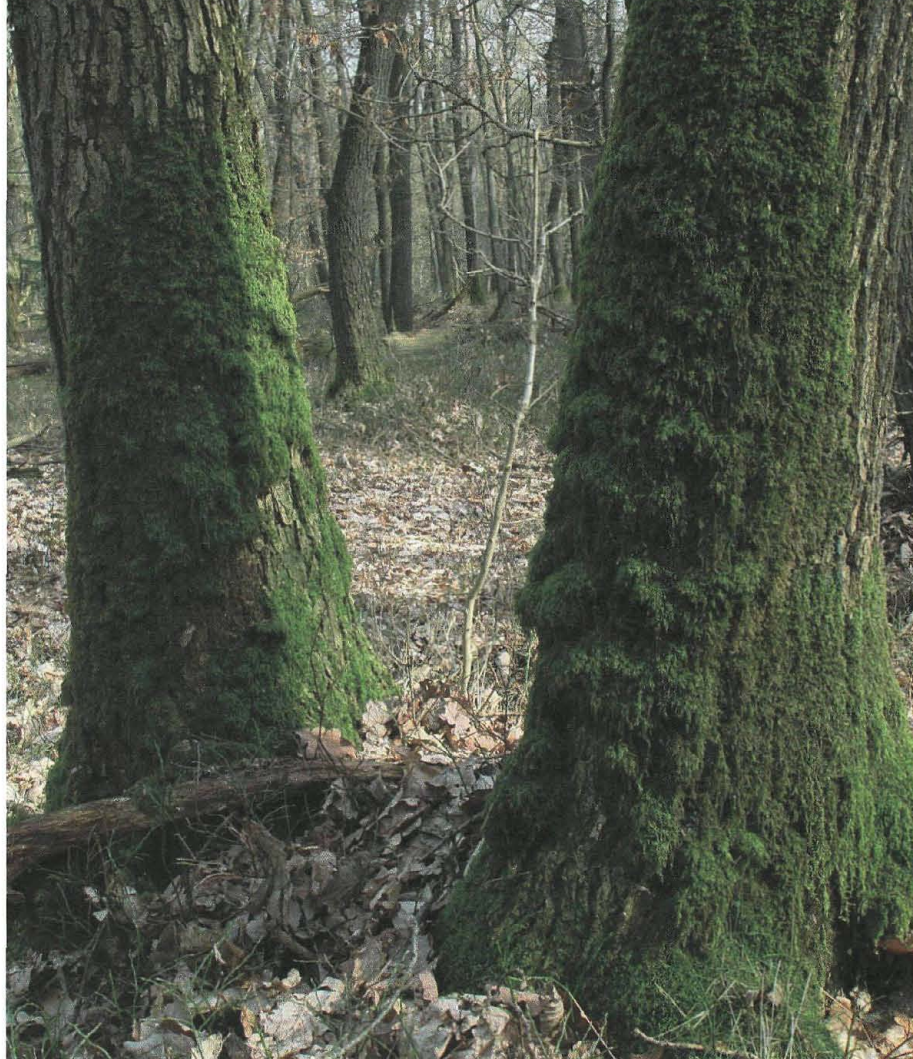


**Laurens Sparrius,  
Rienk-Jan Bijlsma,  
Hans de Bruijn  
& Kok van Herk**

In Nederland doen vrijwilligers van de Bryologische en Lichenologische Werkgroep (BLWG) onderzoek naar het voorkomen van mossen en korstmossen. Door hun directe afhankelijkheid van het substraat waarop ze groeien, zijn mossen en korstmossen goede indicatoren voor luchtkwaliteit en klimaatverandering. Gegevens die al jarenlang verzameld worden, maken verschuivingen in aanwezigheid en samenstelling van mossen en korstmossen zichtbaar. Hierdoor zijn relaties met milieufactoren te leggen.



# Mossen en korstmossen zeggen waar het op staat

**Foto 1.** Liefdesdrama bij Knikkend palmpjesmos (*Isothecium myosuroides*) op twee eiken op Groenouwe bij Loenen op de Veluwe. Links mannelijke en rechts vrouwelijke planten. De eikenstammen staan te ver uit elkaar om bevruchting en kapselvorming mogelijk te maken (foto: R.J. Bijlsma, maart 2004).

