

Landelijk Meetnet Korstmossen

Inhoudelijke rapportage 2000

L.B. Sparrius, A. Aptroot & C.M. van Herk

Bryologische en Lichenologische Werkgroep
Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging

In opdracht van
Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg
Expertisecentrum LNV, Wageningen

Buxbaumiella 58

september 2001

Uitgegeven door de

Bryologische en Lichenologische Werkgroep

van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging

ISSN 0166 – 4505

Oplage 400 exemplaren

Landelijk Meetnet Korstmossen

Het Landelijke Meetnet Korstmossen wordt uitgevoerd door lichenologen van de Bryologische en Lichenologische Werkgroep (BLWG) van de KNNV, in opdracht van het Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg (CBS) en het Expertisecentrum LNV, Wageningen (EC-LNV). Vanaf 2001 maakt dit project deel uit van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM).

BLWG-secretariaat

Bryologische en Lichenologische Werkgroep
p/a B.F. van Tooren
Venuslaan 2
3721 VG Bilthoven
www.blwg.nl

BLWG-coördinator Meetnet Korstmossen

H.F. van Dobben
Visscherssteeg 9
3511 LW Utrecht
h.f.vandobben@alterra.wag-ur.nl

Inhoud

Samenvatting	4
1 Inleiding	5
2 Methodiek	6
3 Verslaglegging	8
4 Literatuur	8
5 Korstmossen van de hunebedden	9
5.1 Inleiding	9
5.2 Overzicht van de resultaten	9
5.3 Waardevolle hunebedden	11
5.4 Korstmossen op hunebedden beschermen	12
5.5 Korstmossen op de Dikke Steen (Archemerberg)	12
6 <i>Usnea articulata</i> in de duinen bij Wassenaar	13
7 Grondbewonende korstmossen van stuifzanden	15
7.1 De achteruitgang van IJslands Mos	15
7.2 Stuifzandgebied Lemelerberg	17
7.3 Stuifzandgebied Gastelsche Heide	18
7.4 Stuifzandgebied De Haere	20
7.5 Stuifzandgebied Orvelterzand	23
7.6 Stuifzandgebied Kamperzand	24
7.7 Stuifzandgebied Bergerheide	25
Bijlage 1. Integraal te tellen soorten	27
Bijlage 2. Fasering	28
Bijlage 3. Tabellen en figuur bij de hunebedden	29

Samenvatting

In 1999 is door de Bryologische en Lichenologische Werkgroep (BLWG) van de KNNV een start gemaakt met monitoring van korstmossen (*lichenen*) door het Landelijk Meetnet Korstmossen in opdracht van het EC-LNV (Wageningen) en het CBS (Voorburg). In 2000 is het project voortgezet met het monitoren van alle hunebedden (integrale inventarisatie van een compleet biotoop met 27 soorten van de rode lijst) en de groeiplaatsen van het baardmos *Usnea articulata* (integrale telling van een Rode Lijst-soort van internationaal belang) en enkele stuifzandgebieden (onderdeel van een steekproeftelling).

De hunebedden vormen een biotoop voor veel zeldzame aan graniet gebonden korstmossen. Het zijn de enige "granietrotsen" in Nederland. Sommige korstmossen zijn maar van enkele stenen bekend, zoals het Hunebed-navelmos (*Umbilicaria deusta*). Daarnaast komen op de hunebedden soorten voor die in heel Europa zeldzaam zijn, zoals de Zwerfsteenkorst (*Lecidea promixta*). Uit vergelijkingen met gegevens uit de jaren 1940, 1988 en 1993 blijkt dat de hunebedflora op de meeste punten vooruitgegaan is, hoewel de zeldzaamste soorten nog altijd even zeldzaam zijn. Het verschijnen van een veel nieuwe soorten is met grote zekerheid te wijten aan de toegenomen ammoniakdepositie. Toename van de depositie van het basische ammoniak lijkt vooralsnog geen effect op de zuurminnende korstmossen op de hunebedden te hebben.

Naast de rode lijstsoorten van hunebedden werden ook de groeiplaatsen van het baardmos *Usnea articulata* in de duinen bij Wassenaar integraal gemonitord. Deze soort kwam vroeger massaal voor op stuivend duinzand op minimaal drie plaatsen langs de Nederlandse kust. Door het dichtgroeien van het duin is de soort sterk afgenomen. De groeiplaats bij Wassenaar bestaat uit vier deelpopulaties en is de enige vindplaats in het gebied van de Benelux en Duitsland.

Tevens zijn in 2000 enkele stuifzandgebieden onderzocht. Stuifzanden waarin IJslands Mos (*Cetraria islandica*) voorkomt zijn nu bijna allemaal gemonitord. Deze vroeger algemene soort gaat de laatste jaren zeer sterk achteruit. Zo kon de soort op het Orvelterzand niet meer worden teruggevonden, mogelijk als gevolg van gewijzigd beheer met grote grazers, terwijl de soort daar in 1994 nog rijkelijk voorkwam. Er werd wel een nieuwe locatie ontdekt bij Nunspeet, op een vrij onbestendige groeiplaats.

1 Inleiding

In 1999 is in opdracht van EC-LNV en CBS door leden van de Bryologische en Lichenologische Werkgroep (BLWG) een begin gemaakt met monitoring van korstmossen. De monitoring heeft tot doel om korstmossen van de Rode Lijst (Aptroot et al. 1998) in de tijd te volgen. In het meetnetrapport van 1999 (Sparrius et al. 2001) wordt de methode van de monitoring beschreven.

In het jaar 2000 is het project voortgezet met het monitoren van alle hunebedden (integrale telling van zeer zeldzame rode lijstsoorten) en enkele stuifzandgebieden (onderdeel van een steekproeftelling van korstmossen van stuifzand en rottend hout).

De hunebedden vormen een biotoop voor veel zeldzame aan graniet gebonden korstmossen. Het zijn de enige “granietrotsen” in Nederland. Sommige korstmossen zijn maar van enkele stenen bekend, zoals het Hunebed-navelmos (*Umbilicaria deusta*). Daarnaast komen op de hunebedden soorten voor die in heel Europa zeldzaam zijn, zoals de Zwerfsteenkorst (*Lecidea promixta*). In hoofdstuk 3 wordt een vergelijking met gegevens uit de jaren 1940, 1989 en 1993-1994 gemaakt. Ook wordt een verklaring gezocht voor verschillen tussen deze perioden. Omdat het maken van een opname op een hunebed in een aantal opzichten wezenlijk verschilt van een opname van een vlak oppervlak, worden aanpassingen op de methode in hoofdstuk 2 uitvoerig beschreven.

Ook werden de groeiplaatsen van *Usnea articulata*, alle gelegen in de duinen bij Wassenaar, integraal gemonitord.

In 2000 zijn tevens enkele stuifzandgebieden onderzocht, als onderdeel van een steekproef van alle groeiplaatsen van heide- en stuifzandbewonende korstmossen van de rode lijst, waarbij gedurende vijf jaar elk jaar een aantal gebieden wordt bezocht. Vindplaatsen van het sterk bedreigde IJslands Mos (*Cetraria islandica*) zijn nu op één na allemaal in het meetnet opgenomen. Daarom wordt hier aan deze soort speciaal aandacht besteed.

In Bijlage 1 en Bijlage 2 staan respectievelijk de te karteren biotopen en soorten en de tijdsplanning voor de eerste monitoringsronde.

2 Methodiek

Monitoring vindt plaats door middel van vegetatieopnamen van permanente proefvlakken. Alle in de proefvlakken aanwezige korstmossoorten worden genoteerd en hun kwantiteit wordt geschat, ook van de niet-Rode Lijstsoorten. Voor het bepalen van geschikte proefvlakken in heiden en stuifzanden voor de periode 2000-2003 werd in 1999 een vindplaatsregistratie opgezet (zie Sparrius et al. 2001).

