



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu

*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Exoten in oppervlaktewater

*Effecten op zoetwaterecosystemen en een
beleidsanalyse*

Rapport 607401001/2011

E. Steenbergen | A.J. Schouten |

E. van der Grinten | W. Verweij



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Exoten in oppervlaktewater

Effecten op zoetwaterecosystemen en een beleidsanalyse

RIVM Rapport 607401001/2011

Colofon

© RIVM 2011

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: 'Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave'.

E. Steenbergen
A.J. Schouten
E. van der Grinten
W. Verweij

Contact:
Erik Steenbergen
Laboratorium voor Ecologische Risicobeoordeling
erik.steenbergen@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Milieu, in het kader van het project 'Ecologische doelen oppervlaktewater'.

Rapport in het kort

Exoten in oppervlaktewater

Effecten op zoetwaterecosystemen en een beleidsanalyse

Het RIVM heeft geïnventariseerd welke effecten zogeheten exoten kunnen hebben op de flora en fauna van de Nederlandse zoete oppervlaktewateren. Exoten zijn niet-inheemse planten en dieren die door menselijk handelen in Nederland zijn terechtgekomen. Het merendeel is niet schadelijk, maar sommige kunnen een bedreiging vormen voor inheemse soorten. Zo kunnen inheemse soorten in de knel komen of verdwijnen door de komst van exoten. Hoewel deze versturende invloed wordt erkend, wordt deze te weinig in ogenschouw genomen bij maatregelen die vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW) zijn ingesteld om de flora en fauna te verbeteren.

In het onderzoek staat eveneens beschreven welk internationaal en nationaal beleid is vastgesteld om schade door exoten te voorkomen en ze zo nodig te bestrijden. Internationaal is er al veel beleid opgesteld, bijvoorbeeld om de biodiversiteit te beschermen of om plagen in de land- en tuinbouw te voorkomen. Vaak is dat beleid niet bindend. Nationaal is ook beleid vastgesteld. Doorgaans is dat beleid ingegeven door deelbelangen, bijvoorbeeld om de biodiversiteit te beschermen of om plagen in de land- en tuinbouw te voorkomen. Het RIVM beveelt daarom aan de regie te verbeteren op het signaleren en zo nodig bestrijden van exoten. Dat kan bijvoorbeeld door deze bij één coördinerende instantie te leggen.

Trefwoorden:

exoten, effecten, oppervlaktewater, beleid, Nederland

Abstract

Invasive species in surface water

Impacts on freshwater ecosystems and a policy analysis

RIVM made an inventory of impacts of invasive species on plant and animal life in fresh surface waters of the Netherlands. Invasive species are non-indigenous species which entered Netherlands by human influence. Most invasive species are not harmful, but some of them may threaten indigenous species. At worst indigenous species may get extinct. Although the disturbing effects of invasive species are acknowledged, they do not get enough attention when measures are taken to improve ecological water quality for the Water Framework Directive.

RIVM also described which international and national policy is in place to prevent damage by invasive species and combat them when necessary. There are several international regulations, e.g. to protect biodiversity or to combat agricultural pests. These regulations are often not binding. There are also national regulations. In general these regulations are dealing with sectoral issues e.g. to protect biodiversity or to combat agricultural pests. RIVM recommends to improve coordination of monitoring invasive species and combatting them when necessary. This might be done by appointing one coordinating institution.

Key words:

invasive species, impacts, surface water, policy, the Netherlands

Inhoud

Samenvatting—6

1 Inleiding—7

2 Effecten van exoten op ecosystemen—9

- 2.1 Concurrentie tussen soorten—9
- 2.2 Verandering van de chemische en fysische parameters—13
- 2.3 Genetische vervuiling—16
- 2.4 Veiligheid—16
- 2.5 Effecten op de volksgezondheid—18
- 2.6 Recreatie—20
- 2.7 Beheer—20
- 2.8 Samenhang tussen effecten—20

3 Beleid—21

- 3.1 Internationaal—21
- 3.2 Nationaal—26
- 3.3 Knelpunten en opties voor beleid—31

4 Conclusies en aanbevelingen—33

Literatuur—34

Samenvatting

Dit rapport gaat over exoten, planten- en diersoorten die door menselijk handelen in een gebied zijn gekomen waar ze van nature niet voorkomen. Inheemse soorten krijgen daardoor concurrentie van soorten die voorheen niet voorkwamen. Introductie van exoten is lang niet altijd een probleem, maar in sommige gevallen kunnen inheemse soorten in de knel komen of verdwijnen door de komst van exoten. In dit rapport wordt een overzicht gegeven van hoe deze concurrentie kan plaatsvinden, toegespitst op zoete wateren. Soms gebeurt dat door directe concurrentie maar vaak ook treedt indirecte beïnvloeding op.

In dit rapport wordt ook een overzicht gegeven van het internationale en nationale beleid met betrekking tot exoten. Vaak is dat beleid ingegeven door deelbelangen zoals bescherming van biodiversiteit of voorkoming van plagen in land- en tuinbouw. Er is, zowel internationaal als nationaal, geen sprake van een integraal exotenbeleid. De Europese Unie (EU) heeft stappen genomen om te komen tot meer samenhang op EU-niveau.

Verder wordt in dit rapport beschreven welke beleidsterreinen te maken (kunnen) krijgen met nadelige effecten van exoten in zoete wateren en welke mogelijkheden er zijn om daar iets aan te doen.

1 Inleiding

Planten- en diersoorten proberen voortdurend hun leefgebied uit te breiden, soms met succes, soms niet. Als een nieuwe soort in een bepaald gebied verschijnt, kan dat invloed hebben op de soorten die daar al aanwezig zijn, bijvoorbeeld door concurrentie om voedsel of door predatie op aanwezige soorten. Dergelijke processen zijn normaal in een ecosysteem. Vanuit geo-ecologisch perspectief is het niet meer dan logisch dat er in onze streken nieuwe soorten verschijnen; tijdens de laatste ijstijd zijn veel niches leeggevallen. Deze worden in de loop der tijd weer opgevuld en dat proces gaat nog steeds door. In sommige situaties beïnvloedt de mens echter de migratie van soorten, bijvoorbeeld wanneer oorspronkelijk uitheemse vijverplanten in een sloot worden gedumpt of wanneer insecten meekomen met een plant die wordt geïmporteerd, zoals de tijgermug (*Aedes albopictus*) mee is gekomen met de invoer van lucky bamboe (geluksbamboe). Andere oorzaken zijn het vervoer van water naar verschillende gebieden (ballastwater) en het graven van kanalen (bijvoorbeeld het Main-Donaukanaal), waardoor leefgebieden met elkaar verbonden worden. Als soorten door menselijk handelen in ons land terechtkomen, wordt daarvoor de term 'exoot' gebruikt. Soorten die door klimaatverandering aanvankelijk net niet, maar nu net wel in Nederland kunnen gedijen vallen niet onder deze definitie. In 2008 heeft Alterra geïnventariseerd hoeveel waterplanten en macrofauna exoten in Nederland aanwezig zijn, de periode van vestiging, via welke verspreidingsroute en welke exoten een probleem vormen. In Tabel 1 wordt een overzicht gegeven van het aantal exoten in zoetwater voor 6 taxonomische hoofdgroepen (CBD, 1992).

Tabel 1 Overzicht exoten in zoet water in Nederland.

Hoofdgroep	Aantal erkende exoten	Totaal aantal soorten in Nederland	Exoten als percentage van totaal
Waterplanten	34	442	8
Macrofauna	55	2600	2
Vissen	27	73	37
Amfibieën	3	19	16
Reptielen	3	3	100
Zoöplankton	2	267	1

In veel gevallen weten exoten zich niet zelfstandig te handhaven. Voor die soorten waarbij dat wel het geval is wordt de term 'invasieve exoten' gebruikt. Sommige van deze soorten kunnen economische schade veroorzaken, of consequenties hebben voor ecosystemen of volksgezondheid. Echter sommige soorten kunnen ook een positief effect hebben, zoals het helder maken van water.

Het Nederlandse overheidsbeleid is erop gericht om schade door invasieve exoten te voorkomen (LNV, 2007). Doordat invasieve exoten op diverse terreinen schade kunnen aanrichten, zijn er verschillende departementen bij betrokken. Dit rapport richt zich op de vraag of er op het beleidsterrein van voorheen het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM), onderwerpen zijn die meer aandacht verdienen, gerelateerd aan oppervlaktewaterkwaliteit. Het ministerie van VROM heeft daartoe destijds nog opdracht gegeven aan het Rijksinstituut voor Veiligheid en

Milieu (RIVM). Het project richtte zich in eerste instantie op het maken van een overzicht van de eigenschappen van exoten (groepen) en de invloed van deze eigenschappen op het ecosysteem, veiligheid, gezondheid, recreatie en beheer. In tweede instantie wilde het ministerie van VROM een doorkijk naar de consequenties van deze effecten op het ecosysteem op het gevoerde beleid, bijvoorbeeld of beleidsdoelen onhaalbaar blijken met de voorgenomen maatregelen door de aanwezigheid van exoten.

Het project heeft zich beperkt tot het aquatisch ecosysteem in Nederland waarbij de nadruk lag op zoet water. Het gaat met name om waterorganismen in het aquatische milieu, maar eventuele aspecten waarbij watervogels of zoogdieren als muskusratten een rol spelen zijn ook bekeken. In dit rapport wordt niet ingegaan op de vraag hoe exoten kunnen worden bestreden (chemisch, biologisch, mechanisch) en of de nadelige effecten kunnen worden ondervangen.

In hoofdstuk 2 wordt weergegeven welke effecten van exoten relevant kunnen zijn in dit kader. Daarbij wordt een uitsplitsing gemaakt naar directe effecten op ecosystemen, effecten op fysisch-chemische parameters, effecten op genetisch niveau, (water)veiligheid en gezondheid. Daarnaast worden de effecten op het huidige waterbeheer en recreatie besproken.

De eerste drie effecten zijn lastig te splitsen omdat in een ecosysteem veel onderlinge relaties bestaan. Dat betekent dat als een effect wordt beschreven, er altijd wel vervolgeffecten zullen optreden. Die worden niet altijd beschreven, maar aan het einde van hoofdstuk 2 zal hier kort op worden teruggekomen.

2 Effecten van exoten op ecosystemen

Als exoten Nederland binnenkomen, kunnen deze meerdere effecten hebben. Deze effecten worden in dit hoofdstuk besproken. Paragraaf 2.1 gaat over de concurrentie tussen exoten en inheemse soorten. In paragraaf 2.2 worden veranderingen van de fysische en chemische parameters besproken waarna in paragraaf 2.3 genetische vervuiling wordt besproken. In paragraaf 2.4 wordt de veiligheid, zoals de stabiliteit van dijken, besproken. In paragraaf 2.5 komen de effecten op de volksgezondheid aan de orde en in paragraaf 2.6 en 2.7 worden respectievelijk de effecten op het beheer en de recreatie besproken. Ten slotte wordt in paragraaf 2.8 de samenhang tussen deze effecten besproken.

2.1 Concurrentie tussen soorten

Een van de meest voorkomende effecten die een exoot veroorzaakt, is concurrentie met de inheemse soort. Dit kan door voedselconcurrentie (paragraaf 2.1.1), nestplekconcurrentie (paragraaf 2.1.2), zonplekconcurrentie (paragraaf 2.1.3), predatie op inheemse soorten (paragraaf 2.1.4), overbrengen van ziektes (paragraaf 2.1.5) en afscheiding van toxische stoffen voor inheemse soorten (paragraaf 2.1.6).

