

Jeroen Jansen,
Norbert Dankers &
Bruno Ens

MOSELWAD, Onderzoeksprogramma voor het herstel van mosselbanken in de Waddenzee, bespiedt Mosselen (*Mytilus edulis*) met camerapalen. Veldstudies en laboratorium experimenten tonen nieuwe inzichten in het gedrag van Mosselen en hun predatoren en in de vorming van mosselbanken.



MOSELWAD,

onderzoeksprogramma voor herstel van mosselbanken in de Waddenzee

Sinds 2010 onderzoeken de medewerkers van MOSELWAD de vraag waarom sommige mosselbanken zich tot meerjarige biogene structuren ontwikkelen, terwijl andere mosselbanken binnen enkele maanden weer verdwijnen. Daarvoor wordt een groot aantal mosselbanken in detail onderzocht. Het wetenschappelijke doel van het project is de ontwikkeling en overleving van mosselbanken te begrijpen en te leren voorspellen. Het project beoogt uiteindelijk de opgedane kennis aan te wenden om één of meerdere mosselbanken aan te leggen en daarmee het areaal biogene structuren in de Waddenzee uit te breiden.

Het projectteam is een gemêleerd gezelschap van Waddenonderzoekers, werkend bij NIOZ, SOVON, Vereniging Kust & Zee - EUCC, Universiteit van Utrecht en IMARES. In dit consortium zijn vijf promovendi actief die zich met verschillende aspecten van het mosselbankenonderzoek bezighouden. Het project staat onder leiding van de vereniging Kust & Zee en wordt nauwlettend gevolgd door Rijkswaterstaat, het Ministerie van EL&I, de provincies Noord Holland en Friesland en het Programma Rijke Waddenzee.

Mosselbanken in de Waddenzee

In de Waddenzee wordt onderscheid gemaakt tussen litorale en sublitorale mosselbanken. Litorale mosselbanken bevinden zich op de getijdenplaten die droogvallen bij laag water (foto 1). Sublitorale mosselbanken liggen in de diepere delen die altijd onder water blijven. Sublitorale banken kunnen ieder voor- en najaar bevestigd worden, en de visserijdruk is hoog. Voor litorale banken geldt sinds 1998 een beleidsdoelstelling van 4000 ha; pas wanneer deze doelstelling is gehaald en er sprake is van een goede broedval, kunnen litorale banken worden bevestigd. Binnen MOSELWAD worden beide typen mosselbanken onderzocht.

Stabiliteitsfactoren voor mosselbanken

In dit project worden variabelen onderzocht waarvan verwacht wordt dat ze grotendeels verantwoordelijk zijn voor de variatie in de ontwikkeling en overleving van mosselbanken. De eerste belangrijke stabiliteitsfactor is de hydrodynamica. Het project kijkt hoe golfaanvallen, in combinatie met wind- en getijbeweging de ontwikkeling van nieuwe mosselbanken beperken en erosie van

bestaande banken veroorzaken. Extrapolatie van de resultaten via een klimaat- en golfmodel helpt verklaren hoe litorale mosselbanken over de Waddenzee verspreid zijn en helpt ook vast te stellen wat geschikte locaties zijn voor mosselbankherstel.

Onze metingen laten zien dat een litorale mosselbank meer ruwheid heeft dan 'kale' wadplaten. Golven verliezen hierdoor snel hun energie. Het deel van een bank dichtbij een geul is vaak het meest steil. Het uitdoven van de golven op het steile deel van de mosselbank zorgt voor rustiger water over de rest van de bank. Dit effect is het grootst wanneer de bank relatief vlak is. De mosselen aan de rand van de bank beschermen daardoor de rest van de bank tegen golfaanvallen (Donker et al., submitted). Veel van onze metingen zijn uitgevoerd op een litorale mosselbank bij De Cocksdorp, Texel (foto 2). Uit onze modelstudies aan

Foto 2. Luchtfoto van de mosselbank nabij De Cocksdorp, Texel. Een strakke duidelijke rand is zichtbaar aan de steile (boven)zijde van de bank (foto: UU).



