

Natuur.focus

Afgiftekantoor
Antwerpen X
P209602

Toelating – gesloten verpakking

Retouradres: Natuurpunt,
Coxiestraat 11,
2800 Mechelen

VLAAMS DRIEMAANDELIJKS TIJDSCHRIFT OVER NATUURSTUDIE & -BEHEER – SEPTEMBER 2010 – JAARGANG 9 – NUMMER 3
VERSCHIJNT IN MAART, JUNI, SEPTEMBER EN DECEMBER



Soortendiversiteit en bescherming

Achteruitgang loopkevers

Grootte van leefbare populaties



natuurpunt 
Studie

Helden van onze planeet

Hoezo het gaat slecht met de biodiversiteit? Biodiversiteit was gewoon overal deze zomer. Geen huishouden, werkvloer, sociale netwerksite, barbecue of zomerfestival of er werden duchtig prentenzakjes opengescheurd, kaarten geruild en ontbrekende nummers opgelijst. Eén dag voor het einde van de actie kwam thuis triomfantelijk de laatste ontbrekende 'Held van de Planeet' binnengehold. Nummer 35, in sterrenvariant. Een lieveheersbeestje. Geruild met de buurjongens, die het kleinood verworven hadden met een boodschappenkar gevuld met tonijnsteak en 'iets tegen de mieren'. Oh ironie. Het blijft overigens wennen dat het lieveheersbeestje thuis nu de status 'supierzeldzaam' heeft.

Zowel verzamelen als dieren en planten hebben de mens altijd al gefascineerd. De belabberde toestand waarin veel soorten zich bevinden, draagt ertoe bij dat de aandacht voor soorten toeneemt. Ook in Vlaanderen, waar een soortgerichte aanpak van natuurbehoudsvraagstukken langzaam vorm krijgt als volwaardige pijler naast de gebiedsgerichte aanpak. Dit nummer staat integraal in het teken van deze soortgerichte aanpak. In de artikelenreeks 'Biodiversiteit in Vlaanderen 2010' passeren zowel het verspreidingsonderzoek en de monitoring als de actieve bescherming, de bestrijding en het (duurzaam) gebruik van soorten de revue. Een breed spectrum, waarbij telkens stilgestaan wordt bij de rol die vrijwilligers (kunnen) spelen. Als waarnemer, als terreinkenner, als soortexpert, als beheerder of als stuwende kracht bij sensibilisering.

De overige verhalen in dit nummer vormen stuk voor stuk illustraties van de soortenpraktijk in Vlaanderen. Meer dan een eeuw verspreidingsgegevens van loopkevers laat toe om de achteruitgang van deze soortengroep met chirurgische precisie in kaart te brengen. Van Dyck en collega's houden de verwezenlijkingen van 10 jaar soortbescherming bij het Gentiaanblauwtje tegen het licht. Mergeay & De Meester vragen zich luidop af waarom er zo'n taboe hoeft te heersen over (her)introductions en houden een pleidooi om te durven nadenken over efficiëntie bij het realiseren van soortdoelen.

Genetisch onderzoek vormt een nieuwe en krachtige manier om inzicht te krijgen in de gezondheid van populaties en een uitgelezen hulpmiddel bij soortgerichte vraagstukken. Zijn populaties te klein of voldoende groot? Staan naburige populaties in verbinding met elkaar of zijn ze geïsoleerd? Hoe ver verplaatsen soorten zich? Hoe groot is de genetische diversiteit binnen populaties? Wat is hun weerstand tegen verandering? Allemaal bijzonder relevante vragen voor het duurzaam instandhouden en beheren van soorten en populaties. Om zowel de principes als de toepassingsmogelijkheden van genetisch onderzoek onder de aandacht te brengen, publiceren we in dit en in de komende nummers meerdere artikels over dit thema. Te beginnen met een bijdrage van Honnay & Jacquemyn over de minimale omvang van levensvatbare populaties vanuit genetisch perspectief. Parallel hiermee organiseert het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek op 18 november 2010 een studiedag over 'Genetica in natuurbeleid en -beheer'.

Het Internationaal Jaar van de Biodiversiteit gaat ondertussen de laatste rechte lijn in. Op 20-10 wordt op de Biodiversiteitstop in Nagoya formeel het startschot gegeven van het post-2010 tijdperk. Als afsluiter van de artikelenreeks 'Biodiversiteit in Vlaanderen 2010' en op de vooravond van de tiende verjaardag van dit magazine, organiseert Natuur.focus op zaterdag 11 december 2010 een studiedag in Mechelen. Over biodiversiteit, over de uitdagingen na 2010, maar ook over ons magazine. Met een kritische blik op verleden, heden en toekomst, op theorie en praktijk. Kortom, rood aan te stippen in je agenda.

Veel leesplezier

Maarten Hens
Hoofdredacteur

Natuur.focus is een driemaandelijkse tijdschrift over natuurstudie en -beheer in Vlaanderen. Iedereen met een bijzondere interesse voor natuur, natuurbehoud en wetenschap behoort tot de doelgroep. Vooral voor vrijwillige en beroepsmatige natuuronderzoekers en -beheerders vormt dit tijdschrift hét informatie-medium in Vlaanderen. Kennis en informatie worden op een wetenschappelijk onderbouwde, maar leesbare wijze in artikels en rubrieken gebracht. Initiatiefnemer en uitgever is Natuurpunt Studie vzw, dochtervereniging van Natuurpunt, vereniging voor natuur en landschap van Vlaanderen.

Redactie

Hoofdredactie: Maarten Hens.

Redactieraad: Kathleen Bervoets (Natuurpunt), Geert De Blust (Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek), Jos Gysels (Natuurpunt), Marc Herremans (Natuurpunt), Olivier Honnay (Katholieke Universiteit Leuven), Gerald Louette (Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek), Dirk Maes (Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek), Frederik Naedts (Natuurpunt), Hans Van Dyck (Universiteit Louvain-La-Neuve).

De redactie wordt bijgestaan door diverse experts en gelegenheidsreferenten.

Drukopvolging en beeldbeheer:

Pieter Van Dorsselaer (Natuurpunt)

Opmaak grafieken en kaarten:

Pieter Van Dorsselaer (Natuurpunt)

Redactie-adres

Redactie Natuur.focus, Natuurpunt Studie vzw,
Coxiestraat 11, B-2800 Mechelen,
Tel. 015-29 72 20, Fax 015-42 49 21,
E-mail: focus@natuurpunt.be

Abonnement

Wie lid is van Natuurpunt (lidmaatschap € 24) kan zich abonneren op de gespecialiseerde tijdschriften Natuur.focus en Natuur.oriolus. Het abonnement kost € 8,5 voor elk van deze tijdschriften. Wie intekent op beide tijdschriften betaalt slechts € 14,5.

Instituten, verenigingen en bibliotheken kunnen een groepsabonnement zonder lidmaatschap nemen. Dit groepsabonnement kost € 25.

Betaling van het abonnementsgeld kan door overschrijving op het rekeningnummer 230-0044233-21.

Natuurpunt vzw

Natuurpunt is de grootste vereniging voor natuur en landschap in Vlaanderen. Ze telt 87.000 leden en beheert 18.000 hectare natuurgebied. Kerntaken zijn natuurbehoud en -beheer, landschapzorg, beleidswerking, natuurbeleving, natuurstudie, vorming en educatie.

Contact: Natuurpunt, Coxiestraat 11, B-2800 Mechelen
(www.natuurpunt.be, info@natuurpunt.be).

Natuurpunt Studie vzw

De kerntaak *natuurstudie* wordt binnen Natuurpunt behartigd door Natuurpunt Studie vzw. Dit omvat o.a. het uitbouwen van thematische en taxonomische werkgroepen, netwerkvorming met vrijwillige medewerkers in heel Vlaanderen en dienstverlening door professionele stafmedewerkers.

Contact: Natuurpunt Studie, Coxiestraat 11, B-2800 Mechelen
(www.natuurpunt.be, studie@natuurpunt.be).

Natuurpunt Winkel

Stationstraat 40, 2800 Mechelen, Tel. 015-43 16 88,
Fax 015-27 46 74, e-mail: winkel@natuurpunt.be
Open: woensdag en vrijdag: 13u30-17u30
zaterdag: 10u-17u30 - andere dagen na afspraak

ISSN-nummer: 1379-8863

v.u. Willy Ibens, Coxiestraat 11, B-2800 Mechelen
Lay-out: Check-it, F. Lousbergskaa 105/1, 9000 Gent
Druk: Corelio Printing
Wikkel: biologisch afbreekbare biofolie



Foto's cover: Mozaïek: An De Wilde
Klein links: Knoflookpad, Vilda/Yves Adams)
Klein midden: Lederslakkenloopkever, Maarten Jacobs
Klein rechts: Wolzwever op Purperorchis, Vilda/Rollin Verlinde

natuurpunt  Studie

EDITORIAAL

Helden van onze planeet - Maarten Hens (p. 90)

BIODIVERSITEIT IN VLAANDEREN 2010

Soortendiversiteit: onderzoek, bescherming en beheer - Jos Gysels, Hans Van Dyck, Dirk Maes, Wouter Vanreusel, Krien Hansen & Maarten Hens (p. 92-102)

ARTIKELS

Veranderingen in de verspreiding van loopkevers in België. Hebben we het vroegere soortenverlies een halt kunnen toeroepen? - Konjev Desender, Wouter Deconinck, Marc Dufrêne & Dirk Maes (p. 103-108)

Tien jaar soortbeschermingplan Gentiaanblauwtje. En wat hebben we geleerd? - Hans Van Dyck, Wouter Vanreusel & Dirk Maes (p. 109-116)

Hoe groot is groot genoeg? De minimale omvang van een levensvatbare populatie vanuit populatiegenetisch perspectief - Olivier Honnay & Hans Jacquemyn (p. 117-123)

FORUM

Introducties en rationaliteit in het natuurbeheer - Joachim Mergeay & Luc De Meester (p. 124-127)

NIEUWS & TRENDS

Kwesties uit het veld. Bestrijding van *Watercrassula*, een lastige invasieve exoot (p. 128-129)

Biodiversiteit. Boombewonende kraamkolonie Brandts vleermuizen – Nieuw voor België: de Bergsectorspin (p. 130-131)

Mens & natuur. Welke soorten scoren goed als symboolsoorten? (p. 131-132)

Beleid.focus. Verwachtingen voor Nagoya – Message from Ghent – Gewenste Natuurlijke en Agrarische Structuur (p. 132)

AD VALVAS

Studiedag 'genetica in natuurbeleid en -beheer' (p. 133)

BOEKEN & BYTES

De mieren van de Benelux – Weet wat je vindt op het strand: schelpen aan de Belgische kust – Groene kikkers voor dummies (p. 134-135)

Het volgende nummer van *Natuur.focus* verschijnt in december 2010 en zal bijdragen bevatten over de toekomst van het biodiversiteits- en natuurbehoud, de Europese hamster en *Parnassia*. Artikels, korte bijdragen, foto's en reacties op forum- en andere artikels kunnen worden gericht aan focus@natuurpunt.be. Je reacties zijn welkom op www.natuur-forum.be. Het topic *Natuur.focus* vind je onder de *Natuurliteratuur*.

Soortendiversiteit: onderzoek, bescherming en beheer

Jos Gysels, Hans Van Dyck, Dirk Maes, Wouter Vanreusel, Krien Hansen & Maarten Hens

Dieren en planten hebben de mens altijd al gefascineerd. Maar mede door de biodiversiteitscrisis mogen soorten, zowel de studie van de systematiek (taxonomie), verspreidingsonderzoek en monitoring, als de bescherming van soorten, zich verheugen op een toegenomen aandacht binnen het natuurbehoud. Daarover handelt dit derde artikel in de reeks Biodiversiteit in Vlaanderen 2010.



Succesverhaal voor de ene, kwelduivel voor de andere. Met zijn terugkeer als broedvogel en sterke aantalstoename laat de Aalscholver natuurbeschermers noch vissers onbetuigd (foto: Vilda/Yves Adams)

Voor het onderzoek, vooral het verspreidingsonderzoek en het opvolgen van aantalsveranderingen (monitoring) van soorten, zijn naast wetenschappelijke instellingen en instituten vrijwilligers steeds belangrijk geweest. Deze zijn in Vlaanderen goed georganiseerd rond soortengroepen zoals vogels, vleermuizen of amfibieën. Onder impuls van nieuwe technologieën (bv. voor het online invoeren van waarnemingen) en meer toegankelijke determinatiegidsen is het aantal gerapporteerde waarnemingen de laatste jaren sterk toegenomen. Er is tegelijk meer aandacht gekomen voor monitoring en het gebruik van indicatoren. Ook beleidsmatig zijn er positieve ontwikkelingen. Sinds het zgn. Soortenbesluit is er duidelijk meer structuur gekomen in de Vlaamse reglementering. Al blijft de spanning tussen soortenbescherming en soortenbeheer (bestrijding, jacht) nog bestaan. Dit artikel gaat in op diverse aspecten van soortenonderzoek, -bescherming en -beheer in Vlaanderen. In drie afzonderlijke boxen wordt stilgestaan bij recente ontwikkelingen in het ecologisch onderzoek, bij genetische diversiteit en bij de problematiek van niet-inheemse soorten.

Soortendiversiteit Hoeveel soorten zijn er?

Het aantal soorten dat momenteel op aarde voorkomt is slechts bij benadering gekend. De schattingen lopen uiteen van 3 tot 100 miljoen (May 1988). Zelfs voor het intensief onderzochte België en Vlaanderen zijn enkel indicatieve aantallen beschikbaar. Op het einde van de negentiende eeuw verschenen de eerste overzichten van alle soorten die waargenomen werden in België ('prodromes' van Maitland 1897 en De Wildeman & Durand 1889-1907). Sindsdien is het aantal gekende soorten sterk toegenomen. Recent ging het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN) met een nieuw project van start om het aantal in België levende soorten in kaart te brengen (www.species.be). Daarbij valt op dat er voor heel wat taxonomische groepen nog steeds geen standaardlijst bestaat. Een voorlopige telling komt uit op ca. 36.000 gekende soorten en schat dat nog 18.000 bijkomende soorten verwacht kunnen worden (Peeters et al. 2003). Van die ca. 55.000 soorten komt naar schatting 80% of ca. 44.000 ook in Vlaanderen voor.

Ook al worden er in Vlaanderen nu en dan nog soorten gevonden en beschreven die nieuw zijn voor de wetenschap, er leven in onze streken wellicht weinig of geen soorten die nergens anders ter wereld voorkomen (zgn. endemische soorten). Dat betekent niet dat onze regio voor de biodiversiteit op Europese en zelfs op wereldschaal niet belangrijk is. De ruime Scheldedelta is een halte op een van de drukste trekroutes

voor vogels. Niet minder dan vier waterrijke gebieden én de Vlaamse zandbanken voor de Belgische kust vallen onder de 1%-norm voor watervogels van de Ramsarconventie. Deze internationale overeenkomst uit 1971 beschermt waterrijke gebieden ('wetlands') die van groot belang zijn voor watervogels. In de Oostkustpolder overwintert zelfs driekwart van de populatie Kleine rietganzen uit Spitsbergen en 1 op de 20 Noord-Russische en West-Siberische Kolganzen (Kuijken et al. 2005). Van de Europees belangrijke soorten van de Habitatrichtlijn komen er 59 nog steeds voor in Vlaanderen, terwijl 26 andere uit Vlaanderen verdwenen zijn (De Bruyn & Paelinckx 2007). Ook in het licht van verschuivende arealen onder invloed van klimaatverandering speelt ons land door zijn ligging een belangrijke rol.

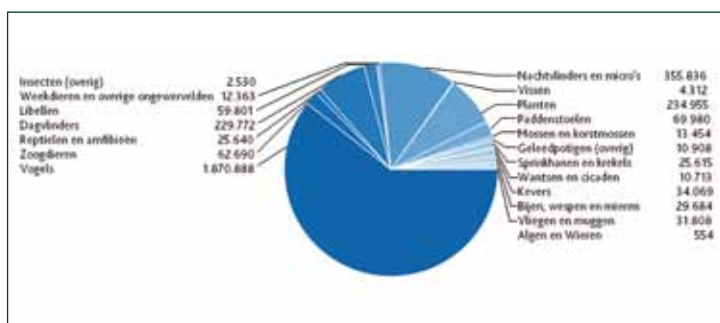
De aandacht en kennis, zowel over de systematiek als de verspreiding van soorten, verschillen sterk tussen de taxonomische soortengroepen. Dat kan worden geïllustreerd met het aantal werkgroepen, publicaties, waarnemingen of gegevens in verschillende databanken. Zo heeft het leeuwendeel van de meldingen op www.waarnemingen.be betrekking op vogels (Figuur 1). Op afstand volgen de nacht- en dagvlinders en de planten. Ook als rekening gehouden wordt met het aantal soorten komen de vogels op de eerste plaats en de dagvlinders op de tweede. Andere groepen die met gemiddeld meer dan 500 waarnemingen per soort goed scoren zijn reptielen en amfibieën, zoogdieren, libellen en sprinkhanen. Sommige groepen, zoals planten, zijn hier wellicht wel ondergewaardeerd omdat die waarnemingen vooral via andere kanalen verzameld worden, waaronder de Florabank beheerd door Flo.Wer vzw en het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO). Ongeveer een derde van de lokale en regionale natuurstudiewerkgroepen van Natuurpunt richt zich op planten en een derde op vogels. Andere soortengroepen krijgen duidelijk minder aandacht. De laatste jaren doet zich evenwel een duidelijke evolutie voor naar het ontstaan van 'all-in' studiewerkgroepen, die zich op een breed gamma van soortgroepen richten.

Waarom sommige groepen meer interesse wekken dan andere heeft verschillende redenen. 'Aaibaarheid' kan een rol spelen, maar evengoed de raadselachtigheid van bepaalde soortengroepen (bv. nachtdieren zoals vleermuizen). Ook de beschikbaarheid van goede determinatiewerken kan het verschil maken. Zo werd voor de Eerste Wereldoorlog volop gekeken naar kranswieren, een soort groenalgen die sterk lijken op hogere planten. Nadien viel de interesse volledig weg omdat de groep niet meer opgenomen was in de recentere veldflora's (Denys et al. 2003). Andersom is bv. de recent sterk toegenomen aandacht voor nachtvlinderonderzoek mede een gevolg van de publicatie van bruikbare determinatiewerken.

Aan sommige soortengroepen, die samen zelfs het belangrijkste deel van de biodiversiteit uitmaken, wordt zo goed als geen aandacht besteed, ook al zijn ze soms van groot ecologisch belang. Voorbeelden zijn onder meer de bodemflora en -fauna en het microscopisch waterleven, die slechts door een klein aantal specialisten bestudeerd worden.

Verspreidingsonderzoek

De oudste verspreidingsgegevens werden weinig gestructureerd verzameld. Waarnemen betekende vaak ook verzamelen. Het meer systematisch onderzoek naar de verspreiding van soorten en de opmaak van verspreidingsatlassen zijn van



Figuur 1. Aantal waarnemingen per soortengroep die geregistreerd werden via www.waarnemingen.be tijdens de periode mei 2008-september 2010.



Figuur 2. Sinds 1999 verschenen er in Vlaanderen nieuwe verspreidingsatlassen van zoogdieren, libellen, dagvlinders, broedvogels en planten.

relatief recente datum. De oudste atlassen werden meestal nog gemaakt op basis van gegevens uit verzamelingen en literatuurgegevens. Later kwamen er heuse projecten met veldcampagnes aan te pas, die vaak uitgingen van een werkgroep. De Jeugdbond voor Natuur en Milieu (JNM) was daarbij zeer actief en vaak initiatiefnemer.

De atlas van de Vlaamse dagvlinders kan dienen als voor-

beeld. De oudste dagvlinderatlas dateert van 1970-1985 en was deel van de Voorlopige atlas van de Belgische insecten, een initiatief gecoördineerd door de Landbouwfaculteit van Gembloux. In 1991 startte JNM met een vlinderproject. Dat leidde tot de oprichting van een onafhankelijke Vlinderwerkgroep. In 1993 werd een voorlopige atlas uitgegeven op basis van 56.000 waarnemingen van 54 soorten verzameld door 380 medewerkers. De definitieve atlas volgde dan in 1999 (Maes & Van Dyck 1999; **Figuur 2**). In de lente van 2007 startte de Vlinderwerkgroep (die ondertussen een werkgroep van Natuurpunt werd) een nieuw initiatief om samen met het INBO tot een actuele verspreidingsatlas te komen. Vergelijkbaar is de totstandkoming van de libellenatlas, gestart in 1982 door de toen pas opgerichte libellenwerkgroep Gomphus. In 1986 werd een voorlopige atlas uitgegeven; in 1992 startte JNM een libellenproject; in 2000 waren al meer dan 65.000 waarnemingen bijeengebracht door 500 medewerkers; de uiteindelijke publicatie van de atlas vond plaats in 2006 (De Knijf et al. 2006; **Figuur 2**).

Naar vogels en planten wordt traditioneel het meest gekeken. Tien jaar na de Belgische atlas (Devillers et al. 1988) werd de Vlaamse Broedvogelatlas 2000-2003 opgestart. Het was een groots opgezette actie met veel partners: het Instituut voor Natuurbehoud (het huidige INBO), Wielewaaal vzw en Natuurreservaten vzw, Vlaamse Avifauna Commissie (Vlavico vzw), JNM en de toen bestaande provinciale koepels voor natuurstudie. In 2004 was de broedvogelatlas klaar (Vermeersch et al. 2004; **Figuur 2**). De meer dan twintig lokale plantenwerkgroepen in Vlaanderen werken samen onder de koepel van

Box 1: Aandacht voor soorten in het ecologisch onderzoek

Soorten herkennen en hun aanwezigheid opvolgen is één zaak, soorten *kennen* is een andere. Iedere soort heeft een eigen ecologisch profiel (ecologische niche). Zulke ecologische kennis helpt om aan- en afwezigheid van soorten te begrijpen, maar ook om het soortgerichte en gebiedsgerichte natuurbeheer en -beleid beter af te stemmen (bv. Van Dyck 2004). Voor verspreidings- en monitoringswerk spelen vrijwilligers vaak een hoofdrol, maar het gedetailleerd ecologisch onderzoek aan de hand van een of meerdere soorten gebeurt meestal aan universiteiten en wetenschappelijke instituten. Dat onderzoek gebeurt wel i.s.m. terreinbeheerders en soms worden ook vrijwilligers betrokken. We kunnen vier domeinen onderscheiden: autecologisch onderzoek, populatieonderzoek, evolutiebiologisch onderzoek en gemeenschapsonderzoek.

Autecologisch onderzoek neemt de specifieke noden van een soort onder de loep. Daarnaast wordt ook gekeken naar de variatie in die noden in verschillende gebieden. Biologen spreken van ecologische hulpbronnen en maken daarbij een onderscheid tussen consumeerbare hulpbronnen (bv. prooien, nectar) en bijzondere milieumomstandigheden (bv. microklimaat) (Dennis et al. 2003). Het leefgebied van een soort is dan de combinatie in tijd en ruimte van de noodzakelijke hulpbronnen. Zulke studies helpen ons te begrijpen waarom soorten soms nog verdwijnen uit biotopen waar een intensief natuurbeheer wordt gevoerd (Van Dyck & Vanreusel 2002; Vanreusel & Van Dyck 2007). Die benadering werd bv. voor dagvlinders van de Rode Lijst in het Nationaal Park Hoge Kempen toegepast (Vanreusel et al. 2002). Autecologisch onderzoek helpt ook om kritische grenzen te bepalen van het milieu voor bepaalde soorten.

De populatiegrootte en -schommelingen van enkele soorten worden in detail bestudeerd met zgn. merk-vang-hervangmethoden (bv. langlopend onderzoek van Kool- en Pimpelmezen van Universiteit Antwerpen en Gent). Als tegelijk in meerdere gebieden of lokale populaties wordt gewerkt kan ook iets geleerd worden over de mobiliteit. De aandacht voor mobiliteit van soorten in versnipperde landschappen is

sterk gegroeid en van belang voor natuur in functionele netwerken. Technologie met zenders maakt dat dieren vandaag gemakkelijker gevolgd kunnen worden (bv. studie Rivierdonderpad - Knaepkens et al. 2004; Rode eekhoorn -Verbeylen et al. 2009).

Een soort lijkt een robuuste verschijning met vastliggende kenmerken, maar de eigenschappen van soorten kunnen ook veranderen door het proces van evolutie. Vooral in omgevingen met een sterke menselijke invloed kan een soort snel veranderen zodat de ecologische tijdschaal en evolutionaire tijdschaal niet langer gescheiden zijn (Hairston et al. 2005). Zo werd vastgesteld dat populaties van het Bont zandooie uit bosgebied andere eigenschappen hebben dan populaties uit open landbouwgebied (bv. Gibbs & Van Dyck 2010). Dit verhaal doet denken aan dat van de Merel die van een schuwe bosvogel ook tot een stadsbewoner evolueerde (bv. Partecke et al. 2004).

Soorten gelden als aparte eenheden, maar leven in de realiteit in interactie met tal van andere soorten (concurrenten, voeding, predatie, parasieten, enz.). Dat is het domein van het gemeenschapsonderzoek. De jongste jaren zien we dat het gemeenschapsonderzoek dat lang beschrijvend was, nu ook meer gericht is op het begrijpen van complexe relaties tussen soorten. Daarvoor is experimenteel onderzoek waarbij meerdere factoren gecontroleerd worden erg waardevol (bv. Van de Meutter et al. 2005). Gemeenschapsonderzoek naar de relaties tussen soorten is van cruciaal belang voor het begrijpen van ecosysteemfuncties (bv. plant-insect relaties zoals bestuiving).

Soorten zorgen voor een rijke bron aan studieobjecten die onze toegepaste en fundamentele biologische kennis verhogen. Tussen 1996 en 2000 zette de overheid het Vlaams Impulsprogramma Natuurontwikkeling (VLINA) op om een belangrijke stimulans aan het onderzoek voor natuurbehoud te geven (ca. 12 miljoen euro voor 42 projecten). Andere Vlaamse financieringsprogramma's (MINA, TWOL) werden in de jaren 1990 en 2000 aangewend, maar de jongste jaren sterk afgebouwd. Ook het federaal wetenschapsbeleid ondersteunde enkele grote onderzoeksprojecten rond biodiversiteit.

Hans Van Dyck
Biodiversity Research Centre, UCL

Flo.Wer vzw (FLOristische WERkgroep), die een belangrijke rol speelde bij het tot stand komen in 2006 van de Atlas van de flora van Vlaanderen en van het Brussels Gewest (Van Landuyt et al. 2006; **Figuur 2**). Dat was goed 30 jaar na de vorige editie uit 1972, die zelf eveneens betrekking had op een periode van meer dan 30 jaar.

Naast vogels en planten zijn er ook atlasprojecten geweest voor amfibieën en reptielen (Bauwens & Claus 1996) en zoogdieren (Verkoren et al. 2003). De inzet van werkgroepen neemt niet weg dat er nog steeds soortengroepen zijn die hoofdzakelijk door professionelen onderzocht worden (bv. KBIN), al dan niet in samenwerking met een kleine groep losse vrijwilligers (bv. slankpootvliegen, mollusken, loopkevers, enz.).

De gebruikte methodieken voor het verspreidingsonderzoek zijn nogal verschillend, gaande van het opmaken van streeplijsten per kwartierhok (1×1 km²) voor de plantenatlas tot het werken met een gestandaardiseerde methode in steekproefhokken voor de broedvogelatlas. Door de verschillen in

methodieken is een goede vergelijking van opeenvolgende atlassen niet altijd mogelijk. Soms ging een atlasproject gepaard met de opmaak van een Rode Lijst (zie verder). De hiervoor genoemde atlassen hebben betrekking op het hele Vlaamse grondgebied. Maar er zijn ook provinciale en regionale atlassen gemaakt. Daarbij scoort vooral de provincie Limburg erg goed met een reeks vogelatlassen, een plantenatlas, een amfibieën- en reptielenatlas en een paddenstoelenatlas. Dank zij de informatisering is er grote vooruitgang geboekt in het verzamelen van individuele waarnemingen. Het bijeenbrengen van gegevens afkomstig van een groot aantal afzonderlijke waarnemers is een delicate en arbeidsintensieve bezigheid. Na eerdere pogingen om de waarnemer zelf de gelegenheid te geven zijn gegevens centraal in te voeren, is www.waarnemingen.be sinds de lancering in 2008 een veelzijdig bruikbaar instrument gebleken. Het is een open systeem waardoor een kwaliteitscontrole ontstaat, nog versterkt door het gebruik van digitaal fotografisch bewijsmateriaal. De

Box 2: Genetisch onderzoek en toepassingen in natuurbehoud

Bij de term 'genetisch onderzoek' denkt men snel aan medisch onderzoek, genetisch gemanipuleerde gewassen of misschien ook aan forensisch onderzoek in het kader van bijvoorbeeld misdaadbestrijding. Ook in het natuurbehoud verwerft genetisch onderzoek stilaan een belangrijke plaats. Toch klinkt het voor veel natuurbeschermers nog erg klinisch, en 'ver van mijn natuurgebied'. Mooie theorie, maar als beheerder ben je toch niet bezig met genetica, of wel soms?

Genetische diversiteit maakt deel uit van het concept van biodiversiteit. Het ligt aan de basis van alle biodiversiteit, zowel van populaties, van soorten als van ecosystemen. Het zijn immers de genen (het DNA) die de basis vormen van hoe een organisme eruitziet, tot welke soort het behoort en hoe het functioneert in een ecosysteem. Om het belang van genetische variatie te duiden is enige achtergrond nodig uit de genetica.

De meeste organismen hebben elk gen in duplo: één dat geërfd is van de moeder en één van de vader. Indien er op één van de genen een klein defect aanwezig is, is er nog steeds het andere gen dat goed werkt. Nauw verwante individuen zoals broers en zussen bezitten veelal dezelfde (defecte) genen. Bij inteelt is er dus een grotere kans dat de nakomelingen twee defecte genen erven. Na verloop van tijd uit zich dat in een verminderde gezondheid, een lager voortplantingssucces en op lange termijn een verhoogd risico voor tot het uitsterven van de populatie. Hoe kleiner een populatie, hoe groter de kans dat verwante individuen kruisen. Om inteelt te voorkomen, moet je als beheerder dus streven naar grote populaties. Bovendien, hoe kleiner een populatie, hoe groter de kans dat genetische variatie door toevalseffecten verloren gaat. Een ouder geeft altijd maar één, toevallig gekozen, van de twee genkopieën door aan een nakomeling. Neem een populatie met tien individuen die elk gemiddeld één nakomeling hebben, en je hebt twee genetische varianten A en B binnen de populatie, dan kan het zijn dat door toeval variant A veel meer in de nakomelingen voorkomt dan variant B, of zelfs dat B helemaal niet meer voorkomt. Hoe groter de populatie, hoe kleiner de kans op toevallig verlies van genetische varianten. Dit toevalsproces noemt men 'genetische drift'.

Naast de problemen van inteelt is de aanwezigheid van zoveel mogelijk genetische varianten ook belangrijk voor het aanpassingsvermogen van soorten. Genetische verschillen tussen individuen, hoe klein ze vaak ook zijn, vormen de basis waarop evolutie via natuurlijke selectie kan inwerken. Hoe minder variatie er is, hoe minder goed een populatie zich kan aanpassen aan milieuveranderingen. Die veranderingen hoeven niet noodzakelijk grote ingrijpende dingen te zijn zoals klimaatverandering. Dat kan evengoed een nieuwe ziekte zijn, of een verandering in zuurtegraad van een bodem, iets meer bemesting, minder voedsel, een natter voorjaar... Hoe diverser een populatie genetisch is, hoe beter ze bestand is tegen veranderingen in allerlei richtingen.

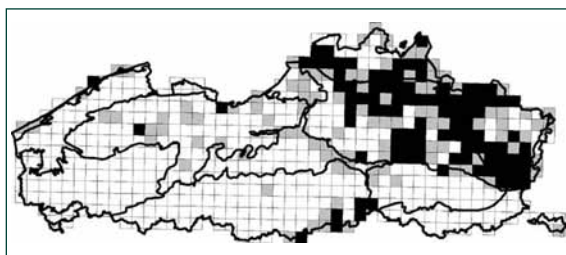
En hoe groter een populatie is, hoe groter de kans dat zeldzame varianten die dit jaar misschien niet voordelig zijn maar volgend jaar wel, niet verloren gaan door toevalseffecten. Dus hier geldt ook weer dat je best zo groot mogelijke populaties hebt.

Naast het streven naar grote populaties, en dus grote gebieden, wordt ook meer en meer gestreefd naar sterk verbonden gebieden en populaties. Ook hier komt genetische diversiteit om de hoek kijken: genetische varianten die in één populatie misschien verloren zijn gegaan, zijn misschien nog wel aanwezig in de buurpopulaties en omgekeerd. Door uitwisseling van individuen tussen populaties krijg je ook de mogelijkheid voor de uitwisseling van genetische diversiteit. En zeker in kleine populaties is dit een essentieel element in het compenseren van de effecten van genetische drift.

