

NCB Naturalis - NWO module: Invasieve soorten
Inhoudelijk concept / 15 september 2011
Door: Manon Laterveer – de Beer, Blue Imprint

NWO Module 'Invasieve Soorten'
Zaal: 'Onderzoek in uitvoering'

Research document

1. Introductie

| Onderwerp | Inhoud |
|--------------------------|--|
| Wat is een exoot? | <p>De Nederlandse natuur kent 35.578 soorten planten en dieren. Om voor de status 'inheems' in aanmerking te komen, moet een soort sinds 1758 in ons land zijn aangetroffen. Dit ijkjaar staat gelijk met het jaar waarin Linnaeus zijn Systema Naturae publiceerde: het eerste standaardwerk waarin planten en dieren een naam kregen.</p> <p>Van de 35.578 Nederlandse soorten zijn 925 officieel erkend als 'exoot'. Dit betekent dat het soorten zijn die ons land niet op eigen kracht hebben bereikt, maar door de mens (al dan niet opzettelijk) zijn binnengebracht. Om voor exoot in aanmerking te komen moet de soort hier al minstens 10 jaar voorkomen.</p> <p>Bron: http://www.nederlandsesoorten.nl</p> |
| Invasieve soorten | <p>Een exoot die zich goed thuisvoelt in ons land en zich zelfs massaal uitbreidt, kan voor problemen zorgen. In dat geval spreken we van een 'invasieve soort' omdat deze een plotselinge massale intocht teweegbrengt. Wetenschappers hebben het niet zozeer over problemen maar over de 'impact' van een exoot of invasieve soort (geen waardeoordeel). Niet alle exoten hebben een impact.</p> <p>Hoe groot is de kans dat een exoot een invasieve soort wordt? Wetenschappelijk is aangetoond dat hier een wetmatigheid voor bestaat: ongeveer 10% van alle geïntroduceerde soorten zullen zich 'inburgeren' (kunnen zich handhaven). Van die 10% zal nog eens 10% (dus 1% van het oorspronkelijk aantal) zich ontwikkelen tot een plaag.</p> <p>Welke problemen kunnen invasieve exoten veroorzaken?</p> <ul style="list-style-type: none"> • De nieuwe soort concurreert met inheemse soorten om voedsel en/of ruimte. • De nieuwe soort is een vijand van inheemse soorten. • De nieuwe soort neemt ziektekiemen en/of parasieten met zich mee die een bedreiging vormen voor de inheemse natuur. • De nieuwe soort leidt tot economische schade. • De nieuwe soort brengt gezondheidsrisico's mee voor de mens. <p>Exoten resulteren vaak tot verhoging van de biodiversiteit, maar zorgen er wel voor dat de biodiversiteit op steeds meer plekken op aarde op elkaar begint te lijken (globalisering, minder variatie wereldwijd). Is dat positief of negatief? Wetenschappers vinden het niet hun rol om hier een uitspraak over te doen. Het is aan beleidsmakers en de politiek om eventuele maatregelen te nemen. Zij laten zich hierin leiden door resultaten van wetenschappelijk onderzoek.</p> <p>Het is moeilijk om een tijdstip aan te wijzen waarop de eerste invasieve soorten naar Nederland kwamen. Als je op wereldschaal kijkt, zijn vooral de opkomst van landbouw en de ontwikkeling van steden (tussen 8000 en 6000 v. Chr.) van groot belang geweest voor het heen en weer slepen van planten en dieren door de mens. Denk bijvoorbeeld maar aan de aardappel (herkomst: Zuid-Amerika) of de geit (herkomst: Iran).</p> <p>Een andere grote stap die de mens zette met het (al of niet bewust) introduceren van exoten gebeurde in de tijd van de ontdekkingsreizen. Met het voeren over de wereldzeeën werden afstanden overbrugd die planten en dieren nooit zelf konden maken. Voor de Nederlandse natuur is de paalworm een van de bekendste voorbeelden die voor enorme economische schade heeft gezorgd.</p> <p>Invasieven zijn niks nieuws, maar ze komen wel steeds vaker voor. Deze toename wordt veroorzaakt door drie factoren:</p> |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Klimaatverandering (de leefgebieden van soorten verschuiven. Bv. zuidelijke soorten voor wie het eerst in Nederland te koud was, kunnen zich als gevolg van het warmere klimaat beter handhaven).• Globaliseren van verkeer en transport (bv. toename aantal verstekelingen).• De opheffing van natuurlijke barrières (bv. droogleggen van een moeras). <p>Welke factoren spelen mee in de kans dat zich invasieve soorten in Nederland vestigen? Voor een antwoord op die vraag moeten we kijken naar de ligging van Nederland en de kwetsbaarheid van onze ecosystemen.</p> <p>Land Omdat Nederland onderdeel uitmaakt van het omvangrijke Euraziatische continent, is het minder bevattelijk voor exoten dan bijvoorbeeld een eiland. Aan de andere kant kent ons land veel jonge ecosystemen, zoals de (door de mens gemaakte) polders. De jongste polders zijn nog maar een halve eeuw oud, en hebben nog steeds geen uitgekristalliseerde soortensamenstelling.</p> <p>Nederland is klein en kent geen barrières met de omringende landen. Daarom kennen we hier niet of nauwelijks soorten die nergens anders voorkomen. Dit verkleint de kans dat de introductie van exoten leidt tot het uitsterven van inheemse soorten. Aan de andere kant leidt het ontbreken van barrières tot een verhoogde kans dat geïntroduceerde soorten naar onze buurlanden overspringen-, -lopen, -zwemmen of -vliegen.</p> <p>Water Nederland ligt aan de kust én we beschikken na Azië over de grootste zeehaven ter wereld: Rotterdam. Dit maakt de uitwisseling van zeebewoners wel heel erg gemakkelijk. Ook het transport van planten en dieren via rivieren is groot. Nederland is in feite een delta. De Rijn en Maas voeren al eeuwenlang hun water af naar de Noordzee. Hiermee houden zij een doorlopende aanvoer van soorten uit het achterland op gang. De relatief jonge leeftijd van de Noordzee maakt het kwetsbaar voor invasieve soorten. Hoe jonger een ecosysteem, hoe meer plekje erin zitten om door nieuwe soorten te worden ingenomen.</p> |
|--|---|

2. De mens als 'veroorzaker' van het probleem

Soort

Amerikaanse langlob-ribkwal (*Mnemiopsis leidyi*)

Hoe is de soort hier gekomen?

Twee mogelijkheden (onderwerp van wetenschappelijk onderzoek):

Via ballastwater – via de Zwarte Zee of op directe wijze.

Via de Golfstroom, die wegens klimaatverandering warmer wordt.

Wetenschappers proberen te achterhalen hoe het werkelijk zit, dan kun je het probleem mogelijk oplossen.

De langlob-ribkwal is mogelijk via ballastwater voor het eerst in Nederland ingevoerd. In de toekomst zal echter een natuurlijke verspreiding vanuit bijvoorbeeld de Oostzee belangrijker worden dan introductie met ballastwater. De mogelijke import vanuit Zuidoost Europa, met ballastwater, zal dan waarschijnlijk van weinig of geen belang voor de Nederlandse langlob-ribkwal populaties zijn.

Wanneer?

Hoewel er diverse aanwijzingen zijn dat de Amerikaanse langlob-ribkwal langlob-ribkwal sinds 2002, of misschien zelfs al vanaf de jaren negentig, in de Nederlandse wateren voorkomt, werd de soort hier met zekerheid pas vastgesteld vanaf 2006. Bij waarnemingen van voor 2006 is hij mogelijk verkeerd geïdentificeerd als *Bolinopsis infundibulum*, een ribkwal die qua uiterlijk sterk op de Amerikaanse langlob-ribkwal lijkt, maar relatief kortere "lobben" heeft.

Waar vandaan?

Het oorspronkelijke verspreidingsgebied van de Amerikaanse langlob-ribkwal bevindt zich langs de Atlantische kust van Noord- en Zuid-Amerika.

Wat zijn de gevolgen?


Binnen de Nederlandse wateren vormt langlob-ribkwal vooral een groot risico voor enigszins afgesloten watersystemen zoals de Grevelingen, de Oosterschelde, en de Waddenzee, en dan vooral voor gebieden die toch al enigszins uit evenwicht zijn, door bijvoorbeeld stratificatie, eutrofiëring en overbevissing van zoöplankton etende vissen. Deze wateren worden met name bedreigd als langlob-ribkwal net zoals dat in het buitenland is gebeurd een achteruitgang in zoöplankton veroorzaakt waardoor de totale voedselketen negatief beïnvloed zal worden. Zoöplanktonetende organismen waaronder vissen zullen sterk in populatiegrootte afnemen waardoor er een kettingreactie ontstaat van gevolgen van aan die soorten weer gerelateerde soorten. Uiteindelijk zullen zelfs predatoren hoog in de voedselketen, zoals zeehonden bedreigd worden zoals dat ook in de Kaspische Zee is gebeurd

De langlob-ribkwal wordt waarschijnlijk geen concurrent van de inheemse ribkwal, het zeedruifje *Pleurobranchia pileus*. De seizoenspatronen van deze twee kwalen-soorten vallen namelijk niet samen.

De voornaamste potentiële economische schade voor Nederland is gerelateerd aan de belangrijkste commerciële vissoorten tong en schol die samen staan voor een opbrengst van zo'n 153 miljoen euro per jaar van de totale opbrengst van de Nederlandse kottervloot van 256 miljoen per jaar. De kans dat de visstand van deze soorten volledig zal instorten in de Noordzee vanwege de Amerikaanse langlobribkwal zoals dat is gebeurd bij de ansjovis in de Zwarte Zee, is klein aangezien de Noordzee een meer open systeem is dan de relatief geïsoleerde Zwarte Zee. Dit verkleint de kans dat Langlob-ribkwal in vergelijkbare dichtheden in de Noordzee zal voorkomen. Een vermindering van de visstand van tientallen procenten zal echter ook al snel een economische schade van tientallen miljoenen per jaar voor Nederland kunnen betekenen. Aangezien langlob-ribkwal waarschijnlijk wel hogere dichtheden zal bereiken in de kuststroken



Amerikaanse langlob-ribkwal

| | |
|---|---|
| <p>van Nederland en onze kuststreken bekend staan als een kraamkamer van deze vissoorten, is een gedeeltelijke reductie van de visstand door langlob-ribkwal een reële mogelijkheid.</p> <p>Bron http://www.vwa.nl/onderwerpen/gevaren/dossier/invasieve-exoten/risicoanalyses-consultatie/risicoanalyse-rapporten</p> <p>Mogelijk filmpje: Arjan Gittenberger, LNV (2008).</p> <p>Verdiepende info ballastwater Sinds 1960 dragen mammoettankers grote hoeveelheden ballastwater met zich mee. De grootste olietankers hebben een ballastcapaciteit van wel 100.000 ton. Het ballastwater dient om de stabiliteit van de schepen op open zee te vergroten. De schepen nemen het ballastwater op de ene plek in en lozen het op een andere plek (waar ze het verruilen voor lading). In het ballastwater zitten enorme hoeveelheden plankton, waaronder de larven van allerlei zeedieren.</p> <p>De problematiek van ballastwater is wereldwijd een erkend probleem en wordt gezien als een van de grootste bedreidingen voor de biodiversiteit na klimaatverandering. Op last van de Verenigde Naties moet tussen 2009 en 2016 uiteindelijk op alle grote zeeschepen het ballastwater worden behandeld in hiervoor aan boord geplaatste installaties.</p> <p>Jaarlijks wordt 7,5 miljoen ton ballastwater in de Nederlandse kustwateren gedumpt. In vergelijking met andere Europese landen ontvangt Nederland 42 procent van alle ballastwater. Veel groter echter is de hoeveelheid ballastwater die in Nederland wordt ingelaten: ca. 70 miljoen ton. Met andere woorden: Nederland is een grote exporteur van ballastwater!</p> <p>Elke vier jaar wordt via ballastwater een nieuwe soort in de Noordzee geïntroduceerd. Er is (nog) geen sprake van het uitsterven van Noordzee-soorten als gevolg van invasieve soorten.</p> <p>Tweederde van alle ballastwater dat in Nederland aankomt is afkomstig van andere landen die grenzen aan de Noordzee. In die gevallen zijn er geen directe dreigingen van invasieve soorten omdat er geen exoten in het ballastwater zitten. Veel groter is het risico met ballastwater van de oostkust van Noord-Amerika. Exoten die hierin zitten hebben goede overlevingskansen in de Noordzee vanwege een vergelijkbare watertemperatuur.</p> | |
| <p>Soort Druipzakpijp (<i>Didemnum vexillum</i>)</p> <p>Hoe is de soort hier gekomen? <i>D. vexillum</i> was most probably introduced to Europe through hull fouling or sea chest fouling. Fouled recreational crafts, fishing vessels and barges are seen as a medium distance transport vector. Although the transport of shellfish is recognized as a potential vector, fouling is generally seen as the main vector of transport. Subsequent local spread is assumed to be mainly by fragmentation of the colonies.</p> <p>In the Dutch Wadden Sea fouled recreational vessels are considered to be the most likely vector responsible for importing <i>D. vexillum</i>, followed by shellfish transports. Shellfish can be treated during transport to the Dutch Wadden Sea, to minimize the chance that <i>Didemnum vexillum</i> colonies are imported via this vector.</p> <p>Wanneer? In 1991 a colony of a white encrusting colonial sea squirt, i.e. <i>Didemnum sp.</i>, was discovered in the salt water lake Oosterschelde in the</p> |  <p>Druipzakpijp</p> |

province Zeeland, The Netherlands. After that the species was not recorded there until 1996, when it was locally found in large numbers throughout the Oosterschelde and in the neighbouring lake Grevelingen. Since then the populations grew exponentially and within a year *Didemnum* sp. became by far the most abundant sea-squirt in the province of Zeeland. From 1997 to at least 2010, this *Didemnum* species has been recorded in more than 60 % of the dives per year in the Oosterschelde en Grevelingen.

In The Netherlands *Didemnum vexillum* remained abundant in the Grevelingen and the Oosterschelde since 1996, but it did not seem to spread into other areas along the coast. In 2008 and 2009 the first colonies of *D. vexillum* were found in the Dutch Wadden Sea however. The colonies in the Wadden Sea, a region that was designated as a World Heritage Site in 2009 (Common Wadden Sea Secretariat, 2008), were small, relatively rare and only found in the proximity of the island of Terschelling. It remains unclear whether or not *D. vexillum* may expand its populations into the Dutch Waddensea.

