

Effecten van hakhoutbeheer op de vlinders van hellingbossen

Michiel F. Wallis de Vries, De Vlinderstichting, Postbus 506, 6700 AM Wageningen / Lab voor Entomologie, Wageningen Universiteit, Postbus 8031, 6700 EH Wageningen, e-mail: michiel.wallisdevries@vlinderstichting.nl

Marcel J.M. Prick, Van Weerden Poelmanstraat 173, 6417 EM Heerlen

Vlinders vormen een van de indicatorgroepen voor de biodiversiteit van hellingbossen, omdat er kenmerkende soorten leven en er veel kennis bestaat over hun ecologie en voorkomen. Er is echter nog weinig bekend over de invloed van hakhoutbeheer op het voorkomen van vlinders, in het bijzonder nachtvlinders, in hellingbossen. Dit artikel geeft de resultaten van een verkennend onderzoek naar deze vorm van bosbeheer op de vlinderfauna in twee Limburgse hellingbossen.

ACHTERGROND

De Zuid-Limburgse hellingbossen zijn van oudsher opvallend rijk aan bijzondere planten- en diersoorten en bij velen bekend om hun uitbundige voorjaarsflora. Naast kalkgraslanden behoren de kalkrijke hellingbossen tot de belangrijkste hotspots van biodiversiteit in het heuvellandschap. Het gaat hierbij zowel om bossoorten als om soorten van bosranden en kapvlakten. Ook in Europese context worden deze bossen als zeer waardevol beschouwd.

De biodiversiteit van hellingbossen is de laatste 50-60 jaar sterk achteruit gegaan. Tal van oorzaken spelen hierbij een rol, zoals het stoppen van het hakhoutbeheer, ophoping van bladstrooisel, veranderingen in het landgebruik en de daarmee samenhangende toename van vermessing via toevoer uit bovengesloten akkers en atmosferische depositie van stikstof, en de groeiende isolatie van versnipperde populaties in de niet langer aaneengesloten bosgebieden. In een OBN Pre-advies Hellingbossen (BOBBINK *et al.*, 2008), geschreven in het kader van het Kennisnetwerk Ontwikkeling + Beheer Natuurkwaliteit (OBN), zijn de sleutelfactoren en -processen beschreven die de variatie in biotopen bepalen en is een overzicht gegeven van de kenmerkende natuurwaarden. Aantastingen en bedreigingen van de (nog aanwezige) natuurwaarden zijn geïdentificeerd. Tevens geeft het pre-advies een evaluatie van beheer- en herstelmaatregelen, met speciale aandacht voor de herinvoering sinds de jaren tachtig van de vorige eeuw van vormen van hakhoutbeheer. De synthese geeft aanbevelingen voor noodzakelijk vervolgonderzoek. Een belangrijk onderdeel daarvan betreft het verwerven van inzicht in de effecten van hakhoutbeheer

op habitatkwaliteit en populaties van kenmerkende diersoorten. Vlinders vormen een van de soortgroepen die indicatief zijn voor de biodiversiteit van de hellingbossen. Er zijn in het pre-advies 18 soorten dagvlinders en 17 soorten nachtvlinders als kenmerkende aandachtsoorten opgenomen [tabel 1], waaronder ook soorten van bosranden en open plekken. Over dagvlinders is er veel informatie over ecologie en voorkomen voorhanden, voor de nachtvlinders is die informatie veel minder volledig (Bos *et al.*, 2006; BOBBINK *et al.*, 2008). Voor beide soortgroepen is er echter onvoldoende inzicht in het effect van hakhoutbeheer op de kwaliteit van hun leefgebied en de veranderingen in vestigingskansen of populatiedichtheid. De hier beschreven resultaten komen voort uit een verkennend onderzoek naar voorkomen en aantallen van vlindersoorten in twee hellingbossen waar hakhoutbeheer opnieuw is ingevoerd: het Oombos en het Schaelsbergerbos (WALLIS DE VRIES *et al.*, 2009; HOMMEL *et al.*, 2010).

STUDIEGEBIED

Als studiegebied zijn twee hellingbossen gekozen waar al sinds 1976 hakhout- of middenbosbeheer wordt toegepast: het Oombos en het Schaelsbergerbos, nabij Schin op Geul [figuur 1]. Het Oombos ligt in het Gerendal op een naar het westen geëxponeerde hel-



FIGUUR 1

Ligging van de studiegebieden Schaelsbergerbos (boven) en Oombos (onder) (© Dienst voor het kadaster en de openbare registers, Apeldoorn, 2011).

Familie	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Status Limburg
Dagvlinders			
Hesperiidae	Bont dikkopje	<i>Carterocephalus palaemon</i>	Vrij zeldzaam; in Zuid-Limburg slechts één populatie
Hesperiidae	Geelsprietdikkopje	<i>Thymelicus sylvestris</i>	Zeldzaam
Lycaenidae	Bruine eikenpage	<i>Satyrrium ilicis</i>	Zeldzaam; uit Zuid-Limburg verdwenen (circa 1970)
Lycaenidae	Groentje	<i>Callophrys rubi</i>	Zeldzaam; in Zuid-Limburg drie populaties
Lycaenidae	Iepenpage	<i>Satyrrium w-album</i>	Zeer zeldzaam; twee populaties in Zuid-Limburg
Lycaenidae	Sleedoornpagje	<i>Thecla betulae</i>	Zeldzaam
Nymphalidae	Bosparelmoervlinder	<i>Melitaea athalia</i>	Verdwenen (circa 1975)
Nymphalidae	Grote ijsvogelvlinder	<i>Limenitis populi</i>	Verdwenen (circa 1990)
Nymphalidae	Grote vos	<i>Nymphalis polychloros</i>	Incidenteel, maar geen stabiele populatie
Nymphalidae	Grote weerschijnvlinder	<i>Apatura iris</i>	Verdwenen (circa 1995)
Nymphalidae	Keizersmantel	<i>Argynnis paphia</i>	Incidenteel, maar na 1980 geen voortplanting meer in Zuid-Limburg
Nymphalidae	Kleine ijsvogelvlinder	<i>Limenitis camilla</i>	Vrij zeldzaam; in Zuid-Limburg slechts één populatie
Nymphalidae	Rouwmantel	<i>Nymphalis antiopa</i>	Incidenteel, maar na 1965 geen voortplanting meer in Zuid-Limburg
Nymphalidae	Tweekleurig hooibeestje	<i>Coenonympha arcania</i>	Verdwenen (circa 1955)
Nymphalidae	Zilverstreephooibeestje	<i>Coenonympha hero</i>	Verdwenen (circa 1930)
Nymphalidae	Zilvervlek	<i>Boloria euphrosyne</i>	Verdwenen (circa 1950)
Pieridae	Boswitje	<i>Leptidea sinapis</i>	Zeldzaam; sinds vestiging in 1992 uitgebreid tot enkele populaties
Pieridae	Groot geaderd witje	<i>Aporia crataegi</i>	Verdwenen (circa 1960)
Nachtvlinders			
Arctiidae	Bonte beer	<i>Callimorpha dominula</i>	Zeer zeldzaam; enkele recente waarnemingen in Zuid-Limburg
Arctiidae	Spaanse vlag	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	Zeldzaam; alleen bekend uit Zuid-Limburg; circa tien populaties; zich uitbreidend
Arctiidae	Weegbreebeer	<i>Parasemia plantaginis</i>	Zeer zeldzaam
Drepanidae	Eiken-orvlinder	<i>Cymatophorina diluta</i>	Zeldzaam
Drepanidae	Linde-eenstaart	<i>Sabra harpagula</i>	Zeer zeldzaam; recent vastgesteld in hellingbossen van Zuid-Limburg
Geometridae	Bosrankdwergspanner	<i>Eupithecia haworthiata</i>	Zeldzaam; in Zuid-Limburg wat algemener
Geometridae	Bruine bosrankspanner	<i>Horisme vitalbata</i>	Zeldzaam
Geometridae	Egale bosrankspanner	<i>Horisme tersata</i>	Zeldzaam, vooral in Zuid-Limburg
Geometridae	Oranje espenspanner	<i>Archiearis notha</i>	Mogelijk uitgestorven; tot enkele decennia geleden in Zuid-Limburg
Geometridae	Vingerhoedskruiddwergspanner	<i>Eupithecia pulchellata</i>	Zeldzaam; vooral in Zuid-Limburg wat algemener
Geometridae	Witvlekbosrankspanner	<i>Melanthia procellata</i>	Zeldzaam; in Zuid-Limburg wat algemener
Noctuidae	Donkergroene korstmosuil	<i>Cryphia algae</i>	Zeldzaam; in Zuid-Limburg algemener
Noctuidae	Zwart weeskind	<i>Mormo maura</i>	Zeldzaam; vooral bekend uit Zuid-Limburg
Notodontidae	Pluimspinner	<i>Ptilophora plumigera</i>	Zeer zeldzaam, alleen in Zuid-Limburg
Sesiidae	Klaverwesplinder	<i>Bembecia ichneumoniformis</i>	Zeldzaam; vermoedelijk alleen in Zuid- en Midden-Limburg
Thyrididae	Bosrankvlinder	<i>Thyris fenestrella</i>	Zeldzaam; vermoedelijk alleen in Zuid-Limburg
Zygaenidae	Kleine Sint-Jansvlinder	<i>Zygaena viciae</i>	Zeer zeldzaam; alleen in Zuid-Limburg