Voor het maken van proefvlakken op hunebedden zijn een aantal aanpassingen op de methode nodig:

- Het proefvlak wordt niet in tien delen opgesplitst, maar in het beschikbaar aantal stenen van het hunebed. Het aantal stenen per hunebed varieert van 1 tot 84
- Losse zwerfstenen rondom een hunebed worden niet in de opname betrokken. Ook nagemaakte stenen van beton doen niet mee. Op de opnameformulieren (niet in dit rapport afgedrukt) staat ingetekend welke stenen tot het proefvlak behoren
- Er worden een aparte lijsten gemaakt voor soorten op graniet, soorten op beton (gerepareerde scheuren in een granietblok etc.) en soorten op graniet dat door beton wordt beïnvloed (run-off van kalkrijk water). De soortensamenstelling op beton en graniet is namelijk onvergelijkbaar.
- Voor de rode lijstsoorten wordt met een lettercode de steen aangegeven waarop de soort groeit. Dit vergemakkelijkt het terugvinden van de vaak onopvallende soorten bij een volgende ronde.

In Tabel 1 en Tabel 2 worden gebruikte opnameschalen voor respectievelijk stuifzanden en hunebedden weergegeven. Voor stuifzanden wordt het proefvlak altijd in tien subplots opgedeeld. Voor hunebedden is de term "subplot" vervangen door "steen". Voor hunebedden die uit slechts één steen bestaan, worden alleen de schaaldelen 1, 2 en 4 gebruikt.

Tabel 1. Gebruikte kwantiteitschaal voor stuifzanden.

Code	Betekenis
1	Soort komt voor in één van de tien subplots met één exemplaar (of kloon) en bedekt minder dan 1 dm ²
2	Soort komt voor in één van de tien subplots en met meer dan één exemplaar of 1 dm ²
3	Soort komt voor in twee tot vijf van de tien subplots en is in deze subplots met gemiddeld minder dan 1 dm ² per subplot aanwezig (voor subplots groter dan 10 m ² : minder dan 0,1%)
4	Soort komt voor in twee tot vijf van de tien delen van het proefvlak en is in deze subplots met gemiddeld meer dan 1 dm ² per subplot aanwezig (voor subplots groter dan 10 m ² : meer dan 0,1%)
5	Soort komt voor in zes of meer van de tien subplots, maar het aspect van de vegetatie wordt niet door deze soort bepaald
6	Soort komt voor in zes of meer van de tien subplots en het aspect van de vegetatie wordt door deze soort bepaald

Tabel 2. Gebruikte kwantiteitschaal voor hunebedden.

Code	Betekenis
1	Soort komt voor op één steen met één exemplaar (of kloon) en bedekt minder dan 1 dm ²
2	Soort komt voor op één steen en met meer dan één exemplaar of 1 dm ²
3	Soort komt voor op minder dan de helft van de stenen en is met gemiddeld minder dan 1 dm ² per steen aanwezig
4	Soort komt voor op minder dan de helft van de stenen en is met gemiddeld meer dan 1 dm ² per steen aanwezig
5	Soort komt voor op meer dan de helft van de stenen, maar het aspect van de vegetatie wordt niet door deze soort bepaald
6	Soort komt voor op meer dan de helft van de stenen en het aspect van de vegetatie wordt door deze soort bepaald

3 Verslaglegging

In de volgende hoofdstukken worden de resultaten gepresenteerd met biotoopbeschrijvingen en soortenlijsten met vermelding van soortnaam, kwantiteit en rode-lijstcategorie (voor verklaring zie Aptroot et al. 1998). Detailschetsen van de proefvlaklocaties zijn in een centraal archief opgenomen en in beperkte oplage verspreid onder de medewerkers.

4 Literatuur

- Aptroot, A., H.F. van Dobben, C.M. van Herk & G. van Ommering. 1998. Bedreigde en kwetsbare korstmossen in Nederland: toelichting op de Rode Lijst. Rapport IKC Natuurbeheer 29, 80 p.
- Aptroot, A., C.M. van Herk, L.B. Sparrius & P.P.G. van den Boom. 1999. Checklist van de Nederlandse Korstmossen en lichenicole fungi. Buxbaumiella 50(1).
- Sparrius, L.B., C.M. van Herk, A. Aptroot & H.F. van Dobben. 2001. Landelijk Meetnet Korstmossen, Inhoudelijke Rapportage 1999. Buxbaumiella 56.

5 Korstmossen van de hunebedden

5.1 Inleiding

In 2000 werd begonnen met het integraal monitoren van de rode-lijstsoorten van alle 54 hunebedden (zie Bijlage 3 Figuur 3). Dit werd gedaan tijdens een weekend van de BLWG in mei 2000, waarbij alle hunebedden in vier dagen tijd bezocht werden.

Deelnemers aan het weekend: lichenologen André Aptroot, Uwe de Bruyn (Oldenburg), Han van Dobben, Kok van Herk, Laurens Sparrius, Leo Spier, Maaïke Vervoort en bryoloog Henk Siebel.

In hoofdstuk 2 is reeds ingegaan op de gevolgde methode van het maken van opnamen. Dit heeft onder meer tot gevolg dat de soortenlijst van de hunebedden in drie tabellen is opgesplitst: de grootste betreft (zuiver) graniet (Bijlage 3 Tabel 6), de tweede cement van voegen en reparaties (Bijlage 3 Tabel 7) en een derde, korte lijst betreft graniet dat door run-off van kalkrijk water vanuit cementvoegen een andere soortensamenstelling heeft gekregen (Bijlage 3 Tabel 8). Ondetermineerbare groene korsten (cf. *Bacidia delicata* en cf. *B. caligans*) zijn in de tabellen "*Bacidia* sp." genoemd.

Verder is in de "graniettabel" (Bijlage 3 Tabel 6) ook de geschatte voor- en achteruitgang van de soorten aangegeven op basis van gegevens van een complete inventarisatie in de periode 1993-1994 (van den Boom et al. 1996) en een globale inventarisatie in 1989 (Brand, ongepubliceerd). Historische informatie is beschikbaar in de vorm van herbariumcollecties uit de periode rond 1945 en de periode voor 1900, die worden bewaard in het Nationaal Herbarium (Leiden).

5.2 Overzicht van de resultaten

In Bijlage 3 Tabel 9 staan aantallen soorten per hunebed vermeld. Het gemiddeld aantal soorten per hunebed is sterk gestegen van 15 in 1989 tot 20 in 1993 en 28 in 2000. Het maximum aantal soorten per hunebed was 56 in 2000 tegen 39 in 1993. Er zijn drie belangrijke trends te onderscheiden: (1) de sterke afname van *Lecanora conizaeoides*, (2) de toename van schaduwminnende soorten en (3) de toename van soorten die gewoonlijk op bomen groeien (epifyten).

De afname van *Lecanora conizaeoides* (Zwavelvreter) van 22 naar 2 locaties was te verwachten, omdat deze soort op bomen een gelijke achteruitgang vertoont. Oorzaak is de afname van zure depositie (voornamelijk zwaveldioxide) en de toename van basische depositie (ammoniak).

De schaduwminnende soorten zijn voornamelijk vertegenwoordigd met *Baeomyces rufus* (Rode heikorst) en *Cladonia*'s (Bekermossen). De toename van deze soorten kan te wijten zijn aan (1) het ouder worden van bomen en struiken rond de hunebedden: bomen waren oorspronkelijk afwezig rond de meeste hunebedden en (2) het ouder worden van de granietblokken.

De toename van epifyten is opmerkelijk. Diverse soorten werden zelfs voor het eerst op steen gevonden, zoals *Parmelia soredians* en *Parmelia ulophylla*, die zich allemaal nieuw op de hunebedden hebben gevestigd. Bij het onderzoek in 1993-1994 werd deze verandering al geconstateerd, maar deze trend heeft zich voortgezet. Op de Duitse hunebedden in aangrenzend Nedersachsen is dit verschijnsel nooit waargenomen. Van sommige soorten epifyten staat het vast dat ze toegenomen zijn door ammoniakdepositie, zoals *Candelariella reflexa* (0 naar 8 hunebedden); op bomen werd deze soort in dezelfde periode drie maal zo algemeen, vooral in gebieden met intensieve veehouderij (Van Herk 2001). De al eerder genoemde *Parmelia*-soorten zijn de laatste jaren ook sterk toegenomen op bomen, maar hun toename is niet te herleiden op de toegenomen ammoniakdepositie. Al met al lijkt het er dus op dat korstmossen op steen ook gebruikt kunnen worden als indicator voor luchtverontreiniging, zij het in geringe mate.

