

Schelpdiersterfte

Wat zijn de mogelijke oorzaken van sterfte van mosselen op de kweekpercelen?

Jeroen Wijsman

Juli 2016



IMARES
WAGENINGEN UR



Helpdeskvraag:

Van verschillende kwekers horen wij dat er meer dan normale sterfte is opgetreden van de mosselen op de percelen in de Oosterschelde. Men wil weten wat de oorzaak is van deze sterfte.

Inleiding

Op deze vraag is binnen de tijd die beschikbaar is voor een helpdeskvraag geen eenduidig antwoord te geven. Iedere situatie is namelijk uniek en kan zijn eigen specifieke oorzaak hebben. In dit document worden, op basis van parate kennis en literatuur, een aantal mogelijke oorzaken gegeven. Tevens wordt aangegeven wat een kweker kan doen indien hij sterfte op een van zijn percelen aantreft en wordt er een voorstel gegeven voor een monitoringsysteem met als doel meer zicht te krijgen in de specifieke oorzaken van sterfte.

Sterfte van schelpdieren

Massale sterfte van schelpdieren is niet bijzonder. Van mesheften is bekend dat deze massaal kunnen aanspoelen langs de Nederlandse stranden (Figuur 1). Deze schelpdieren zitten vaak in zeer dichte banken voor de Nederlandse kust. Het is niet helemaal duidelijk wat de massale sterfte van deze mesheften veroorzaakt maar lijkt een combinatie van zuurstofloosheid na een algenbloei en een verminderde conditie na paaien Cadée (2001).



Figuur 1: Massaal angespoelde mesheften op het strand bij Katwijk

In 2010 is er massale kokkelsterfte beschreven in de Oosterschelde (Van Den Brink e.a., 2010). Uit onderzoek bleek de oorzaak een combinatie van factoren. De hoge temperatuur beïnvloedt het voortplantingsgedrag en vermindert de conditie van de kokkels. De verzwakte kokkels hoog op de platen waren vatbaarder voor infecties door parasieten. Veel van de kokkels waren dan ook geïnfecteerd. Ook op mosselpercelen is het verlies relatief hoog. Uit onderzoek van (Capelle e.a., 2016) op mosselpercelen in de Waddenzee bleek dat 92.4% van de MZI mosselen, 85.4% van het zaad uit de najaarsvisserij en 53.8% van het zaad uit de voorjaarsvisserij tijdens de kweek verloren gaat. Een groot deel van dit verlies is het gevolg van vraat door krabben, zeesterren, vogels en wegspoelen van het perceel als gevolg van storm.

Naast vraat en wegspoelen zijn er diverse factoren die sterfte van mosselen op de percelen kunnen veroorzaken:

- Zuurstofloosheid
- Conditie
- Gifstoffen
- Parasieten en ziektes



Figuur 2: Schuim op het strand als gevolg van een bloei van *Phaeocystis*. (bron: De Vleet)

Zuurstofloosheid

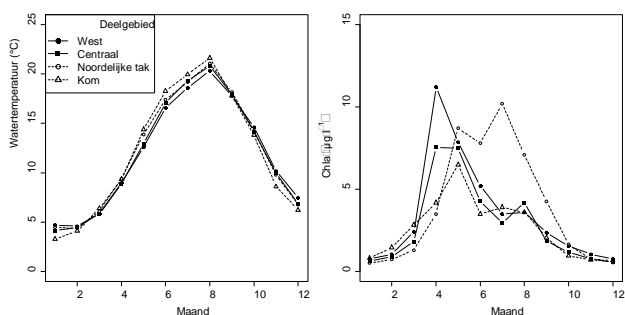
Mosselen zijn goed in staat om te gaan met korte perioden van zuurstofloze condities door hun schelpen dicht te doen en over te gaan op anaerobe verbranding (deZwaan en Eertman, 1996). Echter als de periode van zuurstofloosheid te lang duurt houden ook mosselen het niet vol. De zuurstofconcentratie bij de bodem is een het resultaat van de waterverversing (aanvoer van zuurstofrijk water) en het zuurstofverbruik van bodemorganismen zoals mosselen en bacteriën. Het zuurstofverbruik neemt toe met de temperatuur en de aanwezigheid van afbreekbaar organisch materiaal. Het bezinken van algen na een bloei kan leiden tot

een toename van het organisch materiaal en daarmee tot zuurstofloosheid nabij de bodem.

