

Afgiftekantoor
Antwerpen X
P209602

Toelating – gesloten verpakking

Retouradres: Natuurpunt,
Coxiestraat 11,
2800 Mechelen

Natuur.focus

Boomkikker
in Limburg



Ontsnippen
in Kempen-Broek



Insecten
en klimaat



Insecten en klimaatwijziging in België

Van de regen in de drup ...

DIRK MAES, ANNY ANSELIN, KRIS DECLEER, GEERT DE KNIJF & VIOLAINE FICHEFET

Dat er een klimaatwijziging aan de gang is daar twijfelt niemand meer aan: stijgende temperaturen, veranderende neerslagpatronen, grotere extremen enz. Men gaat er momenteel van uit dat veel soorten snel zowel lokaal als globaal zullen uitsterven als gevolg van deze klimaatwijziging. In deze bijdrage verkennen we wat het effect van klimaatwijziging zou kunnen zijn op drie insectengroepen in België: dagvlinders, libellen en sprinkhanen.

Inleiding

Koudbloedige en kortlevende dieren zoals insecten zullen vermoedelijk sneller reageren op de recente en toekomstige klimaatwijzigingen dan warmbloedige, langlevende dieren zoals vogels en zoogdieren. Van heel wat insecten heeft men al kunnen aantonen dat ze, als reactie op klimaatwijziging, opschuiven in noordelijke richting enerzijds (Hickling et al. 2006) of naar hoger gelegen gebieden anderzijds (Wilson et al. 2005). Aangezien de veranderingen in temperatuur en neerslag de komende jaren enkel maar zullen toenemen, verwachten we ook dat het behoud van insecten en andere ongewervelden er alleen maar moeilijker op zal worden, aangezien weinig mobiele soorten het veranderende klimaat letterlijk en figuurlijk niet zullen kunnen volgen (Menéndez et al. 2006).

De glazen bol ...

Het voorspellen van toekomstige verspreidingen van soorten is een beetje als het kijken in een glazen bol. Recent zijn er echter enkele technieken (modellen) ontwikkeld die toelaten om op basis van de huidige verspreiding en de aanwezige biotoop- en bodemtypen en het huidige klimaat uitspraken te doen over waar soorten bij ande-



Figuur 1. Ecologische regio's in België (Dufrène & Legendre 1991).

re klimaatsomstandigheden kunnen voorkomen. Deze modellen laten vervolgens toe om na te gaan waar in de toekomst geschikte plaatsen voorkomen voor het behoud van verschillende groepen insecten. Deze voorspellingen moeten zeker niet gezien worden als exacte voorspellingen, maar hoogstens als simulaties van toekomstige verspreidingspatronen. Ondanks de beperkingen verbonden aan het gebruik van deze modellen, kunnen ze richtlijnen geven voor het voeren natuurbeleid onder klimaatsverandering. We maken hier gebruik van de Belgi-

sche verspreidingsgegevens van drie verschillende insectengroepen: dagvlinders, libellen en sprinkhanen. Deze werden uitgekozen omdat ze soorten bevatten uit verschillende types biotopen, verschillende eisen stellen aan hun omgeving (bvb. verschillen in mobiliteit) en relatief goed onderzocht zijn in België.

De gegevens

Verspreidingsgegevens van dagvlinders (Maes & Van Dyck 1999, Fichefet et al. 2008), sprinkhanen (Declerck et al. 2000) en libellen



Figuur 5. Een aantal insectensoorten profiteren van de klimaatopwarming, bijvoorbeeld: de Vuurlibel en het Zuidelijk spitskopje. (foto's: Henk Wallays)

(De Knijf et al. 2006) zijn afkomstig uit de periode 1991-2006 en werden grotendeels verzameld door vrijwilligers. Alle gegevens werden toegekend aan zogenaamde atlashokken van 5x5 km² (België telt in totaal 1241 atlashokken die voor minstens de helft in België vallen). In totaal werden er 98 dagvlindersoorten (in 1129 geïnventariseerde atlashokken), 50 sprinkhaansoorten (1058 atlashokken) en 66 libellensoorten (1063 atlashokken) waargenomen. Omdat het bij modelleren aangeraden is om enkel met goede gegevens te werken, werden de analyses enkel gedaan met de 25% best geïnventariseerde atlashokken per ecologische regio in België (Figuur 1). Na verdere controle over hoe goed de modellen in staat waren om de huidige verspreidingen van deze soorten te voorspellen vielen er nog meerdere soorten af en eindigden we uiteindelijk met 45 vlinder-, 22 sprinkhanen- en 21 libellensoorten.