Er is tot nu toe geen noemenswaardige verandering bij de rode-lijstsoorten geconstateerd. Sommige zijn toegenomen, zoals *Lecidea promixta* en *Parmelia mougeotii*. De meest zeldzame soorten, zoals *Fuscidea cyathoides* en *Rinodina confragosa* zijn nog steeds op een enkel hunebed aanwezig en hebben zich niet uitgebreid. Soorten die niet terug werden gevonden zijn *Thelocarpon coccosporum* en de parasiet *Endococcus propinquus*. Van beide soorten is bekend dat ze pioniersoorten zijn en een korte levenscyclus hebben, maar van de *Thelocarpon* was helaas geen andere vindplaats in Nederland bekend. Niet onbelangrijk is dat we een nieuwe soort voor Nederland aantreffen op één van de rijkst begroeide hunebedden, namelijk *Lecanora frustulosa* (D41). Dit onderstreept het belang van het integraal monitoren van een compleet biotoop, zodat niet alleen achteruitgang gedocumenteerd wordt, maar ook positieve ontwikkelingen (nieuwe vestigingen) opgemerkt worden.

Kleinschalig beheer van korstmossen op hunebedden lijkt ook vruchten af te werpen. Bij het zeer sterk beschaduwde hunebed D21 zijn in de periode tussen 1993 en 2000 twee bomen met overhangende takken gekapt. In 1993 waren 4 soorten aanwezig, terwijl in 2000 7 soorten werden gevonden. Het aantal soorten dat karakteristiek is voor onbeschut graniet steeg daarbij van 1 naar 4. Het aantal “schaduwsoorten” steeg van 1 naar 3, omdat het hunebed nog altijd beschaduwd ligt. Er zijn geen andere beheersmaatregelen geconstateerd bij de overige hunebedden.

Aanvullend op het vergelijken van gegevens vanaf 1989 zijn ook herbariumcollecties in het Nationaal Herbarium (Leiden) onderzocht. Van de 13 soorten die daar aanwezig zijn, blijken de volgende 4 soorten te zijn verdwenen van de hunebedden: *Porpidia musiva* (laatste vondst: 1889), *Protoparmelia badia* (1941), *Ramalina siliquosa* (1939) and *Umbilicaria polyphylla* (18xx). Opvallend is dat de meeste oude vindplaatsen van *Parmelia conspersa* en *P. saxatilis* allemaal nog bestaan. Alleen *Parmelia loxodes* en *Umbilicaria deusta* zijn naar schatting van de helft van de vindplaatsen verdwenen.

5.3 Waardevolle hunebedden

Hieronder is een selectie van bijzondere hunebedden gemaakt in drie categorieën. Als hunebedden in meer categorieën vallen, staan ze maar onder één categorie vermeld:

Voor het hoge aantal soorten (op graniet)

- D43 Langgraf (53), D32 Odoorn (46), D17 Rolde-N (45), D27 Borger (41) en D49 Papeloze Kerk (41)

Voor het hoge aantal rode-lijstsoorten

- D14 Eexterhalte (8), D31 Exloo-Z (7), D38 Emmerveld-N (6), D15 Loon (6), D26 Drouwenerveld (6) en D41 Emmen-N (6).

Overige hunebedden met soorten waarvan in Nederland maximaal drie vindplaatsen bekend zijn

- D48 Steen van Noordbarge (*Umbilicaria deusta*), D34 Valthe-W (*Stereocaulon evolutum*), D18 Rolde-Z (*Rinodina confragosa*), D10 Gasteren (*Rhizocarpon riparium*), D28 Buinen-N (*Parmelia disjuncta*), D29 Buinen-Z (*Parmelia disjuncta*), D30 Exloo-N (*Aspicilia cupreogrisea*), D9 Noordlo (*Fuscidea cyathoides*)

In Bijlage 3 Tabel 10 is een lijst opgenomen van de 27 korstmossen van de rode lijst die in 2000 op de hunebedden aangetroffen zijn.

5.4 Korstmossen op hunebedden beschermen

De meeste rode-lijstsoorten op hunebedden zijn korstmossen die karakteristiek zijn voor voedselarm, zonnig en zuur graniet. Bescherming van de korstmossen op hunebedden, kan al met beperkte middelen gebeuren. De belangrijkste beheersadviezen zijn: bomen waarvan de takken over een hunebed hangen verwijderen, bomen en struiken in een straal van 10 meter rond een hunebed verwijderen en de hunebedden niet schoonmaken.

5.5 Korstmossen op de Dikke Steen (Archemerberg)

Om de zeldzame rode-lijstsoorten van de hunebedden integraal te kunnen monitoren, wordt ook één vindplaats van *Fuscidea praeruptorum* buiten de hunebedden gemonitord. Het betreft de Dikke Steen, drie beschut gelegen granietkeien nabij de top van de Archemerberg. Een andere interessante soort die hier voorkomt is *Micarea lignaria*. Zie ook Aptroot et al. (2000).

soortnaam	Dikke Steen 1	
	kwantiteit	RL
<i>Baeomyces rufus</i>	3	
<i>Cladonia coccifera</i>	5	
<i>Fuscidea praeruptorum</i>	3	GE
<i>Lepraria incana</i>	5	
<i>Lepraria lobificans</i>	3	
<i>Micarea leprosula</i>	3	
<i>Micarea lignaria</i>	5	
<i>Placynthiella icmalea</i>	3	
<i>Porpidia tuberculosa</i>	3	
<i>Psilolechia lucida</i>	3	
<i>Rhizocarpon reductum</i>	2	
<i>Trapelia involuta</i>	6	
<i>Trapelia obtogens</i>	5	
<i>Trapelia placodioides</i>	5	
<i>Trapeliopsis granulosa</i>	3	
<i>Trapeliopsis pseudogranulosa</i>	3	

Literatuur

- Aptroot, A., C.M. van Herk, L.B. Sparrius & J.L. Spier. 2000. Lichenologische excursie naar de Lemelerberg op 2 april 2000. *Buxbaumiella* 52: 51-55.
- Boom, P.P.G. van den, A. Aptroot & C.M. van Herk. 1996. The lichen flora of megalithic monuments in the Netherlands. *Nova Hedwigia* 62: 91-104.
- Herk, C.M. van 2001 Monitoring van ammoniak met korstmossen in Overijssel in 1999. LON in opdracht van provincie Overijssel.

6 *Usnea articulata* in de duinen bij Wassenaar

Het gewoonlijk epifytische baardmos *Usnea articulata* komt al eeuwen voor op stuivend kalkrijk duinzand langs de Nederlandse, Belgische en Noord-Franse kust. Ook uit Engeland zijn groeiplaatsen op duinzand bekend. Door het dichtgroeien van het duin is de soort sterk afgenomen. Momenteel komt de soort op het continent alleen nog voor in duingebied Meeuwenhoek bij Wassenaar. Deze groeiplaats bestaat uit vier deel-populaties. Bovendien is de soort uit geheel België en Duitsland verdwenen. In Zuid-Engeland is de soort sterk achteruitgegaan en komt daar vooral nog als epifyt voor.

De vier proefvlakken liggen alle in kilometerhok 85/463 op duintopjes met open, kalkrijk stuifzand. Het lijkt erop dat op deze plekken zand wegstuift, zodat er voortdurend kalkrijk zand aan de oppervlakte komt. De vegetatie bestaat uit een ijl *Corynephoretum* met veel *Cladonia foliacea* (Zomersneeuw), *Cladonia rangiformis* (Vals rendiermos) en opvallend veel *Diploschistes muscorum* (Duindaalder). *Usnea articulata* groeit uitsluitend op het kale zand.