## Kader 1. Mossen en Korstmossen

De Bryologische en Lichenologische Werkgroep onderzoekt zowel mossen als korstmossen. Op het eerste gezicht lijkt dit logisch, maar beide soortengroepen zijn totaal niet verwant. Mossen zijn primitieve planten, zonder wortel- en vaatstelsel, maar wel met stengels en blaadjes. Korstmossen zijn schimmels die leven van voedsel dat ze aftappen van levende algen, waarmee ze samenleven. Beide soortengroepen hebben gemeen dat ze water en voedingsstoffen via hun bovengrondse delen opnemen uit de directe omgeving: regenwater en opgeloste stoffen uit de lucht en uit het substraat waarop ze groeien. Ondergrondse delen dienen vooral ter aanhechting. Korstmossen zijn te vinden op langdurig droge plaatsen, terwijl mossen optimaal voorkomen in vochtige tot natte milieus.

## Milieu-indicatoren

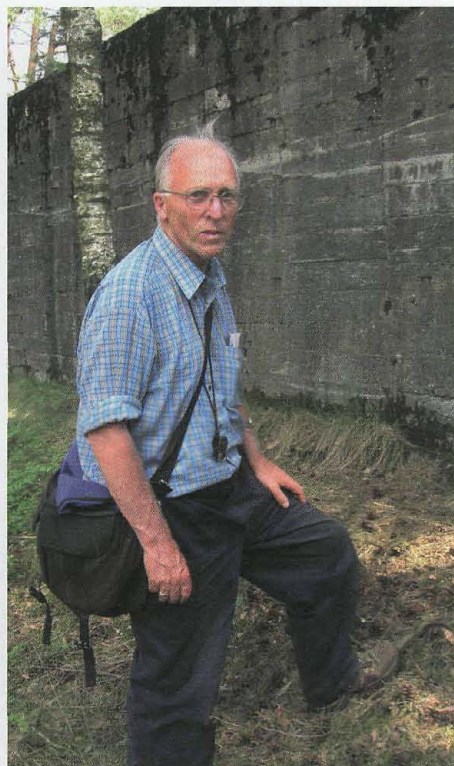
Het feit dat mossen en korstmossen (kader 1) zo direct afhankelijk zijn van het oppervlak waarop ze groeien, maakt dat ze snel reageren op veranderingen in de standplaats. Ze zeggen dus iets over de plek waar ze staan. De beste milieu-indicatoren zijn in dit opzicht de op bomende levende soorten (epifyten) die zich vaak over grote afstanden kunnen verspreiden. De boomschors waarop ze groeien bevat bijna geen opneembare nutriënten en heeft nauwelijks buffercapaciteit die veranderingen in zuurgraad kan vertragen. Met name verzurende stoffen kunnen in een lage dosis de (korst)mossenbegroeiing van boomstammen in een paar jaar drastisch doen veranderen.

## VERANDERINGEN IN DE MOSFLORA VAN ZUIDOOST-BRABANT

In de periode 1985 tot 2005 is een cirkel in een straal van 18 kilometer rond de stad Eindhoven geïnventariseerd. Bijna 1000 kilo-

meterhokken zijn stuk voor stuk onderzocht door een groep van zeven bryologen onder leiding van Huub van Melick (2004). In deze 20 jaar werd langzaam een compleet beeld van de mosflora opgebouwd. Dat duurde lang, door gebrek aan menskracht, maar de lange adem van de mossenzoekers heeft ook voordelen: door het grote aantal kilometerhokken (40 tot 80) dat jaarlijks werd geïnventariseerd, is het mogelijk uitspraken te doen over de toe- of afname van soorten in de regio, zelfs als niet steeds dezelfde hokken werden bezocht.

