



Foto 1. Mosselzaad van een MZI in de Waddenzee. Tijdens haar expeditie over de wereldzeeën deed het schip 'Fleur de passion' de Waddenzee aan, waar haar crew in samenwerking met onderzoekers van IMARES een reportage maakte over de mosseltransitie als voorbeeld voor 'Best practice' in zee <http://www.changingoceans.org/en/home2.php> (foto: Niels Feldmann).

Mosseltransitie in de Waddenzee

Na een langdurig conflict tussen mosselsector en natuurbeschermers werd in 2009 een overeenkomst gesloten over de mosselvisserij in de Waddenzee. Daarin werd afgesproken dat de mosselvisserij op natuurlijke zaadbanken stapsgewijs verminderd zou worden, te vervangen door andere manieren van mosselzaadwinning. Op die manier, zo was de verwachting, zou de waddennatuur gespaard worden, terwijl de mosselsector kon overleven. We zijn inmiddels drie jaar verder. Worden de verwachtingen waargemaakt, en wat zijn de vooruitzichten?

De 'grondstof' van de traditionele mosselkweek bestaat uit mosselzaad dat op natuurlijke banken wordt opgevist, met name in het permanent onder water staande deel van de Waddenzee. Deze praktijk werd het afgelopen decennium echter steeds controversiëler, omdat onbeviste zaadbanken mogelijk anderszoud kunnen uitgroeien tot rijke biogene structuren. In lijn daarmee zijn natuurbeschermingsorganisaties de zaadvisvergunningen stelselmatig gaan aanvechten bij de Raad van State. In 2008 verklaarde de Raad van State de vergunning van een groot deel van de zaadvisserij inderdaad onwettig (Raad van State, 2008). Daarmee werd de grondstofvoorziening en dus de basis onder de mosselsector weggevaagd.

Intensief overleg tussen het toenmalige ministerie van LNV, de mosselsector en de natuurbeschermingsorganisaties leidde in

het najaar van 2009 tot een compromis, vastgelegd in het convenant 'Transitie mosselsector en natuurherstel in de Waddenzee'.

Hoofdpijnen van het convenant

De essentie van het 'mosseldeel' van het convenant (zie voor het 'natuurhersteldeel': Sas & van den Heiligenberg, dit nummer) is dat de bodemvisserij op mosselzaad wordt afgebouwd, terwijl tegelijkertijd de mosselsector de gelegenheid krijgt om alternatieve bronnen van mosselzaad te ontwikkelen. Monitoring moet uitwijzen of de gesloten zaadbanken zich inderdaad tot rijke habitats ontwikkelen. In 2020 dient dit transitieproces te zijn voltooid. De bodemvisserij op mosselzaad is dan beëindigd. De uitvoering van de transitie vindt gefaseerd plaats, waarbij de mosselzaadvisserij op natuurlijke banken in grofweg zeven stappen wordt afgebouwd (fig. 1).

Kader 1. Mosselzaadinvanginstallaties (MZI's)

Mosselzaadinvang is een techniek die gebruik maakt van de levenscyclus van de Mossel (Kamermans & Brummelhuis, 2002; Scholten, 2007). Als vrij zwemmende mossellarven ongeveer 0,3 millimeter groot zijn, vestigen ze zich op een harde ondergrond in het water (bijvoorbeeld een MZI) of op de bodem. Na vestiging op de bodem is de sterfte onder de nog jonge mosseltjes hoog. In de waterkolom (MZI's) hebben de jonge mosseltjes een betere kans om te overleven.

**Jeroen Jansen,
Marnix van Stralen,
Pauline Kamermans
& Hein Sas**

Er wordt steeds een volgende stap gezet wanneer het vangstverlies dat optreedt door sluiting van natuurlijke zaadbanken is ingelopen door middel van de oogst van de alternatieve methoden. De invang van mosselzaad in zogenaamde Mosselzaadinvanginstallaties (MZI's, kader 1) biedt op dit moment daarvoor het meeste perspectief. De stapgrootte is 5,5 Mkg. Zodra die hoeveelheid door middel van MZI's wordt binnengehaald, wordt automatisch de volgende stap in de transitie gezet, met een volgende sluiting van bodemzaadbanken en een verdere opschaling van het MZI-park. De oogst van MZI's in de Oosterschelde en de Zeeuwse Voordelta telt, zolang deze niet naar de Waddenzee mag worden getransporteerd, niet mee. De reden voor dat verbod is dat zich in de Oosterschelde exoten bevinden die schadelijk kunnen zijn voor het ecosysteem van de Waddenzee. In het kader van het convenant wordt momenteel gewerkt aan een manier om Mosselen toch te transporteren, zonder dat men die exoten meeneemt.