2.1.1 Voedselconcurrentie

Eén van de effecten van exoten is voedselconcurrentie met inheemse soorten. Als een exoot wordt geïntroduceerd binnen een ecosysteem, zal hij zich daar voeden met het aanwezige beschikbare voedsel. Dit kan hetzelfde voedsel zijn als wat de aanwezige inheemse soorten nodig hebben voor hun bestaan. In hoeverre dit een negatief effect zal hebben op de inheemse soorten en vervolgens op het functioneren van het ecosysteem is afhankelijk van de beschikbare hoeveelheid voedsel in het ecosysteem.

Japanse oester (*Crassostrea gigas*) (zie Figuur 1)
De Japanse oester is aan een sterke opmars bezig in de Nederlandse kustwateren en lijkt zich permanent gevestigd te hebben. De soort is in 1964 in Nederland geïntroduceerd als vervanging voor de kweek van de platte oester (*Ostrea edulis*), die was ingestort door de strenge winter van 1962-1963. De Japanse oester heeft zich nu op meerdere plekken in Nederland gevestigd en concurreert nu om voedsel met de inheemse soorten. In de Oosterschelde lijkt het evenwicht tussen zwevende algen en mosselen verstoord. De Japanse oester is veel groter dan de inheemse soorten en pompt meer water en kaapt zo een groot deel van het beschikbare voedsel voor de inheemse mosselen, kokkels, mesheften, strandgapers en schelpkokerwormen weg (Dankers et al., 2004).

2.1.2 Nestplekconcurrentie

Nestplekconcurrentie komt, in het aquatische milieu, voornamelijk voor bij amfibieën en reptielen. Hierbij worden inheemse soorten door exoten verdreven van hun preferente nestplek, wat kan leiden tot een verslechtering van de reproductie van de inheemse soort. Daarnaast kunnen nestplekken verdwijnen doordat de waterplanten die als nestplek worden gebruikt, verdwijnen door de aanwezigheid van een exoot (zie kader Rode rivierkreeft, paragraaf 2.2.2.1).



Figuur 1 Japanse oester

2.1.3

Zonplekconcurrentie

Zonplekconcurrentie vindt plaats bij koudbloedige organismen en planten. Bij zonplekconcurrentie worden inheemse soorten van hun preferente plek verdreven door exoten. Bij planten heeft dit direct invloed op het fotosyntheseproces en daarmee op de overleving van de plant. Bij koudbloedige organismen speelt dat het metabolisme afhankelijk is van de lichaamstemperatuur en in koude regio's, waar de temperatuur onder de minimale eisen van de soort kan komen, is zonnen dan ook van vitaal belang om de lichaamstemperatuur op peil te houden. Vooral in de periode net na de winter kan dit een grote invloed hebben op deze soorten, aangezien de watertemperatuur dan laag en de behoefte aan zon groot is (Cadi en Joly, 2004).

Roodwangschildpad (*Trachemys scripta elegans*) (zie Figuur 2)

Schildpadden kunnen concurreren om voedsel, nestplekken en zonplekken. Omdat het metabolisme van deze soorten gereguleerd wordt door de lichaamstemperatuur, is zonnen een vitale activiteit in gebieden waar de gemiddelde temperatuur onder de minimale vereiste vallen. Uit studies is gebleken dat er een verschuiving is van de zonplekken van de Europese moerasschildpad (*Emys orbicularis*) naar zonplekken die gezien worden als van lagere kwaliteit, terwijl de Roodwangschildpad de zonplekken van hogere kwaliteit bezette. Vooral na de winter, wanneer de de watertemperatuur laag is en de behoefte voor warmte groot is, kan dit een grote impact hebben (Cadi en Joly, 2004).



Figuur 2 Roodwangschildpad

2.1.4 Predatie op inheemse soorten

Bij de introductie van een exoot in een ecosysteem kan het voorkomen dat de exoot zal prederen op inheemse soorten. De predatie kan plaatsvinden op de eieren, juvenielen en de adulten van een inheemse soort. Deze predatie kan zo extreem zijn dat een inheemse soort zelfs geheel verdwijnt uit het gebied waarin een exoot voorkomt. Wanneer de gepredeerde inheemse soort ook als voedsel dient voor andere inheemse soorten (predatoren), kan dit leiden tot voedselconcurrentie tussen de inheemse en exotische soorten. Vooral wanneer de exoot een toppredator is, zal de impact hoog zijn.

Zonnebaars (*Lepomis gibbosus*) (zie Figuur 3)

In vennen kunnen zonnebaarzen zeer hoge dichtheden bereiken en heeft de zonnebaars een grote invloed op het ecosysteem. Het zijn rovers met een uitgebreid voedselpakket en ze passen zich ook gemakkelijk aan. Ze eten onder andere watervlooien, kreeftachtigen, insectenlarven en jonge vis (Bosman, 2003a). Een onderzoek naar macrofauna (kleine waterdiertjes die met het blote oog nog zichtbaar zijn zoals insectenlarven, kevers en wantsen) uitgevoerd in een aantal vennen zonder zonnebaars en een vergelijkbaar ven waar de zonnebaars wel aanwezig is, laat zien dat er enorme verschillen zijn in het aantal dieren in deze wateren. In vennen zonder zonnebaars is een dichtheid van 1323 individuen per m² gemeten, in een ven met een hoge dichtheid aan zonnebaarzen is een dichtheid van 66 individuen per m² gemeten (Bosman, 2003b).



Figuur 3 Zonnebaars

2.1.5

Overbrengen van ziektes

Een ander effect dat de introductie van een exoot teweeg kan brengen in een ecosysteem, is verzwakking van de inheemse populatie door het overbrengen van ziektes. Exoten kunnen een ziekte in de vorm van een virus, bacterie of parasiet met zich meedragen waarvoor zij zelf resistent zijn, maar de inheemse soort niet. Hierdoor kan een inheemse populatie verzwakken en zelfs plaatselijk verdwijnen, terwijl de exoot er zelf geen last van heeft.

Rode Amerikaanse rivierkreeft (*Procambarus clarkii*) (zie Figuur 4)
 De enige inheemse rivierkreeftsoort (*Astacus astacus*) kwam tot in de jaren '70 van de vorige eeuw voor in Oost-Nederland en werd gevonden in traag stromende beken en rivieren. Alhoewel de soort al te lijden had van een verslechterde waterkwaliteit, werd ze definitief op de rand van uitsterven gebracht door de introductie van exotische rivierkreeften doordat deze exotische soorten de kreeftenpest bij zich droegen. De kreeftenpest werd door deze nieuwe soorten verspreid (veroorzaker: *Aphanomyces astaci*) waarvoor de nieuwe soorten resistent waren en de inheemse kreeft niet. De enige nu nog overlevende populatie van *Astacus astacus* bevindt zich in een door kwel gevoede, geïsoleerde vijver waar tot op heden waarschijnlijk geen contact met de schimmel mogelijk is geweest (Roessink et al., 2009).



Figuur 4 Rode Amerikaanse rivierkreeft

2.1.6 Afscheiding toxische stoffen door exoten

Naast exoten die ziektes met zich mee dragen, zijn er ook enkele soorten die stoffen uitscheiden die toxisch kunnen zijn voor inheemse soorten. Door het afscheiden van deze toxische stoffen wordt een voordeel voor de exoot gecreëerd, zoals bescherming tegen predatie en verzwakking van directe concurrenten. De inheemse soort kan hier last van hebben.

2.2 Verandering van de chemische en fysische parameters

Door de introductie van exoten binnen een ecosysteem kunnen er veranderingen optreden van de chemische en fysische parameters. Dit kan komen door directe effecten, zoals het opnemen van voedingsstoffen, maar ook door indirecte effecten, zoals minder zuurstof in het water door een gebrek aan licht doordat het water is dichtgegroeid.

2.2.1 Verandering van de hoeveelheid voedingsstoffen

Door de aanwezigheid van exoten kunnen veranderingen ontstaan in de samenstelling en hoeveelheid van de voedingsstoffen in het water. Door exoten die woelen in de waterbodem kunnen voedingsstoffen uit de bodem worden vrijgemaakt. Hierdoor komt er een verhoging van de hoeveelheid beschikbare voedingsstoffen in het oppervlaktewater terecht en ontstaat eutrofiëring. Eutrofiëring kan leiden tot vertroebeling van het oppervlaktewater (zie paragraaf 2.2.2), en de omslag van het ecosysteem met een dominantie van waterplanten naar een systeem met hoge algenconcentraties, gesloten kroosdek of flab. Inherent aan deze situatie is een verslechtering van de zuurstof- en lichtcondities en verlies aan biodiversiteit in het water (zie paragrafen 2.2.2.1 en 2.2.2.4) (De Nijs et al., 2007). Afname van voedingsstoffen kan plaatsvinden doordat exoten voedingsstoffen binden en deze daarna niet meer beschikbaar zijn (zie tekstvak Driehoeksmosselen in paragraaf 2.2.2).

2.2.2 Vertroebeling/verheldering van het water

Vertroebeling van het water wordt voornamelijk veroorzaakt door soorten die hun voedsel zoeken in de waterbodem en daarbij vooral woelen. Naast vertroebeling door exoten, kan het ook voorkomen dat een exoot zorgt voor helderder water. Deze verheldering komt doordat een exoot het water filtert voor voedsel en op die manier zwevende deeltjes uit het water opneemt en

immobiliseert. vertroebeling en verheldering van het water kan weer tot meerdere positieve en negatieve effecten op het ecosysteem leiden.

Driehoeksmosselen (*Dreissena polymorpha*) (Figuur 5)

Driehoeksmosselen filteren gesuspendeerde deeltjes uit het water. De onverteerbare deeltjes worden verwerkt tot feces die worden uitgestoten om vervolgens te bezinken. Bij ongeschikt voedsel worden pseudofeces geproduceerd die evenals de feces bezinken. Op deze manier zorgen Driehoeksmosselen voor een netto verwijdering van deeltjes uit de waterkolom en dus verheldering van het water (Weber en Smit, 2004). Door deze eigenschap wordt de Driehoeksmossel nu ook als positieve soort aangemerkt in waterkwaliteitsbeoordelingen (Knoben et al., 2007).



Figuur 5 Driehoeksmosselen

2.2.2.1

Verandering van lichtinval

Verandering van het lichtregime kan onder andere komen door verheldering en vertroebeling van het water, door de aanwezigheid van algen of door bedekking van het wateroppervlak door een exoot. Maar ook het wegnippen van planten door een exoot kan een oorzaak zijn van een verandering in het lichtregime. Er zijn twee veranderingen mogelijk, een toename dan wel een afname van de hoeveelheid licht in het water.

Minder licht

Vertroebeling van het water zal ertoe leiden dat er minder licht in het water kan doordringen. Een verminderde hoeveelheid licht in het water zal leiden tot een afname van groei van plantensoorten die afhankelijk zijn van het licht om te kunnen groeien. Algen zijn vaak de eerste die profiteren van deze toestand omdat zij in de bovenlaag van het water kunnen overleven, in tegenstelling tot onderwaterplanten. Wordt een systeem eenmaal overheerst door een algencultuur, dan is het moeilijk om deze toestand te veranderen. Een verminderde plantengroei betekent ook minder beschikbaar voedsel en schuilplaatsen voor soorten die voor voedsel en bijvoorbeeld voortplanting of afweer tegen predatoren afhankelijk zijn van deze planten. Een andere mogelijkheid is dat een exoot juist begint te woekeren en zo (gedeeltelijk) het wateroppervlak bedekt, waardoor er een nog grotere afname van de

hoeveelheid licht zal zijn. Minder licht in het water kan door de afname van de planten- en/of algengroei en de hieruit voortkomende verminderde fotosynthese, weer leiden tot verandering in het zuurstofgehalte van het water (zie paragraaf 2.2.2.4).