Een spectaculaire verandering is te zien bij de op bomen groeiende soorten, die profiteren van verminderde zure regen eind jaren 1980 en toename van stikstofdepositie in de jaren 1990. Figuur 1 laat de ontwikkeling van epifytische mossen in Zuidoost-Brabant zien, waarvoor gebruik gemaakt is van Kroesmossen (*Ulota* spp.), Gewoon vliermos (*Cryphaea heteromalla*), Gewoon boomvorkje (*Metzgeria furcata*), Boomsterretje



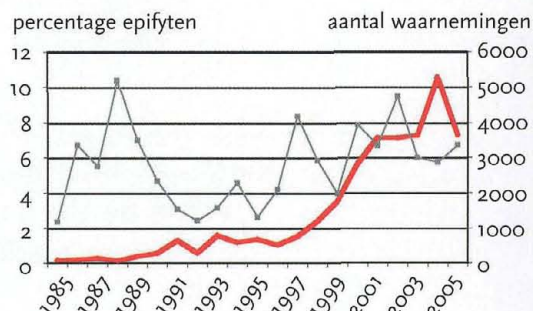
### Verwondering voor de wereld van het kleine

Van jongs af aan was ik geboeid door de vele levensvormen in sloot en plas. Door de aanschaf van een microscoop kwam daar nog eens een nieuwe wereld bij. Later kwam de belangstelling voor planten en ook daar zijn het vooral de kleine levensvormen – blad- en levermossen – die mij extra boeien. Uit mijn geloofsovertuiging omtrent ons rentmeesterschap probeer ik in mijn positie een kleine bijdrage te leveren: mijn eigen woon-omgeving inventariseer ik op basis van km-hokken op hogere planten, mossen en land- en zoetwaterslakken. Doel hiervan is ten eerste: gegevens leveren om de landelijke verspreiding van deze organismen in kaart te brengen; ten tweede: deze gegevens aan te wenden om in mijn eigen omgeving kwetsbare soorten te beschermen. Gemiddeld ga ik zo'n vier keer per week inventariseren met daar meestal aan gekoppeld het 's avonds determineren en uitwerken van de gegevens. De resultaten worden gebruikt door FLORON, BLWG en het atlasproject Nederlandse mollusken - EIS Nederland. Van mijn vroegere woonomgeving, de gemeenten Rheden en Rozendaal, heb ik een streekflora gemaakt en ook een artikel over de mossen van de Veluwezoom. Te zijner tijd hoop ik al mijn gegevens van de gemeente Zutphen eveneens te verwerken in een streekflora.

Kasper Reinink

**Fig. 1.** In de periode 1985 tot 2005 namen op bomen groeiende mossen in Zuidoost-Brabant sterk toe. De rode lijn geeft het percentage epifyten aan van het totaal aantal mossenwaarnemingen in een jaar. Bron: BLWG Databank Mossen.

percentage epifyten —  
alle waarnemingen van mossen —



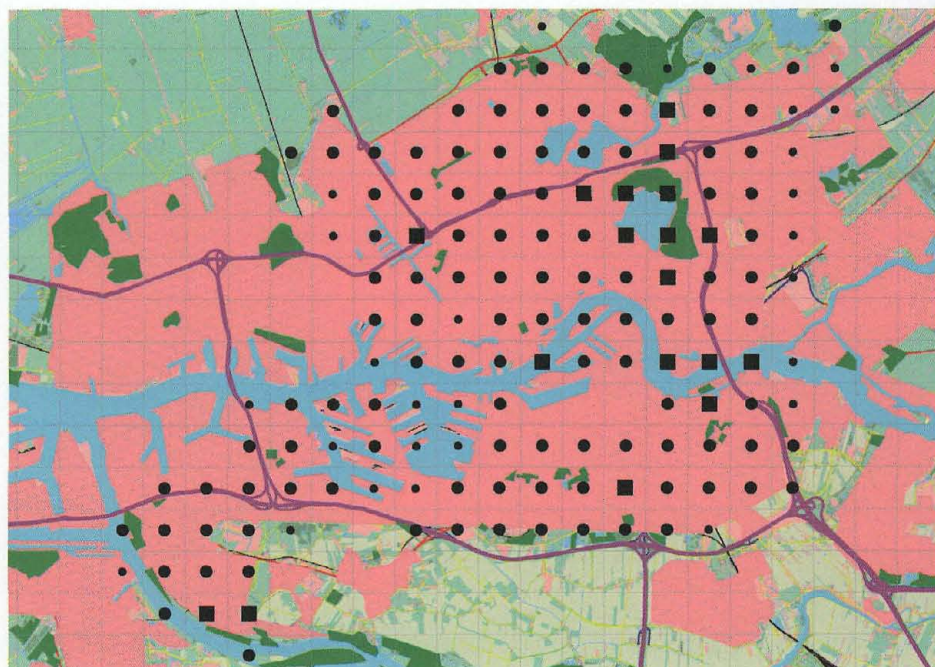
(*Syntrichia laevipila*), Haarmutsen (*Orthotrichum* spp.) en Staaftjesiepenmos (*Zygodon conoideus*). In een kilometerhok komen nu gemiddeld zo'n vier verschillende soorten mossen op bomen voor, terwijl dat aantal in 1985 bijna nul was.