Naast de toepassing van deze theoretische beschouwing kan genetisch onderzoek naar de eigenlijke diversiteit binnen populaties, naar de mate van inteelt en verwantschap tussen individuen, tussen populaties, naar het aanpassingsvermogen, licht werpen op allerlei concrete vragen waarmee beheerders zitten. Twee voorbeelden maken dit duidelijk:

1. Hoe groot moet een populatie van een soort zijn om een duurzame leefbaarheid te garanderen, zonder ten onder te gaan aan de gevolgen van inteelt? Hoe gezond is een populatie of een soort? Via een genetische studie kan men de graad van inteelt en genetische drift in een populatie bepalen en opvolgen in de tijd. Aan de hand van die verandering kan men aanbevelingen doen naar de minimale leefbare populatiegrootte die een duurzaam voortbestaan garandeert. Zie in dit verband ook het artikel van Honnay & Jacquemyn elders in dit nummer.
2. Als beheerder weet je vaak niet of populaties in verschillende natuurgebieden werkelijk verbonden zijn. Je volgt immers niet op de voet de beweging van elke sprinkhaan, zangvogel, spitsmuis, plantenzaadje en hun nakomelingen op. En elke soort zal ecologische verbondenheid op een andere manier ervaren: wat voor een Gele weidemier een onoverbrugbare hindernis is, is voor een Bosmuis mogelijk alleen maar lastig, en voor een Pendelzweefvlieg noodzakelijke variatie in het landschap. Met genetische methodes kunnen we de verbondenheid van populaties nauwkeurig in kaart brengen, bepalen of die verbondenheid volstaat voor duurzaam overleven en beheereenheden afbakenen. Dit kan bijvoorbeeld helpen om de effectiviteit van ecoducten te testen. Er zijn werkelijk tientallen toepassingen van genetisch onderzoek in het natuurbehoud. Om meer licht te werpen op hoe genetisch onderzoek het natuurbeleid kan ondersteunen en hoe het beheerders bij kan staan in keuzes die ze moeten maken, organiseert het INBO op 18 november 2010 een studiedag 'Genetica in natuurbeleid en -beheer' (zie rubriek Ad valas). Veder zullen er dit najaar en volgend voorjaar meerdere artikelen rond dit thema in *Natuur.focus* verschijnen.

*Joachim Mergeay, Peter Breyne, An Vanden Broeck, Karen Cox
& Caroline Geeraerts
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek*



Figuur 3. Ruimtelijk patroon van de gemiddelde voorspelde soortenrijkdom over vijf soortengroepen (planten, libellen, broedvogels, dagvlinders, amfibieën en reptielen). De 100 5x5 km² hokken met de grootste soortenrijkdom zijn zwart, de volgende 100 soortenrijkste hokken zijn grijs. (bron: Maes et al. 2005)

waarnemers kunnen hun eigen gegevens beheren. Gegevens over kwetsbare soorten kunnen ook indien gewenst beperkt toegankelijk gemaakt worden.

Toch zijn er nog enkele tekortkomingen of beperkingen. Zo zijn historische gegevens niet opgenomen en zijn er nog een aantal afzonderlijke databanken. Het instrument is verder minder geschikt voor gespecialiseerde soortengroepen waarbij determinatie bv. enkel via microscopisch onderzoek kan gebeuren.

Monitoring en onderzoek Hotspots

De diversiteit aan soorten is niet overal even groot. Zowel op wereldschaal als regionaal zijn er gebieden met een opvallend hogere soortenrijkdom ('hotspots'). De bescherming van deze gebieden heeft uiteraard een meer dan gewoon belang voor het natuurbehoud, maar het vastleggen van de gebieden op een objectieve manier is niet altijd eenvoudig. Het volstaat niet om het aantal waargenomen soorten op te tellen. Er moet onder meer rekening gehouden worden met inventarisatie-inspanning en treffkans en met verschillen tussen soortengroepen. Voor Vlaanderen toonde een modellering van de soortenrijkdom op basis van verspreidingsgegevens van planten, libellen, amfibieën en reptielen en broedvogels een grote gelijkheid tussen de diergroepen, maar veel minder tussen de planten- en de diergroepen (Maes et al. 2005; *Figuur 3*).

In tijden van klimaatverandering maken wetenschappers zich wel zorgen over een al te statische ruimtelijke benadering met vastgelegde gebieden (Hannah et al. 2002, Maes et al. 2008). Er wordt vaak gedacht in termen van soorten aantallen, maar dat is slechts één component van de biodiversiteit. Zo kan de soortenrijkdom in een reservaat stabiel blijven wanneer het

verdwijnen van bedreigde, gespecialiseerde soorten cijfermatig gecompenseerd wordt door bijvoorbeeld oprukkende exotische soorten. Daarom kijkt men vaak naar de aantallen van specifieke groepen. Verder zijn er ook meer complexe indicatoren om de soortendiversiteit van een gebied te beschrijven, die niet alleen rekening houden met de aanwezigheid van soorten maar ook met hun relatieve talrijkheid.

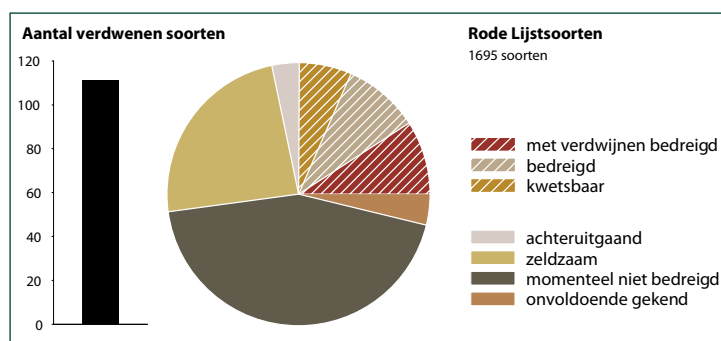
Monitoring

Als inventarisatie op een gestandaardiseerde en regelmatige wijze gebeurt, wordt het mogelijk om veranderingen vast te stellen. Wetenschappers spreken van 'surveillance'. Als er een bepaald vergelijkingsniveau of doelstelling bestaat waarmee een toestand of trend kan vergeleken worden, hebben we in strikte zin met 'monitoring' te maken. Soms worden de niveaus van het eerste jaar als een relatief ijkpunt gehanteerd (bv. dagvlindermonitoring). In de praktijk wordt monitoring vaak in een wat bredere betekenis gebruikt. De spreekwoordelijke vinger aan de pols houden is voor het beheer en het behoud van biodiversiteit zeer belangrijk, niet alleen om knelpunten en (ongewenste) evoluties (tijdig) te kunnen signaleren, maar ook om het effect van maatregelen te evalueren.

Een voorbeeld van een langlopend monitoringprogramma in Vlaanderen zijn de watervogeltellingen. Sinds 1979 worden in Vlaanderen elke winter zes simultaantellingen van alle watervogels georganiseerd. Bij elke telling worden zoveel mogelijk gebieden bezocht die van belang zijn voor watervogels. Hiervoor wordt een beroep gedaan op ongeveer 400 vrijwilligers. De coördinatie van de tellingen en het beheer van de verzamelde gegevens is sinds 1986 in handen van het INBO. In een aantal internationaal belangrijke waterrijke gebieden voeren het INBO en vrijwilligers aanvullende tellingen uit. In de Oostkustpolders bv. worden al meer dan 40 jaar de overwinterende ganzenpopulaties geteld (Kuijken et al. 2005).

Een internationaal gebruikte manier om de toestand van een soort weer te geven zijn de zogenaamde Rode Lijsten. Het concept is al enkele decennia oud. Het eerste *Red Data Book* van de World Conservation Union (IUCN) dateert van 1966. Rode Lijsten bevatten alle planten- en diersoorten die bedreigd zijn in een bepaalde regio of land met hun bedreigingsstatus (van 'met uitsterven bedreigd' tot 'kwetsbaar') en worden opgesteld volgens strikte, objectieve criteria (Maes et al. 1995). In Vlaanderen zijn momenteel zes Rode Lijsten officieel erkend ('vastgesteld'): dagvlinders, hogere planten, libellen, loopkevers, sprinkhanen & krekels en vogels). Andere bestaande lijsten zijn nog niet erkend, wegens verouderd of door het ontbreken van voldoende accurate gegevens over de aantals-evolutie en/of verspreiding van soorten. Hoewel slechts voor een klein deel van de gekende biodiversiteit Rode Lijsten zijn gemaakt en er verschillen bestaan tussen de soortengroepen, tonen de verschillende lijsten een relatief gelijklopend patroon. Van 1.806 soorten zijn 111 soorten (6%) uit Vlaanderen verdwenen en 422 soorten (23%) staan op de Rode Lijst onder een van de categorieën 'met uitsterven bedreigd', 'bedreigd' of 'kwetsbaar' (*Figuur 4*).

Voor de beperkte groep van Europees belangrijke soorten is monitoring ('surveillance') van hun 'staat van instandhouding' een verplichting in het kader van de Habitatrichtlijn. De eerste rapportering in dit verband dateert van 2007 en leert dat in Vlaanderen - waar 59 Europees belangrijke soorten voorkomen - de huidige staat van instandhouding zeer ongunstig

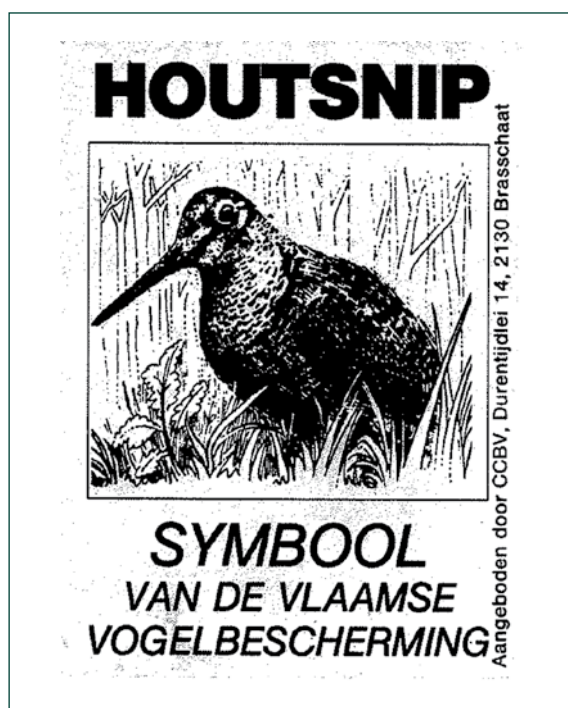


Figuur 4. 111 soorten uit de soortengroepen waarvoor een Rode Lijst is opgemaakt zijn uit Vlaanderen verdwenen. Van de overige 1.695 onderzochte soorten staan er 422 op de Rode Lijst (categorieën 'met verdwijnen bedreigd', 'bedreigd' en 'kwetsbaar'). (bron: www.natuurindicatoren.be, INBO)



Nachtvlinderonderzoek met licht- en lakenopstelling (foto: Vilda/Lars Soerink)

is voor 22 soorten (o.a. Boomkikker en Veenmos), matig ongunstig voor 12 soorten (o.a. Bunzing en Rivierdonderpad) en gunstig voor 16 (o.a. Spaanse vlag en Watervleermuis). Voor de overige negen soorten waren er onvoldoende gegevens voorhanden. Voor de instandhouding van elk van die 59 soorten en voor alle vogelsoorten die beschermd worden door de Vogelrichtlijn zijn intussen op basis van Europese criteria concrete instandhoudingsdoelen vastgelegd op het niveau van Vlaanderen. Het INBO heeft in opdracht van de Vlaamse overheid een gedetailleerd rapport voorbereid met normen om van duurzame instandhouding te kunnen spreken en over de wijze waarop de staat van instandhouding van soorten moet gemeten worden.



Figuur 5. De Houtsnip fungeerde in de jaren '80 als symboolsoort in het streven van het toenmalige CCBV (het huidige Vogelbescherming) naar aanpassingen in de jachtwetgeving.

Indicatoren

Soorten zijn niet alleen een doel, ze zijn ook middel voor het natuurbehoud. Zo kunnen ze middel zijn om te communiceren, om veranderingen in natuurgebieden te detecteren en om de toestand van de natuur te beschrijven en te evalueren. Er zijn de zogenaamde vlaggenschipsoorten ('flagship species'), aaiibare soorten die mensen bijzonder aanspreken en zo een bijdrage leveren aan een groeiend natuurbewustzijn. De Reuzenpanda is daarvan een klassiek voorbeeld, maar in Vlaanderen bv. ook de Houtsnip als symbool van het verzet tegen de vogeljacht in de jaren '80 (Figuur 5).

De aanwezigheid van zogenaamde indicatorsoorten levert ook informatie op voor andere (natuurbehouds)doelen. In Vlaanderen, zoals in de meeste andere regio's en landen, worden beslissingen in het natuurbehoud echter vaak getroffen op andere dan ecologische gronden, zoals diverse politieke of pragmatische argumenten (Maes 2004). Soortgebonden informatie wordt maar zelden expliciet gebruikt. Nochtans bezitten sommige soorten, en zeker ongewervelden die 75% van de biodiversiteit uitmaken, een grote 'informatie-inhoud'. Het Gentiaanblauwtje is een interessant voorbeeld. Deze zeldzame dagvlinder komt in Vlaanderen verspreid voor op enkele natheideterreinen (zie ook bijdrage van Van Dyck et al. elders in dit nummer). Omdat deze vlinder slechts op enkele plekken voorkomt, is hij maar beperkt inzetbaar als indicatorsoort voor het gehele biotooptype. Om de natuurbehoudswaarde van biotopen in te schatten, worden vaak soortenlijstjes gebruikt van de aanwezige, al dan niet typische soorten van dat biotoop. Omdat het echter niet haalbaar is om alle soorten te inventariseren, is het handig om met een beperkt aantal soorten te werken die samen de nodige informatie kunnen aanleveren over de kwantiteit en de kwaliteit van het biotoop: de zogenaamde multisortenaanpak (Maes & Van Dyck 2005). Een dergelijke benadering werd in Vlaanderen voor het eerst uitgewerkt voor het biotoop natte heide (Van Dyck et al. 2001). Voor de opvolging van de waterkwaliteit van beken en rivieren wordt al langer gebruikt gemaakt van soorteninformatie. Een ingeburgerde index is de Belgische Biotische Index (BBI) waarbij macro-invertebraten (met het oog op waarneembare ongewervelden als insecten, weekdieren, kreeftachtigen, ...) gebruikt worden om kwaliteit te bepalen. In uitvoering van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) gaan de lidstaten in de toekomst de kwaliteit van hun oppervlaktewateren nog meer moeten opvolgen aan de hand van verschillende soortengroepen, met naast macro-invertebraten ook wieren (fytoplankton en fyto-benthos), waterplanten en vissen. De beoordelingssystemen hiervoor zijn in Vlaanderen nog in ontwikkeling (Gabriels et al. 2007).

Samenwerken in het onderzoek

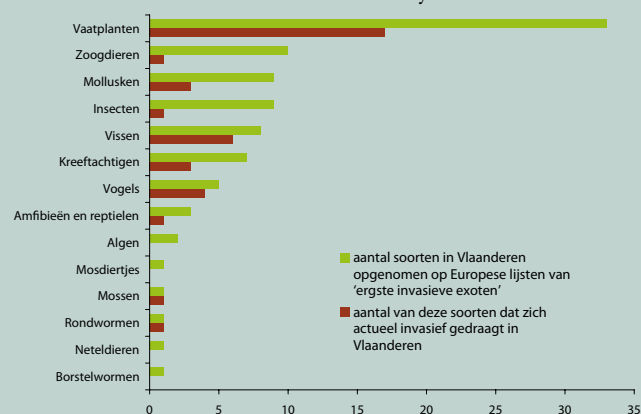
De discussie over de beschikbaarheid van soortengegevens voor toepassingen binnen en buiten het natuurbehoud (bv. opdrachten door studiebureaus) en tegen welke voorwaarden, is altijd moeilijk geweest en verschilt naargelang de betrokken werkgroepen of databanken. In Nederland werd gekozen voor een sterk geïntegreerd model met nauwe samenwerking tussen de particuliere gegevensverzamelende organisaties (PGO's) met ondersteuning van de overheid. Dat heeft geleid tot de Gegevensautoriteit Natuur (GAN) en het natuurloket (www.natuurloket.nl). Ook in Vlaanderen leeft de behoefte voor een meer gecoördineerde beschikbaarheid van

Box 3: Niet-inheemse, invasieve soorten

Biologische invasies door exotische soorten worden internationaal als een van de belangrijkste bedreigingen voor de biodiversiteit beschouwd (Pimentel et al. 2001, Cox 2004). De Conventie Biologische Diversiteit legde alle ratificerende landen de verantwoordelijkheid op om introducties van nieuwe potentieel invasieve soorten te voorkomen, snel in te grijpen waar nodig of populaties van deze soorten op langere termijn te controleren. Het gaat om soorten die, indien ze invasief worden, een ernstige impact hebben op de structuur of op het functioneren van ecosystemen of die een bedreiging vormen voor inheemse soorten. Bijkomend kunnen ze ook een negatieve impact hebben op maatschappelijk belangen (volksgezondheid, landbouw, economie, ...). Een lijst van honderd ergste exoten in de wereld, die een aantal impactmechanismen illustreert, is terug te vinden op de website van de IUCN-ISSG (Lowe et al. 2004). Ook voor Europa bestaan er zulke lijsten van 'ergste exoten' (DAISIE 2009, NOBANIS 2009, SEBI 2010). Vooral deze laatste werd als beleidsinstrument ontwikkeld in het kader van het Europees exotenbeleid (European Commission 2007). Een snelle screening van beschikbare literatuur en gegevens leert dat in Vlaanderen minstens 90 uitheemse soorten voorkomen die op een van deze lijsten figureren (Figuur A). In absolute aantallen zijn de meeste daarvan planten (36%), daarna volgen zoogdieren (11%), mollusken (10%), insecten (10%), vissen (9%) en kreeftachtigen (8%). In het kader van de natuurrapportering wordt jaarlijks door het INBO een aantal indicatoren geactualiseerd voor wat betreft de toestand rond exoten in Vlaanderen (www.natuurindicatoren.be), waaronder het percentage exotische plantensoorten per km²-hok (Figuur B1) en het cumulatief aantal uitheemse diersoorten (Figuur B2). De resultaten van het recente soortentelweekend 'Tel mee tot 2010', waarbij op een totaal van 3.211 soorten 247 niet-inheemse soorten (bijna 1 op 10) geteld werden (bron: Natuurpunt), illustreren goed de actuele aanwezigheid van niet-inheemse soorten in de Vlaamse natuur.

In afwachting van een goedgekeurde exotenstrategie op het niveau van de Europese Unie ondersteunt Europa internationale en interregionale samenwerkingsinitiatieven via verschillende programma's. Zo loopt momenteel in Vlaanderen een Interreg-project, *Invexo* (www.invexo.be), gericht op een grensoverschrijdende aanpak, communicatie en onderzoek naar beheermethodes van enkele belangrijke invasieve exoten (Stierkikker, verwilderde ganzen, Amerikaanse vogelkers, Grote waternevel). Daarnaast is er *Alterias* (www.alterias.be) (Alternatieven voor Invasieve Uitheemse Plantensoorten), een LIFE+ project (2010-2013) dat zich richt op preventie en voorlichting van de tuinbouwsector over de problematiek van invasieve planten in België.

Een beleidsstrategie rond exoten in Vlaanderen is in aantocht en ook Europees wordt momenteel een strategie uitgewerkt. Meer onderzoek naar de verspreiding, de populatiedynamiek en de impact van exoten is essentieel voor het uitvoeren van risicoanalyses die de basis moeten



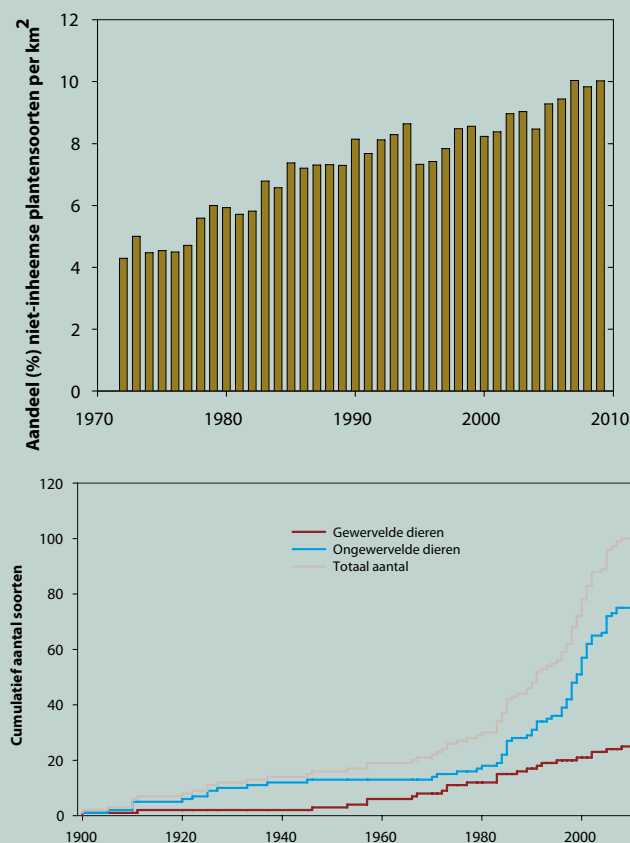
Figuur A. Aantal soorten waarvan het voorkomen in Vlaanderen gedocumenteerd is en dat op één van de Europese lijsten van 'ergste invasieve exoten' (DAISIE 2009, NOBANIS 2009, SEBI 2010) figureert, gerangschikt per taxonomische groep, en het aantal soorten hiervan dat zich invasief gedraagt in Vlaanderen.



De Chinese wolhandkrab, een nieuwkomer die zich succesvol heeft weten te vestigen in Vlaamse rivieren en beke. (foto: Vilda/Yves Adams)

vormen voor de prioritering van het exotenbeleid in Vlaanderen. Zowel een doordachte preventie (pathway controle), early-warning, snelle verwijdering van nieuwe exoten, als populatiecontrole van reeds gevestigde exoten vormen noodzakelijke elementen van een onderbouwde exotenaanpak. Dit vereist samenwerking tussen de verschillende betrokken actoren. Tot slot is ook een betere kennis van de effectiviteit en efficiëntie van de verschillende mogelijke beheeropties essentieel.

Tim Adriaens, Jan Stuyck & Jim Casaer
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek



Figuur B. (boven) Het aandeel uitheemse plantensoorten binnen de globale plantensamenstelling in Vlaanderen (bron: Florabank) (onder) Het cumulatief aantal uitheemse diersoorten in Vlaanderen (bron: www.natuurindicatoren.be, INBO).



De Knoflookpad is een Habitatrichtlijnsoort in een ongunstige staat van instandhouding, waarvoor recent gerichte beschermingsmaatregelen genomen werden (foto: Vilda/Yves Adams)

informatie. Bij het natuuronderzoek en in het bijzonder bij het verzamelen en verwerken van soortengegevens zijn immers een groot aantal actoren betrokken: academische onderzoekers, onderzoekers in dienst van overheidsinstellingen, private studiebureaus en (organisaties van) vrijwilligers. De samenwerking en afstemming tussen al die actoren is niet altijd even optimaal. Leroy et al. (2001) pleitten na grondig onderzoek voor een stroomlijning van het wetenschappelijk natuuronderzoek in Vlaanderen. Tien jaar later is het echter nog steeds wachten op structurele samenwerkingsverbanden.

Hoeveel vrijwilligers in Vlaanderen op min of meer regelmatige basis bezig zijn met natuurstudie is niet bekend. Het aantal geregistreerde gebruikers van www.waarnemingen.be bedraagt 8.000 maar neemt nog dagelijks toe. Door de jaren heen ontstonden verschillende groepen die met natuurstudie bezig zijn. Natuurpunt Studie beschikt over een professioneel kader en vervult naast het uitvoeren van projecten ook een koepelfunctie voor meer dan honderd gewestelijke, regionale en lokale werkgroepen.

Voor een aantal soortengroepen bestaan er onafhankelijke werkgroepen of georganiseerde netwerken op gewestelijk of regionaal niveau: ARABEL (spinnen), Libellenvereniging Vlaanderen, Saltabel (sprinkhanen), Coccinula (lieveheersbeestjes), Antwerpse Mycologische Kring, Kerkuilenwerkgroep Vlaanderen, plantenwerkgroepen (Flo.Wer), de Vlaamse Vereniging voor Entomologie, enz. Daarnaast ondersteunen de meeste provinciebesturen in een of andere vorm de samenwerking tussen de vrijwilligers. In drie provincies is er een provinciale koepel voor natuurstudie ('kona'): LIKONA (Limburg), ANKONA (Antwerpse Koepel voor Natuurstudie) en BRAKONA (Vlaams-Brabantse Koepel voor Natuurstudie).

Ook een aantal andere organisaties zoals Vogelbescherming Vlaanderen en de regionale landschappen zijn, meestal projectmatig, actief bezig met natuurstudie, waarbij doorgaans vrijwilligers ingeschakeld worden (bv. mussentelling, akker-

vogelinventarisaties, ...). Tot slot verrichten vrijwilligers ook waarnemingen die niet rechtstreeks of niet uitsluitend gericht zijn op verspreidingsonderzoek. Een voorbeeld is het Belgisch ringwerk, actief sinds 1927 en intussen goed voor meer dan vier miljoen ring- en terugmeldingsgegevens van vogels.

Het is opvallend dat er nog steeds een sterke specialisatie is rond een of enkele verwante soortengroepen. De meeste inzet gaat ook nog steeds naar het verspreidingsonderzoek, minder naar monitoring of naar het verzamelen van ecologische informatie. Toch is er de laatste jaren een evolutie. Zeker op lokaal vlak zijn er de laatste jaren ecologische werkgroepen ontstaan die zich niet beperken tot één soortengroep (bv. Natuurstudiewerkgroep Dijleland, Ecologische werkgroep Meanderland). Daarnaast richten steeds meer werkgroepen zich meer expliciet op natuurbehoud (Kerkuilwerkgroep, Wilde bijenwerkgroep). Vooral in het kader van projecten wordt meer aandacht besteed aan ecologie en aspecten van bescherming. Een andere evolutie is dat steeds meer mensen en ook het grote publiek vandaag aangesproken worden. Dat blijkt steeds weer uit projecten waar het brede publiek bij betrokken wordt (zogenaamde 'citizen science'). Vogels voeren en beloeren kende bijvoorbeeld 6 tot 8.000 waarnemers op één weekend en ook de tuinvlindertellingen kunnen rekenen op een groot aantal waarnemers. Het is niet duidelijk in hoeverre deze projecten een opstap vormen naar meer gestructureerde natuurstudie door vrijwilligers, maar via deze laagdrempelige projecten wordt alleszins getracht nieuwe doelgroepen te enthousiasmeren en betrekken.

Soortenbescherming en -beheer Juridische bescherming

De kern van het soortenbeleid is soortenbescherming. Traditioneel bestaat die uit een of andere vorm van passieve bescherming door middel van verbodsbepalingen. In de praktijk gaat het om een nogal onoverzichtelijk geheel van normen

die tot stand kwamen in het kader van de landbouw-, jacht-, bos- en natuurwetgeving. Een deel hiervan (maar nog steeds niet alles) werd in 2009 bijeengebracht in het Soortenbesluit (Besluit van de Vlaamse Regering van 15 mei 2009 met betrekking tot soortenbescherming en soortenbeheer). In dit besluit zijn er ook een aantal nieuwigheden, onder meer om tegemoet te kunnen komen aan de Europese verplichtingen van de Vogel- en Habitatrichtlijn. In het Soortenbesluit wordt aangegeven welke soorten bescherming genieten en welke verbodsbepalingen gelden ten aanzien van deze soorten (met de toegelaten afwijkingsmogelijkheden). Bijlage 1 van het besluit bevat een lijst van soorten die onderverdeeld zijn in vijf categorieën. De lijst is in hoofdzaak een samenvoeging van oudere lijsten (o.m. uit het Koninklijk Besluit van 16 februari 1976 houdende maatregelen ter bescherming van bepaalde in het wild groeiende planten) en de bijlagen van de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn.

De internationale handel in bedreigde soorten is geregeld door de CITES-conventie. Wereldwijd mogen meer dan 800 wilde dier- en plantensoorten niet meer verkocht worden en voor ongeveer 25.000 soorten zijn speciale vergunningen vereist. De Europese verordeningen gaan in bepaalde opzichten verder dan de voorwaarden van de Conventie. Voor een aantal soorten neemt de EU extra maatregelen. In België geldt een volledig handelsverbod op onder andere apen, katachtigen, papegaai- en schildpadsoorten. Bovendien mogen sinds juni 2002 enkel nog zoogdieren worden gehouden die op de zogenaamde 'positieflijst' staan (Koninklijk Besluit van 7 december 2001). Recent werd nog een verbod ingevoerd op de invoer en het bezit van twintig invasieve uitheemse soorten, waaronder Wasbeerhond, Grijze eekhoorn en Beverrat.

Actieve soortenbescherming

In het Soortenbesluit is ook iets voorzien voor de actieve bescherming van soorten door behoudsmaatregelen. Die kunnen al dan niet deel uitmaken van een soortenbeschermingsprogramma of -plan dat tevens monitoring omvat en dat wetenschappelijk grondig onderbouwd moet zijn. Beschermingsmaatregelen kunnen getroffen worden voor beschermde soorten die op een erkende Rode Lijst staan.

Voor het in voege treden van het Soortenbesluit waren in Vlaanderen al soortbeschermingsplannen opgesteld voor 28 soorten (Van Dyck et al. 2004). Voorbeelden zijn Das, Hamster, Hazelmuis, Gentiaanblauwtje en vleermuizen. Er bestond echter geen verplichting om ze in de praktijk uit te voeren en de maatregelen waren niet dwingend (zie ook artikel van Van Dyck et al. elders in dit nummer over uitvoering soortbeschermingsplan Gentiaanblauwtje). Om de sterke achteruitgang van agrarische soorten het hoofd te bieden, zijn de laatste jaren enkele bijzondere initiatieven genomen. Al in 1995 organiseerde De Wielewaal een studie- en sensibilisatieproject rond zwaluwen. Voor het verzamelen van gegevens over de Boerenzwaluw werd toen samengewerkt met de Boerenbond. Recent werd de zwaluwentelactie, opnieuw samen met de Boerenbond, hernomen door Natuurpunt Studie. Een aantal beheerovereenkomsten met landbouwers zijn eveneens gericht op soortenbescherming: weidevogels, Hamster en akervogels.

Een bijzondere maatregel voor soortenbescherming is herintroductie (niet te verwarren met het uitzetten van soorten – zie verder). In steeds meer gevallen sterven soorten (lokaal) uit

nog voor de nodige beschermingsmaatregelen konden genomen worden. Als de soort in kwestie niet meer van nature kan terugkeren, is herintroductie de enige overblijvende mogelijkheid. Toch blijft het een maatregel met zowel voor- als tegenstanders (Vanreusel & Verheyen 2003; Mergeay & De Meester elders in dit nummer). Herintroductie werd in Vlaanderen nog maar zelden uitgevoerd. Misschien daardoor en door het ontbreken van duidelijke beleidsstandpunten en actieplannen worden wel eens ongecontroleerde en oncontroleerbare 'private' initiatieven genomen.

Soortenbeheer en bestrijding

Naast soortenbeschermingsprogramma's zullen in het kader van het Soortenbesluit ook beheerregelingen voor een bepaalde soort of voor een bepaalde groep van soorten opge maakt kunnen worden. Dat gebeurt dan met het oog op het voorkomen of herstellen van hinder, risico of schade. Een beheerregeling kan sensibilisering inhouden, met inbegrip van codes van goede praktijk, maar ook specifiek beheer of bestrijding. Als het gaat om invasieve soorten (zie ook **Box 3**) kan in de beheerregeling het bezit of de handel verboden worden. Het uitzetten van dieren en planten is overigens principieel verboden, sinds 1993 voor dieren en in het Soortenbesluit uitgebreid tot planten. Overigens bieden al deze bepalingen maar een heel beperkt antwoord op een aantal 'klimaatexoten' zoals de Paardenkastanje mineermot of de Eikenprocessierups. Hoewel deze laatste ook al vroeger sporadisch voorkwam, is ze pas de laatste jaren uitgegroeid tot een plaag, die nu met rampenbestrijding en met de inzet van het leger aangepakt wordt. Rond de bestrijding van soorten is vaak veel maatschappelijke discussie. Zo kunnen bv. de recente 'duivenweekends', waarbij in het laatste weekend van februari intensief gejaagd wordt op de Houtduif, op weinig begrip rekenen bij de natuurbeweging (Herremans 2010). Bijlage 3 bij het Soortenbesluit lijst op 'voor volgende problemen en binnen de vermelde perioden er wordt toegelaten dat er [...] overgegaan kan worden tot doding, vangst of verstoring van individuele specimen van de bij de gestelde problemen opgesomde, beschermde soorten, indien er althans geen andere bevredigende oplossing bestaat voor het vermelde probleem.' De soorten waar het over gaat zijn Spreeuw, Zwarte kraai, Kokmeeuw, Zilvermeeuw, Ekster, Gaai en Kauw. Als problemen worden o.a. veiligheid vliegverkeer, schade aan landbouwgewassen of fruitteelt en bescherming van fauna opgelijst. Ook ten aanzien van planten zijn er bestrijdingsmaatregelen, zoals distels en meidoorn (ter bestrijding van perenvuur), maar deze blijven voorlopig geregeld in oudere Koninklijke Besluiten.