TABEL 1

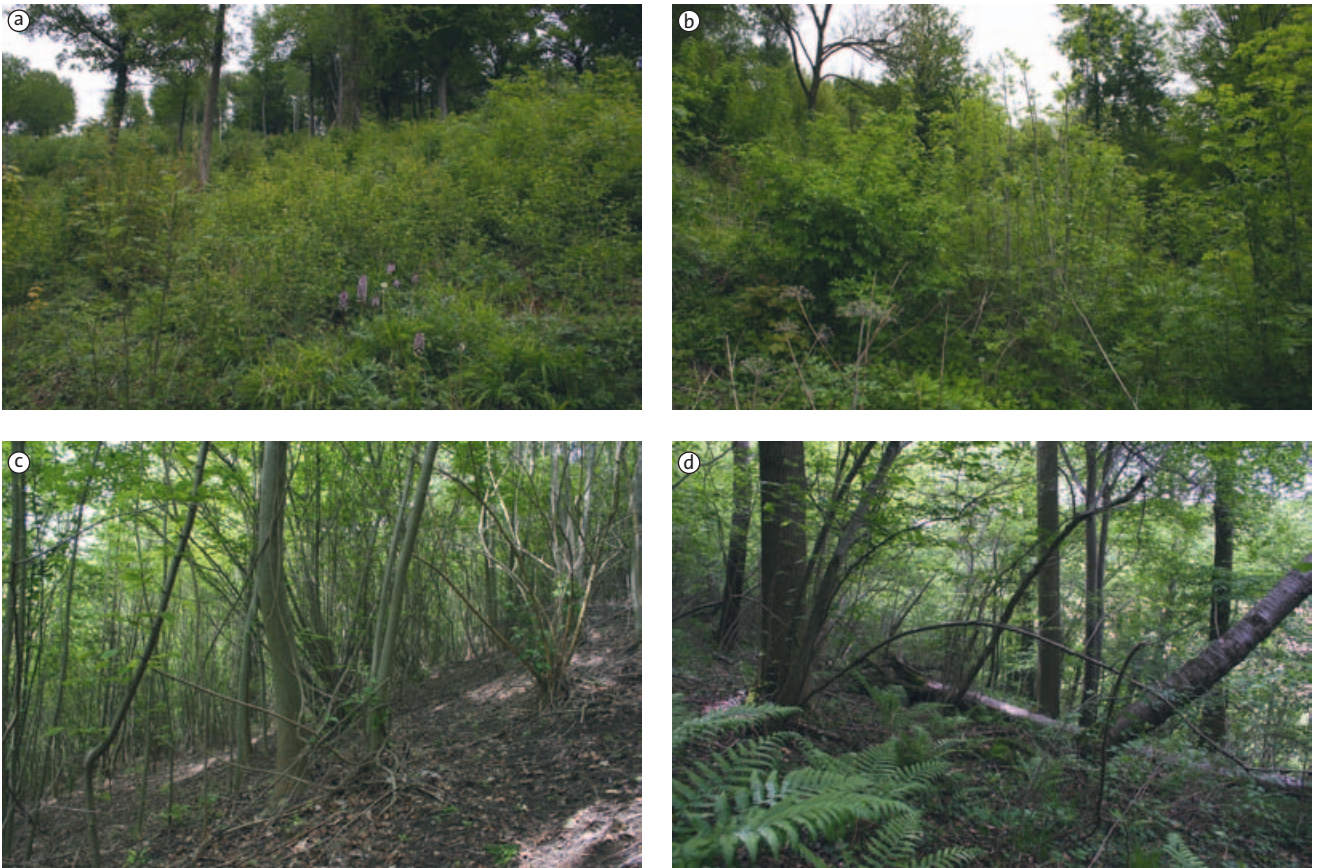
Aandachtsoorten voor de groepen van dagvlinders en macronachtvlinders in Zuid-Limburgse hellingbossen (naar BOBBINK *et al.*, 2008).

ling. Het Schaelsbergerbos ligt benoorden de Geul en kent een zuidelijke expositie. In beide bossen zijn al drie of meer kapcycli afgewerkt, maar er zijn ook nog delen van het bos aanwezig die sinds de Tweede Wereldoorlog ongekapt zijn gebleven. Vegetatie en beheer van deze bossen zijn eerder beschreven door EICHORN & EICHORN (2007). Na een aanvankelijk teleurstellende ontwikkeling door sterke woekering van Bosrank (*Clematis vitalba*) en sterfte van afgezette oude stobben na de eerste kapbeurt, trad er in latere jaren goed herstel op. Kenmerkende plantensoorten voor hellingbossen als Eenbes (*Paris quadrifolia*), Grote keverorchis (*Neottia ovata*), Purperorchis (*Orchis purpurea*) en Berghertshooi (*Hypericum montanum*), hebben zich sinds 1996 op de hakhoutpercelen uitgebreid.