### STADSMOSSEN IN ROTTERDAM

Het stadsmilieu is een verhaal apart. Tussen 2001 en 2004 zijn 153 kilometerhokken in het Rotterdamse stedelijk gebied geïnventariseerd. Daar werden 166 mossoorten aangetroffen, ongeveer 30% van het totaal aan Nederlandse soorten (de Bruijn, 2005). Die soortenrijkdom is te danken aan de grote afwisseling aan biotopen die de stad biedt (fig. 2). De vrij zeldzame steenbewoners Muurknikmos (*Bryum radiculosum*) en Vioolsterretje (*Syntrichia montana*) zijn beide in de stad een stuk algemener dan erbuiten. Voegenmos (*Gyroweisia tenuis*), Steentjesmos (*Leptobarbula berica*) en

Klein muursterretje (*Tortula marginata*) zijn zeldzame soorten die allemaal in Rotterdam voorkomen. Rotterdamse kleibewoners zijn onder meer Gewoon wintermos (*Microbryum davallianum*) en Gesloten kleimos (*Tortula protobryoides*). Net als in Eindhoven is in Rotterdam het herstel van op bomen groeiende mossen opmerkelijk. In de jaren 1970 kwam er op bomen in de Randstad nauwelijks mos voor. Tijdens de inventarisatie in Rotterdam werden maar liefst acht epifytisch groeiende soorten Haarmuts (*Orthotrichum* spp.) gevonden. Nog niet zo lang geleden uit grote delen van Nederland vrijwel verdwenen soorten als Bleek boomvorkje (*Metzgeria furcata*), Helmroestmos (*Frullania dilatata*) en Kroesmossen zijn ook in Rotterdam nu (zeer) algemeen. Opvallend is, dat de gebouwde omgeving meestal evenveel of meer interessante soorten oplevert dan het standaardgroen in de parken en plantsoenen: de natuur zelf heeft over de stad andere ideeën dan planners en plantsoenendiensten.

**Fig. 2.** Mossenrijkdom in Rotterdam: kaart van het stedelijk gebied met bebouwing, groen, water en snelwegen. De stippen geven aan welke kilometerhokken onderzocht zijn: bij kleine stippen gaat het om 20 tot 40 soorten, grote stippen 40 tot 60 soorten. Grote vierkanten geven aan waar 60 tot 75 soorten zijn gevonden. Soortenrijke gebieden zijn steeds plekken waar groen, water en bebouwing samen voorkomen. Een gevarieerd gebied leidt tot een hoge biodiversiteit. Het Kralingse Bos is de cluster van zwarte vierkanten in het noordoosten van de kaart.



### Indicatoren voor ecologische continuïteit

Een andere groep mossen en korstmossen heeft veel meer tijd nodig om zich over grote afstanden te vestigen of om populaties op te bouwen. Het gaat hierbij vaak om langzame groeiers en slechte verspreiders. Deze soorten kunnen worden gebruikt als indicatoren voor ecologische continuïteit en komen vooral voor in oude bossen, heiden, stuifzanden en op kalkarm gesteente.

