



# Meerwaarde ongewervelde exoten voor Nederlandse wateren?

uithemse soorten  
biodiversiteit  
ecosysteem  
aquatische ecologie

Exoten staan in een kwaad daglicht. Naar onze mening wordt daardoor voorbijgegaan aan het feit dat sommige ongewervelde exoten een positieve bijdrage kunnen leveren aan het functioneren van aquatische systemen. Dit lijkt met name op te gaan voor waterlichamen die sterk gedegradeerd zijn onder invloed van stressoren zoals eutrofiëring, verzilting en hydromorfologische degradatie.

De laatste jaren is er veel geschreven over de negatieve effecten van exoten op inheemse Nederlandse levensgemeenschappen. Ingegeven door beelden van plagen en ecologische rampen, vaak gebaseerd op de effecten op eilanden, is een grimmig beeld ontstaan van exoten (zie ook Udo de Haes *et al.*, 2009). Inderdaad zijn er exoten die direct of indirect negatieve biologische effecten hebben op de inheemse aquatische fauna. Sommige soorten Ponto-Kaspische vlokreeften beïnvloeden de oorspronkelijke levensgemeenschap via competitie en predatie (Van Riel, 2007) en uit Noord-Amerika afkomstige rivierkreeften dragen ziekteverwekkers over en zorgen via bioturbatie voor vertroebeling van ondiepe plassen (Koese *et al.*, 2012; Van der Wal *et al.*, 2013). Echter, de hoofdmoot van de in Nederland aangetroffen soorten lijkt zich zonder aanwijsbare effecten in te passen in de levensgemeenschap (Verdonschot & Verdonschot, 2014), een proces dat wereldwijd opgemerkt wordt (Davis, 2009).

Het lijkt er dus op dat het merendeel van de exoten simpelweg bijdraagt aan een verhoging van de biodiversiteit. In de meeste aquatische systemen speelt de macrofauna een belangrijke rol in ecosysteemprocessen, zoals de afbraak van organisch materiaal. De fauna stuurt dus in grote mate de stofstromen binnen het ecosysteem (Woodward, 2009). Soortenrijke levensgemeenschappen kunnen hierin efficiënter zijn dan soortenarme doordat een groter aantal niches wordt ingenomen, soorten elkaar kunnen faciliteren en het zogenoemde 'verzekeringseffect' optreedt, waarbij de ene soort de functionele rol van een andere soort kan overnemen bij-

gewijzigde milieumomstandigheden (Loreau, 2002). In de Nederlandse zoetwatersystemen is overal sprake van een hoge mate van degradatie ten opzichte van de natuurlijke situatie als gevolg van onder andere eutrofiëring, verzilting, wateronttrekking, kanalisatie en regulatie.

Terwijl de inheemse aquatische levensgemeenschappen de afgelopen eeuw verarmden, nam het aantal uithemse soorten in de Nederlandse oppervlaktewateren sterk toe (Verdonschot & Verdonschot, 2014). Sommige soorten zijn inmiddels zo talrijk dat ze het functioneren van het ecosysteem, zoals in de grote rivieren, beïnvloeden (Pavluk *et al.*, 2000). Wanneer deze nieuwkomers de door degradatie ontstane gaten in de levensgemeenschap opvullen en daarmee bepaalde ecosysteemfuncties opnieuw of efficiënter laten verlopen, of effecten hebben die de invloed van bepaalde stressoren mitigeren, kan dit positief uitpakken voor de ecologische kwaliteit van een waterlichaam. Doel van dit artikel is om deze potentieel positieve effecten van uithemse soorten beter in beeld te krijgen op basis van literatuur en eigen kennis. Er wordt een overzicht gegeven van de positieve ecosysteemfuncties die de in Nederland aangetroffen ongewervelde exoten kunnen vervullen en er wordt ingegaan op de consequenties hiervan voor het waterbeheer en -beleid.

