de jaren 2012-2017 is berekend welk percentage van het totale bestand buiten de ingemeten contouren lag. Het gemiddelde percentage over de jaren 2012-2017 bedroeg 25%. Op basis hiervan is aangenomen dat dit percentage van toepassing was op alle gereconstrueerde jaren. Daarom zijn de gereconstrueerde bestanden binnen de contouren gedeeld door 0,75. Dit levert het totale oesterbestand binnen en buiten de ingemeten contouren op.

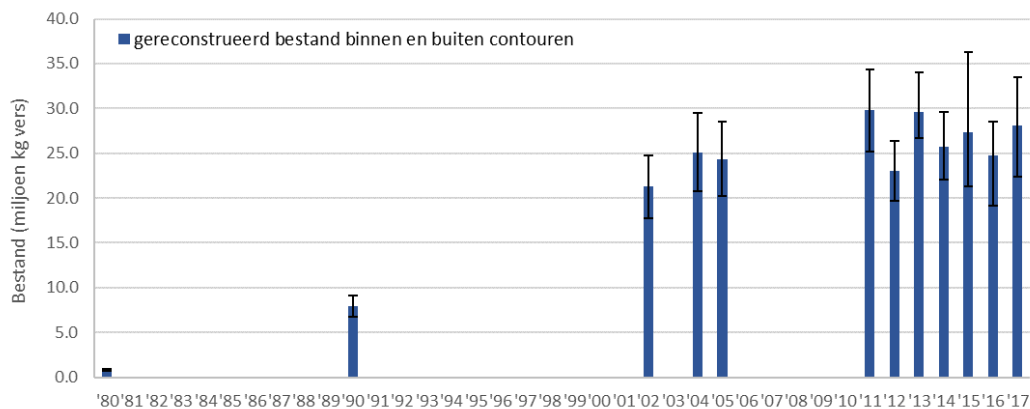
De reconstructie van het oesterbestand in de jaren 1980-2011 betreft een schatting. Onzekerheid ten gevolge van het inmeten van de banken is buiten beschouwing gelaten, omdat de contouren alle jaren volgens hetzelfde protocol zijn ingemeten, en de gegevens zich niet lenen voor een berekening van een betrouwbaarheidsinterval. De grootste onzekerheid zit in de schatting van de gemiddelde biomassa per m². Bij de berekening van de gemiddelde biomassa per m² per compartiment is daarom ook de standaard error berekend, en hieruit het 95% betrouwbaarheidsinterval. Dit is doorberekend naar het bestand binnen de contouren. Dezelfde foutmarges zijn toegepast op het totale bestand binnen en buiten de contouren.

3.2 Resultaten reconstructie

Eerst is het bestand binnen de ingemeten contouren gereconstrueerd voor de periode tot en met 2011 (Figuur 5). Vervolgens zijn de gereconstrueerde bestanden gedeeld door 0,75 om een schatting te verkrijgen van het totale bestand op de droogvallende platen, binnen en buiten de contouren (Figuur 6). In Figuur 6 is te zien dat de gereconstrueerde totale bestanden goed aansluiten op de bestanden geschat met de oesterhapper in de periode 2012-2017.



Figuur 5. Bestand aan Japanse oesters, voor de gereconstrueerde periode t/m 2011 alleen binnen de ingemeten oesterbank contouren. Foutbalken geven het 95% betrouwbaarheidsinterval weer.



Figuur 6. Het totale bestand aan Japanse oesters op de droogvallende platen van de Oosterschelde. De bestanden tot en met 2011 zijn gereconstrueerd. Foutbalken geven het 95% betrouwbaarheidsinterval weer.