Voor het onderzoek naar de vlinders zijn in het Oombos proefvlakken geselecteerd op plaatsen waar de kalk ondiep in de bodem voorkomt [figuur 2]. In het Schaelsbergerbos [figuur 3] was het niet goed mogelijk om een vergelijkbare reeks proefvlakken op ondiepe kalk te selecteren. De gekozen proefvlakken lagen daar op plekken met

een dikker lössdek bovenop de kalkrijke ondergrond. In beide bossen werden begin 2009 vier ontwikkelingsstadia voor nadere studie geselecteerd (WALLIS DE VRIES *et al.*, 2009):

- jonge kapvlakte (kapjaar winter 2007/2008) met weinig hergroei van bomen of struiken, een lage kruidlaag en nog nauwelijks klimplanten;
- oudere kapvlakte (kapjaar winter 2006/2007 in het Oombos en winter 2004/2005 in het Schaelsbergerbos) met uitbundige hergroei van hakhout en ruigtekruiden (met name Koninginnenkruid (*Eupatorium cannabinum*) en klimplanten (vooral Bosrank, maar niet dominant);
- jong bos (stakenfase; kapjaar winter 1995/1996 in het Oombos en winter 1996/1997 in het Schaelsbergerbos) met gesloten boomlaag van hakhout, geen ruigtekruiden en weinig klimplanten;
- oud bos (ongekapt sinds ongeveer 60 jaar) met hoog opgaand zwaar geboomte, deels doorgesloten hakhout, geen ruigtekruiden en weinig klimplanten.



FIGUUR 2

Bemonsteringslocaties in het Oombos: a) jonge kapvlakte, b) oudere kapvlakte, c) jong bos en d) oud bos (foto's: Michiel Wallis de Vries, 9 mei 2009).



FIGUUR 3

Bemonsteringslocaties op de Schaelsberg: a) jonge kapvlakte, b) oudere kapvlakte, c) jong bos en d) oud bos (foto's: Michiel Wallis de Vries, 9 mei 2009).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Oom-bos	Schaels-berger-bos
<i>Acronicta megacephala</i>	Schilddrager	1	
<i>Acronicta rumicis</i>	Zuringuil	1	
<i>Agrotis exclamationis</i>	Gewone worteluil	1	
<i>Alcis repandata</i>	Variabele spikkelspanner	3	3
<i>Amphipyra pyramidea</i>	Piramidevlinder	4	9
<i>Angerona prunaria</i>	Oranje iepentakvlinder	3	
<i>Apamea epomidion</i>	Zwartrandgrasuil	1	1
<i>Asthenes albulata</i>	Wit spannertje	1	2
<i>Atethmia centrigo</i>	Essengouduil	4	
<i>Autographa gamma</i>	Gamma-uil	2	1
<i>Axylia putris</i>	Houtspaander	1	1
<i>Cabera exanthemata</i>	Bruine grijsbandspanner	2	1
<i>Cabera pusaria</i>	Witte grijsbandspanner		1
<i>Calliteara pudibunda</i>	Meriansborstel	6	23
<i>Campaea margaritata</i>	Appeltak	3	7
<i>Camptogramma bilineata</i>	Gestreepte goudspanner	3	
<i>Chloroclystis v-ata</i>	V-dwergspanner	2	2
<i>Colostyga pectinataria</i>	Kleine groenbandspanner	2	
<i>Comibaena bajularia</i>	Gevlekte zomervlinder	1	
<i>Cosmia trapezina</i>	Hyena	5	4
<i>Craniophora ligustri</i>	Schedeldrager		2
<i>Crocallis elinguaris</i>	Kortzuiger	2	1
<i>Cyclophora punctaria</i>	Gestippelde oogspanner		1
<i>Diachrysa chrysitis</i>	Koperuil	1	
<i>Diarsia rubi</i>	Gewone breedvleugeluil	2	
<i>Drymonia ruficornis</i>	Maantandvlinder		1
<i>Dysstroma truncata</i>	Schimmelspanner	1	1
<i>Ecliptopera silaceata</i>	Marmerspanner		2
<i>Ectropis crepuscularia</i>	Gewone spikkelspanner	7	2
<i>Eilema griseola</i>	Glad beertje	4	1
<i>Eilema lurideola</i>	Plat beertje		2
<i>Eilema sororcula</i>	Geel beertje		1
<i>Eulithis prunata</i>	Wortelhoutspanner	2	1
<i>Eupithecia abbreviata</i>	Voorjaarsdwergspanner	1	3
<i>Eupithecia absinthiata</i>	Egale dwergspanner	1	
<i>Eupithecia assimilata</i>	Hopdwergspanner	1	
<i>Eupithecia centaureata</i>	Zwartvlekdwergspanner	1	
<i>Eupithecia haworthiata</i>	Bosrankdwergspanner		1
<i>Eupithecia tripunctaria</i>	Schermbloemdwergspanner	1	
<i>Eupithecia vulgata</i>	Gewone dwergspanner	2	3
<i>Euplagia quadripunctaria</i>	Spaanse vlag		1
<i>Gandaritis pyraliata</i>	Gele agaatspanner		1
<i>Gymnoscelis ruffasciata</i>	Zwartkamdwergspanner	1	4
<i>Habrosyne pyritoides</i>	Vuursteenvlinder	3	1
<i>Hadula trifolii</i>	Spurrie-uil	1	
<i>Herminia grisealis</i>	Boogsnuitul		2
<i>Herminia tarsicrinalis</i>	Schaduwsnitul	2	
<i>Hoplodrina octogenaria</i>	Gewone stofuil	1	1

TABEL 2

Aantallen gevangen nachtvlinders in de twee onderzochte hellingbossen.

ONDERZOEKSMETHODE

De grootste inspanning van het onderzoek was gericht op de nachtvlinders. Van deze soortgroep is immers nog het minste bekend, terwijl het een grote soortgroep betreft.