	Meeuwenhoek				RL
	1	2	3	4	
soortnaam	kwantiteit				
<i>Agonimia tristicula</i>	3		2	3	
<i>Bacidia caligans</i>				3	
<i>Cetraria aculeata</i>	3	3	2		
<i>Cladonia arbuscula</i>			2		KW
<i>Cladonia foliacea</i>	6	6	6	6	
<i>Cladonia furcata</i>	5	5	5	5	
<i>Cladonia glauca</i>	1				
<i>Cladonia grayi</i>	3		2		
<i>Cladonia humilis</i>		3			
<i>Cladonia macilenta</i>	1	2			
<i>Cladonia pocillum</i>	1	1	1		
<i>Cladonia ramulosa</i>	2	5	3	2	
<i>Cladonia rangiformis</i>	5	5	5	5	
<i>Cladonia subulata</i>	2	3			
<i>Diploschistes muscorum</i>	3	6	5	5	KW
<i>Evernia prunastri</i>		3			
<i>Micarea denigrata</i>	3				
<i>Peltigera rufescens</i>				3	KW
<i>Trapeliopsis granulosa</i>	2	3		3	
<i>Usnea articulata</i>	5	5	3	2	EB

Deelnemers aan de excursie: André Aptroot, Maarten Brand, Kok van Herk, Arien van Iperen, Leo Jalink, Cor van de Sande, Laurens Sparrius, Leo Spier.

Literatuur

Aptroot, A., C.M. van Herk, L.B. Sparrius & Leo Spier. 2000 Excursie naar de duinen bij Wassenaar, met de terrestrische vindplaats van *Usnea articulata* en twee nieuwe parasieten op *Peltigera*. Buxbaumiella 52: 37-40.

7 Grondbewonende korstmossen van stuifzanden

7.1 De achteruitgang van IJslands Mos

In de meeste stuifzandgebieden is de korstmosvegetatie de laatste tientallen jaren niet dramatisch veranderd. Slechts een paar soorten zijn in korte tijd sterk achteruitgegaan, waaronder het IJslands Mos (*Cetraria islandica*). Met deze soort gaat op het moment nog zodanig slecht, dat de soort integraal wordt gemonitord.

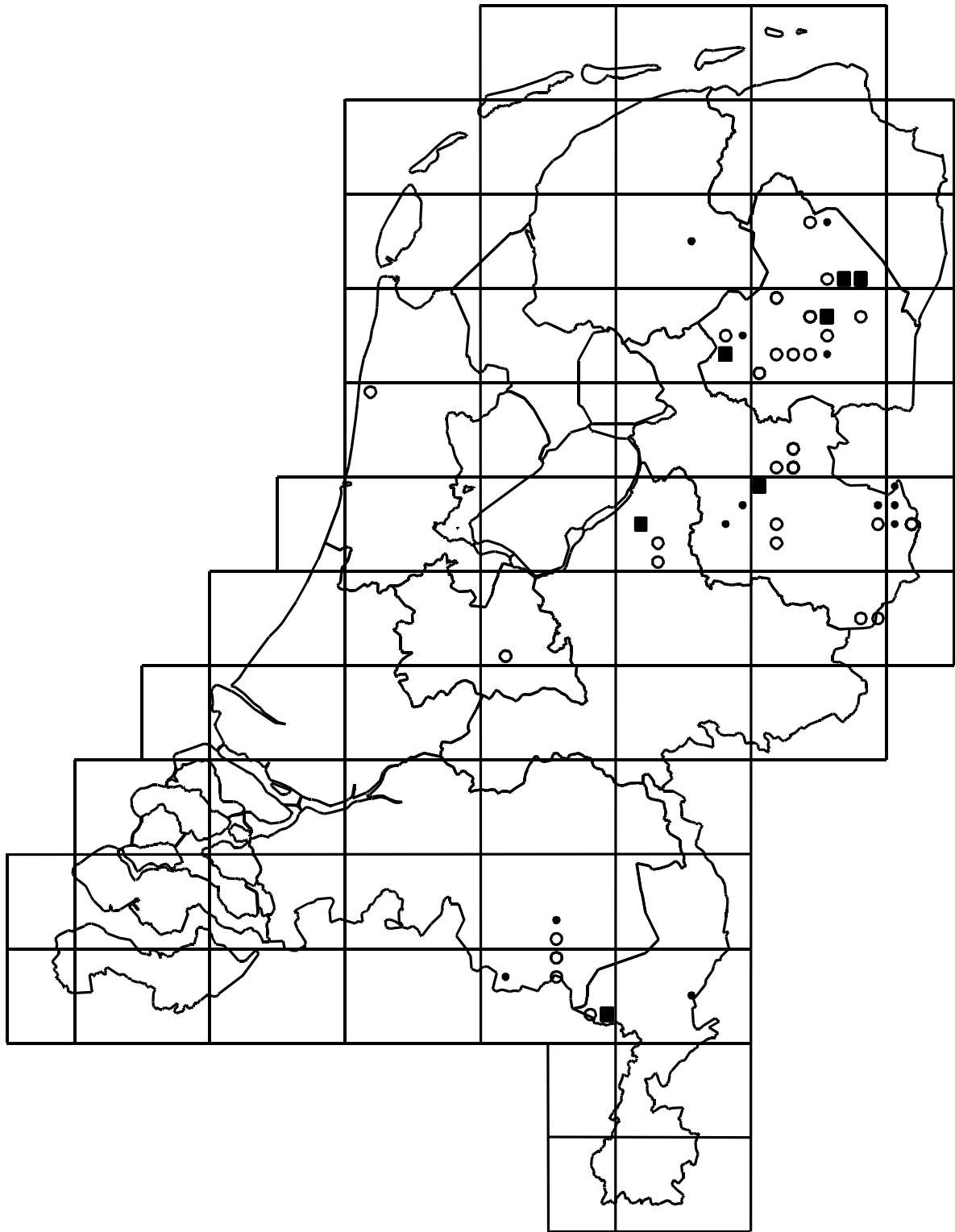
IJslands Mos is een karakteristiek struikvormig korstmos met glanzende, bruine, afgeplatte takjes, waarvan de randen bezet zijn met fijne stekeltjes. De soort komt over de hele wereld voor in heide, vooral in arctische, boreale en alpiene streken. Het voorkomen in Nederland is van belang vanwege het ongebruikelijke voorkomen van een boreale soort op deze breedtegraad en tegelijk op zeeniveau.

IJslands Mos kwam in Nederland voor in stuifzanden, heide en open plekken in naaldbossen. Vroeger was de soort vooral karakteristiek voor gesloten vochtige heidevegetaties met veel Kussentjesmos (*Leucobryum glaucum*) en kwam in dat biotoop plaatselijk veel voor, bijvoorbeeld in Twente. De soort is deze eeuw gestaag achteruit gegaan. Uit het begin van deze eeuw zijn tientallen vindplaatsen bekend, de uurhokfrequentie voor de periode tot 1910 wordt geschat op 6; in de periode 1911-1970 op 4; in de periode 1971-1980 op 2 en na 1980 op 1 (Figuur 1). Zo is de soort in de provincie Noord-Brabant nu verdwenen, terwijl daar 15 jaar geleden nog redelijke populaties werden aangetroffen.

In Drenthe kon de soort niet meer worden teruggevonden in het Orvelterzand, het gebied waarvan juist de grootste populatie bekend was. Opvallend genoeg wordt de heide in het Orvelterzand de laatste jaren sterk begraasd door koeien. De hoge begrazingsdruk kan een reden zijn van het verdwijnen van IJslands Mos.

Op dit moment komt de soort alleen nog voor in twee stuifzandgebieden in Drenthe (Kamperzand en Drowenerzand), één op de Veluwe (De Haere bij 't Harde), één in Overijssel (Lemelerberg) en één in Limburg (Tungelerwallen). De huidige exemplaren zijn veel kleiner dan vroeger. De sterke achteruitgang van deze soort is niet geheel verklaarbaar, maar waarschijnlijk deels te wijten aan de vergrassing van de heide door de

stikstofdepositie. Mogelijk speelt ook het broeikas-effect een rol voor het verdwijnen uit de vochtige heide (Aptroot & van Herk 2001).