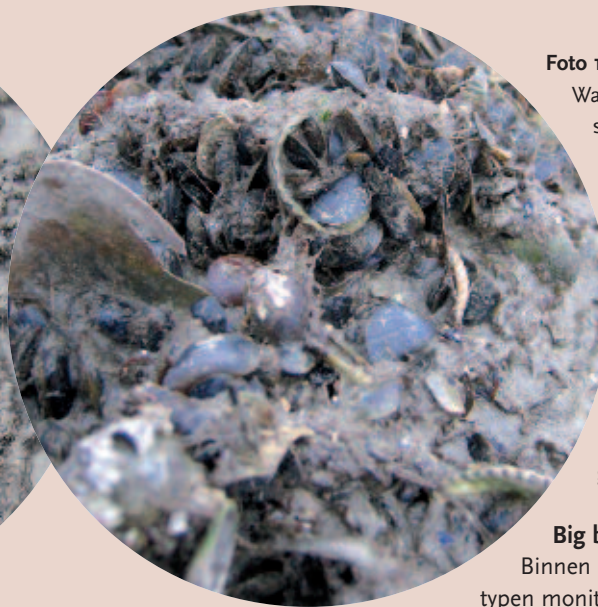
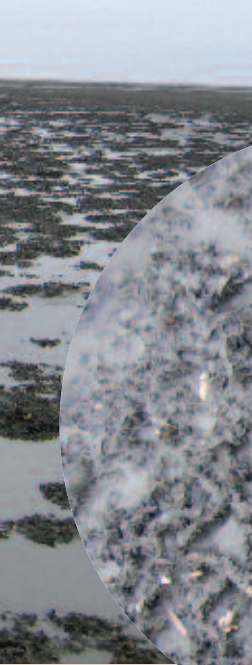


Foto 1. Litorale mosselbank in de Waddenzee op verschillende schaalniveaus bekeken (foto: Arno Kangeri).

meë mosselen zich in de bank verankeren met hun byssusdraden in sterke mate verschilt van bank tot bank en ook de verschillen in hechtkracht tussen mosselen van dezelfde bank kunnen groot zijn (fig. 2).

Big brother

Binnen MOSELWAD wordt een aantal typen monitoring uitgevoerd. De meest opvallende monitoring is waarschijnlijk het gebruik van 8 meter hoge camerapalen die overdag en 's nachts verschillende meetprogramma's per etmaal afdraaien (foto 3). Na zonsondergang worden de camera's bijgestaan door infrarood lampen. Beeldanalyse wordt aangewend om vogels te tellen, veranderingen in structuur en bedekking te detecteren en golven te meten. Een ander opvallend meetinstrument is de 3D laser scanner die in detail delen van litorale mosselbanken kan inscannen. Met de scanner kunnen veranderingen in hoogte worden gedetecteerd. Omdat de vele litorale mosselbanken erg van elkaar kunnen verschillen worden er naast de monitoring met camera's ook nog een groot aantal banken ouderwets te voet ingemeten. Om de kwaliteit en grootte van een mosselbank te bepalen worden tweemaal per jaar de omtrek en de mosselabundantie/biomassa bepaald en worden er zes

het getijdengebied bij De Cocksdorp is naar voren gekomen dat de mosselbank is ontstaan op een plek waar de golfbelasting ooit minimaal was (Donker et al., submitted). Vervolg onderzoek moet uitwijzen of dit ook op andere locaties het geval is. De tweede belangrijke stabiliteitsfactor is predatie. Mosselen dienen als voedsel voor een groot aantal andere dieren in de Waddenzee. Hierbij gaat het om de Scholekster (*Haematopus ostralegus*), de Zilvermeeuw (*Larus argentatus*), de Eidereend (*Somateria mollissima*), om Zeesterren (*Asterias rubens*) en Strandkrabben (*Carcinus maenas*). In het project wordt onderzocht in hoeverre predatiedruk een zowel sublitorale als litorale mossel(zaad)bank kan doen verdwijnen en worden modellen ontwikkeld om de overleving van mosselbanken onder specifieke omstandigheden te voorspellen. Ook de

