

# VU Research Portal

## Predation on intertidal mussels

Waser, A.M.

2018

### **document version**

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

### **citation for published version (APA)**

Waser, A. M. (2018). *Predation on intertidal mussels: Influence of biotic factors on the survival of epibenthic bivalve beds*. [PhD-Thesis - Research and graduation internal, Vrije Universiteit Amsterdam].

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

### **E-mail address:**

[vuresearchportal.ub@vu.nl](mailto:vuresearchportal.ub@vu.nl)

## Samenvatting

Kustgebieden behoren tot de meest productieve gebieden van de wereld. Rif- of bankvormende tweekleppige schelpdieren zoals oesters en mossels vormen een belangrijk onderdeel van kustgebieden. Veel andere soorten profiteren van de aanwezigheid van deze banken en riffen, omdat ze er voedsel of beschutting vinden. Oorspronkelijk waren droogvallende banken van de mossel *Mytilus edulis* en riffen van de platte oester *Ostrea edulis* algemeen in de Waddenzee. Door hevige exploitatie in de 19e eeuw zijn de platte oesters verdwenen. Hierdoor verschoof de aandacht naar de mosselvisserij en dit leidde in de jaren 1950 tot het ontstaan van een commerciële mosselkweek. Mosselzaad werd intensief bevestigd en verplaatst naar dieper gelegen mosselpercelen. In het begin van de jaren 1990 bleef nieuwe aanwas van mosselzaad uit, maar ging de zaadvisserij door, met als gevolg dat bijna alle droogvallende mosselbanken uit de Nederlandse Waddenzee verdwenen. Visserijverboden werden ingesteld en dit leidde tot de terugkeer van de banken. Het herstel was echter langzamer dan gehoopt en een nieuwe dreiging verscheen in de vorm van de geïntroduceerde Japanse oester *Crassostrea gigas*. Sinds het begin van de jaren 2000, bezette deze nieuwkomer in toenemende mate de mosselbanken. De overgang van mosselbank naar oesterrif baarde de natuurbescherming de nodige zorg. Herstelmaatregelen werden overwogen. Eerdere ervaringen met het kunstmatig aanleggen van mosselbanken waren echter niet erg goed, omdat veel banken al snel na de aanleg verdwenen.

Om het herstel succesvoller te laten verlopen was meer inzicht nodig in de milieuomstandigheden en ecologische processen die de overleving van mosselbanken beïnvloeden. Het in dit proefschrift gepresenteerde werk is onderdeel van het 'Mosselwad' project, dat in 2010 gestart is om meer te weten te komen van de factoren die een rol spelen bij de overleving en stabiliteit van mosselbanken. Dit proefschrift onderzoekt de biotische factoren die van belang zijn bij de overleving van de banken. Met name richt dit proefschrift zich op de predatie door strandkrabben *Carcinus maenas* en vogels op mossels en op de rol van de recent geïntroduceerde Japanse oester.

De relatie tussen het aantal vogels en de oppervlakte aan geschikt foerageergebied werd bestudeerd om iets te kunnen zeggen over de predatiedruk op mossels en andere bodemdieren (**Hoofdstuk 2**). Dat wil zeggen, voor 21 wadvogelsoorten werden de in elk van de kombergingen van de Nederlandse en Duitse Waddenzee gedurende de periode 1999–2013 aanwezige aantallen gerelateerd aan de oppervlakte van zes verschillende habitattypen. De habitattypen werden geclassificeerd op basis van abiotische eigenschappen (overspoelingsduur en sedimentsamenstelling) en de aanwezigheid van schelpdierbanken of riffen. De vogelhabitat associatie werd beschreven met behulp van lineaire regressiemodellen, waarbij de regressiecoëfficiënten de vogeldichtheden in de verschillende habitattypen weergeven. De meeste vogelsoorten waren positief gecorreleerd met schelpdierbanken en met de laaggelegen gebieden (minder dan 28% van de tijd droogvallend) en wat grover sediment (mediane korrel diameter groter dan 138,5  $\mu\text{m}$ ). De residuen van het model lieten zien dat er meer vogels dan het model voorspelde zaten in de westelijke Nederlandse Waddenzee en het zuidelijk gedeelte van Sleeswijk-Holstein en minder in oostelijk Nederland, Nedersaksen en het noordelijk deel van Sleeswijk-Holstein. Deze regionale verschillen in de aantallen vogels zouden te maken kunnen hebben met de aantallen slechtvalken, verstoring door de mens of het type landschap. Andere verklaringen kunnen niet uitgesloten worden en verder onderzoek is nodig.

**Hoofdstuk 3** beschrijft het lot van de schelpdierbanken in de Nederlandse Waddenzee voor de periode 1999–2013. De overleving van de banken is gerelateerd aan variabelen als orbitaalsnelheid, overspoelingsduur, bankgrootte en type bank in termen van

soortensamenstelling (gedomineerd door mossels, door oesters of een mengsel). Grote, laag in het getijgebied gelegen banken waar de orbitaalsnelheid laag is, bleken de beste overleving te kennen. Het grootste effect op de overleving had echter de soortensamenstelling. Gemengde banken hadden een veel lagere kans om te verdwijnen dan pure mossel- of oesterbanken.

