



39 | Invasieve exoten in bossen

MARGOT VANHELLEMONT, WIM VAN DER PUTTEN, KRIS VERHEYEN

Foto Leo Goudzwaard

39.1 Inleiding

Wereldwijd zijn invasieve exoten een van de belangrijkste bedreigingen voor de biodiversiteit (Vitousek et al. 1997). In de bossen van Vlaanderen en Nederland is de alom bekende Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*) momenteel de belangrijkste invasieve exoot, zowel wat verspreiding, impact als beheer betreft. Er wordt echter verwacht dat nog veel meer soorten het potentieel hebben om uit te groeien tot invasieve exoten. Daarom wordt in dit hoofdstuk dieper ingegaan op het begrip ‘invasieve exoten’, worden de exoten besproken die (potentieel) invasief zijn in het Nederlandse en Vlaamse bos, en worden de beheeraspecten van deze soorten behandeld.

39.2 Invasieve exoten

39.2.1 Definitie

Exoten zijn soorten die voorkomen in een geografische regio buiten hun oorspronkelijke verspreidingsgebied. Zij hebben hun nieuwe verspreidingsgebied bereikt door toedoen, bewust of onbewust, van de mens. *Invasieve exoten* zijn exoten die in hun nieuwe verspreidingsgebied onevenredig abundant voorkomen en er zich met grote kracht kunnen uitbreiden en verspreiden. Invasieve exoten vormen een van de grootste bedreigingen voor ecosystemen wereldwijd doordat zij bestaande verhoudingen tussen van nature aanwezige soorten verstoren en inheemse soorten geheel of gedeeltelijk verdringen (Williamson 1996). Een belangrijke consequentie van het woekerende karakter

Box 39.1 Amerikaanse vogelkers

Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*), inheems in Noord-Amerika, werd in de 17de eeuw in Europa ingevoerd als sierplant. Tijdens de eerste helft van de 20ste eeuw werd de soort massaal aangeplant, eerst met het oog op de productie van kwaliteitshout, later ter verbetering van de bodem en de strooiselkwaliteit in dennenbossen op arme zandgrond. Nadien heeft de soort zich snel en spontaan uitgebreid. Vanaf 1950 werd duidelijk dat de abundantie aanwezigheid van Amerikaanse vogelkers het bosbeheer bemoeilijkt, de verjonging van inheemse soorten hindert en een negatieve invloed heeft op de biodiversiteit (Starfinger et al. 2003). De soort kreeg de naam 'bospest' en tijdens de tweede helft van de 20ste eeuw startte de bestrijding. Ondanks de vele intensieve bestrijdingsprogramma's heeft Amerikaanse vogelkers zich verder uitgebreid, niet enkel in bossen maar ook in droge grasland- en heideterreinen. Tijdens de eerste Vlaamse bosinventarisatie (1997-2000) bleek bijvoorbeeld dat Amerikaanse vogelkers de frequentst verjongende houtige soort is in bossen in Vlaanderen. In Nederland komt de soort minder frequent voor, maar wordt nog steeds in ongeveer de helft van alle bossen aangetroffen (Dirkse et al. 2007). Het is duidelijk dat Amerikaanse vogelkers niet meer zal verdwijnen uit de Nederlandse en Vlaamse bossen.

Er is al veel onderzoek gedaan naar de ecologie van Amerikaanse vogelkers in West-Europa, vooral in gebieden waar de soort abundant voorkomt. Amerikaanse vogelkers stelt vrij lage eisen aan de standplaats; de soort komt het meest voor op zandige bodems en is veel minder abundant in vochtige situaties. Amerikaanse vogelkers is een halfschaduwtolerante soort zodat zaailingen en jonge boompjes enkele jaren kunnen overleven in een zaailingbank in de onderetage van bossen. Deze zaailingbank zorgt ervoor dat Amerikaanse vogelkers gemakkelijk een locatie kan koloniseren wanneer er onder invloed van verstoringen gaten gevormd worden in het kronendak. De soort heeft immers licht nodig om succesvol te kunnen doorgroeien tot een volwassen boom en ook de zaadproductie is merkbaar hoger in open vegetatietypen en in bosranden. De meeste vruchten van Amerikaanse vogelkers vallen binnen vijf meter van de zaadboom. Vogels en zoogdieren kunnen de zaden echter efficiënt over lange afstanden verbreiden. De kiemkracht van de zaden varieert sterk en kan drie tot vijf jaar behouden blijven. Amerikaanse vogelkers heeft ook een hoog uitstoelingsvermogen. De scheuten groeien sneller en bloeien op jongere leeftijd dan boom-

pjes die ontstaan zijn uit zaad. Deze soortkenmerken dragen bij aan het invasieve vermogen van de soort.