De nachtvlinders zijn bemonsterd op zeven data in 2009, tussen

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Oom-bos	Schaels-berger-bos
<i>Horisme tersata</i>	Egale bosrankspanner	3	3
<i>Horisme vitalbata</i>	Bruine bosrankspanner	2	2
<i>Hypena proboscidalis</i>	Bruine snuituil	3	2
<i>Hypomecis punctinalis</i>	Ringspikkelspanner	1	1
<i>Idaea aversata</i>	Grijze stipspanner	4	2
<i>Idaea biselata</i>	Schildstipspanner	2	2
<i>Korscheltellus lupulinus</i>	Slawortelboorder	3	
<i>Laothoe populi</i>	Populierenpijlstaart	1	
<i>Ligdia adustata</i>	Aangebrande spanner		3
<i>Lomographa temerata</i>	Witte schaduwspanner	3	2
<i>Lymantria dispar</i>	Plakker		1
<i>Macaria brunneata</i>	Bosbesbruintje	1	
<i>Macaria notata</i>	Klaverblaadje	2	
<i>Macaria wauaria</i>	Zwarte-w-vlinder	1	
<i>Melanthia procellata</i>	Witvlekbosrankspanner	5	1
<i>Mesapamea secalis</i>	Halmrupsvlinder	2	1
<i>Mythimna impura</i>	Stompvleugeluil		1
<i>Noctua fimbriata</i>	Breedbandhuismoeder		1
<i>Noctua janthe</i>	Open-breedbandhuismoeder	3	3
<i>Noctua pronuba</i>	Huismoeder	6	2
<i>Ochropacha duplaris</i>	Tweestip-orvlinder		1
<i>Ochropleura plecta</i>	Haarbos		3
<i>Oligia strigilis</i>	Gelobd halmuiltje		1
<i>Opisthograptis luteolata</i>	Hagendoornvlinder	1	
<i>Orthosia cerasi</i>	Tweestreeppoorjaarsuil		1
<i>Orthosia incerta</i>	Variabele voorjaarsuil	2	
<i>Ourapteryx sambucaria</i>	Vliervlinder	1	
<i>Parastichtis ypsillon</i>	Wilgenschorsvlinder	1	
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	Taxusspikkelspanner	1	
<i>Phalera bucephala</i>	Wapendrager	11	5
<i>Pheosia tremula</i>	Brandvlerkvlinder	1	
<i>Philereme transversata</i>	Wegedoornspanner		1
<i>Philereme vetulata</i>	Sporkehoutspanner	1	
<i>Phragmatobia fuliginosa</i>	Kleine beer	3	
<i>Ptilodon capucina</i>	Kroonvogeltje		1
<i>Scopula nigropunctata</i>	Zwartstipspanner		1
<i>Selenia dentaria</i>	Herculesje	4	1
<i>Selenia lunularia</i>	Lindeherculesje		1
<i>Selenia tetralunaria</i>	Halvemaanvlinder	3	
<i>Sphinx ligustri</i>	Ligusterpijlstaart	2	1
<i>Spilosoma lubricipeda</i>	Witte tijger	5	3
<i>Spilosoma lutea</i>	Gele tijger	1	1
<i>Stauropus fagi</i>	Eekhoorn	3	1
<i>Thyatira batis</i>	Braamvlinder	3	1
<i>Watsonalla cultraria</i>	Beukeneenstaart	2	
<i>Xanthorhoe spadicearia</i>	Bruine vierbands spanner	1	2
<i>Xestia triangulum</i>	Driehoekuil	5	1
<i>Zanclognatha tarsipennalis</i>	Lijnsnuituil		1

30 april en 31 augustus. Tijdens elke vangstronde werden de acht proefvlakken tegelijkertijd bemonsterd door het uitzetten van een draagbare kistval met een blacklight (lamp 12 V / 6 W). Felle lampen lokken doorgaans hogere aantallen vlinders, maar het voordeel van de blacklightval is dat de gevangen nachtvlinders veel beter de lokale omstandigheden weerspiegelen, omdat al-

TABEL 3

Waargenomen nachtvlinders met Rode lijst-status (kwetsbaar tot ernstig bedreigd), status en belang Heuvelland naar DE VLINDERSTICHTING & WERKGROEP VLINDERFAUNISTIEK (2008).

Naam	RL-status	Belang Heuvelland	Terrein / Ontwikkeling
Egale bosrankspanner (<i>Horisme tersata</i>)	ernstig bedreigd	Groot ¹	Oombos / Jonge kapvlakte Schaelsbergerbos / Oudere kapvlakte en Jong bos
Bosrankdwergspanner (<i>Eupithecia haworthiata</i>)	bedreigd	Groot ¹	Schaelsbergerbos / Jonge kapvlakte
Bruine bosrankspanner (<i>Horisme vitalbata</i>)	bedreigd	Groot ¹	Oombos / Oudere kapvlakte Schaelsbergerbos / Jonge bos en Oud bos
Gewone dwergspanner (<i>Eupithecia vulgata</i>)	kwetsbaar	Klein	Oombos / Jonge kapvlakte en Oud bos Schaelsbergerbos / Jonge kapvlakte en Oudere kapvlakte
Lindeherculesje (<i>Selenia lunularia</i>)	kwetsbaar	Gemiddeld	Schaelsbergerbos / Jonge bos
Schermbloemdwergspanner (<i>Eupithecia tripunctaria</i>)	kwetsbaar	Groot	Oombos / Jonge bos
Slawortelboorder (<i>Korscheltellus lupulinus</i>)	kwetsbaar	Klein	Oombos / Jonge kapvlakte, Oudere kapvlakte en Jonge bos
Tweestip-orvlinder (<i>Ochropacha duplaris</i>)	kwetsbaar	Klein	Schaelsbergerbos / Oud bos
Wit spannertje (<i>Asthena albulata</i>)	kwetsbaar	Groot	Oombos / Referentie Schaelsbergerbos / Jonge kapvlakte en Oud bos
Witvlekbosrankspanner (<i>Melanthia procellata</i>)	kwetsbaar	Groot ¹	Oombos / Jonge kapvlakte, Oudere kapvlakte en Jonge bos Schaelsbergerbos / Jonge bos
Zwarte-w-vlinder (<i>Macaria wauaria</i>)	kwetsbaar	Gemiddeld	Oombos / Jonge kapvlakte
Zwartrandgrasuil (<i>Apamea epomidion</i>)	niet beschouwd	Klein	Oombos / Jonge kapvlakte Schaelsbergerbos / Jonge kapvlakte

¹ Aandachtssoort hellingbossen

leen de vlinders uit de nabije omgeving worden aangetrokken door het zwakke licht. De vallen werden bij het invallen van de avond in het terrein geplaatst en de volgende ochtend weer opgehaald. De gevangen vlinders werden zoveel mogelijk direct bij het leeghalen van de vallen op naam gebracht en geteld. Alle gegevens voor nachtvlinders betreffen macronachtvlinders; de aantallen micronachtvlinders waren zeer gering en onvoldoende voor nadere analyse.

Dagvlinders werden op vier dagen geteld tussen 9 mei en 12 augustus 2009, waarbij wederom beide gebieden op dezelfde dag werden onderzocht. Bij elk bezoek werden gedurende 15 minuten alle dagvlinders geteld binnen een straal van 20 m rondom de nachtvlindervallen.