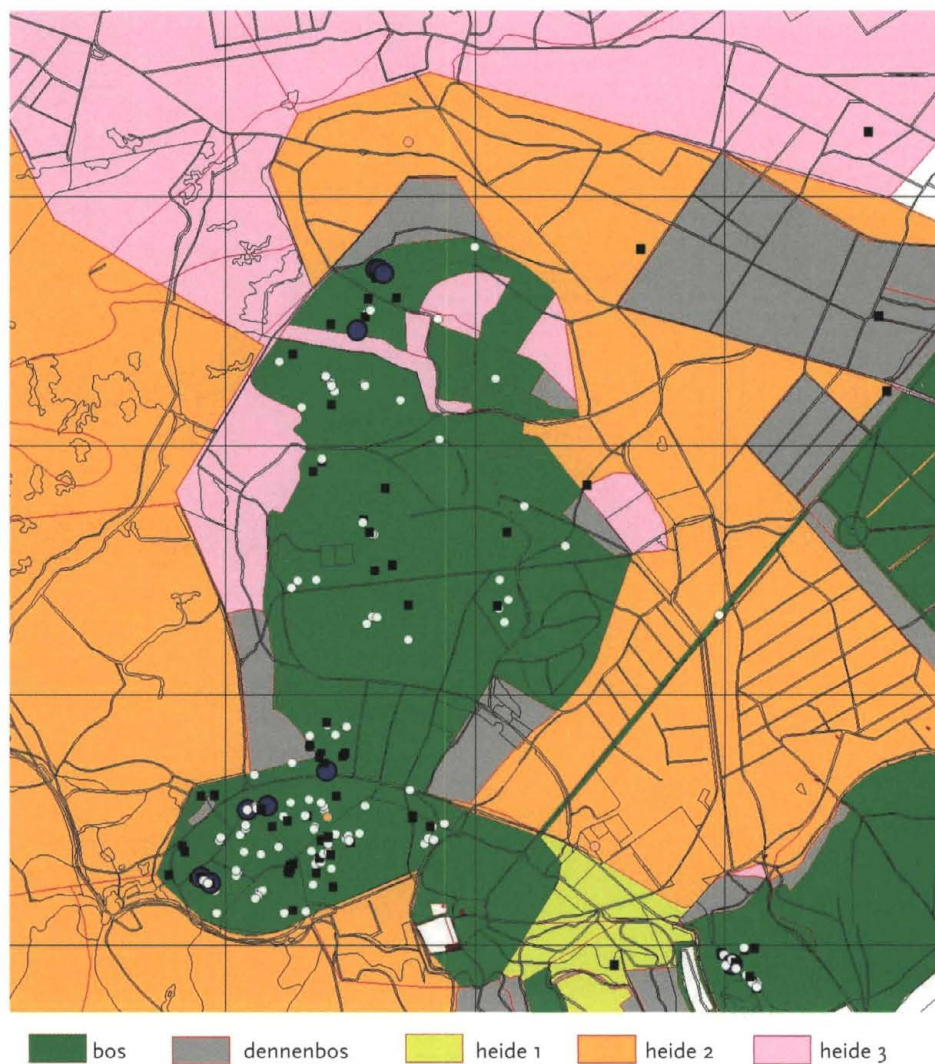
### BOSRELICTMOSSEN

Mosses zijn weliswaar sporenplanten maar dat betekent niet dat alle mossen zich overal snel kunnen vestigen. Veel soorten zijn tweehuizig en voor de vorming van sporencapsels dus aangewezen op de onafhankelijke vestiging en uitbreiding van een mannelijke en vrouwelijke plant op eenzelfde plek. Als vestiging en/of kapselvorming ook nog worden bemoeilijkt door specifieke eisen ten aanzien van vocht, licht en zuurgraad, dan kan een probleem ontstaan. Dit doet zich bijvoorbeeld voor bij Groot gaffeltandmos (*Dicranum majus*), een tweehuizige soort van bosbodems op beschutte plaatsen met veel diffuus licht maar zonder stapeling van strooisel, dus vroeger vooral in sterk begraaide, open bossen, maar inmiddels teruggedrongen tot vooral noordhellingen in voormalige hakhoutbossen. Kapselvorming is nog maar van één plaats op de Veluwe bekend en de eens grote populaties in de malenbossen, zoals het Speulderbos, lopen snel terug. Het is een bosrelictsoort geworden (Bijlsma, 2002).

Veel beter gaat het met Knikkend palmpjesmos (*Isotheicum myosuroides*), een tweehuizige soort van stamvoeten en stammen van loofbomen. Het voorkomen van kapselende populaties is ook hier beperkt tot bosrelicten, omdat alleen daar oude bomen staan waarop zich met kleine kans gedurende een lange periode zowel een mannelijke als vrouwelijke plant heeft kunnen vestigen (foto 1). Het gaat hierbij vaak om voormalig eikenhakhout of oud opgaand bos. Aangezien het areaal bos in Nederland toeneemt en ook de bomen gemiddeld steeds ouder worden, breidt Knikkend palmpjesmos zich langzaam uit in het jongere bos, maar het betreft dan steeds geïsoleerde mannelijke of vrouwelijke planten. Dit patroon is op de Zuidoost-Veluwe in kaart gebracht (fig. 3).