In mei 2001 is er massale sterfte opgetreden onder mosselen in het westelijke deel van de Oosterschelde. Het totaal verlies is geschat op 10 miljoen kg. De oorzaak hiervan was een bloei van de kolonievormende schuimalg *Phaeocystis* (Figuur 2) op de Noordzee die door de noordelijke wind de Oosterschelde binnen is gedreven. In de Oosterschelde zijn de algen vervolgens massaal uitgezakt naar de bodem alwaar afbraak van de algen heeft geleid tot zuurstofloosheid op de percelen. De combinatie van zuurstofloosheid en de slechte conditie van de mosselen na het melken waren de oorzaak van de massale sterfte onder de mosselen (Peperzak en Poelman, 2008).

Conditie

Een slechte conditie is waarschijnlijk een belangrijke factor voor sterfte bij schelpdieren. De conditie van de schelpdieren is sterk afhankelijk van de watertemperatuur en de hoeveelheid voedsel dat ze kunnen opnemen. De activiteit en de voedselbehoefte van de mosselen hoger als het water warmer is. Het voedselaanbod (algen) is net als het temperatuurverloop seizoensafhankelijk (Figuur 3). In het voorjaar is er het meeste voedsel in het water. In de augustus, als het water het warmst is, is de hoeveelheid voedsel in de meeste gebieden al heel wat afgenomen.



Figuur 3: Gemiddeld verloop van de watertemperatuur (links) en voedsel (chlorofyll-a, rechts) in de verschillende deelgebieden van de Oosterschelde (Wijsman en Smaal, 2011).

De voedselopname is naast de beschikbaarheid afhankelijk van factoren als stroomsnelheid, concurrentie van andere filtreerders, slibgehalte in het water, herkomst van de mosselen (kieuw-palp ratio). In de periode voorafgaand aan de voortplanting wordt er veel energie gestoken in de voortplantingsorganen (Darriba e.a., 2005) waardoor de algemene conditie van de schelpdieren sterk achteruit gaat. Door de verminderde conditie kunnen de schelpdieren vatbaarder zijn voor ziektes en parasieten wat kan leiden tot massale sterfte van de schelpdieren (Witbaard en Kamermans, 2009).

Gifstoffen

Er is voor de Oosterschelde geen duidelijke relatie gevonden tussen gifstoffen en sterfte bij mosselen. Schelpdieren filteren tijdens hun leven grote hoeveelheden water. Hierdoor kunnen stoffen die vastgehecht zitten aan partikels in de waterkolom in de schelpdieren worden geconcentreerd. Afhankelijk van de eigenschappen van de stof (wateroplosbaar of vetoplosbaar), en de mogelijkheden om deze te

kunnen afbreken of uit te scheiden zullen sommige stoffen beter accumuleren dan andere. Onder deze stoffen kunnen ook stoffen zitten die schadelijk kunnen zijn voor het schelpdier of de mens, zoals biotoxinen, tributyltin (TBT), zware metalen, etc. Bij de dijkverzwaringen in de Oosterschelde wordt door Rijkswaterstaat regelmatig gebruik gemaakt van staalslakken waar door uitloging metalen kunnen vrijkomen. Langjarige monitoring (tot 5 jaar na storten) bij de Zeelandbrug laat echter geen verhoging of accumulatie van metalen zien in mosselen, Japanse oesters en zakpijpen (Jansen e.a., 2015). Al kunnen lokale effecten niet uitgesloten worden, lijkt het niet waarschijnlijk dat uitloging van metalen uit stortmateriaal zal leiden tot sterfte op percelen. Ook is er vrees voor het vrijkomen van zware metalen en energetische stoffen vanuit de munitiestort bij Zierikzee. Uit analyse van Japanse oesters die zijn verzameld door duikers op de munitiestort is gebleken dat deze geen hogere concentraties van deze stoffen bevatten dan de oesters op een referentielocatie (Wijsman e.a., 2015). Ook schadelijke algen zoals *Alexandrium* kunnen biotoxinen uitscheiden die via filtratie in de mossel kunnen accumuleren. Deze toxinen zijn over het algemeen niet toxisch voor de mossel, maar wel voor mensen die ze eten. In het kader van voedselveiligheid vindt er een uitgebreide monitoring plaats waarbij zowel wordt gekeken naar de aanwezigheid van toxische algen in het water als toxinen in schelpdier vlees.