De gegevens zijn geanalyseerd op soortenrijkdom en aantallen vlinders (WALLIS DE VRIES *et al.*, 2009); voor de nachtvlinders vooral op soortenrijkdom, omdat het aantal vlinders per soort erg laag lag en voor dagvlinders op aantal vlinders omdat juist bij deze groep het aantal soorten gering was. Omdat de aantallen soorten nachtvlinders groot waren en elke vangstronde nieuwe soorten werden gevonden, is er ook een schatting gemaakt van het maximaal aantal aanwezige soorten per proefvlak; deze schatting (S_C) bedraagt volgens de methode Chao 2 (MAGURRAN, 2004) het waargenomen aantal soorten (S_W) vermeerderd met het kwadraat van het aantal soorten dat slechts één keer is waargenomen (Q_1) gedeeld door tweemaal het aantal soorten dat twee keer is waargenomen (Q_2). Dit resulteert dan in de volgende formule: $S_C = S_W + Q_1^2 / (2Q_2)$

(NISTIEK, 2008). De soorten met status kwetsbaar, bedreigd en ernstig bedreigd staan genoemd in tabel 3, evenals de Zwartrandgrasuil (*Apamea epomidion*) [figuur 4], een soort waarvan de status nog niet is bepaald omdat deze soort maar enkele keren in Nederland is waargenomen. Van de Rode lijst-soorten zijn er vier ook als aandachtssoort in het Pre-advies Hellingbossen (BOBBINK *et al.* 2008) opgenomen. De drie meest bedreigde soorten zijn alle afhankelijk van Bosrank en kenmerkend voor het heuvelland (DE VLINDERSTICHTING & WERKGROEP VLINDERFAUNISTIEK, 2008). Deze zijn vooral waargenomen in verschillende stadia na kap maar niet in het oudere bos. Dit gaat ook op voor de Witvlekbosrankspanner (*Melanthia procellata*) die als status 'kwetsbaar' heeft.

NACHTVLINDERS

Soorten en soortenrijkdom

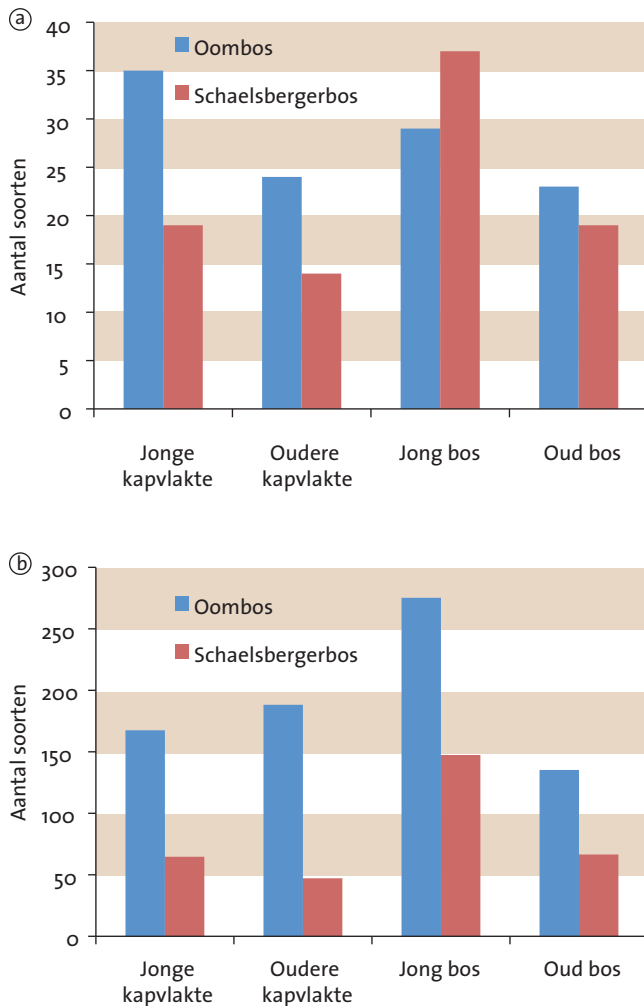
Er zijn 314 individuen van 96 soorten nachtvlinders waargenomen [tabel 2]. De meeste soorten werden slechts op één datum en met weinig exemplaren gevangen, waardoor er een sterke correlatie is tussen het aantal soorten en het aantal vlinders.

Er zijn in totaal 20 Rode lijst-soorten waargenomen (status volgens DE VLINDERSTICHTING & WERKGROEP VLINDERFAUNISTIEK, 2008).

FIGUUR 4

De Zwartrandgrasuil (*Apamea epomidion*) werd in beide bossen gezien, maar werd pas enkele malen eerder in Nederland gemeld (foto: Guido Verschoor).





FIGUUR 5

Waargenomen (a) en geschatte (b) soortenrijkdom van macronachtvlinders in verschillende ontwikkelingsfasen van het Schaelsbergerbos en het Oombos na kappen.

Verschillen tussen ontwikkelingsstadia na houtkap

Het aantal soorten was in het Oombos het hoogst op de jonge kapvlakte, maar in het Schaelsbergerbos het hoogst in het jonge bos met een hoge dichtheid aan jonge bomen [figuur 5a]. De verschillen tussen de terreinen en de ontwikkelingsstadia waren over het geheel echter niet significant.

Opmerkelijk genoeg leverden de schattingen wel significante verschillen in soortenrijkdom op: het Oombos had vanwege een groter aandeel eenmalig gevangen soorten een hogere geschatte soortenrijkdom dan het Schaelsbergerbos (gemiddeld 192 versus 81 soorten per lichtval). De geschatte soortenrijkdom was voor beide terreinen het hoogst in het jonge bos [figuur 5b].

Het Wit spannetje (*Asthena albulata*) komt vooral in oude bossen voor en is ook juist in beide oudere bossen gezien. De Zwartrandgrasuil is in beide bossen juist alleen op de jonge kapvlakten gevangen. De aandachtsoort Spaanse vlag (*Euplagia quadripunctaria*) werd eenmaal in het oudere bos van het Schaelsbergerbos gevangen, hoewel deze soort eerder kenmerkend is voor bosranden. Typische soorten van kalkrijke bosranden waren in het Oombos slechts aanwezig op de kapvlakten: Bruine bosrankspanner (*Horisme vitalbata*), Egale bosrankspanner (*Horisme tersata*) [figuur 6] en Sporkhoutspanner (*Philereme vetulata*). In het Schaelsbergerbos waren naast de twee soorten bosrankspanners ook de Wegedoornspanner (*Philereme transversata*) en de Bosrankdwergspanner (*Eupithecia haworthiata*) aanwezig. Met drie soorten waren deze liefhebbers van kalkrijke bosranden in jong bos het best vertegenwoordigd.

Rode lijst-soorten en niet bedreigde soorten nachtvlinders waren ongeveer gelijkmatig verdeeld over de verschillende hakhoutstadia. Maar als alleen de categorieën 'kwetsbaar', 'bedreigd' en 'ernstig bedreigd' worden beschouwd, dan was het aantal soorten het hoogst op de jonge kapvlakte van het Oombos (zes soorten); in het Schaelsbergerbos werden zowel op de jonge kapvlakte als in jong bos vier soorten gevangen [tabel 3].

Het grootste aantal soorten nachtvlinders was vooral kenmerkend voor bosranden en open bossen. Echte bossoorten waren zeldzaam en vooral tot het Oombos beperkt. Voor de soorten van bossen en bosranden waren er verder geen duidelijke verschillen in voorkomen tussen de diverse ontwikkelingsstadia na kap. Soorten van open vegetatie, zoals graslanden, waren echter minder talrijk bij toenemende sluiting van de kroonlaag en waren zelfs geheel afwezig in oude bos.