Het invasiesucces van Amerikaanse vogelkers wordt verder in belangrijke mate bepaald door de eigenschappen van de geïnvadeerde gemeenschappen en het grote aantal planten dat in het verleden doelbewust geïntroduceerd werd, waardoor op veel plekken veel zaden beschikbaar zijn voor verbreiding (fig. 1). Amerikaanse vogelkers is vooral aangeplant in en rond dennenbossen op arme zandgrond, in een lichtrijk en soortenarm bostype waar de soort kon profiteren van de verstoringen die gepaard gaan met beheeringrepen zoals dunningen. Een hoge densiteit van grote herbivoren kan Amerikaanse vogelkers bijkomend bevoordelen in deze bostypen (Vanhellemont et al. 2010). In bossen met een goed ontwikkelde kruid-, struik- en boomlaag daarentegen gedraagt Amerikaanse vogelkers zich niet altijd even invasief (Vanhellemont et al. 2009). De huidige verspreiding van Amerikaanse vogelkers is nog steeds in belangrijke mate gerelateerd aan de aanplantingen uit het verleden en de soort heeft nog lang niet alle potentiële groeiplaatsen gekoloniseerd (Verheyen et al. 2007). Bijgevolg is het raadzaam om Amerikaanse vogelkers in de eerste plaats te bestrijden in regio's waar de soort momenteel nog niet algemeen is. Prioriteiten voor beheer zijn bossen op vochtige standplaatsen en recent geïnvadeerde gebieden. Een planmatige, regionerichte aanpak op lange termijn met een combinatie van chemische en mechanische methoden levert de beste resultaten (Geudens et al. 2009). Nazorg en opvolging zijn essentieel.



Figuur 1. Al op jonge leeftijd produceert Amerikaanse vogelkers een grote hoeveelheid bessen, die efficiënt worden verbreid door dieren. Foto: Sus Willems.

van invasieve exoten is dat ze ook economische schade kunnen toebrengen, zoals bijvoorbeeld Amerikaanse vogelkers die de natuurlijke verjonging in bossen kan domineren waardoor extra kosten gemaakt moeten worden om de gewenste verjonging te realiseren (zie Box 39.1. Amerikaanse vogelkers). Socio-economi-

sche aspecten worden vaak expliciet opgenomen in de definitie van invasieve exoten, hoewel we ook van invasieve soorten kunnen spreken als er geen direct aanwijsbare schade is. Invasieve exoten kunnen zowel planten, dieren als micro-organismen zijn.

39.2.2 Waarom wordt een soort invasief?

Invasieve exoten zijn vaak soorten die relatief goed gedijen in verstoorde habitats. Ze komen meestal in vrij vroege successiestadia voor, produceren veel zaden en hebben een efficiënte verspreidingsstrategie (Richardson & Pyšek 2006). Talrijke hypothesen proberen te verklaren waarom een exoot invasief kan worden in zijn nieuwe leefomgeving. Een van de meest prominente hypothesen is het ontbreken van natuurlijke vijanden: de *enemy-release-hypothese* (Keane & Crawley 2002; Mitchell & Power 2003). Als de abundantie van een soort niet langer gecontroleerd wordt door natuurlijke vijanden, kan de soort concurrentiekrachtiger zijn dan in haar oorspronkelijke verspreidingsgebied en kan ze andere soorten in haar nieuwe verspreidingsgebied wegconcurreren. Voor Amerikaanse vogelkers is bijvoorbeeld aangetoond dat de soort minder bodemziekten opbouwt in de twee bossen die in Nederland bemonsterd werden, dan in het originele leefgebied in Noord-Amerika (Reinhart et al. 2003). Als dit een algemeen beeld zou zijn, zou de hoge abundantie van Amerikaanse vogelkers in Europa in ieder geval gedeeltelijk kunnen worden verklaard doordat de soort in Europa ontsnapt aan natuurlijke bodemziekten. Verder onderzoek dient uit te wijzen om welke ziekteverwekkers het gaat en of deze ontbreken in alle bossen waar Amerikaanse vogelkers invasief is. Daartegenover staat dat exoten wel in staat moeten zijn om een symbiose aan te gaan, zoals met mycorrhizavormende schimmels en bestuivers, om in hun nieuwe verspreidingsgebied succesvol te kunnen zijn (Richardson et al. 2000).