Rode rivierkreeft (*P. clarkii*) (zie Figuur 6)

De waterkwaliteit wordt door *P. clarkii* op twee manieren beïnvloed. Enerzijds door de resuspensie van sediment en anderzijds door het vrijmaken van voedingsstoffen uit het sediment richting de waterkolom door middel van bioturbatie (als gevolg van lopen, graven en foerageren). De zo vrijgekomen voedingsstoffen kunnen dan weer tot een massale algenbloei leiden. In Lake Chozas in Spanje, zorgde het verdwijnen van waterplanten ervoor dat het meer omsloeg van een heldere naar een troebele toestand. Graas en bioturbatie door *P. clarkii* zorgde voor een afname van de plantenbedekking waardoor de wind een sterkere golfslag kon bewerkstelligen. Dit zorgde weer voor nog meer resuspensie van het sediment waardoor er een vicieuze cirkel ontstond waarbij planten definitief verdwenen en het meer van toestand veranderde. Ook in Japan is aangetoond dat *P. clarkii* voedingsstoffen uit de bodem vrijmaakt en dat de mate waarin dit gebeurt in gelijke verhouding staat met de aanwezige kreeftenbiomassa. De impact van kreeften op submerse (ondergedoken) waterplanten is groter dan op emergente (uit het water komende) waterplanten wat veroorzaakt wordt door verschillen in structuur en chemische samenstelling tussen deze groepen (Roessink et al., 2009).



Figuur 6 Nogmaals Rode Amerikaanse rivierkreeft

Meer licht

Het wegfilteren van zwevende deeltjes uit de waterkolom zorgt ervoor dat het licht tot een grotere diepte in het water kan doordringen. Dit kan betekenen dat lichtminnende planten een concurrentievoordeel krijgen ten opzichte van de oorspronkelijke situatie, waardoor er een verschuiving in de samenstelling van de plantengemeenschap ontstaat. Meer licht betekent ook dat er een verschuiving in de temperatuur zal plaatsvinden (zie paragraaf 2.2.2.2).

2.2.3 *Verandering temperatuur*

Doordat de zwevende deeltjes in de bovenste laag van het water het zonlicht absorberen, maar er ook voor zorgen dat er minder zonlicht doordringt in de diepere lagen van het water, ontstaat er thermische stratificatie: de bovenste waterlagen worden warmer en de diepere lagen blijven koeler (Paaijmans et al., 2008).

2.2.4 *Toegankelijkheid voedsel voor zichtjagers*

Vertroebeling van het water kan ook leiden tot een afname van de conditie of het aantal zichtjagers in het water. Zichtjagers zoals de snoek krijgen hierdoor een nadeel ten opzichte van soorten die niet afhankelijk zijn van hun zicht voor het vinden van hun prooi. Als een water helderder wordt, kan dit betekenen dat zichtjagers zich ook in het betreffende water kunnen vestigen. Hierdoor kan er voedselconcurrentie ontstaan tussen zichtjagers en de al oorspronkelijk aanwezige soorten.

2.2.5 *Verandering van het zuurstofgehalte*

Doordat troebel water minder licht doorlaat, kan het fotosyntheseproces negatief beïnvloed worden. Dit kan ook veroorzaakt worden door (gedeeltelijke) bedekking van het wateroppervlak door een exoot waardoor er minder of geen licht meer wordt doorgelaten. Een verminderde fotosynthese zal leiden tot een lager zuurstofgehalte in het water, wat tot problemen kan leiden bij soorten die hun zuurstof enkel uit het water kunnen opnemen. Ook als veel voedingsstoffen worden ingebracht, wordt het zuurstofgebruik in het water hoger en zal dat van invloed zijn op de balans van zuurstof in het water. Bij verheldering van het water, zal er meer licht binnendringen in het water en zullen planten en algen meer kans krijgen om te groeien, waardoor het zuurstofgehalte zal stijgen. Bij extreem grote hoeveelheden planten en algen kan het echter voorkomen dat 's nachts het zuurstofgehalte erg laag wordt, doordat de aanwezige planten en algen 's nachts zuurstof gebruiken voor de omzetting van organische stoffen, ook wel dissimilatie genoemd. Hierdoor kunnen er schommelingen in de zuurstofgehalten ontstaan.

2.3 **Genetische vervuiling**

Door de introductie van exoten binnen een ecosysteem kunnen er op genetisch vlak meerdere effecten optreden. Door het kruisen van een exoot met een inheemse soort kan er hybridisatie ontstaan en vervuiling van de genen van de inheemse soort. Dit kan ertoe leiden dat de oorspronkelijke soort in genetische zin in de loop der tijd verdwijnt en wordt vervangen door eenzelfde type organisme met een gewijzigde genensamenstelling. Daarnaast kan er door het kruisen van inheemse soorten en exoten een steriele soort ontstaan: een soort die zich niet meer kan voortplanten. Deze soort kan dan weer concurreren met de inheemse soort voor onder andere voedsel. Daarnaast kan de inheemse soort proberen voort te planten met de steriele hybride, waardoor er geslachtscellen verloren gaan. Dit is voornamelijk een probleem voor kleine en al bedreigde populaties (Parker et al., 1999). Een hybride soort kan ook weer leiden tot onder meer voedselconcurrentie met de inheemse soort.

2.4 **Veiligheid**

Naast alle effecten op het ecosysteem, kunnen exoten ook een effect hebben op de veiligheid. Dit komt doordat er een verandering is in de capaciteit van de waterberging of dat de stabiliteit van de waterkeringen wordt aangetast.

2.4.1 Aantasting van dijken

De aantasting van dijken gebeurt bijvoorbeeld door soorten die in de dijken graven om daar nesten aan te leggen. Door het graven in dijken wordt de structuur van deze dijken verzwakt. Bij overstromingen of een zware belasting, zoals zwaar wegverkeer, kunnen oevers instorten en in het ergste geval kan de dijk het begeven (Gebhardt, 1996). Deze schade leidt dan vaak ook meteen tot economische schade, aangezien de veiligheid gewaarborgd dient te worden en de schade aan de dijken hersteld dient te worden. Verder zal er door het instorten van oevers vaker gebaggerd moeten worden. Het instorten van de oevers kan ook invloed hebben op de doorstroming dan wel waterafvoer.

Muskusrat (*Ondatra zibethicus*) (zie Figuur 7)

De muskusrat is in het begin van de 20e eeuw in Nederland terechtgekomen. De muskusrat veroorzaakt een probleem doordat door deze soort door hun graafgedrag dijken en oevers destabiliseert. Tijdens periodes van hoog water kunnen oevers instorten en zelfs dijken doorbreken (Gebhardt, 1996). Door het afkalven van de oevers raken de watergangen ook eerder verstopt en zal de afvoer van het water minder snel gaan. Om deze gevolgen tegen te gaan, zal extra gebaggerd moeten worden om de doorstroming te kunnen garanderen. De extra kosten hiervoor worden geschat tussen de 1 en 4 miljoen euro per jaar (Gaaff et al., 2007).



Figuur 7 Muskusrat

2.4.2 Verstopping van watergangen

Sommige invasieve waterplantsoorten kunnen zo snel aaneengesloten matten vormen dat ze watergangen kunnen verstopen. Bij sommige soorten gebeurt dit zo snel dat het beheer er ook op aangepast moet worden (zie paragraaf 2.7). Door het verstopen van de watergang gaat de bergingscapaciteit en de doorstroomsnelheid van het waterlichaam achteruit of verdwijnt in het ergste geval helemaal. Hierdoor kan het waterpeil in de waterlichamen stijgen en kan het waterlichaam zelfs overstromen. Daarnaast kan er juist weer een watertekort ontstaan in het gebied waar het water heen had moeten stromen. Door verstopping van watergangen worden sommige vormen van waterrecreatie ook onmogelijk (zie paragraaf 2.6).

Grote waternavel (*Hydrocotyle ranunculoides*) (zie Figuur 8)
Doordat grote waternavel zeer snel een groot wateroppervlak kan bedekken, vormt het een potentieel probleem. Dit probleem manifesteert zich echter niet altijd en overal. De waterafvoer kan door de enorme plantenmassa ernstig worden gestremd. Bij een piekafvoer kunnen de planten daarbij losraken en zich ophopen bij bruggen, dammen, gemalen en andere waterstaatkundige kunstwerken. De krachten die daardoor op deze kunstwerken worden uitgeoefend mogen niet worden onderschat (Stowa, 2000).



Figuur 8 Grote waternavel

2.5 Effecten op de volksgezondheid

Exoten kunnen ook een effect hebben op de volksgezondheid. Dit komt voornamelijk doordat exoten drager kunnen zijn van parasieten, bacteriën of virussen en deze kunnen overbrengen op de mens. Daarnaast zijn er ook soorten die toxische stoffen uitscheiden wat in theorie kan leiden tot gezondheidsproblemen. Een diepgaand onderzoek naar de eventuele risico's van exoten voor de volksgezondheid valt buiten het bestek van deze studie.

Aziatische tijgermug (*Aedes albopictus*) (zie Figuur 9)

Sinds 2005 wordt incidenteel de tijgermug, *Aedes albopictus*, gevonden op bedrijven die vanuit Zuid-China geluksbamboe importeren in Nederland. De mug is een vector (een organisme dat ziekten of parasieten kan overbrengen naar mens, dier en plant) voor ten minste 22 arbovirussen (virussen zoals dengue en gele koorts, die worden overgedragen via het speeksel van insecten) en voor *Wuchereria bancrofti* (*Onchocercidea*) en *Dirofilaria immitis*. Ook het togavirus Chikungunya wordt overgedragen door de tijgermug (Jager, 2008). Op dit moment zijn er nog geen aanwijzingen dat de Aziatische tijgermug zich heeft gevestigd in Nederland, maar onder gunstige klimatologische omstandigheden voor *A. albopictus*, kan dit wel gaan plaatsvinden (Takken en Jacobs, 2008).



Figuur 9 Aziatische tijgermug

Roodwangschildpad (*Trachemys scripta elegans*)

Veel reptielen en andere koudbloedige dieren zijn drager van de salmonellabacterie. Gevallen van infectie met de salmonellabacterie bij mensen zijn in verband gebracht met direct of indirect contact met deze dieren (Bertrand et al., 2008). In Nederland is de laatste jaren een stijging te zien van het aantal salmonella-infecties veroorzaakt door contact met reptielen en amfibieën. Mogelijk hangt dit samen met het feit dat deze dieren vaker als huisdier worden gehouden (Van Pelt et al., 2008). Het houden van deze dieren als huisdier heeft als risico de (on)bewuste verspreiding van deze soorten in Nederland door het vrijlaten of ontsnappen van deze dieren.

2.6 Recreatie

Recreatieve activiteiten bij of op waterlichamen waar exoten voorkomen kunnen ook worden beïnvloed door de aanwezigheid van exoten. Zo kunnen sommige waterlichamen minder goed toegankelijk zijn door woekerende drijvende waterplanten, waardoor recreatieve activiteiten zoals sportvissen, zwemmen, kanoën en varen met een motorboot moeilijk of zelfs onmogelijk worden. Daarnaast betekent het voorkomen van woekerende drijvende waterplanten vaak dat er een monocultuur ontstaat waardoor de attractieve en esthetische waarde van een gebied afneemt.

2.7 Beheer

De komst van exoten kan vragen om intensivering van maatregelen. De komst van woekerende soorten kan doorstroming van watergangen belemmeren. Het verwijderen van deze waterplanten vragen om intensieve inspanning. Daarnaast kan door graafgedrag van exoten de stevigheid van oevers en dijken worden aangetast, waardoor vaker controles op deze werken moeten worden uitgevoerd en waar nodig gerepareerd moeten worden. Verder kan het voorkomen dat, om de doorstroming te waarborgen, de watergangen vaker uitgebaggerd moeten worden doordat oevers instorten door het graafgedrag van de exoten.