Bij de meeste waargenomen soorten nachtvlinders (49 van de 96) zijn de rupsen afhankelijk van bomen en struiken als waardplanten, 38 soorten

De waargenomen soortenrijkdom bedroeg gemiddeld slechts 22% (11-30%) van de geschatte totale soortenrijkdom die varieerde tussen 47 en 275 soorten [figuur 5]. Voor een goed beeld van de totale soortenrijkdom is dus een veel intensievere bemonstering nodig, met meer vallen en/of bemonsteringsdata. De huidige resultaten geven dus geen volledig beeld, maar door de vergelijkbare vangstspanning tussen locaties is er wel de mogelijkheid om verschillen tussen terreinen en ontwikkelingsstadia te verkennen.



FIGUUR 6

Egale bosrankspanner (*Horisme tersata*): één van de soorten die vooral op kapvlakten waargenomen is (foto: Han Klein Schiphorst).

leven als rups van kruiden en grassen en vier soorten zijn uitsluitend of grotendeels op Bosrank aangewezen. De overige vijf soorten leven van (korst)mossen en afgestorven bladeren. Er waren ten aanzien van de waardplantkeuze geen grote verschillen tussen terreinen of ontwikkelingsstadia. De bosranksoorten zijn net als de Bosrank zelf vooral soorten van kalkrijke bosranden.

Afzonderlijke soorten

Er zijn slechts twee soorten, waarvan voldoende exemplaren gevangen zijn om deze tussen de ontwikkelingsstadia van de bossen te vergelijken: de Meriansborstel (*Calliteara pudibunda*) en de Piramidevlinder (*Amphipyra pyramidea*) [figuur 7].

De Meriansborstel is een algemene soort van bossen, struwelen, parken en tuinen waarvan de rupsen vooral op Sleedoorn (*Prunus spinosa*), meidoorn (*Crateagus spec.*), eik (*Quercus spec.*), berk (*Betula spec.*) en gecultiveerde fruitbomen leven. Ook de Piramidevlinder is een algemene soort van bossen, struwelen, parken en tuinen. De rupsen van deze soort benutten diverse loofbomen en struiken, waaronder eik, Sporkehout (*Rhamnus frangula*), berk, meidoorn, Sleedoorn, Wilde kamperfoelie (*Lonicera periclymenum*) en Wilde liguster (*Ligustrum vulgare*). De Piramidevlinder komt af op zoete stoffen en wordt ook wel op bloemen waargenomen, bijvoorbeeld van de Vlinderstruik (*Buddleja davidii*), maar de Meriansborstel neemt geen voedsel op. Vermoedelijk is het nectaraanbod dus voor geen van beide soorten een beperkende factor. Ze mogen gezien hun waardplanten eerder in jong bos dan op kapvlakten worden verwacht. Mogelijk is zelfs ouder bos geschikt, aangezien de waardplanten voor deze soorten ook daar nog volop aanwezig zijn. De waarnemingen [zie figuur 8] laten zien dat de aantallen van de Meriansborstel significant groter waren in het Schaelsbergerbos en inderdaad toenamen met de leeftijd van het bos na de kap. De aantallen Piramidevlinders waren vergelijkbaar tussen de terreinen maar waren eveneens hoger in jong en oud bos dan op de kapvlakten.

DAGVLINDERS

Er zijn 57 dagvlinders van tien verschillende soorten waargenomen [tabel 4]. Daaronder waren geen Rode lijst-soorten, al is het Groot dikkopje (*Ochlodes sylvanus*) wel in de omgeving van het Oombos gezien. Ondanks de geringe aantallen was er een duidelijke afname van het aantal met toenemende leeftijd na kappen te zien [figuur 9]. De aantallen dagvlinders waren te klein om verder naar habitatvoorkeur of waardplanten op te splitsen. Opvallend was echter wel dat het merendeel van de aangetroffen soorten overwintert als pop (zes soorten) of vlinder (twee soorten). In vergelijking met de 53 soorten thans inheemse standvlinders zijn de waargenomen pop-vlinder overwinteraars zwaar oververtegenwoordigd ten opzichte van de ei-rups overwinteraars: acht van de negen (89%) aangetroffen soorten standvlinders was pop-vlinder overwinteraar ten opzichte van 16 van de 53 (30%)

TABEL 4

Aantallen getelde dagvlinders in de twee onderzochte hellingbossen.

FIGUUR 7

De Piramidevlinder (*Amphipyra pyramidea*) werd vooral gevangen in jong bos of oud bos, maar nauwelijks op de kapvlakten (foto: Marian Schut).

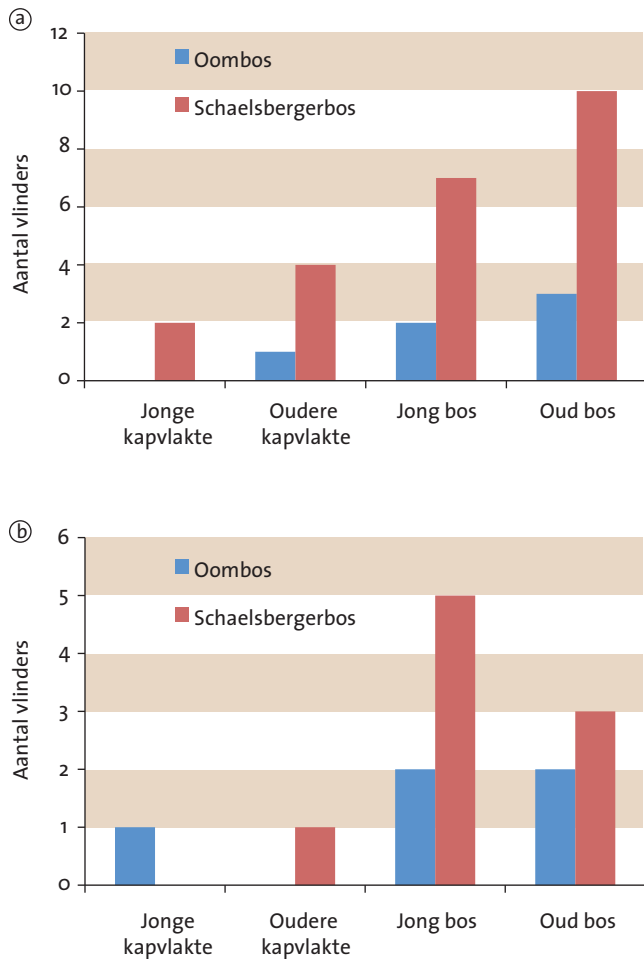


soorten bij alle Nederlandse standvlinders en vier van de 18 (22%) aandachtsoorten onder de bosvlinders (Bos *et al.*, 2006). Soorten die als ei of rups overwinteren zijn in het voorjaar sterker afhankelijk van een warm microklimaat dan soorten die als pop of vlinder overwinteren en die na de winter al klaar zijn om uit te vliegen (WALLIS DE VRIES & VAN SWAAY, 2006). Ei-rups overwinteraars hebben mogelijk mede daarom zwaarder te lijden gehad van de sluiting van de hellingbossen voordat het hakhoutbeheer weer werd ingevoerd (BOBBINK *et al.*, 2008). De herkolonisatie door deze soorten moet nog op gang komen.