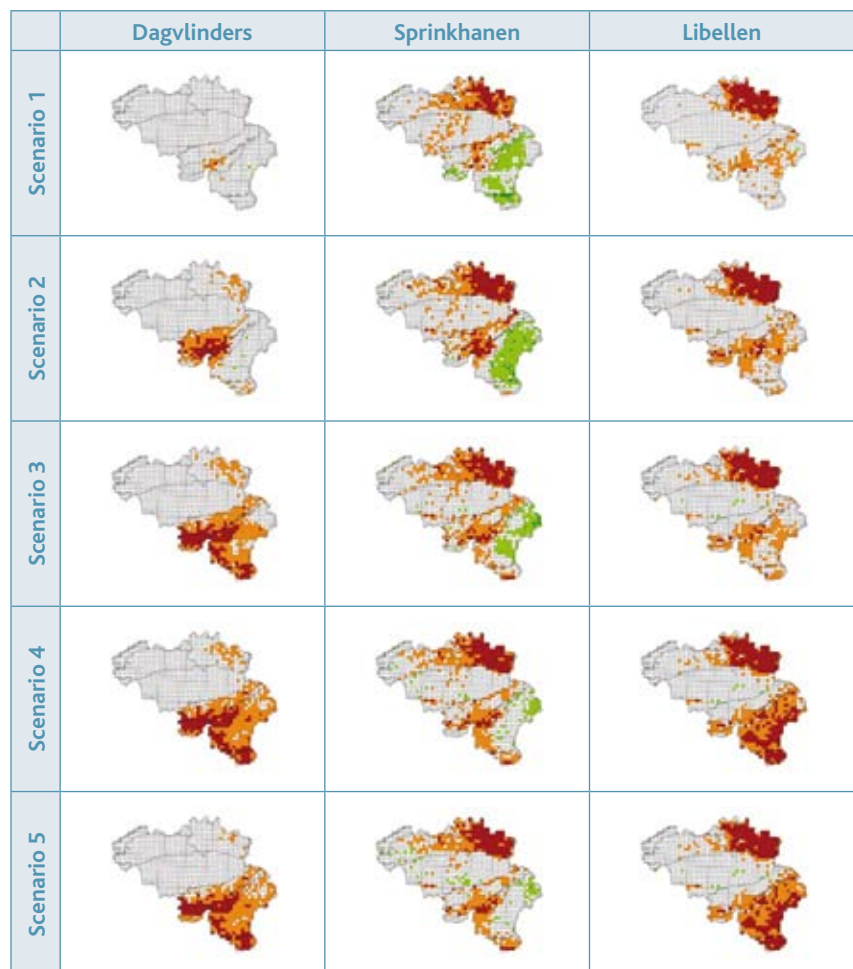
Modelleren

De huidige verspreiding van soorten werd gerelateerd aan biotooptypen, bodem- en klimaatsvariabelen met behulp van zogenaamde bio-klimaatsmodellen. Per atlashok werd hiervoor het aandeel van elk biotooptype (bebouwing, akkers, weiland, loofbos, naaldbos, lage vegetatie zoals heide en voedselarme graslanden en moerassen) en van de bodem- (zand, leem, klei, veen, alluviaal en stenig) en klimaatsvariabelen (regen in de lente en in de zomer, temperatuur in de winter en in de zomer) per atlashok berekend. Voor de biotooptypen gebruikten we de Europese CORINE2000 kaarten. Voor libellen werd ook het aandeel waterlopen per atlashok berekend waarbij onderscheid gemaakt werd tussen brede (>20 m) en smalle (<20 m) waterlopen.