Waternavel (*Hydrocotyle ranunculoides*)

Als de waternavel explosief gaat groeien, vormen zich vanuit de waterlijn naar alle kanten uitlopers, die maximaal een meter het land opkruipen maar zich over het water vrijwel onbeperkt kunnen uitbreiden. Het ontbreken van concurrentie met de omringende flora versterkt de invasie van de waternavel, die ook nog eens diverse andere – vooral onder water groeiende – planten verdringt. Met name in water met hoge nitraat- en fosfaatgehalten veroorzaakt de exoot een ware plaag, omdat hij onder deze voedingrijke omstandigheden uitstekend gedijt. Op de meeste vindplaatsen blijkt het water ook troebel te zijn, meestal door zwevend slib met een hoog organische stofgehalte. Doordat de planten zeer snel een groot wateroppervlak kunnen bedekken, vormen ze een potentieel probleem voor de veiligheid (zie de tekstbox in paragraaf 2.4.2) Ook kan door afsluiting van het wateroppervlak zuurstofloosheid en dus vissterfte optreden. Wanneer het water helemaal dichtgroeit, vormt dat ook een probleem voor recreanten als hengelaars en kanovaarders (Schieland en de Krimpenerwaard, 2010).

2.8 Samenhang tussen effecten

Hierboven hebben we beschreven welke effecten kunnen optreden wanneer exoten worden geïntroduceerd. In hoofdstuk 1 is al genoemd dat, door de onderlinge relaties in een ecosysteem, vervolgeffecten kunnen optreden. Daarnaast grijpen de individuele effecten vaak aan op meerdere punten in een ecosysteem. Bijvoorbeeld: rivierkreeften kunnen direct waterplanten beïnvloeden door ze af te knippen, maar daardoor ook indirect andere vissen beïnvloeden omdat jonge vissen minder schuilgelegenheid hebben bij minder waterplanten (Van der Meulen, 2009). Omdat 'alles met alles samenhangt', kan de consequentie zijn dat een bepaald effect, hoe schijnbaar simpel ook beschreven in dit hoofdstuk, via allerlei 'omwegen', aanvullende effecten kan veroorzaken. Overigens hoeven effecten elkaar niet te versterken; effecten kunnen elkaar ook tegenwerken en daardoor leiden tot netto geen effect.

3 Beleid

In het vorige hoofdstuk zijn de verschillende routes beschreven waarlangs effecten van exoten in aquatische ecosystemen kunnen optreden. Ecologische processen of functies kunnen daar hinder van ondervinden, c.q. worden bedreigd. De potentiële effecten zijn echter divers en vaak onvoorspelbaar. De vele voorbeelden in hoofdstuk 2 laten dit duidelijk zien.

Dit hoofdstuk heeft tot doel een overzicht te geven van het internationale en nationale beleid dat is ontwikkeld om problemen met invasieve soorten het hoofd te bieden. Hierin zijn verschillende schaalniveaus te onderscheiden. Er wordt kort ingegaan op de belangrijkste mondiale verdragen. Daarna wordt een overzicht gegeven van de ontwikkelingen in het Europese milieu- en natuurbeleid voor het behoud van biodiversiteit, en de plek van *invasive alien species* hierin. Dit wordt verder toegespitst op de Kaderrichtlijn Water (KRW). De implementatie van de KRW is een grote operatie geweest. De bijbehorende organisatiestructuur is omvangrijk door de diverse betrokken bestuurslagen. De systematiek van de KRW voorziet eigenlijk niet in de risico's van invasieve soorten. De maatlatten, indicatoren en meetmethoden van de KRW zijn gebaseerd op natuurlijke referenties (ecologische potenties) voor de verschillende watertypen. Als effecten van exoten optreden, worden ze alleen indirect waargenomen.

Uiteindelijk leidt dit overzicht in de laatste paragraaf tot een aantal adviezen en aandachtspunten voor de invulling van hiaten, en de rol die het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) hierin zou kunnen hebben.

3.1 Internationaal

De verspreiding van soorten buiten hun natuurlijke range neemt in snel tempo toe. Het wordt veroorzaakt door grootschalige (intensieve) handel, transporten, en toerisme op mondiale schaal. Deze menselijke activiteiten brengen een kunstmatige 'biologische globalisering' met zich mee, waarbij planten, dieren en micro-organismen geografische barrières passeren die normaal gesproken de verspreiding blokkeren. De ecologische schade door invasieve exoten wordt momenteel als één van de grootste bedreigingen beschouwd voor de inheemse biodiversiteit (EEA, 2010). Exoten sluiten qua risico aan bij de voornaamste bedreigingen voor inheemse flora en fauna, zoals: habitatvernietiging, overexploitatie en klimaatverandering.

Het mondiale karakter van de problematiek vraagt ook een internationale aanpak. Individuele landen zijn niet in staat om afdoende maatregelen te nemen tegen ongewenste verspreiding. Samenwerking op internationale en nationale schaal is daarom essentieel (CE, 2003).

In internationale verdragen (conventies) is veel aandacht besteed aan de gevaren en het beheersen van alien species. Het Biodiversiteitsverdrag van Rio de Janeiro (CBD, 1992) geeft hoofdlijnen voor preventie en maatregelen op mondiale schaal. Deze zijn onder andere verder uitgewerkt in verschillende bindende COP-besluiten (Conference Of Parties: landen aangeloten bij het Klimaatverdrag van de United Nations Framework Convention on Climate Change). Daarnaast zijn er nog acht andere mondiale verdragen die de handel en ongewenste verspreiding van (bedreigde) soorten aan banden moeten leggen. Op de website van het European Network on Invasive Species -

NOBANIS (<http://www.nobanis.org/>), word een overzicht gegeven van de internationale verdragen.

NOBANIS is het Noord-Europese en Baltische Netwerk voor Invasieve Soorten. Het is een samenwerkingsverband van de autoriteiten uit achttien regionale staten (in en buiten de EU), voortgekomen uit de aanbevelingen van COP6. NOBANIS heeft tot doel om instrumenten te leveren die het mogelijk maken om het voorzorgsprincipe voor invasieve soorten te operationaliseren. Een van de eerste stappen was het opzetten van een database met informatie over de verspreiding van soorten, en het bundelen van kennis over bestrijdingsmogelijkheden. Hiermee wordt tevens de basis gelegd voor een early-warningsysteem. Op de website van NOBANIS is een database te raadplegen, zijn factsheets te vinden over 59 soorten, en is een groot aantal informatiebronnen samengebracht. Er is een overzicht te vinden van regelingen die betrekking hebben op invasieve exoten. Tevens wordt de relevante nationale wetgeving opgesomd. Informatie over de situatie in Nederland ontbreekt echter. Deze is blijkbaar (nog) niet aangeleverd door de Nederlandse overheid.

Een belangrijk initiatief voor de bestrijding van invasieve exoten op EU-overstijgend schaalniveau, is dat van de Raad van Europa (47 lidstaten). Sinds 1949 zijn in het totaal 209 verdragen, overeenkomsten of protocollen vastgelegd. De meeste hebben betrekking op mensenrechten en Europese integratie. In 1979 werd de Convention on the Conservation of European Wildlife and natural habitats (Bern Convention) gesloten (CE, 2003). In opvolging op het verdrag werd in 2003, tijdens de 23e bijeenkomst, de European Strategy on Invasive Alien Species aangenomen. In dat document wordt een groot aantal (circa honderd) aanbevelingen gedaan en praktische richtlijnen gegeven voor: de organisatie van het beleid, gebruik van bestaande kennis, inventarisatie van exoten, early warning, monitoring, controle en herstel van ecosystemen. In de bijlagen van de European Strategy zijn ongeveer twintig verdragen en regelingen opgenomen die een verwijzing hebben naar invasieve exoten.

Binnen de Europese Unie (EU) zijn er zes Directives of Regulations die (indirect) gaan over het voorkomen van effecten door invasieve soorten. Daarnaast bestaan er zes verdragen voor grote geografische regio's. Tot slot zijn er zeker nog acht Guidelines of gedragscodes die op meer specifieke activiteiten zijn gericht, zoals het gebruik en lozen van ballastwater door zeeschepen. Vanuit de internationale (politieke) samenwerking lijken er dus genoeg instrumenten aanwezig te zijn om problemen met exoten te voorkomen of aan te pakken. Desondanks is er op Europees niveau nog nauwelijks concrete wetgeving op dit punt ingevoerd. Tevens zijn er grote verschillen tussen lidstaten wat betreft de ontwikkeling van instrumenten, actieplannen en regelgeving.

Invasieve exoten in verschillende onderdelen van EU-beleid

Het formele traject van het EU-beleid begint met een voorstel van de Europese Commissie (EC), meestal in de vorm van een communicatie of een strategie. Hierop wordt gereageerd door het Europese Parlement (EP), de raad van ministers, verschillende adviesorganen en groepen uit de bevolking. Op die manier wordt een voorstel voorzien van commentaar en wijzigingsvoorstellen. Op basis daarvan wordt een definitieve tekst gemaakt, die na (her)bespreking door het EP in een besluit wordt omgezet. De meeste dossiers zijn gedocumenteerd, waardoor ontwikkelingen in chronologische volgorde zijn terug te vinden (zie <http://eur-lex.europa.eu/>).

De ontstaansgeschiedenis van het Europese milieu- en natuurbeleid heeft ertoe geleid dat regelgeving in verschillende beleidsvelden niet synchroon loopt. Dit

speelt waarschijnlijk ook bij de organisatie van het Directoraat-Generaal Environment van de EC. Er is gekozen voor een indeling waarbij natuur en biodiversiteit gescheiden zijn van het directoraat dat water(kwaliteit) onder zijn hoede heeft. Het beleid voor de bescherming van oppervlakte- en grondwater (Water Framework Directive) heeft zich in een eerder stadium ontwikkeld, dan dat voor natuur en biodiversiteit.

De problematiek van invasieve exoten heeft aanknopingspunten in het EU-milieubeleid, natuurbeleid (biodiversiteit) en waterbeleid. Het zit dus verspreid in de EU-regelgeving, en heeft pas in een later stadium als een eigen beleidsveld gestalte gekregen.

Behoud van biodiversiteit

In 1998 bracht de EC de Biodiversity Strategy uit (COM1998 42). Deze sluit aan op de verplichtingen die voortkomen uit de ratificatie van het United Nations Verdrag inzake biodiversiteit uit 1992. De Europese strategie had tot doel de snelle afname in biodiversiteit te keren en voor bescherming van zowel soorten als (agro-)ecosystemen te zorgen.

De strategie is verdeeld in vier thema's. Onder het thema Behoud en duurzaam gebruik van biodiversiteit, wordt het gevaar van invasieve exoten expliciet benoemd (punt 4). Het voorzorgsprincipe wordt gekozen om onverwachte/onbekende effecten te voorkomen. Tevens wordt aanbevolen om beleid en beheer te ontwikkelen om verspreiding van exoten tegen te gaan, of de aangerichte schade te herstellen. In de Biodiversity Strategy wordt gestreefd naar volledige implementatie van het verdrag over de handel in bedreigde diersoorten (CITES 1973), de Habitats Directive (92/43/EEC) en de Birds Directive (79/409/EEC). Voor aquatische ecosystemen wordt doorverwezen naar de Kaderrichtlijn Water. Hiervoor wordt de volgende doelstelling geformuleerd: 'To use the Water Framework Directive as a tool for the conservation and sustainable use of biodiversity and in this context to develop analyses of water quantity and quality versus demand for every river basin including agricultural irrigation, energy generation, industrial, drinking and ecological issues'.