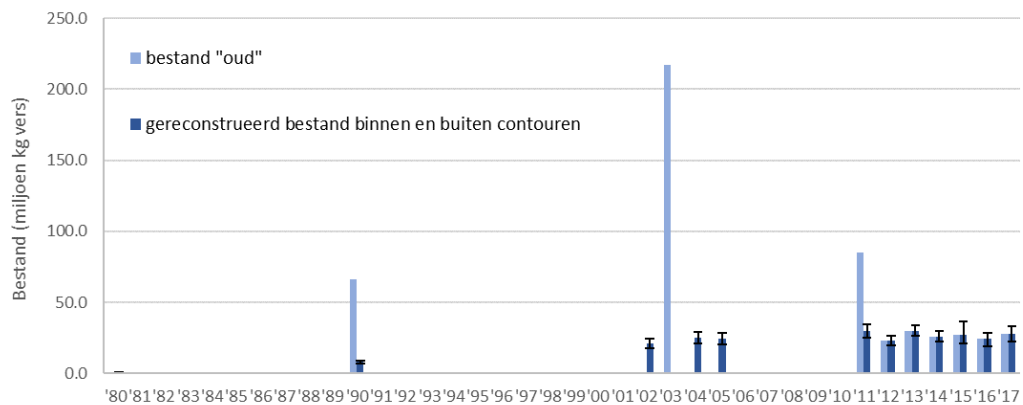
4 Discussie en conclusies

4.1 Bestand overschat in de periode voor 2011

Voor een betrouwbare schatting van het oesterbestand is het van belang om de monsterpunten zo willekeurig mogelijk te lokaliseren binnen de gebieden waar oesters verwacht worden, onafhankelijk van de bemonsteraar. Volgens de kwadranten-methode is dit soms gedaan door vooraf monsterpunten random te lokaliseren in GIS en deze in het veld op te zoeken met een GPS, soms door in het veld een eind een oesterbank in te lopen en daar een voorwerp weg te gooien in willekeurige richting en het kwadrant te plaatsen waar het voorwerp landt. In beide gevallen worden de monsterpunten gelokaliseerd tijdens laagwater waarbij de gehele bank is drooggevallen. In alle gevallen is de plaatsing niet volledig willekeurig omdat degene die het uitvoert al een beeld heeft van hoe de oesterbank er bij ligt. Zelfs met ogen dicht weet je waar de oesters (het dikst) liggen en is het bijna niet te doen om geheel willekeurig een punt te bepalen. Hoogstwaarschijnlijk zijn op deze manier verhoudingsgewijs veel dikker bedekte oesterbanken bemonsterd wat kan leiden tot een overschatting van de gemiddelde biomassa per vierkante meter. Dit zou verklaren waarom de gemiddelde biomassa per m² in de periode 2012-2015 duidelijk lager was dan in de periode 2000-2003, terwijl de gemiddelde biomassa per m² bij 100% oesterbedekking juist significant hoger was in 2011 dan in 2000-2003. Met de oesterhapper wordt tijdens hoogwater gemonsterd volgens een vooraf vastgesteld grid. Tijdens het bemonsteren is de bank niet zichtbaar. Deze methode is dus volledig onafhankelijk van het oordeel van de bemonsteraar. Daarom is de conclusie dat de biomassa aan oesters per m² binnen de Japanse oesterbanken niet is afgenomen tussen 2003 en 2011. Ook wordt daarom aangenomen dat het verschil in geschatte oesterbestanden voor de periode 1980-2005 en 2011-2017 vooral veroorzaakt is door verschillen in methodiek. Het is aannemelijk dat de oesterbestanden in de periode voor 2011 overschat zijn. Hier zijn verschillende argumenten voor, naast de resultaten van de biomassa vergelijkingen, welke hieronder gegeven worden.

Hoewel bij toepassing van de kwadranten wel getracht is om in alle compartimenten banken te bemonsteren is de keuze voor monsterlocaties en te bemonsteren banken doorgaans arbitrair bepaald op basis van praktische overwegingen, welke direct voortkwamen uit de beschikbare tijd en de wens deze zo efficiënt mogelijk te benutten. Zo is vaak gekozen voor goed toegankelijke banken, dus nabij de plastrand, en ook voor relatief grote en dichte banken om tijdens één laagwater periode zoveel mogelijk werk te kunnen verrichten. Dit kan echter heel goed geleid hebben tot een vertekende schatting van het bestand. Om per compartiment een zo representatief mogelijk gemiddelde biomassa per vierkante meter te bepalen is het namelijk van groot belang dat a) de monsterpunten zo gelijk mogelijk verdeeld moeten zijn over banken met verschillende bedekkingsgraden of b) dat gewogen kan worden naar relatieve arealen binnen verschillende bedekkingscategorieën. Dit is allebei niet gedaan. Met name het opzoeken van relatief grote en dichte banken, ten koste van het bemonsteren van meerdere kleinere en dunner bezette banken, kan heel goed hebben geleid tot een overschatting van de gemiddelde biomassa per m² en daardoor een overschatting van het bestand (Figuur 7).

Met de happer worden voldoende monsterpunten random binnen het stratum waarin oesters verwacht worden gelegd. Dat is dus inclusief de dunner bedekte strooigebieden, waarvan de contouren niet worden ingemeten. De biomassa per punt wordt vermenigvuldigd met het areaal waarvoor het monsterpunt representatief is, en door dit voor alle monsterpunten op te tellen kom je op het totale bestand. Kortom, met de oesterhapper-methode wordt representatief en onafhankelijk van de bemonsteraar gemonsterd over het gehele gebied, inclusief de dunner bedekte gebieden die buiten de ingemeten contouren vallen. Dit levert een betrouwbaardere schatting op van het oesterbestand.