Waar vandaan?

The discussion of species identification came to an end in 2009 with publications on the population genetics and morphology of the didemnid. These studies included white didemnids that were collected in Japan, New Zealand, N America and Europe. It turned out that all these populations represent a species that was described as a native for New Zealand in 2002 as *D. vexillum*. Whether *D. vexillum* is native indeed to New Zealand is heavily disputed however. It seems unlikely on the basis of subsequent studies. It has been hypothesized that the most likely native area of this invader is situated in the NW Pacific.

Wat zijn de gevolgen?

Didemnum vexillum has a large potential to become invasive and subsequently cause significant ecological damage to at least parts of the Dutch Wadden Sea, as it shares several ecological traits with notorious, damaging, invasive species. It is characterized by a high reproduction and population growth rate in combination with the ability to overgrow benthic organisms, rapid dispersal by fragmentation and tolerance for a wide range of environmental conditions. At least in its non-native range no predator or disease has been found that can significantly limit its expansion and invasive success.

Didemnum vexillum differs from most other fouling species in its ability to grow also over sandy substrata, although it settles mainly on hard substrata. This substantially increases the risk that this fouling species forms for the Wadden Sea environment. Most fouling species are known to overgrow solely hard substrata.

Due to the aggressive colonizing abilities of *Didemnum vexillum*, plant, invertebrate and fish communities may be altered, and native populations can be displaced or lost. Its potential ecological impact on the Dutch Wadden Sea is uncertain but could be severe if colonies start to spread and cover large areas of the bottom. At least in the subtidal this may reduce the normal settlement of native species like bivalves, which form an important food source for the various bird species that reside in this UNESCO world heritage area.


Although exact economical losses caused by *Didemnum vexillum* have not been assessed and published yet, it is generally assumed that this species threatens shellfish aquacultures and may alter habitats that are essential to various fisheries. In the Oosterschelde *D. vexillum* is smothering many Japanese oysters, *Crassostrea gigas*, and blue mussels, *Mytilus edulis*. There are no specific records yet of economical damage caused by this species to the Dutch aquaculture industry however.

Samen met de druipzakpijp komt ook een slakje mee dat op de zakpijp leeft. Op dat slakje leeft weer een copepode enz. Dus met één invasieve soort kunnen nog veel meer soorten tegelijkertijd meekomen!!


Bron


<http://www.vwa.nl/onderwerpen/gevaren/dossier/invasieve-exoten/risicoanalyses-consultatie/risicoanalyse-rapporten>




Beeldmateriaal via Arjan Gittenberger.


| | |
|---|---|
| <p>Soort Japanse oester (<i>crassostrea gigas</i>)</p> <p>Hoe is de soort hier gekomen? De oesterkweek van de platte oester (<i>Ostrea edulis</i>) werd door de strenge winter van 1962/1963 en door de oesterziekte een zware slag toegebracht. In de zeventiger jaren is de Japanse oester in de Oosterschelde geïntroduceerd om de oesterkweek te herstellen. Deze Japanse oester is in tegenstelling tot de platte oester niet bevattelijk voor de oesterziekte.</p> <p>Wanneer? In 1982 vond er een omvangrijke broedval van de Japanse oester plaats en nam de soort fors toe. Op ruim 2000 hectare oesterpercelen in Oosterschelde en Grevelingen worden momenteel zowel inheemse platte oesters als Japanse oesters gekweekt. Naast de oesterpercelen is er een grote aanwas van wilde oesterbanken met Japanse oesters. In 1985 was dat nog maar 50 hectare, in 1990 300 hectare en in 2002 600 hectare. Zelfs op zand- en slikbodems worden hele riffen aangelegd.</p> <p>Waar vandaan? Japan.</p> <p>Wat zijn de gevolgen?</p> <p>Concurrentie inheemse soorten Experts verwachten dat de Japanse oester zich niet ons land zou kunnen voortplanten. Het zeewater is hier tenslotte kouder dan in Japan. Ook werd verwacht dat de Oosterschelde zou worden afgesloten van de Noordzee en een zoetwatermeer zou worden. Beide verwachtingen waren verkeerd. Larven van de Japanse oester ontsnapten massaal uit de kweekopstellingen die in zee hingen en vestigden zich massaal in de Oosterschelde. Vijf jaar na de introductie werd al twaalf procent van de beschikbare zeebodem door de Japanse exoot in beslag genomen. En de schelp leeft intussen ook in het Grevelingenmeer en de Waddenzee. In de Noorse fjorden zijn grote oesterbanken gevonden van de Japanse oester (dus aangepast aan de koude!).</p> <p>Voor de natuur heeft de Japanse oester grote gevolgen. De Japanse oesters, die vooral in de luwere gebieden veel voorkomen, leggen een fors beslag op de beschikbare hoeveelheid ruimte en fytoplankton. In bepaalde gebieden neemt de soort meer dan 80% van de totale hoeveelheid water dat door schelpdieren gefilterd wordt voor zijn rekening. De Japanse oester bedreigt daarmee andere schelpdieren, zowel via voedselconcurrentie als door het wegfilteren van larven van schelpdieren. Ook de opvulling van holten en spleten tussen de stenen door de soort maakt de aanwezigheid van andere soorten vrijwel onmogelijk. De platte oester laat vanaf 1974 een sterke daling zien. In tegenstelling tot de platte oester is de Japanse oester voor vogels niet te openen en daarmee geen geschikte voedselbron. Aan de andere kant zorgt de Japanse oester wel voor een enorm oppervlak aan hard substraat waarop allerlei kleine zeeorganismen kunnen groeien.</p> <p>Schade voor toeristen: de Japanse oester heeft een scherpe schelp waar je je gemakkelijk aan bezeerd. Langs enkele populaire stranden van de Oosterschelde wordt geprobeerd om de Japanse oester te verwijderen. NB de markt past zich aan: duik schoentjes krijgen steeds dickere zolen om voeten tegen de scherpe schelpen te beschermen.</p> <p>Stiegers moeten regelmatig worden schoongemaakt, anders beschadigen de Japanse oesters de boten. Is een behoorlijke kostenpost. Als je Japanse oester van een scheepsromp afhaalt, gaat de verflaag ook mee. Vormen geen byssusdraden zoals de mossel, maar zetten zich vast met kalk.</p> |  <p>Japanse oester (invasieve soort)</p>  <p>Platte oester (inheemse soort)</p> |
|---|---|

| | |
|---|---|
| <p>Intussen is de Japanse oester een algemene soort in ons zoute water geworden. We accepteren dat hij er is en doen er niets tegen.</p> | |
| <p>Soort Kaspische vlokreeft (<i>Dikergammarus villosus</i>)</p> <p>Hoe is de soort hier gekomen? Opening van Rijn-Main-Donaukanaal, waardoor de stroomgebieden van Rijn en Donau met elkaar werden verbonden. Er ontstond een zoetwaterverbinding tussen de Noordzee en de Zwarte Zee. Er kwamen veel invasieve soorten in de Rijn terecht.</p> <p>Wanneer? Na 1992 (opening Rijn-Main-Donaukanaal).</p> <p>Waar vandaan? De Kaspische vlokreeft heeft vanuit de Zwarte Zee via het nieuwe Main-Donaukanaal de Rijn bereikt.</p> <p>Wat zijn de gevolgen?</p> <p>Predatie inheemse soorten De Kaspische vlokreeft is een agressieve rover. Hij eet andere kreeftachtigen op. Door lozing van zouten door Franse kalimijnen en koelwater door diverse industriën is de Rijn nog altijd zouter en warmer dan andere rivieren. Maar dat deert de Kaspische vlokreeft niet. Het dier is bestand tegen grote variaties in zoutgehalte en temperatuur, zoals alle soorten uit de Kaspische en Zwarte Zee. Wat de Kaspische vlokreeft aanricht in het IJmeer is nog niet te zeggen: voorlopig komt hij alleen voor in de oeverbeschoeiingen.</p> |  <p>Kaspische vlokreeft</p>  <p>Rijn-Main-Donaukanaal</p> |
| <p>Soort Bruine rat (<i>Rattus norvegicus</i>)</p> <p>Hoe is de soort hier gekomen? Meegelifft met schepen (o.a. VOC schepen). De bruine rat is één van de succesvolste zoogdieren ter wereld en komt tegenwoordig over bijna de gehele wereld voor tot in de binnenlanden van Afrika.</p> <p>Wanneer? Zeventiende eeuw.</p> <p>Waar vandaan? Oost-Azië.</p> <p>Wat zijn de gevolgen?</p> <p>Bedreiging volksgezondheid De bruine rat staat bekend als een ziekteoverbrenger. In de Westerse Wereld heeft de mens er niet veel last van, maar in de Derde Wereld, is het nog steeds één van de belangrijkste overbrengers van ziekten. Ziekten die de bruine rat kan overbrengen zijn o.a. de Ziekte van Weil, hantavirus, tularemie, pest, en rattenbeetkoorts. De pest komt gelukkig amper meer voor en ook al was de zwarte rat de grootste pestverspreider, de bruine rat is net zo goed in staat om deze ziekte over te brengen. Hier geldt ook dat toen de mens er een betere hygiëne op na ging houden, de ratten vanzelf ook minder van belang werden als ziekteverspreiders. Er worden ieder jaar</p> |  <p>Bruine rat</p> |

| | |
|---|--|
| <p>nog enige gevallen van de ziekte van Weil geconstateerd in Nederland, (10-30) ca. 75% als import. Hantavirus is al jaren niet meer gezien en dan uitsluitend als import. Ook tularemie is na de oorlog in Nederland slechts één keer gesignaleerd. De kans om een van deze ziekten in Nederland op te lopen is minimaal.</p> <p>Economische schade De bruine rat was en is de oorzaak van veel overlast voor de mens. Dit heeft de mens echter ook voor een groot deel aan zichzelf te wijten. De bruine rat kan zich namelijk zo goed in de buurt van de mens handhaven, omdat die zijn afvalprobleem vaak niet netjes oplost(e). In een stad waar het riool was gemoderniseerd verdween het rattenprobleem grotendeels. Het is echter nog steeds zo dat de rat, vooral in de derde wereld, een groot probleem is voor de landbouw. Het dier voedt zich met voedselgewassen. Verder knaagt het ook ondergrondse kabels door.</p> <p>Om de rattenplagen in te dammen, is rattengif ingezet. In eerste instantie werden antistollingsmiddelen gebruikt. Dit had in het begin succes, totdat de dieren resistent werden tegen deze middelen. Daarna werd een tweede generatie antistollingsmiddelen ingezet.</p> | |
| <p>Soort Muskusrat (<i>Ondatra zibethicus</i>)</p> <p>Hoe is de soort hier gekomen? Muskusratten komen bijna overal in Europa voor, nadat zij vanaf 1905 als pelsdier zijn ingevoerd of zijn ontsnapt uit kwekerijen.</p> <p>Wanneer? Sinds de eerste vondst in 1941 in Valkenswaard heeft de muskusrat zich snel vanaf het zuiden en het oosten over heel Nederland verspreid. De soort is bijna overal in de oeverzones van de zoete wateren aanwezig. Alleen op de Waddeneilanden en in Noord-Holland is het voorkomen beperkt gebleven.</p> <p>De muskusrat profiteert in ons land van de vele grazige, kruidrijke en ruige oeverzones, waarin aanzienlijke aantallen dieren kunnen voorkomen. De muskusrat is een goede zwemmer en kan ook onder water lange afstanden afleggen. Hij leeft in zoet water met begroeide oevers en eet voornamelijk planten zoals zegge en paardenstaarten.</p> <p>Waar vandaan? Noord-Amerika.</p> <p>Wat zijn de gevolgen?</p> <p>Vooraf economische schade In de oevers van watergangen en in waterkeringen graaft de muskusrat gangen, waarvan de opening meestal net onder het water zit. Hierdoor kunnen bijvoorbeeld dijken inzakken. Door de graafactiviteiten wordt de muskusrat gezien als een risico voor de veiligheid. De dieren kosten dus extra geld om de dijken te onderhouden.</p> <p>Om de schade aan oevers en waterkeringen te voorkomen worden muskusratten sinds ze Nederland hebben gekoloniseerd bestreden. Hiervoor wordt jaarlijks circa 35 miljoen euro uitgetrokken en zijn circa 450 bestrijders het jaarrond actief. Muskusratten worden met allerlei vangmiddelen gevangen, zoals klemmen, fuiken en vangkooien. De meeste daarvan staan permanent langs oevers en in wateren opgesteld. De laatste vijftien jaar worden in Nederland jaarlijks tussen de 300.000 en 400.000 muskusratten gevangen. Deze intensieve bestrijding was lange tijd niet afdoende. Pas sinds 2005 lijkt de bestrijding zijn vruchten af te werpen. In 2010 zijn er 1.19.482 muskusratten gevangen.</p> |  <p>Muskusrat (ook wel bisamrat of waterkonijn genoemd)</p> |