Het Soortenbesluit heeft geen betrekking op de vissen en wildsoorten die nog steeds onder de visserij- en jachtwetgeving vallen. Volgens het jachtdecreet is jacht het doden of vangen van wild. Vlaanderen telt 39 diersoorten die onder de categorie 'wild' vallen (grofwild, kleinwild, waterwild, overig wild en kraaiachtigen en Spreeuw). Sinds de instelling van Wildbeheereenheden, een samenwerkingsverband tussen jachtrechthouders binnen een gebied, wordt meer de nadruk gelegd op een planmatig wildbeheer gericht op 'het handhaven of ontwikkelen van een ecologisch verantwoorde wildstand als onderdeel van een breder faunabeheer' (Besluit van de Vlaamse regering van 1 december 1998). In de jachtwetgeving wordt een onderscheid gemaakt tussen gewone jacht, bijzondere bejaging en bestrijding. Binnen de gewone

jacht moet voor Ree een afschotplan opgemaakt worden en voor kleinwild (Patrijs, Haas en Fazant) een wildrapport met daarin de telling van de geschatte voorjaarsstand en van de afschotcijfers. De bijzondere jacht is een uitbreiding van de gewone jacht en kan worden uitgevoerd als er schade dreigt aan gewassen of eigendommen. Het kan gaan om Grauwe gans, Canadese gans, Wilde eend, Houtduif of Konijn. Daarnaast is er nog de bestrijding van wildsoorten en van kraaiachtigen en Spreeuw. In de wildbeheer databank van het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) en het INBO worden de afschotstatistieken bijgehouden. Zo werden in 2007 in 179 wildbeheereenheden 4.066 Reeën geschoten, 54.392 Hazen, 42.025 Konijnen, 130.121 Fazanten en 9.405 Vossen en ook 101.800 Houtduiven, 4.401 Canadese Ganzen, 1.282 Grauwe Ganzen, 193 Smienten en 384 Meerkoeten (Scheppers & Casaer 2008). In totaal 20 vissoorten en de Inlandse rivierkreeft genieten het hele jaar door bescherming. Voor enkele soorten zijn er soortherstel- en soortbeschermingsprogramma's: Kopvoorn, Kwabaal en Serpeling. Het palingbeheerplan werd onlangs goedgekeurd door de Europese Commissie (Vlietinck et al. 2010). Verschillende maatregelen moeten de Paling er weer bovenop helpen. De waterkwaliteit is in de meeste Vlaamse beken en rivieren stilaan aan het verbeteren, maar er blijven nog veel vismigratieknelpunten over. Daarom worden bv. nog steeds jonge Palingen (glasaaltjes) uitgezet in de Vlaamse waterlopen.

Samenwerken voor de bescherming

Bij soortenbescherming heeft vooral vogelbescherming een lange traditie, die tegelijk sterk gericht is op juridische bescherming en anderzijds op dierenwelzijn (vogel- en dierenopvangcentra). Vogelbescherming Vlaanderen is op beide terreinen actief. De vereniging coördineert de Opvangcentra

voor Vogels en Wilde Dieren. Daar worden elk jaar ruim 17.000 inheemse wilde dieren opgevangen, waarvan 85% vogels. Het gaat om slachtoffers van verkeer, hoogspanningsmasten, jachtmisbruiken, botulisme, vergiftiging, stookolieozingen op zee, vogelvangst, enz. In 1995 onderzocht de vereniging het aantal verkeersslachtoffers en kwam tot een voorzichtige schatting van 4 miljoen grotere dieren per jaar (Rodts 1998). Een nieuwe telcampagne loopt nu in samenwerking met Natuurpunt en het Departement Leefmilieu, Natuur en Energie van de Vlaamse overheid.

Binnen Natuurpunt is vooral Natuurpunt Studie, de rechtsopvolger van De Wielewaal, actief op het vlak van soortenbescherming. In 2009 had de vereniging concrete initiatieven lopen voor acht soorten: Bruine vuurvlieder, Vuursalamander, Sleedoornpage en Iepenpage, Huiszwaluw, Hazelmuis, Waterspitsmuis en Rugstreeppad (Herremans et al. 2010). Bij het verspreidingsonderzoek valt vooral het succes op van www.waarnemingen.be. Natuurpunt Studie geeft ook twee vaktijdschriften uit: *Natuur.focus* en *Natuur.oriolus*. Voor de monitoring van natuurgebieden is er afstemming met Natuurpunt Beheer en Natuurpunt Educatie verzorgt een groot aantal cursussen rond biodiversiteit en soorten.

Op Vlaams niveau is het ANB verantwoordelijk voor het soortenbeleid. In de Fauna- en floracel (jacht, visserij en soortbescherming) binnen het Agentschap voor Natuur en Bos houdt één medewerkster zich bezig met soortenbescherming naast vier medewerkers voor de bescherming van vleermuizen in het kader van het Lifeproject BatAction. Het INBO staat in voor het beleidsondersteunend wetenschappelijk onderzoek en heeft bv. een belangrijke bijdrage geleverd aan de opmaak van de instandhoudingsdoelstellingen. Het INBO biedt ook wetenschappelijke ondersteuning bij atlasprojecten zoals die van de broedvogels, de planten en de dagvlinders. De Vlaamse



Landbouwers spelen een sleutelrol bij het stopzetten van de achteruitgang van akkervogels als de Veldleeuwerik (foto: Glenn Vermeersch)

De meeste provincies en ook een aantal gemeenten voeren eveneens een actief beleid voor het beschermen van soorten. Vaak was de provincie Limburg voortrekker zoals bij het oprichten en ondersteunen van een provinciale koepel voor natuurstudie, het publiceren van provinciale verspreidingsatlassen, het subsidiëren van particulieren voor soortenbeschermingsmaatregelen en het selecteren en patroneren van provinciale aandachtsoorten (Baert et al. 2009). Maar ook Antwerpen, Vlaams-Brabant en West-Vlaanderen nemen actief maatregelen. Deels in het verlengde van het provinciale beleid nemen Regionale

Overigens zijn veel soortbeschermingsprojecten een samenwerking tussen meerdere partners. In het geval van bv. het soortbeschermingsproject Bruine vuurvliinder zijn dat: Natuurpunt Studie, de themagroep ongewervelden van BRAKONA, de Natuurpunt studiewerkgroep Hagelandse Heuvelstreek, de Vlinderwerkgroep van Natuurpunt, het Agentschap voor Natuur en Bos, de provincies Vlaams-Brabant en Antwerpen, de gemeenten Begijnendijk en Heist-op-den-Berg, de Regionale Landschappen Noord-Hageland en Rivierenland en de Natuurpunt afdelingen Begijnendijk en Tremelo (Vanreusel & Jacobs 2009).

Summary:

GYSELS J., VAN DYCK H., MAES D., VANREUSEL W., HANSEN K. & HENS M. 2010. Monitoring, research, protection and management of species and species diversity in Flanders. *Natuur.focus* 9(3): 92-102. [in Dutch]

Throughout 2010 Natuur.focus marks the International Year of Biodiversity 2010 with a series of articles on nature and biodiversity conservation in Flanders. In the third article of this series we address several aspects of the species-based approach to nature conservation in

Flanders. The number of species that occurs in Flanders is estimated at roughly 44.000. Of only a small proportion of 'popular' taxonomic groups, status and trend information is sufficiently well known to assess their conservation status (Red Lists). Plants and birds are the best-studied taxonomic groups. As Flanders does not have a long standing tradition of systematic surveillance or monitoring, quantitative information on population trends and distribution is, even for these two groups, scarce or fragmented. The same holds for the use of species ecological information in nature management. In the second part of the article an overview is presented of current species protection and management initiatives in Flanders.

DANK

Joachim Mergeay, Tim Adriaens en Jim Casaer leverden constructieve opmerkingen op eerdere versies van dit artikel. Zij zorgden tevens voor de coördinatie van de boxen over genetisch onderzoek en niet-inheemse, invasieve soorten, die als afzonderlijke bijdragen bij dit artikel zijn opgenomen.

AUTEURS:

Jos Gysels is directeur van Natuurpunt Educatie. Hans Van Dyck is professor gedragsecologie en natuurbehoud aan het Biodiversity Research Centre van de Université Catholique de Louvain. Dirk Maes en Maarten Hens zijn respectievelijk senior onderzoeker en onderzoeksgroep‐leider op het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. Wouter Vanreusel en Krien Hansen werken respectievelijk als celhoofd ‘netwerken en data’ en werkgroepenco rdinator bij de Dienst Studie van Natuurpunt.

CONTACT:

Jos Gysels, Natuurpunt Educatie, Graatakker 11, 2300 Turnhout.
E-mail: jos.gysels@natuurpunt.be

References

- Aert E., Crevecoeur L. & Stevens J. 2009. Adoptie van Limburgse soorten. Enkele verpakking of ook inhoud? *Natuurfocus* 8: 142-148.
- Cox G.W. 2004. *Alien Species and Evolution: The Evolutionary Ecology of Exotic Plants, Animals, Microbes, and Interacting Native Species*. Island Press, Washington, USA.
- DAISIE - European Invasive Alien Species Gateway. <http://www.europe-alien.org/>
- De Bruyn L. & Paelinckx D. 2007. Soorten van de Habitatrichtlijn (in). Dumortier M. et al. (red.). *Natuurrapport 2007*. Toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het gebied. Mededeling van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek nr. 4, Brussel.
- De Krijff G., Anselin A., Goffart P. & Tailliy M. 2006. De Libellen (Odonata) van België: verspreiding - evolutie - habitats. Libellenwerkgroep Gomphus; Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- De Wildeman E. & Durand T. 1898-1907. *Prodrome de la flore belge*, Bruxelles.
- Dennis R.L.H., Shreeve T.G. & Van Dyck H. 2003. Towards a functional resource-based concept for habitat: a butterfly biology viewpoint. *Oikos* 102: 417-426.
- Dénys L., Gysels J. & Packett J. 2003. *Kranswieren (Characeae) in Vlaanderen: verspreiding en bedreiging*. *Natuurfocus* 2: 145-156.
- Devillers P., Roggemans W., Tricot J., Del Marmol P., Kerwin C., Jacob J. & Anselin A. (red.) 1988. *Atlas van de Belgische broedvogels*. Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel.
- European Commission. 2007. Streamlining European 2010 Biodiversity Indicators, expert group 5 on trends in invasive alien species: worst invasive alien species threatening biodiversity in Europe. (<http://biodiversity-chm.eea.europa.eu/information/Indicator/FI090245995>)
- Gabriels W., Goethals P., Verhaegen G. & De Pauw N. 2007. Biologische indicatoren voor rivieren en meren conform de Europese Kaderrichtlijn Water in Vlaanderen. *Congres Watersysteemkennis 2006-2007*. Tijdschrift Water.
- Gibbs M. & Van Dyck H. 2010. Buttery flight activity affects reproductive performance and longevity relative to landscape structure. *Oecologia* 163: 341-350.
- Hairston N.G. jr, et al. 2005. Rapid evolution and the convergence of ecological and evolutionary time. *Ecology Letters* 8: 1114-1127.
- Hannah L. et al. 2002. Conservation of biodiversity in a changing climate. *Conservation Biology* 16: 264-268.
- Herremans M. 2010. Houtduivenweekend schijn zijn deel voorbij. *Natuurfocus* 9: 29-34.
- Herremans M., Bervoets K., Driessens G., Guelinckx R., Hens M., Jacobs M., Jooris R., Lewille J., Levens K., Nijs G., Scheepers T. & Casar J. 2008. Afslottactiviteiten 2007. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.
- SEBI 2010. <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/invasive-alien-species-in-europe>
- Van de Meutter F., De Meester L. & Stoks R. 2005. Water turbidity affects predator-prey interactions in a fish-damselfly system. *Oecologia* 144: 327-336.
- Van Dyck H. & Vanreusel W. 2002. Biotoop, maar geen habitat? De problemen van een conceptverwarring. *Natuurfocus* 1: 153-157.
- Van Dyck H. 2004. Zonder soortenkennis geen efficiënt natuurbesleid. *Natuurfocus* 3: 59-61.
- Van Dyck H., Maes D. & Brichau I. 2001. Toepassen van een multi-soortenbenadering bij planning en evaluatie in het Vlaamse natuurgebied. Rapport in opdracht van Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Natuur. Universiteit Antwerpen, Wilrijk.
- Van Dyck H., Vanreusel W. & Maes D. 2004. Soortbescherming volgens plan: het gentiaanblauwtje als voorbeeld. In: Hermys M. (red.) *Natuurbeheer*. Davidsfonds Leuven. Blz. 232-234.
- Van Landuyt W., Hoste I., Vanhecke L., Verrecusse V., Van Den Bremt P. & De Beer D. 2006. Atlas van de flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest. Nationale Plantentuin van België en Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Vanreusel W. & Jacobs I. 2009. Soortbescherming in het buitengebied. Enveringen met de Bruine vuurvulder. *Focus* 8: 21-27.
- Vanreusel W. & Van Dyck H. 2007. When functional habitat does not match vegetation types: a resource-based approach to map butterfly habitat. *Biological Conservation* 135: 202-211.
- Vanreusel W. & Verheyen K. 2003. Spelregels voor herintroductie van soorten: de lokale aanpak. *Natuurfocus* 4: 157-160.
- Vanreusel W., Cortens J. & Van Dyck H. 2002. Herstel van bedreigde dagvlinderpopulaties in en om het Nationaal Park Hoge Kempen. Rapport in opdracht van Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Natuur. Universiteit Antwerpen, Wilrijk.
- Verheyen G., Wauters L.A., et al. 2009. Woodland fragmentation affects space use of Eurasian red squirrels. *Acta Oecologica* 35: 94-103.
- Verkem S., De Maeseneer J., Vandendriessche B., Verheyen G. & Yskout S. 2003. Zoogdieren in Vlaanderen. Ecologie en verspreiding van 1987 tot 2002. Natuurpunt Studie en JNM-Zoogdierenwerkgroep, Mechelen en Gent.
- Vermeersch G., Anselin A., Devos K., Herremans M., Stevens J., Gabriëls J. & Van Der Krieken B. 2004. *Atlas van de Vlaamse broedvogels 2000-2002*. Instituut voor Natuurbeleid, Brussel.
- Vlietinck K., Philippart J.-C. & Thirion 2010. *Eel Management Plan for Belgium*. Agentschap voor Natuur en Bos, Brussel.

Veranderingen in de verspreiding van loopkevers in België

Hebben we het vroegere soortenverlies een halt kunnen toeroepen?

Konjev Desender †, Wouter Dekoninck, Marc Dufrêne & Dirk Maes

Twintig jaar geleden onderzochten Desender & Turin (1989) de veranderingen in de verspreiding van loopkevers in Noordwest-Europa tussen de periode vóór 1950 en de periode 1951-1985. Hieruit bleek dat heel wat soorten uit droge voedselarme biotopen zoals schrale graslanden en heiden sterk achteruitgegaan waren. Met de samenstelling van een nieuwe Belgische loopkeveratlas beschikken we nu ook over gegevens uit de periode 1986-2008 en kunnen we nagaan of deze trends zich doorzetten of niet.



De Basterdzandloopkever Cicindela hybrida is een typische soort van schrale open biotopen met een zeer schaarse begroeiing (foto: Maarten Jacobs)

Loopkevers (*Coleoptera: Carabidae*) zijn een zeer soortenrijke groep en behoren, samen met de dagvlinders en de libellen, tot de best bestudeerde insectengroepen. Het onderzoek naar de ecologie en het behoud van loopkevers heeft een relatief lange traditie in Europa (Lindroth 1945, 1985, 1986, Thiele 1977, Erwin et al. 1979, Desender et al. 1994). Ook in België worden loopkevers reeds sinds het midden van de 19de eeuw verzameld, aanvankelijk vooral de grote en opvallende soorten uit de genera *Carabus* (schallebijters) en *Calosoma* (poppenrovers). Loopkevers komen voor in bijna alle landbiotopen, velen zijn relatief gemakkelijk op naam te brengen (Boeken et al. 2002) en zijn gestandaardiseerd te vangen met bodemvallen. Omwille van hun vaak beperkt ruimtegebruik en hun aanwezigheid in een brede waaier van biotooptypen kunnen natuurbehoudsdoelen voor de meeste loopkevers in het bijzonder en insecten in het algemeen gezien worden als aanvullend op die van vogels, zoogdieren en/of planten.

Aftellen naar de 2010-doelstelling

Dat de biodiversiteit snel achteruitgaat is ondertussen genoegzaam bekend en dat die achteruitgang nog een stukje sneller gaat in de geïndustrialiseerde regio's zoals Vlaanderen en andere Noordwest-Europese landen is ook geweten (Van Dyck & Maes 2010, Van Landuyt et al. 2008). De redenen hiervoor moeten we vooral zoeken in veranderingen in landgebruik, die leiden tot verlies aan biotopen, versnippering, eutrofiëring (Maes & Van Dyck 2001), klimaatwijziging (Maes et al. 2008) en de invoering en uitbreiding van invasieve soorten, zoals bijvoorbeeld het Veelkleurig Aziatisch lieveheersbeestje (Adriaens & Gysels 2002). Om deze biodiversiteitscrisis het hoofd te bieden hebben beleidsmakers zich tot doel gesteld om op wereldschaal het verlies aan biodiversiteit te *vermindere*ren. De Europese doelen gingen zelfs nog een stapje verder en spraken van het *stoppen* van het verlies aan biodiversiteit tegen 2010, het Internationaal Jaar van de Biodiversiteit. Om te meten of en in hoeverre deze doelen gehaald werden, maakt men gebruik van 'indicatoren'. Eén van de belangrijkste indicatoren die door de Conventie inzake Biologische Diversiteit gebruikt wordt, is de trend in de verspreiding van bepaalde soorten (Balmford et al. 2005, Mace & Baillie 2007). Vaak gaat het hier om soorten waarvoor de informatie gemakkelijk verzameld kan worden of om aalbare soorten, zoals vogels, zoogdieren of planten. Deze groepen vertegenwoordigen



Het recent terug opduiken van de Grote poppenrover *Calosoma sycophanta* in Vlaanderen (Noord-Limburg) is vermoedelijk te wijten aan de Eikenprocessierupsen, die als voedsel voor de loopkever dienen (foto: Maarten Jacobs)

echter maar een beperkt deel van de biodiversiteit en het is verre van duidelijk in welke mate ze model kunnen staan voor de vele insecten en andere ongewervelden, die ondanks hun soortenrijkdom en hun veel snellere reactie op milieuveranderingen, slechts zelden gebruikt worden als indicatoren (Maes & Van Dyck 2005).

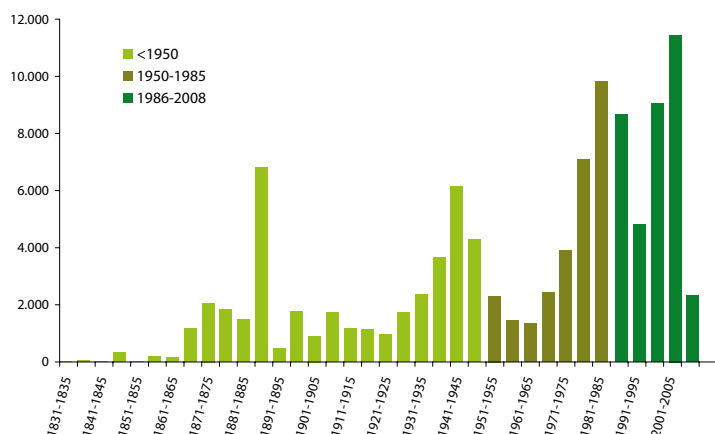
In deze bijdrage gaan we eerst na of de voorheen gemelde achteruitgang van loopkevers in Noordwest-Europa een halt toegeroepen werd in België. Vervolgens trachten we de vastgestelde evoluties in verspreiding in verband te brengen met de levensgeschiedenissenmerken (een vertaling van het Engelse 'life history traits': de ecologische, biologische of andere kenmerken van een soort) en met de bedreigingsgraad van de soorten.

Verspreidingsgegevens

Voor de nieuwe verspreidingsatlas van de loopkevers van België werden zo'n 200.000 gegevens bij elkaar gebracht door 162 vrijwilligers en professionelen (Figuur 1, Desender et al. 2008a). In totaal werden sinds 1830 in België 404 soorten loopkevers waargenomen, verspreid over 1.194 atlashokken van 5x5 km² (87% van alle atlashokken in België). Twintig jaar geleden onderzochten Desender & Turin (1989) de veranderingen in soortensamenstelling tussen twee perioden: de periode vóór 1950 en de periode 1950-1985. Hier voegen we nog een derde periode aan deze analyse toe, nl. 1986-2008. Om de recente veranderingen te kunnen vergelijken met die uit Desender & Turin (1989), gebruiken we exact dezelfde methode om na te gaan welke soorten voor- of achteruitgegaan zijn. We beperken ons hier tot de 360 Belgische soorten (89% van alle soorten in ons land) die in minstens vijf atlashokken voorkwamen/voorkomen in de drie onderzoeksperioden. Ook gebruiken we alleen de atlashokken die voor minstens 25% van hun oppervlakte in België liggen en waarin minstens vijf soorten gezien werden in de drie perioden.

Levensgeschiedenissenmerken

Om te kunnen nagaan of er bepaalde patronen zitten in de veranderingen delen we de soorten in volgens hun levensgeschiedenissenmerken en hun bedreigingsgraad: biotooptype (generalisten, heide, droge schrale biotopen, vochtige biotopen, bossen; Desender et al. 2008a), activiteitspiek (voorjaar, najaar; Desender 1986, Turin 2000), verspreidingsareaal (Mediterraan, Atlantisch, Centraal-Europees, kustgebonden, pan-



Figuur 1. Aantal gegevens van loopkevers per periode van vijf jaar in België sinds 1830.

	<1950	1950-1985	1986-2008	Totaal
Aantal soorten	397	353	360	404
Aantal soorten dat niet meer werd waargenomen t.o.v. de periode ervoor		46	10	
Aantal nieuwe soorten t.o.v. de periode ervoor		2	17	

Tabel 1. Aantal waargenomen soorten loopkevers, aantal soorten dat niet meer waargenomen werd en aantal nieuw waargenomen soorten in de drie onderzochte perioden in België.

Europees, Midden-Europees, Noord-Europees; Turin 2000), situering van België ten opzichte van het verspreidingsareaal: centraal, rand; Desender 1986), vleugelvorm (kortvleugelig of vleugelloos – deze soorten moeten zich al lopend verplaatsen, vleugeldimorf – soorten waarvan een klein deel van de populatie langvleugelig is en kan vliegen terwijl het grootste deel kortvleugelig is, langvleugelig – soorten die zich meestal vliegend kunnen verplaatsen; Turin 2000, Desender 1989), grootte (groot: >10 mm, klein: 5-10 mm, heel klein: <5 mm; Desender et al. 2008a) en de bedreigingsstatus in Noordwest-Europa in het begin van de jaren 1980 (Desender & Turin 1989): niet-bedreigd, bedreigd, ernstig bedreigd.

Een overzicht van de huidige bedreigingsstatus van de loopkevers in Vlaanderen is terug te vinden in de nieuwe Rode Lijst van Vlaanderen (Desender et al. 2008b). De Nederlandse namen van de loopkevers zijn te vinden in Felix et al. (2010). Om na te gaan of de veranderingen in verspreiding verklaard kunnen worden door de levensgeschiedenissenmerken van de soorten, testten we of soorten met bepaalde van deze kenmerken beduidend meer afgenomen zijn dan verwacht tussen de verschillende perioden. Voor meer informatie omtrent de analyses verwijzen we naar Desender et al. (2010).

Aantal soorten

Van de 397 soorten die in de periode vóór 1950 in België werden waargenomen, werden er 46 niet meer gezien tijdens de periode 1950-1985 (Tabel 1). Daartegenover staan twee nieuwe soorten voor België in de periode 1950-1985, wat neerkomt op een netto verlies van 44 soorten. Twaalf soorten die werden waargenomen in de periode vóór 1950, maar niet in de periode 1950-1985, werden opnieuw aangetroffen in de periode na 1986. Vijf bijkomende nieuwe soorten werden aan de Belgische fauna toegevoegd in de periode na 1986. Wanneer we de periode na 1986 vergelijken met de periode vóór 1950, werden 10 bijkomende soorten niet langer waargenomen. In vergelijking met de periode vóór 1950, zijn er 37 soorten verdwenen (44 soorten niet meer waargenomen

en 7 nieuwe soorten). **Figuur 2** geeft de spreiding van de soortenrijkdom weer in de drie onderzochte perioden.

Trends en levensgeschiedenissenmerken

Van de 142 soorten die tussen de periode vóór 1950 en de periode 1950-1985 zijn achteruitgegaan, zijn 28 soorten blijven achteruitgaan in de periode 1986-2008 (acht soorten werden te zeldzaam om tussen de beide laatste perioden een trend te berekenen). Van de soorten die tussen de eerste twee perioden achteruitgingen en nadien stabiel bleven of zelfs vooruitgingen, had de meerderheid echter nog steeds een kleiner verspreidingsgebied dan in de periode vóór 1950. Ondanks verschillen in bemonsteringsintensiteit, methodiek (handvangsten versus bodemvallen) en focus (vroeger werd vooral gezocht naar zeldzaamheden, terwijl nu alle soorten verzameld worden) tussen de drie perioden, zijn de gegevens toch voldoende talrijk en kwaliteitsvol om de waargenomen trends te kunnen toeschrijven aan wijzigingen in landgebruik, versnippering, enz.

Tussen de periode vóór 1950 en de periode 1950-1985 zijn vooral soorten van droge voedselarme biotopen en heiden sterk achteruitgegaan (o.a. Bruine bontloper *Acupalpus brunipes*, Borstelglimmer *Amara equestris*, Schoudervlekpriemkever *Bembidion humerale*, Mostandklauw *Calathus cinctus*), maar ook bedreigde, langvleugelige, zeldzame en grote soorten gingen achteruit (o.a. glimmers *Amara* spp. en kruiers en klimmers *Harpalus* spp.). Soorten die vooruitgingen waren vooral te vinden bij de generalisten, niet-bedreigde, vleugeldimorfe en algemene soorten en bij soorten met een Europese verspreiding en soorten die in het centrum van hun verspreidingsareaal liggen (o.a. snellopers *Agonum* spp.). Kleine soorten en soorten uit allerlei natte biotopen bleven dan weer stabiel in verspreiding (o.a. priemkevers *Bembidion* spp. en gravertjes *Dyschirius* spp.).

Tussen de periode 1950-1985 en 1986-2008 zijn vooral zeldzame, maar ook heel algemene soorten en grote soorten achteruitgegaan (o.a. schallebijters *Carabus* spp.). Soorten die vooruitgingen tussen deze perioden waren vooral generalisten, algemene soorten en vleugeldimorfe soorten (o.a. kielspriet en zwartschilden *Pterostichus* spp.). Soorten die stabiel bleven tussen beide perioden waren vooral kustgebonden soorten, soorten van natte biotopen en langvleugelige soorten (o.a. gravertjes *Dyschirius* spp.). Als we de periode 1986-2008 vergelijken met de periode vóór 1950 zien we grotendeels dezelfde trends opduiken: soorten van droge voedselarme biotopen, zeldzame, langvleugelige en grote soorten gingen achteruit (o.a. kruiers en klimmers *Harpalus* spp.), soorten



Figuur 2. Soortenrijkdom per atlashok in België in de drie onderzochte perioden: a = vóór 1950; b = 1950-1985; c = 1986-2008. Hoe donkerder het atlashok, hoe groter het aantal gevonden soorten.



De Lederschallebijter *Carabus coriaceus* is een van onze grootste loopkevers (tot 35 mm) en is typisch voor oude bossen (foto: Maarten Jacobs)

uit natte biotopen (o.a. Slanke kwelderpriemkever *Bembidion normannum*, Kalkgroefkop *Parophonus maculicornis*) en heel kleine soorten bleven stabiel (o.a. gravertjes *Dyschirius* spp.) en generalisten, vleugeldimorfe soorten en soorten met een Europese verspreiding gingen vooruit in verspreiding (o.a. snellopers *Agonum* spp.).

Oorzaken van achteruitgang

In België zijn heel wat halfnatuurlijke biotopen zoals droge en vochtige heide, droge voedselarme graslanden, kalkgraslanden en duinen bijzonder sterk in oppervlakte afgenomen. Bovendien is ook de kwaliteit van deze restnatuur achteruitgegaan ten gevolge van de toenemende intensifiëring van de landbouw en een hoge stikstofdepositie (Schneiders et al. 2007). Hierdoor is de uitsterfkans voor deze specialisten vaak veel groter dan voor de meer generalistische soorten die een veel hogere verstoringsgraad kunnen verdragen en voorkomen in meer algemene biotooptypen zoals weilanden en akkers (Kotze & O'Hara 2003). Soorten uit vochtige biotopen lijken minder last te hebben gehad van het biotoop- en kwaliteitsverlies: bijna de helft van de vochtminnende soorten is stabiel gebleven of zelfs vooruitgegaan, vermoedelijk dankzij de verbeterde waterkwaliteit in de tweede helft van de twintigste eeuw (Schneiders et al. 2007).

Verrassend is dat vooral vleugeldimorfe soorten sterk voor-

uitgegaan zijn ten opzichte van de periode vóór 1950. Zoals eerder vermeld, is bij vleugeldimorfe soorten een klein deel van de populatie langvleugelig en in staat tot vliegen terwijl het grootste deel kortvleugelig is. Dat betekent dat dergelijke populaties zowel maximaal kunnen investeren in de voortplanting (de energie die niet gebruikt moet worden voor het aanmaken van vleugels en vliegspieren kan in de productie van eitjes gestoken worden) terwijl het deel dat kan vliegen eventueel in staat is om een plek die in kwaliteit achteruitgaat te verlaten en een meer geschikte plek op te zoeken (Kotze & O'Hara 2003).

Het behoud van loopkevers in België

Loopkevers waren de eerste groep ongewervelden waarvoor in Vlaanderen een Rode Lijst werd opgemaakt (Desender et al. 1995). Het natuurbeleid en -beheer zijn in belangrijke mate afgestemd op klassieke groepen als vogels, zoogdieren en/of planten, maar loopkevers en andere insecten kunnen hierbij, omwille van hun grote soortenrijkdom, hun talrijkheid en de kleinere schaal waarop ze actief zijn, zeker een aanvullende rol spelen (Maes & Van Dyck 2005). Daarnaast komen ze voor in biotooptypen waarin weinig andere dieren aangetroffen worden zoals slikken en schorren, rivieroeveren en open zandvlakten.

Ondanks het feit dat in de periode na 1986 de achteruitgang van heel wat soorten werd getemperd, moeten we toch vaststellen dat een groot deel van deze soorten nog niet opnieuw haar vroegere verspreidingsgebied ingevuld heeft. Bovendien komt het merendeel van die soorten momenteel voor in de laatste overgebleven grote en kwaliteitsvolle natuurgebieden. Verdere uitbreiding is in de huidige constellatie dan ook niet of nauwelijks mogelijk. Het behoud en herstel van loopkevers in België zou dan ook op twee parallelle sporen moeten lopen: (1) het vergroten van de oppervlakte en het verbeteren of herstellen van de kwaliteit van grote natuurgebieden met voor loopkevers belangrijke biotooptypen zoals droge, schrale graslanden en heidenen, en (2) het verbeteren van verbindingen tussen gebieden om de uitwisseling of de kolonisatie door minder mobiele soorten te vergemakkelijken.