Niet alle exoten worden invasief. Slechts één op honderd tot duizend exoten wordt echt een plaag (Williamson 1996). Het invasiesucces van een bepaalde soort wordt niet enkel bepaald door de eigenschappen van de soort, maar hangt ook af van de bestudeerde gemeenschap (Moles et al. 2008), wat maakt dat het mogelijke invasieve karakter van exoten moeilijk te voorspellen is. Bovendien moet de voorspelling zich richten op de 1 of zelfs 0,1% van alle exoten die invasief wordt, ofwel de uitzonderingen die de regel bevestigen. Vaak duurt het ook een aantal jaren tot decennia voordat een exoot zich invasief gaat gedragen. Naast het feit dat het aantal gevestigde individuen van een soort tijd nodig heeft om een omvangrijke populatie op te bouwen, is een mogelijke hypothese voor het optreden van deze 'vertraging' dat in deze eerste periode een sterke selectie optreedt als gevolg van een verminderde blootstelling aan natuurlijke vijanden. Daardoor kunnen genotypen met lagere verdedigingsmogelijkheden maar een hoge groeikracht geselecteerd worden. Voor deze hypothese van evolutie van toegenomen competitief vermogen bestaat op dit moment gemengd bewijs. Tot slot kan geslachtelijke voortplanting leiden tot het ontstaan van genetische varianten en hybriden, die mogelijk beter aangepast zijn aan de omstandigheden in het nieuwe verspreidingsareal. Hybridisatie met inheemse soorten kan bovendien leiden tot het uitsterven van de inheemse soort (zie ook hoofdstuk 7).

39.2.3 Gevolgen van globalisering

Globalisering draagt zonder meer bij aan het probleem van invasieve exoten. Soorten worden over de hele wereld verscheept om bijvoorbeeld als tuinplant of aquariumsoort verkocht te worden. Als bij het opruimen van de tuin of het schoonmaken van het aquarium zaden, wortelstokken of dieren op de composthoop of in de sloot terecht komen, is een plaag gemakkelijk geboren. Zo worden veel bossen nu gekoloniseerd door Japanse duizendknoop (*Fallopia japonica*) vanuit illegale stortplekken van tuinafval (fig. 39-1). Nu onze winters steeds milder worden, is het klimaat ook steeds minder een beperkende factor voor overleving van exoten uit warmere streken. Door de toename van de globalisering zal het bewust en onbewust introduceren van – mogelijk invasieve – exoten enkel toenemen, bijvoorbeeld via houttransport.

39.2.4 Invasieve exoten in bossen in Vlaanderen en Nederland

De meest wijdverbreide invasieve exoten die in Vlaanderen en Nederland in bossen of langs bosranden voorkomen, zijn samengebracht in tabel 39-1. Daarbij wordt aangegeven in welke mate een soort het ecosysteem beïnvloedt volgens het ISEIA-protocol (Invasive Species Environmental Impact Assessment). Dit protocol werd opgemaakt om de milieu-impact van exoten op een objectieve en transparante wijze te kunnen bepalen op basis van vier aspecten: verspreidingscapaciteit en invasiviteit, kolonisatie van waardevolle natuurlijke habitats, negatieve impact op inheemse soorten en het wijzigen van de ecosysteemfunctie (Branquart 2007). De ISEIA-score wordt gebruikt om soorten in te delen in drie groepen: soorten met een hoog milieurisico, soorten die een matig risico inhouden op basis van de huidige kennis en exoten die momenteel geen risico inhouden. Amerikaanse vogelkers, de soort die

Figuur 39-1. Een dichte vegetatie van Japanse duizendknoop (*Fallopia japonica*), een exoot die vanuit stortplaatsen van tuinafval bossen kan koloniseren en de inheemse vegetatie volledig wegconcurrereert. Foto: Jan den Ouden.