| | |
|---|---|
| <p>Soort Tijgermug (<i>Aedes albopictus</i>)</p> <p>Hoe is de soort hier gekomen? Het begon allemaal in Amerika. Toen het Amerikaanse leger zich in de jaren zeventig van de vorige eeuw terugtrok uit Vietnam, lifte de Aziatische tijgermug mee met het militair materieel. De mug kwam in Los Angeles terecht. Tien jaar later dook de mug ook op andere plekken in de VS op. Daar bleek hij afkomstig te zijn van geïmporteerde (gebruikte) autobanden uit Azië. Inmiddels heeft de mug via de wereldwijde handel in autobanden ook Europa bereikt. Hij broedt al langs de zuidgrens van Duitsland. Af en toe duikt hij in Nederland op, op plaatsen waar eveneens autobanden worden geïmporteed.</p> <p>Een andere manier waarop de tijgermug ons land bereikt is via het sierplantje 'geluksbamboe' (lucky bamboe – eigenlijk geen echt bamboe maar een <i>Dracaena</i>-soort). De plantjes worden in water gekweekt en geïmporteerd uit China, waar de tijgermug voorkomt. Aan de stengels van het geluksbamboe zitten soms eieren van de tijgermug. Volgens NWO-onderzoeker Bart Knols (zie bijlage 1c) zijn de autobanden een veel grotere boosdoener dan de lucky bamboe vanwege de omvangrijke wereldhandel.</p> <p>Wanneer? In 2005 werd de tijgermug voor het eerst in Nederland waargenomen. In 2010 op vijf plekken in Brabant en Limburg. Dit is ver van de plekken waar geluksbamboe wordt gekweekt en verhandeld (omgeving Aalsmeer), maar valt samen met plekken waar geïmporteerde autobanden worden verhandeld.</p> <p>Waar vandaan? De tijgermug komt van oorsprong uit Azië.</p> <p>Wat zijn de gevolgen?</p> <p>Vooral bedreiging volksgezondheid De tijgermug is een beruchte overbrenger van dodelijke ziekten zoals knokkelkoorts. Experts waarschuwen dat dit virus ook naar Nederland kan worden overgebracht. NWO-onderzoeker Bart Knols pleit voor het produceren van autobanden met een insecticide aan de binnenkant. Zodra deze autobanden na gebruik in de wereldwijde handel terechtkomen, vormen zij geen broedplaats meer voor tijgermuggen. Voor overbrengen via geluksbamboe zou een importverbod voor aquatische planten uit China moeten komen. Een andere manier is om de plantjes te kweken op gesteriliseerd water of gel.</p> <p>Naast de tijgermug zijn er talloze andere insecten die als versteking meeliften, overwegend tijdens het transport van plantaardig materiaal, de import van appels, tabak en honden. Insecten zijn verreweg de meest voorkomende (invasieve) exoten die per ongeluk worden geïntroduceerd.</p> |  <p>Aziatische tijgermug</p> |
| <p>Soort Aziatisch lieveheersbeestje (<i>Harmonia axyridis</i>)</p> <p>Hoe is de soort hier gekomen? Het insect werd als biologische bestrijding van bladluizen ingevoerd in België.</p> <p>Wanneer? Het Aziatisch lieveheersbeestje is inmiddels in Europa ingeburgerd geraakt. Het is in Engeland voor het eerst waargenomen in 2004, en</p> | |

| | |
|--|---|
| <p>komt voor in grote delen van Nederland en België.</p> <p>Waar vandaan? Azië.</p> <p>Wat zijn de gevolgen?</p> <p>Predatie inheemse soorten Het Aziatisch lieveheersbeestje is een agressieve predator en bij gebrek aan bladluizen worden ook larven van andere lieveheersbeestjes, rupsen en vlinder eitjes opgegeten. Daardoor vormt de soort een bedreiging voor de inheemse soorten.</p> <p>Er wordt over nagedacht om een vleugelloos lieveheersbeestje te gaan gebruiken voor de tuinbouw. Het gaat om een mutant die niet kan wegvliegen, waardoor lokaal meer bladluizen opgegeten worden. Als de volwassen lieveheersbeestjes vervolgens weer eitjes leggen, krijg je een lokale vermenigvuldiging in plaats van dat de soort zich over een groot gebied verspreidt.</p> |  <p>Het Aziatisch lieveheersbeestje kent veel verschillende schildtekeningen.</p> |
| <p>Soort Zonnebaars (<i>Lepomis gibbosus</i>)</p> <p>Hoe is de soort hier gekomen? Aanvankelijk werd de zonnebaars zo'n 115 jaar geleden geïntroduceerd. Men wilde proberen of het een goede prooi zou zijn voor de Amerikaanse snoek, die gelijktijdig als consumptievijvis werd binnengebracht. De Amerikaanse snoek overleefde de reis niet, de zonnebaars wel. De vis werd in verschillende Nederlandse wateren uitgezet. Zolang er genoeg roofvissen aanwezig waren, bleef het aantal zonnebaarsen beperkt.</p> <p>Toen vanaf 1980 tuinvijvers in de mode raakte, betekende dit een tweede kans voor de zonnebaars. Vanwege zijn fraaie uiterlijk is de vis een populaire vijverbewoner. Dankzij zijn hoge vruchtbaarheid zorgde de zonnebaars voor veel nageslacht, dat door veel mensen werd gedumpt in sloten en meertjes. Vanwege een gebrek aan grote roofvissen in zulk water kon de zonnebaars zich enorm uitbreiden.</p> <p>Wanneer? Ca. 1885.</p> <p>Waar vandaan? Noord-Amerika.</p> <p>Wat zijn de gevolgen?</p> <p>Predatie inheemse soorten De zonnebaars is een roofvis. Hij eet kleine kreeftachtigen, insecten maar ook amfibieën en hun larven. In Nederland staat de zonnebaars bekend om zijn eelst voor de knoflookpad (<i>Pelobates fuscus</i>), een Rode Lijstsoort. Omdat de zonnebaars zich ook voedt met zooplankton, kan de vis het natuurlijk evenwicht in sloten en meertjes behoorlijk op zijn kop gooien.</p> <p>Het is bijna onmogelijk om de zonnebaars uit te roeien. De enige effectieve manier is het wegpompen van het water. Maar dan legt natuurlijk alle waterleven het loodje... Intussen wordt de zonnebaars (als het goed is) niet meer verhandeld.</p> |  <p>Zonnebaars</p>  <p>Knoflookpad</p> |

| | |
|---|--|
| <p>Soort Halsbandparkiet (<i>Psittacula krameri</i>)</p> <p>Hoe is de soort hier gekomen? Volgens de overlevering bracht Onesikritos, een stuurman op de vloot van Alexander de Grote, als eerste een levende halsbandparkiet mee - de eerste papegaaiachtige in Europa. Zijn wereldwijde populariteit als kooivogel heeft ervoor gezorgd dat de halsbandparkiet op verschillende plaatsen verwilderde populaties heeft kunnen vormen, door het ontsnappen uit volières of door opzettelijke vrijlating. Halsbandparkieten zijn waargenomen in 35 landen op alle continenten, Antarctica uitgezonderd.</p> <p>De halsbandparkiet is vanwege zijn kleurrijke uiterlijk een geliefde volièrevogel. In de loop der jaren is een aantal van deze vogels ontsnapt of vrijgelaten. De parkieten leven van zaden, granen, fruit, bloemen en nectar, maar eigenlijk is deze vogel een alleseter.</p> <p>Halsbandparkieten zijn holenbroeders. Ze hakken niet zelf een hol uit, maar gebruiken holten met de invliegrootte van die van specht of boomkruiper en de grotere kauwennesten. De kauw past niet in een parkietenest.</p> <p>In Nederland worden halsparkieten vooral waargenomen in en rond de grote steden. Bij een landelijke telling in november 2004 werd de grootste populatie aangetroffen op een slaapplek in Voorburg, bij Den Haag: 3200 exemplaren. In de gehele regio Den Haag zijn in januari 2010 ca. 5000 exemplaren aangetroffen. In diverse parken in Amsterdam leefden bij elkaar zo'n 2770 vogels; in Rotterdam werden 570 halsbandparkieten gevonden. In Haarlem is de populatie gegroeid van 133 in 2004 tot ca. 300 in 2010. Utrecht is inmiddels door ca. 70 exemplaren vanuit Amsterdam gekoloniseerd. Van de Amsterdammers is bekend dat ze weinig honkvast zijn: een slaapplek waar het ene jaar honderden vogels overnachten, kan het volgende jaar verlaten zijn.</p> <p>Halsbandparkieten worden normaal in kleine groepen van 10 tot 15 vogels waargenomen, maar bij de gemeenschappelijke slaapplekken buiten het broedseizoen of op plaatsen met een grote hoeveelheid voedsel kunnen ze groepen vormen van honderden of zelfs duizenden vogels.</p> <p>De precieze oorsprong van het voorkomen in Nederland is onbekend, maar moet zeer waarschijnlijk gezocht worden in de handel in kooivogels. Kolonisatie op eigen kracht vanuit het oorspronkelijke areaal is, gezien de beperkte dispersiecapaciteit, uitgesloten. Voor andere wijzen van binnenkomst, zoals meeliften op schepen, ontbreekt ieder spoor.</p> <p>Ontsnappingsen uit volières en in mindere mate opzettelijke vrijlatingen moeten als meest waarschijnlijke introductiewijze worden beschouwd. Afgaande op het feit dat de Halsbandparkiet nog altijd in grote aantallen bij liefhebbers wordt aangetroffen, moet de kans op aanhoudende introductie door ontsnapping als groot worden beschouwd. De verdere verspreiding vindt voornamelijk secundair plaats, vanuit het huidige verspreidingsgebied.</p> <p>Halsbandparkieten komen in Nederland vrijwel uitsluitend voor in de grote steden. Ze verblijven het gehele jaar op en rond de broedplaatsen. Het voedsel bestaat uit allerlei vruchten, zaden, knoppen en bloemen. In vergelijking met het buitengebied biedt het stedelijk milieu veel mogelijkheden aan zaadeters, onder meer door de gevarieerde samenstelling van stedelijke beplantingen en parken. Daarnaast maakt de soort gebruik van voer dat wordt verstrekt door mensen. De Halsbandparkiet is hier in Nederland mogelijk mede afhankelijk van, met name gedurende de wintermaanden. Halsbandparkiet en in mindere mate Monniksparkiet spelen op de gunstige voedselsituatie in door vooral in stadsparken, tuinen of vergelijkbare locaties te broeden. Binnen een stad bestaat er een uitwisseling tussen parken en andere voedselrijke plekken. Halsbandparkieten nestelen gewoonlijk in holtes van oude bomen in parken en lanen, hoewel sommige paren tot broeden komen in grote nestkasten.</p> <p>Wanneer? Het eerste officiële broedgeval van de Halsbandparkiet in Nederland heeft plaatsgevonden in 1968 in park Ockenburg bij Den Haag (H. de Nie <i>in</i> Lensink 1996). Enkele jaren eerder waren in deze stad de eerste ontsnapte vogels waargenomen.</p> |  <p>Halsbandparkiet</p> |
|---|--|

Waar vandaan?

Halsbandparkieten zijn tropische vogels, afkomstig uit Zuid-Azië en Centraal-Afrika.

Het oorspronkelijke verspreidingsgebied beslaat in tropisch Afrika de savannegordel ten zuiden van de Sahara en ten noorden van de regenwoudzone (figuur 3.1). De ondersoort *krameri* komt voor van Zuid-Mauritanië/Guinee in het westen tot West-Oeganda en Zuid-Soedan in het oosten. *Parvirostris* komt voor in de landen die liggen in de Hoorn van Afrika. In Azië strekt het oorspronkelijke verspreidingsgebied zich uit van Noordwest-Pakistan tot Zuidoost-China, (ondersoort *borealis*) en het Indische subcontinent (ondersoort *manillensis*). Dit is de bron van de Europese vogels.


Wat zijn de gevolgen?

In de loop van 35 jaar heeft de Halsbandparkiet zich duurzaam gevestigd in Nederland, mogelijk mede dankzij het bijvoeren in de winter. In deze tijdsperiode is het aantal toegenomen van enkele paren tot naar schatting meer dan 3000. Daarnaast hebben vier afzonderlijke vestigingskernen zich uitgebreid en zijn deze vier kernen min of meer samengesmolten tot een continue verspreidingsgebied dat een groot deel van de Randstad omvat. Op basis van deze uitbreiding kan de Halsbandparkiet een invasieve exoot genoemd worden. Dit proces van toename en uitbreiding zal zich naar verwachting in de komende jaren (decennia) voortzetten. De soort komt thans voor in de Randstad, de stedenband die loopt van Amsterdam via Haarlem, Leiden, Den Haag en Delft naar Rotterdam. De huidige verspreiding duidt op voortgaande kolonisatie buiten deze stedenband, met recente vestigingen naar het zuidoosten toe in Abcoude en Utrecht, naar het noorden toe in Zaanstad en naar het zuiden toe in Alphen aan den Rijn, Barendrecht en Dordrecht. Waarnemingen buiten het broedseizoen duiden op het (af en toe) afleggen van grotere afstanden, waardoor de soort ook ver buiten het reguliere broedgebied kan opduiken.

Alles wijst erop dat de soort vooral binnen de bebouwde kom broedt. Steden en dorpen liggen in Nederland, met name in het westen, op zeer korte afstand van elkaar. Een beperkt dispersievermogen is binnen de Nederlandse context geen belemmering voor verdere kolonisatie. In het midden van het land ligt rondom de Utrechtse Heuvelrug nog een reeks van dorpen en steden die geschikt en bereikbaar zijn. Vanuit Rotterdam strekt zich een reeks Drechtsteden oostwaarts uit tot aan Gorinchem. Kolonisatie van de Brabantse stedenband vanuit de Randstad zou kunnen stuiten op de barrière van de Grote Rivieren; veel kleine kernen op relatief grote afstand van elkaar. Kolonisatie vanuit Belgische vestigingen is op termijn voor Noord-Brabant (en Limburg) niet uitgesloten.

De ervaring van de afgelopen decennia heeft geleerd dat kolonisatie door Halsbandparkieten een traag maar gestaag proces is; er is geen reden om aan te nemen dat dit proces op korte termijn stopt. Indien het verspreidingsgebied ruimer wordt, zal ook de populatieomvang naar verwachting verder toenemen. Hoge groeisnelheden zullen vooral in nieuw gekoloniseerd gebied worden bereikt. In de komende tijd (decennia) zijn groeisnelheden tussen 10 en 30% per jaar reëel, overeenkomstig de vastgestelde toenames in Nederland en elders in West-Europa. Dit betekent dat een landelijke populatie van 10.000-20.000 paren in 2020 een reële verwachting is, waarbij de soort in het westen en midden van het land in (vrijwel) alle steden en dorpen aanwezig zal zijn.