Figuur 1. Waarnemingen van IJslands mos (*Cetraria islandica*). Kleine stip: alleen voor 1950 gevonden; open rondje: vanaf 1950 gevonden, maar nu verdwenen; dicht blokje: recent (vanaf 1998) nog aanwezig

De vindplaats in De Haere betreft een nieuwe vestiging op een ongebruikelijke plek, namelijk langs een bospad en is samen met de populatie op de Lemelerberg de grootste populatie in Nederland (circa twintig exemplaren).

Literatuur

Aptroot, A. & C.M. van Herk. 2001 (in druk). Veranderingen in de korstmosflora van de Nederlandse heide- en stuifzandvegetatie, met een evaluatie van de oorzaken en effecten recent beheer. *De Levende Natuur* 101.

7.2 Stuifzandgebied Lemelerberg

Aandachtssoorten: *Cetraria islandica*, *Cladina*'s en *Cladonia*'s.

soortnaam	Lemelerberg		RL
	1	2	
	kwantiteit		
<i>Cetraria aculeata</i>	5	2	
<i>Cetraria islandica</i>	3	2	EB
<i>Cladina arbuscula</i>	5	3	KW
<i>Cladina portentosa</i>	5	5	
<i>Cladonia borealis</i>	5		
<i>Cladonia coccifera</i>	5	5	
<i>Cladonia crispata</i>	5		KW
<i>Cladonia floerkeana</i>	5		
<i>Cladonia foliacea</i>	3		
<i>Cladonia furcata</i>	3	2	
<i>Cladonia glauca</i>	5		
<i>Cladonia gracilis</i>		5	
<i>Cladonia grayi</i>	5	5	
<i>Cladonia macilenta</i>	5	3	
<i>Cladonia pyxidata</i>	3		
<i>Cladonia ramulosa</i>	5	5	
<i>Cladonia rappii</i>	3		KW
<i>Cladonia strepsilis</i>	2		BE
<i>Cladonia uncialis</i>	5		
<i>Cladonia zopfii</i>	3		KW
<i>Diploschistes muscorum</i>	2		KW
<i>Micarea leprosula</i>	3		
<i>Placynthiella icmalea</i>	3		
<i>Placynthiella oligotropha</i>	3		
<i>Placynthiella uliginosa</i>	2		
<i>Trapeliopsis granulosa</i>	3		

De Lemelerberg is een uitgestrekt gebied met heide, naaldbos en stuifzand, ten zuiden van Lemele (Overijssel), in beheer bij Stichting Het Overijssels Landschap. In dit gebied komt een van de grootste populaties van IJslands Mos (*Cetraria islandica*) voor (Aptroot et al. 2000), een soort

die de afgelopen 20 jaar zeer sterk achteruit gegaan is in de Nederlandse heiden en stuifzanden. Binnen het gebied zijn twee groeiplaatsen: een grote in een open stuifzandgebied en een kleinere op een open plek in een stuk naaldbos. IJslands Mos is op deze plaats al vanouds bekend.

Binnen het gebied zijn twee groeiplaatsen van *Cetraria islandica*: (1) een grote in een open stuifzandgebied en (2) een kleinere op een open plek in een stuk naaldbos.

Deelnemers aan de excursie: André Aptroot, Han van Dobben, de heren Eenshuistra sr. en jr., Kok van Herk, Laurens Sparrius, Leo Spier, Loekie van Tweel-Groot (Overijssels Landschap), Melchior van Tweel en Maaïke Vervoort.

Literatuur

A. Aptroot, C.M. van Herk, L.B. Sparrius & J.L. Spier. 2000. Lichenologische excursie naar de Lemelerberg op 2 april 2000. *Buxbaumiella* 52: 51-55.

7.3 Stuifzandgebied Gastelsche Heide

Aandachtsoorten: *Cladina*'s, *Cladonia*'s en *Stereocaulon saxatile*.

De Gastelsche Heide is een klein gebied met naaldbos en stuifzand, ten westen van Soerendonk (Noord-Brabant) aan de Belgische grens en maakt deel uit van Boswachterij Leende, eigendom van Staatsbosbeheer. Op het stuifzand werd in 1987 een grote populatie van *Stereocaulon saxatile* ontdekt (van den Boom 2000). Van deze soort wordt aangenomen dat deze vroeger meer voorkwam in de Nederlandse stuifzanden (Brand & Sipman 1978). Nu zijn er nog slechts twee gebieden bekend (zie ook paragraaf 7.7 Bergerheide), waarvan de Gastelsche Heide de belangrijkste is. Het Korrelloof *Stereocaulon saxatile* vormt grijze boomachtige thalli van circa 2 cm lengte die los op het stuifzand liggen, vaak tussen pollen van het haarmos *Polytrichum piliferum*. Gezien het massale voorkomen in dit gebied zou *Stereocaulon saxatile* zich ook goed in andere stuifzanden moeten kunnen handhaven. Waarschijnlijk is de mogelijkheid van deze soort om zich te verspreiden (uitsluitend door de relatief grote brokstukken van thalli) de beperkende factor. In België en de aanliggende Duitse deelstaten komt de soort overigens niet voor. De excursie vond plaats in de aanwezigheid van vijf Duitse lichenologische collega's.

Binnen het gebied zijn twee groeiplaatsen die ruimtelijk door een stukje naaldbos gescheiden zijn. Vergeleken met ander stuifzanden in de omgeving valt op dat het invasieve mos *Campylopus introflexus* in dit

gebied nauwelijks voorkomt. Verder zijn *Cladonia zopfii* en *Cladonia foliacea* relatief veel aanwezig. In beide proefvlakken komt naast *Stereocaulon saxatile* ook een geringe hoeveelheid van de meer algemene *S. condensatum* voor, een soort die in Noord-Brabant betrekkelijk zeldzaam is.

soortnaam	Gastelsche Heide		RL
	1	2	
	kwaniteit		
<i>Cetraria aculeata</i>	5	5	
<i>Cladina portentosa</i>	4	5	
<i>Cladonia borealis</i>	3	5	
<i>Cladonia cervicornis</i>	5	5	
<i>Cladonia coccifera</i>	5	5	
<i>Cladonia crispata</i>	5	5	KW
<i>Cladonia floerkeana</i>	5	5	
<i>Cladonia foliacea</i>	5	3	
<i>Cladonia furcata</i>	5	2	
<i>Cladonia glauca</i>	5	3	
<i>Cladonia gracilis</i>	5	5	
<i>Cladonia grayi</i>	5	5	
<i>Cladonia luteoalba</i>		2	GE
<i>Cladonia macilentata</i>	5	5	
<i>Cladonia pyxidata</i>	3	5	
<i>Cladonia ramulosa</i>	5	5	
<i>Cladonia rappii</i>	4	3	KW
<i>Cladonia zopfii</i>	6	5	KW
<i>Micarea denigrata</i>	3		
<i>Placynthiella icmalea</i>	5	5	
<i>Placynthiella oligotropha</i>	3	3	
<i>Stereocaulon condensatum</i>	1	3	KW
<i>Stereocaulon saxatile</i>	3	3	EB
<i>Trapeliopsis granulosa</i>	3	3	

In opname twee werd nog *Cladonia luteoalba* gevonden, een soort die nog maar twee keer eerder gevonden is in Nederland, alleen in de Amsterdamse Waterleidingduinen (Aptroot 1994) en waarvan de verspreiding voorlopig onbekend is. Dit is een zeer onverwachte vondst, en een positief bijproduct van de integrale telling van *Stereocaulon saxatile*.

Deelnemers aan de excursie: André Aptroot, Han van Dobben, de heren Eenshuistra sr. en jr., Kok van Herk, Henk Hopman, Pieter Slim, Laurens Sparrius, Leo Spier, Bertus Torenbeek en Maaike Vervoort; Duitse collega's: Randolph Kricke, Manfred Jensen, Dorothee Killmann, Isabelle Franzen en Norbert Stapper.