Parasieten en ziektes

Het is bekend dat parasieten en ziektes door virussen en bacteriën ook kunnen leiden tot grote sterfte onder schelpdieren. *Vibrio*'s spelen mogelijk een rol bij de zomersterfte onder juveniele oesters in Frankrijk. Ook leidt het oesterherpesvirus (Ostreid herpesvirus 1; OshV-1) tot grote sterfte onder Japanse oesters. OshV-1 is ook infectieus voor platte oesters en een aantal andere schelpdieren. Er zijn geen aanwijzingen dat de mossel gevoelig is voor OshV-1. (Kamermans e.a., 2013). Een bekende eencellige parasiet bij platte oesters is *Bonamia ostreae*. Deze exoot, die in 1980 in de Oosterschelde is geïntroduceerd heeft geleid tot grote sterfte onder platte oesters. In tegenstelling tot de meeste andere schelpdieren zijn er in het algemeen maar weinig ziekteverwekkers beschreven die een grote impact kunnen hebben op de mosselpopulatie (Haenen e.a., 2011).



Figuur 4: De parasiet *Mytilicola intestinalis*. De twee uitsteeksels aan de rechterzijde zijn ei pakketten (grootte 9 mm).

Van de copepode *Mytilicola intestinalis* (Figuur 4) is lang gedacht dat deze in de jaren 50 van de vorige eeuw tot massale sterfte onder de mosselen in de Oosterschelde heeft geleid. Waarschijnlijk was deze soort alleen secundair

betrokken bij deze sterfte die primair werd veroorzaakt door een slechte conditie van de mosselen. Sinds 1992 wordt een andere parasiet, *Mytilicola orientalis*, ook in de Oosterschelde waargenomen (Wolff, 2005). Van Stralen en Bol (2007) hebben in het najaar van 2006 mosselen van verschillende percelen in de Oosterschelde onderzocht op het voorkomen van *Mytilicola intestinalis*. Hoe meer parasieten in de mossel, hoe minder de conditie.

Wat te doen als er sterfte wordt geconstateerd?

Als er mosselsterfte optreedt op een perceel kan dit worden gemeld bij de vakdeskundige visserij van het ministerie van EZ. De sterfte in een bestand wordt berekend aan de hand van het aantal "verse peulen", lege schelpen zonder aangroei aan de binnenkant (Figuur 5). Als de sterfte in korte tijd meer dan 15% bedraagt spreekt men van een abnormale of verhoogde sterfte. Als er een verhoogde sterfte wordt waargenomen, zonder dat er een direct verband gelegd kan worden met omgevingsfactoren (zuurstofloosheid, lage zoutgehalten, etc.), wordt er een onderzoek gestart om betrokkenheid van ziekteverwekkers uit te sluiten dan wel aan te tonen. De sterfte worden dan aangemeld bij de NVWA. De NVWA kan dan een bemonstering laten uitvoeren door de vakdeskundige visserij van het ministerie van Economische Zaken die zal worden opgestuurd naar het Centraal Veterinair Instituut (CVI). Als er verdenkingen zijn op andere oorzaken kunnen er ook nog schelpdiermonsters worden genomen die door IMARES worden onderzocht op algemene conditie (parameters als vleespercentage, gonaden, filtratiesnelheid) of kunnen er omgevingsvariabelen worden gemeten.