Ecologische schade zou kunnen optreden in de vorm van nestconcurrentie met hollenbroeders en boomholtes bewonende vleermuizen. In een Belgische studie werd in een experimentele situatie concurrentie met de Boomklever aangetoond. Tevens bleek er een correlatief verband tussen dichtheden van Halsbandparkieten en die van Boomklevers. In andere studies kon echter geen verband tussen dichtheden van Halsbandparkieten en hollenbroeders (waaronder Boomklever) worden aangetoond. Het eventueel optreden van effecten is vermoedelijk afhankelijk van de dichtheden en de beschikbaarheid van nestholten. Gezien de habitatvoorkeur van de Halsbandparkiet is het de verwachting dat eventuele effecten alleen zullen voorkomen in bosgebieden in stedelijk gebied. Volgens het risicomodel van ISEIA, wat zich richt op de impact op biodiversiteit en ecosysteemfuncties, valt de Halsbandparkiet in de categorie 'niet schadelijk voor milieu'.

| | |
|---|--|
| <p>Landbouwschade door de papegaaiachtigen wordt in Nederland niet uitbetaald en daarom niet systematisch geregistreerd door het Faunafonds. Meldingen van incidentele schade worden wel verzameld, maar zijn niet bekend. Het lijkt daarmee waarschijnlijk dat eventuele landbouwschade, met name in de fruitsector, een incidenteel karakter heeft. Ook in de omliggende landen lijkt het vooral te gaan om incidenten, en dan speciaal in fruitgaarden in of nabij stedelijk gebied. De omvang van landbouwschade is mogelijk beperkt omdat Halsbandparkiet nu vrijwel uitsluitend in stedelijk gebied voorkomt. Bij verdere uitbreiding van het verspreidingsgebied in ons land is het niet uitgesloten dat ook fruitteelgebieden bereikt worden. Wat dat betreft is het interessant de ontwikkelingen in de recente uitbreidingsgebieden in Utrecht en het zuiden van Zuid-Holland goed te volgen.</p> <p>Schade aan dakgevels is een probleem in sommige Duitse steden. In Nederland zijn geen meldingen van gevelschade door papegaaiachtigen bekend.</p> <p>Er zijn geen gegevens over de verspreiding van de bacterie die de papegaaienziekte veroorzaakt onder de in het wild in Nederland levende papegaaiachtigen. De daadwerkelijke risico's op overbrenging van de papegaaienziekte op mensen door in het wild levende papegaaiachtigen in Nederland zijn onbekend. Met betrekking tot Aviaire Influenza (AI) wordt aangenomen dat parkieten geen hoog risico vertegenwoordigen voor de verspreiding van virussen.</p> <p>Bron http://www.vwa.nl/onderwerpen/gevaren/dossier/invasieve-exoten/risicoanalyses-consultatie/risicoanalyse-rapporten</p> | |
| <p>Soort Grote waternavel (<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>)</p> <p>Hoe is de soort hier gekomen? Veel planten die gebruikt worden in vijvers en aquaria zijn exoten: ze komen van nature niet voor in Nederland. Deze planten worden geïmporteerd of hier gekweekt omdat ze er mooi uitzien of omdat ze snel groeien. Deze exotische soorten kunnen echter ook, bedoeld of onbedoeld, in de Nederlandse natuur terechtkomen. Niet alle planten zullen hier overleven, maar sommige uitheemse soorten zoals grote waternavel doen het hier juist heel goed. Vaak iets te goed. Enkele soorten vermeerdere zich explosief en woekeren uit over een hele plas of sloot en zorgen daarmee voor problemen.</p> <p>Wanneer? In 1994 werd de eerste grote waternavel in het open water waargenomen (dus 'ontsnapt' uit tuinvijvers).</p> <p>Waar vandaan? Oorspronkelijk komt grote waternavel voor in Noord-Amerika.</p> <p>Wat zijn de gevolgen?</p> <p>Zowel economische schade als schade aan de natuur Door de massale groei van exotische waterplanten raken waterafvoeren verstopt en worden inheemse waterplanten verdrongen. De Waterschappen zijn jaarlijks enkele miljoenen euro's kwijt aan de bestrijding van invasieve waterplanten. De planten zorgen ook voor overlast voor recreanten op het water, boten lopen bijvoorbeeld vast door de planten die in de motor terechtkomen.</p> <p>Als invasieve waterplanten in het oppervlaktewater terechtkomen, kunnen deze voor vervelende problemen zorgen. De belangrijkste</p> |  <p>Grote waternavel</p> |

| | |
|---|--|
| <p>zijn wateroverlast en schade aan de natuur.</p> <p>Wateroverlast Doordat invasieve soorten vaak hele sloten dichtgroeien en gemalen verstoppert, wordt de doorstroming sterk belemmerd. Het kan daardoor gebeuren dat na een hevige regenbui het water niet weg kan en er wateroverlast ontstaat. Dit kan bijvoorbeeld schade aan huizen of aan landbouwgewassen tot gevolg hebben. Daarnaast heeft de pleziervaart veel last van de dikke laag planten. Op sommige plekken is varen onmogelijk, doordat de planten in de schroef terecht komen. De waterschappen, die verantwoordelijk zijn voor het waterbeheer, zijn jaarlijks honderden duizenden euro's kwijt aan het verwijderen van deze planten!</p> <p>Schade aan de natuur Ook voor onze eigen natuur kunnen invasieve waterplanten schadelijk zijn. Bijzondere oeverplanten kunnen overwoekerd worden door explosief groeiende exoten. Dit gebeurt bijvoorbeeld wel eens bij waardevolle vennen. Ook amfibieën die gebruik maken van deze oevers, hebben hier last van. Wanneer invasieve waterplanten erg talrijk worden, verandert dat ook de vegetatiestructuur in het water, wat weer negatieve invloed kan hebben op watervogels en dieren die in het water leven. Verder kunnen bepaalde soorten het hele wateroppervlak bedekken, waardoor planten onder water geen licht meer krijgen. Daardoor wordt er ook geen zuurstof meer geproduceerd en is er te weinig zuurstof in het water voor al het onderwaterleven.</p> <p>De bestrijding van grote waternavel is erg moeilijk, want als je het maait kan elk stukje weer uitgroeien tot een nieuwe plant. Het afvoeren van het maaisel kost veel geld. Dat komt omdat het plantje zware metalen in zijn weefsel opslaat, waardoor het als chemisch afval moet worden behandeld. Voordeel is wel dat het plantje het water zuivert. Naar schatting kost de bestrijding van grote waternavel in Nederland zo'n 2-4 miljoen Euro per jaar.</p> <p>Als gevolg van de problemen die invasieve waterplanten met zich meebrengen is de verkoop ervan in Nederland verboden (zoals van grote waternavel).</p> | |
| <p>Soort Ambrosia</p> <p>Ambrosia behoort tot de plantenfamilie Asteraceae. In Nederland komen drie soorten voor: zandambrosia (<i>Ambrosia psilostachya</i>), driedelige ambrosia (<i>Ambrosia trifida</i>) en alsemambrosia (<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.).</p> <p>Hoe is de soort hier gekomen?</p> <p>Een van de redenen voor het feit dat ambrosia zich wereldwijd op veel plaatsen heeft kunnen vestigen is dat de zaden van ambrosia op verschillende manieren verspreid worden. De volgende pathways zijn bekend:</p> <p>Via vogelzaadmengsels (vooral zonnebloemen en gierst) die 's winters in de tuin volop gebruikt worden om vogels bij te voeren, maar ook in voer voor kippen, duiven en parkieten. Van Denderen (2008) vond ambrosiazaden in 65% van 17 onderzochte zakken in Nederland verkrijgbaar vogelzaad. Hiervan bleek 64% kiemkrachtig. Ook in zaadmengsels voor knaagdieren worden ambrosiazaden aangetroffen. De uitgevoerde testen op de aanwezigheid van ambrosia in zaadmengsels laat zien dat ze zowel in mengsels met grote als kleine zaden zaten. Verontreiniging met ambrosiazaden moet vooral verwacht worden in voer dat afkomstig is uit Oost-Europa, Hongarije, Frankrijk, Italië en Oostenrijk. Bij het transport van grote hoeveelheden vogelvoer (bijvoorbeeld in schepen) kunnen relatief grote hoeveelheden zaden in de omgeving terecht komen.</p> <p>Via zaigoed dat gebruikt wordt door boeren, zoals bijvoorbeeld maïs, granen en zonnebloemen. Aangezien in sommige bermen in</p> |  <p>Ambrosia langs fiet- en ruiterspad</p> |

Nederland grote aantallen ambrosiaplantten worden aangetroffen zouden ook bloemrijke zaadmengsels een bron van ambrosiazaden kunnen zijn.

Via **waterwegen**: de zaden kunnen drijven en het watertransport heeft geen negatief effect op de kiemkracht.

Via **verkeer** op de weg en op het spoor.

Via **(landbouw)machines**.

Via **grondtransport**.

Via **wilde vogels**.

Via **tuinafval en compost**.

In Nederland wordt ambrosia vooral gevonden in tuinen en bermen. We kunnen dus aannemen dat zaadmengsels, en vooral het **vogelzaad**, op dit moment de **belangrijkste bron van ambrosiaverspreiding is in ons land**.

Wanneer?

Ambrosia is halverwege de 19e eeuw voor het eerst in Europa waargenomen. De verspreiding van de plant beperkte zich in eerste instantie vooral tot Zuid- en Zuidoost-Europa, maar de laatste decennia kan ambrosia zich steeds beter handhaven in West- en Noord-Europese landen. Ambrosia wordt nu tot één van de meest agressieve invasieve planten van Europa gerekend.

In Nederland komt ambrosia al meerdere decennia voor maar hield doorgaans niet lang stand op de plaatsen waar hij werd aangetroffen. Halverwege de jaren 90 treedt een geleidelijke toename met een versnelling van het voorkomen van alsemambrosia op.

Waar vandaan?

Ambrosia is een inheemse plant in Noord-Amerika. Tegenwoordig is de plant te vinden in bijna heel de wereld, met vestiging in Europa, Australië, Zuid-Amerika, Azië en het Midden-Oosten.

Wat zijn de gevolgen?

Volksgezondheid

Ambrosiapollen zijn zeer sterk allergene: ze veroorzaken snel en hevig hooikoortsklachten. De allergeniciteit van de pollen is sterker dan dat van graspollen. 10 pollen per kubieke meter lucht veroorzaken klachten vergelijkbaar met 50 graspollen per kubieke meter. In Nederland worden sinds 1992 jaarlijks ambrosiapollen aangetroffen bij de pollentellingen van het Leids Universitair Medisch Centrum en vanaf 2003 ook bij het Eikerliek ziekenhuis te Helmond.


In Europa heeft gemiddeld 23% van de mensen hooikoorts. Studies uit onder andere Zwitserland en de Verenigde Staten laten zien dat 10-20% van de mensen gevoelig is voor ambrosiapollen. Een deel hiervan ontwikkelt bovendien heftige astmaklachten. In Nederland heeft onderzoek uitgewezen dat 7,2% van de patiënten positief reageert op ambrosia. Een bijkomend probleem van ambrosia is dat hij pas bloeit nadat de grassen hun hoogtepunt hebben gehad. Bij een verdere uitbreiding van ambrosia in Nederland zou het hooikoortsseizoen voor veel hooikoortspatiënten met een tot zelfs twee maanden langer kunnen worden.

Landbouw

Het effect van ambrosia voor de landbouwsector verschildt per gewas. Het huidige effect van ambrosia op de Nederlandse landbouw is onbekend maar is waarschijnlijk nihil. Er zijn wel cijfers uit andere landen bekend. Het geschatte verlies in maaisopbrengst in Hongarije varieert bijvoorbeeld tussen 42 tot 54%. Er zijn ook aanwijzingen dat ambrosia daar oprukt in graan, suikerbiet, pompoen en aardappel, gewassen die ook veel in Nederland voorkomen. Tevens kan ambrosia een probleem vormen in boomen wijngaarden. Ambrosia speelt ook een rol als een gastplant voor diverse voor gewassen



Ambrosiazaden in vogelvoer (links)

| | |
|--|--|
| <p>schadelijke organismen (bijvoorbeeld schimmels bij zonnebloemen).</p> <p>Natuur Ambrosia kan net als diverse andere plantensoorten de kieming van andere soorten in het ecosysteem remmen (allelopathie). In Hongarije is vastgesteld ambrosia de inheemse onkruidgemeenschappen aantast en verdringt. Naar verwachting zullen er in Nederland niet snel soorten verdwijnen door de komst van invasieve soorten. Als er al soorten verdwijnen, dan zullen dit waarschijnlijk kwetsbare soorten zijn, die hoge eisen stellen aan hun groeiplaats. Aangezien ambrosia voornamelijk voorkomt in stedelijke en ruderale gebieden, waar weinig zeldzame planten groeien, zal deze plant geen directe bedreiging vormen voor de biodiversiteit. De hoeveelheid planten in bossen bleek in de Oekraïne laag te zijn zodat ook in de Nederlandse bossen weinig effect voor de biodiversiteit te verwachten is. Bij vestiging in bloemrijke bermen kan lokaal wel een probleem ontstaan voor de biodiversiteit. Om de planten onder de duim te houden is frequent maaien van de berm noodzakelijk waardoor een bloemrijke berm niet te handhaven is.</p> <p>Natuurontwikkelingsgebieden kunnen een punt van zorg zijn. In deze gebieden wordt landbouwgrond teruggegeven aan de natuur. De gronden liggen vaak enige tijd braak, enerzijds omdat men nog niet begonnen is met de uitvoer van natuurherstel, anderzijds omdat men de natuur haar gang wil laten gaan. In deze periode waarin gronden braak liggen, is een invasie van ambrosia heel goed mogelijk. Bij een verdergaande successie en het dichtgroeien van deze gebieden zal de ambrosiapopulatie op den duur weer kunnen afnemen.</p> <p>Bron http://www.vwa.nl/onderwerpen/gevaren/dossier/invasieve-exoten/risicoanalyses-consultatie/risicoanalyse-rapporten</p> |  <p>Late guldenroede</p> <p>Soort Late guldenroede (<i>Solidago gigantea</i>)</p> <p>Hoe is de soort hier gekomen? Uit zichzelf, vanuit Zuid-Europa. Als gevolg van klimaatverandering.</p> <p>Wanneer? Nog uitzoeken</p> <p>Waar vandaan? Van oorsprong komt de late guldenroede uit Noord-Amerika. Halverwege de 19^e eeuw is de plant naar Europa ingevoerd. Guldenroede produceert erg veel nectar en trekt daardoor allerlei insecten aan. Men introduceerde de plant daarom destijds uit Amerika vanwege het belang voor de teelt van honingbijen. Aanvankelijk beperkte de introductie zich tot Zuid-Europa. Als gevolg van de klimaatverandering rukt de soort nu ook naar het noorden op.</p> <p>Wat zijn de gevolgen? Guldenroede is een echte woekerplant. De groeikracht is enorm. De wortels van deze soorten maken een dicht netwerk waarbij geen groeiruimte meer overblijft voor andere planten.</p> <p>Soorten die sneller verschuiven dan hun natuurlijke vijanden, zouden plagen kunnen veroorzaken. Om te testen hoe reëel dit gevaar is hebben Tim Engelkes, Eilly Morriën, Wim van der Putten en collega's van het NIOO-KNAW, Wageningen Universiteit, Leiden Universiteit en de Universiteit van Florida een proef uitgevoerd. Daarin zijn exotische plantensoorten die zich nieuw hadden gevestigd in de Millingerwaard, een natuurontwikkelingsgebied bij Nijmegen, vergeleken met verwante inheemse plantensoorten. Zie ook bijlage 1f.</p> |
|--|--|

In een kas kweekten de wetenschappers 6 exotische plantensoorten en 9 inheemse soorten op in grond van de Millingerwaard. Nadat de planten waren uitgegroeid, werden ze verwijderd en is de grond opnieuw met dezelfde plantensoorten beplant. Terwijl de inheemse plantensoorten door bodemorganismen in groei werden geremd, was de invloed van de bodemorganismen op de exotische plantensoorten veel minder groot. De inheemse plantensoorten ontwikkelden dus sneller ziektekiemen dan de exoten. Daarnaast zijn alle bovengrondse plantendelen blootgesteld aan sprinkhanen en luizen. Dit zijn insecten die in principe alle geteste plantensoorten zouden kunnen aanvreten. Tegen de verwachting in bleek dat de inheemse plantensoorten het meest van de insecten te lijden hadden. De exotische plantensoorten waren dus niet alleen minder vatbaar voor bodemziektes, maar hadden ook minder last van insectenvraat dan de verwante inheemse plantensoorten.