Tabel 39-1. Overzicht van de meest bekende en (potentieel) invasieve exoten in bossen en bosranden van Nederland en Vlaanderen. Alle genoemde soorten komen wijdverspreid voor in Vlaanderen en Nederland.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Herkomstgebied	Impact
Houtachtigen			
Amerikaans krentenboompje	<i>Amelanchier lamarckii</i>	Noord-Amerika	Matig
Amerikaanse eik	<i>Quercus rubra</i>	Noord-Amerika	Matig
Amerikaanse vogelkers	<i>Prunus serotina</i>	Noord-Amerika	Hoog
Gewone robinia	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Noord-Amerika	Matig
Laurierkers*	<i>Prunus laurocerasus</i>	Azië	Matig
Pontische rododendron	<i>Rhododendron ponticum</i>	Azië / Europa	Hoog
Rimpelroos	<i>Rosa rugosa</i>	Azië	Hoog
Kruidachtigen			
Afghaanse duizendknoop	<i>Persicaria wallichii</i>	Azië	Hoog
Amerikaanse asters	<i>Aster</i> spp.	Noord-Amerika	Hoog
Canadese guldenroede	<i>Solidago canadensis</i>	Noord-Amerika	Hoog
Japanse duizendknoop	<i>Fallopia japonica</i>	Azië	Hoog
Klein springzaad	<i>Impatiens parviflora</i>	Azië	Matig
Reuzenbalsemien	<i>Impatiens glandulifera</i>	Azië	Hoog
Reuzenberenklauw	<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Azië	Hoog
Schijnaardbei	<i>Duchesnea indica</i>	Azië	Matig
Vaste lupine	<i>Lupinus polyphyllus</i>	Noord-Amerika	Matig
Zoogdieren			
Damhart*	<i>Dama dama</i>	Europa	Matig
Grijze eekhoorn*	<i>Sciurus carolinensis</i>	Noord-Amerika	Hoog
Vogels			
Halsbandparkiet*	<i>Psittacula krameri</i>	Afrika / Azië	Matig
Insecten			
Paardenkastanjemineermot	<i>Cameraria ohridella</i>	Onbekend	Matig
Veelkleurig Aziatisch lieveheersbeestje	<i>Harmonia axyridis</i>	Azië	Hoog

* = op dit moment slechts enkele populaties of waarnemingen, maar kunnen sterk gaan toenemen.

in bossen de meeste problemen veroorzaakt, wordt uitgebreid behandeld in Box 39.1 (Amerikaanse vogelkers). Aan een aantal invasieve soorten uit de groep van insecten, schimmels en bacteriën is al aandacht besteed in hoofdstuk 36.

39.3 Problemen veroorzaakt door invasieve exoten

Men heeft lang gedacht dat bossen niet of minder gevoelig zijn voor invasie door exoten. Steeds meer studies tonen echter aan dat bossen helemaal niet immuun zijn voor invasieve exoten. Deze invasies worden in vele gevallen echter niet onmiddellijk opgemerkt. Slechts een klein aandeel van de invasieve exoten is schaduwtolerant en in staat om bossen te koloniseren. Bovendien verloopt het invasieproces van schaduwtolerante en houtige soorten vrij traag. Dit neemt echter niet weg dat schaduwtolerante exoten een grote impact kunnen hebben op het bosecosys-

teem, en dat over een lange tijdsperiode (Martin et al. 2009).

39.3.1 Ecologische problemen

Invasieve exoten kunnen tal van ecologische problemen veroorzaken. Ze kunnen zowel een directe als een indirecte impact hebben op inheemse soorten, enerzijds door deze te verdringen en anderzijds door de kenmerken van ecosystemen te veranderen.

