

Niet alleen in de economie, ook in de natuur zien we steeds meer globalisering: 'alles' gaat op elkaar lijken. Steeds meer organismen overschrijden hun natuurlijke grenzen en vestigen zich in nieuwe gebieden. Het resultaat hiervan kunnen we 'biologische globalisering' noemen. Dit is geen nieuw proces, al versnelt het tegenwoordig door meer transport, de afbraak van natuurlijke barrières en klimaatwijzigingen. Door de aanleg van een kanaal zijn Rijn en Donau met elkaar verbonden en kan de Roofblei vanuit de Donau ook de Rijn bereiken; door handel en transport komen de Japanse en Sachalinse duizendknoop in Nederland en het Konijn in Australië voor en de klimaatwijziging heeft de Kastanjemineermot naar ons land gebracht, zoals aan veel kastanjes te zien is. Over 'biologische globalisering' verschijnt eind deze maand een boek bij de KNNV Uitgeverij. Hierbij alvast een voorpublicatie over de Driehoeksmossel.

De Driehoeksmossel als voorbeeld van 'biologische globalisering'

Dreissena goes global

De Driehoeks- of Zebramosse (*Dreissena polymorpha*) begon haar reis over de wereld in de achttiende eeuw. Het oorspronkelijke verspreidingsgebied van deze tweekleppige uit het zoete water wordt gevormd door de meren en langzaam stromende rivieren in de streken rond de Kaspische en Zwarte Zee. Het dier is bijzonder vruchtbaar: elk wijfje kan wel een miljoen eieren produceren. Ook kan het zich snel verspreiden omdat de larven een aantal weken in het plankton zweven voordat ze zich hechten aan een vaste ondergrond.

WERELDREIZIGER

De reis van de Driehoeksmossel startte toen men in Oost-Europa kanalen ging graven om bestaande waterwegen met elkaar te verbinden. Het eerste kanaal werd voltooid in 1775 en verbond de Oostzee met de Zwarte Zee. Dit kanaal maakte de verspreiding buiten het Zwarte Zee-gebied mogelijk. Meer kanalen volgden en de Driehoeksmossel maakte dankbaar gebruik van de geboden mogelijkheden.

In het begin van de negentiende eeuw werd de Driehoeksmossel in de Baltische landen aangetroffen en al in 1824 was Engeland bereikt. De eerste waarneming uit Nederland dateert van 1826, waarschijnlijk ging het hier om verstekelingen die met een houttransport uit het Oostzee-gebied naar Rotterdam waren gekomen. In het IJsselmeer, ontstaan door de aanleg van de Afsluitdijk in 1932, daalde het zoutgehalte snel en al in 1938 kwam de Driehoeksmossel in het hele meer voor (SMIT *et al.* 1993). Tegen het jaar 2000 was het ook een bekende verschijning geworden in alle



De Driehoeksmossel maakt dankbaar gebruik van nieuwe kanalen.

FOTO: EDWIN STERCKEL / THALASSA PICTURE SERVICES

Friese meren en in veel grote en kleine waterlichamen in het hele land. Een nieuwe mijlpaal in de carrière van deze tweekleppige werd bereikt toen deze erin slaagde om de Atlantische Oceaan over te steken; hoe weten we niet. In 1986 werd de Driehoeksmossel voor het eerst aangetroffen in de buurt van Detroit. Inmiddels komt hij in achttien Amerikaanse staten en twee Canadese provincies voor; met vrachtschepen en jachten verspreidt hij zich ook stroomopwaarts.

NIET ALLEEN NEGATIEF

De introductie van de Driehoeksmossel heeft ook paar positieve kanten. Het is, met zijn opvallende zigzag-streping, een geliefd object voor onderwaterfotografen. Daarnaast maakt hij ook nog het water helderder door zijn voedsel (plankton) eruit te filteren en ook dat wordt door de fotografen op prijs gesteld. Het minder troebele water heeft een andere soortensamenstelling tot gevolg met meer waterplanten en zichtjagers. De waterplanten verschaffen bescherming tegen deze predatoren. In Nederland vormt het dier het stapelvoedsel voor twee eenden, de Kuifeend en de

Boven: Driehoeksmossel.

FOTO: G VD VELDE / THALASSA PICTURE SERVICES



Onder: Kaspische slijkgarnaal

FOTO: ROB LEEWIS / TPS



Topper, Beide eenden hebben sterk van de kolonisatie van het IJsselmeer, geprofiteerd: in de periode november tot april komen ze er in grote aantallen voor, De Driehoeksmossel is eveneens voedsel voor vissen als Voorn, Snoek en Paling.

MAAR ZEKER NIET POSITIEF

In Nederland veroorzaakt de Driehoeksmossel problemen door waterbuizen te verstopen. Allerlei andere negatieve gevolgen zijn van elders bekend. In Frankrijk heeft de Driehoeksmossel indirect sterfte veroorzaakt onder vissen uit de familie van de karpers. De manier waarop is verbazingwekkend. De Driehoeksmossel 'werkt samen' met een andere immigrant uit het Oosten, de Snoekbaars die ingevoerd is ten behoeve van de hengelaars. Beide soorten vormden de ontbrekende schakels in de levenscyclus van een pathogene trematode, een platworm, die vervolgens de karperachtigen kon besmetten (WILLIAMSON, 1997). De trematode kwam al in Frankrijk voor, en de beide introducties zorgden ervoor dat de cyclus rond kon komen. Maar al deze gevolgen vallen in het niet vergeleken met wat in de Amerikaanse Grote meren gebeurde:

- De Driehoeksmossel komt hier voor in enorme dichtheden, tot wel 700.000 exemplaren per vierkante meter. Hij bedekt en verstopt pijpen die (koel)water

aan- en afvoeren naar centrales en fabrieken.