mogelijke bescherming van de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) tegen predatie is onderzocht (fig. 1). De eerste resultaten laten zien dat krabben over het algemeen niet veel last lijken te hebben van de oesters. De derde belangrijke variabele is de robuustheid van de mosselbanken zelf. 'Robuustheid' wordt op verschillende schaalniveaus onderzocht. Op de schaal van de Mossel wordt onderzocht onder welke omstandigheden Mosselen sterkere structuren vormen (foto 2) en beter bestand zijn tegen hydrodynamische verstoring (en mogelijk ook predatie). Op de schaal van de mosselbank wordt onderzocht of de macrostructuur (foto 1) van een mosselbank van invloed is op erosiegevoeligheid. Tevens wordt het verschil in robuustheid tussen litorale en sublitorale mosselbanken onderzocht. Wat we al wel weten is dat de kracht waar-

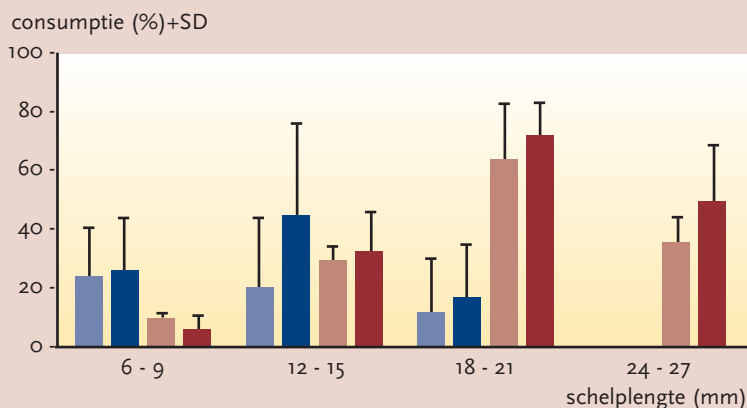


Fig. 1. Consumptie experiment (data Andreas Waser). Mosselen van verschillende grootteklassen werden, al of niet in de aanwezigheid van Japanse oesters, aan Strandkrabben aangeboden. Predatiedruk is uitgedrukt als het percentage [%] dat een krab eet per zes uur, + Standaard Deviatie. Strandkrabben van twee formaten zijn getest. Elk experiment is 4 x herhaald. Schildbreedte (mm) van de krabben: 45+ 45- 60+ 60- (+ met oesters - zonder oesters)

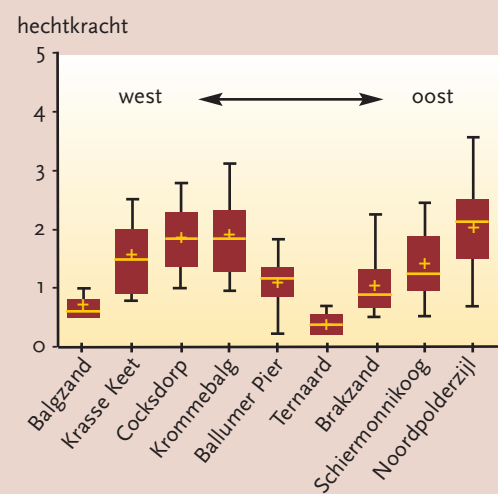


Fig. 2. Hechtkracht van mosselen in verschillende litorale mosselbanken in de Waddenzee (data Arno Kangeri). Hechtkracht is gemeten als het gewicht (kg) dat nodig is om de Mossel uit de bank los te trekken. Het horizontale streepje in elk blokje is de mediaan en + staat voor het gemiddelde. De lijntjes aan de blokjes tonen de 10% en 90% percentielen. De mosselbanken zijn gerangschikt van de meest westelijke tot de meest oostelijke positie in de Waddenzee.