Figuur 5: Sterfte op een perceel in de Oosterschelde in november 2014. Links de levende mosselen (58%) en rechts de peulen (42%). (Foto Harry Heidekamp).

Advies

De observaties van de kwekers en de resultaten van de analyses zouden moeten worden geregistreerd in een centrale database. Generieke patronen in het optreden van sterfte (waar, wanneer, hoe vaak) zou meer inzicht geven in de oorzaken van het optreden van sterfte op de kweekpercelen.

Literatuur

- Cadée, G. C. (2001) Zilvermeeuwen profiteren van sterven van *Ensis directus*. Het zeepaard 61: 133-140.
- Capelle, J. J., J. W. M. Wijsman, M. Van Stralen, P. M. J. Herman en A. C. Smaal (2016) Effect of seeding density on biomass production in mussel bottom culture. Journal of Sea Research 110: 8-15.
- Darriba, S., F. San Juan en A. Guerra (2005) Energy storage and utilization in relation to the reproductive cycle in the razor clam *Ensis arcuatus* (Jeffreys, 1865). ICES Journal of Marine Science 62: 886-896.
- deZwaan, A. en R. H. M. Eertman (1996) Anoxic or aerial survival of bivalves and other euryoxic invertebrates as a useful response to environmental stress - A comprehensive review. Comparative Biochemistry and Physiology C-Pharmacology Toxicology & Endocrinology 113: 299-312.
- Haenen, O. L. M., M. Y. Engelsma en S. Van Beurden (2011) Vis-, schaal- en schelpdierziekten, van belang voor de Nederlandse aquacultuur, CVI.
- Jansen, H. M., S. Glorius, M. Tangelder en M. J. Van den Heuvel-Greve (2015) Gehaltes aan zware metalen in biota op stort- en referentielocaties in de Oosterschelde & Westerschelde. IMARES, Rapport nummer: C079/15.
- Kamermans, P., M. Poelman en M. Y. Engelsma (2013) Oosterherpesvirus: een overzicht. IMARES, Rapport nummer: Factsheet, 2 pagina's.
- Peperzak, L. en M. Poelman (2008) Mass mussel mortality in The Netherlands after a bloom of *Phaeocystis globosa* (prymnesiophyceae). Journal of Sea Research 60: 220-222.
- Van Den Brink, A., K. Troost, M. Y. Engelsma en T. Ysebaert (2010) Kokkelsterfte in de Oosterschelde, juni 2010. Wageningen IMARES, Rapport nummer: C101/10, 42 pagina's.
- Van Stralen, M. en J. Bol (2007) Verkennend onderzoek naar het voorkomen van de mosselparasiet *Mytilicola intestinalis* in de Oosterschelde in het najaar van 2006. MarinX, Rapport nummer: NOTITIE 2007.66.
- Wijsman, J. W. M. en A. C. Smaal (2011) Growth of cockles (*Cerastoderma edule*) in the Oosterschelde described by a Dynamic Energy Budget model. Journal of Sea Research 66: 372-380.
- Wijsman, J. W. M., M. J. J. Kotterman en C. J. A. F. Kwadijk (2015) Energetische stoffen en zware metalen in schelpdiervlees bij munitiestort Gat van Zierikzee. IMARES, Rapport nummer: C040/15, 42 pagina's.
- Witbaard, R. en P. Kamermans (2009) De bruikbaarheid van de klepstandmonitor op *Ensis directus* ten behoeve van de monitoring van aan zand suppletie gerelateerde effecten. NIOZ, Rapport nummer: NIOZ rapport 2009-10.
- Wolff, W. J. (2005) Non-indigenous marine and estuarine species in the Netherlands. Zoologische mededelingen 79: 1-116.

Helpdeskmosseelweek.imares@wur.nl

IMARES Wageningen UR
Korringaweg 7
4401 NT Yerseke
www.imares.nl

Jeroen Wijsman
Onderzoeker
T 0317 487 114
Klik [hier](#) voor link naar website helpdesk

Nathalie Steins
Onderzoeker
T 0317 487 092