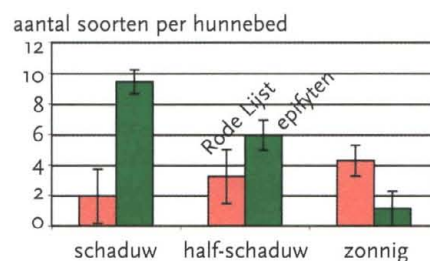
### RODE LIJSTKORSTMOSSEN OP HUNEVEDDEN

Hunebedden bieden onderdak aan een groot aantal bijzondere soorten korstmossen en een aantal mossen (van Herk et al.,

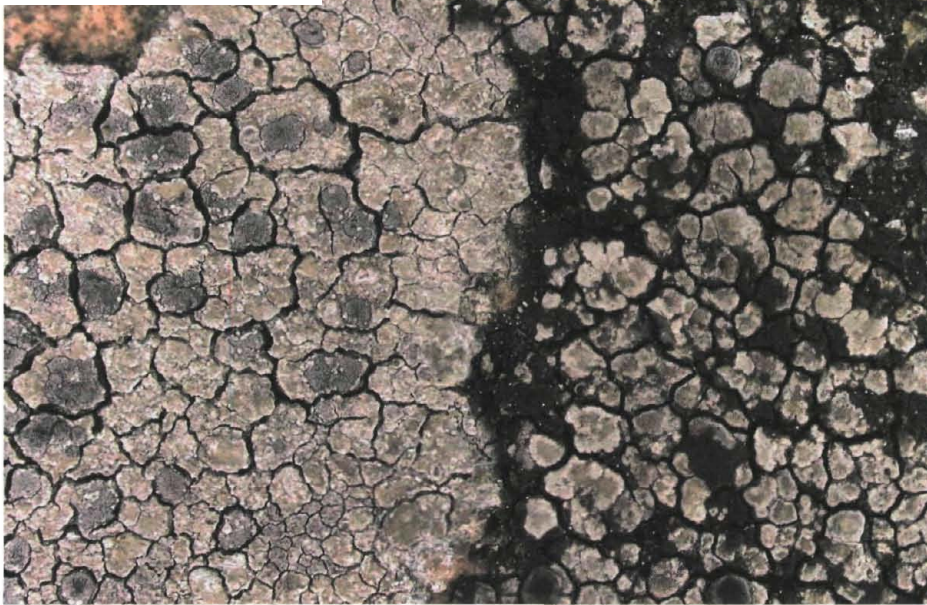


**Fig. 3.** Verspreiding van de epifyt Knikkend palmpjesmos (*Isotheicum myosuroides*) op de Zuidoost-Veluwezoom, met als ondergrond de kadastrale kaart van 1832 (bos, dennenbos, drie tariefklassen heide: 1 goed (meest productief), 2 matig, en 3 slecht (minst productief) en huidige km-ruitenet. Sporencapsels (grote blauwe stippen) komen alleen voor in het voormalige eikenhakhout van de zeer oude bossen Asselt en Essop. Vrouwelijke (open rondjes) en mannelijke (dichte vierkantjes) planten komen ook in het tussenliggende Onzalige bos voor en verspreid in de jongere bossen ten oosten van deze boscomplexen.

1996). In totaal gaat het om 143 soorten en gemiddeld 30 soorten per hunebed. De BLWG houdt dit sinds 1994 in de gaten met het Landelijk Meetnet Korstmossen, waarbij de 54 hunebedden elke vijf jaar onderzocht worden (o.a. van Herk et al., 2005). In 2000 en 2005 zijn de hunebedden op dezelfde wijze onderzocht. Hierbij is ook onderzoek gedaan naar standplaatsfactoren voor het voorkomen van typische hunebedsoorten (in dit geval ook alle Rode Lijstsoorten op hunebedden). Hieruit kwam naar voren dat de meeste soorten houden van zonnig graniet in niet al te vaak gemaaid grasland op plaatsen waar weinig verstoring door recreanten is. Beschaduwning door bomen is momenteel de belangrijkste bedreiging voor hunebedkorstmossen. Eén soort is hierdoor onlangs uit Nederland verdwenen: Hune-



**Fig. 4.** Twee groepen korstmossen op hunebedden reageren verschillend op zonlicht en schaduw. Typische hunebedsoorten (Rode Lijst) groeien op open, zonnig graniet. Niet-karakteristieke soorten die ook op bomen groeien (epifyten) verschijnen als het graniet beschaduw raakt. Bron: Landelijk Meetnet Korstmossen/NEM.