Om het effect van een veranderend klimaat op de verspreiding van dagvlinders, sprinkhanen en libellen na te gaan, maakten we gebruik van vijf scenario's voor het jaar

	Temperatuur		Regenval	
	Winter	Zomer	Lente	Zomer
Scenario 1	+1 °C	+1 °C	=	-10 %
Scenario 2	+2 °C	+2 °C	=	-20 %
Scenario 3	+3 °C	+3 °C	=	-30 %
Scenario 4	+4 °C	+4 °C	=	-40 %
Scenario 5	+5 °C	+5 °C	=	-50 %

Tabel 1. Klimaatscenario's voor België volgens de nationale klimaatscommissie (National Climate Commission 2006).



Figuur 3. Veranderingen in soortenrijkdom in de vijf klimaatscenario's voor België (rood: >=30% soortenverlies, oranje: 15-30% soortenverlies, lichtgroen: 15-30% soortenwinst, donkergroen >=30% soortenwinst).



Figuur 5. Een aantal insectensoorten profiteren van de klimaatopwarming, bijvoorbeeld: de Kleine roodoogjuffer en de Bosbeekjuffer. (foto's: Henk Wallays)

2100 die steeds in intensiteit toenemen (Tabel 1). Deze scenario's zijn gebaseerd op de rapporten van het IPCC, het internationale panel voor klimaatwijziging (IPCC 2007). Voor elk van de scenario's berekenden we het gemiddeld aantal voorspelde soorten per atlashok, het aantal 'soortenrijke' atlashokken en de gemiddelde hoogteligging van deze 'soortenrijke' hokken. Daarnaast berekenden we ook in hoeverre

de soortensamenstelling in de hokken zou veranderen, dus waar het grootste aantal soorten zou vervangen worden door andere soorten ('turn-over' in het Engels).

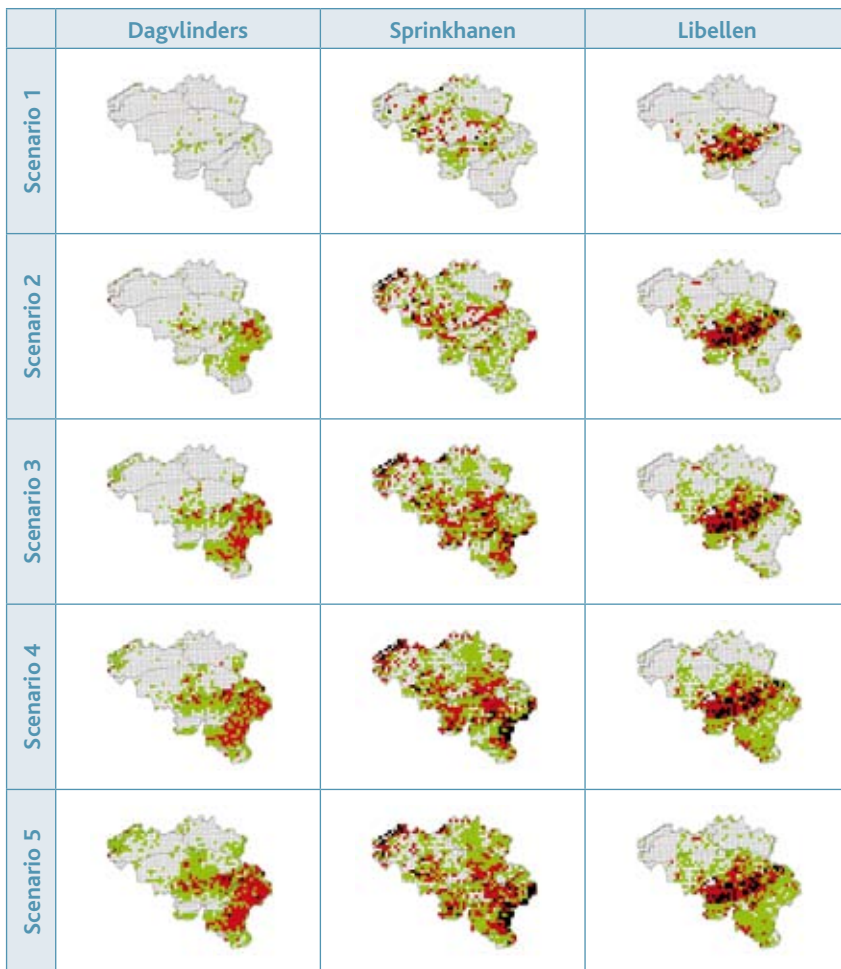
Een blik op de toekomst

Vergeleken met de huidige soortenrijkdom wordt er voorspeld dat de soortenrijkdom in alle scenario's en voor de drie soortgroepen achteruitgaat (Figuur 2a). In het eerste