Grote gebieden met geschikt biotoop

Heel wat schrale graslanden en heidenen in Noordwest-Europa zijn overgroeid geraakt door struiken of Pijpenstrootje *Molinia caerulea*. Hierdoor wordt het microklimaat op de bodem er behoorlijk koeler (Wallis de Vries & van Swaay 2006) en verdwijnen heel wat typische warmteminnende loopkeversoorten. Herstel van korte, grazige vegetatie of open heidenen kan gebeuren door een geschikt maaibeheer of een, al dan niet kortstondig, maar relatief intensief begrazingsregime. De oppervlakte aan geschikte biotopen vergroten voor bedreigde loopkevers zou kunnen gebeuren door braaklegging of door voormalige landbouwpercelen om te vormen tot relatief schrale graslanden of zelfs heidenen (o.a. Zwarte drietandglimmer *Amara tricuspidata*, Schraallandkruiper *Harpalus froelichi* of Kleine roodpoothalmkruiper *Harpalus griseus*; Desender & Bosmans 1998, Versteirt et al. 2002). Dergelijke plekken kunnen uiteraard sneller gekoloniseerd worden wanneer ze in de onmiddellijke nabijheid liggen van bestaande geschikte graslanden of heidenen. Door de hoge stikstofdepositie in Vlaanderen (gemiddeld zo'n 33 kg N/ha/jaar met pieken tot zelfs 72 kg N/ha/jaar; Schneiders et al. 2007) is het echter alleen moge-



De Lederslakkenloopkever *Cychrus caraboides* is een vleugelloze bosloopkever die veel hinder ondervindt van bosversnippering (foto: Maarten Jacobs)



Loopkevers uit oude bossen zijn vaak kortvleugelig en worden daarom sterk bedreigd door versnippering (foto: Bernard Van Elegem)

lijk om dit soort biotopen te behouden of te creëren door het sterk terugdringen van stikstofemissies van de veehouderij, het verkeer en de industrie.

Een groep van soorten die eveneens sterk achteruitgegaan is, zijn de soorten typisch voor (weinig bemeste) akkers. Op plaatsen waar de laatste relictpopulaties van deze soorten nog voorkomen (o.a. in Vlaams-Brabant), kan in plaats van het omzetten van intensief gebruikte akkers naar graslanden als alternatief ook geopteerd worden voor de omvorming naar extensief gebruikte, weinig bemeste akkers (Desender & Bosmans 1998).

Naast het behouden van grote natuurgebieden is het voor loopkevers, maar ook voor andere soorten, eveneens belangrijk om de resterende kleine populaties van bedreigde biotopen te behouden. Deze herbergen vaak een unieke genetische diversiteit die ontbreekt in andere gebieden: slikken en schorren (o.a. Gewone kwelderloper *Dicheirotrichus gustavii* en Gewone zoutloper *Pogonus chalceus*; Desender et al. 1998, 2007), getijdenmoerassen (o.a. Slanke kwelderpriemkever *Bembidion normannum* en Brakwaterpriemkever *B. maritimum*; Desender & Maelfait 1999), stenige en zandige riveroevers (o.a. Blauwe priemkever *Bembidion atrocoeruleum*, Gepuncteerde priemkever *B. punctulatum*, Bleek knotje *Tachys micros* en Zwart knotje *T. parvulus*; Lambeets et al. 2008, 2009).

Verbindingen

Een tweede belangrijke pijler in het behoud van loopkevers in een sterk versnipperde regio als Noordwest-Europa is het herstellen of behouden van verbindingen tussen geschikte gebieden. Heel wat gespecialiseerde schallebijters *Carabus* spp. zijn kortvleugelig en zijn dus bijzonder gevoelig voor versnippering (Magura et al. 2001). Studies tonen aan dat hagen tussen bossen inderdaad gebruikt worden door bosloopkevers, maar voornamelijk door de meer generalistische soorten en in veel mindere mate door de biotoopspecialisten (Koivula & Vermeulen 2005). Voor bosspecialisten is het daarom beter dat er een gepast beheer gevoerd wordt waarin veel dood hout in het bos toegelaten wordt en, waar mogelijk, aan bosuitbreiding wordt gedaan. Wegbermen doen slechts op relatief korte afstand dienst als mogelijke verbindingsbanen tussen schrale graslanden of heiden (50-150 m/jaar voor heidesoorten) en zijn, door de hoge mortaliteit onder de loopkevers, vaak eerder ecologische vallen dan corridors (Vermeulen 1994, Noordijk



De Heideschallebijter *Carabus arvensis* is een typische soort van natte heide (foto Bernard Van Elegem)

2006). Ondanks het feit dat loopkevers worden waargenomen op ecoducten (Lambeets 2010), lijkt het ook hier efficiënter voor het behoud van schrale grasland- en heidesoorten om te streven naar het behoud of het herstel van grote gebieden dan om energie te steken in corridors (Honnay 2010).

Het gebruik van indicatoren voor het evalueren van de 2010-doelstelling

Het gebruik van levensgeschiedenissenmerken bij het achterhalen van patronen in veranderingen in verspreiding laat toe om, over taxonomische groepen heen, groepen van soorten af te bakenen waarvoor behoudsmaatregelen nodig zijn.

Hierdoor kunnen ook minder bekende soortengroepen mee opgenomen worden in het natuurbesleid. Voorts laat het een eenvoudigere communicatie met niet-wetenschappers en beleids mensen toe, die kan beperkt worden tot het gebruik van kenmerken: 'vooral grote bossoorten, die niet kunnen vliegen zijn achteruitgegaan' klinkt verstaanbaarder dan 'de stenotope Goudglanzende schallebijter *Carabus auronitens*' of Rode Lijs ten met onbekende wetenschappelijke namen. Aangezien loopkevers vrij gemakkelijk te bemonsteren en te determineren zijn en bovendien heel wat soorten uit diverse biotopen bevatten, zijn het zeker kandidaten om trends in de Vlaamse of Europese biodiversiteit mee op te volgen.

Summary:

DESENDER K., DEKONINCK W., DUFRÈNE M. & MAES D. 2010. Changes in the distribution of carabid beetles in Belgium revisited: have we halted the diversity loss? *Natuur.focus* 9(3): 103-108. [in Dutch]

Twenty years after a first analysis by Desender & Turin (1989) we re-examined the changes in species composition of carabid beetles in Belgium to detect whether the previously detected trends have been altered during the last decades. Compared to the first half of the twentieth century, 44 species were no longer recorded, while seven species were added to the Belgian fauna. By relating the changes in distribution area to species' ecological and life history traits, we were able to identify ecological trait assemblages showing the largest changes. Large carabids, species from nutrient-poor, dry biotopes and species that were already threatened, continued to decline since 1986. On the other hand generalists, species from wet biotopes, non-threatened species, common species and species that occur in the centre of their range showed an increasing or a stable trend in distribution area. Some species that declined between the first two periods showed an increasing or stable trend between the last two periods. The majority of these species however did not regain their historical distribution area in the most recent period.

tribution area to species' ecological and life history traits, we were able to identify ecological trait assemblages showing the largest changes. Large carabids, species from nutrient-poor, dry biotopes and species that were already threatened, continued to decline since 1986. On the other hand generalists, species from wet biotopes, non-threatened species, common species and species that occur in the centre of their range showed an increasing or a stable trend in distribution area. Some species that declined between the first two periods showed an increasing or stable trend between the last two periods. The majority of these species however did not regain their historical distribution area in the most recent period.

DANK

Konjev Desender overleed tijdens het afwerken van de nieuwe loopkeveratlas en we willen hem langs deze weg eren en bedanken voor de kennis en het enthousiasme dat hij aan vele natuurliefhebbers doorgegeven heeft, zowel in België als ver daarbuiten.

Onze dank gaat ook uit naar de vele vrijwilligers die hun gegevens bezorgd hebben, in het bijzonder Luc Crevecoeur, Maarten Jacobs, Jorg Lambrechts, Marc Pollet, Eugène Stassen en Nobby Thys. Maarten Jacobs en Bernard Van Elegem zorgen voor de prachtige foto's.

AUTEURS:

Wouter Dekoninck werkt op het departement Entomologie van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN) in Brussel. Marc Dufrène is projectleider van het biodiversiteitsinformatiesysteem in Gembloux (Wallonië). Dirk Maes is senior onderzoeker aan het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO).

CONTACT:

Dirk Maes, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Kliniekstraat 25, B-1070 Brussel. E-mail: dirk.maes@inbo.be

Referenties

- Adriaens T. & Gysels J. 2002. Veelkleurig Aziatisch lieveheersbeestje *Harmonia axyridis*, van biologische bestrijder tot pestsoort? *Natuur.focus* 1: 148-152.
- Balmford A., Crane P., Dobson A., Green R.E. & Mace G.M. 2005. The 2010 challenge: Data availability, information needs and extraterrestrial insights. *Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences* 360: 221-228.
- Boeken M., Desender K., Drost B., van Gijzen T., Koese B., Muilwijk J., Turin H. & Vermeulen R. 2002. De loopkevers van Nederland en Vlaanderen (Coleoptera: Carabidae). Jeugdbonduitgeverij, Utrecht, Nederland.
- Desender K. 1986. Distribution and ecology of Carabid beetles in Belgium (Coleoptera, Carabidae). Part 1-4. Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel.
- Desender K. 1989. Dispersievermogen en ecologie van loopkevers (Coleoptera, Carabidae) in België: een evolutionaire benadering. Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel.
- Desender K. & Turin H. 1989. Loss of habitats and changes in the composition of the Ground and Tiger beetle fauna in four West European Countries since 1950 (Coleoptera: Carabidae, Cicindelidae). *Biological Conservation* 48: 277-294.
- Desender K., Dufrène M., Loreau M., Luff M.L. & Maelfait J.-P. 1994. Carabid beetles: ecology and evolution. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Nederland.
- Desender K., Maes D., Maelfait J.-P. & Van Kerckvoorde M. 1995. Een gedocumenteerde Rode Lijst van de zandloopkevers en loopkevers van Vlaanderen. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- Desender K., Bacheljau T., Delahaye K. & De Meester L. 1998. Age and size of European saltmarshes and the population genetic consequences for ground beetles. *Oecologia* 114: 503-513.
- Desender K. & Bosmans R. 1998. Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) on set-aside fields in the Campine region and their importance for nature conservation in Flanders (Belgium). *Biodiversity and Conservation* 7: 1485-1493.

- Desender K. & Maelfait J.-P. 1999. Diversity and conservation of terrestrial arthropods in tidal marshes along the River Schelde: a gradient analysis. *Biological Conservation* 87: 221-229.
- Desender K., Maelfait J.-P. & Baert L. 2007. Ground beetles as 'early warning-indicators' in restored salt marshes and dune slacks. *Coastline Reports* 7: 25-39.
- Desender K., Dekoninck W., Maes D., Crevecoeur L., Dufrène M., Jacobs M., Lambrechts J., Pollet M., Stassen E. & Thys N. 2008a. Een nieuwe verspreidingsatlas van de loopkevers en zandloopkevers (Carabidae) in België. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek & Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel.
- Desender K., Dekoninck W. & Maes D. 2008b. An updated Red List of the ground and tiger beetles (Coleoptera, Carabidae) in Flanders (Belgium). *Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Entomologie* 78: 113-131.
- Desender K., Dekoninck W., Dufrène M., Maes D. 2010. Changes in the distribution of carabid beetles in Belgium revisited: have we halted the diversity loss? *Biological Conservation* 143: 1549-1557.
- Erwin T.L., Ball G.E., Whitehead D.R. & Halpern A.L. 1979. Carabid beetles: their evolution, natural history, and classification. Junk Publishers, Den Haag, Nederland.
- Felix R., Muilwijk J., Dekoninck W. & Desender K. 2010. Nederlandse namen voor de loopkevers van België en Nederland. *Entomologische Berichten* 70: 128-139.
- Honnay O. 2010. Ecoducten: wondermiddel of pleister op een houten been? *Natuur.focus* 9: 72-75.
- Koivula M.J. & Vermeulen H.J.W. 2005. Highways and forest fragmentation - effects on carabid beetles (Coleoptera, Carabidae). *Landscape Ecology* 20: 911-926.
- Kotze D.J. & O'Hara R.B. 2003. Species decline: but why? Explanations of Carabid beetle (Coleoptera, Carabidae) declines in Europe. *Oecologia* 135: 138-148.
- Lambeets K., Hendrickx F., Vanacker S., Van Looy K., Maelfait J.-P. & Bonte D. 2008. Assemblage structure and conservation value of spiders and carabid beetles from restored lowland river banks. *Biodiversity and Conservation* 17: 3133-3148.
- Lambeets K., Vandeguchte M.L., Maelfait J.-P. & Bonte D. 2009. Integrating environmental conditions and functional life-history traits for riparian arthropod conservation planning. *Biological Conservation* 142: 625-637.
- Lambeets K. 2010. Ecoduct Kikbeek: ontsnippering van heidegebieden voor ongewervelden. *Natuur.focus* 9: 76-78.
- Lindroth C.H. 1945. Die Fennoskandischen Carabidae. I. Spezieller Teil. Göteborgs Kungliga Vetenskaps och Vitterhets Samfundet, Göteborg, Sweden.
- Lindroth C.H. 1985. The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark I. Fauna Entomologica Scandinavica 15: 1-226.
- Lindroth C.H. 1986. The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark II. Fauna Entomologica Scandinavica 15: 227-497.
- Mace G.M. & Baillie J.E.M. 2007. The 2010 biodiversity indicators: Challenges for science and policy. *Conservation Biology* 21: 1406-1413.
- Maes D. & Van Dyck H. 2001. Butterfly diversity loss in Flanders (north Belgium): Europe's worst case scenario? *Biological Conservation* 99: 263-276.
- Maes D. & Van Dyck H. 2005. Doorbreek de taxonomische hokjesmentaliteit! Pleidooi voor een multisortaangepak in het Vlaamse natuurbehoud. *Natuur.focus* 4: 24-26.
- Maes D., Anselin A., Declerck K., De Knijf G. & Fichet F. 2008. Insecten en klimaatwijziging in België. Van de regen in de drup *Natuur.focus* 7: 107-111.
- Magura T., Kodoboc V. & Tothmeresz B. 2001. Effects of habitat fragmentation on carabids in forest patches. *Journal of Biogeography* 28: 129-138.
- Noordijk J., Prins D., de Jonge M., Vermeulen R. 2006. Impact of a road on the movements of two ground beetle species (Coleoptera: Carabidae). *Entomologica Fennica* 17: 276-283.
- Schneiders A., Hens M., Van Landuyt W., Overloop S., Ronse A., Herremans M. & Van den Broeck D. 2007. Vermesting. In: Dumortier M. et al. (red.) *Natuurrapport 2007*. Toestand van de natuur in Vlaanderen; cijfers voor het beleid. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel, p. 75-95.
- Thiele H.U. 1977. Carabid beetles in their environment. Springer-Verlag, Berlin, Duitsland.
- Turin H. 2000. De Nederlandse loopkevers, verspreiding en ecologie (Coleoptera: Carabidae). Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & EIS-Nederland, Leiden.
- Van Dyck H. & Maes D. 2010. Zorgwekkende trends voor 'gewone' dagvlinders. Resultaten en lessen na 16 jaar monitoring in de Lage Landen. *Natuur.focus* 9: 14-19.
- Van Landuyt W., Vanhecke L., Hoste L., Hendrickx F. & Bauwens D. 2008. Changes in the distribution area of vascular plants in Flanders (northern Belgium): eutrophication as a major driving force. *Biodiversity and Conservation* 17: 3045-3060.
- Vermeulen H.J.W. 1994. Corridor function of a road verge for dispersal of stenotopic heathland ground beetles Carabidae. *Biological Conservation* 69: 339-349.
- Versteir V., Dekoninck W., Desender K. & Grootaert P. 2002. Ground beetle communities as evaluation of reconverted arable land into heathland and dry oligotrophic grasslands (Flanders, Belgium). In: eds J. Szyszko, P.J. den Boer, & T. Bauer, How to protect or what we know about Carabid Beetles. Warsaw Agricultural University Press, Warsaw, Polen, p. 143-154.
- Wallis de Vries M.F. & van Swaay C.A.M. 2006. Global warming and excess nitrogen may induce butterfly decline by micro-climatic cooling. *Global Change Biology* 12: 1620-1626.

Tien jaar soortbeschermingplan Gentiaanblauwtje

En wat hebben we geleerd?

Hans Van Dyck, Wouter Vanreusel & Dirk Maes

Een decennium geleden werd het soortbeschermingplan Gentiaanblauwtje voorgesteld. Na een periode van intensief studiewerk en veldonderzoek werden alle relevante kennis en beleidsmatige en beheertechnische aanbevelingen in een lijvig rapport samengebracht. Gaat het ondertussen beter met deze bedreigde dagvlinder, of hangt het zorgenkind van de natte hei nog steeds aan het infuus? Een kritische balans.



Gentiaanblauwtje (foto: Jeroen Mentens)



Figuur 1. Het Gentiaanblauwtje staat bekend als een erg gespecialiseerde dagvlinder van natte heide en schraalgrasland met Klokjesgentiaan (foto: Vilda/Lars Soerink)

Het Gentiaanblauwtje *Maculinea alcon* (Figuur 1) fascineert wetenschappers en natuurbeschermers al geruime tijd. Dit blauwtje komt in België alleen in natte heidegebieden in de Kempen voor, maar het verspreidingsgebied nam in de twintigste eeuw sterk af (Maes & Van Dyck 1999). Het Gentiaanblauwtje had de twijfelachtige eer om als eerste ongewervelde centraal te staan in een soortbeschermingsplan in opdracht van de Vlaamse overheid (Vanreusel et al. 2000). Dit plan bundelde de bestaande en de nieuw verzamelde ecologische kennis en zorgde voor beleidsadviezen en voor specifieke beheeradviezen voor ieder betrokken gebied. Alle gebieden met Gentiaanblauwtjes, of die voorheen deze blauwtjes herbergden, alsook de gebieden met enige potentie als leefgebied voor deze soort (zijnde natte heide met Klokjesgentiaan), werden bij het onderzoek betrokken. Ieder gebied kreeg een advies op maat. Maar er werden ook een hele resem beleidsaanbevelingen geformuleerd om lessen uit deze casestudie te trekken voor het soortgericht natuurbehoud als aanvulling op het gebiedsgericht natuurbehoud. Nu zijn we tien jaar verder. Op een workshop op initiatief van de Vlinderwerkgroep i.s.m. het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) en het Biodiversity Research Centre van de UCL werd in december 2009 een nieuwe balans opgemaakt. Er zijn successen, maar ook verdere verliezen geboekt. Hét grote gemis blijkt het gebrek aan coördinatie en een centrale visie rond soortgericht beleid vanuit de Vlaamse overheid.

Biologische ingewikkeldheid op de natte hei

Het Gentiaanblauwtje lijkt een gewone vlinder, maar niets is minder waar. Dit blauwtje is in het rupsstadium niet alleen een planteneter, maar ook een echte parasiet van mieren. De rupsen profiteren van de goede zorgen van nietsvermoedende adoptieouders. Een verhaal dat aan de levensstijl van de Koekoek doet denken. Biologen spreken van sociaal parasitisme. De adoptieouders van dienst zijn knooppieren (*Myrmica* species). Dat zijn



Figuur 2. De eitjes van het Gentiaanblauwtjes zijn kleine, maar toch opvallende bolletjes op de knoppen van de Klokjesgentiaan. De rupsen ontluiken langs de zijde van de knop en vreten aan het vruchtbeginsel (foto: Vilda/Misjel Decler)

Box 1: Gentiaanblauwtje en co, een genus van superspecialisten

Het Gentiaanblauwtje maakt deel uit van een genus van mierenblauwtjes waarin zowat alle soorten een erg gespecialiseerde levensstijl hebben en in min of meerdere mate bedreigd zijn op Europese schaal. In Europa komen vier soorten uit het genus *Maculinea* voor, dat sinds kort van naam veranderd is in *Phengaris* (Tolman & Lewington 2010); vroeger werd het Berggentiaanblauwtje *M. rebeli* als een aparte soort beschouwd, maar uit genetisch onderzoek blijkt dat het eigenlijk een ondersoort is van het Gentiaanblauwtje. Hieronder geven we kort het leefgebied, de verspreiding en bedreigingsgraad volgens de Europese Rode Lijst (Van Swaay et al. 2010) van deze vier soorten.

Het **Gentiaanblauwtje** *M. alcon* komt voor op vochtige schrale graslanden en natte heide met Klokjesgentiaan; in België is de soort enkel te vinden in de Kempen; in Vlaanderen is het Gentiaanblauwtje bedreigd, en ook in meerdere andere landen, maar op Europese schaal staat de soort geklasseerd als niet bedreigd.

Het **Pimpernelblauwtje** *M. telei* is een soort van vochtige graslanden met Grote pimpernel; in België kwam de soort vroeger voor in de provincies Vlaams-Brabant (Zenne- en Dijlevallei) en Antwerpen (Markvallei); de laatste waarneming dateert uit 1980; in Nederland werd de soort geïntroduceerd in de Moerputten (Noord-Brabant; Wynhoff et al. 2000); op Europese schaal is de soort kwetsbaar.

Het **Tijmblauwtje** *M. arion* is een soort van droge schrale graslanden met de waardplant Tijm; in België kwam de soort vroeger voor in de Gaume, maar is daar ondertussen uitgestorven; recent wordt het Tijmblauwtje af en toe waargenomen in de Viroinvallée in de provincie Namen; op Europese schaal is de soort bedreigd.

Het **Donker pimpernelblauwtje** *M. nausithous* is een soort van vochtige graslanden met Grote pimpernel; deze soort is nog nooit in België waargenomen. Net als het Pimpernelblauwtje werd deze soort in Nederland geïntroduceerd in de Moerputten; op Europese schaal is de soort net niet bedreigd.



Figuur 3. Nesten van de waardmieren – knooppieren van het geslacht *Myrmica* zoals deze Rode steekmier – zijn geen grote opvallende nesten, maar eerder kleine nesten in de vegetatie (foto: Leo Janssen)

kleine, rosse mieren die ook steekmieren worden genoemd. De werksters hebben inderdaad een angel en bijten dus niet alleen met hun kaken zoals bosmieren dat doen. Het Gentiaanblauwtje behoort tot een genus van mierenblauwtjes die allemaal een bijzondere levensstijl hebben (Box 1).

Eitjes worden alleen gelegd op de bloemknoppen van de Klokjesgentiaan *Gentiana pneumonanthe* (Figuur 2). Daar eten de jonge rupsen van het vruchtbeginsel. Na een periode van twee weken verandert de levensstijl echter drastisch. De rupsen verlaten de gentiaan en vallen op de heidebodem. Of ze zich verder kunnen ontwikkelen tot een vlinder is dan helemaal in handen van de waardmieren. Gevonden rupsen worden meteen opgepakt en naar het mierennest gebracht. Daar worden ze verzorgd alsof het eigen mierenbroed betrof. Om dit van de mieren gedaan te krijgen zijn enkele forse biologische trucs nodig. Zo bootsen de rupsen van het Gentiaanblauwtje de geur (Akino et al. 1999, Nash et al. 2008) en het geluid (Barbero et al. 2009a,b) van knooppierlarven na. In het mierenest worden de jonge rupsen gevoed door de werksters. Die braken voorverteerd voedsel in de mond van de rupsen zoals ze ook bij de eigen larven doen. De rups groeit en overwintert mee in het nest. Iets voor de volgende vliegperiode van de vlinder verpopt de rups zich in de bovenkamer van het nest. Als de vlinder ontlukt valt zijn masker af, en rept de vlinder

Gebied	Beschrijving leefgebied en populatie(s)	Toestand 1999	Toestand 2009	Evaluatie
Withoefse heide (Kalmthout)	Vlaams reservaat in beheer van ANB	Kritisch kleine populatie, weinig Klokjesgentianen	Geen eitjes meer sinds 2002, in 2007 eenmalig opnieuw eitjes (onverklaard), daarna niet meer.	Uitgestorven
Groot schietveld (Brecht, Wuustwezel)	Militair domein in medebeheer van ANB	Ruime netwerkpopulatie, niet volledig in kaart gebracht	Ruime netwerkpopulatie, veel dynamiek	Tendens moeilijk in te schatten, maar meerdere lokale populaties aanwezig
Zwart Water (Turnhout)	Erkend reservaat in beheer van Natuurpunt	Matig kleine populatie na herintroductie in 1998	Recent terug op stabiel peil na terugval, uitbreiding naar hersteld heischraal grasland	Schommelend rond evenwicht
Landschap De Liereman (Oud-Turnhout)	Erkend reservaat in beheer van Natuurpunt	Middelgrote populatie, verdeeld over natte heide en veengebied	Populatie op veen verdwenen, populatie in natte heide sterk achteruitgaand	Negatieve trend
Hageven (Neerpelt)	Erkend reservaat in beheer van Natuurpunt	Middelgrote populatie, verspreid over meerdere deelpopulaties	Zeer sterke toename, recente terugval in 2009	Uitbreiding in ruimte en toename populatiegrootte
Teut (Zonhoven)	Vlaams reservaat in beheer van ANB	Middelgrote tot grote populatie op uniek type moerasheide	Afname tot nul na permanente achteruitgang sinds 2003	Uitgestorven
Schietveld regio 'Sonnishede' (Helchteren)	Militair domein in medebeheer van ANB	Kleine tot middelgrote populatie op beperkte oppervlakte	Stabiel na eerdere piek gevolgd door afname, zone uit 1999 sterk aangetast, wel enige uitbreiding naar herstelde locaties	Negatieve trend, maar met perspectief
Kamp Beverlo/ Zwarte beek (Beringen, Hechtel-Eksel)	Militair domein mede in beheer van ANB en Natuurpunt	Grootste populatie van Vlaanderen met deelpopulaties	Aanzienlijke uitbreiding van leefgebied	Forse uitbreiding in ruimte
Visbedden (Hechtel-Eksel)	Militair domein	Aanwezigheid bevestigd, populatiegrootte onbekend	Mogelijk verdwenen	Vermoedelijk negatieve trend
Voormalige vliegterreinen Gentiaanblauwtje				
Kalmthoutse heide (Kalmthout)	Vlaams reservaat in beheer van ANB	Te weinig waardplanten		
Buitengoor (Mol)	Erkend reservaat in beheer van Natuurpunt	Te weinig waardplanten en -mieren		
De Maten (Genk)	Erkend reservaat in beheer van Natuurpunt	Te weinig waardplanten en -mieren		
Vallei van de Ziepbeek (Lanaken)	Vlaams reservaat in beheer van ANB	Te weinig waardplanten (late bloeiperiode)		

Tabel 1. Overzicht van de gebieden die onderzocht worden bij de opmaak van het soortbeschermingsplan Gentiaanblauwtje (voor verdere informatie: zie Vanreusel et al. 2000) en de huidige toestand met aanduiding van de evaluatie. De evaluatie is een best professional judgement op basis van de beschikbare informatie. De voormalige vliegterreinen uit 1999 werden niet terug bezocht in 2009.



Figuur 4. Gericht natuurbeheer in actie om de kwaliteit van het leefgebied voor het Gentiaanblauwtje te verbeteren (foto: Wouter Vanreusel)

zich uit het nest. De ontwikkeling duurt bij een deel van de rupsen dus bijna een jaar; een ander deel groeit langzamer en doet er twee jaar over (Thomas et al. 1998).

Gentiaanblauwtjes hebben dus Klokjesgentianen nodig, maar ook kolonies van de gepaste knooppier (vooral Bossteekmier *Myrmica ruginodis*, maar ook Ruwknooppier *M. scabrinodis* en Rode steekmier *M. rubra*) (Figuur 3). Kolonies van deze knooppieren zijn geen opvallende koepels zoals bij bosmieren, maar eerder bescheiden nesten in gras- of heidepollen of soms in veenmosbulten. Waardplanten en -mieren moeten ruimtelijk samen voorkomen want mieren foerageren gewoonlijk niet verder dan enkele meters van hun nest. Gentianen zonder gepaste mieren in de omgeving zijn voor deze vlinder op korte termijn van geen tel. De optimale omstandigheden voor gentianen zijn echter niet noodzakelijkerwijs ook de beste condities voor de knooppieren, en dus ook niet voor het Gentiaanblauwtje (Habel et al. 2007). De beheerder die alleen afgaat op het aantal Klokjesgentianen kan de draagkracht van het leefgebied voor het Gentiaanblauwtje dan ook niet goed inschatten. Maar de aanwezigheid van de gepaste mieren is niet zo eenvoudig vast te stellen en vergt een gerichte aanpak via een combinatie van visueel en manueel zoeken in proefvlakken of via het uitzetten van schaalpjes met aas (Maes et al. 2003). Het identificeren van knooppierensoorten vergt de nodige voorkennis (Wardlaw et al. 1998). De verspreiding van, en dus de mate van overlap tussen, gentianen en geschikte mierenkolonies kan bovendien ook tussen jaren verschillen.

Klokjesgentianen zijn meerjarige planten die niet ieder jaar bloeiende stengels laten uitlopen (Oostermeijer et al. 1993) en ook de aanwezigheid en locatie van de nesten van knooppieren vormt geen vast gegeven omdat nesten makkelijk kunnen verhuizen (Van Dyck & Regniers 2010). Het ideale leefgebied voor de vlinder binnen een gebied kan dus verschuiven in de

tijd. Wanneer een zone bv. blank staat door overvloedige zomerregen kunnen de gentianen wel in knop komen – en dus beschikbaar zijn voor de Gentiaanblauwtjes – maar de mierenkolonies kunnen zich verplaatst hebben naar hogere plaatsen in de vegetatie. Wanneer het beheer niet goed afgestemd is om het dichtgroeien van de vegetatie door bv. Pijpenstrootje *Molinia caerulea* (gevolg van vermessing) aan te pakken, zullen gentianen alleen nog op de lagere plaatsen van de natte heide te vinden zijn. Die restzones staan echter het snelst blank bij overvloedige neerslag.

Deze vlinder-plant-mier gemeenschap is een uitermate fascinerend systeem boordevol biologische ingewikkeldheid, maar ook met veel kwetsbare elementen voor een succesvol beheer. Bovendien zijn er ook nog uiterst gespecialiseerde sluipwespen bekend die de rupsen van gentiaanblauwtjes op hun beurt parasiteren door mierennesten binnen te dringen via weer een ander type van chemische manipulatie (Thomas et al. 2002), maar van dat luik weten we niets voor de Belgische populaties.

Wanneer een dergelijk boeiend, maar complex systeem bedreigd wordt in zijn voortbestaan, beroepen beheerders zich best op wetenschappelijk onderbouwde strategieën (Mouquet et al. 2005). Dat beoogde het soortbeschermingsplan. Kennis van zaken vormt dan de sleutel tot een succesvolle aanpak, tenminste wanneer die kennis een praktijkgerichte vertaling ondergaat.

Balans en aanbevelingen uit 2000

Tabel 1 toont een samenvatting van de toestand van het Gentiaanblauwtje zoals vastgesteld tijdens het studiewerk voor het beschermingsplan (Vanreusel et al. 2000). Op basis van atlasgegevens bleek dat het aantal km-hokken met Gentiaanblauwtjes na 1991 met 69% was afgenomen in vergelijking

met het areaal voor 1991. Het gedetailleerd veldonderzoek liet toe om heel precies het ruimtebeslag van het Gentiaanblauwtje in te schatten. In 1999 telde Vlaanderen elf populaties verspreid over negen gebieden. De som van de oppervlakte van alle vliegplaatsen samen was slechts 42 ha. Alle populaties bevonden zich in natuurgebied of militair gebied op het gewestplan en waren op één na in beheer van overheid of erkende terreinbeheerders verenigingen. Alle populaties lagen in habitatrichtlijngebied. Opvallend is dat enkel populaties overleefden in het biotooptype natte heide; populaties in heischraal grasland (waar de soort in het buitenland ook op voorkomt) waren allen verdwenen. Voor de gedetailleerde informatie per gebied, verwijzen we naar het beschermingsplan (Vanreusel et al. 2000).