**Foto 2.** *Lecidea grisella* (links) en *L. fuscoatra* (Gewone granietkorst), twee sterk gelijkende soorten die op bijna alle hunebedden groeien (foto: C.M. van Herk).

bedschotelkorst (*Rinodina confragosa*). Een vrij grote groep korstmossen heeft geprofiëerd van de toegenomen schaduw, namelijk soorten die vooral op bomen groeien (fig. 4). Deze groep heeft meer vocht en voedingsstoffen nodig dan op kaal graniet beschikbaar is, en kunnen daarom de 'brandnetels' onder de steenbewonende

korstmossen worden genoemd. Door extra schaduw en bladval kunnen ze nu wel overleven. Het zijn snelle groeiers, maar is er nog geen sprake van concurrentie met de aan graniet gebonden soorten (zoals de soorten in foto 2), omdat die persistent zijn en perioden met slechte omstandigheden kunnen doorstaan.

### Mossendatabank en vrijwilligers

Bij alle hiervoor genoemde voorbeelden van monitoring met mossen en korstmossen gaat het om gegevens die in de databank van de BLWG zijn opgeslagen. Met die databank kan nog veel meer worden gedaan. Zo wordt momenteel gewerkt aan een verspreidingsatlas van mossen. Voor het eerst komen dan verspreidingskaarten beschikbaar die zijn gemaakt op basis van gegevens die door vrijwilligers in het veld zijn verzameld, zo'n 750.000 waarnemingen van ruim 350 waarnemers sinds 1800. De BLWG heeft een groep van 15 specialisten bereid gevonden om vondsten van zeldzame soorten te controleren. Zij dragen op die manier bij aan de kwaliteit van de gegevens.

### Literatuur

- Bijlsma, R.J., 2002.** Bosrelicten op de Veluwe. Een historisch-ecologische beschrijving. Alterra-rapport 647, Wageningen.
- Bruijn, J. de, 2005.** Muursterretjes en andere Steentjesmossen. De bryoflora van het Rotterdamse stedelijk gebied. Buxbaumiella 72: 2 - 32.
- Herk, C.M. van, A. Aptroot & P.P.G. van den Boom, 1996.** Hunebedden van grote betekenis voor lichenen. De Levende Natuur 97 (5): 179 - 184.
- Herk, C.M. van, L.B. Sparrius & A. Aptroot, 2005.** Hotspots van de korstmossen op de Rode Lijst vragen om een betere bescherming. De Levende Natuur 106 (1): 18 - 23.
- Melick, H.M.H. van, 2004.** De epifyten (mossen) van een Brabants populierenbos en de uitbreiding van enkele soorten in Zuidoost-Brabant. Buxbaumiella 66: 13 - 25.

Drs. L.B. Sparrius  
Bryologische en Lichenologische Werkgroep  
Vrijheidslaan 27  
2806 KE Gouda  
e-mail: sparrius@blwg.nl

Dr.ir. R.J. Bijlsma  
Alterra-Wageningen UR  
Postbus 47  
6700 AA Wageningen  
e-mail: rienkjan.bijlsma@wur.nl

J. de Bruijn  
Nieuwe Binnenweg 123e  
3014 GJ Rotterdam  
e-mail: hdebruijn.dsm@tiscali.nl

Drs. C.M. van Herk  
Goudvink 47  
3766 WK Soest  
e-mail: lonsoest@wxs.nl

• Ecologisch ONDERZOEK  
• Gebieds- en natuur ONTWIKKELING  
• Bos- en natuur BEHEER

**Staro**  
Bos- en natuurbeheer

Bel ons voor een vrijblijvend kennismakingsgesprek.

Watermolen 29 • 5421 LJ Gemert  
T (0492) 450 161 • F (0492) 450 162  
info@starobeheer.nl • www.starobeheer.nl