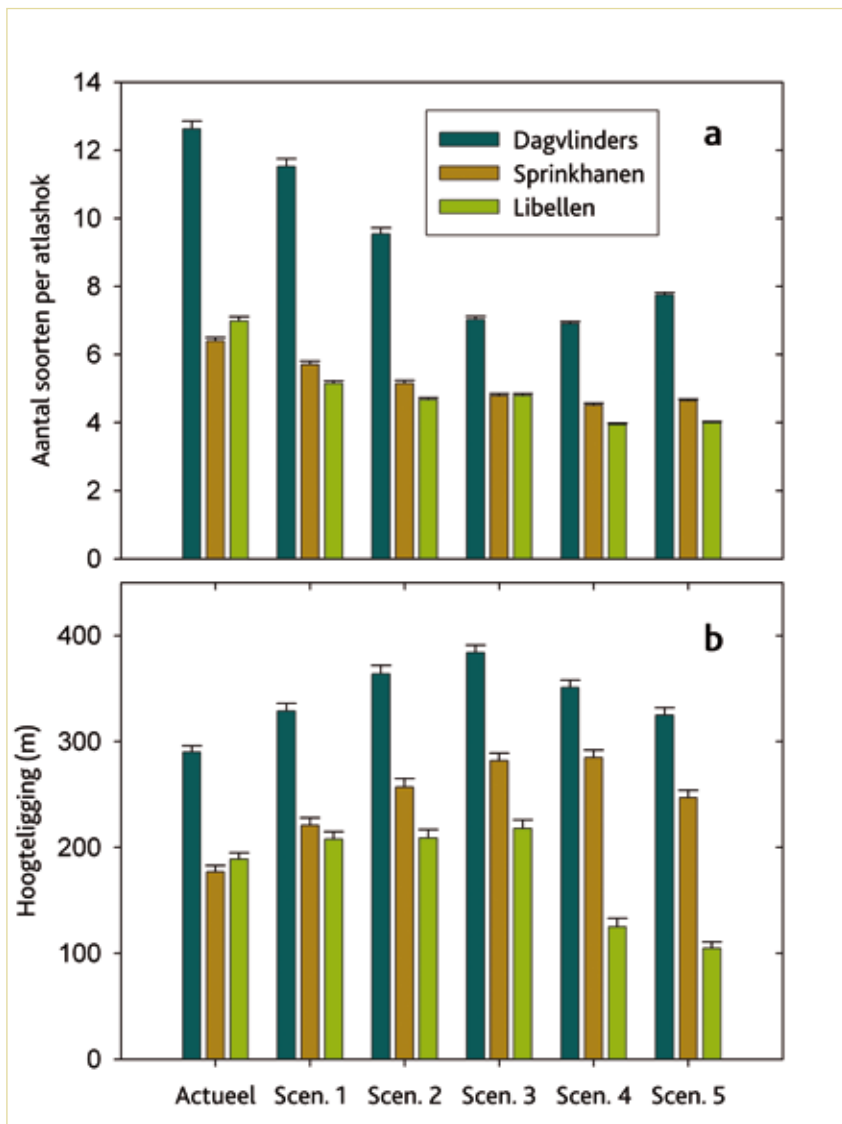
scenario blijven de verliezen nog relatief beperkt, maar vanaf het tweede scenario gaat het aantal vlindersoorten sterk achteruit, vooral in de regio's die momenteel soortenrijk zijn (Fagne-Famenne-Calestienne, Gaume-Lorraine en in het zuidwesten van de Ardennen). Achteruitgang van sprinkhanen wordt in alle scenario's vooral voorspeld in de Kempen en in de Fagne-Famenne-Calestienne regio, maar in mindere mate ook in Gaume-Lorraine en in de Condroz. In de Ardennen wordt dan weer een toename in sprinkhanenrijkdom voorspeld, die samengaat met een toename in hoogteligging (Figuren 2b en 3). De libellenrijkdom zou in alle scenario's sterk achteruitgaan in de Kempen, maar in de twee meest drastische scenario's ook in de Ardennen en in de Gaume-Lorraine regio (Figuur 3). De gemiddelde hoogteligging van de soortenrijke atlashokken zou bovendien (voor de meeste scenario's en voor twee van de drie groepen) in de toekomst hoger liggen dan nu, wat dus betekent dat deze soortenrijke atlashokken zouden verschuiven richting Ardennen (Figuur 2). Soortenrijke atlashokken zijn hier gedefinieerd als hokken waarin minstens 25% van de totale soortenrijkdom van de beschouwde insectengroep te vinden is. Steeds grotere veranderingen in soortensamenstelling worden voorspeld bij steeds toenemende hoogte voor dagvlinders en sprinkhanen (voornamelijk in de Ardennen), terwijl de belangrijkste veranderingen in soortensamenstelling bij libellen voorspeld worden op intermediaire hoogten (voornamelijk in de Condroz) (Figuur 4).