## Positieve functies van exoten

### Afbraak organisch materiaal

Veel macrofauna, zowel inheems als niet-inheems, is omnivoor of detritivoor en voedt zich met detritus afkomstig van afgestorven waterplanten of bladval van

RALF VERDONSCHOT &  
PIET VERDONSCHOT

Dr. Ir. R.C.M. Verdonschot  
Alterra, Postbus 47, 6700 AA  
Wageningen  
ralf.verdonschot@wur.nl  
Prof. Dr. Ir. P.F.M.  
Verdonschot IBED,  
Universiteit van Amsterdam  
en Alterra, Wageningen UR

Foto Peter Meininger  
Saxifraga. Aziatische  
korfmossel (*Corbicula  
fluminea*).



bomen langs de waterkant. Voorbeelden hiervan zijn vlokreeften, waterpissebedden, rivierkreeften, aasgarnalen en borstelwormen. Er blijkt een duidelijke onderverdeling te zijn in habitat- en milieumomstandigheden waaronder de verschillende in- en uitheemse detrituseters voorkomen (Vermonden *et al.*, 2010). In sterk verstoorde aquatische systemen, bijvoorbeeld als gevolg van eutrofiëring, organische belasting of verzilting, domineren uitheemse soorten vaak de functies waarvoor in systemen van een betere kwaliteit inheemse soorten verantwoordelijk zijn. In deze wateren wordt de rol van inheemse soorten overgenomen door uitheemse. Dit kan wel in een gewijzigde vorm gebeuren, omdat er meestal soortspecifieke verschillen optreden in de manier waarop deze rol wordt vervuld.

Foto **Ralf Verdonschot** een quaggamossel (*Dreissena rostriformis bugensis*) die voedseldeeltjes uit het water filtert.



### Onderdrukken van algengroei

In voedselrijke wateren vertonen algen vaak explosieve groei. In beken uit dit zich in een dikke mat van algen op het bodemsubstraat, terwijl stilstaande en grote stro-

mende wateren troebeler worden. Grazende en filterende uitheemse soorten kunnen, in hoge dichtheden, in staat zijn de algenbiomassa te verkleinen (Winterbourn & Fegley, 1989; Sousa *et al.*, 2009). Het in Nederland zeer algemene Nieuw-Zeelandse slakje *Potamopyrgus antipodarum* is bijvoorbeeld in staat de biomassa van het aangroei in eutrofe beken te verlagen, wat kan voorkomen dat harde substraten compleet bedekt worden met algen. Vervalging van harde substraten, zoals grindbedden, is negatief voor de inheemse levensgemeenschap omdat het leidt tot een verlies aan habitatheterogeniteit, het invangen van slibdeeltjes en een verslechterde zuurstofvoorziening. In grotere wateren kunnen filterende tweekleppigen (korf- en driehoeksmosselen, zie foto) en slijkgarnalen ervoor zorgen dat de concentratie zwevende algen in de waterkolom omlaag gaat.

### Verbeteren van het lichtklimaat onder water

Hoge concentraties zwevende algen en opgewervelde slibdeeltjes, die het resultaat zijn van windwerking, golfslag door scheepvaart of het omwoelen van het sediment door bijvoorbeeld brasems en karpers, leiden tot troebel water in voedselrijke systemen. Wanneer zich hier grote populaties uitheemse tweekleppigen en slijkgarnalen ontwikkelen, kunnen deze dieren zoveel deeltjes uit het water filteren dat het helderder wordt (Sousa *et al.*, 2009) en zonlicht dieper kan doordringen.

### Structuurverbetering van het bodemsediment

Het graafgedrag van uitheemse tweekleppigen en borstelwormen leidt tot een opener structuur van de waterbodem, waardoor meer water en zuurstof dieper in het sediment kunnen doordringen (Sousa *et al.*, 2009). In voedselrijke of organisch belaste systemen, gekenmerkt door waterbodems met een hoge zuurstofvraag, maakt deze vorm van bioturbatie de bodem geschikter als habi-

---

tat voor een breder spectrum aan inheemse soorten bodembewoners, waarvan het voorkomen vaak afhankelijk is van de beschikbaarheid van zuurstof.