KNELPUNTEN EN POTENTIES

In het Pre-advies Hellingbossen zijn 18 soorten dagvlinders en 17 soorten nachtvlinders als aandachtsoort opgenomen. Alleen van de nachtvlinders zijn in de twee onderzochte bossen enkele aandachtsoorten waargenomen, namelijk de soorten die van Bosrank afhankelijk zijn. Bosrank is ook met een behoorlijke bedekking aanwezig. De indruk bestaat dat de aan Bosrank gebonden nachtvlinders met een opmars bezig zijn. Dit komt overeen met ervaringen in België (mondelijke mededeling W. Veraghtert). Ook belangrijke

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Oombos	Schaelsbergerbos
<i>Aglais io</i>	Dagpauwoog	1	5
<i>Anthocharis cardamines</i>	Oranjetipje	2	
<i>Celastrina argiolus</i>	Boomblauwtje		7
<i>Maniola jurtina</i>	Bruin zandoogje	8	4
<i>Pararge aegeria</i>	Bont zandoogje	1	
<i>Pieris brassicae</i>	Groot koolwitje		4
<i>Pieris napi</i>	Klein geaderd witje	6	7
<i>Pieris rapae</i>	Klein koolwitje	2	3
<i>Polygonia c-album</i>	Gehakelde aurelia	1	2
<i>Vanessa cardui</i>	Distelvlinder		4



FIGUUR 8

Aantallen van (a) de Meriansborstel (*Calliteara pudibunda*) en (b) de Piramidevlinder (*Amphipyra pyramidea*) in verschillende ontwikkelingsfasen van het Schaelsbergerbos en het Oombos na kappen.

de regio steeds beter; de laatste vijf jaar zijn 15 van de 17 aandachtsoorten soorten in het heuvelland waargenomen, al betreft de waarneming van de Weegbreebeer (*Parasemia plantaginis*) een incident. De Bonte beer (*Callimorpha dominula*) is de laatste jaren op enkele plaatsen in Zuid- en Midden-Limburg waargenomen: als vlinder op licht in het Onderste en Bovenste Bos, de Vijlener- en Vaalserbossen, op de Meinweg, te Wessem en te Ospel en als rups in het Ravensbos (waarnemingen Vlinderstudiegroep Natuurhistorisch Genootschap). De Pluimspinner (*Ptilophora plumigera*) is recent niet waargenomen, maar waarschijnlijk is de soort in de Vijlener / Vaalser bossen nog wel aanwezig (D. Groenendijk, mondelinge mededeling). Alleen de Oranje espenspanner (*Archiearis notha*) is de laatste jaren niet in Zuid-Limburg gezien. Binnen het Nachtvlinde-monitoringsproject Limburg zijn in 2008-2009 zelfs zes van de aandachtsoorten in tuinen in Zuid-Limburg gevonden: Bosrankdwergspanner, Bruine bosrankspanner, Donkergroene korstmossuil (*Cryphia algae*), Egale bosrankspanner, Spaanse vlag en Witvlekbosrankspanner.

Vermoedelijk zijn voor de meeste aandachtsoorten dus andere factoren beperkend voor het voorkomen in de hellingbossen, zoals de hoeveelheid waardplanten eerder dan hun pure aanwezigheid, de structuur van de vegetatie, het microklimaat en uiteindelijk de oppervlakte met geschikt habitat. De bedekking van waardplanten is inderdaad veelal minder dan 1%. Alleen het aanbod aan viooltjes als waardplant van met name parelmoervlinders was behoorlijk groot, maar dit vaak alleen onder een gesloten kronendak.

CONCLUSIE

Het huidige onderzoek vormt een eerste invulling van de aanbeveling uit het Pre-advies Hellingbossen om de ongewervelde fauna in hellingbossen nader te onderzoeken.

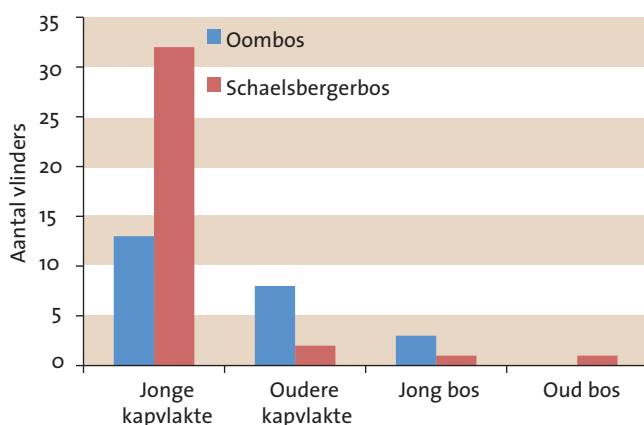
De verschillen tussen de twee bossen kwamen vooral tot uiting in een hoger geschat totaal aantal soorten en meer waargenomen bossoorten in het Oombos en hogere aantallen van de Meriansborstel in het Schaelsbergerbos. Het is op basis van de verzamelde gegevens helaas niet mogelijk om de verschillen tussen beide terreinen te verklaren in relatie tot bijvoorbeeld expositie en diepte van de kalkbodem, al lag in de onderzochte locaties de kalk ondieper in het Oombos dan in het Schaelsbergerbos.

In het algemeen was het aantal soorten nachtvlinders vrij hoog in jong bos. Volgens de geschatte soortenrijkdom gold dat voor beide bossen. Dit valt goed te rijmen met het feit dat nachtvlinders veelal minder afhankelijk zijn van warme microklimaten dan dagvlinders en ook dat ze veel vaker bomen en struiken als waardplant benutten. Op soortniveau werd dit geïllustreerd door de landelijk algeme-

nectarbronnen zijn voor de vlinders beschikbaar, vooral in de jonge ontwikkelingsstadia (WALLIS DE VRIES *et al.*, 2009). Van de overige aandachtsoorten buiten de 'bosrankvlinders' zijn de waardplanten echter meestal ook aanwezig. Alleen voor de Bosparelmoervlinder (*Melitaea athalia*) met als belangrijkste waardplant Hengel (*Melampyrum pratense*) is dit nauwelijks het geval.

Het ontbreken van de aandachtsoorten heeft in de meeste gevallen ook niet zo zeer te maken met de afwezigheid van bronpopulaties binnen het dispersiebereik (BOBBINK *et al.*, 2008); slechts van vier soorten dagvlinders mag spontane kolonisatie vanwege isolatie niet worden verwacht: Bosparelmoervlinder, Zilvervlek (*Boloria euphrosyne*), Tweekleurig hooibeestje (*Coenonympha arcania*) en Zilverstreephooibeestje (*Coenonympha hero*).

Voor de nachtvlinders wordt de informatie over het voorkomen in



FIGUUR 9

Aantallen dagvlinders in verschillende ontwikkelingsfasen van het Schaelsbergerbos en het Oombos na kappen.

ne soorten Meriansborstel en Piramidevlinder die in aantal toenemen met de leeftijd na kappen.