De helft van alle exotische planten, die zich in de Millingerwaard gevestigd hadden, zijn oorspronkelijk afkomstig uit Oost- of Zuid-Oost Europa. De andere exoten komen uit Zuid-Afrika en Noord-Amerika. De Europese exoten bleken bijna even ongevoelig te zijn voor de bodemorganismen en insectenvraat als de exoten die van andere continenten afkomstig waren. De implicatie van deze onderzoeksresultaten is dat plantensoorten die zich succesvol uitbreiden tijdens klimaatverandering, eigenschappen hebben die overeenkomen met invasieve exoten van andere continenten. Het maakt het gevaar reëel dat de natuur in Nederland in de nabije toekomst geplaagd wordt door bio-invasies. Dat betekent een dubbele dreiging die met de opwarming van de aarde samenhangt. Al eerder was vastgesteld dat er een verlies aan biodiversiteit te verwachten is doordat soorten niet goed met klimaatverandering kunnen meebewegen. De onderzoeksresultaten zijn van belang om de gevolgen van klimaatveranderingen beter in te kunnen schatten.

In de Millingerwaard wint de exoot late guldenroede terrein ten koste van de inheemse planten. In de bloeitijd overheerst het geel van deze plant. Een landschap met alleen guldenroede is een verarming. Waar vroeger veertig plantensoorten stonden zijn er nog vijf over en dat is een verschraving van de biodiversiteit. Deze verschraving heeft ook effect op de insectenrijkdom en kan uiteindelijk ecosystemen beïnvloeden.

Bronnen

<http://www.nederlandsesoorten.nl/nsr/concept/0AHCYFCCWDOG>
<http://www.hortus-arcadie.nl/Plantvweekarchief/guldenroede.htm>
http://www.nwo.nl/nwohome.nsf/pages/NWOA_7LTD7B

3. De mens als 'oplosser' van het probleem

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>Kernboodschap</p> <p>Invasieve soorten kunnen grote problemen veroorzaken voor mens en natuur. Daarom moeten we ze te lijf gaan: met kennis en met middelen. Voor het vergaren van kennis zodat we grip kunnen krijgen op de vreemdelingen is onderzoek nodig. Veel onderzoek en van goede kwaliteit. In Nederland werken talloze wetenschappers aan dit soort onderzoek. Dat gebeurt op allerlei manieren omdat er veel vragen zijn op te lossen. Enkele voorbeelden van wetenschappers die zich dagelijks bezighouden met exotisch onderzoek.</p> | <p>Onderwerp</p> <p>Onderzoek is hard nodig (promo NWO)</p> | <p>Inhoud</p> <p>Al eerder zijn de mogelijke risico's van invasieve soorten genoemd. Deze risico's liggen op het vlak van natuur, economie en volksgezondheid. Om deze risico's te kunnen inschatten, moet onderzoek worden gedaan. Wetenschappers buigen zich op allerlei manieren over onderwerpen die te maken hebben met de vraag hoe invasieve soorten zich in hun nieuwe leefomgeving gedragen en hoe die omgeving op de vreemdeling reageert. We laten een paar voorbeelden zien van Nederlands onderzoek, (nagenoeg allemaal) gefinancierd door de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO).</p> <p>NWO is dé nationale wetenschapsfinancier. Jaarlijks geeft de organisatie 700 miljoen euro uit aan subsidies voor toponderzoek en toponderzoekers, vernieuwende instrumenten en apparatuur, en aan instituten waar toponderzoek wordt bedreven. NWO financiert het onderzoek van ruim 5300 getalenteerde wetenschappers aan Nederlandse universiteiten en instellingen. Welk onderzoek in aanmerking komt voor financiering door NWO wordt afgestemd op adviezen van onafhankelijke deskundigen en vakgenoten. NWO ziet het als een van haar taken om de kennis die door wetenschappers wordt verkregen op een begrijpelijke manier toegankelijk wordt gemaakt voor een breed publiek. Vandaar dat NWO publieksinstellingen als NCB Naturalis financieel ondersteunt bij het uitvoeren van deze taak.</p> | <p>Exoten aanpakken bij de bron</p> <p>Methode: microscopie, kleuringstechnieken e.d.</p> <p>Ballastwater vormt een van de grootste boosdoeners voor de invoer van (invasieve) exoten. Maar het is onmogelijk om het gebruik van ballastwater in de scheepvaart af te schaffen (zonder ballastwater komt de schroef van een mammoettanker niet eens onder water!). Daarom is het belangrijk om naar manieren te zoeken om het ballastwater van ongenode gasten te ontdoen voordat het wordt geloosd. Op last van de Verenigde Naties moet tussen 2009 en 2016 uiteindelijk op alle grote zeeschepen het ballastwater worden behandeld in hiervoor aan boord geplaatste installaties. De zogenoemde BallastWater BehandelingsInstallaties (BWBI's) moeten het ingenomen water vrijmaken van organismen.</p> <p>Er zijn al veel bestaande technieken voor het behandelen van ballastwater (bv. bestaande systemen voor afvalwaterbehandeling). De meeste installaties werken met een soort centrifuge en/of filter, gevolgd door een celdodende behandeling. Wanneer hierbij giftige stoffen worden gebruikt, mogen die uiteraard bij lozing geen gevaar meer vormen voor het ontvangende zeemilieu. De gebruikte stoffen zijn daarom allemaal uiterst kortlevend en binnen enkele dagen is de actieve vorm al verdwenen. Ook de behandeling</p> |
|--|--|--|--|

| | | |
|---|---|--|
| | <p>van UV straling wordt toegepast.</p> <p>Voordat een dergelijk apparaat op een schip geplaatst mag worden, moet echter uitgebreid worden getest of het apparaat aan boord wel veilig is en – het allerbelangrijkste – of het wel goed doet waarvoor het is gemaakt. Hiervoor zijn wetenschappelijke methoden onontbeerlijk. Het gaat om leven of dood. Zo gemakkelijk is het niet om te zeggen of er nog levende organismen in het water zitten. Wetenschappers hebben nieuwe methoden ontwikkeld voor het herkennen van algen en het tellen van ziekteverwekkende bacteriën.</p> <p><i>Zie bijlage 1a – oriënterend interview Marcel Veldhuis, NIOZ.</i></p> | |
| <p>Vreemdelingen voorspellen: wanneer gaat het mis?</p> <p>Methode: wiskundige modellen</p> | <p>Wanneer een vreemdeling ons huis binnendringt, kan deze de boel behoorlijk op zijn kop zetten. Hij zet de kopjes verkeerd terug in de kast, ontregelt de afstandsbediening van de tv en trekt de wc niet door. Daar raken we van in de war.</p> <p>Precies hetzelfde kan gebeuren wanneer een plant of dier in een ecosysteem terechtkomt waar het van nature niet thuishoort. Zo'n ecosysteem heeft er lange tijd over gedaan om te ontstaan en werkt als een goed ge-oiled machine. Alle soorten zijn precies op elkaar afgestemd. Er zijn prooi en vijanden. Er is voldoende voedsel voor iedereen. En alle soorten kunnen zich voortplanten zodat hun toekomst is zekergesteld.</p> <p>Maar dan is daar plotseling een vreemdeling. Hoe gedraagt deze zich in zijn nieuwe leefomgeving? En hoe reageert die omgeving op de nieuwkomer?</p> <p>Onderzoekers proberen te voorspellen of een geïntroduceerde soort al dan niet voor problemen kan gaan zorgen. Dat doen ze door middel van een wiskundig model. Door gegevens in het model te stoppen (bv. het aantal exemplaren van de exoot, zijn voedselvoorkeur of snelheid van voortplanten), kunnen ze zien wanneer een omslagpunt in een ecosysteem optreedt. Op zo'n moment is het natuurlijk evenwicht in het ecosysteem verstoord. Grijp je vóór zo'n moment in, dan kan de schade worden beperkt. Doe je dat niet, dan is het te laat.</p> <p>Het wiskundig model is bruikbaar om risico's van geïntroduceerde soorten te voorspellen (hoe gevaarlijk is de exoot?) voor de inheemse natuur (en welk type ecosysteem is gevoelig voor exoten?), maar ook voor economische factoren en de volksgezondheid. Het is maar net welke getallen je in het wiskundig model stopt.</p> <p><i>Zie bijlage 1b – oriënterend interview Maarten Eppinga, Universiteit Utrecht.</i></p> <p>N.B. Wim van der Putten (NIOO, zie bijlage 1f) noemt ook een wiskundig model dat wordt gebruikt om de invloed van temperatuur op de invasiviteit van bepaalde plantensoorten te voorspellen. Van dit model is een publieksversie gemaakt dat wordt gedemonstreerd op de open dag van het nieuwe NIOO gebouw op 10 september 2011!!</p> <p>Promovenda Tanja Speek werkt aan het voorspellen van welke soorten invasief gaan worden bij een warmer wordend klimaat. Geen NWO onderzoek, maar betaald vanuit de FES-gelden. Zit ook Lenie Duistermaat in, NCB Naturalis!</p> | |

| | |
|--|---|
| <p>Geboortebeperking bij exoten: muggen</p> <p>Methode: genetische modificatie, veldexperimenten</p> | <p>N.B. Het NWO onderzoek van Bart Knols (afgerond in 2009) heeft geen directe link met het onderwerp van deze module. Knols werkt niet aan invasieve soorten in Nederland maar weet wel zeer veel van de tijgermug (zie eerder). Mogelijk een combinatie tussen de tijgermug en het werk van Knols maken.</p> <p>Van alle invasieve soorten nemen insecten verreweg het grootste aandeel voor hun rekening. Insecten zoals muggen kunnen dragers van parasieten zijn die gevaarlijk zijn voor de mens. Wanneer zij een mens steken, brengen de muggen de parasiet over op de mens. Die wordt daar ziek van. Dit gebeurt bijvoorbeeld bij de malariamug en de tijgermug (zie eerder). Zodra besmette muggen ons land binnendringen – bv. de tijgermug via geïmporteerde autobanden of geluksbamboe, zie eerder – loopt onze gezondheid gevaar. De muggen kunnen hier net zo goed als in hun thuisland ernstige ziekten overbrengen.</p> <p>Het is ondoenlijk om alle geïmporteerde muggen dood te slaan. Wetenschappers zoeken naar manieren om de ziekmakende zoemers uit te schakelen. Een veelgebruikte methode is het steriliseren van de mannetjesmuggen. In het laboratorium gekweekte malariamug-mannetjes worden door middel van radioactieve straling steriel gemaakt (spermacellen gaan kapot). Daarna worden ze losgelaten in de natuur. De mannetjes paren wel met vrouwtjes, maar leveren onvruchtbaar sperma af. Malariamug-vrouwtjes paren doorgaans maar één keer in hun leven. Ze slaan het sperma van de mannetjes op en bevruchten daarmee hun eitjes. In het geval van de steriele mannetjes levert dit onbevuchte eitjes op waar geen nakomelingen uitkomen. Een effectieve manier om aan geboortebeperking te doen.</p> <p>Nadeel van de methode is dat de steriliteit van de mannetjes zich niet op eigen houtje door de muggenpopulatie verspreidt. Je moet steeds gekweekte gesteriliseerde mannetjes blijven loslaten. Een methode die dit probleem omzeilt is genetische modificatie. Je spuit een stukje DNA in het embryo van een mannetjesmug waardoor het een ongeschikte gastheer voor de malariaparasiet wordt. Daarna laat je de genetisch gemodificeerde muggen los in de natuur. Theoretisch gesproken zou het ingebouwde stukje DNA zich door middel van voortplanting door de populatie kunnen verspreiden. Hoe langer hoe meer muggen worden een dodelijke gastheer voor de parasiet.</p> <p>Om te weten hoe genen zich door een muggenpopulatie verspreiden, moet je weten hoe hun voortplanting verloopt. Je moet dus onderzoeken of de genetisch gemodificeerde mannetjes zich even goed kunnen voortplanten als de gewone mannetjes. Normaal gesproken wordt dit soort onderzoek in kleine kooitjes in het lab gedaan. Nederlandse wetenschappers deden dit experiment voor het eerst onder semi-natuurlijke omstandigheden: een enorm grote kooi met daarin een nagebootst ecosysteem. Zo ontdekten ze bijvoorbeeld dat goede voeding tijdens het larvale stadium van de genetisch gemodificeerde muggen een belangrijke rol speelt in het voortplantingssucces later in de natuur.</p> <p><i>Zie bijlage 1c – oriënterend interview Bart Knols, Malariaaworld (voorheen Wageningen Universiteit)</i></p> |
|--|---|