### Creëren van habitat

Schelpen van tweekleppigen zorgen voor meer harde substraten met een hoge habitatcomplexiteit en -heterogeniteit (Sousa *et al.*, 2009). Dit werkt positief door op de rest van de fauna, bijvoorbeeld via voedselbeschikbaarheid, door het bieden van schuilplaatsen tegen predatoren of bij harde stroming en stabiele aanhechtingsplaatsen voor eieren en poppen. Het graafgedrag van Amerikaanse rivierkreeften in de oevers van stilstaande wateren leidt tot een hogere habitatheterogeniteit en kan droog-natgradiënten creëren, waarvan water- en oeverplanten kunnen profiteren (Koese *et al.*, 2012).

### Voedselbron

Inheemse macrofauna, vissen en aan water gebonden vogels en zoogdieren, gebruiken de uitheemse soorten als voedselbron. Sommige soorten, zoals de tijger-vlokreeft (*Gammarus tigrinus*), zijn aanvankelijk ook met dit doel uitgezet. Het is niet exact bekend welk percentage van het dieet van sommige inheemse soorten bestaat uit exoten, maar het staat wel vast dat rivierkreeften door de meeste roofvissen en visetende moeras- en watervogels gegeten worden (Soes & Koese, 2010).

### Functioneren van het voedselweb

Wanneer een toppredator of sleutelsoort wegvalt uit een systeem heeft dit grote consequenties voor de totale levensgemeenschap. Wanneer uitheemse soorten optreden als vervangers kunnen ze een belangrijke bijdrage leveren aan het functioneren van het systeem, bijvoorbeeld door bij te dragen aan de stabiliteit van het voedselweb. Een voorbeeld hiervan is de vestiging van de ver-

schillende Amerikaanse rivierkreeften in beken en rivieren. Met het wegvallen van de inheemse rivierkreeft, een soort die door waterverontreiniging en habitatdegradatie al sterk achteruit gegaan was voordat de kreeftenpest zijn intrede deed, verloren de stromende wateren ook een belangrijke component uit het ecosysteem. Uitheemse soorten hebben dit gat inmiddels opgevuld, ook op plekken die niet geschikt zijn voor de inheemse rivierkreeft. Recent onderzoek laat zien dat de effecten van de Europese rivierkreeft en de Californische rivierkreeft (*Pacifastacus leniusculus*), in termen van afbraak van organisch materiaal en invloed op de inheemse levensgemeenschap, vergelijkbaar zijn (Lagrue *et al.*, 2014). De onderzoekers concluderen dan ook dat de aanwezigheid van de uitheemse soort beter voor het ecosysteem is dan de totale afwezigheid van rivierkreeften.

### Bestrijden en profiteren van exoten

Uit de opsomming van positieve effecten blijkt dat uitheemse soorten een rol kunnen spelen in de Nederlandse aquatische ecosystemen. Uitheemse soorten treden pas op de voorgrond wanneer een aquatisch systeem gedegradeerd is en de kritische, inheemse soorten gedece-meerd zijn (Vermonden *et al.*, 2010). De brede tolerantie van exoten maakt dat ze makkelijk vrijgekomen niches kunnen opvullen. Eenmaal gevestigd zijn sommige van deze soorten in staat de effecten van de stressoren die een verlaging van de ecologische kwaliteit hebben veroorzaakt te verminderen (Schlaepner *et al.*, 2011), enerzijds door de functionele rol van verdwenen inheemse soorten over te nemen, anderzijds door nieuwe ecosystemfuncties te introduceren.