Verdwijnen en versnipperen van leefgebieden, een te hoge milieudruk (vermesting en verzuring), maar ook een onaangepast beheer waren de belangrijkste redenen voor deze slechte toestand. De belangrijkste beheerconclusie was dat het Gentiaanblauwtje in veel gebieden leed onder een te lage intensiteit van beheer. Zeker bij stikstofdeposities die bijna overal in Vlaanderen zowel toen als nu boven de kritische drempel liggen voor natte heide, is het onder controle houden van de vergrassing van belang. Bij gebrek aan beheer kan, reeds lang voor de verbossing begint, de situatie voor Klokjesgentiaan én waardmieren ongeschikt worden. Hoewel een individuele klokjesgentiaanplant tot 30 jaar oud kan worden en zelfs in een dichte grasmat tot bloei kan komen, is er bij een dichtgroeibodem geen verjonging meer door kieming, waardoor de plantenpopulatie 'vergrijs' (Oostermeijer et al. 1993). Het is dus belangrijk om voldoende dynamiek of kleinschalige verstoring in de vegetatie te hebben. Die kan worden bekomen door kleinschalig plaggen, maaien of zgn. chopperen (Figuur 4). Chopperen is diep maaien waarbij regelmatig ook de bodem wordt geraakt waarbij frequente mini-plagplekjes ontstaan, maar waarbij minder materiaal dient te worden afgevoerd dan bij plaggen. Ook begrazing is een goede maatregel, maar moet gezien de kwetsbaarheid van het systeem heel omzichtig gebeuren. De graasdruk moet voldoende hoog liggen om de grassen onder controle te houden, maar mag niet

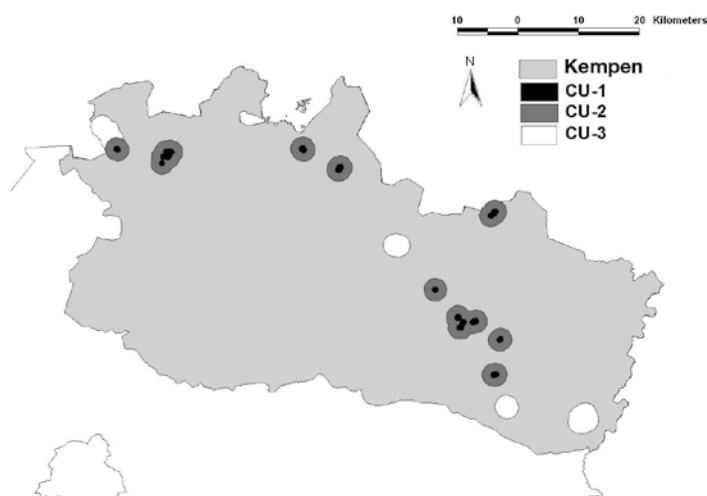


Eitje van Gentiaanblauwtje op Klokjesgentiaan (foto: Rana/Jeroen Mentens)

zo hoog zijn dat vegetaties vertrappeld worden of een te groot aandeel van de gentianen opgegeten. Dit vraagt een nauwgezette opvolging. Uitrasteren van de vliegplaatsen tijdens de periode van eiafzet is een nuttige, tijdelijke veiligheidsmaatregel, maar verruiging van deze zones moet voorkomen worden. Grazers kunnen ook ingezet worden bij omvormingsbeheer, maar mijden sterk vergraste zones met veel dood plantenmateriaal en kunnen open stukken met nog enkele gentianen dan net overbegrazen. Het eenmalig maaien en verwijderen van gras en strooisel is een manier om grazers tot bepaalde zones te 'verleiden' (ref. Vanreusel et al. 2000). Ook het plaatselijk 'uitkammen' van het dode plantenmateriaal kan hetzelfde effect hebben (bv. Hageven). Indien toepasbaar, kan beperkt branden een oplossing zijn, maar enkel indien het opschieten van de gras nadien nauwgezet onder controle wordt gehouden via (stoot)begrazing.

In een optimaal leefgebied zijn verschillende leeftijdsstadia van heide in elkaars nabijheid aanwezig, van pionierssituaties tot oude heide. Een combinatie van beheervormen is dus gunstig, alsook een cyclisch beheer, waarbij regelmatig nieuwe oppervlakken worden beheerd op een niet te grote schaal. Een andere belangrijke aanbeveling was het prioritair herstellen van gradiënten, zodat ook bij wijzigende omstandigheden steeds geschikte zones overblijven. Het gentiaanblauwtjessysteem heeft duidelijk nood aan een structuurrijke natte heidevegetatie.

Om het Gentiaanblauwtje op een efficiënte manier te beschermen is het niet alleen noodzakelijk om te weten hoe het leefgebied er moet uitzien, maar ook hoe ver de soort kan vliegen en zo (nieuwe) geschikte gebieden kan bereiken. We moeten denken in termen van functionele netwerken. Het inschatten van de mobiliteit kan op twee complementaire



Figuur 5. Functionele ruimtelijke eenheden voor het beheer van het Gentiaanblauwtje in de Kempen (Maes & Van Dyck 2005). In iedere zone is de aanpak anders (zie tekst). CU-1: de zone in een straal van 500 m rond bestaande zones waarin het Gentiaanblauwtje aanwezig is; CU-2: een zone in een straal van 2 km rond bestaande zones met Gentiaanblauwtje en CU-3: plekken waar Klokjesgentiaan en/of Waardmieren voorkomen en die in aanmerking zouden kunnen komen voor een herintroductie van het Gentiaanblauwtje.

manieren gebeuren: vangst-hervangstonderzoek en documenteren van kolonisaties van voorheen niet-bevolkte gebieden. Bij vangst-hervangstonderzoek worden de vlinders individueel genummerd en gedurende het hele vliegseizoen teruggevangen. Hieruit kan afgeleid worden welke afstanden de soort dagelijks aflegt; de grootste afstand die we in Vlaanderen zo vaststelden, was 500 m. Kolonisaties leren ons tot op welke afstand het Gentiaanblauwtje nieuwe gebieden kan bereiken. Als op een voorheen niet-bevolkte plek in een bepaald jaar eitjes worden gevonden, kan berekend worden wat de afstand is tot de dichtstbijzijnde gekende populatie. De grootste gekende kolonisatie-afstand in Vlaanderen bedraagt zo'n 2 km (verdere verplaatsingen werden in het buitenland gedocumenteerd). Door deze informatie te combineren kunnen we zogenaamde functionele ruimtelijke eenheden voor het behoud van het Gentiaanblauwtje afbakenen (**Figuur 5**). De zones in een straal van 500 m (een afstand die de soort op dagelijkse basis kan afleggen) rond de plekken waar het Gentiaanblauwtje momenteel voorkomt, kunnen, waar mogelijk, snel maar omzichtig geschikt gemaakt worden voor de vlinder door kleinschalige maatregelen die zoveel mogelijk de bestaande geschikte zones sparen. Plekken binnen een straal van 2 km (de haalbare kolonisatie-afstand) kunnen iets grootschaliger aangepakt worden om zo op korte of middellange termijn geschikt gemaakt te worden voor het Gentiaanblauwtje. Limiterende factoren voor een snelle kolonisatie kunnen zowel het ontbreken van gentianen als van waardmieren zijn. Voor het eerste probleem dienen voorafgaand aan de werken de bestaande planten aangeduid te worden zodat deze

uitgespaard kunnen worden. Na de werken dient nauwgezet opgevolgd of voldoende planten aanwezig zijn en er kieming van nieuwe planten optreedt. Zoniet kan overwogen worden om zaad van naburige gentianen in te brengen. In bepaalde gevallen kan een eenmalige bekalking nodig zijn (zie verder). Om kolonisatie van de mieren te versnellen, dienen voldoende zones ongeplagd te blijven, zodat van hieruit de mieren het herstelde terrein opnieuw kunnen bevolken. Op geschikte plekken waar het Gentiaanblauwtje momenteel niet (meer) voorkomt en die buiten het kolonisatiebereik van de soort liggen, kan herintroductie of translocatie overwogen worden. Sommige van deze maatregelen passen duidelijk in het hokje van 'crisisbeheer' en zijn alleen bedoeld om een populatie opnieuw naar een veilig niveau van instandhouding te brengen. Als dat lukt, kan worden overgeschakeld naar meer routinematig, minder nauw afgestemd beheer. Maatregelen als translocatie, zaaien en bekalken dienen telkens verder grondig onderzocht te worden en goed gedocumenteerd te worden (naast eventuele juridische of administratieve verplichtingen).

Kennisoutput en internationale samenwerking

Het gentiaanblauwtjesproject is een interessant voorbeeld van hoe een toegepast onderzoeksproject niet alleen praktijkgerichte kennis in een beschermingsplan heeft opgeleverd, maar ook heel wat fundamentele inzichten die in de internationale vakliteratuur werden gerapporteerd (Van Dyck et al. 2000, Maes et al. 2003, 2004, Maes & Van Dyck 2005, Van Dyck & Regniers 2010). Zo werd de aanpak met functionele ruimtelijke eenheden voor de bescherming van het Gentiaanblauwtje in Vlaanderen (zie hoger) als een voorbeeldcasus opgenomen het recent handboek *Insect Species Conservation* (New 2009).

Het binnen- en buitenlands studiewerk rond het Gentiaanblauwtje, zijn leefgebied en de verwante mierenblauwtjes heeft de wetenschappelijke kennis van dit complex mierplant-vlinder-systeem aanzienlijk vergroot. Het project heeft ook samenwerkingsverbanden gecreëerd met een consortium van internationale onderzoeksgroepen en natuurbeschermers rond deze problematiek (Europees MacMan-project). Dit heeft mogelijk gemaakt dat gegevens uit onze populaties in een breder kader onderzocht kunnen worden. Verder is zulke internationale samenwerking ook stimulerend voor nieuw onderzoek en de vertaling van de resultaten naar de praktijk, alsook voor de ontwikkeling van ideeën rond educatieve producten (posters, DVD, enz.). Omwille van de grote gelijkenissen tussen de situaties voor het Gentiaanblauwtje (bv. Nederlands beschermingsplan Gentiaanblauwtje 2003-2007, WallisDeVries 2004), ontwikkelde zich een goede samenwerking met Nederlandse beheerders en wetenschappers (o.a. via deelname aan workshops in Vlaanderen).

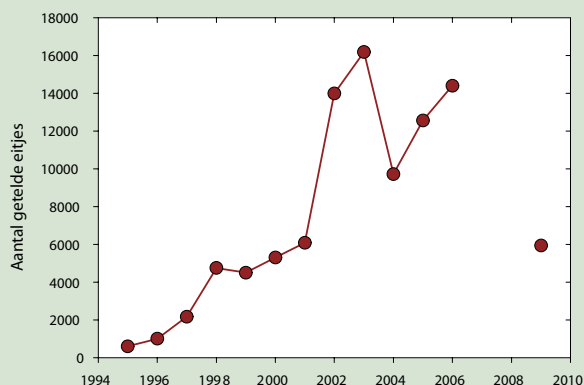
Vaak zitten fundamenteel en toegepast onderzoek in aparte hokjes, maar de overheid kan met zulke projecten niet alleen een belangrijke bijdrage leveren voor het natuurbehoud en -beleid, maar tegelijkertijd ook voor doelstellingen inzake wetenschap. Een structureel fonds voor biodiversiteitonderzoek volgens dit dubbele principe zou een waardevolle investering zijn voor Vlaanderen en België.

Gentiaanblauwtje in 2010

In de zomer van 2009 hebben we opnieuw gegevens verzameld over de situatie van het Gentiaanblauwtje in België om

Box 2: Praktijkvoorbeeld Hageven

In het natuurreservaat het Hageven in Neerpelt, in beheer bij Natuurpunt, was het Gentiaanblauwtje reeds vóór het soortbeschermingsplan een bekommernis voor de beheerders. Na het verschijnen van het plan, ging men er snel en grondig aan de slag met de aanbevelingen. Het beheer werd aangevuld met een combinatie van kleinschalige plagwerken, uitkammen van strooisel en uitrasteren van kwetsbare zones. Op een aantal plaatsen werden plagplaatsen bekakt en lokaal ook zaad van gentianen verspreid. De toestand werd ook heel nauwgezet opgevolgd via eitellingen door vrijwilligers onder de enthousiaste coördinatie van Ghis Palmans die hierover ook jaarlijks een rapport schreef. Hierdoor werd duidelijk dat de inspanningen de populatie deden toenemen (tot 300% tussen 1999 en 2006; zie **Figuur 6**). Hydrologische veranderingen in het gebied leidden recenter wel weer tot een belangrijke terugval, maar de algemene trend blijft positief. Er werd ook uitbreiding vastgesteld naar het aangrenzende natuurgebied Plateaux op Nederlands grondgebied, maar deze kolonisatie was tot dusver nog niet duurzaam.



Figuur 6. Evolutie van de populatiegrootte van het Gentiaanblauwtje in het Hageven uitgedrukt als het totaal aantal eitjes dat op alle klokjesgentianen werd geteld. (gegevens: Ghis Palmans)

zo een nieuwe balans op te maken. Geen van de partners kon zich beroepen op projectfinanciering om dit te doen. Natuurpunt Studie heeft in 2009 tijdelijk een veldmedewerker kunnen engageren om de verschillende sites opnieuw te bezoeken. N.a.v. de workshop werd ook een enquête verspreid onder alle betrokken beheerders.

Alle beheerders zijn het er over eens dat 'niets doen' een slechte optie is. In alle leefgebieden (behalve het afgesloten militair schietterrein Visbedden) werden actief maatregelen genomen ten gunste van de vlinder en het herstel van de natte heide. De omvang en wijze van de uitgevoerde maatregelen waren zeer verschillend. De maatregelen betroffen meestal aanpassingen aan het beheer, herstel van gedegradeerde heiden, uitbreiding van leefgebieden, maar ook hydrologische ingrepen. In een aantal gebieden werd plaatselijk bekalking toegepast. Een kleinschalig onderzoek wees uit dat kieming slecht verliep op plagplaatsen met een te lage zuurtegraad (Vanreusel & Smets 2002).

De resultaten van de maatregelen waren uiteenlopend. De algemene trend van het Gentiaanblauwtje in Vlaanderen blijft echter negatief en dus zorgwekkend (**Tabel 1**). Enkele populaties verdwenen zelfs, waaronder hoogstwaarschijnlijk de voorheen stabiele middelgrote populatie van het Vlaams Natuurreservaat de Teut. Meerdere populaties zijn beduidend kleiner en dus kwetsbaarder geworden (bv. Liereman). Waarschijnlijk herbergt momenteel in Vlaanderen enkel de Vallei van de Zwarte beek/Kamp Beverlo een eerder grote metapopulatie met verschillende deelpopulaties, maar een gedetailleerde opvolging blijft ook hier aangewezen. De beheerders hebben hier alleszins veel in het werk gesteld om gericht herstelbeheer in verschillende zones uit te voeren, met een aanzienlijke uitbreiding van het aantal bevolkte zones als gevolg (M. Van Waerebeke, pers. med.). Een andere populatie waar de intensieve bijstelling van het beheer tot een beduidende groei van de lokale populatie heeft geleid is deze van het Hageven (**Box 2**). In de meeste gebieden werd een sterke dynamiek vastgesteld van de door de vlinder gebruikte oppervlakte.

De opvolging van de toestand van de vlinder doorheen de jaren verschilde sterk tussen gebieden. In de meeste gebieden worden de populaties opgevolgd via eitellingen die door de beheerders op eigen initiatief worden uitgevoerd volgens ons protocol (Vanreusel et al. 2000). Voor enkele gebieden zijn er gebiedsdekkende eitellingen, voor andere zijn die tellingen alleen voorhanden voor enkele zones of proefvlakken. De meest gedetailleerde tijdsreeks van eitellingen is die van het Hageven door de inzet van vele vrijwilligers (**Box 2**). Voor de opvolging van alle populaties is er geen centrale coördinatie voorzien bij de implementatie van het plan, waardoor niet overal op dezelfde wijze cijfers verzameld worden en er dus geen jaarlijks overzicht is van de toestand in Vlaanderen. Dit wordt algemeen als een belangrijk gebrek ervaren.

Uiteraard zijn er nog tal van onbekende of onduidelijke aspecten rond de toestand van het Gentiaanblauwtje en zijn nabije toekomst. Bijvoorbeeld de impact van klimaatverandering (bv. invloed verhoogde frequentie van droogte of net extreme neerslagpieken in volle zomer), maar ook de genetische kennis van de geïsoleerde populaties en de aanwezigheid en densiteit van de waardmieren in relatie tot verschillende beheersvormen zijn voorbeelden van kennishiaten.



Gentiaanblauwtje (foto: Rana/Jeroen Mentens)

En wat hebben we geleerd?

Tien jaar na het soortbeschermingsplan Gentiaanblauwtje zijn er vele nieuwe wetenschappelijke inzichten. Het Gentiaanblauwtje en de andere mierenblauwtjes van het genus *Maculinea* zijn in heel Europa uitgegroeid tot tekstboekvoorbeelden voor ecologie en natuurbewoud met kennis van zaken. De beheerders van de leefgebieden deden veel praktijkervaring

op met inrichting- en beheermaatregelen. In alle leefgebieden waar toen Gentiaanblauwtjes vlogen, werd sinds het plan gericht gewerkt aan herstel en uitbreiding van de populaties, maar met wisselend succes. Enkele successen blijken gepaard te gaan met het nauwgezet opvolgen van de aanbevelingen uit het soortbeschermingsplan (bv. Hageven). Dat is goed nieuws. Maar ondanks de inspanningen ten velde en enkele successen, blijft de globale toestand van het Gentiaanblauwtje ongunstig. Verdere bijstelling dient zich aan en is wellicht ook nog de volgende jaren nodig. Maar hetgeen vooral ontbreekt is een centrale coördinatie. Dit is niet alleen onze bekommernis als makers en begeleiders van het plan. De 56 deelnemers aan de evaluatieworkshop vanuit de verschillende gebieden formuleerden dit als een belangrijke tekortkoming. Coördinatie omvat het aansturen van de wisselwerkingen tussen beheerders, tussen beheerders en wetenschappers, en tussen beheerders, wetenschappers en beleidslui. Alle actoren hebben een drukke agenda met veel andere activiteiten. Een actieve aansturing zorgt dat het geheel meer wordt dan de spreekwoordelijke som van de onderdelen. In 2000 was er nog geen uitgewerkt beleidskader voor de opvolging van een soortbeschermingsplan. Intussen beschikt het Vlaams natuurbelief over een aangepast Soortenbesluit waarin de modaliteiten van een soortbeschermingsprogramma uitgewerkt

werden. Net zoals in onze buurlanden dient een soortbeschermingsplan gevolgd te worden door een gepast uitvoeringsprogramma dat goed centraal opgevolgd en aangestuurd wordt. We hopen dat dit voor het Gentiaanblauwtje en andere bedreigde soorten ook effectief kan gebeuren. Vlaanderen mist voorlopig een goede opvolging van de toestand van bedreigde soorten en een gepast forum dat soortbescherming in actie vorm geeft én opvolgt.

Conclusie

Het Gentiaanblauwtje heeft 10 jaar na het beschermingsplan nog geen veilige natuurbehoudsstatus. Maar de aanpak met kennis van zaken gecombineerd met veel inzet en enthousiasme van de betrokken beheerders biedt wel perspectieven, maar nog geen garantie op succes. Uitbreiding en groei in gebieden waar nauwgezet de aanbevelingen van het plan werden toegepast suggereren dat gericht beheer van complexe levensgemeenschappen als deze mogelijk is mits een gepaste inzet van mensen, middelen en kennis. Voorbeelden van succesverhalen na herstelbeheer van het nauwverante Tijmblauwtje in Groot-Brittannië (Thomas et al. 2009) versterken deze conclusie. Maar er is een georganiseerde opvolging nodig. Anno 2010 is het Gentiaanblauwtje nog steeds een zorgkind van de natte heide.

Summary:

VAN DYCK H., VANREUSEL W. & MAES D. 2010. Species Action Plan for the Large blue *Maculinea alcon* in Flanders (N-Belgium): what have we learned 10 years after? *Natuur.focus* 9(3): 109-116. [in Dutch]

The Alcon blue (*Maculinea alcon*) is a highly specialized lycaenid butterfly of wet heathlands and nutrient poor hay meadows with the Marsh gentian (*Gentiana pneumonanthe*). In Belgium the distribution is confined to the Campine region in the NE. Caterpillars shift from

host plant feeding on the host plant. *M. alcon* is myrmecophilous species and lives as at the larval stage as a social parasite of ant brood with a highly complicated ecology. The Species Action Plan was presented ten years ago, and in this paper we evaluated whether the conservation status has improved. Adapted management resulted in significant increase of population sizes in a few sites, but in others the trends have still been negative or weak. Hence, it is concluded that the species currently still lives under unfavourable conditions. The species action plan is lacking an implementation plan and a well coordinated follow-up which is hampering conservation success.

DANK

Dank aan de vele mensen die beroepshalve of als vrijwilliger betrokkenen waren bij het gentiaanblauwtjesproject. De beheerders van alle gebieden danken we voor hun bereidwillige medewerking en interesse. Voor medewerking en toelatingen danken we ook ANB en de militaire overheden. Joeri Cortens was onmisbaar voor het vele veldwerk ten tijde van de opmaak van het plan en Kevin Lambeets (Natuurpunt) hielp bij recent veldwerk.

AUTEURS:

Hans Van Dyck is professor gedragsecologie en natuurbelief aan het Biodiversity Research Centre van de Université Catholique de Louvain (UCL, Louvain-la-Neuve). Wouter Vanreusel is stafmedewerker van de Dienst Studie van Natuurpunt. Dirk Maes is senior onderzoeker aan het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO). Ze waren de auteurs van het beschermingsplan Gentiaanblauwtje. Toen waren Van Dyck en Vanreusel verbonden aan de Universiteit Antwerpen.

CONTACT:

Hans Van Dyck, Biodiversity Research Centre, Earth and Life Institute (UCL), Croix du Sud 4, B-1348 Louvain-la-Neuve. E-mail: hans.vandyck@uclouvain.be

Referenties

- Akino T., Knapp J.J., Thomas J.A., et al. 1999. Chemical mimicry and host specificity in the butterfly *Maculinea rebeli*, a social parasite of *Myrmica* ant colonies. *Proceedings of the Royal Society of London (B)* 266: 1419-1426.
Barbero F., Bonelli S., Thomas J.A., Balleto E. & Schönrogge K. 2009a. Acoustical mimicry in a predatory social parasite of ants. *Journal of Experimental Biology* 212: 4084-4090.

- Barbero F., Thomas J.A., Bonelli S., Balleto E. & Schönrogge K. 2009b. Queen ants make distinctive sounds that are mimicked by a butterfly social parasite. *Science* 323: 782-785.
Habel J.C., Schmitt T., Härdtle W., Lutkepohl M. & Assmann T. 2007. Dynamics in a butterfly-plant-ant system: influence of habitat characteristics on turnover rates of the endangered lycaenid *Maculinea alcon*. *Ecological Entomology* 32: 1-8.
Maes D. & Van Dyck H. 1999. Dagvlinders in Vlaanderen. Ecologie, verspreiding en behoud. Stichting Leefmilieu (i.s.m. Instituut voor Natuurbelief & Vlinderwerkgroep), Antwerpen.
Maes D. & Van Dyck H. 2005. Habitat quality and biodiversity indicator performances of a threatened butterfly versus a multispecies group for wet heathlands in Belgium. *Biological Conservation* 123: 177-187.
Maes D., Van Dyck H., Vanreusel W. & Cortens J. 2003. Mieren op natte heide in de Antwerpse en Limburgse Kempen: soortenrijkdom, nieuwe soorten en relaties met vergrassing. *Natuurfocus* 2: 18-22.
Maes D., Vanreusel W., Talloen W. & Van Dyck H. 2004. Functional conservation units for the endangered butterfly *Maculinea alcon* in Belgium (Lepidoptera: Lycaenidae). *Biological Conservation* 120: 229-241.
Mouquet N., Belrose V., Thomas J.A., Elmes G.W., Clarke R.T. & Hochberg M.E. 2005. Conserving community modules: a case study of the endangered Lycaenid butterfly *Maculinea alcon*. *Ecology* 86: 3160-3173.
Nash D.R., Als T.D., Maile R., Jones G.R. & Boomsma J.J. 2008. A mosaic of chemical coevolution in a large blue butterfly. *Science* 319: 88-90.
New T.R. 2009. *Insect Species Conservation*. Cambridge University Press.
Oostermeijer J.G.B., den Nijs J.C.M., R. van 't Veer R. & de Boer E. 1993. Populatiebiologie bij het beheer van zeldzame planten: de Klokjesgentiaan. *De Levende Natuur* 94(4): 134-141.
Thomas J.A., Elmes G.W. & Wardlaw J.C. 1998. Polymorphic growth in larvae of the butterfly *Maculinea rebeli*, a social parasite of *Myrmica* ant colonies. *Proceedings of the Royal Society (B)* 265: 1895-1901.
Thomas J.A., Knapp J.J., Akino T., et al. 2002. Parasitoid secretions provoke ant warfare. *Nature* 417: 505-506.
Thomas J.A., Simcox D.J. & Clarke R.T. 2009. Successful conservation of a threatened *Maculinea* butterfly. *Science* 325: 80-83.
Tolman T. & Lewington R. 2010. *De Nieuwe Vlinderdids*. Tirion Uitgeverij, Baarn, Nederland.
Van Dyck H., Oostermeijer J.G.B., Talloen W., Feenstra V., van der Hidde A. & Wynhoff I. 2000. Does the presence of ant nests matter for oviposition to a specialized myrmecophilous *Maculinea* butterfly? *Proceedings of the Royal Society (B)* 267: 861-866.
Van Dyck H., Regniers S. (2010) Egg spreading in the ant parasitic butterfly, *Maculinea alcon*: from individual behaviour to egg distribution pattern. *Animal Behaviour* 80: 621-627.
Van Dyck H., Vanreusel W. & Maes D. 2004. Soortbescherming volgens plan: het gentiaanblauwtje als voorbeeld. In: Hermys, M. (red.), *Natuurbelief*. Davidsfonds: Leuven, p. 232-234.
Vanreusel W., Maes D. & Van Dyck H. 2000. Soortbeschermingsplan Gentiaanblauwtje. Rapport UIA-UA in opdracht van Afdeling Natuur, Vlaamse Gemeenschap (Hoofdrapport 140 p. + gebiedsches 177 p.), Wilrijk.
Vanreusel W. & Smets M. 2002. Plagbeheer niet altijd voldoende voor het herstel van zeldzame heidesoorten. *Natuurfocus* 1(2): 53-55.
Van Swaay C., Cattelot A., Collins S., Maes D., et al. 2010. European Red List of Butterflies. Publications of the European Union, Luxembourg.
WallisDeVries M. 2004. A quantitative conservation approach for the endangered butterfly *Maculinea alcon*. *Conservation Biology* 18: 489-499.
Wardlaw J.C., Elmes G.W. & Thomas J.A. 1998. Techniques for studying *Maculinea* butterflies. II. Identification guide to *Myrmica* ants found on *Maculinea* sites in Europe. *Journal of Insect Conservation* 2: 119-127.
Wynhoff I., Oostermeijer J.G.B., van Swaay C.A.M., van der Made J.G. & Prins H.H.T. 2000. Herintroductie in de praktijk: het Pimpereblauwtje (*Maculinea teleius*) en het Donker pimpereblauwtje (*M. nausithous*). *Entomologische Berichten* (Amsterdam) 60(6): 107-117.

Hoe groot is groot genoeg?

De minimale omvang van een levensvatbare populatie vanuit populatiegenetisch perspectief

Olivier Honnay & Hans Jacquemyn

Hoe meer individuen een populatie telt, hoe groter de kans dat de populatie in kwestie zich kan handhaven. Maar hoe groot is groot genoeg? In wat volgt proberen we aan de hand van een reeks concepten uit de populatiegenetica een antwoord te bieden op die vraag. Een vraag die recent in het kader van de instandhoudingsdoelstellingen voor de Habitatrichtlijnsoorten ook een acute beleidsrelevantie verwierf. Het eerste deel van deze bijdrage is theoretisch. In het tweede deel presenteren we enkele voorbeelden.



Wolzwever op Purperorchis (foto: Vilda/Rollin Verlinde)



Kruipend moerasscherm (foto: Vilda/Yves Adams)

Belang van genetische diversiteit voor de leefbaarheid van een populatie

De definitie van het begrip biodiversiteit, zoals geformuleerd op de Conventie over Biodiversiteit (CBD) in Rio de Janeiro in 1992, omvat zowel de soortendiversiteit (of taxonomische diversiteit), de diversiteit aan ecosystemen als de genetische diversiteit. Dat in deze eerste formele definitie van biodiversiteit ook de genetische component integraal werd opgenomen is niet toevallig en onderstreept het uitzonderlijke belang ervan. Nochtans bleek uit een recente doorlichting van de actieplannen die landen die de conventie ondertekenden dienen op te maken om de CBD te implementeren, een schrijnend gebrek aan aandacht voor genetische diversiteit (Laikre 2010). Ook het Belgische actieplan blinkt niet uit in aandacht voor de genetische diversiteit van wilde planten- en diersoorten en de opstellers ervan schijnen het belang van genetische diversiteit in de eerste plaats te associëren met land- en bosbouwtoepassingen (<http://www.cbd.int/doc/world/be/be-nbsap-01-en.pdf>).

Hoe een individu er uitziet (het fenotype) is het resultaat van enerzijds het genetische materiaal (het genotype) en anderzijds van het milieu. In het genoom van een organisme is het gen de basiseenheid van erfelijkheid. Een gen codeert voor een bepaalde eigenschap, bijvoorbeeld voor de kleur van de bloem van een plant. Een allel is een bepaalde vorm van een gen. Van een gen dat voor de kleur van een bloem codeert kunnen bij verschillende individuen in een populatie verschillende allelen aanwezig zijn. Elk allel codeert dan voor een andere bloemkleur. Bij diploïde organismen (organismen met twee kopieën van elk chromosoom) wordt voor elk gen één allel overgeërfd van de vader en één allel van de moeder (zie ook Mergeay et al., elders in dit nummer). Indien deze allelen identiek zijn zegt men dat het individu homozygoot is voor dat gen. Indien er twee verschillende allelen worden overgeërfd, is

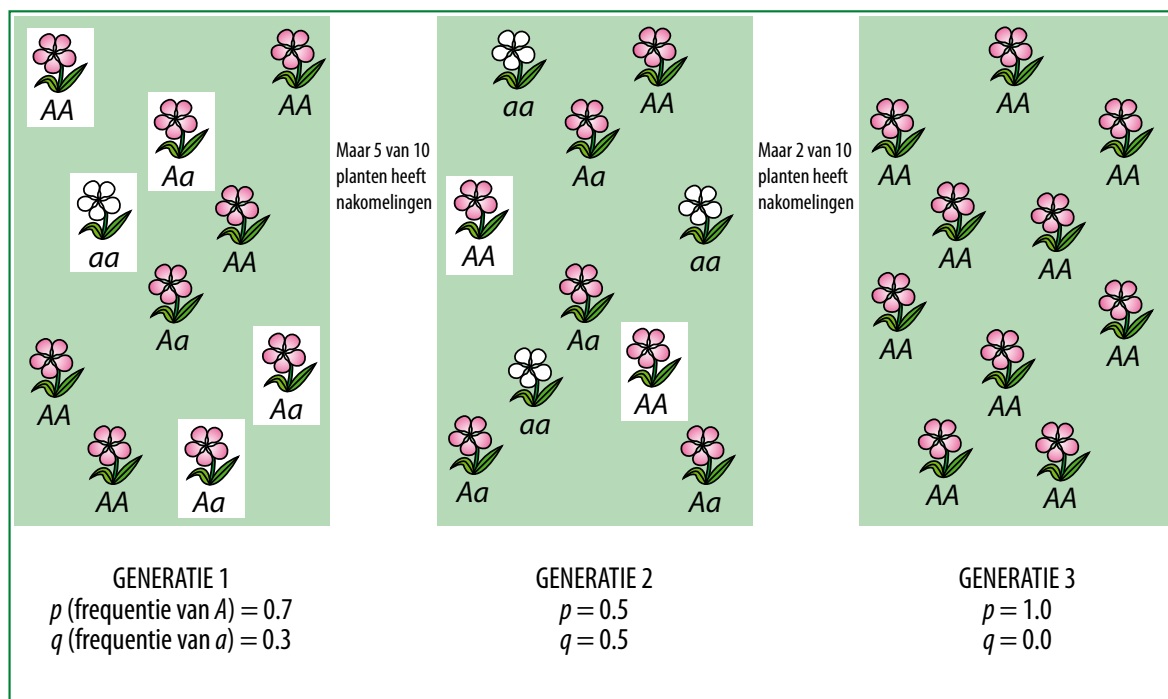
het individu heterozygoot. De genetische diversiteit van een verzameling individuen in een populatie is niets anders dan het totaal aantal allelen dat van een bepaald gen aanwezig is. De meeste maten voor genetische diversiteit houden bovendien niet alleen rekening met het totaal aantal allelen in de populatie, maar ook met de relatieve frequentie van de allelen over de individuen. Zo impliceert een meer gelijke frequentie van de allelen, dat wil zeggen dat er weinig zeldzame allelen zijn, een hogere genetische diversiteit.

Een afname van de genetische diversiteit in een populatie, en dus van het aantal aanwezige allelen, hypothekeert het aanpassingsvermogen van de individuen binnen de populatie, en uiteindelijk mogelijk van een soort. Op langere termijn kan dit gevolgen hebben voor de overlevingskans. De aanwezigheid van genetische diversiteit is immers de basisvoorwaarde voor selectie en adaptatie en dus voor evolutie. Stel dat er een gen is dat codeert voor het aantal huidmondjes aan de bovenzijde van het blad van een plantensoort. Sommige allelen liggen aan de basis van veel huidmondjes op de bladbovenzijde, andere van weinig. Bij hoge omgevingstemperatuur is verdamping van water uit de cel nadelig en is een plantenindividu beter af met een gering aantal huidmondjes aan de bladbovenzijde. Indien omwille van klimaatsveranderingen droogtestress steeds vaker optreedt, zullen de allelen die coderen voor een gering aantal huidmondjes steeds frequenter worden in de populatie aangezien het vooral individuen met deze allelen zijn die zich succesvol kunnen voortplanten. Op die manier kan de hele populatie aangepast geraken aan droogtestress, tenminste indien er bij aanvang van het selectieproces voldoende verschillende allelen aanwezig waren.