Verklaringen

In alle scenario's wordt voorspeld dat er bij de drie hier onderzochte insectengroepen grote verliezen aan soortenrijkdom zullen optreden. Dagvlinders en libellen zullen vermoedelijk de sterkste achteruitgang kennen met verliezen van 43-45%. Sprinkhanen daarentegen zullen, naast een soortenaf-



Figuur 4. Voorspelde verandering in soortensamenstelling in de vijf klimaatscenario's voor België. Groen = 25-50% verandering in soortensamenstelling, rood = 50-75% verandering in soortensamenstelling, zwart = 75-100% verandering in soortensamenstelling.



Figuur 2. (a) Het gemiddeld aantal soorten per atlashok en (b) de gemiddelde hoogteligging van de soortenrijke atlashokken voor dagvlinders, sprinkhanen en libellen. Modelvoorspellingen voor actuele toestand en voor 2100 volgens vijf Belgische klimaatscenario's.

name in de Kempen een sterke soortentoe- name kennen in de Ardennen. Ondanks de relatief kleine hoogteverschillen in België, kunnen we toch vaststellen dat de grootste

soortenrijkdom zal verschuiven naar gro- tere hoogten, iets wat ook al in andere lan- den bekend is (Tjechië - Konvicka et al. 2003; Spanje - Wilson et al. 2005). Wat we niet

konden vaststellen is dat soorten naar het noorden opschuiven, zoals op grotere schaal vaak aangetoond wordt (Hickling et al. 2006). Een bijkomend punt is dat we enkel voorspellen wat er met de momenteel aan-wezige soorten zal gebeuren en niet of er soorten vanuit het zuiden (Frankrijk) naar België zullen opschuiven. Deze noordwaart- se beweging zal echter enkel kunnen voor soorten die voldoende mobiel zijn, zoals de sprinkhaan het Zuidelijk spitskopje *Cono- cephalis discolor* (Kleukers et al. 1996) en bijna alle libellensoorten zoals bijvoorbeeld de Vuurlibbel *Crocothemis erythraea* (De Knijf et al. 2006) (Figuur 5). Meer gespecia- liseerde en weinig mobiele soorten zullen vermoedelijk niet in staat zijn om voldoende geschikte gebieden te vinden waarlangs ze klimatologisch geschikte plekken kunnen bereiken.