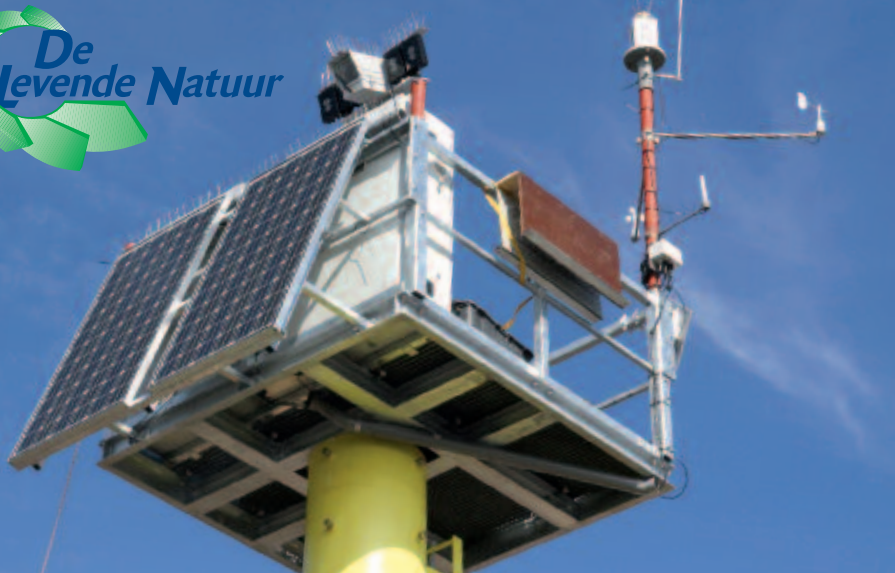


Foto 3. Camerapool bij De Cocksdorp. Het platform is voorzien van een camera met aan weerszijden een infraroodlamp. Zonnepanelen laden de accu's bij. Bij donker weer wordt dit verzorgd door een brandstofcel. Rechts op de foto is een weerstation zichtbaar (foto: Erik van Dijk).

keer per jaar vogels geteld. Voor deze banken wordt tevens het hoogtepunt nauwkeurig ingemeten met een DGPS. Uit deze ruweheidsmeting kunnen we opmaken hoeveel energie golven verliezen boven de bank. Tenslotte wordt er ook op alle banken gemeten hoe stevig de mosselen in de bank verankerd zijn.

Experimenteel werk

Met name de promovendi voeren ook experimenten in het laboratorium uit om de causaliteit achter de gevonden correlatieve verbanden te toetsen. Voor het onderzoek naar de overleving van sublitorale mosselbanken wordt de eetnelheid van Zeesterren onder verschillende omstandigheden onderzocht. Hierbij gaat het om voor de Waddenzee relevante milieuv variabelen, zoals veranderingen in de temperatuur (Agüera et al., 2012), het zuurstofgehalte, de stroomsnelheid of het zoutgehalte (Agüera et al., in prep.). De reden dat sublitorale mosselbanken relatief succesvol zijn in brakwatergebieden is dat Zeesterren dat daar niet zijn. Experimenteel werk laat zien hoe de activiteit en overleving van deze dieren afneemt als het zee-

water minder zout wordt. In figuur 3 zijn de resultaten voor de overleving weergegeven. Binnen het MOSSELWAD programma wordt een model ontwikkeld om de impact van Zeesterren op sublitorale mosselbanken te voorspellen. Daarnaast verzamelt een promovendus nieuwe veldgegevens om dit model te valideren.

Naast de Zeester is er ook nog maar weinig bekend over de Topper (*Aythya affinis*), een kleine eend die zich voornamelijk in de buurt van de Afsluitdijk ophoudt. Onderzocht wordt hoe belangrijk mosselzaad is als voedselbron voor Toppereenden. Overig experimenteel werk richt zich op krabben, op straatgebruik en op structuurvorming door Mosselen.