Een soort met een directe impact op inheemse soorten is de halsbandparkiet (*Psittacula krameri*), een secundaire holenbroeder afkomstig uit tropisch Afrika en Zuidoost-Azië (tabel 39-1), die een negatieve impact heeft op het voorkomen van de inheemse boomklever (*Sitta europaea*) (Strubbe & Matthysen 2007). De Aziatische grondeekhoorn (*Tamias sibiricus*) en de grijze eekhoorn (*Sciurus carolinensis*) kunnen een bedreiging vormen voor de inheemse rode eekhoorn (*Sciurus vulgaris*). Ook plantensoorten als Japanse duizendknoop en Amerikaanse vogelkers kunnen inheemse soorten verdringen (Box 39.1; Gerber et al. 2008).

De ecologische gevolgen zijn groot als de geïntroduceerde soort eigenschappen heeft waaraan de inheemse soorten niet zijn aangepast of die oorspronkelijk niet aanwezig waren in het ecosysteem. In Canada heeft het uit Europa afkomstige look-zonder-look (*Alliaria petiolata*) een negatief effect op mycorrhizavormende schimmels, waardoor de vestiging van inheemse bomen uit zaad sterk wordt geremd en bosverjonging uitblijft (Stinson et al. 2006). In de bossen van Noordoost-Amerika en Canada komen van nature geen diepgravende regenwormen voor. Deze zijn hier echter door sportvisser geïntroduceerd door ze als levend aas in de natuur achter te laten. Door hun rol als ecosysteemingenieurs (zie 12.3) zetten deze regenwormen de aanwezige moderhumus om in mullhumus, wat een grote impact heeft op het functioneren van het bodemvoedselweb en – bij uitbreiding – het gehele bosecosysteem (Frelich et al. 2006).

39.3.2 Economische problemen

De economische gevolgen van invasieve exoten kunnen opgedeeld worden in drie categorieën. Ten eerste leiden invasies van exoten tot verlies van actuele en potentiële economische output door een verminderde overleving, vitaliteit en productie van gewenste soorten. Ten tweede zijn er soms hoge directe kosten geassocieerd met de quarantainemaatregelen, het beheer en de bestrijding van de invasieve exoot. Ten slotte zijn er de kosten die worden veroorzaakt door de impact van invasieve exoten op zaken als volksgezondheid, overstromingsrisico's en erosiegevoeligheid. De grijze eekhoorn, afkomstig uit Noord-Amerika, kan leiden tot productieverlies doordat de soort schade toebrengt aan loofbomen, vooral aan beuk en esdoorn. In Groot-Brittannië vormt deze soort een ernstig probleem. Om te voorkomen dat ze ook bij ons een probleem wordt, is in België een verbod van kracht op het houden en verhandelen van deze soort.

De economische aspecten van biologische invasies zijn nog onvoldoende onderzocht en gekwantificeerd, waardoor het draagvlak om tot bestrijding van biologische invasies over te gaan veelal ontbreekt bij het publiek en de beleidsmakers. Gegevens over lokale en regionale kosten geassocieerd met invasieve exoten zijn sporadisch beschikbaar voor Nederland en Vlaanderen, maar informatie op nationaal en globaal niveau ontbreekt. Voor de VS werd een jaarlijks verlies van 120 miljard dollar begroot (Pimentel et al. 2005) en dat omvat de directe economische verliezen door de aanwezigheid van de invasieve exoten (zoals schade aan landbouwgewassen of een daling van de recreatiewaarde), de kosten geassocieerd met de bestrijding van de invasieve exoot en een inschatting van de ecologische impact.

39.4 Bestrijden of beheren?

Preventie is essentieel voor het voorkomen van problemen met invasieve exoten: tracht in de eerste plaats de introductie van (nieuwe) exoten te vermijden. Aangezien planten en dieren zich niets aantrekken van landsgrenzen, is internationaal overleg hier vereist. Wanneer een exoot zich toch invasief begint te gedragen, moet zo snel mogelijk worden ingegrepen voordat de soort zich over grote oppervlakten verbreidt. In dit stadium is het niet belangrijk om de ecologie van de soort volledig te doorgronden: de bestrijding is gericht op het uitroeien van de soort voor ze zich blijvend kan vestigen. Wanneer het onmogelijk blijkt om de soort volledig te verwijderen, zal het beheer gericht zijn op het terugdringen van de soort tot een niveau dat de negatieve impact op milieu en maatschappij minimaliseert. Een goed inzicht in de ecologie van de soort is hierbij cruciaal.