De grootste veranderingen in soortensa- menstelling worden voorspeld in de Arden- nen en dit zowel voor dagvlinders als voor sprinkhanen. Dit is vermoedelijk te wijten aan het verdwijnen van vlindersoorten zoals de Ringoogparelmoervlinder *Boloria euno- mia* en de Blauwe vuurvlinder *Lycaena helle* en sprinkhanen zoals de Rosse sprinkhaan *Gomphocerippus rufus* en de Lichtgroene sabelsprinkhaan *Metrioptera bicolor*, en het verschijnen van meer algemene soorten zoals het Bont zandoojje *Pararge aegeria*, de Gehakelde aurelia *Polygonia c-album*, de Grote groene sabelsprinkhaan *Tettigonia viridissima* en de Struiksprinkhaan *Leptop- hyes punctatissima*. De veranderingen in soortensamenstelling in de Condroz bij libellen zou kunnen verklaard worden door het feit dat soorten die momenteel in de Condroz aanwezig zijn de Ardennen zullen koloniseren (bvb. de Weidebeekjuffer *Calopteryx splendens* en de Bosbeekjuffer *C. virgo*), terwijl soorten die momenteel meer in de laagvlakte voorkomen in de toe- komst ook in de Condroz zullen kunnen



Figuur 6. De Rosse sprinkhaan (foto Henk Wallays) en de Ringoogparelmoervlinder (foto Marc Herremans) zijn voorbeelden van insectensoorten waarvan verwacht wordt dat ze sterk zullen lijden onder klimaatwijziging.

voorkomen (bvb. de Kleine roodoogjuffer *Erythromma viridulum* en de Azuurwaterjuffer *Coenagrion puella*).

Wat met het natuurbehoud?

In het natuurbehoud in Vlaanderen, maar ook elders, wordt vaak gebruik gemaakt van slechts enkele diersoorten of plantengroepen bij planning en beheer (Van Dyck 2004). Door gebruik te maken van uiteenlopende groepen, zoals hier drie insectengroepen tonen we duidelijk aan dat er verschillen zijn tussen soorten maar ook tussen regio's in België. Dit toont eens te meer aan dat natuurbehoudsstrategieën niet altijd op te hangen zijn aan één of enkele soorten, maar dat het gebruik van meerdere, complementaire soortengroepen vaak een meer doordachte manier kan zijn om acties voor het natuur-

behoud te formuleren (Maes & Bonte 2006). Een eerste belangrijke vaststelling is dat de regio's waar soorten zullen verdwijnen en verschijnen niet samenvallen, waardoor de oppervlakte te behouden of te beheren gebied al dadelijk veel groter wordt dan wanneer dat wel het geval zou zijn. Daarenboven heeft klimaatwijziging niet alleen een effect op zeldzame en gespecialiseerde soorten, maar ook op de algemene soorten wat betekent dat ook aan de eisen van deze achteruitgaande 'gewone' soorten voldaan zal moeten worden in de toekomst. Ook hiervoor bieden alleen grotere natuurgebieden soelaas voor ongewervelden omdat ze kunnen voorzien in een waaier aan verschillende biotooptypen waartussen soorten kunnen pendelen en 'hun' gewenste klimaat kunnen gaan opzoeken. Als deze gebieden

dan nog eens niet te ver uit elkaar zouden liggen, zouden ook de minder mobiele soorten er in kunnen slagen om op te schuiven met het veranderende klimaat. Dit is echter bijzonder problematisch in een sterk versnipperd land als België. Binnen natuurgebieden is het eveneens van belang om een grote variatie aan zogenaamde microklimaten te behouden of te creëren zodat de meer gespecialiseerde soorten altijd een gepaste plek vinden voor de verschillende stadia van hun complexe levenscyclus.

Met reacties op dit artikel kan je terecht op de Natuur.focus blog. Die vind je op www.natuurpunt.be onder 'Doe mee'.

SUMMARY BOX:

MAES D., ANSELIN A., DECLEER K., DE KNIJF G. & FICHEFET V. 2008. Insect diversity and climate change in Belgium. The worst is yet to come ... *Natuur.focus* 7(3): 107-111. [in Dutch]

Being ectothermal, insects are predicted to suffer more severely from climate change than warm-blooded animals. We forecast possible changes in diversity and composition of butterflies, grasshoppers and dragonflies in Belgium under increasingly severe climate change scenarios for the year 2100. Butterfly and grass-

shopper diversity were predicted to decrease significantly in all scenarios and species-rich locations were predicted to move towards higher altitudes. Dragonfly diversity was predicted to decrease significantly in all scenarios, but dragonfly-rich locations were predicted to move upwards only in the less severe scenarios. The largest turnover rates were predicted to occur at higher altitudes for butterflies and grasshoppers, but at intermediate altitudes for dragonflies. We discuss possible conservation and policy measures to mitigate the putative strong impact of climate change on insect diversity in Belgium.