De kaderrichtlijnen voor habitats en vogels bevatten reeds artikelen die de opzettelijke introductie van exoten verbieden. De KRW (2000/60/EC) besteedt echter in het geheel geen aandacht aan invasieve exoten.

De realisatie van het Europese Natura 2000-netwerk van natuurgebieden wordt als een belangrijk middel gezien om de diversiteit van soorten en ecosystemen te behouden. Ook buiten de natuurgebieden is een grote hoeveelheid (agro)biodiversiteit aanwezig. Om deze doelmatig te beschermen zijn dwarsverbanden nodig met andere programma's en actieplannen voor agrarische ontwikkeling, visserij, bosbouw, milieukwaliteit, duurzaamheid, toerisme, en ruimtelijke ordening. De Biodiversity Strategy moest binnen twee jaar uitmonden in een serie actieplannen en onderzoeksprogramma's voor de benoemde thema's. Dit heeft zich echter over een veel langere periode uitgestrekt. Op de website van de EC is een historisch overzicht en bijbehorende communicaties/stukken/rapporten samengebracht

(http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/policy/index_en.htm).

Het biodiversiteitsbeleid van de EU was erop gericht om de afname in 2010 een halt te hebben toegeroepen (topconferentie Gothenburg 2001). Zoals al bleek uit de tussentijdse evaluaties sinds 2006 (COM(2008), 864 final), is deze doelstelling niet gehaald. Het heeft in 2010 tot een intensivering van maatregelen geleid met nieuwe doelstellingen voor 2020 (resolutie EP 27-9-2010).

Milieuactieprogramma's en wetenschappelijk onderzoek

Het Fifth- en Sixth European Environmental Action Plan, respectievelijk EAP5 1992-2002 (EC 1993) en EAP6 2002-2012 (COM (2001) 31 final), vormen een stevige basis onder het EU-milieubeleid.

In EAP6 (2002-2012) worden vier prioritaire aandachtsgebieden geformuleerd (waaronder Nature and Biodiversity). Tevens worden zeven Thematic Strategies aangekondigd die de basis vormen voor de noodzakelijke beleidsmaatregelen op Europese schaal. De KRW valt hier echter niet onder, die was in 2000 al uit EAP5 voortgekomen.

In EAP6 komen de bedreigingen van exoten voor de diversiteit en functies van terrestrische en aquatische ecosystemen expliciet aan bod, evenals de potentiële risico's van genetisch gemodificeerde organismen (H4.1 en artikel 6.2). De problematiek van exoten is in EAP6 wel benoemd, maar niet uitgewerkt of van maatregelen voorzien.

In het EU-onderzoekprogramma 2003-2006, Sixth Framework Programme for Research and Technological Development (FP6) zijn twee projecten uitgevoerd die een belangrijke stap voorwaarts hebben gemaakt met de inventarisatie van exoten en de problemen die ze veroorzaken. Dit zijn Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe (DAISIE) en Assessing Large-scale Risks for biodiversity with tested Methods (ALARM). Nederland is geen partner geweest in het DAISIE-project, er is wel een bijdrage geleverd door onderzoekers van Alterra. Daarnaast ging in 2004 het SEBI2010-project van start (Streamlining European 2010 Biodiversity Indicators). Het had tot doel een set indicatoren voor biodiversiteit te ontwikkelen, waaronder indicatoren voor de effecten van invasieve exoten.

In het DAISIE-project is een indrukwekkende hoeveelheid gegevens samengebracht uit 69 landen c.q. regio's en 55 kuststreken. Er zijn bijdragen geleverd door 1964 experts, die 10.961 exoten in Europa hebben geïdentificeerd. Naar schatting zal 10 tot 15% hiervan een negatieve invloed hebben op de ecologische waarde of economie. Het aantal invasieve soorten is het grootst onder de landplanten (6630). In het zoete water ligt het aantal rond de 700. De informatie is toegankelijk via de website: www.europe-aliens.org. Er is tevens een lijst te vinden met de 100 meest schadelijke invasieve exoten. De resultaten van het DAISIE-project zijn tevens gebruikt voor het Handbook of Alien Species in Europe (DAISIE, 2009). Aan dit indrukwekkende boekwerk hebben 65 auteurs meegewerkt.

Ontwikkeling beleid voor invasieve exoten

De behoefte aan regelgeving voor invasieve exoten is sinds 2002 in verschillende EU-strategieën en (biodiversiteits)actieplannen aangegeven, desondanks is dat nog niet praktisch geïmplementeerd. Deze conclusie wordt in verschillende evaluaties van het EU-beleid getrokken (COM (2008) 789; IEEP, 2009; EEA, 2010).

Naast het wetenschappelijk onderzoek heeft de EC opdracht gegeven voor verschillende beleidstudies om tot effectieve regelgeving te komen. In 2006 bracht het Institute for European Environmental Policy (IEEP) het rapport Scope options for EU action on Invasive Alien Species uit (Miller et al., 2006). Het rapport bevat naast het advies, een uitgebreid overzicht van alle internationale verdragen en EU-wetgeving die met exoten te maken hebben. Het IEEP en het European Environment Agency (EEA) hebben recent aanvullende rapporten over het onderwerp uitgebracht (zie http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/index_en.htm). De adviezen zijn eind 2008 verwerkt tot het conceptbeleidsstuk (Communication) van de EC, getiteld: Towards an EU strategy on invasive species (COM(2008) 789 final).

In de Strategy wordt (opnieuw) een overzicht gegeven van de vele aspecten en gevaren die spelen rond het thema invasieve exoten. De kosten die dit binnen de EU met zich meebrengt worden geschat op een bedrag tussen de 9600 en 12.700 miljoen euro per jaar. De werkelijke kosten van bestrijding en opbrengstverlies zijn waarschijnlijk nog een stuk hoger doordat indirecte effecten niet zijn doorgerekend. De EU Strategy on Invasive Species is onderschreven en bekrachtigd door onder andere de Council of European Ministers (2953rd meeting Luxembourg, 25 June 2009), en de G8 Environment Ministers in 2009. Daarnaast hebben drie EU-adviesraden commentaar gegeven (zie http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/index_en.htm). Het was de bedoeling dat het geheel in 2010 tot een definitieve strategie zouden leiden. Deze deadline is niet gehaald, en doorgeschoven naar 2011.

De EU Strategy on Invasive Species uit 2008, is voorbereid door een breed samengestelde Working Group IAS. De werkgroep heeft zijn activiteiten opnieuw opgepakt en uitgebreid, met het doel geschikte instrumenten en maatregelen te ontwikkelen. Ondertussen zijn drie subwerkgroepen ingesteld waarin wordt geïnventariseerd wat wettelijke en beleidsmatige opties zijn en wat het draagvlak hiervoor is. In 2011 zijn een aantal bijeenkomsten gepland. Het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I) neemt zitting in alle drie de werkgroepen: 1. Prevention, 2. Early warning & rapid response, 3. Eradication, control and restoration of damaged ecosystems.

IAS in de KRW

De KRW heeft tot doel, in 2015 een 'goede ecologische en chemische toestand' te hebben bereikt in de EU-lidstaten. In het voorgaande werd reeds vermeld dat de KRW geen verwijzing naar invasieve exoten bevat. De KRW is verder uitgewerkt in 27 Guidance Documents. Slechts in vier daarvan komen de woorden alien of invasive species voor, zonder dat er in de tekst nader op wordt ingegaan. Toch is er in de laatste vier jaar 'dieper in de WFD-structuur' intensief aan het probleem van invasieve exoten gewerkt.

Om de invoering van de WFD te laten slagen is veel aandacht besteed aan de Common Implementation Strategy (CIS), de beschikbaarheid van informatie, en de uitwisseling hiervan tussen landen (zie: <http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library>). De CIS heeft tot doel om tot een gezamenlijke visie en methoden te komen voor monitoring en de beoordeling van waterkwaliteit. Daarbij is betrokkenheid van Non-Governmental Organizations, wetenschappers en waterbeheerders van groot belang. Binnen CIS is een werkprogramma opgesteld voor verschillende activiteiten. Hier wordt invulling aan gegeven door formele en ad hoc Working Groups, Expert Advisory Fora, drafting teams en Expert workshops. In het totaal zijn rond de duizend deelnemers betrokken bij de werkzaamheden van de CIS/WFD. Eén van de hoofdactiviteiten is het bepalen van de ecologische waterkwaliteit (monitoring) en het uniformeren van het beoordelingssysteem (intercalibratieproces) binnen de EU-landen. Dit wordt voorbereid en gecoördineerd door de expert-werkgroep Ecological Status (ECOSTAT, WG 2.A).

Aangezien invasieve exoten een bedreiging vormen voor de 'natuurlijkheid' en het ecologische evenwicht in aquatische systemen, werd in 2006 een workshop georganiseerd over de vraag hoe hiermee moet worden omgegaan in de WFD-implementatie. De EC heeft vervolgens besloten om het onderwerp Alien Species onder te brengen in het ECOSTAT-werkprogramma 2007-2009. De ECOSTAT-stuurgroep heeft in 2007 het initiatief genomen voor vervolgstappen. In 2008 en 2009 zijn workshops gehouden in Bordeaux en Ispra. Onderwerpen die in Ispra (2009) aan bod kwamen waren onder andere definities van de terminologie, het opstellen van lijsten met uitheemse soorten voor beoordeling, gevolgen voor classificatie van de ecologische status, risicoschatting, en

monitoring. Het onderdeel Topic C: Options for Ecological Status Classification was het meest controversieel. Er zijn verschillende opties (varianten) om invasieve exoten al dan niet in de beoordeling van de Ecologische Status te betrekken. Ook bestaat een aantal indices om *biopollution* te kwantificeren. Veel landen zijn echter bang dat er een afwaardering plaats zal vinden van het aantal locaties met een hoge of goede ecologische kwaliteit. Men wil daarom niet afwijken van de oorspronkelijke indeling en uitgangspunten van de WFD over de natuurlijke (ongestoorde) referentie. Eén van de negen conclusies uit de workshop luidt: '... het niet mogelijk zal zijn om op korte of middenlange termijn tot consensus te komen over een uniforme aanpak, door de extreem grote verschillen in visie en werkwijze tussen landen op dit punt'. Ongeacht de bezwaren tegen het meewegen van invasieve exoten in de Ecologische Status, wordt de bedreiging door uitheemse soorten van groot belang geacht en zouden waarnemingen moeten worden gedaan binnen het bestaande monitoringprogramma. De gegevens over invasieve exoten worden bij voorkeur verdisconteerd volgens één van de mogelijke (additionele) methoden voor ecologische classificatie. De resultaten van de workshop in Ispra zijn gerapporteerd voor de bijeenkomst van ECOSTAT in oktober 2009. Voorstellen voor maatregelen in WFD-verband zouden in het voorjaar van 2010 moeten zijn genomen. Hier is echter (nog) geen documentatie over.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat het bestaande EU-beleid en -wetgeving in principe voorziet in maatregelen voor het probleem van invasieve exoten. Deze komen vooral voort uit de milieuactieprogramma's en het beleid ter behoud van biodiversiteit. Onderzoek in projecten, programma's en databases als DAISIE, ALARM, NOBANIS, CIESM, EPPO, ERNAIS, (laatste drie hier niet besproken) bestrijken een groot deel van Europa en groepen organismen in verschillende milieus (terrestrisch/aquatisch/marien). Gezamenlijk vertegenwoordigen ze een indrukwekkende hoeveelheid kennis. Daarnaast zijn meer specifieke maatregelen voor oppervlaktewater voorbereid onder de vlag van de WFD.

De EU Strategy on Alien Invasive Species (COM(2008) 789 final), wacht nog op definitieve vaststelling. Voorstellen voor concrete invulling van het beleid en kostenschattingen zijn gemaakt door het IEEP en de EAA.