| | |
|---|---|
| <p>Omgekeerde inburgering: aanpassen aan exoten</p> <p>Methode: evolutie onderzoek (genetische markers)</p> | <p>N.B. Het onderzoek van Menno Schilthuizen naar exoten is niet gefinancierd door NWO, maar door de Uyttenboogaart-Eliassen leerstoel. Toch is het gerechtvaardigd om dit onderzoek in de module op te nemen. De benadering van het exoten-vraagstuk is totaal anders als bij de andere onderzoeken.</p> <p>Veel onderzoek naar exoten richt zich op het weg krijgen van de vreemdelingen of om te voorkomen dat ze hier überhaupt kunnen komen. Dat komt omdat de mogelijke gevolgen van exoten voor de Nederlandse natuur veel natuurbeschermers en beleidsmakers grote zorgen baren. Meestal wordt daarbij gedacht aan verstoring van Nederlandse ecosystemen door het binnendringen van uitheemse soorten. De vreemdelingen concurreren met inheemse soorten of ze eten ze op. Ecologen proberen met computermodellen te voorspellen wat de gevolgen kunnen zijn.</p> <p>Bij dit soort modellenwerk wordt meestal aangenomen dat invasieve exoten een bedreiging voor de inheemse natuur zijn. Maar er zijn ook onderzoekers die daar anders over denken. Ze gaan ervan uit dat de exoten hier nu eenmaal zijn en ook onderdeel zullen worden van het ecosysteem waarin ze terecht zijn gekomen. Om dit aan te tonen kijken ze naar de relatie tussen inheemse planteneten insecten en uitheemse plantensoorten die zich in ons land hebben gevestigd en zeer talrijk zijn. De onderzoekers hebben aanwijzingen gevonden dat diverse inheemse insecten op zoek naar geschikte voedselplanten de overstap maken naar deze exoten. Het zou kunnen dat ze zich daarvoor moeten aanpassen aan die nieuwe voedselplant. Dit zou vervolgens de aanzet kunnen zijn van daadwerkelijke evolutie, waarbij een tweede insectensoort ontstaat, met een exotische plant als voedselplant, die niet meer kruist met het oorspronkelijke inheemse insect.</p> <p>Voorbeeld is de relatie tussen de inheemse kersenboorvlieg en de sneeuwbes die oorspronkelijk uit Noord-Amerika komt. Onderzoekers verzamelen in een bepaald gebied exemplaren van de kersenboorvlieg die op verschillende struiken zitten: de inheemse wilde kamperfoelie en de uitheemse sneeuwbes. Vervolgens kijken ze naar het DNA van de vliegen. Ze zoeken naar stukjes in het erfelijk materiaal die een eigenschap bepalen die bij elk individu anders kan zijn, zoals de oogkleur bij mensen. Zo'n stukje DNA heet een <i>genetische marker</i>. Vervolgens kijken ze hoe vaak een bepaalde vorm van die genetische marker bij beide vliegenpopulaties aanwezig is. Als bv. de marker 'bruine ogen' in de ene populatie aanzienlijk vaker voorkomt dan in de andere populatie, duidt dit erop dat het twee verschillende populaties zijn. Er is weinig onderlinge kruising. Dat is een teken van beginnende soortvorming. Er ontstaan dan twee soorten vliegen: één soort die is aangepast aan de inheemse plant, de andere soort die is aangepast aan de uitheemse plant.</p> <p>Doel van het onderzoek is om aan te tonen dat inheemse soorten zich kunnen aanpassen aan exoten. Om met de woorden van de onderzoeker te spreken: 'Inheemse soorten zouden wel gek zijn als ze geen gebruikmaken van de nieuwkomers!' Met name insecten zijn bijzonder geschikt om dit onderzoek te doen. Dankzij hun korte generatieduur (de tijd die het kost om een nieuwe generatie voort te brengen) kunnen insecten razendsnel evolueren. Een invasieve soort in hun voedselweb (bijvoorbeeld een nieuwe voedselplant) kan zo'n sterke natuurlijke selectie teweegbrengen dat de insecten zich in de loop van enkele tientallen jaren aan de nieuwe situatie gaan aanpassen. Op die manier kunnen exoten langzaam maar zeker worden opgenomen in het voedselweb. Daardoor worden ze op den duur ook minder een probleem. Als je het proces van de 'omgekeerde inburgering' beter leert begrijpen en voorspellen, kun je ook beter rekening houden met de effecten van exoten.</p> |
|  <p>Kersenboorvlieg (<i>Rhagoletis cerasi</i>)</p>  <p>Sneeuwbes</p>  <p>Wilde kamperfoelie</p> | |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>Zie <i>bijlage 1d</i> – oriënterend interview Menno Schilthuizen, <i>NCB Naturalis</i></p> <p>N.B. het onderzoek van Wim van der Putten (NIOO, zie bijlage 1f) laat zien dat op uitheemse plantensoorten de hoeveelheid insecten en bodemschimmels lager is dan bij inheemse plantensoorten. Inheemse plantensoorten worden meer belaagd door insecten en schimmels dan uitheemse soorten. Dit werkt eraan mee dat inheemse planten worden verdrongen. Bovendien is de biodiversiteit op uitheemse plantensoorten lager dan op inheemse soorten. Het oprukken van uitheemse soorten betekent in dat geval dus een verarming van de totale biodiversiteit.</p> | |
|--|--|--|

Belangrijkste bronnen

Weijden, Wouter van der; Rob Leewis; Pieter Bol (2007). Biological Globalisation, Bio-invasions and their impacts on nature, the economy and public health. KNNV Publishing.

www.compendiumvoordeleefomgeving.nl

www.nederlandesoorten.nl

Wikipedia

Bijlage 1

Oriënterende interviews wetenschappers

Bijlage 1a

Exoten aanpakken bij de bron: alles moet dood!

Dr. Marcel Veldhuis (is zeer communicatief en werkt graag mee, suggestie contactpersoon: Viola Liebich viola.liebich@nioz.nl tel. 0222-369553)

Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ)
Postbus 59
1790 AB Den Burg (Texel)
Landsdiep 4
1797 SZ 't Horntje (Texel)
Tel. 0222-369512
marcel.veldhuis@nioz.nl

Het NIOZ is een door NWO (mede-)gefinancierd onderzoeksinstituut. Hoewel het ballastwateronderzoek zelf niet door NWO wordt gefinancierd, past dit onderwerp dus prima in de module thuis. Zeker omdat ballastwater zo'n hot item is.

Om de invoer van invasieve soorten via ballastwater tegen te gaan worden installaties ontwikkeld om alle leven dat in het ballastwater zit te doden ('kiemvrij', dus ook geen virussen en bacteriën!). Het NIOZ is een van de vijf door de IMO (Internationale Maritieme Organisatie, valt onder de Verenigde Naties) erkende instituten ter wereld waar deze installaties kunnen worden gecertificeerd. Daartoe doet het NIOZ onderzoek naar de werking van bestaande installaties. In de haven van het NIOZ staan de installaties opgesteld.

Gebruikmakend van het water in de haven wordt gekeken hoe de installaties in staat zijn om dit van alle leven te ontdoen. Dat klinkt gemakkelijker dan het is! Vanuit de wetenschappelijke expertise die op het NIOZ voorhanden is, kunnen de onderzoekers hun kennis inzetten om dood van leven te onderscheiden. Vooral voor virussen en bacteriën is dat een hele klus. Gaandeweg is het NIOZ benaderd door bedrijven met de vraag om te helpen de installaties te testen op hun effectiviteit om ballastwater kiemvrij te maken. Ook het ministerie van Verkeer & Waterstaat doet mee. De beschikbare infrastructuur van het instituut, liggend aan de haven (grenzend aan de Waddenzee), de beschikbare kennis maakt het de perfecte partners. Met Europese subsidie (11 miljoen euro) is het NIOZ een van de partners in het Interregionaal Programma voor de Noordzee. Hierin zitten alle 7 Noordzeelanden, nationale overheden, scheepvaartorganisaties, rederijen, bedrijven, ministeries e.d. In een paar jaar tijd heeft het NIOZ zich opgeworpen als hét kennisinstituut op het gebied van ballastwater ter wereld. Daarnaast zijn er ook nog commerciële bedrijven die dit werk doen. Maar die doen het alleen om geld te verdienen. Voor het NIOZ spelen alleen academische vragen: doet de installatie wat het moet doen? Kunnen we het verbeteren? Is het veilig voor het milieu? Alle kennis die wordt vergaard is beschikbaar voor iedereen. Dat geldt niet voor de commerciële partijen.

De bedrijven die de installaties bouwen kunnen de komende tien jaar tussen de 10 en 30 miljard euro mee verdienen. Het is een hele nieuwe markt! Het NIOZ probeert op een academische wijze hierin een rol te spelen.

Hoe valt het onderzoek te visualiseren?

De halve haven van het NIOZ is volgebouwd met apparatuur en silo's. De installaties die we testen staan 1:1 opgesteld. Het is helemaal echt. De analyses worden in de laboratoria van het NIOZ uitgevoerd. De testen worden uitgevoerd met water uit de haven. Er wordt gekeken naar virussen, bacteriën, algen, zoöplankton, naar zwakke en sterke soorten. Samen met IMARES wordt gekeken naar de toxicologie: zitten er nog restchemicaliën in het water als het chemisch is behandeld? Zijn er neven-effecten? Er wordt ook gekeken naar wat er gebeurt met al het afgebroken organisch materiaal. Dat wordt weer door bacteriën te lijf gegaan. De resultaten van het onderzoek kunnen in principe worden vertaald naar alle andere plekken ter wereld (bacteriën en virussen gedragen zich vrij uniform). Maar als er vanuit een andere plek een bepaalde vraag komt, springt het NIOZ daar ook op in.

Hoe maak je het verschil tussen levend en dood water zichtbaar?

Er is allerlei meetapparatuur, er zijn kleuringstechnieken.

Kun je het gebruik van ballastwater niet gewoon afschaffen?

Scheepvaart is een vrij conservatieve tak van industrie. Van nieuwe scheepsmodellen zegt iedereen: nee, dat gaat het niet worden. Voor olietankers is het onmogelijk om ballastwater af te schaffen. Dan wordt hij totaal onbestuurbaar. Als er geen olie in de tanker zit (op de heenweg) komt de schroef niet eens onder water. Je moet er ballastwater in stoppen. Op de terugweg zit er olie in, de heenweg is het probleem. Vroeger (voor de komst van stalen schepen) gebruikte men stenen, aarden kruiken e.d. voor de stabiliteit. Daarom zijn er in Indonesië zoveel huisjes met Nederlandse stenen. Dat was gewoon de ballast die Nederlandse schepen op de heenreis meenamen! Leuke anecdoten!! Met de komst van stalen schepen, zo rond 1900 wordt ballastwater gebruikt.

Bijlage 1b

Vreemdelingen voorspellen: wanneer gaat het mis?

Dr.ir. M.G. (Max) Rietkerk (is zeer communicatief en denkt mee!!)

Phone: +31 30 2532500

Phone2: +31 30 2532359

Fax: +31 30 2532746

E-mail: m.g.rietkerk@uu.nl

Het werk van Eppinga wordt niet door NWO gefinancierd, maar is zeer nauw verbonden aan het werk van Dr.ir. M.G. (Max) Rietkerk (tevens Utrecht Universiteit), dat wel door NWO wordt gefinancierd.

Rietkerk doet onderzoek naar omslagpunten in ecosystemen als gevolg van geleidelijke veranderingen zoals regenval of begrazingsdruk. Centrale vraag is: hoe kunnen we zo'n omslagpunt zien aankomen? Rietkerk houdt zich met name bezig met woestijnvorming. Soms treedt plotselinge woestijnvorming op als gevolg van geleidelijke veranderingen in regenval of toenemende begrazing. Aan de randen van woestijnen, worden die omslagpunten in ecosystemen veroorzaakt door zogenaamde positieve feedback. Zodra planten zich hebben gevestigd, verhogen ze met hun wortels de infiltratie van regenwater in de bodem. Daarmee verhogen ze hun eigen overlevingskans. Dus hoe hoger de plantenbedekking, hoe beter de bodem geschikt is voor plantengroei. Andersom werkt het ook. Als er als gevolg van een tekort aan regenval of een hoge begrazingsdruk een afname is van de plantenbedekking is de bodem minder geschikt voor plantengroei. Het is dus als het ware een negatieve spiraal. Dat veroorzaakt die omslagpunten. Rietkerk probeert het moment vast te leggen waarop er te weinig plantengroei is zodat woestijnvorming optreedt. Wanneer je het proces van positieve feedback vastleggen in een ruimtelijk, wiskundig model en je laat de plantengroei afhangen van de hoeveelheid regenwater en/of begrazingsdruk, ontstaan er zelf-georganiseerde ruimtelijke patronen. In een normale woestijnsituatie wisselen begroeide plekken zich af met kale plekken. Zodra dit patroon verandert als gevolg van veranderde regenval (of iets anders) kunnen wetenschappers aan het type patroon zien hoe ver je van een omslagpunt verwijderd bent.

Het model, dat in het geval van Max Rietkerk (= NWO onderzoek) wordt gebruikt om te voorspellen bij welk vegetatiepatroon het risico van woestijnvorming op de loer ligt, is ook bruikbaar voor het voorspellen of een geïntroduceerde soort al dan niet voor problemen gaat zorgen. In dat geval komen we terecht bij onderzoeker Maarten Eppinga. Het lijkt dus gerechtvaardigd om voor de tentoonstelling in te zoomen op Eppinga's werk en zijdelings het werk van Rietkerk te noemen.

Drs. M.B. (Maarten) Eppinga (wil graag meewerken!!)

Utrecht University, Faculty of Geosciences

P.O. box 80115

3508 TC Utrecht

Tel. 030-2533147

E-mail: m.b.eppinga@uu.nl

Eppinga houdt zich bezig met invasieve soorten die zodra zij een ecosysteem binnendringen dit beginnen te veranderen. Een schoolvoorbeeld is de bever, die zijn omgeving door het aanleggen van dammen flink naar zijn hand zet. Introduceer je de bever op een andere plek waar hij eerst niet voorkwam, dan valt te verwachten dat de bever hier duidelijk zijn stempel op drukt. Zelf werkt Eppinga aan rietsoorten. Als gevolg van hun snelle groei ontstaat op plekken waar riet voorkomt een grote hoeveelheid plantenmateriaal. Wanneer dit materiaal afsterft, blijft dit achter in dichte pakketten. Zodra riet in een natte omgeving terecht komt, veroorzaakt het de aanwas van plantaardig materiaal dat de omgeving ophooft en dus minder nat maakt. Met andere woorden: het riet heeft duidelijk effect op de nieuwe omgeving. De soorten die oorspronkelijk in het natte systeem voorkwamen hebben daarvan te leiden. Het systeem is hoogproductief geworden met veel droog plantenmateriaal.