In het ideale geval wordt bij de bestrijding van invasieve exoten gewerkt op verschillende schaalniveaus. Op internationaal of nationaal niveau kan aangegeven worden welke soorten waar en waarom prioritair bestreden moeten worden. Bij de bestrijding op lokaal niveau, zoals op de schaal van een bosgebied, moet rekening gehouden worden met de prioriteiten op nationaal niveau, maar ook met de specifieke kenmerken en functies van het betreffende gebied. Het opmaken van een stappenplan en een duidelijke formulering van de doelstellingen van het beheer zijn belangrijk en maken evaluatie nadien een stuk gemakkelijker (Oosterbaan et al. 2003). De eigenlijke exotenbestrijding wordt bovendien bij voorkeur voorafgegaan door een kosten-batenanalyse, waarbij gekeken wordt of de financiële situatie continuïteit van het exotenbeheer toelaat. De eerste stap in de opmaak van een lokaal actieplan is de inventarisatie van het terrein: waar en in welke mate zijn de ongewenste soorten aanwezig? Dit leidt tot een overzicht van de te beheren oppervlakte. Vervolgens wordt gekeken of de zonering van het beheer in overeenstemming is met de functionele zonering van het bos. Er wordt aangegeven in welke zones beheer prioritair is wegens de kwetsbaarheid van het perceel, de aanwezigheid van zaadbronnen en/of de negatieve impact op bijvoorbeeld de recreatie. Vervolgens kunnen dan per perceel de geschikte beheermaatregelen worden gekozen, rekening houdend met de dichtheid waarin de invasieve soort voorkomt, de verschijningsvorm, de standplaats en de wenselijkheid van het gebruik van herbiciden. Fasering van het beheer kan nodig zijn om budgettaire redenen of vanwege de schoontijd (periode waarin niet in het bos mag worden gewerkt). Zowel de eigenlijke beheeringreep als de nazorg wordt opgenomen in het plan van aanpak. Controle van de beheerde percelen maakt het mogelijk om het beheer te evalueren en indien nodig bij te sturen.

Het beheer van invasieve exoten zal enkel succesvol zijn wanneer een combinatie van maatregelen op grote schaal wordt toegepast en wanneer er een maatschap-

pelijk bewustzijn bestaat rond de problematiek van invasieve exoten. De betrokkenheid van de bevolking is van belang om nieuwe introducties te voorkomen, nieuwe invasies snel op te sporen en de aanvaarding van bestrijdingsacties te bevorderen. Het beheer van invasieve exoten heeft immers ook een impact op het milieu: bij controle met biociden komen chemische stoffen in het ecosysteem terecht en bij mechanisch beheer loopt het energieverbruik vaak hoog op. Bovendien kan het bosbeeld sterk wijzigen bij grootschalige beheerinterventies, wat op weerstand kan stuiten bij omwonenden en recreanten. Communicatie en participatie zijn dan ook heel belangrijk.

39.5 Beheermaatregelen

Maatregelen voor het beheer van invasieve exoten omvatten onder meer de regulering van kweek en handel, het aanpassen van het reguliere beheer (bijvoorbeeld door het aanplanten van concurrerende soorten), chemische, mechanische en biologische bestrijding. Het tijdstip van beheer en de keuze van maatregelen worden bepaald door de ecologie van de soort. Bij plantensoorten spelen ook de verschijningsvorm (zaailing, struik, opgaande boom) en bedekking (individuele exemplaren, groepen, vlakdekkend aanwezig) een rol. Continuïteit van het beheer is belangrijk voor succes: controle en nazorg zijn essentieel (Oosterbaan et al. 2003).

Hieronder worden enkele maatregelen besproken voor het beheer van invasieve plantensoorten. De nadruk ligt hierbij op het omgaan met de karakteristieke eigenschappen van invasieve exoten. De feitelijke uitvoering van de specifieke maatregelen wordt niet in detail besproken.