Op korte termijn speelt mogelijk nog een tweede genetisch proces dat de overlevingskans van een soort beïnvloedt, namelijk inteelt. Wanneer genetisch verwante individuen zich met elkaar voortplanten is de kans groot dat er na enige tijd homozygositeit optreedt voor een groot aantal genen. In homozygote individuen zullen welbepaalde allelen die coderen voor bepaalde fysische of biochemische afwijkingen tot expressie kunnen komen, daar waar hun effect in een heterozygoot individu nog gecompenseerd werd door een wel correct coderend allel. Wanneer de afwijkingen een negatief effect hebben op de overlevingskans van een individu, spreekt men van inteeltdepressie. Bij planten kan inteeltdepressie bijvoorbeeld leiden tot een verminderde kiemkracht van het zaad, bij zoogdieren tot een verminderde kwaliteit van het sperma.

Kleine populaties verliezen genetische diversiteit door genetische drift en inteelt

De genetische diversiteit in een populatie kan alleen groter worden door mutaties in het genoom van sommige individuen, of door immigratie van nieuwe, genetisch verschillende individuen. In afwezigheid van mutaties en migratie blijft in een populatie van voldoende grootte het aantal allelen niet alleen constant, ook hun relatieve frequentie blijft gelijk. In kleine populaties is dit evenwel niet het geval. Aangezien slechts zelden alle individuen in een populatie zich met evenveel succes voortplanten zal telkens slechts een fractie van de aanwezige allelen worden doorgegeven aan het nageslacht. Welke allelen wel en welke niet worden doorgegeven hangt enkel en alleen af van het toeval, al lopen allelen die met een lage frequentie in de populatie aanwezig zijn het grootste risico niet doorgegeven te worden aan het nageslacht. Na verloop van



Figuur 1. Genetische drift in een populatie van 10 individuen over drie generaties leidt tot fixatie van allel A (frequentie 100%) en het verdwijnen van allel a (frequentie 0%). Allel A is dominant en resulteert in een roze bloemkleur. Allel a is recessief en geeft een witte bloemkleur.

tijd zullen dus bepaalde allelen uit de populatie verdwijnen en andere allelen zullen meer frequent worden (Figuur 1). Dit proces van verlies van allelen noemt men toevallige genetische drift. Sommige allelen zullen gefixeerd worden. Dat wil zeggen dat er voor een bepaald gen nog slechts één allel aanwezig is. Dit impliceert uiteraard ook een afname van de graad van heterozygositeit in de populatie. Het werd aangetoond dat het aandeel heterozygote individuen in een populatie elke generatie afneemt met een factor die omgekeerd evenredig is met het dubbele van de populatiegrootte ($1/2N$). De afname is dus te verwaarlozen indien de populatiegrootte (N) groot is. In kleine populaties gaan heterozygoten dan weer snel verloren. Naast verlies aan genetische diversiteit leidt genetische drift ook tot toenemende genetische verschillen tussen de populaties. Omdat in elke kleine populatie andere allelen verloren zullen gaan (genetische drift is immers een volledig toevallig proces) zullen de populaties van de soort in kwestie ook meer en meer genetisch van elkaar gaan verschillen. Men zegt dat de genetische differentiatie tussen de populaties toeneemt. Genetische differentiatie tussen populaties kan enkel weer afnemen wanneer er voldoende genetisch materiaal tussen de populaties wordt uitgewisseld. Dus wanneer er migratie van individuen tussen de populaties is.

Hoe groot is groot genoeg? De Minimale Levensvatbare Populatiegrootte

Aangezien het verlies aan heterozygoten inteeltdepressie kan veroorzaken moet er bij het vastleggen van de Minimale Levensvatbare Populatiegrootte (MLP) rekening worden gehouden met het vermijden dat er zich te veel homozygote individuen in een populatie zouden vestigen. Veredelaars uit de landbouwsector gebruiken een vuistregel die zegt dat een toename van het aantal homozygoten met twee tot drie per honderd individuen per generatie nog net aanvaardbaar is. Aangezien het aandeel heterozygositeit elke generatie afneemt met een factor die omgekeerd evenredig is met het

dubbele van de populatiegrootte $1/2N$ (zie hoger) en indien we uitgaan van een veilige toename van het aantal homozygoten van 1 op 100, resulteert dit in een MLP van 50 individuen (immers: $1/2N = 1/100$, dus $N = 100/2 = 50$). Deze norm van 50 individuen houdt evenwel alleen rekening met de negatieve korte-termijn effecten van inteelt. Wanneer we voldoende allelen willen behouden om adaptatie aan veranderende omgevingsomstandigheden toe te laten, dient het aantal allelen dat verloren gaat door toevallige genetische drift gelijk te zijn aan het aantal allelen dat ontstaat door mutaties. Men kan aantonen dat dit het geval is wanneer de MLP 500 individuen bedraagt (Kimura & Ohta 1969). Alleen voor populaties met meer dan 500 individuen is het verlies aan allelen van een aanvaardbaar niveau. De getallen 50 en 500 duiken in de klassieke populatiegenetische literatuur vaak op en er wordt dan ook vaak naar verwezen als naar de 50/500 regel. Er is momenteel een internationale wetenschappelijke consensus dat de MLP voor in het wild voorkomende soorten 500 individuen per populatie dient te bedragen. Het is evenwel uitermate belangrijk in te zien dat het hier gaat om een zogenaamde *effectieve populatiegrootte*, en niet om de waargenomen of de *censuspopulatiegrootte*.

De effectieve populatiegrootte

De effectieve populatiegrootte wordt gedefinieerd als het aantal individuen dat daadwerkelijk een bijdrage levert aan de genetische samenstelling van het nageslacht. Enkel in een ideale populatie is de censuspopulatiegrootte gelijk aan de effectieve populatiegrootte. In een dergelijk ideale populatie draagt elk individu evenveel bij tot de reproductie, zijn er evenveel mannetjes als vrouwtjes aanwezig, is er geen jaarlijkse variatie in het reproductief succes, zijn de individuen niet extreem genetisch verwant met elkaar en is de partnerkeuze volledig toevallig. De mate waarin een reële populatie afwijkt van een ideale populatie wordt weergegeven door de verhouding N_e/N , waarbij N staat voor de censusgrootte van de popu-

Box 1: Een inleiding tot de populatiegenetica

De effectieve populatiegrootte (N_e) voor plantensoorten die aan zelfbestuiving doen kan berekend worden vertrekkend van de censuspopulatiegrootte (N) en de graad van zelfbestuiving (s). Zie ook *Figuur 2*.

$$N_e = N(1-s/2)$$

In een populatie met een afwijkende sekseratio kan de effectieve populatiegrootte (N_e) berekend worden op basis van het aantal mannetjes (N_m) en het aantal vrouwtjes (N_v). Zie ook *Figuur 3*.

$$N_e = 4N_m N_v / (N_m + N_v)$$

In een populatie waar het aantal individuen sterk schommelt van jaar tot jaar kan de effectieve populatiegrootte (N_e) berekend worden als het harmonische gemiddelde over de verschillende jaren heen. N_{ei} is de effectieve populatiegrootte in jaar i en t het aantal jaren waarvoor telgegevens beschikbaar zijn. Noteer dat één enkel jaar met een heel kleine populatiegrootte een enorme impact heeft op N_e .

Op basis van de genetische differentiatie tussen populaties (F_{ST}) kan het aantal migrerende individuen (Nm), per generatie, tussen de populaties worden afgeleid. Een genetische differentiatie tussen de populaties van 20% (0,20) resulteert in $Nm = 1$ of 'one-migrant-per-generation'

$$Nm = 0.25(1/F_{ST} - 1)$$

Box 2: De effectieve populatiegrootte - een voorbeeld

In Zweden werd gedurende zeven opeenvolgende jaren een adderpopulatie opgevolgd (naar Mills (2007)). Het totaal aantal individuen (N) en het aantal zich voortplantende mannetjes (N_m) en vrouwtjes (N_v) werd geteld. Voor elk jaar kan de effectieve populatiegrootte (N_e) bepaald worden op basis van de formule $N_e = 4N_m N_v / (N_m + N_v)$. De effectieve populatiegrootte over de jaren heen is het harmonische gemiddelde van de N_e waarden voor elk jaar.

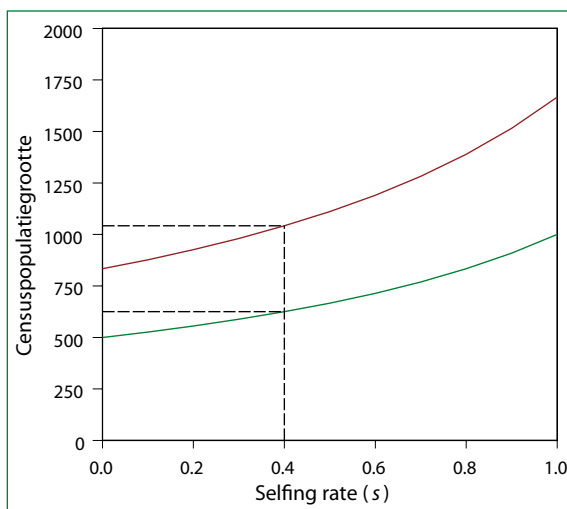
N_e voor de adderpopulatie in kwestie bedraagt dus nauwelijks tien individuen terwijl de gemiddelde censuspopulatiegrootte over de jaren heen vier keer zo groot is (38 individuen).

Jaar	vrouwtjes	mannetjes	Totaal (N)	N_v	N_m	N_e
1984	13	25	38	9	13	21,3
1985	17	23	40	1	2	2,7
1986	11	23	34	5	13	14,4
1987	22	20	42	14	16	29,9
1988	17	20	37	6	12	16,0
1998	22	19	41	15	18	32,7
1990	17	17	34	4	10	11,4
Harmonisch gemiddelde						9,9
Gemiddelde			38			

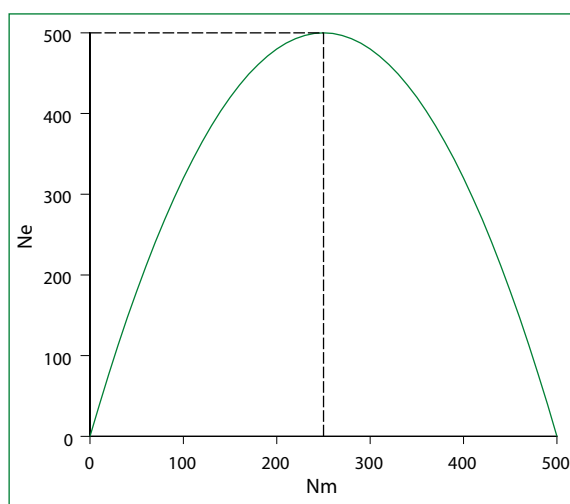
latie in kwestie en N_e voor de effectieve populatiegrootte. Deze verhouding varieert tussen 0 en 1. In de meeste gevallen zal de ratio N_e/N kleiner zijn dan 1. Voor de mens, bijvoorbeeld, wordt de effectieve populatiegrootte geschat op hoogstens enkele tienduizenden individuen. De effectieve populatiegrootte is dus aanzienlijk kleiner dan de huidige censuspopulatiegrootte van 6 miljard individuen. De oorzaken in dit specifieke geval zijn complex en niet alleen gerelateerd aan genetische drift en inteelt, maar het zou ons te ver leiden hier dieper op in te

gaan (zie Premo & Hublin 2009). De belangrijkste implicatie voor het behoud van soorten is dat om een MLP van 500 te realiseren, het aantal individuen in de populatie meestal veel hoger dient te zijn dan 500. We illustreren dit met een aantal concrete voorbeelden.

De Groenknolorchis *Liparis loeselii* is een soort die in Vlaanderen Europese bescherming geniet (een zogenaamde Habitatrictlijnsoort). Voor een dergelijke soort dient omschreven te worden aan welke voorwaarden dient voldaan te zijn opdat de soort op lange termijn kan blijven voortbestaan. Het spreekt vanzelf dat het bepalen van de MLP daarbij cruciaal is. We kunnen op basis van de argumenten hierboven een MLP van 500 individuen vooropstellen. De effectieve populatiegrootte dient dus 500 individuen te bedragen. Er zijn evenwel verschillende redenen te bedenken waarom een populatie Groenknolorchis niet aan de voorwaarden van een ideale populatie voldoet, en dat in de meeste populatie de effectieve populatiegrootte veel kleiner zal dan de waargenomen populatiegrootte. Hoe groot dient de censuspopulatie te zijn om aan een effectieve populatiegrootte van 500 te komen? Eerst en vooral zullen niet steeds alle individuen in de populatie bloeien. Niet bloeiende individuen dragen uiteraard niet bij tot reproductie. Het tellen van alleen de bloeiende individuen tijdens de inventarisatie zal daarom al een beter beeld opleveren van de effectieve populatiegrootte dan wanneer ook de vegetatieve individuen geteld worden. Daarnaast is de soort zelfbestuivend. Ze kan dus aan zelfbevruchting doen door eigen pollen op het eigen stigma af te zetten. De genetische variatie van het nageslacht dat ontstaat uit zelfbestuiving is lager dan de variatie die voortvloeit uit kruisbestuiving tussen twee genetisch verschillende individuen (noteer dat het nageslacht na zelfbestuiving



Figuur 2. Relatie tussen de selfing rate (s) en de censuspopulatiegrootte opdat een effectieve populatiegrootte van 500 individuen zou bekomen worden voor een soort die zich niet-klonaal voortplant (onderste curve) en een soort die een beperkte mate van klonale groei kent (bovenste curve). Voor een s van 40% dienen respectievelijk meer dan 600 en meer dan 1000 (bloeiende) individuen te worden geteld.



Figuur 3. De relatie tussen het aantal mannetjes in een populatie (N_m) en de effectieve populatiegrootte (N_e) van een populatie bestaande uit 500 individuen. De maximale effectieve populatiegrootte wordt bereikt wanneer het aantal mannetjes gelijk is aan het aantal vrouwtjes. In een populatie van 500 individuen waarin 450 mannetjes aanwezig zijn bedraagt de effectieve populatiegrootte minder dan 200.

wel genetisch verschillend is van de moederplant!). Meer concreet dient voor een zelfbestuivende soort zoals Groenknolorchis het aantal waargenomen zich reproducerende individuen vermenigvuldigd te worden met een factor $(1 - s/2)$, met s de selfing rate (het percentage nakomelingen dat door zelfbestuiving ontstaat), om het aantal genetisch effectief reproducerende individuen te bekomen (Wright 1931) (zie **Box 1**). Stel dat Groenknolorchis een zelfbestuivingsgraad van 40% heeft (Goodwillie et al. 2005). Indien we een populatie van 500 individuen waarnemen zal de effectieve populatiegrootte slechts $500 \times (1 - 0,4/2)$ bedragen, dat zijn slechts 400 individuen. Om een effectieve populatiegrootte van 500 individuen te hebben dienen er zo 625 bloeiende individuen aanwezig te zijn (zie **Figuur 2**).

Kruipend moerasrasscherm *Apium repens* is een waterplant die eveneens Europese bescherming geniet. De plant breidt zich sterk vegetatief uit wat impliceert dat het aantal bloeiende stengels dat geteld kan worden een zeer slecht beeld geeft van het aantal genetisch verschillende individuen. Indien we uitgaan van een gemiddelde ratio van 60 genetisch verschillende individuen voor elke 100 stengels (Honny & Jacquemyn 2007), en wanneer we opnieuw een MLP van 500 individuen voorop stellen, impliceert dit dat er ongeveer 830 stengels aanwezig dienen te zijn ($830 \times 0,6 = 500$) (**Figuur 2**). Gegeven dat de soort, zoals de Groenknolorchis, zelfcompatibel is, en indien we de graad van zelfbestuiving eveneens inschatten op een ratio van 0,4, komen we tot een noodzakelijke censuspopulatiegrootte van ongeveer 1.000 bloeiende stengels (**Figuur 2**).

Ook een scheve verhouding in het aantal mannelijke en vrouwelijke individuen kan de effectieve populatiegrootte sterk reduceren. Dit fenomeen komt uiteraard vooral voor bij dieren, maar ook bij tweekuizige planten zoals bijvoorbeeld Bosbingelkruid *Mercurialis perennis* en de sterk bedreigde Jeneverbes *Juniperus communis*. Hoe meer de ratio tussen het aantal mannetjes en het aantal vrouwtjes afwijkt van 1, hoe lager de effectieve populatiegrootte, dus hoe groter de censuspopulatiegrootte dient te zijn (zie **Box 1**). **Figuur 3** geeft dit mooi weer. In **Box 2** wordt een concreet voorbeeld gegeven

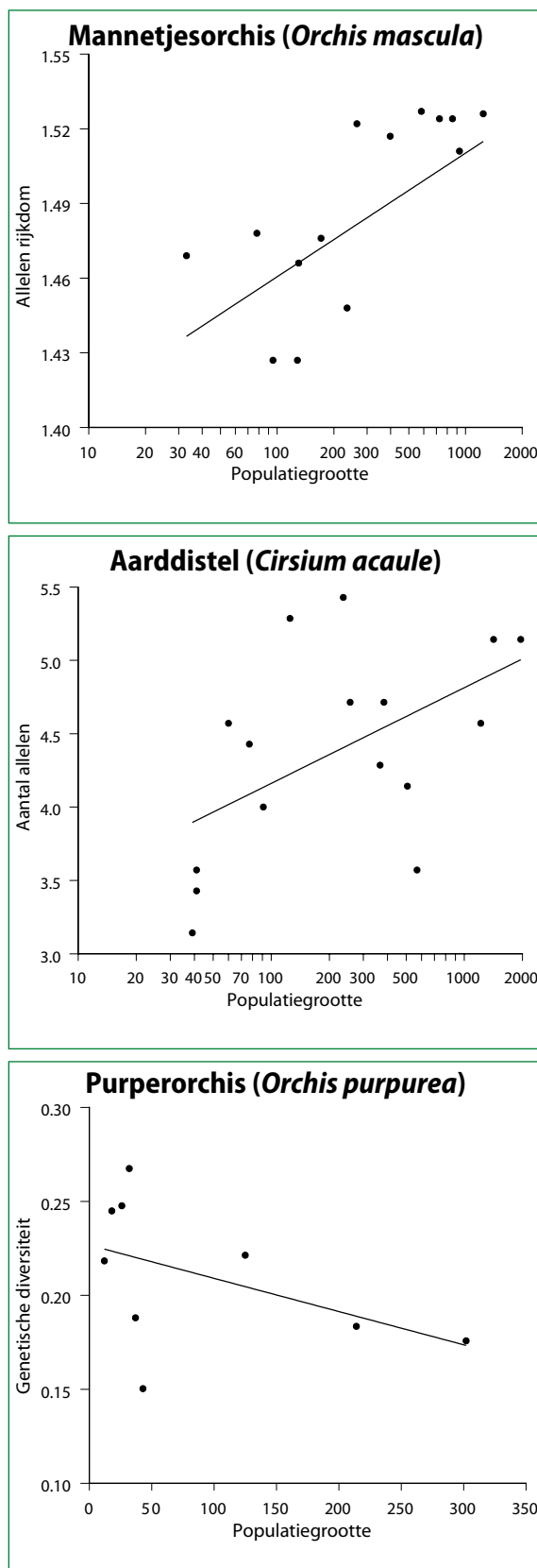
hoe vertrekend van de verhouding mannetjes/vrouwtjes de effectieve populatiegrootte kan worden berekend.

Tenslotte kunnen ook jaarlijkse variaties in populatiegrootte een nefaste invloed hebben op de effectieve populatiegrootte. Het is namelijk zo dat de effectieve populatiegrootte niet het gewone gemiddelde is van de censuspopulatiegroottes over de jaren heen, maar dat N_e berekend wordt als het zogenaamde *harmonische gemiddelde* over de jaren. Het harmonische gemiddelde is het omgekeerde van het gemiddelde van de omgekeerde populatiegroottes (zie **Box 1**). Daarom is het harmonische gemiddelde in de regel veel kleiner dan het gewone gemiddelde en wordt het zeer sterk bepaald door kleine waarden. Indien er gedurende een jaar slechts heel weinig individuen aanwezig zijn in een populatie (men zegt dan dat de populatie doorheen een flessenhals gaat), heeft dit een langdurig negatief effect op N_e . In **Box 2** werd een voorbeeld uitgewerkt waarbij N_e werd berekend rekening houdend met jaarlijkse schommelingen in populatiegrootte.

Biedt verbinden soelaas?

Zoals reeds uiteengezet kan ook de migratie van nieuwe individuen de genetische diversiteit binnen een populatie verhogen. Uiteraard op voorwaarde dat de nieuwe individuen andere allelen met zich meedragen dan de reeds aanwezige individuen. De relevante vraag is natuurlijk hoeveel individuen er dienen te migreren om de afname van de genetische diversiteit in een kleine populatie een halt toe te roepen. Opdat immigratie de leefbaarheid van een gefragmenteerde populatie zou vergroten dient immers aan een aantal randvoorwaarden voldaan te worden. Theoretisch is het noodzakelijk dat *per generatie* één, zich daadwerkelijk ook voortplantend, individu uitgewisseld wordt tussen de deelpopulaties (*The one-migrant-per-generation-rule*, Wright 1931). De generatietijd kan gemakkelijks halve worden gedefinieerd als de leeftijd waarop de vrouwelijke individuen voor het eerst reproduceren en is dus soortspecifiek. Langlevende individuen hebben een lange generatietijd, kortlevende een korte. De één migrant regel is gebaseerd op het idee dat een genetische differentiatie van 20% tussen verschillende populaties nog aanvaardbaar wordt geacht (**Box 1**). Dit wil zeggen dat 20% van de aanwezige genetische variatie zich tussen de populaties bevindt, 80% bevindt zich dus binnen de populaties. We haalden reeds aan dat genetische differentiatie het rechtstreekse gevolg is van toevallige genetische drift. Hoe meer drift, hoe hoger de differentiatie. In die zin is een genetische differentiatie van 20% relatief hoog en impliceert ze behoorlijk wat genetische drift, en dus teloorgang van genetische diversiteit. Gaan we nu uit van een toegelaten genetische differentiatie van 10%, dan zijn al meer dan twee migranten per generatie noodzakelijk. Cruciaal is evenwel dat de regel van één-individu-per-generatie enkel geldt voor *ideale* populaties. In een dergelijke ideale populatie draagt elk individu evenveel bij tot de reproductie, zijn er evenveel mannetjes als vrouwtjes aanwezig, is er geen jaarlijkse variatie in het reproductief succes, zijn de individuen niet extreem genetisch verwant met elkaar en is partnerkeuze volledig toevallig. Wellicht zijn er in Vlaanderen nagenoeg geen soorten waarvoor de populatie ideaal is.

Stel bijvoorbeeld dat we te maken hebben met een aantal gefragmenteerde populaties waar in elke populatie 10 mannetjes en 100 vrouwtjes aanwezig zijn. Het gaat duidelijk om een niet ideale populatie want alleen al omwille van de afwijking



Figuur 4. Relatie tussen populatiegrootte en genetische diversiteit voor drie plantensoorten.

van een even sekseratio zal niet elk individu evenveel bijdragen tot de volgende generatie. Er kan berekend worden dat er per generatie minstens vijf vrouwtjes dienen te migreren om genetische verarming te voorkomen (Wang 2004). In andere gevallen, bijvoorbeeld bij sterk fluctuerende populatiegroottes, kunnen er 10 tot 40 individuen per generatie noodzakelijk

zijn om de uitwisseling van voldoende genetisch materiaal te verzekeren (Vucetich & Waite 2000, Wang 2004). Wanneer we slechts 10% genetische differentiatie toelaten is het aantal noodzakelijke migranten nog hoger. Bovendien dient het te gaan om effectieve migranten. Dat wil zeggen dat ze zich na migratie ook dienen voort te planten. Deze overwegingen plaatsen grote vraagtekens bij bijvoorbeeld het nut van smalle corridors en ecoducten (Corlatti et al. 2009, Honnay 2010). De paradox is immers dat hoe kleiner de populatiegrootte van de te redden soort, hoe meer individuen van dergelijke smalle kunstmatige verbindingen dienen gebruik te maken. Voor soorten die genetisch lijden onder habitatversnippering is een ecoduct dus wellicht nutteloos. Voor de overige soorten is het gewoon overbodig.

Indien voldoende uitwisseling van genen kan worden gegarandeerd tussen deelpopulaties is het beter te spreken van de MLM of de Minimale Levensvatbare Metapopulatiegrootte. De 500 individuen (effectieve populatiegrootte) dienen dus niet noodzakelijk op één enkele site voor te komen, maar kunnen verspreid zijn over diverse deelpopulaties. Het geheel van de populaties vormt dan de metapopulatie. Uiteraard geldt dit niet wanneer er enige twijfel is over de effectieve verbreiding van zaden, pollen of individuen tussen de deelpopulaties. Er dient echter opgemerkt te worden dat te sterke metapopulatiedynamiek (het regelmatig uitsterven van subpopulaties, en het opnieuw gekoloniseerd geraken van de lege habitats) op zijn beurt tot een afname van de genetische variatie kan leiden, vooral omwille van de flessenhals waar elke deelpopulatie regelmatig doorheen moet. Er dient dus opgepast te worden met het uitbreiden van de 500 regel naar metapopulaties.

Leefbaarheidsanalyses en MLP

De MLP van een soort is niet alleen afhankelijk van populatiegenetische overwegingen. Er zijn trouwens meer en meer wetenschappelijke aanwijzingen dat het inschatten van de MLP op basis van populatiegenetische theorie alleen wel eens tot een overschatting van de overlevingskansen van populaties en soorten zou kunnen leiden. Op basis van een statistische analyse van modelmatige leefbaarheidsanalyses van 212 planten- en diersoorten werd recent geconcludeerd dat de MLP eerder 4000 individuen bedraagt (Traill et al. 2007). In deze analyse werd een populatie leefbaar geacht indien 80% van de individuen langer dan 20 jaar overleeft. De diverse leefbaarheidsstudies waren gebaseerd op diverse populatiegroeimodellen en hielden naast inteeltdepressie ondermeer rekening met de sekseverhouding in de populatie, de kans op catastrofes, de vruchtbaarheid en levensduur van de individuen. Voor plantensoorten varieerde de empirisch vastgestelde MLP tussen de 2.500 en 16.000 individuen (mediaan 4.824) (Traill et al. 2007). Deze grote variatie in MLP tussen verschillende soorten kan worden verklaard door het feit dat plantenkenmerken zoals bestuivingssysteem, levensduur en klonaliteit een grote invloed uitoefenen op de kwetsbaarheid van een soort (bv. Honnay & Jacquemyn 2007). Een effectieve populatiegrootte van 500 individuen is dus wellicht een absoluut minimum om het overleven van een populatie van een soort op lange termijn te waarborgen.

Enkele plantenvoorbeelden

De 500 individuen regel verdient een empirische toetsing. Op basis van het voorgaande zouden we kunnen verwachten dat indien de effectieve populatiegrootte minder dan 500

individueen bedraagt, de genetische diversiteit snel afneemt door genetische drift. In **Figuur 4** wordt de relatie voorgesteld tussen enerzijds de populatiegrootte (het aantal bloeiende individuen, op een logaritmische schaal), en anderzijds een maat voor de genetische diversiteit in de populaties voor drie plantensoorten: Purperorchis *Orchis purpurea* (bosfragmenten in de Voerstreek), Aarddistel *Cirsium aucale* (kalkgraslandfragmenten in de vallei van de Viroin) en Mannetjesorchis *Orchis mascula* (bosfragmenten in de vallei van de Viroin). Bij Aarddistel en Mannetjesorchis beschikken de grote populaties duidelijk over de grootste genetische diversiteit en zien we een afname van de diversiteit in populaties van respectievelijk 1.000 en 400 individuen. Voor Aarddistel zijn er wel enkele populaties die zich 'vreemd' gedragen. Voor de relatief grote populatie van Aarddistel (500 individuen) met het lage aantal allelen (gemiddeld 3,5 per *locus*) kon worden aangetoond dat de populatie door een flessenhals ging en daarna weer aangroeide. De effectieve populatiegrootte van deze populatie, gebaseerd op het harmonische gemiddelde over de jaren heen is dus veel kleiner dan 500 individuen, wat haar lage genetische diversiteit verklaart. Bij Purperorchis is er geen positieve relatie tussen genetische diversiteit en populatiegrootte. De twee grootste populaties gingen beiden door een flessenhals door een onvakkundig beheer (Jacquemyn et al. 2007). Eén van de populaties komt voor in een kalkgrasland dat onmiddellijk grenst aan een Beukenbos. Dit grasland werd in de late jaren '80 bemest, hetgeen resulteerde in een dramatische achteruitgang van de populatie. Het is pas sinds de laatste vijf jaar dat de populatie zich terug massaal heeft uitgebreid. In het andere geval gaat het om een populatie die volledig overwoekerd was door Klimop *Hedera helix*. Het openmaken van het bomenscherm en het verwijderen van alle Klimop resulteerde in een sterke groei van de populatie, nadat ze vele ja-

ren verwaarloosd was. De sterke toename in populatiegrootte ging echter niet gepaard met een toename van de genetische diversiteit. Deze voorbeelden illustreren dat de 500 individuen regel niet meer is dan een richtlijn wanneer gegevens over de genetische diversiteit van de populaties ontbreken. Vooral wanneer er zich bijvoorbeeld omwille van een veranderend beheer grote schommelingen in populatiegrootte voordeden, is het inschatten van de effectieve populatiegrootte erg moeilijk, en is een genetische analyse van de populatie vaak de enige mogelijkheid.

Beleidsrelevantie

Het Vlaamse natuurbeleid wordt meer en meer beïnvloed door Europese wetgeving (Gysels & Geertsma 2009). Cruciaal daarbij is de Habitatrichtlijn (92/43/EEC) die zowel betrekking heeft op habitats als op soorten. Decler (2007) geeft een mooi overzicht van de relevante habitats en soorten in Vlaanderen. Een sleutelbegrip is de 'staat van instandhouding'. Voor een soort geldt een 'gunstige staat van instandhouding' indien de soort zichzelf op lange termijn kan handhaven als een leefbare component van haar habitat en indien het natuurlijk verspreidingsgebied van de soort niet afneemt of zal afnemen. Het is duidelijk dat het gebruik van genetische criteria een belangrijk onderdeel dient te zijn van de beoordeling of een soort al dan niet in een gunstige staat van instandhouding verkeert (Laikre 2009). In afwezigheid van genetische gegevens is de 500-regel voor de effectieve populatiegrootte een goede en wetenschappelijk onderbouwde richtlijn. Indien er voldoende migratie mogelijk is tussen de subpopulaties van de metapopulatie kunnen we zelfs spreken van een metapopulatiegrootte-richtlijn van 500 individuen. Ten slotte is het nog belangrijk te vermelden dat de hier voorgestelde relaties enkel vuistregels zijn.

Summary:

HONNAY O. & JACQUEMYN H. 2010. How large is large enough. Minimum viable population sizes from a population genetic perspective. *Natuur.focus* 9(3): 117-123. [in Dutch]

Nature conservationists are often confronted with small and isolated plant and animal populations. Especially in the framework of the EU Habitat Directive, the question whether these populations are viable

in the long term is very important as an assessment of the conservation status of species listed in the Habitat Directive is required. Here, we try to answer the question how large a population should be to be viable from a population genetic perspective. We introduce concepts such as *effective population size*, *genetic drift*, *sex bias* and *harmonic mean* to illustrate the complexity of the problem. We also provide some rules of thumb regarding minimal viable population size. Finally we present some examples with respect to the genetic diversity of plant species in small and isolated habitats.

AUTEURS:

Olivier Honnay is professor Plantenecologie aan het Departement Biologie van de Katholieke Universiteit Leuven. Hans Jacquemyn is daar postdoctoraal onderzoeker en wordt gefinancierd door het Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek (FWO). Vanaf 1 januari geniet hij een *Starting Grant* van de *European Research Council* (ERC).

CONTACT:

Olivier Honnay, Laboratorium voor Plantenecologie, Katholieke Universiteit Leuven, Kasteelpark Arenberg 31 box 2435, B-3001 Heverlee, tel. 016-32 15 22. E-mail: olivier.honnay@bio.kuleuven.be

Referenties

- Corlatti L., et al. 2009. Ability of wildlife overpasses to provide connectivity and prevent genetic isolation. *Conservation Biology* 23: 548-556.
- Decler K. (red.) 2007. Europese beschermde natuur in Vlaanderen. INBO, Brussel.
- Goodwillie C., et al. 2005. The evolutionary enigma of mixed mating in plants: Occurrence, theory and empirical observations. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 36: 47-79.
- Gysels J. & Geertsma N. 2009. Natuurdoelen voor Europese habitats en soorten. Een tussentijdse evaluatie van het inspraakproces. *Natuur.focus* 8(3): 101-107.