Gesloten mosselbanken in de Waddenzee

Het sluiten van gebieden voor de mosselzaadvisserij vindt primair plaats in gebieden waar mosselbanken de grootste kans hebben te overleven. Eenmaal gesloten gebieden blijven gesloten, zodat de banken zich

Fig. 1. Het globale transitietraject van de mosselsector (Programma Naar een rijke Waddenzee, 2010). De jaarlijkse normoogst is gesteld op 40 Mkg. De mosselsector sluit jaarlijks een areaal equivalent aan 20% van de bevisbare mosselbiomassa. Dit is ca 5,5 miljoen kg die de sector probeert te compenseren door mosselzaad met MZI's in te vangen. Zodra dat lukt, wordt de volgende stap gezet, i.e. het jaarlijks sluiten van een areaal equivalent aan 40% van de bevisbare biomassa. Dit lijkt snel te gaan, maar nieuw mosselzaad dat valt in reeds gesloten gebieden telt mee voor dat jaar en hoe meer areaal er reeds gesloten is, des te groter de kans dat dit voorkomt. Volgens deze figuur zouden we in 2012 in de derde fase van dit traject zitten (60%). Dat is nog niet gelukt. Inmiddels leveren de MZI's in de Waddenzee bijna voldoende oogst op om de tweede stap te maken.

ongestoord kunnen ontwikkelen. Ook al verdwijnen deze banken door natuurlijke oorzaken, dan nog blijven de gebieden dicht. Het ministerie van EL&I (opvolger van LNV) maakt zich sterk voor de noodzakelijke vergunningverlening en financiert, samen met het Waddenfonds, de monitoring van de gesloten gebieden. De uitvoering van de monitoring is in handen van Imares en MarinX.

In het kader van de transitie is in voorjaar 2009 een eerste mosselzaadbank gesloten, in gebied 'de Vlieter' nabij de Afsluitdijk. Het gebied grenst aan mosselpercelen en is ca 150 ha groot (fig. 2). In voorjaar 2010 is een tweede gebied van ongeveer gelijke grootte gesloten, opnieuw bij de Afsluitdijk, ter hoogte van Breezanddijk (fig. 2). Het betreft in beide gevallen locaties waar Mosselen een relatief grote kans hebben om te overleven en zich te ontwikkelen tot een meerjarige bank. De goede overleving heeft te maken met de diepte en de relatief beschutte ligging van de banken en het af en toe brakke water nabij de Afsluitdijk. De brakke condities ontstaan door de wisselende spui van zoetwater uit het IJsselmeer. Mosselen kunnen vrij goed tegen veranderingen in het zoutgehalte (Livingstone et al., 1979). Zij kunnen dat veel beter dan één van de belangrijkste predatoren van de Mossel: de Zeester (*Asterias rubens*) (Agüera et al., in prep.).

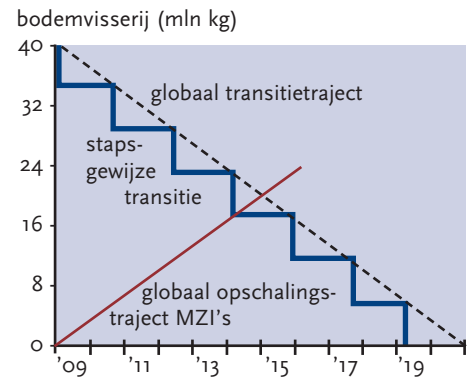
Ontwikkeling van onbeviste mosselbanken

Monitoring van de gesloten banken moet antwoord geven op de vraag in hoeverre niet-beviste zaadbanken zich inderdaad ontwikkelen tot rijke biogene structuren. Tegen de verwachting in vestigden zich in de mosselzaadbank aan de Vlieter de afgelopen jaren toch grote hoeveelheden Zeesterren en vielen vele Mosselen ten prooi aan predatie. Het gevolg daarvan was dat een groot deel van de zaadbank al kort na sluiting van het gebied werd weggegeten. Onder druk van de Zeesterren nam de biomassa van de Mosselen in de jaren daarna steeds verder af (fig. 3). Op de bank bij Breezanddijk komen daaren-