Op het moment dat een invasieve soort binnenkomt kan een omslag plaatsvinden. Hierin zit de link met het werk van Rietkerk. Het ecosysteem is veranderd naar een nieuwe toestand. Als die omslag heeft plaatsgevonden is het heel moeilijk om het weer terug te krijgen in de oorspronkelijke toestand (= zonder invasieve soort). Eppinga en Rietkerk maken gebruik van min of meer hetzelfde wiskundige model. **Hoe kun je uit het model halen of een soort invasief is of niet?** Je kunt allerlei situaties in een ecosysteem nabootsen. Bv. hoeveelheid voedingsstoffen en allerlei andere randvoorwaarden. Het model berekent dan de drempel: als er zoveel individuen van de invasieve soort in het systeem komen, dan krijg je de omslag naar een nieuw systeem waarin die soort alles overneemt. De wiskundige modellen berekenen en voorspellen die drempelwaarden. Hoe meer je van de invasieve soort weet, hoe exacter de voorspelling. Maar zelfs wanneer je niets over de exoot weet, kun je inschattingen maken van welk ecosysteem vatbaarder is en welk weerbaarder is tegen invasieve soorten. Andersom kun je ook de potentie van een exoot inschatten om al dan niet invasief te worden.

Is zo'n wiskundig model ook bruikbaar om eventuele economische schade van een invasieve soort of risico's voor de volksgezondheid te voorspellen?

Ja, in principe wel. Speerpunt van onze modellen is inderdaad het voorspellen van natuurlijke effecten, maar die impact valt ook te vertalen naar gevolgen voor economie en volksgezondheid.

Hoe valt het onderzoek te visualiseren?

De relaties tussen de sturingsfactoren in het model en hoe dit uitwerkt voor het ecosysteem kun je laten zien door middel van patronen. Je kunt aan de hand van een ruimtelijk patroon laten zien of een soort aan het uitbreiden is of niet. Het is

interessant om te zien hoe dat gebeurt. Vaak lijkt het een lange tijd alsof er niets gebeurt. Dan gebeurt er plotseling iets in het ecosysteem waardoor de invasieve soort zich massaal gaat uitbreiden (het omslagpunt). Dat omslagpunt is precies waarin de wetenschappers geïnteresseerd zijn. De ruimtelijke organisatie is een heel belangrijke indicatie om te weten hoe ver je van zo'n omslagpunt bent verwijderd. Zit je ervoor, dan kun je eventueel nog ingrijpen. Zit je erna, dan is het ecosysteem uit balans en ben je te laat.

Bijlage 1c

Geboortebeperking bij exoten: muggen

Dr. ir. B.G.J. (Bart) Knols

Werkt graag mee. Is een uitstekende spreker voor een breed publiek, bv. Speakers Academy.

Zie PowerPoint presentatie – snelheid waarmee tijgermug zich over de wereld verspreidt.

Tel. werk 0317 769018

Tel. thuis 0488 4 1 11 56

M 06 2001 49 27

bart@malariaiaworld.org

Tijdens NWO project (afgerond in 2009) verbonden aan Wageningen Universiteit

Het onderzoek van Knols betrof een vernieuwende methode om malariamuggen in de vrije natuur te bestrijden. Algemeen wordt hiervoor gebruik gemaakt van geboortebeperking (zorgen dat de malariamug zich niet of minder kan voortplanten). In principe zijn hiervoor twee manieren beschikbaar. Ten eerste de zogenaamde steriele mannetjes techniek. In het laboratorium gekweekte malariamug-mannetjes worden door middel van radioactieve straling steriel gemaakt (spermacellen gaan kapot). Daarna worden ze losgelaten in de natuur. De mannetjes paren wel met vrouwtjes, maar zonder succes. Malariamug-vrouwtjes paren doorgaans maar één keer in hun leven. Ze slaan het sperma van de mannetjes op en bevruchten daarmee hun eitjes. In het geval van de steriele mannetjes levert dit onbevruchte eitjes op waar geen nakomelingen uitkomen. Een effectieve manier dus om aan geboortebeperking te doen.

Een andere techniek is het genetisch modificeren van de malariamug zodat de malariaparasiet zich niet in zijn lichaam kan ontwikkelen. Hiertoe worden stukjes DNA die coderen voor eiwitten die de ontwikkeling van de parasiet blokkeren, met een micro-injectienaald bij het ontwikkelende embryo van een malariamug ingespoten. Vervolgens wordt dit DNA ingebouwd in het genoom van de mug. Vervolgens wil je dat dit gen zich door de hele muggenpopulatie verspreidt. Hoe krijg je dat voor elkaar? Tot nu toe zijn er alleen laboratoriumstudies gedaan naar het gedrag van genen in muggenpopulaties. Knols heeft dit een niveau hoger getild door proeven uit te voeren in Tanzania. Hij wilde weten wat de onderliggende factoren zijn die de verspreiding van genen in een populatie bepalen, zoals de concurrentie tussen gekweekte en wilde muggenmannetjes.

Knols en zijn collega's zijn een hele hoop dingen te weet gekomen. Zo blijkt het heel belangrijk te zijn om muggenmannetjes die in het laboratorium zijn gekweekt tijdens hun larvale stadium (als ze nog in het water zitten) van het juiste voedsel te voorzien. Anders zijn ze later niet sterk genoeg om met wilde muggenmannetjes te concurreren om het paren met vrouwtjes. Ook kun je de volwassen mannetjes voor het loslaten een voedingssupplement geven voor voldoende concurrentiekracht.

Verder hebben ze gewerkt aan een semi-veldproef: een kooi van ca. 6000 m² voor het uitvoeren van experimenten met muggenpopulaties. Het bestuderen van de verspreiding van genen door een populatie kun je onmogelijk in de vrije natuur doen. En in het laboratorium is te onnatuurlijk. Zo'n kooi is een goede tussenweg. In de kooi is een heel ecosysteem nagebootst, inclusief hutjes, bananenbomen en broedplaatsen voor muggen. Hierin werd een populatie muggen losgelaten. 's Nachts werd een kalf in de kooi losgelaten als bron van bloed. Dan bekijk je zo'n muggenpopulatie door de tijd heen, zoals de genetische samenstelling ervan. Dat is veel zinvoller dan zo'n proef doen in het laboratorium, waar de muggen in kleine kooitjes worden gehouden. Daar verliest zo'n populatie heel snel zijn genetische diversiteit. De populatie gaat door een bottleneck: er zijn maar weinig muggen die zo'n situatie overleven, en alleen de overlevers geven hun genen door naar de volgende generatie. De veldkooi benaderd dus veel beter de werkelijkheid. Je kunt hier dus veel beter kijken hoe de genen van genetisch gemodificeerde muggen zich door de populatie verspreiden dan in het lab.

Hoe kun je dit onderzoek vertalen naar invasieve soorten in Nederland?

Dat is een heel ander verhaal! Het werk in Afrika valt niet te vertalen naar Nederland.

Als je het hebt over invasieve muggen in Nederland, dan moet je het hebben over de tijgermug. Brengt vele ziekten over op de mens, waaronder knokkelkoorts. In 2005 stak de tijgermug voor het eerst in Nederland de kop op, met de import van lucky bamboe uit China. In 2010 zat de tijgermug op vijf plaatsen in Brabant en Limburg. Ver weg van Schiphol en kassen waar lucky bamboe wordt geteeld...? Maar eigenlijk is lucky bamboe een veel minder groot probleem dan de import van autobanden! Knols heeft een animatie van de verspreiding van de tijgermug wereldwijd als gevolg van de handel in autobanden (gebruikt hij zelf altijd bij presentaties! Niet op internet beschikbaar...). De eerste Aziatische tijgermuggen kwamen in de zeventiger jaren mee met materieel uit Vietnam naar de VS (Los Angeles). In 1983 op kerkhof in Memphis. Toen kwam de autoband op als transportsmiddel voor de tijgermug. Jaarlijks worden miljoenen autobanden van hot naar her gesleept (versleten banden worden voorzien van nieuwe laag om te

hergebruiken of als energieleverancier gebruikt – verbranden – voor opwekken energie). Is een gigantische wereldhandel. In 1985 bleek de tijgermug al op verschillende plekken in de VS te zitten. In 1990 zat hij in Genua, Italië, nu broedt hij langs de zuidgrens van Duitsland. Er wordt niets aan dit probleem gedaan! De import van autobanden uit Korea, Zuid-Amerika gaat gewoon door...

Als ergens de tijgermug de kop opsteekt en we hem niet bestrijden is het hek van de dam. Voor het uitbreken van de mond en klauwzeer liggen allemaal draaiboeken klaar, voor de tijgermug heeft men geen idee...

Wat te doen? Er moeten afspraken worden gemaakt met de handel. Banden tijdens productieproces behandelen met insecticide. Dat zou de oplossing kunnen zijn! Maar in de politiek wordt er een beetje lacherig gedaan: ach zo'n kleine mug...

Zijn de technieken die u in Afrika heeft uitgetest niet in Nederland toe te passen?

Voor dat je een genetisch gemodificeerde mug in dit land kunt loslaten zijn we 15 jaar verder... We gaan daar zo lang over neuzelen dat er niets wordt gedaan.

Is het überhaupt wel mogelijk om de genetische modificatie in te zetten? Is het haalbaar om een hoeveelheid genetische gemodificeerde muggen te kweken die de natuurlijke populatie overtreft?

Ja, dat is haalbaar. Is al op verschillende plekken in de wereld uitgetest. Er zijn genoeg 'proofs of principles' om aan te tonen dat deze methode kan werken.

Bijlage 1 d

Omgekeerde inburgering: aanpassen aan exoten

Prof. Dr. M. (Menno) Schilthuis (Menno werkt graag mee)
NCB Naturalis
Tel. 071 5687769
M. 06 22030313

Mijn onderzoek gaat in op de vraag of en in hoeverre inheemse herbivore insecten zich aanpassen aan exotische planten door ze als waardplant te gaan gebruiken. We kijken naar exotische planten zoals de Amerikaanse vogelkers en andere houtige gewassen die zich al kortere of langere tijd in Nederland hebben gevestigd. We kijken of daar inheemse insecten op zitten, of ze ervan eten. Zo ja, welke insecten dat zijn en hoeveel. En of het er meer of minder zijn dan bij verwante inheemse planten. We kijken met name of er al een evolutionaire aanpassing is van die inheemse insecten om die nieuwe voedselbron beter te gebruiken. Het gaat dus om de inpassing van exoten in het Nederlandse voedselweb.

Hoe gaat dat onderzoek in zijn werk?

We kijken bv. naar de kersenboorvlieg. Die zit op inheemse kamperfoelie maar ook op de uitheemse sneeuwbes. We bemonsteren de boorvliegen in hetzelfde gebied waar ze of op de kamperfoelie of op de sneeuwbes zitten. Dan kijken we of er significante verschillen zijn in de genetische markers binnen die twee populaties. Als dat zo is, suggereert dit dat het twee gescheiden populaties zijn. Er is een verminderde uitwisseling tussen genetisch materiaal. Dat is beginnende soortvorming of waardplant-rassenvorming.

Leg dat onderzoek met die genetische markers eens uit?

Je zoekt naar plekken in het DNA van zo'n insect waar verschillen in zijn. Net zoals bij mensen de oogkleur. Als je dan vindt dat de vliegen die op de uitheemse sneeuwbes zitten in 80% van de gevallen een bepaalde marker hebben, bv. bruine ogen, en dat op de inheemse kamperfoelie maar 20% van de vliegen bruine ogen heeft, dan kan het niet anders zijn dan dat het niet meer één gemengde populatie van vliegen is, maar dat er twee deelpopulaties zijn ontstaan waartussen heel weinig onderlinge kruising is. Dat is een teken dat er evolutie aan het plaatsvinden is. Eigenlijk beginnende soortvorming. Er ontstaan dan twee soorten vliegen: één soort die is aangepast aan de inheemse waardplant en de andere soort die is aangepast aan de uitheemse waardplant.

Dan ga je ervanuit dat de verschillen worden veroorzaakt door de planten waarop de insecten leven?

Ja. Ofwel direct ofwel doordat ze toevallig gekoppeld zijn met genen die aanpassing mogelijk maken.

Verwacht je dat inheemse insecten een voordeel kunnen putten uit het leven op zo'n exotische plant? Bv. door met het eten van de bladeren een giftige stof binnen te krijgen die ze minder aantrekkelijk maakt voor roofvijanden?

Nee, het is gewoon een voedselbron die beschikbaar is. Elke plek waar een Amerikaanse vogelkers staat, daar staat geen inheemse struik. Dat stukje van het habitat kan gebruikt worden door een insect om voedsel te zoeken. Om het antropomorfisch te zeggen: ze zouden gek zijn als ze het niet zouden gebruiken. Er staat heel veel voedsel dat erom schreeuwt om gebruikt te worden door inheemse planteneters.

In het oosten van het land zien we een vrij zeldzaam haantje (een keversort) dat normaal is aangepast aan de lijsterbes en de overstep heeft gemaakt naar de Amerikaanse vogelkers. Daarmee heeft dit insect zijn areaal een flink stuk uitgebreid. De promovendus die dit onderzoek heeft gevonden dat de kevers die zijn opgegroeid op de Amerikaanse vogelkers een voorkeur hebben om deze struik als waardplant te gebruiken. Of dat geleerd is of dat het echt een genetisch verschil is zijn we nog aan het onderzoeken. Het is wel een indicatie dat aanpassing mogelijk is.

Hoe verschildt jouw onderzoek met de andere typen onderzoek naar exoten?

Andere typen onderzoeken zijn erop gefocussed om de exoten weg te krijgen of om te voorkomen dat ze hier komen. Met ons onderzoek gaan we ervanuit dat ze er nu eenmaal zijn. Ze zijn onderdeel van het ecosysteem en worden hierin opgenomen. In Duitsland hebben onderzoekers bv aangehouden dat exoten die er al langer zijn ook meer herbivoren hebben. Ze worden langzaam aan opgenomen in het voedselweb. Daardoor worden ze op den duur ook minder een probleem. Als je dat proces beter kunt begrijpen en voorspellen kun je ook beter rekening houden met de effecten van exoten.

Bijlage 1e

Hoe warmer, hoe meer exoten

Drs. J.J.C. (Jordie) Netten (vergeten te vragen of ze wil meewerken... maar dat wil ze vast wel)

Jordi is in 2011 gepromoveerd op het onderzoek, gefinancierd door NWO. Ze werkt momenteel bij een adviesbureau, niet meer bij Wageningen Universiteit.
M 06-44384441
E-mail: jordienetten@gmail.com

De vraagstelling van mijn onderzoek is of klimaatverandering een verschuiving veroorzaakt in soortendominantie van ondergedoken waterplanten naar drijvende waterplanten. Ik heb hoofdzakelijk gewerkt met Nederlandse soorten (eendenkroos, *Lemna minor*), niet met exoten. Ik heb geen kwantitatief onderzoek gedaan, daar zijn te weinig data voor beschikbaar.