Aanleggen van mosselbanken in de Waddenzee

Het uiteindelijke doel van MOSSELWAD is met de opgedane kennis tot het aanleggen van één of meerdere litorale mosselbanken te komen. Deze bank(en) zullen in de westelijke Waddenzee worden aangelegd, omdat het herstel van mosselbanken na de intensieve bevissing in de tachtiger jaren aldaar is

achtergebleven. Idealiter zou die aanleg dit voorjaar plaatsvinden. Het probleem doet zich echter voor dat er in 2011, voor het tweede jaar op rij, nagenoeg geen mosselzaad is gevallen in het sublitoraal van de Waddenzee. Dit zet de aanleg van mosselbanken op scherp: niet alleen compliceert gebrek aan grondstof de aanleg, het belang van nieuwe mosselbanken is nu ook groter dan in andere jaren.

Literatuur

Agüera, A., M. Trommelen, F. Burrows, J.M. Jansen, T. Schellekens & A. Smaal, 2012. Winter feeding activity of the common starfish (*Asterias rubens* L.): The role of temperature and shading. *Journal of Sea Research*.

Agüera, A., A. Smaal & J.M. Jansen, in prep. Salinity reduced survival and activity of the common starfish (*Asterias rubens*).

Donker, J.J.A., M. van der Vegt & P. Hoekstra, *subm.* Wave forcing over an intertidal mussel bed. Submitted to *Journal of Sea Research*.

Summary

The MOSSELWAD program

The MOSSELWAD program studies the faith of littoral and sublittoral mussel beds (*Mytilus edulis*) in the Wadden Sea. With field surveys, -experiments and lab-work, researchers from EUCC, NIOZ, UU and IMARES combine forces to unravel which factors determine the development and survival of mussel beds. Key factors under investigation are hydrodynamics, various forms of predation and mussel bed quality parameters. To achieve its ambitious goals, the team is strengthened by 5 PhD students and advanced equipment, such as camera poles on intertidal mussel beds and a 3D laser scanner. The project aims to produce knowledge that can be used in mussel bed restoration and will try to develop a littoral mussel bed by the end of the program.

Dr. J.M. Jansen & Dr. N. Dankers
Wageningen IMARES
Postbus 57, 1780 AB Den Helder
jeroenM.jansen@wur.nl
Norbert.Dankers@wur.nl

Dr. B.J. Ens
SOVON-Texel
Postbus 59, 1790 AB Den Burg (Texel)
bruno.ens@sovon.nl

Dit project wordt met name uitgevoerd door de promovendi Jasper Donker (UU), Arno Kangeri, Antonio Agüera, Anja Cervencil (alle drie Wageningen IMARES) en Andreas Waser (NIOZ). Meer informatie over het project is te vinden op www.mosselwad.nl

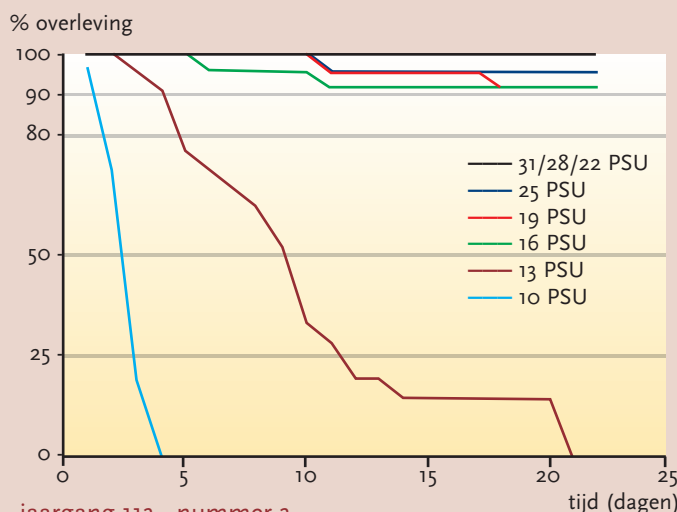


Fig. 3. Overleving van de Zeester als functie van de tijd onder zoute en brakke condities. PSU staat voor Practical Salinity Units, een gangbare maat voor beschrijving van het zoutgehalte. Een zoutgehalte van 35‰ staat gelijk aan 35 PSU: dit is puur zeewater (data Antonio Agüera).