De internationale handel in goederen en levende organismen is een zeer belangrijke route voor de verspreiding van organismen (onder andere landbouw, bosbouw, tuinbouw, aquacultuur, sierplanten en huisdieren). Op dat punt is er veel regelgeving (fyto-sanitair, dierziekten, bedreigde soorten), die echter op zich zelf staat en niet lijkt afgestemd met het EU-milieubeleid.

Er bestaat brede consensus over de strategie van bestrijding. Deze moet bestaan uit een hiërarchische drietrapsbenadering: preventie, vroegtijdige opsporing, snelle uitroeiing of regulering. Tot nu toe ontbreekt het aan een gemeenschappelijk systeem (instrumentarium), waarin doeltreffende coördinatie, informatie-uitwisseling, monitoring, early warning, en bestrijding zijn geïntegreerd.

3.2 Nationaal

Het beleid en de regelgeving voor invasieve exoten in Nederland wordt in grote lijnen gekenmerkt door eenzelfde beeld als dat op Europees niveau, er zijn verschillende instrumenten of organisatiestructuren aanwezig, maar die werken nog niet effectief samen.

De problematiek rond exoten speelt zowel in grote rivieren en andere rijkswateren als in kleinere, regionale wateren. In rijkswateren spelen de vectoren ballastwater, aangroei op scheepshuiden en kanalen tussen

stroomgebieden een belangrijke rol bij de aanvoer van exoten. In regionale wateren zijn ontsnapping uit aquacultuur, aquaria of tuinen en uitzetten van uitheemse soorten kwantitatief belangrijke vectoren (Paulissen en Verdonschot, 2005).

Exoten kunnen een gevaar vormen voor de biodiversiteit, ecosystemen, volksgezondheid, akkerbouw, of veeteelt. Deze functies/activiteiten zijn van oudsher onderdeel van verschillende beleidsterreinen (ministeries). Nederland heeft geen overkoepelend beleid om effecten (schade) van exoten op de biodiversiteit te voorkomen. Vaak treedt er beleidsmatig overlap op, zoals bij de keten dierziekten-volksgezondheid-economie. Er zijn wel specifieke maatregelen en inspecties die kunnen ingrijpen bij het optreden van dier- en plantenziekten, of de controle van import- en exportproducten. De Grote Waternavel is een uitzonderlijk voorbeeld van een exoot waarvoor in Nederland een verbod op bezit, handel of vervoer is ingesteld.

De Flora- en Faunawet uit 1998 (LNV, 1998) voorziet in een groot aantal aspecten van natuurbescherming, beheer en biodiversiteit. Daarnaast is de bestrijding van schade (aan de landbouw) en de jacht erin geregeld. De Flora- en Faunawet is tamelijk uitgebreid met 127 artikelen, 38 dwarsverbanden naar andere besluiten/regelingen/wetten en 16 gepubliceerde wijzigingen. De wet regelt in eerste instantie de bescherming van inheemse dier- en plantensoorten. Voor de dieren geldt dat alle inheemse vissen, amfibieën, reptielen, vogels uit EU-landen en zoogdieren zijn beschermd. Voor planten en ongewervelde dieren zijn soortenlijsten gepubliceerd. Daarnaast zijn er uitzonderingen gemaakt voor soorten die schade aanrichten en soorten die onder de visserijwet vallen (LNV, 1963).

Er zijn verschillende aanknopingspunten in de Flora- en Faunawet voor maatregelen tegen invasieve exoten, al worden deze niet expliciet benoemd. In artikel 7 wordt bijvoorbeeld de mogelijkheid geboden om met uitsterven bedreigde inheemse soorten de benodigde bescherming te bieden. Dit kan van toepassing zijn wanneer exoten voor verdringing zorgen. Artikel 14 verbiedt het uitzetten van dieren en planten in de vrije natuur, deze te verplaatsen of te verhandelen. Het uitzetten c.q. zich ontdoen van dieren en planten is een belangrijke route voor de introductie van exotische huisdieren en de inhoud van vijvers en aquaria. Volgens artikel 67 en 68 kunnen Gedeputeerde Staten (GS) besluiten om een uitzondering te maken op de wet, wanneer dat in het belang is van de veiligheid, volksgezondheid, ter voorkoming van schade aan landbouwpraktijken of de natuur. Dit zal vaak van toepassing zijn op exoten. Artikel 5 voorziet daarnaast in de situatie dat uitheemse soorten (toch) een beschermde status krijgen wanneer zij in hun voortbestaan worden bedreigd of overmatig worden benut. Het meest concreet in het aanwijzen van schadelijke exoten, zijn: het Besluit beheer en schadebestrijding dieren, en de Regeling beheer en schadebestrijding dieren. Hier worden lijsten gegeven van dieren die in het gehele, of een deel van het land schade veroorzaken. Bijlage 1 van de Regeling is het meest uitgebreid. Er worden 13 soorten vogels en zoogdieren opgesomd die niet tot de Nederlandse fauna behoren en voor schadebestrijding in aanmerking komen.

In 2009 is gestart met een wetsvoorstel voor een integrale Wet Natuur die voor de praktijk beter hanteerbaar is, zonder de doelen van nationaal en internationaal Natuurbeleid overboord te zetten. Het is de verwachting dat de verantwoordelijkheid voor exotenbestrijding en beheer hierin explicieter zullen worden geregeld.

Een uitgebreid overzicht van de invasieve exoten in Nederland wordt gegeven op de websites <http://www.invasieve-exoten.nl/> en

<http://www.nederlandsesoorten.nl/nlsr/nlsr/i000372.html>. De eerst genoemde site is een privé-initiatief. Er is onder andere een lijst gemaakt van de honderd meest schadelijke soorten in ons land (vergelijkbaar met NOBANIS). Het Nederlands Soortenregister is ondergebracht bij Naturalis. Aan de totstandkoming van het overzicht van de biodiversiteit in Nederland hebben een groot aantal professionals, vrijwilligers en organisaties bijgedragen. Momenteel zijn in Nederland 35.578 soorten geteld. Daarvan zijn 925 als exoten aangemerkt, te verdelen in 420 dieren, 275 planten en 229 schimmels (voor de getallen voor zoet water zie Tabel 1). Deze tellingen zijn een eerste versie van de exotenlijst, waarbij als criterium is genomen dat een soort zich minimaal 10 jaar in Nederland heeft gehandhaafd. Soorten die voor het jaar 1500 zijn geïntroduceerd worden daarbij tot de inheemse flora/fauna gerekend. De meeste exoten zijn niet schadelijk en worden geleidelijk opgenomen of verdwijnen weer. Een klein deel gedraagt zich echter opportunistisch en ontwikkelt tot een plaagorganisme of verdringt de inheemse soorten. Er wordt vaak gebruik gemaakt van de '10%-regel': 10% van de binnenkomende uitheemse soorten weet zich te vestigen en weer 10% daarvan zal ook daadwerkelijk schade veroorzaken. De noodzaak van ingrijpen hangt af van de ernst van de schade die een exoot aanricht. Het probleem is tevens, dat op een paar bekende gevallen na, potentiële effecten vaak niet goed zijn in te schatten. De aanwezigheid van een exoot wordt meestal laat of bij toeval ontdekt. Er is geen early-warningsysteem dat tijdig waarschuwt bij een dreigende invasie van een exoot. De mogelijkheid van bestrijding hangt daarnaast af van de grootte van de soort (en daarmee de opspoorbaarheid) en het type milieu waarin die leeft (water, bodem, terrestrisch, parasitair).

Begin 2009 is binnen het ministerie van EL&I (toen nog LNV) het Team Invasieve Exoten (TIE) opgericht. Deze eenheid is ondergebracht bij de Plantenziektenkundige Dienst (PD). De PD, Algemene Inspectiedienst (AID), en Voedsel en Waren Autoriteit (VWA) gaan in 2012 fuseren tot één nieuwe VWA (nVWA) met een nieuwe indeling. Invasieve exoten hebben voorlopig een plek gekregen binnen de Divisie Plant van de nVWA.

De taken van TIE en de uitgangspunten voor het beleid zijn vastgelegd in een beleidsnota uit 2007

(<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/biodiversiteit/documenten-en-publicaties/notas/2007/10/15/beleidsnota-invasieve-exoten.html>).

In de nota wordt weergegeven hoe het voorkomen, bestrijden en beheersen van exoten kan plaatsvinden, met een acceptabele inzet van menskracht en beperkte financiële middelen, zo veel mogelijk volgens het voorzorgsprincipe. Er wordt voor gekozen om alleen in te grijpen als er een reëel gevaar is voor de biodiversiteit en maatregelen zowel haalbaar als effectief zullen zijn. De rol voor de rijksoverheid wordt naast voorlichting en overeenkomsten vooral gezien als faciliterend op basis van een wettelijk en juridisch kader.

De verantwoordelijkheid van de rijksoverheid ligt vooral bij preventie. Wanneer een soort niet te elimineren is, rest alleen nog controle en beheer. Het laatste is een rol van het reguliere terreinbeheer, en zal dus vaak buiten de directe verantwoordelijkheid van de rijksoverheid liggen. Terreinbeheerders kunnen particulieren, gemeentes, provincies of waterschappen zijn. Wanneer een probleem te groot wordt om op lokale schaal te beheersen, kan het ministerie van EL&I de coördinatie op zich nemen of aanvullend onderzoek uit laten voeren.

Het TIE heeft een adviserende taak naar de minister van EL&I. Een risicoanalyse wordt hiervoor als instrument gebruikt. Daarnaast is een goed signaleringsnetwerk van groot belang om de vestiging en verspreiding van exoten vroegtijdig aan te kunnen pakken. Hiervoor wordt geen apart meetnet

opgezet, maar gebruik gemaakt van de informatie die door onder andere Particulier Gegevensbeherende Organisaties (PGO's) en op ad hoc basis door andere partijen, zoals Sportvisserij Nederland of KNNV (Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging) wordt verzameld. Ook gegevens verzameld door de werkgroep exoten zijn van groot belang.

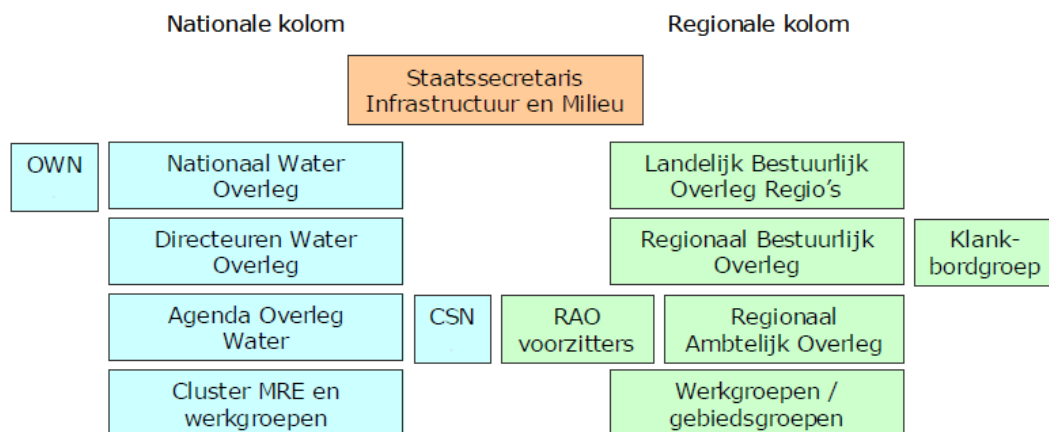
De beleidsnota Invasieve Exoten (LNV, 2007) geeft alleen een summier verwijzing naar de KRW in het overzicht van relevante regelgeving. Er zijn geen specifieke aanwijzingen voor de omgang met exoten in het waterbeheer.