Betekent dit dat er geen aandacht meer uit moet gaan naar het voorkomen van de vestiging van uitheemse soorten? Naar onze mening beslist niet. Aangezien voorafgaand aan vestiging het ecologische effect van



Foto **Sytske Dijkse**  
Fitis. Japanse oester  
(*Crassostrea gigas*).

uitheemse soorten op inheemse aquatische levensgemeenschappen moeilijk te voorspellen is, moet ten alle tijde het voorzorgsprincipe worden gehanteerd. Eén soort of zelfs een populatie kan genoeg zijn om nog niet eerder waargenomen negatieve ecologische effecten teweeg te brengen. Wanneer het mogelijk is de vestiging van een uitheemse soort te voorkomen, moet hierop ingezet worden. Dit is bij ongewervelde aquatische organismen nog niet zo eenvoudig. Door hun geringe grootte en vaak kleine verschillen in uiterlijke kenmerken met inheemse soorten worden ongewervelde exoten vaak niet opgemerkt en verspreiden ze zich sterk voordat ze geïdentificeerd worden. Soorten die door de internationale handel Nederland bereiken zijn tot op zeker hoogte controleerbaar, bijvoorbeeld via monitoring van ongewervelden in partijen geïmporteerde waterplanten en van de directe verkoop van ongewervelden in de vijver- en aquariumhandel. Echter, veel soorten bereiken Nederland via scheepvaartroutes. Verwijderen of tegen-

houden van deze tweede groep uitheemse soorten is een vrijwel onmogelijke opgave. Zo veel mogelijk proberen te profiteren van de goede eigenschappen van deze soorten lijkt ons een betere strategie.

### Consequenties voor beleid en beheer

We denken dat positieve eigenschappen van uitheemse soorten gebruikt kunnen worden als een eerste stap in het herstel van aquatische systemen. Deze soorten worden dan effectgericht gebruikt, terwijl beheer en beleid zich richten op brongerichte maatregelen. Een mooi voorbeeld hiervan is het verbeteren van het lichtklimaat in troebele eutrofe plassen of vaarten. Troebel water door eutrofiering leidt tot een negatieve feedback: weinig licht door massale algengroei leidt tot het verdwijnen van waterplanten en zonder waterplanten wordt het sediment niet meer goed vastgehouden, waardoor het gemakkelijk opwervelt. Ook al zou de oorzaak van de vertroebeling worden weggenomen, het water blijft troebel doordat het sediment niet vastligt. Wanneer uitheemse filtreerders, zoals driehoeks- of korfmoselen, zorgen dat vertroebeling vermindert en waterbeheerders tegelijkertijd de oorzaak van de vertroebeling aanpakken, biedt dit de kans voor waterplantenvegetaties om zich opnieuw te ontwikkelen. Dit leidt weer tot herkolonisatie door een groot aantal inheemse soorten, omdat de omstandigheden verbeteren. Om dit te bewerkstelligen moet er in eerste instantie voor worden gezorgd dat de omstandigheden voor de filtreerders worden geoptimaliseerd, bijvoorbeeld door het tijdelijk aanbrengen van kunstmatige vestigingssubstraten. Kennis van de autoecologie van uitheemse soorten is hierbij onontbeerlijk. Daar komt bij dat eerst moet worden uitgesloten dat er negatieve ecologische bijeffecten optreden wanneer soorten worden ingezet bij het biologisch beheer van wateren. Gecontroleerde veld- en la-

---

boratoriumexperimenten kunnen bij deze afweging van grote waarde zijn.

Wanneer uitheemse soorten zich eenmaal gevestigd hebben, lijken ze niet meer te verdwijnen uit de levensgemeenschap. Sterker nog, zowel inheemse als uitheemse soorten profiteren vaak van een verbetering van de ecologische kwaliteit van een waterlichaam (Verdonschot & Verdonschot 2014). Er zijn dus ‘nieuwe’ levensgemeenschappen of ecosystemen ontstaan, die zich in de toekomst nog verder gaan ontwikkelen naarmate er steeds meer nieuwe soorten bijkomen (Strayer, 2010). Nieuwe ecosystemen betekenen een blinde vlek in termen van beheer en management. Tot nu toe werd altijd uitgegaan van historische of buitenlandse referenties bij het