tegen bijna geen Zeesterren voor. Uit video-opnames blijkt dat er wel grote aantallen krabben in dit gebied voorkomen. Ook van krabben is bekend dat ze Mosselen eten, maar de mosselbank bij Breezanddijk lijkt daar niet onder te lijden. De bank toont zich stabiel en is door de groei van de Mosselen in biomassa toegenomen (fig. 3).

Biodiversiteit

Bij de ontwikkeling van mosselzaadbank naar meerjarige bank neemt het aantal macrofauna soorten zoals wormen, kleine kreeftachtigen, anemonen en andere schelpdieren toe (Seed, 1996). Binnen een mosselbank zijn de monsters met Mosselen in het algemeen relatief rijk aan diverse macrofauna soorten, terwijl in monsters zonder Mosselen vaak maar weinig of soms helemaal geen andere soorten worden aangetroffen. Het gemiddeld lage aantal soorten per monster aan de Vlieter (fig. 3) hangt direct samen met de vele monsters zonder Mosselen die daar zijn gevonden. Interessant is dat er een vrij grote populatie Strandgapers (*Mya arenaria*) in het gebied te vinden is. Deze grote tweekleppigen leven ingegraven

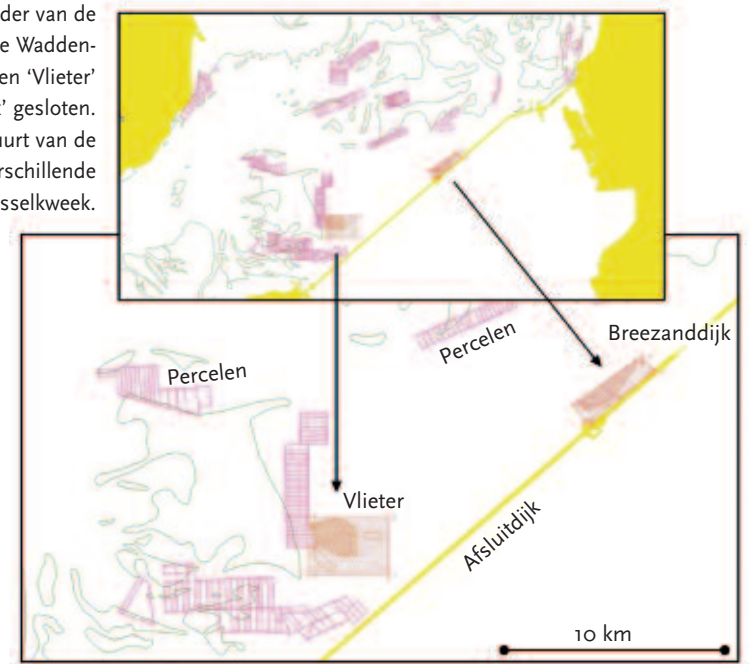


in het sediment en hebben klaarblijkelijk geen of veel minder last van de Zeesterren. De soortenrijkdom in de mosselbank bij Breezanddijk is hoger dan bij de Vlieter, maar niet bijzonder hoog voor een mosselbank in de Waddenzee. Opgemerkt moet daarbij worden dat de bank nu nog maar twee jaar oud is, waarschijnlijk neemt de biodiversiteit verder toe naarmate de mosselbank ouder is. Naast Mosselen zijn de meest kenmerkende soorten in dit gebied kleine borstel- en ringwormen. Daarnaast worden op de Mosselen veel anemonen en zeepokken aangetroffen.

Mosselzaadinvanginstallaties (MZI's)

Sinds 2006 is de productie van MZI-zaad gestaag toegenomen (tabel 1). De productie in de Waddenzee was in 2011 7,4 Mkg (van Stralen, 2011). Hiervan was 2,9 Mkg afkomstig van experimentele installaties. Omdat deze experimentele systemen al operationeel waren voordat het transitieproces ging lopen, telt de oogst aan die systemen niet mee om te bepalen of de volgende stap in de transitie kan worden gezet. 2,6 Mkg werd in de Oosterschelde en Voordelta geoogst.