Het Team Invasieve Exoten (ministerie van EL&I) is tevens actief in NOBANIS (zie paragraaf 3.1), waarvoor onder andere factsheets worden aangeleverd.

KRW

De implementatie van de KRW in de Nederlandse bestuurslagen heeft tot een complexe organisatie geleid. Naast de ministeries EL&I en I&M, zijn provincies, waterschappen, gemeentes, drinkwaterbedrijven, landbouworganisaties, bedrijfsleven, PGO's, adviesbureaus, en kennisinstituten van de overheid betrokken. Het levert verschillende overlegorganen of -platforms in een interacterend netwerk (Figuur 10).

Op nationaal niveau is het ministerie van EL&I (voorheen LNV) het eerstverantwoordelijke ministerie voor exotenbeleid. Binnen KRW-kaders is echter het ministerie van I&M eerstverantwoordelijk voor de algehele implementatie van de KRW. Het dossier van exoten krijgt binnen KRW-verband echter van geen van beide ministeries veel zichtbare prioriteit. Mede daardoor is er niet veel sturing voor waterbeheerders.



Figuur 10 Organisatie van het KRW-proces in twee kolommen (uit: *Werkprogramma Stroomgebiedbeheerplannen 2015 (DG-W; I&M)*).

Grootste knelpunten

In deze paragraaf doen we een poging aan te geven bij welke biologische maatlatten uit de KRW de grootste knelpunten zijn te verwachten ten gevolge van exoten. Dat is niet eenvoudig omdat er geen meetgegevens zijn om dit te onderbouwen en er een kennislacune is met betrekking tot de factoren die het succes van exoten in een nieuwe habitat bepalen. Er zijn echter wel aanwijzingen te vinden voor welke biologische maatlatten uit de KRW theoretisch het meest onder druk zouden kunnen komen.

De Lange et al. (2008) hebben een inventarisatie gemaakt van in Nederland aanwezige exoten. Zij vonden 34 exotische waterplanten, waarvan 17 lokaal

kunnen woekeren en 6 regelmatig door waterbeheerders worden verwijderd. Hoewel er meer uitheemse macrofaunasoorten werden gevonden (55), werd gesteld dat de meeste ervan geen problemen opleveren. Alleen een aantal rivierkreeftsoorten brengen schade toe. Hieruit zou men kunnen opmaken dat, hoewel er minder uitheemse soorten zijn, de waterplanten meer kans op overlast geven dan de macrofauna. Daar staat dan weer tegenover dat planten wellicht makkelijker te bestrijden zijn dan macrofaunasoorten.

De belangrijkste route voor waterplanten is vrijkomen/ontsnapping uit vijver, tuin of aquarium. Belangrijkste route voor vestiging van macrofauna is via het Main-Donaukanaal of via ontsnapping uit tuin, vijver of aquarium (De Lange *et al.*, 2008). De routes via vijver, tuin of aquarium lijken dus belangrijke aangrijpingspunten voor beleid ter voorkoming van verspreiding van exotische waterplanten of macrofauna.

Een concreet voorbeeld van de aanpak van het probleem van de verspreiding van exoten in het water is het Convenant Waterplanten, dat begin 2010 werd gesloten met het bedrijfsleven (onder andere tuincentra en aquariumwinkels) en de waterschappen. Aansluitend heeft de PD (nu: divisie Plant van nVWA) informatiefolders laten maken om voorlichting te geven en bewustwording te bevorderen.

Een ander voorbeeld is het probleem van de Amerikaanse rivierkreeft die de inheemse soort verdrijft door concurrentie, de introductie van een schimmelziekte en die schade aan het ecosysteem toebrengt door het afknippen van waterplanten. Door de relatief kleine afmetingen, het leven onder water en de verspreiding in West-Nederland is bestrijding van deze rivierkreeft lastig. Beleidsmatig gezien was er ook een barrière, die inmiddels is weggenomen. Uitheemse rivierkreeften waren namelijk niet opgenomen in de Uitvoeringsregeling behorende bij de Visserijwet. Voor het vangen van rivierkreeften was daarom een speciale ontheffing nodig. Nu geldt zowel het recht om de bijvangst te houden, terwijl het verboden is om de dieren uit te zetten.

Hoewel speculatief vanwege de beperkte beschikbare meetgegevens en kennis over de succesfactoren voor uitheemse soorten zijn er naast de maatlaten ook nog voorbeelden van specifieke regio's of watertypen te bedenken, die gevoeliger zouden kunnen zijn voor de impact van exoten.

Wat regio's betreft zouden de grensgebieden (vanwege migratie) en eilanden (vanwege typische biodiversiteit) het meest gevoelig kunnen zijn. Voorbeelden in Nederland hiervan zijn de havens en grensregio's, de Wadden en de nieuwe onder Nederlandse verantwoordelijkheid vallende Caribische eilanden. Ook hotspots van verkoop en import, bijvoorbeeld tuincentra of Schiphol, kunnen een belangrijke aanvoerroute zijn van uitheemse soorten.

Specifieke watertypen die makkelijke migratieroutes zijn voor exoten en dus gevoeliger zouden kunnen zijn voor nadelige effecten zijn de verbonden of stromende waterlichamen, in tegenstelling tot de geïsoleerde waterlichamen. Een voorbeeld is de Grote Waternavel, die door het fijnmazige slotenstelsel zich makkelijk in Nederland verspreidt.

Europees of nationaal beleid dat gericht is op het verbinden van natuurgebieden en ecologische migratieroutes (bijvoorbeeld Ecologische Hoofdstructuur) zou dan ook rekening moeten houden met de wellicht onbedoelde vereenvoudigde migratie van ongewenste exoten.

3.3 Knelpunten en opties voor beleid

3.3.1 Kaderrichtlijn water

Exoten kunnen een sterk versturende invloed hebben op de doelen van de KRW. Dit lijkt paradoxaal omdat exoten niet voorkomen in de KRW-maatlatten. De KRW-systematiek voor beoordeling van de ecologie is uiteindelijk steeds gebaseerd op en afgeleid van de referentie, zijnde de ecologische situatie in een onverstoorde situatie. Daarvan wordt (voor natuurlijke wateren) de zeer goede ecologische toestand (ZGET) afgeleid ('geen of slechts zeer geringe antropogene wijzigingen'). Het Maximaal Ecologisch Potentieel (voor de niet-natuurlijke wateren) is afgeleid van het ZGET. Uiteindelijk bestaan alle klassebeschrijvingen voor natuurlijke en niet-natuurlijke wateren uit een selectie van de soorten uit de referentiesituatie, uitgedrukt in een maatlat. Gevolg daarvan is dat in de maatlatten geen exoten voorkomen. Exoten kunnen echter, door concurrentie met inheemse soorten, wel tot gevolg hebben dat inheemse soorten minder voorkomen dan bij afwezigheid van exoten, waardoor de maatlatscores lager kunnen uitvallen. In zo'n situatie zal het niet in één oogopslag duidelijk zijn dat de oorzaak bij exoten gezocht moet worden.

Van der Meulen (2009) en Van der Meulen et al. (2009) hebben, bij gebrek aan meetgegevens over voorkomen van kreeften, scenarioberekeningen gebruikt om de mogelijke invloed van exotische kreeftensoorten op de KRW-maatlatscores te onderzoeken en kwamen tot de conclusie dat die invloed potentieel zeer groot is. In geval van kreeften betreft het meerdere deelmaatlatten: macrofauna (min of meer directe concurrentie), waterplanten (afknippen) en vissen (door afknippen van planten minder schuilgelegenheid voor juveniele vissen). Daarmee is aannemelijk gemaakt dat (soms sterke) negatieve invloed van exoten op (deel-)maatlatscores een reële mogelijkheid is.

Er zijn meerdere opties om dit probleem op te lossen (zie ook Jaarsma et al., 2005).

- Exoten op de een of andere manier in de KRW-maatlatten integreren, bijvoorbeeld als 'negatieve' invloed, analoog aan kenmerkend negatieve soorten in de macrofauna-maatlat.
- Exoten meenemen bij de 'monitoring voor nader onderzoek', indien blijkt dat een waterlichaam niet de verwachte ecologische doelstelling haalt. De Handreiking Diagnostiek Waterkwaliteit (Van Riel en Knobens, 2007) zou uitgebreider op exoten in kunnen gaan dan nu het geval is.
- Exoten meenemen met de analyse van *pressures* tijdens (het bijwerken van) de karakterisering, al dan niet geïntegreerd met het opstellen van de maatlat.
- Op Europees niveau een oplossing hiervoor zoeken.

De laatste optie is op dit moment niet erg kansrijk door het gebrek aan eensgezindheid tussen de lidstaten (zie paragraaf 3.1).

3.3.2 Overig beleid

Wettelijke aspecten

Exotische vissen, kreeften en dergelijke vallen op dit moment niet automatisch onder de Visserijwet. Daardoor is vangen niet toegestaan, totdat de Visserijwet daarop wordt aangepast. Daar kan enige tijd overheen gaan. Voor rivierkreeften (die sinds kort onder de Visserijwet vallen) heeft dit als gevolg gehad dat ze eerst niet en nu wel gevangen mogen worden. Het is te overwegen de juridische kaders zo aan te passen dat aanpassing van de wet niet meer nodig is om, in voorkomende gevallen, exoten te bestrijden.

Preventie

In de Beleidsnota Invasieve Exoten (LNV, 2007) is bepaald dat het TIE (Team Invasieve Exoten, in de nota nog COIE genoemd) preventie als taak krijgt. De preventieactiviteiten in Nederland lijken tot dusver niet erg sterk op elkaar afgestemd. Het Rijk zou een trekkersrol kunnen vervullen door:

- afstemming met buurlanden te organiseren;
- nationaal activiteiten van alle overheden te coördineren;
- afspraken te maken met groot- en detailhandel;
- voorlichting te geven of te coördineren aan consumenten.

Monitoring

In de Beleidsnota Invasieve Exoten (LNV, 2007) is uitgesproken dat monitoring vooral plaats moet vinden via de PGO's. Daarnaast zijn waterbeheerder van groot belang voor het signaleren van aquatische exoten. Op dit moment zijn er geen bindende landelijke afspraken over monitoring en centrale registratie van exoten. Het verdient overweging met waterbeheerders afspraken te maken over registratie van aangetroffen exoten, tijdens reguliere monitoringsactiviteiten maar ook bijvoorbeeld in het geval van bijvangst van muskusratten. De gegevens kunnen worden opgenomen in de databases waar ook de andere waarnemingen in worden opgeslagen.

Het EEA heeft voor de Europese schaal aanbevelingen gedaan voor een early-warningsysteem (EEA, 2010).

Maatregelen

Er is op dit moment nog veel onduidelijk over hoe een exoot effectief kan worden bestreden. Dit zou verbeterd kunnen worden door de effectiviteit van genomen maatregelen centraal te registreren en die kennis te verspreiden. Dat bevordert kennisopbouw en voorkomt dat maatregelen in voorkomende gevallen achterwege blijven omdat de effectiviteit onbekend is. De benadering zoals uitgewerkt voor KRW-maatregelen voor de ecologische waterkwaliteit (Verweij et al., 2009) is in principe ook bruikbaar voor exoten. Kort samengevat komt die benadering erop neer dat kennis over de effecten van maatregelen (in dit geval: exoten) centraal opgeslagen zou moeten worden en toegankelijk moeten zijn voor derden. Daarmee kunnen betrokken leren van de ervaringen van anderen en neemt de succeskans van een maatregel toe.

Daarnaast is het van belang dat het besef groeit dat bepaalde ingrepen in het waterbeheer mogelijk effecten hebben op verspreiding van exoten. Dat kan de keuze tussen maatregelen beïnvloeden (bijvoorbeeld bij twee gelijkwaardige maatregelen die maatregel kiezen die verspreiding van exoten het minst bevordert).