Aanvullend op deze algemene constatering gold voor nachtvlinders die Bosrank als waardplant benutten dat deze voornamelijk buiten het oudere bos voorkomen, zowel op de kapvlakten als in jong bos. Het gaat hier om deels bedreigde soorten die kenmerkend zijn voor de kalkrijke bosranden in het heuvelland.

Nachtvlinders van opener vegetaties, zoals graslanden, waren wel voornamelijk aangewezen op de jonge ontwikkelingsstadia, maar dit betrof overwegend algemene soorten. Van de dagvlinders werden slechts weinig soorten waargenomen en geen van de aandachtsoorten. Net als de nachtvlinders van open landschappen waren de dagvlinders vooral in de jonge stadia na kap te vinden. Deze bevindingen kwamen overeen met de verwachtingen. Ten eerste zijn dagvlinders voor hun larvale ontwikkeling veelal aangewezen op een warm microklimaat, ten tweede benutten ze meer lichtminnende kruiden en ten derde zijn bronpopulaties in de nabije omgeving vaak klein of ontbreken geheel.

Het ontbreken van de meeste aandachtsoorten kan voor de nachtvlinders deels een kwestie van onderbemonstering zijn, voor de dagvlinders is dit niet het geval. Voor de meeste soorten zijn de waard- en nectarplanten wel aanwezig en mag spontane kolonisatie (op termijn) ook wel worden verwacht. Het ontbreken van deze soorten lijkt voor een belangrijk deel te wijten aan onvoldoende aanbod van waardplanten onder de juiste condities. Het ontbreken van een mobiele soort als de Keizersmantel (*Argynnis paphia*), in 2009 wel waargenomen op de Sint-Pietersberg, bij het Savelsbos en in de Eyserbossen, kan bijvoorbeeld te wijten zijn aan een te beschaduwde groeiplaats van de viooltjes die als waardplant nodig zijn. Het microklimaat van bosranden en open plekken lijkt voor dagvlinders en ook voor diverse kenmerkende nachtvlinders een belangrijke voorwaarde te zijn voor een geschikt habitat (BOBBINK *et al.*,

2008). De optimale condities zijn met de huidige kennis echter nog niet goed genoeg aan te geven. Uit onderzoek aan het humusprofiel van kapvlakten in hellingbossen (HOMMEL *et al.*, 2010) komt naar voren dat de verandering in microklimaat na hakhoutbeheer met (nagenoeg) volledige verwijdering van de kroonlaag wellicht tot een te grote opwarming leidt. De buffering van het microklimaat bij een gefaseerde kap onder een middenbosbeheer biedt voor de bodemfauna mogelijk betere omstandigheden. Voor de ontwikkeling van een gevarieerde bosvlinderfauna is dat wellicht ook het geval. Dit wordt de komende jaren onderzocht.

DANKWOORD

Onze dank gaat uit naar Vereniging Natuurmonumenten voor de toestemming om het onderzoek in haar terrein te mogen uitvoeren en naar beheerder Leen Bakker voor de prettige medewerking. Dick Groenendijk en Willem Ellis droegen belangrijke informatie bij over de onderzoeksmethode, de ecologie en de zeldzaamheid van de nachtvlindersoorten op basis van het Landelijk Bestand Nachtvlinders (NOCTUA), in beheer bij de Werkgroep Vlinderfaunistiek van EIS-Nederland & De Vlinderstichting. Sicco Ens verzamelde een groot deel van de dagvlindergegevens. Guido Verschoor verschaftte aanvullende informatie vanuit het Nachtvlindermonitoringproject Limburg. Het hier besproken onderzoek vormt een onderdeel van het OBN-onderzoek naar mogelijkheden voor herstelbeheer in hellingbossen op kalkrijke bodem in Zuid-Limburg, uitgevoerd door een samenwerkingsverband van Alterra, Wageningen Universiteit, Eichhorn Ecologie en De Vlinderstichting onder begeleiding van het OBN-Deskundigenteam Heuvelland. Het onderzoek werd gefinancierd door de Directie Kennis van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Summary

EFFECTS OF COPPING ON THE LEPIDOPTERA OF WOODS ON CALCAREOUS SLOPES

The Macrolepidoptera fauna of two woods on calcareous slopes was investigated by sampling at locations in four stages of forest development after coppicing (1, 2-4, 13-14 and 60 years). The survey yielded 314 individuals of 96 species of moths and 57 individuals of 10 species of butterflies, including 20 Red List moth species. The intermediate stage of development (13-14 years) appeared to be richer in moth species, although species preferring open landscapes had declined after the early stages. Butterflies were limited to the early stages of development, but no forest specialists were observed. The presence of host plants and the abundance of nectar plants appeared not to be a limiting factor for the establishment of most of the typical forest Macrolepidoptera, and source

populations of most species are present in the region. We therefore hypothesize that, possibly in combination with low host plant abundance, vegetation structure and microclimate are currently unsuitable for butterflies in most of these woods.

Literatuur

- BOBBINK, R., R.-J. BIJLSMA, E. BROUWER, K. EICHHORN, R. HAVEMAN, P. HOMMEL, T. VAN NOORDWIJK, J.H.J. SCHAMINÉE, W. VERBERK, R. DE WAAL & M. WALLIS DE VRIES, 2008. Pre-advies hellingbossen in Zuid-Limburg. Rapport DK nr. 2008/094-O - Directie Kennis - Ministerie van LNV, Ede.
- BOS, F., M. BOSVELD, D. GROENENDIJK, C.A.M. VAN SWAAY, I. WYNHOFF, & DE VLINDERSTICHTING, 2006. De dagvlinders van Nederland : verspreiding en bescherming (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea). Nederlandse Fauna, deel 7, Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, Leiden; KNNV Uitgeverij, Utrecht & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.
- DE VLINDERSTICHTING/WERK GROEP VLINDERFAUNISTIEK, 2008. Vlindernet, versie 2 (22 okt 2009) <http://www.vlindernet.nl/>.
- EICHHORN, K.A.O. & L.S. EICHHORN, 2007. Herstel van de soortenrijke flora in twee Zuid-Limburgse hellingbossen. Natuurhistorisch Maandblad 96(8):240-246.
- HOMMEL, P.W.F.M., R.J. BIJLSMA, K. EICHHORN, R.H. KEMMERS, J. DEN OUDEN, J.H.J. SCHAMINÉE, R.W. DE WAAL, M.F. WALLIS DE VRIES, M.F. & B.J.C. WILLERS, 2010. Mogelijkheden voor herstelbeheer in hellingbossen op kalkrijke bodem in Zuid-Limburg: Resultaten eerste onderzoekfase Rapport DKI nr. 2010/dk140-O, Ministerie van LNV, Ede.
- MAGURRAN, A.E., 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Publishing, Oxford.
- WALLIS DE VRIES, M.F. & C.A.M. VAN SWAAY, 2006. Global warming and excess nitrogen may induce butterfly decline by microclimatic cooling. Global Change Biology 12:1620-1626.
- WALLIS DE VRIES, M.F., M. PRICK & D. GROENENDIJK, 2009. Vlinders in hellingbossen: effecten van hakhoutbeheer. Rapport VS2009.037. De Vlinderstichting, Wageningen.