- Honnay O. & Jacquemyn H. 2007. Susceptibility of rare and common plant species to the genetic consequences of habitat fragmentation. *Conservation Biology* 21: 824-831.
- Honnay O. & Jacquemyn H. 2008. A meta-analysis of the relation between mating system, growth form and genotypic diversity in clonal plant species. *Evolutionary Ecology* 22: 299-312.
- Honnay O. 2010. Ecoducten: wondermiddel of pleister op een houten been? *Natuurfocus* 9: 71-75.
- Jacquemyn H., Roldán-Ruiz I. & Honnay O. 2010. Evidence for demographic bottlenecks and limited gene flow leading to low genetic diversity in a rare thistle. *Conservation Genetics*, in druk.
- Jacquemyn H., Vandepitte K., Brys R., Honnay O. & Roldán-Ruiz I. 2007. Fitness variation and genetic diversity in small, remnant populations of the food deceptive orchid *Orchis purpurea*. *Biological Conservation* 139: 203-221.
- Kimura M. & Ohta T. 1969. The average number of generations until fixation of a mutant gene in a population. *Genetics* 61: 730-771.
- Laikre L., et al. 2009. *Conservation and Policy. Importance of Genetics in the Interpretation of Favourable Conservation Status.* *Conservation biology* 23: 1378-1383.
- Laikre L. 2010. Genetic diversity is overlooked in international conservation policy implementation. *Conservation Genetics* 11: 439-454.
- Mills L.S. 2006. *Conservation of wildlife populations.* Blackwell publishing, Oxford, UK.
- Mills L.S. & Allendorf F.W. 1996. The one-migrant-per-generation rule in conservation and management. *Conservation Biology* 10: 1509-1518.
- Premo L.S. & Hublin J.-J. 2009. Culture, population structure, and low genetic diversity in Pleistocene hominins. *PNAS* 106: 33-37.
- Trall L.W., et al. 2007. Minimum viable population size: a meta-analysis of 30 years of published estimates. *Biological Conservation* 139(1): 159-166.
- Vucetich J.A. & Waite T.A. 2000. Is one migrant per generation sufficient for the genetic management of fluctuating populations? *Animal Conservation* 3: 261-266.
- Wang J. 2004. Application of the one-migrant-per-generation rule to conservation and management. *Conservation Biology* 18: 332-343.
- Wright S. 1931. Evolution in Mendelian populations. *Genetics* 16: 97-159.

(Her)introducties en rationaliteit in het natuurbeheer

Joachim Mergeay & Luc De Meester

‘De Vlaamse overheid heeft in 2010 een onderzoek laten uitvoeren om de haalbaarheid van herintroductie van de in Vlaanderen uitgestorven Zomerschroeforchis na te gaan. Op basis van modellen zijn in elke provincie drie tot zeven sites geselecteerd die, mits gepaste inrichting, geschikt zijn voor herintroductie vanuit een kweekprogramma van het BAN. Dit kweekprogramma is uitgegaan van een verzameling van 93 wilde planten uit twee populaties in Frankrijk en drie uit Duitsland. In 2011 zal begonnen worden met beplantingen in de provincie Antwerpen. Indien succesvol, dan volgen vanaf 2013 acties in de andere provincies.’



Kwabaal (foto: Vilda/Rollin Verlinde)

Misschien reageert u bij het lezen van dit fictief bericht 'Aha, mooi initiatief, dat werd tijd'. Het is ook mogelijk dat u bevreemd opkijkt en dat het idee van een introductie van deze bedreigde soort u stoort. Toch staat dit voorbeeld niet ver van de realiteit: vervang Zomerschroeforchis door Rivierdonderpad, Kwabaal, Kopvoorn, Serpeling, Beekforel of eender welke andere inheemse vissoort en amper iemand die de wenkbrauwen fronst. De kans is groot dat er onder de terreinbeheerders fervente tegenstanders zijn van gerichte herintroducties, terwijl ze wel reeds ergens in het door hun beheerde reservaat struiken hebben aangeplant voor herstel van hagen en houtkanten. Die struiken zijn vaak een allegaartje van Zuid- of Oost-Europese origine, maar dat is vaak niet geweten. Voor velen is het gericht oogsten van plantenzaden in een natuurgebied om die vervolgens in te zaaien in een nabijgelegen gebied, waar de soort niet (meer) voorkomt, maar wel goed zou kunnen gedijen, *not done*. Maar tegelijkertijd worden (doel)soorten die via een niet-gereinigde maaibalk of via schapenbegrazing hun gebied bereiken, door veel terreinbeheerders bejubeld en gezien als een verhoging van de 'natuurwaarde' van hun gebied. Wie even doordenkt op deze voorbeelden, merkt dat de logica rond wat als gangbaar dan wel als laakbaar beoordeeld wordt, soms ver te zoeken is.

Met dit artikel willen we een lans breken voor een rationele aanpak van (her)introducties in functie van natuurherstel en natuurbeheer, wars van gevoelsmatige beschouwingen of waarde-oordelen.

Duurzaam natuurherstel: abiotische én biotische randvoorwaarden

In de praktijk beperkt natuurbeheer zich vaak tot het herstellen van de abiotische randvoorwaarden voor biodiversiteitsherstel. Men doet bijvoorbeeld jarenlang aan verschringsbeheer om op die manier een situatie te creëren die vermessingsgevoelige plantensoorten terug een kans geeft om zich te vestigen, wat op zijn beurt weer kansen creëert voor een reeks ongewervelden, etc. Er is niets mis met deze strategie, integendeel. Maaien, kappen, begrazen, plaggen, baggeren of het graven van nieuwe poelen: het zijn allemaal indirecte ingrepen, met vaak een mooi en relatief snel succes, althans voor herstel van de abiotische randvoorwaarden.

Maar volgen de soorten wel? Beheerders willen doorgaans niets overhaasten en willen vooral ruimte bieden aan spontane processen. In wezen volgen ze het credo van Beijerinck uit 1913: 'Alles raakt overal, de omgeving selecteert' (Beijerinck 1913). Maar in hoeverre is deze zienswijze van toepassing in het hedendaagse natuurbeheer? Vooreerst moet aangestipt dat Beijerinck deze stelling formuleerde met betrekking tot bacteriën. Bovendien is het landschap een eeuw na de publicatie van Beijerinck's befaamde manuscript ingrijpend veranderd, met een sterke invloed op de processen van dispersie en migratie van organismen. En de ecologische kennis en inzichten anno 2010 zijn niet te vergelijken met het kennisniveau van 100 jaar geleden.

Veel populaties van organismen zijn momenteel zodanig klein en versnipperd dat op lange termijn de leefbaarheid van die populaties, en ultiem de soorten zelf, in West-Europa in het gedrang komen. Het is een beklijvende gedachte dat een niet onbelangrijk deel van de huidige biodiversiteit wel eens zou kunnen bestaan uit 'virtuele fossielen': soorten waarvan in ons landschap nog wel populaties aanwezig zijn, maar waarvan deze populaties niet duurzaam zijn. We denken aan soorten die

in zogenaamde 'onstabiele metapopulaties' voorkomen: hier en daar in het landschap komt de soort nog voor, maar er is onvoldoende uitwisseling van individuen tussen deze populaties om lokale populaties opnieuw te koloniseren wanneer deze door bijvoorbeeld het toeval zouden uitsterven. Zo neemt het aantal populaties in het landschap geleidelijk af, waardoor het proces versterkt wordt en op termijn alle populaties zullen verdwijnen. De snelle achteruitgang van bepaalde vrij 'algemene' soorten als Blauwe knoop *Succisa pratensis* of Citroenvlinder *Gonepteryx rhamni* zijn mogelijk treffende illustraties van het fenomeen.

Een vuistregel in populatiegenetica is dat je één effectieve migrant per generatie en per populatie nodig hebt om verlies van genetische diversiteit tegen te gaan, onafhankelijk van de grootte van de populatie (Mills & Allendorf 1996; zie ook artikel van Honnay & Jacquemyn elders in dit nummer). Dit klinkt contra-intuïtief, maar heeft te maken met het feit dat genetische variatie sneller verloren gaat in kleine populaties. In een populatie van 1.000 individuen moet 0,1% migreren (en ontvangen uit een andere populatie) om genetische uitwisseling tussen populaties op peil te houden, in een populatie van tien individuen is dat 10%. Waar je tussen tien grote populaties met elk 10.000 planten per generatie aan tien effectieve migranten voldoende hebt, heb je na habitatversnippering die geleid heeft tot 500 populaties met elk 200 individuen vijfhonderd effectieve migranten nodig. Ondanks het feit dat het totale aantal planten gelijk gebleven is, moet, als gevolg van versnippering, de connectiviteit met een factor 50 toenemen om verlies van genetische diversiteit tegen te gaan en duurzaam behoud te garanderen. En laat nu net de versnippering zelf resulteren in een verminderde uitwisseling ...

Dus enerzijds is de snelheid van dispersie door bv. zoöchorie (verspreiding van plantenzaden door dieren) anno 2010 een pak lager dan pakweg een eeuw geleden, door de steeds verdergaande habitatversnippering moet de snelheid van deze processen een tot meerdere ordes van grootte hoger zijn dan een eeuw geleden om hetzelfde effect te ressorteren. De conclusie ligt voor de hand: het duurzaam in stand houden van soorten met een beperkte natuurlijke/spontane dispersiecapaciteit vergt én habitattherstel én herstel van connectiviteit én werk maken van het vergroten van populaties. Zolang niet aan alle drie deze factoren tezamen voldaan wordt, moet er op een andere manier ingegrepen worden om het verval in genetische diversiteit en soortendiversiteit te counteren. Het is een illusie te denken dat we er met habitattherstel en met een stevige portie geduld wel zullen geraken. Voor die soorten waarvoor het habitattherstel het meest nodig is, zullen we het meeste geduld moeten hebben ...

Spontaan herstel: doel of middel?

Er moet een duidelijk onderscheid worden gemaakt tussen wat de uiteindelijke doelen zijn van ons natuurbeleid en -beheer, en wat de middelen daartoe zijn. Aanplantingen van houtkanten en hagen zijn duidelijk een middel om biodiversiteit te verhogen, omdat ze zorgen voor structuur en beschutting, nestgelegenheid, nectar voor insecten, etc., eerder dan dat ze een doel op zich zijn. Als het doel is om een sleedoornhaag te hebben omdat die andere soorten mogelijkheden tot vestiging biedt, haalt niemand het in zijn hoofd om te wachten op spontane kolonisatie van Sleedoorns op een rijtje aan de rand van zijn perceel. Het introduceren van soorten als structurelement is ingeburgerd. Het introduceren van soor-

ten omdat hun aanwezigheid een doel op zich is, behoort niet tot de gangbare praktijk.

Bij kruidachtige planten heerst er vaak een taboe op gerichte herintroductie, in tegenstelling tot bij vissen of houtachtige planten. Een soort als Blauwe knoop bijvoorbeeld, is een van de laatste uitbundig bloeiende planten in het seizoen die tevens nog een belangrijke bron van nectar en pollen kan zijn voor insecten alvorens ze overwinteren. De massale achteruitgang van Blauwe knoop in heischrale graslanden heeft hierdoor een mogelijke impact op verschillende soorten insecten. Desalniettemin staan we met zijn allen te wachten op die spontane herkolonisatie die maar niet gebeurt, terwijl de ene na de andere regionale populatie ineenklapt en verdwijnt. Het herstel van deze soort hangt af van een herstel van (intensieve) zoöchorie, maar bij gebrek daaraan kan een helpende mensenhand tijdelijk redding brengen. Wat maakt deze handelswijze 'onnatuurlijker' dan een door mensen geleide schaapskudde die als primair doel heeft zoöchorie te stimuleren. Het plaggen van heideterreinen gebeurt toch ook niet meer om de zoden te gebruiken voor de verwarming van woningen, maar om vernieuwde successie mogelijk te maken. Als het dan toch louter om biodiversiteit te doen is, waarom is een doelgerichte menselijke verspreiding van organismen, met hetzelfde doel, dan verfoeilijk?

Slechts zelden zal in het natuurbeheer spontane kolonisatie van specifieke soorten het doel op zich zijn. Natuurontwikkeling is veeleer een middel om een gebiedsvisie te realiseren. Maar in vele gevallen lukt het niet om louter via spontane kolonisatie een ecosysteemtoestand te bereiken die zowel naar soortensamenstelling als naar de ecosysteemfuncties beantwoordt aan de oorspronkelijke gebiedsvisie. Het is dus legitiem om zich af te vragen of het oorspronkelijke middel wel volstaat om het doel te bereiken. En of er door enkel het creëren van gunstige condities en spontane kolonisatie geen belangrijke opportuniteiten voor soortgerichte bescherming gemist worden. Kan men met gerichte (her)introducties niet veel sneller een bovendien beter resultaat boeken? Voor vele van de doelsoorten is het vijf (seconden) voor twaalf. Zulke soorten doen wachten op het herstel van de drie bovenvernoemde processen (habitatherstel, connectiviteit, populatiegrootte) omdat we willen dat het spontaan verloopt, lijkt eco-masochisme.

Biodiversiteit als diversiteitsverhogende factor

In vele gevallen geeft de aanwezigheid van een groot aantal soorten meer kansen voor de vestiging van nog meer soorten. Het credo 'Diversity begets diversity' (Mayer & Pimm 1997) is hier van toepassing. Een grasland met een hoge diversiteit aan kruiden trekt grotere aantallen en meer diverse planteneters en insecten aan dan een soortenarm grasland, en dit trekt op zijn beurt meer en meer diverse insecteneters aan. Bovendien zorgen de planteneters voor meer zoöchorie, evenals voor meer bodemverstoring, wat weer meer kiemkansen creëert voor planten, en zo verder. De weloverwogen introductie van een soort kan dus via het verhogen van de lokale biodiversiteit en via een positieve terugkoppeling leiden tot een verdere toename van de biodiversiteit.

Prioriteitseffecten in natuurherstel

De hierboven ontwikkelde redenering gaat er vanuit dat het grootste probleem is dat soorten niet in staat zijn het betrok-

ken reservaat of natuurbouwproject te bereiken. Maar er is meer: in de mate dat prioriteitseffecten belangrijk zijn in de opbouw van gemeenschappen, kunnen introducties een sleutelrol spelen om te voorkomen dat bv. de soortensamenstelling van door habitatherstel gecreëerde gebieden volledig bepaald wordt door de snelle kolonisatie van opportunistische en eventueel zelfs invasieve, niet-inheemse soorten. Want het zijn natuurlijk niet de zeldzame doelsoorten die de meeste kans hebben het eerst een bepaald gebied te bereiken. Er zijn veel meer bronpopulaties van meer algemene soorten, en de zogenaamde 'opportunistische' soorten zijn vaak ook goede verbreiders (soorten met een hoge dispersiecapaciteit). Spontane opkomst van zeldzame soorten kan wel worden verwacht in habitattypen die een hoge specialisatie vereisen of bij die enkele soorten met een sterke zaadbank.

Prioriteitseffecten zijn een fenomeen waarbij een of meerdere soorten die lokaal of regionaal reeds aanwezig zijn snel een vacant habitat opvullen, waardoor soorten die later in het habitat aankomen geconfronteerd worden met een biotoop dat niet meer geschikt is voor vestiging (Harper 1961; Young et al. 2001). Prioriteitseffecten kunnen ook optreden zelfs al is de latere soort in principe een sterkere competitor of beter aangepast aan de lokale condities. Prioriteitseffecten kunnen een zeer belangrijke storende factor zijn wanneer we via spontane kolonisatie een bepaalde doelsoort kansen willen geven of een gebiedsvisie willen realiseren. Maar we kunnen prioriteitseffecten ook in ons voordeel gebruiken: we kunnen in principe door gericht inzaaien de inrichting van een gebied in een welbepaalde richting sturen, eerder dan op goed geluk de natuur op zijn beloop te laten en het risico te lopen de gebiedsvisie niet doelmatig te realiseren.

Het natuurbeheer moet voorbij de gedachte dat bij een welbepaalde set van (abiotische) omgevingscondities, als men maar lang genoeg wacht en beheert op een bepaalde manier, een ecosysteem telkens convergeert naar dezelfde situatie. Met identieke startcondities is het perfect mogelijk om louter door toevalseffecten te eindigen met sterk verschillende soortensamenstellingen en verschillend functionerende ecosystemen (Young et al. 2001). Prioriteitseffecten zijn overigens conceptueel nauw verwant met de alternatieve stabiele toestanden beschreven voor stilstaande wateren (zie o.a. Declerck et al. 2006). Naar de concrete rol van prioriteitseffecten in (terrestrisch) natuurherstel is echter nog niet veel empirisch onderzoek gebeurd.

Hoe dan wel?

We hebben in deze bijdrage trachten aan te tonen dat de gangbare houding ten opzichte van introducties niet alleen bijzonder inconsequent is, maar ook voorbijgaat aan enkele grote uitdagingen waar het natuurbeheer voor staat. Samengevat zien we vier goede redenen waarom introducties deel zouden moeten uitmaken van een eigentijds natuurbeheer.

- (1) Spontane (her)kolonisatie zal vaak niet werken voor soorten die het zo moeilijk hebben dat het aantal mogelijke bronpopulaties zeer gering is geworden. Dit zijn anderzijds net de soorten waarvoor het natuurbeheer bijzondere aandacht zou moeten hebben.
- (2) Bij spontane kolonisatie is het risico op een overwoekering door ecologische opportunisten en invasieve soorten groot.
- (3) Omwille van prioriteitseffecten is deze dominantie eventueel niet tijdelijk maar blijvend, terwijl we anderzijds via ge-



Aanplantingen van Sledodorn en Meidoorn worden algemeen aanvaard en gepromoot om de 'natuurlijkheid', de structuur en/of de soortenrijkdom van landschappen te vergroten (foto: Vilda/Yves Adams)

richte introductie de ontwikkeling van de gemeenschap in de volgens ons correcte richting kunnen sturen.

(4) Via gerichte introducties kunnen we de spontane kolonisatie van andere soorten versnellen.

Waarom rust er dan zo'n taboe op introducties? We zien een aantal redenen. Ten eerste hebben slechte voorbeelden van introducties bij heel wat mensen tot een aversie geleid. Aanplantingen van uitheemse struiken, zowel qua soorten als met betrekking tot de genetische varianten, worden nog steeds gesubsidieerd door regionale en lokale overheden. Nochtans bestaat er uitgerekend voor houtige gewassen reeds een wetelijk kader dat stimuleert om plantgoed met gecertificeerde herkomst (van streekeigen/regionale oorsprong) te gebruiken voor aanplantingen (Vander Mijsbrugge et al. 2004). We denken ook spontaan aan de schade die wordt veroorzaakt door introducties van uitheemse soorten die zich ontwikkelen tot invasieve soorten en inheemse soorten verdringen. Bovendien willen natuurbeheerders zich vaak hoeden voor een te veel 'tuinieren' in onze resterende natuur, en is het geprefe-

reerde scenario er een van spontane processen. We zijn het overigens volledig eens met deze laatste stelling, maar enkel als het ook werkt. Je kan het als een falen zien dat we soorten moeten helpen door hen van het ene gebied naar het andere te brengen. Het falen is echter erger wanneer we de soort geleidelijk zien uitsterven op regionale schaal.

Is de slotsom van ons betoog dat het ongebreideld introduceren van dieren en inzaaien van planten moet kunnen? In geen geval! We pleiten daarentegen voor een goed onderbouwde visie met betrekking tot introducties. Die visie kan in vrij algemene termen omschreven worden, maar zal voor elke casus moeten onderzocht worden, vooraleer een beslissing kan worden genomen. Het lijkt ons alleszins beter op een goed onderbouwde manier gericht soorten te introduceren waarvan goed onderzocht is welk populaties het meest geschikt zijn als bron voor de te introduceren individuen, dan in het wilde weg 'bloemenmengsels' van onbekende oorsprong in te zaaien of het van het traject van de maaibalk of de schoenool van de natuurminnende wandelaar te laten afhangen. Er bestaan algemene internationale richtlijnen om het proces van herintroducties in goede banen te leiden, net om grove fouten te voorkomen. In de praktijk zal dit soort per soort een andere aanpak vergen. Daarin heeft genetisch onderzoek een sleutelrol te spelen, om de historische evolutionaire verwantschap tussen organismen en populaties van verschillende regio's te onderzoeken, zodat kan bepaald worden hoe de termen 'regionaal' en 'streekeigen' dienen te worden geïnterpreteerd.

Het spreekt voor zich dat we hier niet pleiten voor allerhande introducties op eigen initiatief. Net door een gestandaardiseerde procedure te gebruiken kunnen we voorkomen dat er 'wilde' introducties gebeuren van beheerders die het wachten beu zijn. Het moge ook duidelijk zijn dat we introducties enkel bepleiten voor soorten waarvan de populaties lokaal verdwenen zijn of de densiteit aan habitatten in het landschap zeer laag is geworden. Het is echter onze mening dat het succes van natuurontwikkeling en de biodiversiteit in natuurreservaten er sterk op vooruit kan gaan door op een verstandige manier introducties van doelsoorten uit te voeren.

Summary:

MERGEAY J. & DE MEESTER L. 2010. Species (re)introduction, rationality and nature conservation. *Natuur.focus* 9(3): 124-127. [in Dutch]

In this forum contribution we address the ambiguity that generally surrounds the topic of introductions in relation to nature conservation.

Whereas nature management usually focuses on habitat restoration while relying on natural recolonization and dispersal, we argue that sustainable conservation also requires a restoration of population connectivity and population sizes, and the processes associated with them. We discuss why artificial dispersal and introductions may be useful in present-day nature conservation.

AUTEURS:

Joachim Mergeay is hoofd van de onderzoeksgroep Genetische Diversiteit aan het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. Hij bestudeert de processen die genetische diversiteit beïnvloeden, en hoe deze kennis toegepast kan worden in een duurzaam natuurbeleid en -beheer. Luc De Meester is gewoon hoogleraar in de ecologie en evolutionaire biologie aan het Laboratorium voor Aquatische Ecologie en Evolutiebiologie van de Katholieke Universiteit Leuven. Zijn onderzoek omvat een breed gamma aan onderwerpen in conservatiebiologie, ecologie en evolutie.

CONTACT:

Joachim Mergeay, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Gaverstraat 4, 9500 Geraardsbergen. E-mail: joachim.mergeay@inbo.be

Referenties

- Bejerinck M.W. 1913. De infusies en de ontdekking der bacteriën. Jaarboek van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen. Müller, Amsterdam.
- Declerck S., Van De Meutter F. & De Meester L. 2006. Ondiepe vijvers en meren: ecologische achtergronden en beheer. *Natuur.focus* 5: 22-29.
- Harper J.L. 1961. Approaches to the study of plant competition. In: F.L. Milthorpe (Ed.). *Mechanisms in Biology Competition*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom. Blz 1-39.
- Mayer A.L. & Pimm S.L. 1997. Tropical rainforests: Diversity begets diversity. *Current Biology* 7: 430-432.
- Mills L.S. & Allendorf F.W. 1996. The one-migrant-per-generation rule in conservation and management. *Conservation Biology* 10: 1509-1518.
- Vander Mijsbrugge K., Cox K. & Van Slycken J. 2004. Afbakening van Vlaamse herkomstgebieden. Rapporten van het instituut voor bosbouw en wildbeheer - sectie bosbouw, 2004(001). Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, Geraardsbergen, Belgium. 7 blz.
- Young T.P., Chase J.M. & Huddleston R. 2001. Community succession and assembly: comparing, contrasting and combining paradigms in the context of ecological restoration. *Ecological Restoration* 19: 5-18.

Kwesties uit het veld

Bestrijding van *Watercrassula*, een lastige invasieve exoot

Watercrassula *Crassula helmsii* is een vetplantje afkomstig uit Australië en Nieuw-Zeeland en te herkennen aan de ronde stengels die kruisgewijs bezet zijn met tegenoverstaande, frissgroene, vlezige blaadjes (Figuur 1). De soort is weinig kritisch ten aanzien van zijn milieu en komt voor in en langs stilstaand en langzaam stromend water, dat zoet of brak is (Denys & Packert 2004, Denys et al. 2004). De plant beschikt over CO₂-concentreerende mechanismen die de fotosynthese bij schaarste hiervan verhogen (Newman & Raven 1995). Ze kent een dichte horizontale groei en een snelle vegetatieve vermeerdering. Deze aanpassingen bezorgen *Watercrassula* een concurrentieel voordeel op de meeste laagblijvende inheemse water- en oeverplanten, op plaatsen met een beperkte beschikbaarheid van anorganische koolstof (Dawson & Warman 1987). Na verloop van tijd vormt ze dichte matten waarin andere flora geen ruimte meer vindt. Hierdoor kan de plant een zware hypotheek leggen op natuurontwikkelingsprojecten in de natte sfeer.



Figuur 1. *Watercrassula* is te herkennen aan de ronde stengels die kruisgewijs bezet zijn met tegenoverstaande, frissgroene, vlezige blaadjes. De witte tot bleekroze bloempjes zijn gesteeeld en meestal viertallig. (foto's: Tim Adriaens)

Watercrassula veroorzaakt ondermeer problemen in kwetsbare waterplantenvegetaties en vooral in natte pioniersvegetaties waarvan er een aantal door de Habitatrichtlijn beschermd worden: vochtige duinvalleien (habitattype 2190) en oligo- tot mesotrofe stilstaande wateren met vegetaties behorend tot de oeverkruidklasse of het dwergbiezenverbond (habitattype 3130). Indirect werden ook gevolgen voor macroinvertebraten en, veeleer anekdotisch, andere waterfauna gesuggereerd. Langdon et al. (2004) toonden aan dat eitjes van Kleine watersalamander *Lissotriton vulgaris* die op *Watercrassula* gelegd werden in een later ontwikkelingsstadium uitkwamen dan op een inheemse waterkers. Watson (1999) suggereerde een lager voortplantingssucces voor Kamsalamanders *Triturus cristatus* in met *Watercrassula* dichtgegroeide poelen door een verlies aan geschikte substraatplanten voor de eileg en een verminderde zichtbaarheid van prooi.

Verspreid over Vlaanderen

Watercrassula is reeds doorheen gans Vlaanderen verspreid en zorgt recent in een aantal natuureservaten voor problemen: Langdonken (Herselt), Kraenepoel (Aalter), D'Heye (Bredene) en Drijdijck (Verrebroek, Linkeroever). Het natuurreservaat Langdonken, gelegen op de overgang tussen de Kempische zandgronden en rijkere Hagelandse bodems, is internationaal bekend om zijn grote variatie aan vegetatietypes. *Watercrassula* treedt er in competitie met soorten van het oeverkruidverbond, zoals Moerashertshooi *Hypericum elodes*, Ondergedoken moerasscherm *Apium inundatum* en de Europees beschermde Drijvende waterweegbree *Luronium natans*. De waardevolle vegetatietypes komen voor over een twintigtal hectare en vormen tijdens winter en voorjaar door de hoge waterstanden een ruimtelijk geheel. Hierdoor zijn ze zeer kwetsbaar voor een invasie door *Watercrassula*. In het natuurgebied De Kraenepoel worden gelijkaardige vegetaties bedreigd. In het natuurreservaat D'Heye worden natte pioniersvegetaties op kleigrond en poelen overwoekerd. Op Linkeroever worden pioniersvegetaties op een met zand opgespoten terrein over een grote oppervlakte ingenomen door *Watercrassula* (Figuur 2).



Figuur 2. Sterke uitbreiding van *Watercrassula* in Drijdijck te Verrebroek (foto: Tim Adriaens)

In deze, vaak door mensen ogenschijnlijk onbetreden gebieden valt op hoe verrassend snel de soort kan uitbreiden. Introducties kunnen het gevolg zijn van menselijk handelen, zoals het 'ontsnappen' uit tuincentra en -vijvers of de transfer van plantenfragmenten door vissers en vismaterieel (laarzen, netten...) of met boten. Ook andere recreatievormen, zoals paardrijden en mountainbiken doorheen besmette vegetaties, verhogen de verspreidingskansen. Fragmentatie van de planten door natuurlijk of menselijk handelen blijken een belangrijke katalysator, omdat zeer kleine (<5 mm) fragmentjes tot nieuwe planten uitgroeien. In het late najaar is *Watercrassula* een van de weinige groene planten, waardoor ze bijzonder aantrekkelijk is voor grazende eenden, ganzen en Meerkoeten (Kraenepoel). Het graasgedrag van deze vogels, waarbij delen van de plant losgewoeld worden en beginnen drijven, verhoogt de kans op lokale verbreiding. Ook grote grazers werken lokale dispersie van *Watercrassula* in de hand (D'Heye). Dat watervogels ook voor verspreiding over grotere afstanden zorgen werd nooit aangetoond (EPPO 2007), maar wordt wel mogelijk geacht, zeker na het verschijnen van de soort op vaak door mensen onbetreden plaatsen (Langdonken, Linkeroever).

Moeilijk te bestrijden

De plant is zeer moeilijk te bestrijden. In de literatuur wordt een combinatie van mechanische en chemische technieken aangeraden en wordt het belang van opvolging en rigoureuze nazorg benadrukt. Plaggen en afvoeren vormt de meest toegepaste techniek. Bij kleine populaties gebeurt het plaggen het best handmatig. Bij grote populaties gebeurt het plaggen machinaal en dus minder precies. Deze techniek wordt best gevolgd door een nabehandeling. Het gebruik van chemische middelen vormt in Vlaanderen een probleem gezien in natuurgebieden een uitzondering op het Natuurdecreet vereist is. Het Decreet Integraal Waterbeleid legt langs oppervlaktewateren ook een zone van één meter op waar nulgebruik geldt. Eens een uitzondering verkregen, wordt een glyfosaathoudend herbicide, waarvan de samenstelling aangepast is aan waterige omstandigheden, aangeraden voor de bestrijding op droogvallende oevers. Het gebruik van het zeer effectieve dichlobenil, een in water te gebruiken herbicide (CEH 2004), is sinds maart 2010 verboden. Naast het gebruik van glyfosaathoudende herbicides, werden in Groot-Brittannië ervaringen opgedaan met gebruik van Waipuna, een biologisch afbreekbaar product dat inwerkt op de celstructuur van planten. Er werd een succespercentage van 50% bereikt (Bridge 2005), waardoor het enkel in combinatie met andere bestrijdingstechnieken succesvol wordt geacht. In Vlaanderen ontbreken bij de bestrijding van invasieve exoten concrete ervaringen met dit product. Het afdekken met zwarte folie kan een mogelijk alternatief zijn voor het gebruik van chemicaliën. Verder kan *Watercrassula* ook bestreden worden door het toepassen van een hittebehandeling. Het onaangetast blijven van ondergrondse delen maakt dat een aantal van deze maatregelen minder efficiënt zijn (Packet et al. 2010).



Figuur 3. In de Langdonken te Herstelt werd Watercrassula bestreden door grondig aflaggen. Om de planten definitief te verwijderen moet voldoende diep geplagd worden en elke transfer van planten(delen) vanuit en naar de omgeving vermeden worden (foto: Lon Lommaert)

In de Langdonken werd geprobeerd de soort te bestrijden door handmatig plaggen met afvoer van het materiaal. De zone met *Watercrassula* werd oppervlakkig afgeplagd, waarbij het volledige vegetatiedek samen met ongeveer een cm minerale bodem, lemig zand, zorgvuldig werd verwijderd (Figuur 3). Na ongeveer drie weken bleken op de plagplaats terug honderden plantjes aanwezig te zijn. Ook in het natuurreservaat Leiemeersen (Oostkamp) werd deze snelle hergroei na plaggen vastgesteld (mond. med. Kris Decler). Bij het plaggen waren vertikaal groeiende worteldelen doorsneden en blijkbaar kunnen zelfs de overblijvende delen terug uitgroeien: uitgegraven plantjes groeiden alle op een ouder worteldeel. Het afgeplagde materiaal was hoofdzake-

lijk plantaardig en werd buiten het terrein op een compacte hoop gedeponeerd. Na een drietal maanden was *Watercrassula* in de bovenliggende zoden nog steeds levend en groen. In de onderliggende zoden waren de planten uitgegroeid met tot vier centimeter lange, bladgroenloze stengels. Vermits de plagplaats reeds gedeeltelijk onder water stond antwoordden de beheerders hierop door de volledige zone met zwarte, ondoorschijnende vijverfolie en zeildoek af te dekken. Het doek werd verzaaid en de randen werden bedekt met zand om opwaaien of wegdrijven te voorkomen. Het belette niet dat *Watercrassula* buiten de plag- en afgedekte zone tot ontwikkeling kwam en zich uitbreidde. Omdat nieuwe groeiplaatsen soms enkele tientallen meters verderaf lagen en vaak zeer verborgen tussen iets hogere vegetatie, werd beslist om een ruimere zone machinaal af te plaggen. Het resultaat hiervan wordt afgewacht. In de Kraenepoel werd een beperkte oppervlakte *Watercrassula* op zand na ontdekking snel verwijderd. Desondanks bleek de soort een groeiseizoen later nog steeds veelvuldig aanwezig. Op klei, zoals in het reservaat d'Heye (Bredene - De Haan), is het erg moeizaam plaggen en bleek het machinaal uitgraven en herprofilen van de oevers van een poel geen garantie voor uitroeiing.