beschrijven van aquatische systemen in een goede toestand. Biologische beoordeling van waterlichamen gaat uit van de soortenlijsten die bij deze referentiesituaties horen. Deze statische benadering past niet meer helemaal bij de veranderende levensgemeenschappen die we nu waarnemen, zeker niet omdat naast uitheemse soorten ook andere veranderingen leiden tot de vestiging van nieuwe soorten, zoals klimaatverandering. Toch zijn er aanknopingspunten om biologische beoordeling van nieuwe ecosystemen mogelijk te maken. Deze liggen in de sleutelfactoren die het voorkomen van soorten sturen. De ecologische preferenties en functionele eigenschappen die soorten bezitten, hebben een directe relatie met de milieumomstandigheden en biologische processen die bepalen of soorten ergens voor kunnen komen.

---

## Literatuur

- Davis, M. A., 2009.** Invasion biology. Oxford, UK. Oxford University Press.
- Koese, B., R. Verdonschot & J. Vos, 2012.** Exotische rivierkreeften: opvallende soorten in Nederlandse watergangen. *Dierplagen* 15: 19-21.
- Lagrué, C., T. Podgorniak, A. Lecerf & L. Bollache, 2014.** An invasive species may be better than none: invasive signal and native noble crayfish have similar community effects. *Freshwater Biology*. DOI: 10.1111/fwb.12401.
- Loreau, M., 2002.** A new look at the relationship between diversity and stability, pp. 79-91. In: M. Loreau, S. Naeem & P. Inchausti (eds.). *Biodiversity and ecosystem functioning: synthesis and perspectives*. Oxford. Oxford University Press.
- Pavluk, T.I., A. bij de Vaate & H.A. Leslie, 2000.** Development of an Index of Trophic Completeness for benthic macroinvertebrate communities in flowing waters. *Hydrobiologia* 427: 135-141.
- Riel, M.C. van, 2007.** Interactions between crustacean mass invaders in the Rhine foodweb. PhD thesis Radboud Universiteit Nijmegen.
- Soes, D.M. & B. Koese, 2010.** Invasive freshwater crayfish in the Netherlands: a preliminary risk analysis. Leiden. Rapport EIS2010-01.
- Sousa, R., J.L. Gutiérrez & D.C. Aldridge, 2009.** Non-indigenous invasive bivalves as ecosystem engineers. *Biological Invasions* 11: 2367-2385.
- Strayer, D.L., 2010.** Alien species in fresh waters: ecological effects, interactions with other stressors, and prospects for the future. *Freshwater Biology* 55 (Suppl. 1):152-174.
- Udo de Haes, H.A., W.L.M. Tamis, G.R. de Snoo & H.T. Prins, 2009.** Het gaat weer beter met de natuur in Nederland. *Landschap* 2009/4:161-169.
- Verdonschot, R.C.M. & P.F.M. Verdonschot, 2014.** Inpassen of verdrijven? Ongewervelde exoten in zoetwaterecosystemen. *De Levende Natuur* 115:49-56.
- Vermonden, K., R. Leuven & G. van der Velde, 2010.** Environmental factors determining invasibility of urban waters for exotic macroinvertebrates. *Diversity and Distributions* 16: 1009-1021.
- Wal, J.E.M. van der, M. Dorenbosch, A.K. Immers, C.V. Forteza, J.J.M. Geurts, E.T.H.M. Peeters, B. Koese & E.S. Bakker, 2013.** Invasive crayfish threaten the development of submerged macrophytes in lake restoration. *PLOS One* 6:e78579.
- Winterbourn, M.J. & A. Fegley, 1989.** Effects of nutrient enrichment and grazing on periphyton assemblages in some spring-fed, South Island streams. *New Zealand Natural Sciences* 16: 57-65.
- Woodward, G., 2009.** Biodiversity, ecosystem functioning and food webs in fresh waters: assembling the jigsaw puzzle. *Freshwater Biology* 54: 2171-2187.