Literatuur

- Aptroot, A. 1994. *Cladonia luteoalba* nieuw voor Nederland. Buxbaumiella 35: 58.
 Boom, P.P.G. van den. 2000. Some interesting records of lichens and lichenicolous fungi from The Netherlands IV. Österr. Z. Pilzk. 9: 141-145.
 Brand, A.M. & H.J.M. Sipman. 1978. Het geslacht *Stereocaulon* (Lichenes) in Nederland. Gorteria 9: 37-46.

7.4 Stuifzandgebied De Haere

Aandachtssoorten: *Cetraria islandica*, *Cladina*'s en *Cladonia*'s.

De Haere is een gebied met heide, naaldbos en stuifzand bij Doornspijk (Gelderland) in beheer bij Stichting het Gelders Landschap. Het gebied is rijk aan korstmossen (Sparrus et al. 2000), maar deze zijn sterk beperkt to relatief kleine hotspots (zie Tabel 3 en Figuur 2).

soortnaam	De Haere		RL
	1	2	
<i>Cetraria aculeata</i>	3	5	
<i>Cetraria islandica</i>	3	1	EB
<i>Cladina arbuscula</i>	3		KW
<i>Cladina portentosa</i>	5	3	
<i>Cladonia coccifera</i>	5	5	
<i>Cladonia crispata</i>		3	KW
<i>Cladonia floerkeana</i>	3	3	
<i>Cladonia foliacea</i>		2	
<i>Cladonia furcata</i>	3	5	
<i>Cladonia grayi</i>	5	5	
<i>Cladonia humilis</i>	2		
<i>Cladonia macilenta</i>	5	5	
<i>Cladonia ramulosa</i>	5	5	
<i>Cladonia scabriuscula</i>	5	5	
<i>Cladonia subulata</i>	5	5	
<i>Cladonia uncialis</i>		2	
<i>Peltigera didactyla</i>	3		
<i>Placynthiella icmalea</i>		2	

Hoewel in De Haere een uitgebreid stuifzand ligt, komt de meest bijzondere soort korstmos in het terrein, IJslands Mos, voor in een brede, grazige berm langs een bospad vlakbij een oude stortplaats. In beide proefvlakken komen opvallende hogere planten voor, zoals Grote kaardenbol en Teunisbloem, waarschijnlijk door het storten van tuinafval. In proefvlak 1 groeit een twintigtal forse exemplaren van IJslands Mos, waarmee het een van de grootste groeiplaatsen in het land is. Vanwege de onverwachte plek is de vindplaats waarschijnlijk lang onopgemerkt gebleven en werd pas onlangs bij het maken van een vegetatiekartering

gevonden. Proefvlak 2, de tegenoverliggende berm met één exemplaar, wordt gebruikt om te onderzoeken of de soort zich hier uitbreidt.

De grote bijzonderheid van Oldebroekse Heide/De Haere is het bladmos Braakbalmos, *Tetraplodon mnioides*. Hiervan komen nog 3 exemplaren van elk enkele cm² vlak bij elkaar voor in De Haere. Het is de enige vindplaats in Nederland van deze boreo-arctische soort.

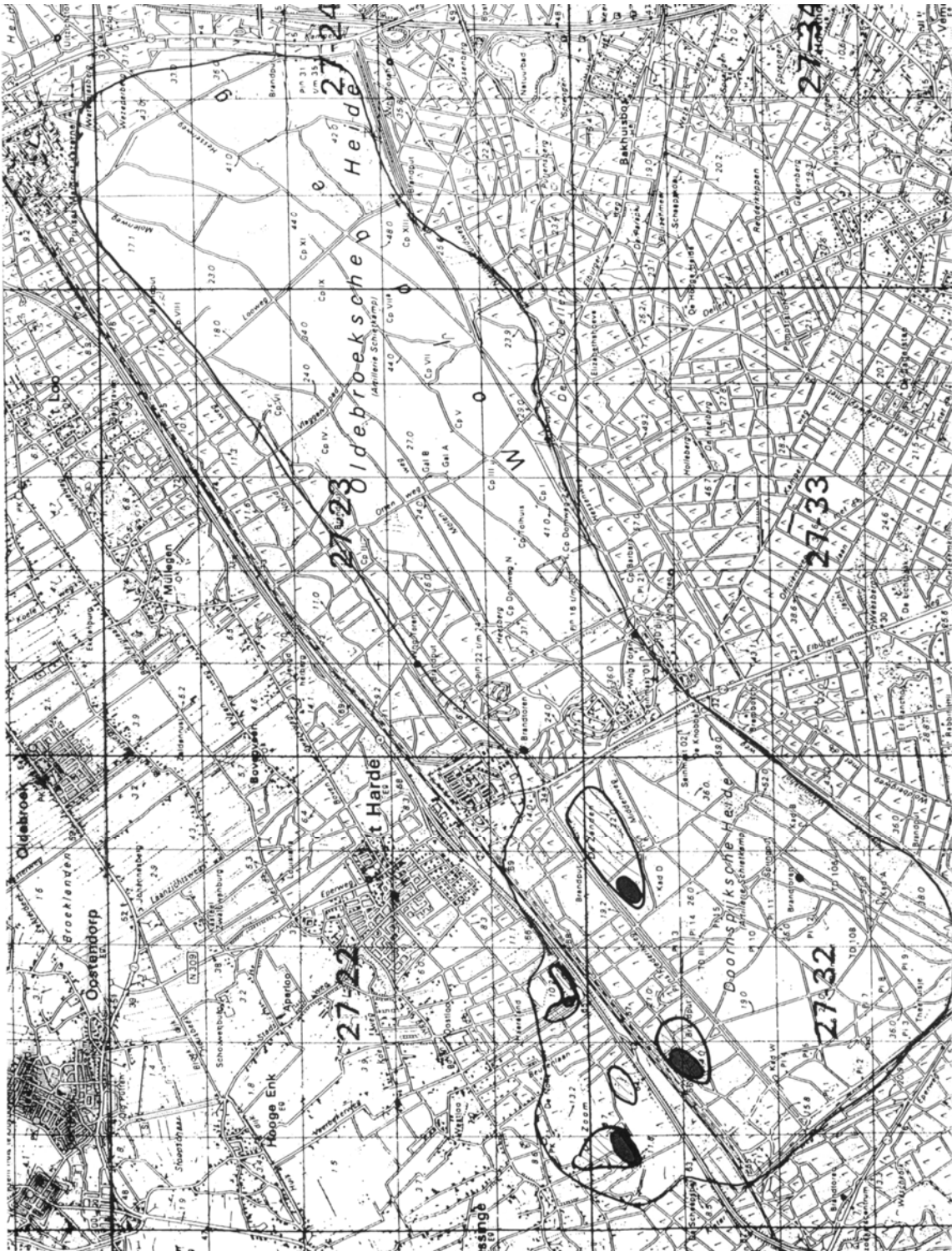
Deelnemers aan de excursie: André Aptroot, Leonieke Kruit en Laurens Sparrius.

Tabel 3. Heide- en stuifzandkorstmossen Oldebroekse Heide en De Haere (2000). Mate van voorkomen van de soorten binnen de terreinen (zie figuur 2): 1: alleen binnen de zwarte hotspots (20 ha): 4 + 25 = 29 soorten; 2: alleen op de gearceerde stuifplekken (150 ha): 15 + 10 = 25 soorten; 3: verspreid binnen de omcirkelde zone (3800 ha): 10 soorten.

soortnaam	mate van voorkomen
<i>Baeomyces rufus</i>	2
<i>Cetraria aculeata</i>	2
<i>Cetraria islandica</i>	1, op 1 plek, totaal 2 m ²
<i>Cladina arbuscula</i>	2
<i>Cladina portentosa</i>	2
<i>Cladonia borealis</i>	1
<i>Cladonia cervicornis</i>	2
<i>Cladonia coccifera</i>	3
<i>Cladonia crispata</i>	2
<i>Cladonia floerkeana</i>	3
<i>Cladonia foliacea</i>	2
<i>Cladonia furcata</i>	2
<i>Cladonia glauca</i>	2
<i>Cladonia gracilis</i>	2
<i>Cladonia grayi</i>	3
<i>Cladonia macilenta</i>	3
<i>Cladonia pyxidata</i>	1
<i>Cladonia ramulosa</i>	3
<i>Cladonia rappii</i>	2
<i>Cladonia strepsilis</i>	2
<i>Cladonia subulata</i>	3
<i>Cladonia uncialis</i>	2
<i>Cladonia zopfii</i>	2
<i>Micarea leprosula</i>	1
<i>Placynthiella icmalea</i>	3
<i>Placynthiella oligotropha</i>	3
<i>Placynthiella uliginosa</i>	3
<i>Stereocaulon condensatum</i>	2
(<i>Stereocaulon saxatile</i>)	(1: uitgestorven in het gebied)
<i>Trapeliopsis granulosa</i>	3

Literatuur

L.B. Sparrius, A. Aptroot, C.M. van Herk & J.L. Spier. 2000. Korstmossen van Gelderland en aangrenzend Flevoland en van soortenrijke kerkmuren in de IJsselvallei. Buxbaumiella 53: 33-41.