Fig. 2. Binnen het kader van de mosseltransitie in de Waddenzee zijn de gebieden 'Vlieter' en 'Breezanddijk' gesloten. Ze liggen in de buurt van de Afsluitdijk en verschillende percelen voor mosselkweek.



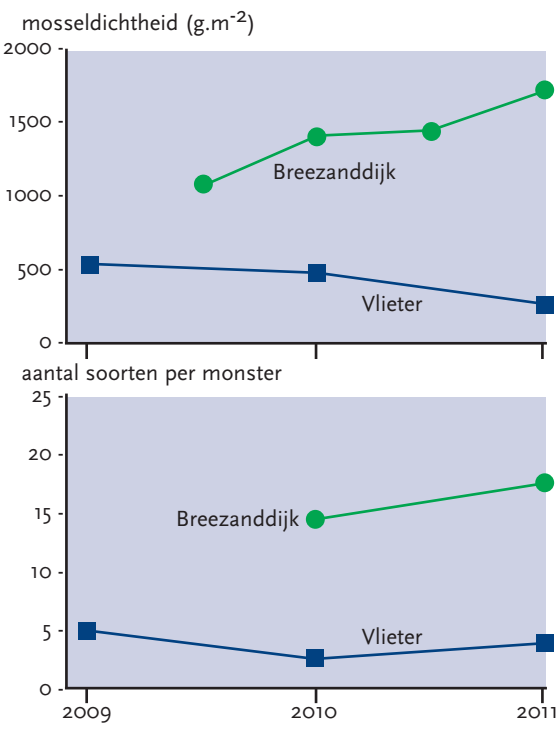


Fig. 3 (boven) Ontwikkeling van de gemiddelde dichtheid van Mosselen in de sinds 2009 gesloten gebieden Vlieter en Breezanddijk ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ versgewicht). De datapunten die corresponderen met de jaartallen zijn bemonsteringen die zijn uitgevoerd in het voorjaar (maart-april). De datapunten tussen de jaartallen zijn bemonsteringen die zijn uitgevoerd in het najaar (november-december). De bemonsteringen zijn uitgevoerd met een zogenaamde zuigkor. Dit is een aangepaste kokkelkor die speciaal voor bestandsopnamen van Mosselen is ontwikkeld. De zuigkor neemt bodemonsters van ca 30 m^2 .

(onder) Ontwikkeling van het gemiddelde aantal macrofauna soorten (>1 mm) per monster. De gemiddelden zijn gebaseerd op 24 bodemonsters die zijn genomen met een box corer in september.

Ook dat telt niet mee in de transitie, omdat dit zaad momenteel niet naar de Waddenzee mag worden getransporteerd. De doorgroei en overleving van het MZI zaad blijkt vergelijkbaar met gevist zaad (Kamermans et al., 2010). Dit geeft aan dat het collectorzaad een goede vervanging van bodemzaad kan zijn, zoals beoogd met de transitie. Op basis daarvan kan je stellen dat de transitie van de mosselsector succesvol verloopt. Of toch niet?

Zaadval

Er is helaas een factor die roet in het eten gooit: de afgelopen twee jaar heeft zich de zeer zeldzame situatie voorgedaan dat er nauwelijks zaadval is geweest en kon er dus ook niet worden gevist. Daardoor is schraalhans keukenmeester in de mosselsector, met als gevolg dat de volgende transitiestapen in gevaar komen: de investerings- en onderhoudskosten voor MZI's zijn zeer hoog, en deze zijn momenteel zonder de traditionele zaadvijverij nog niet op te brengen. Anderzijds blijken de MZI's wel een betrouwbare zaadbron, ook in tijden van schaarste.

Zo lang niet duidelijk is of er sprake is van een trend in de zaadval kunnen we voorlopig nog niet goed voorspellen hoe het verder gaat met de voorgenomen transitie. Alle betrokkenen wachten met spanning af hoe de zaadval in 2012 zal uitpakken...