Het resultaat van plaggen lijkt sterk af te hangen van de diepte tot waarop dit kan gebeuren, wat dan weer mee door het bodemsubstraat bepaald wordt. Het afdekken met folie lijkt in dergelijke situaties slechts bruikbaar te zijn voor het verwijderen van kleinere vlekken *Watercrassula*. Het afdek materiaal moet wel minstens zes maanden blijven liggen. Het is van belang kledij, schoeisel en werkmateriaal na de behandeling grondig te reinigen en het afgevoerde materiaal te behandelen. Om verdere verspreiding tegen te gaan worden populaties best niet betreden door grote grazers of mensen. Het is duidelijk dat in Vlaanderen nog maar weinig ervaring is opgedaan bij het bestrijden van *Watercrassula* en dat de meest courante technieken niet volstaan. Buitenlandse ervaringen zijn vaak eerder anekdotisch gedocumenteerd. Het toont aan dat verder onderzoek noodzakelijk is naar alternatieve methoden, al dan niet in combinatie met plaggen of afdekken. Hiertoe behoren o.a. hittebehandeling met verschillende types onkruidbranders, het gebruik van een spuitlans met heet water of stoom, of de toepassing van plantaardige, relatief milieuvriendelijke producten zoals Waipuna. Ervaringen met het bestrijden van *Watercrassula* of potentiële locaties voor onderzoek kunnen steeds gemeld worden bij het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.

Tim Adriaens (tim.adriaens@inbo.be), Lon Lommaert, Jo Packet & Luc Denys
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Referenties

- Bridge T. 2005. Controlling New Zealand pygmyweed *C. helmsii* using hot foam, herbicide and by burying at Old Moor RSPB Reserve South Yorkshire, England. Conservation Evidence 2: 33-34.
 CEH Information Sheet 11: Australian Swamp Stonecrop. <http://www.nerc-wallingford.ac.uk/research/capm/pdf%20files/12%20Crassula.pdf>
 Dawson F.H. & Warman E.A. 1987. *Crassula helmsii* (T. Kirk) Cockayne: Is it an aggressive alien aquatic plant in Britain? Biological Conservation 42: 247-272.
 Denys L. & Packet J. 2004. *Crassula helmsii* ook in brak water. Dumortiera 82: 27-28.
 Denys L., Packet J. & Van Landuyt W. 2004. Neofyten in het Vlaamse water: signalement van vaste waarden en rijzende sterren. Natuurfocus 3: 120-128.
 EPPO 2007. Data sheets on quarantine pests – *Crassula helmsii*. EPPO Bulletin 37: 225-229. http://www.eppo.org/QUARANTINE/plants/Crassula_helmsii/Crassula_helmsii_DS.pdf
 Langdon S.J., Marrs R.H., Hosie C.A., McAllister H.A., Norris K.M. & Potter J.A. 2004. *Crassula helmsii* in U.K. ponds: effects on plant biodiversity and implications for new conservation. Weed Technology 18: 1349-1352.
 Newman J.R. & Raven J.A. 1995. Photosynthetic carbon assimilation by *Crassula helmsii*. Oecologia 101: 494-499.
 Packet J., Denys L. & Adriaens T. 2010. Advies betreffende invasieve, exotische waterplanten in het natuurreservaat D'Heye (Bredene). INBO.A.2010.205.
 Watson W. 1999. Amphibians and *Crassula helmsii* [electronic version]. Froglog 31.

Biodiversiteit

Boombewonende kraamkolonie Brandts vleermuizen

De voorbije zomer leverde onderzoek naar boombewonende kraamkolonies van vleermuizen in de regio Ieper een verrassende vondst op. Op 17 juni 2010 omstreeks 5u00 's ochtends werd in een bosgebied net ten oosten van Ieper een kraamkolonie vleermuizen ontdekt van een op dat moment onbekende soort van het geslacht *Myotis*. Opmerkelijk was dat de kolonie zich niet zoals gebruikelijk in een boomholte bevond, maar wel achter een stuk loshangende schors.



De Brandts vleermuis is in de hand te onderscheiden van de Baardvleermuis aan de hand van een aantal tandkenmerken. Ieper, 10 juli 2010. (foto: Bram Conings)

Op basis van kwalitatief zeer goede geluidsopnames genomen door Marc Van De Sijpe met behulp van een Pettersson D1000X-detector, concludeerde de Franse expert Michel Barataud dat het haast zeker om Brandts vleermuizen *Myotis brandtii* ging.

Om alle twijfel weg te nemen, werd besloten om een dier van de kolonie te vangen voor determinatie in de hand (zie foto). In de nacht van 9 op 10 juli werd een mistnet nabij de kolonieboom geïnstalleerd. Rond 1u00 werd een volwassen vrouwtje gevangen, dat in de hand kon gedetermineerd worden als Brandts vleermuis.

Van deze soort was in Vlaanderen tot op dat moment enkel een kasteelzolder in Vlaams-Brabant als zomerverblijfplaats bekend. Daarnaast werden de voorbije jaren een reeks najaarswaarnemingen verricht, onder andere in de Limburgse mergelgroeven. Dat er in Vlaanderen – in tegenstelling tot onze buurlanden – niet al eerder kraamkolonies van Brandts vleermuizen gevonden zijn, hangt onder andere samen met het arbeidsintensieve karakter van dit soort onderzoek. Daarnaast speelt ook de moeilijkheid om Brandts vleermuizen sluitend te determineren zonder ze te vangen een rol.

De determinatie door Michel Barataud toont echter aan dat er op basis van goede geluidsopnames misschien meer mogelijk is dan we geneigd zijn te denken. Daarnaast zou het verzamelen van verse uitwerpselen onder een kolonie in principe genetisch materiaal kunnen opleveren voor determinatie. Goedkoop is deze techniek evenwel (nog) niet.

De vondst van een kolonieboom vormt geen garantie voor de succesvolle bescherming van deze Habitatrichtlijnsoort. Vleermuizen verhuizen doorheen het jaar tussen meerdere bomen en boomholten. Alleen als het totale aanbod geschikte holten voldoende hoog blijft kan de populatie van deze en andere boombewonende vleermuizen duurzaam overleven in een gebied.

Bob Vandendriessche

Natuurpunt Vleermuizenwerkgroep

Nieuw voor België: de Bergsectorspin

Het begon met een melding op waarnemingen.be: Ludwig Jansen, een gepassioneerd natuurfotograaf, labelde zijn spinnenvondst van 16 augustus 2009 als onzeker *Zygiella x-notata*, met als bijschrift: 'Gedetermineerd met behulp van Roberts Spinnengids als *Parazygiella montana*'. Bij navraag bleek dat de spin ondertussen al het halve land doorkruist had om te worden voorgelegd aan een exquise selectie spinnenkeners van de Belgische Arachnologische Vereniging (ARABEL). Herman De Koninck en later Johan Van Keer bevestigden de oorspronkelijke determinatie: een vrouwtje Bergsectorspin *Parazygiella montana*, een nieuwe soort voor de Belgische spinnenfauna. Het dier werd gevonden in de nabijheid van bebouwing op een kreupelhouten omwalling rond een hooiland nabij Ovifat (Luik).



De Bergsectorspin Parazygiella montana (C.L. Koch, 1834), een bewoner van bergachtige, beboste gebieden, werd in 2009 voor het eerst in België aangetroffen in een cultuurgrasland met natuurlijke inslag nabij de Hoge Venen. (foto: Ludwig Jansen)

Het Europese verspreidingsgebied van de Bergsectorspin strekt zich uit van Oekraïne en omvat de volledige Balkan, loopt in het zuiden via Italië, Oostenrijk en Zwitserland tot Frankrijk naar Spanje en Portugal en in het noorden via Polen, Tsjechië en Slowakije tot Duitsland. In de Benelux en Groot-Brittannië was de Bergsectorspin tot dusver afwezig. Ook

in Scandinavië is de soort afwezig. Het Arachnologische Gesellschaft e.V. (ARAGES), de Duitse tegenhanger van ARABEL, toont 17 vindplaatsen voornamelijk gesitueerd binnen of in de nabijheid van vaak bosrijke bergachtige gebieden. Hänggi et al. (1995) vonden de soort in droog montaan berkenbos. Kortom, een uitgesproken soort van hoger gelegen streken tot aan de boomgrens. De Bergsectorspin leeft er op allerlei artificiële structuren, maar tevens op boomstammen of op rotspartijen. Al bij al is het niet verwonderlijk dat de soort vroeg of laat in België zou opduiken, gezien haar verspreiding op het Europees continent en haar ecologische noden. De Hoge Venen lijken alvast te voldoen aan haar nauwe vereisten.

En het hoeft ook niet te verbazen moest de soort tot op heden over het hoofd zijn gezien. Haar sterke gelijkenis met de Venstersectorspin *Zygiella x-notata* maakt het bekijken van de secundaire geslachtsorganen noodzakelijk voor correcte determinatie. De Venstersectorspin is een echte cultuurvolger en misschien wel een van de algemeenste spinnen rondom bebouwing. Een andere gelijkende soort, de Struiksectorspin *Zygiella atrica* treft men vrij algemeen aan op allerlei vrijstaande struiken en kleine bomen in uiteenlopende biotopen.

Elk jaar worden in België nieuwe spinnensoorten ontdekt, niet enkel voor de Belgische soortenlijst maar zelfs voor de wetenschap. Zo werden in 2006 en 2007 door de ARABEL-leden van het Antwerps Spinnenonderzoeksproject (ASOP) naast een aantal nieuwe soorten voor de Belgische fauna, verschillende individuen van *Theridion asopi* Vanuytven, 2007 ingezameld. Later kreeg ze de Nederlandse naam Kierkogelspin toebedeeld als een gevolg van haar voorkomen o.a. tussen spleten in oude muren.

Kevin Lambeets (kevin.lambeets@natuurpunt.be)
Natuurpunt Beheer

Referenties

Antwerps Spinnenonderzoeksproject (ASOP) - <http://www.arachnology.be/antwerpen/index.html>
Belgische Arachnologische Vereniging (ARABEL) - <http://www.arabel.ugent.be/>
Hänggi A., Stöckli E. & Nentwig W. 1995. Lebensräume Mitteleuropäischer Spinnen: Charakterisierung der Lebensräume der häufigsten Spinnenarten Mitteleuropas und der mit diesen vergesellschafteten Arten. Miscellanea Faunistica Helvetica 4. Centre Suisse de Cartographie de la Faune. 459 blz.
Jansen L. 2010. Eerste waarneming van *Parazygiella montana* (C.L. Koch, 1834) (Araneae: Araneidae) voor België. Nieuwsbrief van de Belgische Arachnologische Vereniging
Roberts M.J. 1998. Spinnengids. Tirion uitgeverij, Baarn. 397 blz.
Staudt A., Blick T., Finch O.D., Kreuels M., Malten A., Muster C. & Ratscher U. 2009. Nachweiskarten der Spinnentieren Deutschlands (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones). Arachnologische Gesellschaft e.V. (ARAGES). Versie 09.10.2009 - <http://www.spiderling.de/arages/>
van Helsdingen P.J. 2009. Araneae. In: Fauna Europaea Database (Version 2009.1). (<http://www.european-arachnology.org>)

Mens & natuur

Welke soorten scoren goed als symboolsoorten?

Symboolsoorten of vlaggenschipsoorten (de letterlijke vertaling van het Engelse *flagship species*) zijn soorten waarmee getracht wordt om publieke en/of politieke aandacht te vestigen op het biodiversiteitsvraagstuk en het natuurbehoud. Vaak gaat het hierbij om grote en aabare dieren, met de Reuzenpanda van het Wereldnatuurfonds als modelvoorbeeld. Maar waarom werken sommige symboolsoorten wel en andere minder of niet ...?

Op die vraag probeerden twee Zwitserse onderzoekers een antwoord te vinden. Ze gebruikten hiervoor 27 neutrale



De Kamsalamander kan niet op veel sympathie rekenen bij de schoolgaande Zwitserse jeugd. (foto: Vilda/Rollin Verlinde)

foto's van inheemse soorten uit zes verschillende taxonomische groepen: zes zoogdieren (Bever, Bruine beer, Haas, Vale vleermuis, Lynx en Bunzing), vijf vogels (Torenvalk, Kievit, Grauwe klauwier, Veldleeuwerik en Ooievaar), twee reptielen (Ringslang en Zandhagedis), vier amfibieën (Gewone pad, Kamsalamander, Boomkikker en Geelbuikvuurpad) en tien insecten (Platbuik, Gewone aardhommel, Veldkrekkel, Moerassprinkhaan, Gouden loopkever, Alpenboktor en vier vlinders: Nachtpauwoog, Dambordje, Koninginnenpage en Sint-Jansvlinder). De 415 mensen aan wie ze de foto's toonden behoorden tot vier verschillende leeftijds- en opleidingsgroepen: kinderen uit het 5de en 6de jaar van de lagere school (gemiddeld 11 jaar), jongeren uit de middelbare school (gemiddeld 16 jaar), studenten van een landbouwschool (gemiddeld 18 jaar) en studenten aan een Zwitserse universiteit voor toegepaste wetenschappen (gemiddeld 27 jaar oud). Aan hen werd vervolgens de vraag gesteld in welke mate ze het getoonde dier 'sympathiek' vonden (heel onsympathiek, onsympathiek, een beetje sympathiek, heel sympathiek). Daarnaast vroegen de onderzoekers ook waarom ze een dier (on)sympathiek vonden en of de ondervraagden een naam op de soort konden plakken.

De diergroepen die als de meest sympathieke gekozen werden door alle leeftijdsgroepen zijn vlinders, vogels en zoogdieren. Amfibieën, andere insecten en reptielen werden over het algemeen als niet-sympathiek aangeduid. Als we naar soorten gaan kijken, bleek dat de Koninginnepage de grootste affectie opwekte bij de mensen, gevolgd door de Ooievaar, de Lynx, de Bruine beer, de Nachtpauwoog, de Sint-Jansvlinder en de Grauwe klauwier. De grootste afkeer was er voor de Veldkrekkel (de gelijkenis met een kakkerlak zal hier niet vreemd aan zijn ...), de Gewone pad, de Geelbuikvuurpad, de Gouden loopkever, de Moerassprinkhaan, de Kamsalamander en de Ringslang.

Opvallend zijn de verschillen in sympathie-waarden tussen de leeftijds- en opleidingsgroepen voor insecten zoals de Veldkrekkel: 44% van de universiteitsstudenten, 75% van de landbouwschool, 87% van de lagere school en 93% van de middelbare school vond deze soort onsympathiek. Op de vraag waarom de respondenten soorten al dan niet sympathiek vinden, antwoordden de meesten dat het algemene uitzicht van de soort bepalend is, terwijl 'zeldzaamheid' en 'nuttig voor de mens' pas op de tweede plaats komen. Soorten kennis blijkt een belangrijke rol te spelen bij het bepalen van de sympathie voor de soorten: hoe meer er over een soort gekend was, hoe sympathieker ze gevonden werd. Studenten van de landbouwschool bijvoorbeeld schatten de muisetende Torenvalk en de gewassenbestuivende Hommel opvallend sympathieker in dan de andere studentengroepen.

Wie dus op zoek is naar een goede symboolsoort voor haar of zijn project, kan maar best weten welke doelgroep men voor ogen heeft om er vervolgens een aalbare, mooie en liefst gekende soort bij te kiezen. Bij het werken aan of met minder 'populaire' soorten moet parallel werk gemaakt worden van een gedegen educatie rond de soort in kwestie.

Dirk Maes (dirk.maes@inbo.be)

Bron
Schlegel J. & Rupf R. (2010). Attitudes towards potential animal flagship species in nature conservation: a survey among students of different educational institutions. *Journal for Nature Conservation*, in druk.

Beleid.focus

Verwachtingen voor Nagoya

In oktober gaat in het Japanse Nagoya een mondiale biodiversiteitsconferentie door (de tiende 'Conference of Parties' van het Biodiversiteitsverdrag). Het is de ambitie om daar concrete en bindende afspraken te maken voor het biodiversiteitsbeleid na 2010. BirdLife International stelde zijn prioriteiten voor Nagoya scherp. Nagoya zal pas geslaagd zijn mits:

- 1) een ambitieus en realistisch actieplan met meetbare doelstellingen en bijhorende indicatoren
- 2) een adequate financiering van het biodiversiteitsbeleid. Overheden zouden minstens 1% van hun budget moeten besteden aan maatregelen die rechtstreeks ten goede komen aan de biodiversiteit
- 3) een aanzienlijke toename van het aantal beschermde gebieden (20% wereldwijd). Er moet bijzondere aandacht besteed worden aan mariene beschermde gebieden.
- 4) een akkoord over 'access and benefit sharing' of 'de toegang tot genetische rijkdom en de eerlijke verdeling van de baten die daaruit voortvloeien'.
- 5) de koppeling tussen biodiversiteitsbeleid en klimaatbeleid. Biodiversiteitsbehoud is zowel voor het mitigatiebeleid als voor het adaptatiebeleid belangrijk en dus kunnen financieringsmechanismen die in het kader van het klimaatbeleid opgezet worden ook ingeschakeld worden ten behoeve van biodiversiteit.

<http://cop10.org/>

<http://www.birdlife.org/> (> Key Messages for COP-10)

Message from Ghent

Aan het einde van de conferentie 'Biodiversity post-2010 - biodiversity in a changing world' (Gent, 8-9 september), presenteerde Vlaams minister van leefmilieu, natuur en cultuur Joke Schauvliege de 'Message from Ghent', de politieke boodschap in aanloop naar de conferentie in Nagoya. Die boodschap stelt onder andere dat er meer middelen gemobiliseerd moeten worden voor ontwikkelingslanden om de biodiversiteit te beschermen. Er is echter nog veel werk aan de winkel om deze boodschap in tijden van economische crisis aan de rest van Europa en de wereld te verkopen.

<http://www.natuurpunt.be/biodiversiteit/>

Gewenste Natuurlijke en Agrarische Structuur: fase 2 opgestart

Volgens het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen primeren landbouw, natuur en bos in het buitengebied. Ruimtelijke afbakeningsprocessen hebben tot doel de concrete taakstellingen inzake agrarisch en groengebied op het terrein effectief te realiseren. Na een eerste afbakeningsronde (2005-2009) die onder meer resulteerde in de herbestemming van een groot aantal agrarische gebieden, besloot de Vlaamse Regering op 7 mei 2010 tot de versnelling van de tweede fase van de Afbakening Gewenste Natuurlijke en Agrarische Structuur (AGNAS). Het doel is om verder te werken a rato van 1 ha extra natuur- of bosgebied per 6 ha herbevestigd landbouwgebied. Voor het werkingsjaar 2010 werd tevens een lijst van 19 prioritaire ruimtelijke uitvoeringsplannen (RUP's) opgesteld, goed voor in totaal 1.500 ha vastgelegd natuur- of bosgebied.

Landbouwrapport

Met de op til zijnde hervorming van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) heeft BirdLife International een studie uitgevoerd naar de besteding van de Europese landbouwsubsidies. Het rapport 'Reality Check – Are Common Agricultural Policy Subsidies paying for environmental quality?' analyseert de relatie tussen de besteding van het landbouwbudget enerzijds en biodiversiteit en het behoud van natuurlijke hulpbronnen anderzijds. De studie concludeert dat ook bedrijven met niet-duurzame bedrijfsvoering hoge subsidies ontvangen, dat de randvoorwaarden falen als instrument in het vermijden van milieuschade en dat het 'de vervuiler betaalt'-principe niet overal toegepast wordt in het GLB. De vraag is aan de orde of er geen contradictie is tussen het GLB enerzijds en verschillende Europese richtlijnen, zoals de Vogel- en Habitatrichtlijn en de Kaderrichtlijn Water.

<http://www.birdlife.org/> (> Reality Check)

Wim Van Gils (wim.vangils@natuurpunt.be)

Studiedag



Wanneer?

Donderdag 18 november 2010
9.30 u - 17.00 u

Waar?

Consciencegebouw, Brussel
(vlakbij Noord-station)

Hoe inschrijven?

De studiedag is GRATIS,
maar registratie is verplicht.

Stuur je naam, organisatie en
contactgegevens met de ver-
melding "studiedag genetica"
naar tessa.vansanten@inbo.be
vóór 31 oktober 2010.

Posterpresentaties mogelijk



Genetica in Natuurbeleid en -beheer



Deskundigen lichten het belang van genetisch onderzoek
en genetische diversiteit voor een duurzaam natuurbe-
houd toe vanuit verschillende invalshoeken

- > Noodzaak van genetica (J. Mergeay, INBO)
- > Habitatfragmentatie (O. Honnay, KULeuven)
- > Herintroducties (H.P. Koelewijn, Alterra Wageningen)
- > Fitness (N.J. Ouborg, Radboud Univ. Nijmegen)
- > Genetica voor eindgebruikers (P. Galbusera, KMDA)
- > Exoten (A. Vanden Broeck, INBO)
- > Adaptatie (L. Lens, UGent)
- > Toekomstperspectieven (L. De Meester, KULeuven)
- > Genetica op het INBO (P. Breyne, INBO)

Meer info?

Peter Breyne (INBO)
tel. 054 43 71 33
peter.breyne@inbo.be
www.inbo.be



Georganiseerd door het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek



DE MIEREN VAN DE BENELUX

BOER P. 2010. DE MIEREN VAN DE BENELUX.

STICHTING JEUGDBONDSUITGEVERIJ. 180 BLZ. ISBN 978 90 5107 043 9

TE KOOP IN DE NATUURPUNT WINKEL (WWW.NATUURPUNT.BE/WINKEL)

PRIJS: 12,00 EURO - LEDENPRIJS 10,80 EURO



Mieren roepen snel bewondering en waardering op vanwege hun bijzondere levenswijze, zeer uiteenlopende interacties met andere ongewervelden en hun belangrijke impact op bodem en vegetatie. Toch is het aantal mensen dat vlot de meeste mierensoorten van de Benelux op naam kan brengen eerder beperkt. Het identificeren van heel wat soorten is in het begin vaak lastig en vergt veel oefening. Velen hebben indertijd mieren op naam gebracht met het boekje 'De mieren van de Benelux' van van Boven & Mabelis uit 1986. Sindsdien zijn heel wat nieuwe soorten beschreven en ontdekt en is ook de taxonomie behoorlijk veranderd. Een goede determinatietabel op basis van eenvoudig waar te nemen kenmerken om deze vaak moeilijk te onderscheiden soorten op naam te brengen, is dan ook niet snel bijeengeschreven.

Peter Boer is er echter in geslaagd om een voor het brede publiek bruikbare determinatietabel te presenteren voor alle in de Benelux en aangrenzende regio's aangetroffen soorten. Vaak worden enkel tabellen gepubliceerd voor werksters en wijfjes/koninginnen. Hier heeft de auteur het ook aangedurfd een tabel voor mannetjes neer te pennen. Startend met een hoofdsleutel komt men al snel bij de juiste subfamilie en geslacht (sexe/kaste) terecht. Daarna volgt per subfamilie en per sexe/kaste een handige sleutel met heel veel duidelijke illustraties. Soms blijft het nodig om een aantal morfometrische kenmerken in detail te bestuderen, maar ingewikkelde indices zoals in het boek van Seifert (2007) beschreven staan, worden hier niet gebruikt. Waarschijnlijk zal een dergelijke aanpak heel wat meer mensen weten te motiveren om mieren op naam te brengen. Voor de echte 'mierenneukers' zal het onderscheid tussen een aantal heel nauw verwante soorten aan de hand van dit determinatieboek niet eenduidig mogelijk zijn, maar het aantal van deze soorten (o.a. enkele *Chthonolasius*-soorten) is eerder beperkt. Maar dit boek is veel meer dan een handig determinatieboek. Voor eerst worden alle genera, subgenera en soorten in detail besproken. Hierbij worden heel wat soorten met mooie foto's geïllustreerd. Per



Rode bosmier (foto: Vilda/Ludo Goossens)

soort volgen details over de oorsprong van de naam, eventuele synoniemen, een Nederlandse naam (Boer et al. 2003), het nest en de leefomgeving, status en verspreiding in de Benelux, gedrag en voedsel en voortplanting. Hierbij komen vaak leuke anekdotes en nieuwe bevindingen van de auteur aan bod, verzameld doorheen meer dan 25 jaar mierenonderzoek.

In de tabellen en soortbeschrijvingen komen ook heel wat soorten aan bod die in de Benelux niet in het 'vrije veld' te vinden zijn, maar geregeld door de mens geïntroduceerd en getransporteerd worden in verwarmde gebouwen en serres. Ook soorten uit de nabije buurlanden die in de toekomst mogelijk wel in onze regio kunnen opduiken, zijn in de tabel opgenomen.

Een leuke extra is de tabel met perioden van in Nederland waargenomen zwermbewegingen van gevleugelde mieren, de zogenaamde bruidsvluchten. Op het einde van het boek is in bijlage een begrippenlijst opgenomen, die alle gebruikte termen en afkortingen duidelijk toelicht. Bijzonder handig voor iedereen die met mieren determineren en bestuderen begint.

Dit werk is het resultaat van meer dan 25 jaar veldwerk van een gepassioneerde myrmecoloog die niet alleen in de Benelux mieren verzamelde en bestudeerde, maar ook elders in Europa heel wat over mieren geleerd heeft. Dit boek is een must voor wie in België en Nederland met mieren bezig is en deze interessante insecten op naam wil brengen.

Wouter Dekoninck

Departement Entomologie, KBIN

Referenties

Boer P., Dekoninck W., van Loon A.J. & Vankerhoven F. 2003. Lijst van mieren (Hymenoptera: Formicidae) van België en Nederland, hun Nederlandse namen en hun voorkomen. *Entomologische Berichten* 63: 54-58.
Seifert B. 2007. Ameisen Mittel- und Nordeuropas. Lutra Verlags- und Betriebsgesellschaft, Görlitz, Duitsland.
van Boven J.K.A. & Mabelis A.A. 1986. De mieren van de Benelux. *Wetenschappelijke Mededelingen van de KNNV* 173. 64 blz.

WEET WAT JE VINDT OP HET STRAND: SCHELPE AAN DE BELGISCHE KUST

FRAUSSEN K. & WERA S. 2010. SCHELPE AAN DE BELGISCHE KUST.

LANNOO CAMPUS. 144 BLZ. ISBN 978 90 2098 950 2

TE KOOP IN DE NATUURPUNT WINKEL (WWW.NATUURPUNT.BE/WINKEL)

PRIJS: 20,00 EURO - LEDENPRIJS 18,00 EURO

Wie graag schelpen en andere vondsten langs de Belgische kust op naam wil brengen, kan met deze nieuwe gids alvast aan de slag. Het boek biedt een breed overzicht van onze schelpenrijkdom en be-



spreekt ook nogal wat fossiele schelpen. Het is bovendien een zeer toegankelijk boek. Naast algemenere soorten zoals de mossel, de oester, de kokkel of het nonnetje worden ook zeldzamere soorten beschreven of soorten die door hun klein formaat vaak het hoofd worden gezien. Het hoofdaandeel van de gids bestaat uit beschrijvingen van weekdieren, de verzamelnaam voor schelpen of tweekleppigen, slakken, stoottanden, keverslakken en inktvissen. Ook zeepokken en eendenmossels komen uitgebreid aan bod. De gids bespreekt een 200-tal soorten, geïllustreerd met doorgaans verzorgde kleurenfoto's op 29 platen. Vindplaats, levenswijze, ecologie en systematiek worden kort aangegeven. Het werk bevat echter geen determinatiesleutel. Met deze gids kan je de schelpen enkel op naam brengen op basis van de kleurenfoto's. Voor het determineren van de schelpen moet je wel wat zoeken in het werk want er is geen duidelijk overzicht van elke soortengroep voorhanden. Bij gelijkende, moeilijk van elkaar te onderscheiden soorten worden wel bijkomende, verhelderende determinatiekenmerken aangegeven op kleurenfoto's, die het bepalen van de soort moeten vergemakkelijken.

De inleidende hoofdstukken van deze natuurgids besteden ruime aandacht aan de leefwereld van de Belgische kustfauna. Bijzonder is het aparte hoofdstuk over fossiele schelpen. Ook het waar en wanneer van het verzamelen van schelpen, het bewaren, de naamgeving, natuurbehoud en wetgeving en de verenigingen die schelpen bestuderen hebben een plaats gekregen in dit boek.

Naast de platen met schelpen bevat het boek heel wat foto's van de Belgische kust. Deze bieden evenwel niet altijd een meerwaarde. De bijschriften zijn niet steeds duidelijk of ontbreken helemaal. Een ander minpunt is de afwezigheid van een literatuurlijst. Dit is een gemiste kans voor de geïnteresseerde lezer die verder wil gaan in deze materie. Ook voor schelpen geldt, net als bij vele andere soortengroepen, dat er geen allesomvattend werk over weekdieren bestaat. Elke schelpengids die voorhanden is bevat wel iets unieks. Maar zoals reeds aangegeven, biedt deze schelpengids een goede, eerste inleiding in de schelpen langs onze stranden.

Valérie Goethals
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

GROENE KIKKERS VOOR DUMMIES

De ene groene kikker is de andere niet. De meest recente inzichten in het groene gekwaak en geplons staan nu helder beschreven in een monografie over de verspreiding van alle in Vlaanderen en in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest levende groene kikkers. Dit rapport van Natuurpunt Studie is het resultaat van jarenlang veldonderzoek door Robert Jooris (Natuurpunt Studie) en Griet Holsbeek (Laboratorium Aquatische Ecologie en Evolutiebiologie, K.U.Leuven). Achtereenvolgens komen aan bod: de systematiek van de groene kikkers, het ontstaan en de evolutie van het ingewikkeld voortplantingssysteem van het soortencomplex, hun levenscyclus, de soortbepaling op basis van morfologische en morfometrische kenmerken, paringsroepen en moleculair onderzoek.

'Groene kikkers in Vlaanderen en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest' telt 81 blz. en kan besteld worden bij Natuurpunt Studie, Hyla, amfibieën- en reptielenwerkgroep, Coxiestraat 11, 2800 Mechelen door storting van 12 euro (incl. verzendkosten) op rekening 230-0524745-92 met vermelding nr. 2151.

Groene kikkers in Vlaanderen en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest



het magazine **Natuur.focus** nodigt u uit

Focus op biodiversiteit

Van kikker- tot vogelperspectief

Natuur.focus is de jongste tien jaar uitgegroeid tot een vaste waarde in de wereld van natuurstudie, -beheer en -beleid. Het magazine wil vrijwilligers en professionelen binnen deze boeiende sector informeren, maar ook kritisch prikkelen over theorie en praktijk van het natuurbehoud. Daartoe doet uitgever Natuurpunt beroep op een onafhankelijke redactie en een rits van auteurs. Met dit symposium op het einde van het Internationaal Jaar van de Biodiversiteit wil **Natuur.focus** kritisch nadenken over haar eigen rol, maar ook een constructieve bijdrage leveren voor het nadenken over biodiversiteit, wetenschap en maatschappij.

Zaterdag 11 december 2010 – Katholieke Hogeschool Mechelen, Zandpoortvest 13

09.15 u Ontvangst en registratie

09.50 u Opening door de dagvoorzitter

Dirk Maes (INBO)

10.00 u 10 jaar een scherpe focus op natuurstudie en -beheer

Maarten Hens (hoofredacteur Natuur.focus)

10.30 u Van maaibalk tot onderzoeksagenda – oude en nieuwe kennisnaden voor de beheerder van natuur en bos

Geert De Blust (INBO)

11.00 u Biodiversiteit en vrijwillige natuurvorschers: successen en uitdagingen voor citizen science

Marc Herremans (Natuurpunt Studie)

11.30 u Koffiepauze

12.00 u Biodiversiteit in plaatjes: als beelden meer zeggen dan tekst

Rollin Verlinde (Vilda)

12.30 u Nieuw target voor biodiversiteit in 2020: inventaris van de meest prangende kwesties

Hans Van Dyck (UCL)

13.00 u Lunch

14.15 u Leren voor Biodiversiteit, van ex cathedra tot zelflerende netwerken

Jos Gysels (Natuurpunt Educatie)

14.45 u Gaat moeilijk ook? Natuurbehoud en het rekening houden met genetica

Olivier Honnay (K.U.Leuven)

15.15 u Biodiversiteit: wetenschap, maatschappelijke beweging en beleid door een journalistieke bril

15.45 u Een natuurmagazine op de rand van wetenschap en praktijk, kansen en uitdagingen

Walter Roggeman (voorzitter Natuurpunt)

16.00 u Receptie

Het symposium is gratis, vooraf inschrijven is noodzakelijk.

Meer info: www.natuurpunt.be/focus

**Inschrijven kan bij Pieter Van Dorsselaer – 015 / 77.01.72
pieter.vandorsselaer@natuurpunt.be**