Figuur 2. De Oldebroekse heide en de Haere (zie Tabel 3 voor verklaring)

7.5 Stuifzandgebied Orvelterzand

Aandachtssoorten: *Cetraria islandica*, *Cladina*'s en *Cladonia*'s.

Het Orvelterzand is een gebied met heide, naaldbos en stuifzand nabij Orvelte (Drenthe), in beheer bij Stichting Het Drentse Landschap. In dit gebied kwam van ouds veel IJslands Mos voor. De soort werd hier ook in 1994 nog met talrijke exemplaren gevonden. Bij het bezoek in 2000 werd echter geen enkel exemplaar teruggevonden. Tegelijk bleek dat het sterk vergraste heidegebied sinds circa 1995 intensief begraaasd wordt met koeien. Mogelijk is de hiermee gepaard gaande bemesting funest geworden voor deze oligotrafente Rode Lijst-soort. De excursie vond plaats in een gemengd gezelschap van lichenologen en vegetatiekundigen, zodat een uitgebreide discussie over de effecten van het beheer tot stand kwam.

In het gebied zijn twee proefvlakken gelegd op plekken waar IJslands Mos vroeger nog voorkwam. De vegetatie in beide proefvlakken bestaat uit degenererende, oude heidestruiken op een tamelijk vlakke ondergrond.

	Orvelterzand		RL
	1	2	
soortnaam	kwantiteit		
<i>Cetraria aculeata</i>	2		
<i>Cladina arbuscula</i>	3	3	KW
<i>Cladina portentosa</i>	5	5	
<i>Cladonia cervicornis</i>	3	3	
<i>Cladonia coccifera</i>	5	5	
<i>Cladonia crispata</i>	3	3	KW
<i>Cladonia floerkeana</i>	3	3	
<i>Cladonia furcata</i>	3	3	
<i>Cladonia glauca</i>	3		
<i>Cladonia gracilis</i>	3		
<i>Cladonia grayi</i>	5	5	
<i>Cladonia macilenta</i>	3	3	
<i>Cladonia ramulosa</i>	5	5	
<i>Cladonia rappii</i>	3		KW
<i>Cladonia scabriuscula</i>	2		
<i>Cladonia strepsilis</i>	3	2	BE
<i>Cladonia subulata</i>	3		
<i>Cladonia uncialis</i>	3	3	
<i>Cladonia zopfii</i>	3	3	KW
<i>Micarea leprosula</i>	2		
<i>Placynthiella uliginosa</i>	2		

Deelnemers aan de excursie: o.a. André Aptroot, Anja van der Berg, Christophe Brochard, Han van Dobben, Kok van Herk, Rita Ketner-Oostra, Laurens Sparrius, Leo Spier, Eddy Weeda.

7.6 Stuifzandgebied Kamperzand

Aandachtssoorten: *Cladina's* en *Cladonia's*.

Het Kamperzand is een gebied met heide, naaldbos en stuifzand ten noordwesten van Havelte (Drenthe), het is militair oefenterrein in beheer bij het Ministerie van Defensie. Het is vanouds bekend als een gebied dat zeer rijk is aan korstmossen (van den Boom & Aptroot 1992).

Kamperzand 1		
soortnaam	kwantiteit	RL
<i>Cetraria aculeata</i>	5	
<i>Cetraria islandica</i>	2	EB
<i>Cladina arbuscula</i>	3	KW
<i>Cladina portentosa</i>	5	
<i>Cladonia cervicornis</i>	3	
<i>Cladonia coccifera</i>	5	
<i>Cladonia crispata</i>	3	KW
<i>Cladonia fimbriata</i>	2	
<i>Cladonia glauca</i>	5	
<i>Cladonia gracilis</i>	3	
<i>Cladonia grayi</i>	5	
<i>Cladonia macilenta</i>	5	
<i>Cladonia ramulosa</i>	5	
<i>Cladonia rappii</i>	5	KW
<i>Cladonia subulata</i>	5	
<i>Cladonia uncialis</i>	3	
<i>Cladonia zopfii</i>	5	KW
<i>Diploschistes muscorum</i>	3	KW
<i>Micarea leprosula</i>	5	
<i>Placynthiella icmalea</i>	2	
<i>Placynthiella oligotropha</i>	2	
<i>Placynthiella uliginosa</i>	3	
<i>Trapeliopsis granulosa</i>	3	

Ook van dit gebied is bekend dat er al lange tijd IJslands Mos voorkomt, vroeger in redelijke hoeveelheden. Bij het bezoek in 2000 moest echter lang worden gezocht naar twee resterende exemplaren met een lengte van slechts enkele centimeters. Ook hier blijkt dat het slecht gesteld is met het IJslands Mos in Drenthe. Een andere Rode Lijst-soort, die in 1991 nog aanwezig was, de Roze Heikorst (*Baeomyces roseus*), was in 2000 verdwenen. Deze soort is nu in Nederland alleen nog bekend van twee plekken op de Utrechts Heuvelrug (bij Soestduinen en op de Leusderheide). De excursie vond plaats in een gemengd gezelschap van

lichenologen en vegetatiekundigen, zodat een uitgebreide discussie over de effecten van het beheer tot stand kwam.

Deelnemers aan de excursie: o.a. André Aptroot, Anja van der Berg, Christophe Brochard, Han van Dobben, Kok van Herk, Rita Ketner-Oostra, Laurens Sparrius, Leo Spier, Eddy Weeda.

Literatuur

P.P.G. van den Boom & A. Aptroot.1992. De lichenologische voorjaarsexcursie van 1991 naar Drente, de Noordoostpolder en Noordwest-Overijssel, met gegevens over het belang van de hunebedden voor de korstmosflora. Buxbaumiella 28: 49-58.

7.7 Stuifzandgebied Bergerheide

Aandachtssoorten: Cladina's, Cladonia's en Stereocaulon saxatile.

De Bergerheide is een gebied met heide, naaldbos en stuifzand nabij Nieuw Bergen (Limburg) en in beheer bij de gemeente Bergen. Het is vanouds bekend als het Limburgse stuifzandgebied dat het rijkst is aan korstmossen (Aptroot & van Herk 1999).

soortnaam	Bergerheide		RL
	1	2	
	kwantiteit		
<i>Cetraria aculeata</i>	2	3	
<i>Cladina arbuscula</i>		5	KW
<i>Cladina portentosa</i>	3	3	
<i>Cladonia cervicornis</i>		5	
<i>Cladonia coccifera</i>	5	5	
<i>Cladonia crispata</i>	3	5	KW
<i>Cladonia floerkeana</i>	3	3	
<i>Cladonia foliacea</i>	2	5	
<i>Cladonia glauca</i>		2	
<i>Cladonia gracilis</i>		3	
<i>Cladonia grayi</i>	5		
<i>Cladonia macilenta</i>	5	5	
<i>Cladonia pyxidata</i>		2	
<i>Cladonia ramulosa</i>	5	5	
<i>Cladonia uncialis</i>	3	5	
<i>Cladonia zopfii</i>	3	3	KW
<i>Placynthiella icmalea</i>	2		
<i>Stereocaulon condensatum</i>		2	KW
<i>Stereocaulon saxatile</i>		3	EB

In dit gebied werd in 1994 *Stereocaulon saxatile* gevonden (zie ook 7.3 Gastelsche Heide). In 2000 zijn twee proefvlakken uitgezet: (1) in een grootschalig stuifzandgebied met veel *Campylopus introflexus* en (2) op

de helling van een stuifduin langs een bosrand eveneens met een hoge bedekking van *Campylopus introflexus*. In proefvlak 2 komt *Stereocaulon saxatile* voor met nog slechts zo'n twintig exemplaren. Opmerkelijk is dat de soort zich zelfs op pollen van *Campylopus* kan handhaven, waarvan vaak gedacht wordt dat het een nadelig effect op korstmossen heeft, ons inziens echter ten onrechte.