Literatuur

- Agüera, A., J.M. Jansen & A.C.S. Smaal, in prep.** The effect of salinity changes on the physiology and feeding behaviour of the starfish *Asterias rubens*.
- Kamermans, P. & E. Brummeluis, 2002.** Productie van mosselzaad met collectoren. RIVO Rapport C010/02.
- Kamermans, P., J. Jansen, C. van Zweeden, A. Bakker & L. van der Vlies, 2010.** PRODUS 1d: Rendement MZI zaad op percelen 2005-2008. IMARES Rapport C070/10.
- Livingstone, D.R., J. Widdows & P. Fieth, 1979.** Aspects of nitrogen metabolism of the common mussel *Mytilus edulis*: Adaptation to abrupt and fluctuating changes in salinity. Mar. Biol. 53: 41-55.
- Programma Naar een Rijke Waddenzee, 2010.** Plan van Uitvoering Transitie Mosselsector.
- Raad van State, 2008.** Zie <http://zoeken.rechtpraak.nl/detailpage.aspx?ljn=BC5266>

- Scholten, M.C.Th., 2007.** Perspectieven voor mosselzaadinvasie (MZI) in de Nederlandse kustwateren. Een evaluatie van de proefperiode 2006-2007. IMARES Rapport C113/07.
- Seed, J., 1996.** Patterns of Biodiversity in the Macro-invertebrate fauna associated with mussel patches on rocky shores. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 76: 203-210.
- Stralen, M. van, 2011.** Invasie van mosselzaad in MZI's. Resultaten 2010. MarinX RAPPORT 2011.103.

Summary

Transition of the Dutch mussel sector

Mussel spat harvesting by bottom trawling in the Dutch Wadden Sea has been subjected to a long history of controversy. In 2008, this culminated in a ban by the highest Dutch court on a large part of the bottom harvest. Negotiations between government, nature conservationists and the mussel sector led to an agreement on the gradual abolishment of bottom trawling, to be replaced by mussel seed collectors, suspended in the water column. The agreement was reached in 2009. Since then, space for mussel collectors was gradually extended and harvests increased. Concurrently, several mussel seed beds were closed to fishery. Monitoring has shown that predation has led to a strong decrease in mussel coverage in one of the beds, whereas the other is still going strong. Biodiversity is low, but that can be due to the young age of these mussel beds. A factor which causes great concern is the failure of spat fall in the last two years, causing a sharp decline in the seed stocks and consequently in the income of the fishermen. This, in turn threatens the required extension of the seed collector area, since the sector needs this income in order to do the necessary investments.

Dr. J.M. Jansen
Wageningen IMARES
Postbus 167, 1790 AD Den Burg
jeroenM.jansen@wur.nl

Drs. M.R. van Stralen
Bureau MarinX
Elkerzeeseweg 77, 4322 NA Scharendijke
marinx@zeelandnet.nl

Dr. P. Kamermans
Wageningen IMARES
Postbus 77, 4400 AB Yerseke
Pauline.Kamermans@wur.nl

Drs. H. Sas
Projectteam 'Naar een Rijke Waddenzee'
Danie Theronstraat 22-D, 1091 XZ Amsterdam
hsas@xs4all.nl

Oogst	Oosterschelde			Voordelta			Waddenzee			Totaal kustwateren			
	Mkg	Trans	Exp.	Totaal	Trans	Exp.	Totaal	Trans	Exp.	Totaal	Trans	Exp.	Totaal
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.08
2007	-	-	0.43	0.43	-	0.09	0.09	-	1.69	1.69	-	2.21	2.21
2008	-	-	1.12	1.12	-	0.12	0.12	-	3.05	3.05	-	4.29	4.29
2009	2.60	1.11	3.71	0.00	0.27	0.27	1.30	2.65	3.95	3.90	4.03	7.93	7.93
2010	1.82	0.40	2.22	0.17	0.18	0.34	3.58	3.22	6.79	5.56	3.79	9.35	9.35
2011	1.52	0.79	2.31	0.20	0.14	0.33	4.50	2.91	7.41	6.22	3.83	10.05	10.05

Tabel 1. De MZI-oogsten (Mkg) in de loop van de tijd, in de diverse gebieden en uitgesplitst naar installaties die bij de transitie behoren en die experimenteel zijn.