4 Conclusies en aanbevelingen

Slechts een klein deel van alle nieuwe exoten vormt een probleem voor de oppervlaktewaterkwaliteit, zij het in ecologische zin, zij het voor de volksgezondheid. De bestrijding van sommige exoten kost echter veel geld, bijvoorbeeld van de muskusrat en de waternavel. De totale kosten van exotenbestrijding zijn door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) geschat op circa 1300 miljoen euro per jaar (CBS, 2006). De kans is reëel dat in de nabije toekomst meer exoten Nederland binnen zullen komen, met name door toegenomen globalisering, inclusief kanalen tussen voorheen niet-verbonden rivieren.

Het Rijk heeft in 2007 duidelijke intenties uitgesproken ten aanzien van preventie, early warning, monitoring en bestrijdingsmaatregelen van aquatische exoten. De situatie in de praktijk is op dit moment echter minder duidelijk. Het verdient aanbeveling de beleidsuitspraken te vergelijken met de thans gegroeide praktijk en zonodig tot bijstelling te komen. In de praktijk van het waterbeheer is behoefte aan een coördinerende instantie die voldoende bevoegdheden heeft en bekendheid geniet. Dat hoeft niet de organisatie te zijn die het werk uitvoert. Het Rijk zou bijvoorbeeld kunnen coördineren en de uitvoering bij waterbeheerders kunnen neerleggen.

Er is veel kennis over bestrijding van exoten en over mitigerende maatregelen, maar die is verspreid over veel bronnen. Het verdient aanbeveling de toegankelijkheid van die kennis te vergroten. Wellicht kan dit via het spoor van het STOWA-project Watermozaïek worden opgepakt.

In paragraaf 3.1 is aangegeven dat de EU-regelgeving ten aanzien van verspreiding van organismen tamelijk los staat van milieu- en waterbeleid. Voor Nederland is die situatie niet wezenlijk anders. De aanpak van plaagorganismen in de land- en tuinbouw (bijvoorbeeld de Aziatische boktor) is een voorbeeld waar wel duidelijk is wie de regie in handen heeft. Bestrijding van deze organismen is doorgaans erg effectief. Wellicht kan dit als voorbeeld dienen voor het waterbeleid.

Literatuur

- Bertrand S, Rimhanen-Finne R, Weill FX, Rabsch W, Thornton L, Perevoscikovs J, van Pelt W, Heck M (2008) Salmonella infections associated with reptiles; the current situation in Europe. *EUROSURVEILLANCE*, vol. 13, issues 4–6 Apr–Jun 2008; pp. 264-269.
- Birds Directive (1979) Council Directive 79/409/EEC of 2 April 1979 on the conservation of wild birds. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31979L0409:en:HTML>, geraadpleegd januari 2011.
- Bosman W (2003a) Het Rauwven, een "exotisch" ven in het beekdal van de Aa; *RAVON* 15 5(3); p.33-36.
- Bosman W (2003b) Achtergronddocument "zonnebaars".
- Cadi A, Joly P (2004) Impact of introduction of the red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) on survival rates of the European pond turtle (*Emys orbicularis*); *Biodiversity and Conservation* 13; pp. 2511-2518.
- CBD (1992) Convention on Biological Diversity, Rio de Janeiro. <http://www.cbd.int/history>, geraadpleegd januari 2011.
- CBS (2006) <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/natuur-milieu/publicaties/artikelen/archief/2006/2006-1903-wm.htm>, geraadpleegd op 23 december 2010.
- CE (2003) Council of Europe. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Standing Committee, 23rd meeting Strasbourg, 1-5-December 2003. European Strategy on Invasive Alien Species, document T-PVS(2002) 8 revised.
- CITES (1973) Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. <http://www.cites.org/>, geraadpleegd december 2010.
- COM (2001) 31 final. Communication from the Commission to the Council, The European Parliament, The Economic and Social Committee and The Committee of the Regions, 2001/0029 (COD). On the sixth environment action programme of the European Community, 'Environment 2010: Our future, Our choice'. The Sixth Environment Action Programme
- COM (2008) 789 definitief. Mededeling van de Commissie aan de Raad, het Europees Parlement, het Europees Economisch en Sociaal Comité en het Comité van de regio's. Naar een EU-strategie ten aanzien van invasieve soorten (SEC (2008) 2887 en SEC (2008) 2886). Brussel 3.12.2008.
- DAISIE (2009) Handbook of alien species in Europe. Springer, Dordrecht. ISBN 978-1-4020-8279-5. www.springer.com/life+sci/ecology/book/978-1-4020-8279-5.
- DAISIE: Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe. www.europe-aliens.org, geraadpleegd januari 2011.
- Dankers NMJA, Dijkman EM, de Jong ML, de Kort G, Meijboom A. (2004) De verspreiding en uitbreiding van de Japanse oester in de Nederlandse Waddenzee; *Alterra-rapport 909*.
- De Lange HJ, Arts GHP, Verberk WCEP (2008) Verkenning CBD 2010-indicatoren zoetwater. Inventarisatie en uitwerking relevante indicatoren voor Nederland. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen. Werkdocument 122.
- De Nijs ACM, Pieters BJ, van der Grinten E, Durand AM, Lieste R, Verweij W (2007) Afweging tussen generieke en regionale eutrofiëringsmaatregelen; RIVM Rapport 607800001; p. 7.

- EEA (2010) Towards an early warning and information system for invasive alien species (IAS) threatening biodiversity in Europe. EEA Technical report No 5/2010.
- EC (1993) "Towards Sustainability", the European Community Programme of policy and action in relation to the environment and sustainable development. The Fifth EC Environmental Action Programme.
- EC Directorate-General Environment, Biodiversity Policy.
http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/policy/index_en.htm, geraadpleegd december 2011.
- EUR-Lex, de toegang tot het recht van de Europese Unie. <http://eur-lex.europa.eu/>, geraadpleegd januari 2011.
- Gaaff A, de Graaff R, Michels R, Reinhard S, Vrolijk H (2007) Economische schade als gevolg van graverij en vraat door muskusratten. pp.41, 42.
- Gebhardt H (1996) Ecological and economic consequences of introduction of exotic wildlife (birds and mammals) in Germany.
- Habitats Directive (1992) Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:EN:NOI>, geraadpleegd januari 2011
- <http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library>. Communication and Information Resource Centre Administrator. GroupWare tool voor de uitwisseling van informatie en documenten van de Europese Commissie.
- http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/index_en.htm. Website European Commission, department Environment, geraadpleegd december 2010.
- <http://www.invasieve-exoten.nl/>, geraadpleegd december 2010
- <http://www.nederlandsesoorten.nl/nlsr/nlsr/i000372.html>, geraadpleegd januari 2011.
- <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/biodiversiteit/documenten-en-publicaties/notas/2007/10/15/beleidsnota-invasieve-exoten.html>
Beleidsnota Invasieve Exoten, Ministerie van EL&I, geraadpleegd december 2010.
- IEEP (2006). Zie Miller et al 2006
- IEEP (2009). Zie: Shine et al. 2009
- Ispra Workshop on Alien Species and the EC Water Framework Directive, Final Report 2009.
http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/implementation_conventio/workshop_wfd-alien&vm=detailed&sb=Title, geraadpleegd januari 2011.
- Jaarsma N, Greijdanus M, Noordhuis R (2005) Omgaan met exoten bij de beoordeling van de ecologische toestand van rijkswateren volgens de KRW. Witteveen+Bos in opdracht van RWS-RIZA.
- Jager M.M, Hofhuis A, de Boer AS, Takken W, Scholte EJ, Reimerink JHJ, Koopmans MPG (2008) Import van de tijgermug, risico voor volksgezondheid?, Infectieziekten Bulletin 3.
- Knoben RAE, Kamsma PAM, Pot R (2007) Achtergronddocument referenties en maatlatten macrofauna ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water. pp. 52.
- KRW (2000) Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000, establishing a framework for Community action in the field of water policy. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000L0060:EN:NOI>, geraadpleegd december 2010.
- LNV (1963) Visserijwet.
http://wetten.overheid.nl/BWBR0002416/geldigheidsdatum_16-02-2011/informatie.

- LNV (1998) Flora- en Faunawet.
http://wetten.overheid.nl/BWBR0009640/geldigheidsdatum_16-02-2011.
- LNV (2007) Beleidsnota Invasieve exoten.
- Miller, C., Kettunen, M. & Shine, C. (2006) Scope options for EU action on invasive alien species (IAS) Final report for the European Commission. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium. 109 pp + Annexes.
- NOBANIS, North European and Baltic Network on Invasive Alien Species
<http://www.nobanis.org>, geraadpleegd december 2010.
- Paaijmans KP, Takken W, Githeko AK, Jacobs AFG (2008) The effect of water turbidity on the near-surface water temperature of larval habitats of the malaria mosquito *Anopheles gambiae*. International Journal of Biometeorology 52; pp. 747-753.
- Parker IM, Simberloff D, Lonsdale WM, Goodell K, Wonham M, Kareiva PM, Williamson MH, Von Holle B, Moyle PB, Byers JE, Goldwasser L (1999) Impact: toward a framework for understanding the ecological effects of invaders. Biological Invasions 1; pp. 3-19.
- Paulissen, MPCP, Verdonschot PFM (2005) Levensstrategieën van exoten in Nederlandse binnenwateren. Een verkennende studie. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1496.
- Roessink I, Hudina S, Ottburg FGWA (2009) Literatuurstudie naar de biologie, impact en mogelijke bestrijding van twee invasieve soorten: de rode Amerikaanse rivierkreeft (*Procambarus clarkii*) en de geknobbelde Amerikaanse rivierkreeft (*Orconectes virilis*). Alterra-rapport 1923; pp. 12-13.
- Schieland en de Krimpenerwaard (2010)
<http://www.schielandendekrimpenerwaard.nl>, geraadpleegd december 2010.
- Shine C, Kettunen M, ten Brink P, Genovesi P, Gollasch S (2009) Technical support for the EU strategy on invasive species (IAS) -Recommendations on policy options to control the negative impacts of IAS on biodiversity in Europe and the EU. Final report for the European Commission. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium, 35pp.
- Stowa (2000) De Grote watervan, Voorkomen is beter dan bestrijden, Rapport 2000-21.
- Takken W, Jacobs FHH (2008) Estimates of public health risks through import of *Aedes albopictus* via *Dracaena's* in the Netherlands; Part 2 – Investigation in the establishment of *Aedes albopictus*; April 2008; pp. 8-10. Laboratory of Entomology, Wageningen University, final report, Project TRC 2005/2867
- Van der Meulen M (2009) Alien freshwater species and their influence on the goals set by the Water Framework Directive. Afstudeerscriptie UvA/IBED.
- Van der Meulen M, Vos J, Verweij W, Kraak M (2009) Effecten van exotische rivierkreeften op de KRW-maatlatscores. H₂O 14/15; pp. 41-43.
- Van Pelt W, Braks MAH, Schimmer B, Stenvers OFJ, Langelaar MFM (2009) Staat van zoonosen 2007 - 2008; RIVM Rapport 330131001.
- Van Riel MC en Knoben RAE (2007) Handreiking Diagnostiek. Ecologische kwaliteit van watersystemen. Royal Haskoning in opdracht van RWS-RIZA.
- Verweij W, Vos JH, de Nijs ACM (2009) Monitoren van de effectiviteit van KRW-maatregelen voor de ecologische waterkwaliteit. Een definitiedocument. RIVM Briefrapport 607800006.

Weber A, Smit MGD (2004) Waterzuivering door driehoeksmosselen (*Dreissena polymorpha*) in het Volkerak-Zoommeer: de inzet van een mosselfilter in de Steenbergse Vliet.