Figuur 7. De oude bestandsschatting en gereconstrueerde bestanden van Japanse oesters op de droogvallende platen van de Oosterschelde.

4.2 Conclusies

Op basis van de analyses wordt geconcludeerd dat:

1. De biomassa aan oesters per m² binnen de Japanse oesterbanken niet is afgenomen tussen 2003 en 2011;
2. Het oesterbestand op de droogvallende platen van de Oosterschelde voor de jaren 1990, 2003 en 2011 overschat is;
3. De gereconstrueerde tijdreeks een beter beeld geeft van de ontwikkeling van het Japanse oesterbestand in de periode tot en met 2011.

Dankwoord

De reconstructie van het oesterbestand, en voorliggend rapport, zijn tot stand gekomen met de hulp van meerdere collega-schelpdieronderzoekers en deskundigen op het gebied van schelpdierinventarisaties en bestandsschattingen binnen WMR en Bureau MarinX. Wij willen iedereen die heeft bijgedragen in de vorm van gezamenlijk brainstormen en het leveren van commentaren en aanvullingen op eerdere versies van het rapport hiervoor bedanken.

Kwaliteitszorg

CVO beschikt over een ISO 9001:2015 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaat nummer: 268632-2018-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2021. De certificering is uitgevoerd door DNV GL Business Assurance B.V.

Literatuur

- Gelderman E (2003) Oestersurvey 2003. Onderzoek naar de bestandsgrootte van de Japanse oester in de Oosterschelde. Intern studentenrapport RIVO-CSO.
- Kater BJ (2003) De voedselsituatie voor kokkels in de Oosterschelde. RIVO rapport C018/03.
- Kater BJ, Baars JMDD & Perdon KJ (2003) Japanse oesters in the litorale gebied van de Oosterschelde in 2002. RIVO rapport C003/03.
- Kater BJ & Baars JMDD (2004) The potential of aerial photography for estimating surface areas of intertidal Pacific oyster beds (*Crassostrea gigas*). *Journal of Shellfish Research* 23: 773-779.
- Dankers NMJA, Meijboom A, De Jong ML, Dijkman EM, Cremer JSM, Fey FE, Smaal AC, Craeymeersch JA, Brummelhuis EBM, Steenbergen J, Baars JMDD (2006) De ontwikkeling van de Japanse oester in Nederland. Wageningen IMARES, rapport C040/06.
- Perdon KJ, Smaal AC (2000) Het bestand aan Japanse oesters op de platen van de Oosterschelde. RIVO rapport C030/00.
- Brummelhuis EBM, Troost K, Van den Ende D & Van Zweeden C (2011) Inventarisatie van Japanse oesterbanken in de Oosterschelde en Waddenzee in 2011. IMARES rapport C175/11.
- Brummelhuis EBM, Troost K, Van den Ende D, Van Zweeden C & Van Asch M (2012) Inventarisatie van arealen en bestanden aan Japanse oesterbanken in de Oosterschelde en Waddenzee in 2012. IMARES Rapport C142/12.
- Brummelhuis EBM, 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 Rapport C210/13.
- Van den Ende D, Van Asch M, Brummelhuis EBM & Troost K (2014) Japanse oesterbanken op droogvallende platen in de Nederlandse kustwateren in 2014: bestand en arealen. IMARES Rapport C172/14.
- Van den Ende D, Brummelhuis EBM, Van Zweeden C, Van Asch M & Troost K (2015) Mosselbanken en oesterbanken op droogvallende platen in de Nederlandse kustwateren in 2015. IMARES rapport C168/15.
- Van den Ende D, Troost K, Van Asch M, Brummelhuis EBM & Van Zweeden C (2016) Mosselbanken en oesterbanken op droogvallende platen in de Nederlandse kustwateren in 2016. Wageningen University & Research Rapport C109/16.

Verantwoording

Rapport 19.008
Projectnummer: 4311208021

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en hoofd CVO.

Akkoord: Dr. Pauline Kamermans
Senior onderzoeker

Handtekening:



Datum: 11 november 2019

Akkoord: Ing. I.J. de Boois
Plaatsvervangend hoofd Centrum voor Visserijonderzoek

Handtekening:



Datum: 11 november 2019