DANK:

De auteurs bedanken Nicolas Titeux (Public Research Centre – Gabriel Lippmann, Luxemburg), Joaquín Hortal (NERC Centre for Population Biology, Groot-Brittannië), Mahtieu Marmion and Miska Luoto (University of Oulu, Finland) voor hun hulp bij de analyses. Dirk Maes bedankt ook de steun van de Europese Commissie tijdens het LAPBIAT-project en het onderzoeksstation in Oulanka (Finland) voor de gastvrijheid.

AUTEURS:

De eerste vier auteurs zijn wetenschappelijk medewerker aan het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO). Violaine Fichet werkt op het Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois (CRNFB) van het Waalse ministerie van Leefmilieu.

CONTACT:

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

Referenties

- De Knijf G., Anselin A., Goffart P. & Taily M. 2006. De Libellen (Odonata) van België: verspreiding - evolutie - habitats. Libellenwerkgroep Gomphus i.s.m. het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Decleer K., Devriese H., Hofmans K., Lock K., Barenburg B., & Maes D. 2000. Voorlopige atlas en "rode lijst" van de sprinkhanen en krekels van België (Insecta, Orthoptera). SALTABEL i.s.m. Instituut voor Natuurbehoud en Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel.
- Dufrène M. & Legendre P. 1991. Geographic structure and potential ecological factors in Belgium. *Journal of Biogeography* 18: 257-266.
- Fichet V., Barbier Y., Baugnée J.-Y., Dufrène M., Goffart P., Maes D., & Van Dyck H. 2008. Atlas des papillons diurnes de Wallonie. Groupe de Travail Papillons Lycaena, Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois (MRW/DGRNE), Gembloux.
- Hickling R., Roy D.B., Hill J.K., Fox R. & Thomas C.D. 2006. The distributions of a wide range of taxonomic groups are expanding polewards. *Global Change Biology* 12: 450-455.
- IPCC (International Panel on Climate Change). 2007. Fourth Assessment report: the physical science basis, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Kleukers R.M.J., Decleer K., Haes E.C.M., Kolshorn P., & Thomas B. 1996. The recent expansion of *Conocephalus discolor* (Thunberg) (Orthoptera: Tettigoniidae) in western Europe. *Entomologist's Gazette* 47: 37-49.
- Konwicka M., Maradova M., Benes J., Fric Z. & Kepka P. 2003. Uphill shifts in distribution of butterflies in the Czech Republic: effects of changing climate detected on a regional scale. *Global Ecology and Biogeography* 12: 403-410.
- Maes D. & Bonte D. 2006. Ongewervelden in de Vlaamse duinen. Waarom vijf doelsoorten meer zeggen dan één. *Natuur.focus* 5: 76-80.
- Maes D. & Van Dyck H. 1999. Dagvlinders in Vlaanderen - Ecologie, verspreiding en behoud. Stichting Leefmilieu i.s.m. Instituut voor Natuurbehoud en Vlaamse Vlinderwerkgroep, Antwerpen/Brussel.
- Menéndez R., Megias A.G., Hill J.K., Braschler B., Willis S.G., Collingham Y., Fox R., Roy D.B. & Thomas C.D. 2006. Species richness changes lag behind climate change. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences* 273: 1465-1470.
- National Climate Commission. 2006. Belgium's fourth national communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change, Federal Public Service Health, Food Chain Safety and Environment, Brussels.
- Van Dyck H. 2004. Zonder soortenkennis geen efficiënt natuurbeleid. *Natuur.focus* 3: 59-61.
- Wilson R.J., Gutierrez D., Gutierrez J., Martinez D., Agudo R. & Monserrat V.J. 2005. Changes to the elevational limits and extent of species ranges associated with climate change. *Ecology Letters* 8: 1138-1146.