[uit samenvatting proefschrift: milde winters gaan samen met de toename van de bedekking van drijvende planten en ondergedoken planten die 's winters groen blijven. Strenge winters gaan samen met de toename van de bedekking van ondergedoken planten die in de winter afsterven. Het klimaatseffect lijkt dus afhankelijk te zijn van de overwinterstrategie van de aanwezige waterplanten. Het klimaat beïnvloedt de concurrentie tussen drijvende en ondergedoken waterplanten in ondiepe zoetwaterecosystemen.]

Hypothese: wanneer de winters in Nederland milder worden als gevolg van klimaatverandering, krijgen exoten een grotere kans om te overleven.

Hoe valt jouw onderzoek te vertalen naar invasieve exoten?

Mensen hebben exotische waterplanten in hun vijver. Die planten komen ook in sloten terecht omdat mensen weleens een emmer hierin leeggooien. In de winter gaan deze exoten dood. Ze zijn niet winterhard. De verwachting voor de toekomst is dat met het opwarmen van het klimaat de exoten wel een kans gaan krijgen om zich in Nederland te vestigen. Er komen mildere winters en warmere zomers. Vooral de mildere winters kunnen ervoor zorgen dat de exotische drijvende waterplanten hier een voet aan wal kunnen krijgen.

In het geval dat het klimaat verandert, neemt de groei van drijvende waterplanten toe. Dat geldt niet alleen voor exoten, maar ook voor waterplanten die in Nederland thuishoren. Waarom zijn die exoten dan toch een probleem?

Drijvende waterplanten in de tropen hebben de eigenschap dat ze heel snel kunnen groeien en zich heel snel kunnen voortplanten. Daarmee kunnen ze het hele systeem heel snel overnemen zodra ze de kans krijgen. Dus de drijvende exotische waterplanten nemen het over van de inheemse soorten.

Dus als ik het goed begrip heb jij gekeken naar de invloed van inheemse drijvende waterplanten op het onderwaterleven, maar kun je de

resultaten vertalen naar het geval dat zich exotische drijvende waterplanten in Nederland gaan vestigen?

Ja. Door waterschappen wordt al *Lemna minuta* waargenomen, dat is een exotische soort eendenkroos. Zelf heb ik onderzoek gedaan naar het inheemse eendenkroos *Lemna minor*.

Hoe heb je je onderzoek uitgevoerd? Modellen, experimenteel onderzoek?

Combinatie van lab onderzoek – plantjes in flesjes met groeimedium – en experimenten buiten in bakken met drijvende en ondergedoken waterplanten (mesocosms). Plus een database analyse van gegevens die waterschappen aanleveren (Data Neerlandica). Uit een subset van sloten heb ik een analyse gemaakt om te kijken of er met warmere winters een correlatie is te vinden met de verhouding tussen drijvende en ondergedoken waterplanten. Daaruit kwam naar voren dat bij milde winters drijvende planten dominantier worden ten opzichte van ondergedoken waterplanten.

In principe zou ik dezelfde analyse kunnen doen met de exoot *Lemna minuta*, maar dat heb ik niet gedaan.

Wat betekent het wanneer drijvende waterplanten gaan toenemen als gevolg van zachtere winters?

De waterlaag wordt van bovenaf afgesloten. De drijvende waterplanten houden het licht tegen voor de ondergedoken waterplanten. Dat licht hebben de ondergedoken waterplanten nodig voor de fotosynthese. Er vindt dus geen fotosynthese meer plaats in het water, er komt geen zuurstof meer in het water, er gaat eigenlijk alleen maar zuurstof uit. Die lage hoeveelheid zuurstof is schadelijk voor alle waterleven, zoals vissen en kleine waterdierpjes. Je krijgt er stinkende sloten van. Als je een sloot hebt met veel kroos, is dat ook het enige dat er groeit. Daaronder zit niks.

Hebben we ook niet al zonder die invasieve exoten een probleem omdat vanwege de klimaatverandering de drijvende waterplanten toenemen?
Klopt. Maar er is nog niet echt een probleem omdat ondergedoken waterplanten een manier hebben om de groei van inheems eendenkroos tegen te gaan. Eendenkroos is voor zijn voedsel afhankelijk van het water. Ze hebben worteltjes die in het water hangen (niet in de bodem). Ondergedoken waterplanten halen hun voeding zowel uit het water als uit de bodem (staan met wortels in de bodem). Zij kunnen ervoor zorgen dat het eendenkroos niet genoeg voedsel

krijgt. Dan houd je een balans tussen eendenkroos en ondergedoken waterplanten.
Exoten zijn beter in het vergaren van voedingsstoffen. Hun groei strategie is veel agressiever. Dat komt omdat ze uit de tropen komen. Hun groei strategie is aangepast aan warme situaties. Zodra voedsel beschikbaar komt, kunnen ze het heel snel opnemen.

Waterschappen zullen grote problemen krijgen met de opkomst van exotische drijvende waterplanten vanwege hun hoge groeisnelheid. Watergangen zijn bedoeld om water af te voeren. Ze moeten niet verstopt raken met waterplanten.

Hoe valt jouw onderzoek naar inheems kroos te vertalen naar exoten?

Door een uitstapje te maken: als het hier warmer wordt, krijgen exoten ook een kans. Daarmee lopen ecosystemen de kans om af te takelen. De waterplanten nemen het over. De biodiversiteit neemt af.

Heb je een model waarmee je kunt berekenen hoe snel dat gaat?

Nee, was dat maar zo! Ik heb geen kwantificering kunnen doen omdat de dataset te klein is.

Tip: Team Invasieve Exoten, min. Economische Zaken, Landbouw en Innovatie heeft veel informatie over invasieve waterplanten!

Door de Voedsel en Waren Autoriteit is in 2010 een veldgids invasieve waterplanten uitgebracht. In 2011 is een verbeterde versie uitgebracht, onder meer met betere foto's. De veldgids is met name bedoeld voor medewerkers van waterschappen en terreinbeheerders, zodat zij schadelijke invasieve waterplanten kunnen herkennen en sneller kunnen ingrijpen. De nieuwe veldgids is te downloaden via www.vwa.nl/tximpub/files/?p_file_id=2001292

Bijlage 1f

Klimaatverandering en planteninvasies

Wim H. van der Putten
NIOO – KNAW
Tel. 0317-473599
E w.vanderputten@nioo.knaw.nl

Van der Putten werkt graag mee aan de tentoonstelling

<http://www.nioo.knaw.nl/content/dossier-klimaatverandering-en-planteninvasies>

Dossier: Klimaatverandering en planteninvasies

Door de klimaatverandering wordt het langzaam maar zeker iets warmer in ons land. Hierdoor kunnen bomen en andere planten uit zuidelijkere landen naar ons land migreren. Een deel van de natuurlijke vijanden zal met de migrerende planten meetrokken, zoals rupsen en kevertjes. Maar hun ondergrondse belagers – denk aan kleine aaltjes en schimmels – zullen in veel gevallen niet meteen mee migreren. Hierdoor hebben de voor ons land nieuwe planten in eerste instantie veel minder natuurlijke vijanden, waardoor zij sterk kunnen gaan woekeren. Zulke invasies van exotische planten kunnen een bedreiging vormen voor de bestaande inheemse planten. Tot nu toe kwamen de meeste invasies van andere continenten. Door het veranderende klimaat zou het heel goed kunnen dat toekomstige invasies veelvuldig uit Zuid-Europa zullen komen.

Onderzoek

De werkgroep Multitrofe Interacties doet uitgebreid onderzoek naar biologische invasies. Werkgroep leider prof.dr.ir. Wim van der Putten heeft een 2004 een Vici-subsidie gekregen van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) om het oprukken van bomen en andere planten van het zuiden naar het noorden te bestuderen. Zulke fundamenteel onderzoek is belangrijk voor natuurbeheer, duurzame landbouw en gewasbescherming die te maken zullen krijgen met plantinvasies door het veranderende klimaat. De alarmerende vaststelling dat we in de nabije toekomst meer invasies kunnen verwachten als gevolg van de klimaatverandering is in november 2008 gepubliceerd in het toonaangevende wetenschappelijke blad Nature. Bij het onderzoek naar klimaatverandering en plantinvasies is het belangrijk om te kunnen voorspellen welke soorten, die vanuit het Zuiden naar het Noorden van Europa oprukken, zich zullen ontpoppen tot woekeraars. Daarbij kan veel geleerd worden van exoten die in het verleden met behulp van mensen naar ons land zijn gebracht en bij ons een ware plaag zijn geworden.

Bospes

Een goed bestudeerd voorbeeld daarvan is de Amerikaanse vogelkers; beter bekend als 'bospes'. Prof. Van der Putten bestudeerde samen met Amerikaanse

collega's de rol van bodemziekten bij de Amerikaanse vogelkers. In Amerika, waar de boom van nature voorkomt, zorgen ziekteverwekkende bodemschimmels onder de boom dat de kiemplanten afsterven. Daardoor blijft de vogelkerspopulatie in Amerika van beperkte omvang. In Nederland, waar de Amerikaanse vogelkers de afgelopen eeuw is ingevoerd met de bedoeling de ondergroei van bossen te verbeteren, is de boom enorm gaan woekeren. Overal doken zaailingen op die uitgroeiden tot boompjes. Bosbeheerders moeten de jonge boompjes regelmatig weghalen om te zorgen dat hun bossen niet dichtgroeien met de 'bospes'. Als die niet regelmatig zouden zijn weggehaald, was het hele bos dichtgroeid. Zie verder artikel over de invasie van de vogelkers.

Een ander goed voorbeeld is de avondkoekoeksbloem. Deze in Europa inheemse plant stak 200 jaar geleden met graanschepen de Atlantische oceaan over naar Amerika. Daar heeft het een karakterverandering ondergaan en is het uitgegroeid tot een geducht Amerikaans onkruid. Zie verder artikel over de avondkoekoeksbloem.

Berenklauw

Daarnaast worden diverse experimenten gedaan bij koppels van verwante planten: de ene soort is inheems, de ander is 'nieuw'. De gewone berenklauw en de reuzenberenklauw vormen een goed voorbeeld. De reuzenberenklauw is een notoire woekeraar, de gewone berenklauw daarentegen een normaal kruid. Bij het onderzoek worden alle verschillen tussen de twee verwante soorten onder de loep genomen en vooral gekeken hoe ze hun energie verdelen tussen groei en verdediging? Zo wil de werkgroep er achter komen welke factor doorslaggevend is voor het invasieve karakter.

<http://www.nioo.knaw.nl/content/19-november-2008-opwarming-leidt-tot-invasies>

HETEREN (Gld.) – Dat de snelle opwarming van de aarde samenvalt met de vestiging van veel nieuwe planten en diersoorten in Nederland is de afgelopen jaren wel duidelijk geworden. Hoe deze exotische soorten zich in ons land gaan gedragen is de vraag. Zullen ze een bescheiden plekje tussen de bestaande soorten innemen? Of gaan ze woekeren?

Publicatie in Nature

Onderzoekers van het Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW) hebben aangetoond dat plantensoorten die zich met succes in een nieuw gebied vestigen ontsnappen aan hun natuurlijke vijanden, zoals planteneterende insecten en bodemziekten. Daardoor kunnen ze zich sneller uitbreiden dan verwante inheemse plantensoorten. Het gevolg kan zijn dat de nieuwkomers de oude verdrijven. De alarmerende ontdekking dat we in de nabije toekomst meer invasies kunnen verwachten als gevolg van de klimaatverandering wordt deze week gepubliceerd in het toonaangevende wetenschappelijke blad Nature.

Exoten versus inheemse planten

De leefgebieden van veel planten en dieren verschuiven de laatste tijd als gevolg van de klimaatverandering, het gewijzigde landgebruik en andere, door de mens veroorzaakte veranderingen. Daarbij zouden soorten, die sneller verschuiven dan hun natuurlijke vijanden, plagen kunnen veroorzaken. Om te testen hoe reëel dit gevaar is hebben Tim Engelkes, Elly Morriën, Wim van der Putten en collega's van het NIOO-KNAW, Wageningen Universiteit, Leiden Universiteit en de Universiteit van Florida een proef uitgevoerd. Daarin zijn exotische plantensoorten die zich nieuw hadden gevestigd in de Millingerwaard, een natuurontwikkelingsgebied bij Nijmegen, vergeleken met verwante inheemse plantensoorten.

Kasexperiment

In een kas kweekten ze 6 exotische plantensoorten en 9 inheemse soorten op in grond van de Millingerwaard. Nadat de planten waren uitgegroeid, werden ze verwijderd en is de grond opnieuw met dezelfde plantensoorten beplant. Terwijl de inheemse plantensoorten door bodemorganismen in groei werden geremd,

was de invloed van de bodemorganismen op de exotische plantensoorten veel minder groot. De inheemse plantensoorten ontwikkelden dus sneller ziektekiemen dan de exoten.

Daarnaast zijn alle bovengrondse plantendelen blootgesteld aan sprinkhanen en luizen. Dit zijn insecten die in principe alle geteste plantensoorten zouden kunnen aanvreten. Tegen de verwachting in bleek dat de inheemse plantensoorten het meest van de insecten te lijden hadden. De exotische plantensoorten waren dus niet alleen minder vatbaar voor bodemziekten, maar hadden ook minder last van insectenvraat dan de verwante inheemse plantensoorten.

Reëel gevaar

De helft van alle exotische planten, die zich in de Millingerwaard gevestigd hadden, zijn oorspronkelijk afkomstig uit Oost- of Zuid-Oost Europa. De andere exoten komen uit Zuid-Afrika en Noord-Amerika. De Europese exoten bleken bijna even ongevoelig te zijn voor de bodemorganismen en insectenvraat als de exoten die van andere continenten afkomstig waren. De implicatie van deze onderzoeksresultaten is dat plantensoorten die zich succesvol uitbreiden tijdens klimaatverandering, eigenschappen hebben die overeenkomen met invasieve exoten van andere continenten. Het maakt het gevaar reëel dat de natuur in Nederland in de nabije toekomst geplaagd wordt door bio-invasies. Dat betekent een dubbele dreiging die met de opwarming van de aarde samenhangt. Al eerder was vastgesteld dat er een verlies aan biodiversiteit te verwachten is doordat soorten niet goed met klimaatverandering kunnen meebewegen. De onderzoeksresultaten zijn van belang om de gevolgen van klimaatveranderingen beter in te kunnen schatten.