Figuur 39-2. Mechanische bestrijding van Amerikaanse vogelkers door middel van rooien, waarbij de struiken in hun geheel uit de grond worden getrokken. Nazorg is hierbij heel belangrijk omdat zich vaak vanuit de zaadbank weer nieuwe zaailingen vestigen. Foto: Jan den Ouden.

39.5.1 Mechanische bestrijding

Veelgebruikte mechanische beheermaatregelen zijn kappen, maaien, rooien en ringen (fig. 39-2). Mechanische bestrijding, zelfs wanneer herhaaldelijk toegepast, is zelden afdoende. Enkel soorten die geen uitlopers vormen, zijn te bestrijden met louter mechanische methoden. Veel invasieve exoten kunnen zich echter vegetatief voortplanten en hebben een groot opslagvermogen, waarbij zeer kleine wortel- of plantenfragmenten aanleiding kunnen geven tot een nieuwe invasie.

De keuze van het tijdstip van beheer wordt gestuurd door de ecologie van de soort en het moment van zaadzetting. Bladverliezende soorten lopen elk jaar opnieuw uit, gebruik makend van de energie die opgeslagen zit in de wortels en de stam. Als mechanische bestrijding niet gecombineerd wordt met andere maatregelen, is de kans groter dat individuen opnieuw uitlopen. Deze kans kan verkleind worden wanneer gemaaid, gekapt of geringd wordt op het moment dat de zetmeelvoorraad in de wortels het laagst is, omdat dit de plant het sterkst beïnvloedt. Voor vele soorten valt het ideale tijdstip net na de bloei. Bij bomen en struiken gebeurt mechanisch beheer dan ook bij voorkeur eind mei. Door de schoontijd zal dit echter niet altijd mogelijk zijn.

De nazorg kan behoorlijk intensief zijn. De zaadproductie op de nieuwe scheuten begint vaak vroeger (al na drie tot vier jaar bij Amerikaanse vogelkers). Soorten die een zaad- of zaailingbank opbouwen, vereisen langdurige opvolging en een continu beheer. Aangezien de zaadverbreiding meestal beperkt blijft tot enkele tientallen meter rond de zaadboom, zijn intensieve controles vooral in deze zone noodzakelijk.

39.5.2 Biologische bestrijding

Bij biologische bestrijding wordt gebruik gemaakt van de natuurlijke vijanden van een soort. Bij invasieve exoten zijn dit meestal ook exoten. Bijgevolg is het gebruik van deze organismen niet zonder risico en dient biologische bestrijding met de nodige voorzichtigheid te worden toegepast. Het veelkleurige Aziatische lieveheersbeestje (*Harmonia axyridis*; fig. 39-3) werd in België in 1997 voor het eerst gebruikt als biologische bestrijding van bladluis in kassen. De eerste ontsnapte exemplaren werden in 2001 gevonden in Gent en sindsdien heeft de soort zich enorm snel verspreid over België en Nederland en vormt ze een bedreiging voor een aantal inheemse lieveheersbeestjes (Adriaens et al. 2008). Dit voorbeeld illustreert waarom er strenge voorschriften gelden voor het introduceren van nieuwe organismen ten behoeve van biologische bestrijding.

Voor exoten die voorkomen in bossen en bosranden, zijn tot nu toe geen efficiënte biologische bestrijdingsmiddelen beschikbaar. Voor het beheer van Amerikaanse vogelkers wordt al lang gezocht naar een geschikte formulering van een bioherbicide op basis van de inheemse voorkomende loodglansschimmel (*Chondrostereum purpureum*). Voor de bestrijding van



Figuur 39-3. Larve van het veelkleurige Aziatische lieveheersbeestje, dat zich in enkele jaren explosief heeft verbreid over Vlaanderen en Nederland en nu een bedreiging vormt voor inheemse lieveheersbeestjes. Foto: Leen Moraal.

Japanse duizendknoop wordt geëxperimenteerd met de Japanse keversoort *Gallerucida nigromaculata*.