- De voortplanting van sommige vissoorten is afgenomen omdat de Driehoeksmossel het substraat bezet waarop deze vissen normaal hun eieren afzetten. Hier horen soorten bij die Amerikanen graag eten.
- Door het water te filteren zodat het helder wordt, heeft de Driehoeksmossel de weg geëffend voor invasies van waterplanten.
- Gevreest wordt dat de Driehoeksmossel inheemse zoetwatermosselsoorten zal vervangen (in Noord-Amerika komen driehonderd zoetwatermosselsoorten en -ondersoorten voor, de rijkste zoetwatermossel fauna van de wereld)
- Door het uit het water filteren van zijn voedsel hoopt de Driehoeksmossel PCB's, dioxines en andere toxinen op. Men vreest dat vogels en andere dieren vergiftigd worden door het eten van Driehoeksmossels. Dat geldt natuurlijk ook voor Europa, zie bijv. CADÉE, 1990). Experimenten in Nederland om de Driehoeksmossel als biologisch filter te gebruiken hebben geen vervolg gekregen.

De Driehoeksmossel wordt, vanwege de schade die hij veroorzaakt, op verschillende manieren bestreden, vooral mechanisch en chemisch. PIMENTEL (*et al.*, 2005) die zich ook met de kosten van biologische globalisatie heeft beziggehouden, verwacht dat tegen de tijd dat de Driehoeksmossel in de hele VS voorkomt, de kosten voor bestrijding en de schade alleen al aan waterinlaten, filters en voor elektrische centrales vijf miljard dollar per jaar zal bedragen.

HOE ZAL HET VERDER GAAN?

Opmerkelijk aan de komst van de Driehoeksmossel is dat deze komst de weg geëffend heeft voor een andere immigrant uit het Oosten: de Kaspische slijkgarnaal (*Corophium curvispinum*). De mossel zorgde ervoor dat er dicht bij het harde substraat een grotere beschutting tegen stroming (en predatoren?) ontstond, waardoor de slijkgarnaal zich gemakkelijker kon vestigen.

De Driehoeksmossel heeft echter een hard substraat nodig, om zich met zijn byssusdraden aan te hechten. Hard substraat was in de Rijn vooral op de kribben aanwezig. De Kaspische slijkgarnaal leeft in een buisje, gemaakt van klei en zand, door de garnaal aaneengekit met slijm. De meeste stenen in de Rijn zijn nu bedekt met een één tot vier centimeter dikke laag dicht opeenvolgende *Corophium*-kokertjes, met daartussen nog gevangen slijb, die het voor

de Driehoeksmossel onmogelijk maakt om zich vast te hechten. Dit heeft sinds 1989 een aanzienlijke afname van de aantallen Driehoeksmossels veroorzaakt.

Inmiddels zijn de aantallen *Corophium*s weer gedaald en die van de Driehoeksmossel zijn weer gestegen, zij het dat niet het oude niveau gehaald wordt. Kortom, er lijkt zich een nieuw evenwicht ingesteld te hebben. Dat evenwicht zal bij een volgende introductie waarschijnlijk opnieuw verstoord worden – een voortdurend proces.

Rob Leewis is marien bioloog, actief duiker en onderwaterfotograaf, auteur van de Veldgids Flora en Fauna van de Zee. Hij is als gastmedewerker verbonden aan Naturalis in Leiden.

Literatuur

CADÉE, G.C. (1990). De driehoeksmossel maakt het milieu niet schoner. *De Levende Natuur* 1990: 220.

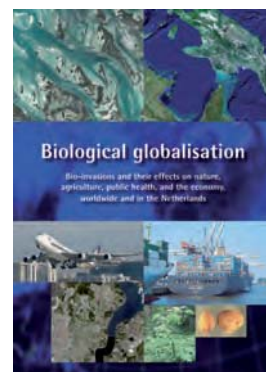
PIMENTEL, D., R. ZUNIGA & D. MORRISON (2005). Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics* 52: 273-78.

SMIT, H.S., A. BIJ DE VAATE, H.H. REEDERS, E.H. VAN NES & R. NOORDHUIS (1993). Colonisation, ecology and positive aspects of zebra mussels (*Dreissena polymorpha*) in the Netherlands. In: T.F. Nelapa & D.W. Schloesser (eds): *Zebra mussels: biology, impacts and control*. Lewis Publishers, Boca Raton.

WILLIAMSON, M. (1997). *Biological Invasions*. Chapman & Hall, London.

STANDAARDWERK OVER BIOLOGISCHE GLOBALISERING

Wouter van der Weijden, Rob Leewis en Pieter Bol zijn de auteurs van het boek *Biological globalisation – Bio-invasions and their impacts on nature, the economy and public health* van KNNV Publishing. Steeds meer planten, dieren en micro-organismen dringen door in gebieden die zij



vroeger niet konden bereiken. Dit boek geeft een uitgebreid overzicht van bio-invasies vroeger en nu, wereldwijd en in Nederland, belicht intrigerende oorzaken, (spectaculaire) processen en gevolgen. Het boek is leverbaar vanaf eind februari. Meer informatie is te vinden op www.knnvuitgeverij.nl
Code: P11, 228 pagina's, € 49,95