In **Hoofdstuk 4** wordt het effect van de Japanse oester op de conditie van de mossel en op de aanwezigheid van vogels bestudeerd. 18 banken verspreid over de hele Nederlandse Waddenzee, elk met zijn eigen hoeveelheid oesters, werden onderzocht. Voor 50 verschillende vogelsoorten werd het aantal individuen op de banken vergeleken met het verwachte aantal enkel op basis van oppervlakte. De meeste soorten bleken een voorkeur te hebben voor schelpdierbanken. De conditie van de mossels was slechter als er veel oesters waren, maar de meeste vogels leken geen last te hebben van de oesters. Slechts vier soorten kwamen minder algemeen voor in door oesters gedomineerde banken. Drie daarvan, de scholekster, kanoet en stormmeeuw, eten ook daadwerkelijk de nodige mossels, maar de bonte strandloper eet ander soort voedsel.

Het schatten van de aantallen strandkrabben op een schelpdierbank is erg lastig en de standaardtechnieken om zeedieren aantallen te bepalen kunnen niet gebruikt worden. Omdat aantalsschattingen wel nodig zijn om iets te kunnen zeggen over de predatiedruk, zijn in **Hoofdstuk 5** twee nieuwe methoden uitgeprobeerd, op 14 verspreid over de Nederlandse Waddenzee gelegen banken. Het indirect schatten van de hoeveelheid krabben die elk getij migreren van de dieper gelegen geulen naar de banken bleek niet te werken. Het aantal in fuiken gevangen krabben bleek wel te correleren met het aantal met een net gevangen krabben in de gebieden rond de banken en lijken dus bruikbare resultaten op te leveren. Maar het werkte alleen voor de grotere krabben (met een schild breder dan 35 mm). Het bleek dat banken met veel oesters vooral de grootste krabben aantrekken (schild groter dan 50 mm). Middelgrote krabben (35–50 mm groot schild) lieten geen relatie zien tussen aantallen en oestervoorkomen.

In **Hoofdstuk 6** wordt een kortdurend laboratoriumexperiment beschreven, waarin de rol van oesters onderzocht wordt op hoeveel mossels krabbenpredatie ontlopen. Een zogeheten 'split-plot' opzet werd gevolgd. De plots verschilden op drie manieren: al of niet geacclimatiseerd aan predatie, kleine (45–50 mm groot schild) of grote (60–65 mm) krabben aanwezig en oesters aan- of afwezig. Binnen elke plot werd gekeken naar de overleving van vier verschillende grootteklassen mossels (6, 12, 18 en 24 mm schelpenlengte). De aanwezigheid van oesters zorgde voor een lagere sterfte. Het waren vooral de kleinste drie mosselgroottes die het meest profiteerden. Ook was het effect van de oesteraanwezigheid sterker wanneer de mossels belaagd werden door de kleine krabben.

In **Hoofdstuk 7** en **Hoofdstuk 8** werd de rol van parasieten in de predatie op mossels onderzocht. **Hoofdstuk 7** beschrijft de resultaten van een Nederlandse Waddenzee-brede inventarisatie van het krabbenzakje *Sacculina carcini*, een parasitaire rankpootkreeft. Op 12 locaties werd in drie habitattypen (droogvallende mosselbanken, droogvallende wadvlakten en geulen) gekeken hoeveel strandkrabben geïnfecteerd waren. In totaal zijn 27629 krabben onderzocht en bijna op alle 12 plekken werden de geïnfecteerde krabben alleen in de geulen gevonden, en vooral in geulen met relatief zout water. Het lijkt er op dat de parasieten er voor zorgen dat de krabben zich gaan gedragen als eierdragende vrouwtjes, die zich immers ook in de geulen terugtrekken. Geulen met zout water zijn blijkbaar niet alleen een geschikt habitat voor krabbenlarven, maar ook voor krabbenparasieten. **Hoofdstuk 8** onderzocht in drie krabbensoorten de soortenrijkdom, de prevalentie (welke fractie van de krabben is geïnfecteerd) en de intensiteit (hoeveel parasieten herbergt een krab gemiddeld) van macroparasieten. Naast de strandkrab, werden ook twee invasieve krabbensoorten onderzocht, de blaasjeskrab *Hemigrapsus sanguineus* en de penseelkrab *H. takanoi*. De inheemse strandkrab herbergde drie groepen parasieten (haakwormen, zuigwormen en parasitaire rankpootkreeften), maar de beide invasieve soorten waren alleen geïnfecteerd met de haakwormsoort *Profilicollis botulus*. Ook de prevalentie en intensiteit van deze parasiet waren lager bij de invasieve krabben.

**Hoofdstuk 9** integreert alle verkregen informatie en laat zien dat predatie door vogels en krabben een belangrijke rol speelt in het al of niet overleven van droogvallende schelpdierbanken. De vogels kunnen de totale biomassa van een bank sterk verlagen, omdat ze vooral op de grote mosselen foerageren. De krabben eten minder, maar zullen het aantal mossels veel meer omlaag brengen omdat zij vooral het jonge broed opeten. Zonder een regelmatige aanwas van jong broed, zal een bestaande bank zich niet kunnen vernieuwen en geen lang leven beschoren zijn. De introductie van de Japanse oester heeft geleid tot een sterke afname in de predatie niet alleen door vogels, maar ook door krabben. Dit zal er mede voor gezorgd hebben dat mosselbanken die gekoloniseerd zijn door oesters een hogere overleving lieten zien dan pure mosselbanken. Bij restauratiemaatregelen zouden oesters dus goed gebruikt kunnen worden om de overleving van de aangelegde banken te verhogen. Japanse oesters hebben zich gevestigd in de Waddenzee, zijn niet meer weg te krijgen en kunnen dus beter niet alleen geaccepteerd worden, maar zelfs gezien worden als een belangrijke toevoeging aan de bestaande habitattypen in de Waddenzee.