39.5.3 Chemische bestrijding

Gebruik van herbiciden is momenteel verboden in bossen in Vlaanderen en Nederland, met uitzondering van glyfosaat voor de bestrijding van exoten. Glyfosaat, de actieve stof in Roundup, is een systemisch contactherbicide. Na opname door de plant wordt het glyfosaat via het floëem naar de meristematische weefsels getransporteerd, waar het herbicide de vorming van een essentieel eiwit verhindert en zo de groei van de plant verstoort. Toepassing van glyfosaat in het bosbeheer moet weloverwogen gebeuren in het kader van een gecombineerde mechanisch-chemische planmatige bestrijding. Glyfosaat is niet selectief; ook andere planten zullen beschadigd worden bij contact met het herbicide. Aquatische organismen en amfibieën zijn gevoeliger voor glyfosaat dan terrestrische (micro-)organismen. Bij de mens kunnen oog- en huidirritaties optreden bij het gebruik van glyfosaat. Glyfosaat wordt afgebroken door micro-organismen en de afbraak verloopt minder snel in water dan in de bodem. Zowel glyfosaat als het voornaamste afbraakproduct (aminomethylfosfonylzuur, AMPA) is relatief persistent in de bodem door adsorptie op kleideeltjes en organisch materiaal. De nadelen van het gebruik van glyfosaat kunnen worden geminimaliseerd door de behandeling zo veel mogelijk te lokaliseren, bijvoorbeeld door de bomen of struiken te injecteren of

af te zagen en de stobben in te smeren. Bladbespuitingen moeten zo veel mogelijk worden vermeden.

Naast de ecologie van de soort zullen ook de weersomstandigheden en de aanwezigheid van andere welgewenste soorten bepalend zijn voor het tijdstip van beheer. Gebruik van glyfosaat heeft geen zin wanneer de planten niet fysiologisch actief zijn (zoals bij vorst), tijdens regen of wanneer er kans is op regen vier tot zes uur na de behandeling. Ook bij chemische bestrijding zijn controle en nazorg van groot belang, onder meer voor het verwijderen van zaailingen die na de bestrijding opkomen uit de zaadbank of opslag vanuit overlevende plantendelen.

39.5.4 Alternatieve bestrijdingsmethoden

Alternatieve beheermaatregelen kunnen, eventueel als aanvulling op de voorgaande maatregelen, gebruikt worden om invasieve exoten te beheersen door middel van competitie, begrazing of predatie. Door de schaduwtolerantie van een invasieve soort te vergelijken met het schaduwgevend vermogen van inheemse soorten kan bepaald worden welke inheemse soorten geschikt zijn om de invasieve soort te verdringen. Daarbij moet rekening worden gehouden met de standplaats. Op rijkere bodems zijn schaduwtolerantie en schaduwgevend vermogen immers hoger en is de soortenkeuze ook uitgebreider dan op arme bodems. Beuk, haagbeuk, tamme kastanje en hazelaar kunnen als schaduwsoort gebruikt worden op rijkere bodems.

Op arme bodems zijn ook douglas en fijnspar sterk schaduwwerpende soorten. Deze boomsoorten zijn zelf exoot, maar zijn gemakkelijk weer te verwijderen wanneer hun bestrijdingsfunctie vervuld is omdat ze geen uitlopers vormen. Het planten van schaduwboomsoorten gebeurt na het afzetten van de bovengrondse delen van de invasieve soort. Ook hier is nazorg essentieel om ervoor te zorgen dat een gesloten schaduwdek gevormd wordt en dat de invasieve soort er niet in slaagt door de schaduwlaag heen te groeien.

Begrazing is een mogelijke beheermaatregel bij de bestrijding van invasieve exoten. Een groot probleem daarbij is dat vaak de inheemse soorten preferentieel worden begraasd, en begrazing op zich zal dan ook zelden volstaan om een invasieve soort te bestrijden. Welke herbivoren ingezet worden, hangt af van de te bestrijden invasieve soort. Ook het tijdstip van begra-

zing is van belang aangezien herbivoren bij voorkeur jonge scheuten eten. Schapen kunnen bijvoorbeeld gebruikt worden voor de begrazing van jonge scheuten van Japanse duizendknoop, op voorwaarde dat de oude verdroogde stengels eerst verwijderd worden zodat de grazers zich er niet aan verwonden.

Aanbevolen literatuur

Keane & Crawley (2002); Martin et al. (2009); Moles et al. (2008); Richardson & Pyšek (2006); Starfinger et al. (2003); Williamson (1996).