Deelnemers aan de excursie: André Aptroot en Laurens Sparrius.

Literatuur

Aptroot & K. van Herk. 1999. Korstmossen in Limburg, voorjaarsweekend 1998. *Buxbaumiella* 49: 14-26.

Bijlage 1. Integraal te tellen soorten

Vetgedrukte biotopen: monitoring is afgerond. Soorten met asterisk: soorten waarvan het verspreidingsgebied internationaal gezien een zwaartepunt vertoont in Nederland.

biotoop	locaties	soorten
Zeedijken	Haven van Terschelling, Eemsdijk bij Delfzijl	<i>Rhizocarpon constrictum</i> , <i>Anaptychia runcinata</i> , <i>Aspicilia leproscens</i> , <i>Lecidella subincongrua</i> , <i>Ramalina siliquosa</i> , <i>Pertusaria pseudocorallina</i> , <i>Pertusaria dealbescens</i> , <i>Lecanora gangaleoides</i> , <i>Opegrapha confluens</i> , <i>Porpidia platycarpoides</i>
IJsselmeerdijken	Dijktraject Spakenburg- Nijkerk en bij Hoorn (NH)	<i>Parmelia discordans</i> , <i>Placopsis lambii</i> , <i>Lecidea lactea</i> , <i>Lecidea plana</i> , <i>Leptogium teretiusculum</i> , <i>Parmelia omphalodes</i> , <i>Pertusaria corallina</i> , <i>Parmelia protomatrae</i>
Hunebedden	Alle 54 hunebedden in Groningen en Drente	<i>Aspicilia grisea</i> , <i>Aspicilia verrucigera</i> , <i>Parmelia mougeotii</i> , <i>Rhizocarpon lecanorinum</i> , <i>Porpidia crustulata</i> , <i>Porpidia macrocarpa</i> , <i>Lecidea promixta</i> *, <i>Lecanora soralifera</i> , <i>Stereocaulon evolutum</i> , <i>Umbilicaria deusta</i> , <i>Lepraria neglecta</i> , <i>Fuscidea praeruptorum</i> , <i>Thelocarpon coccusporum</i> , <i>Rinodina confragosa</i>
Kalkrotsen	Bemelerberg, Schiepersberg, St. Pietersberg	<i>Squamarina cartilaginea</i> , <i>Endocarpon pusillum</i> , <i>Fulgensia fulgens</i> , <i>Catapyrenium squamulosum</i> , <i>Rinodina calcarea</i> , <i>Psora decipiens</i>
Duinen	Wassenaar	<i>Usnea articulata</i>
Steentjes en schelpen op paadjes en metaalhoudende grond	Mokbaai op Texel, Budel-Dorplein	<i>Gyalidea psammoica</i> *, <i>Acarospora fulvoviridula</i> , <i>Micarea confusa</i> *

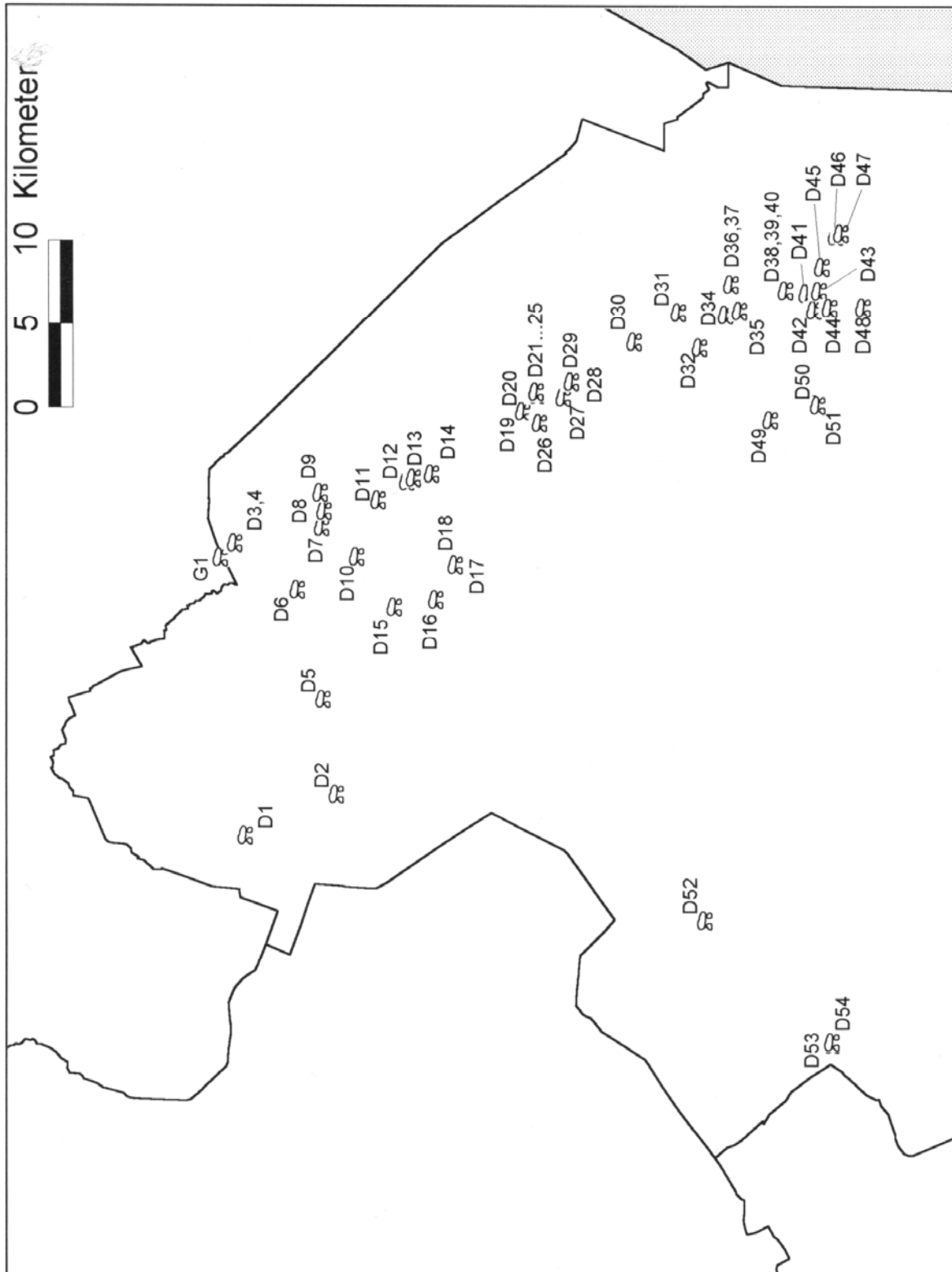
Bijlage 2. Fasering

In het meetnet is gekozen voor een vijfjarige cyclus omdat verwacht wordt dat veranderingen in korstmosvegetaties op deze termijn goed waarneembaar zijn. Hoewel er een zekere flexibiliteit mogelijk is, is nu reeds vastgesteld welke terreinen en biotopen in de komende jaren bezocht zullen worden. Deze fasering wordt gegeven in Tabel 5. Dit overzicht is aangepast aan de meest recente stand van zaken.

Tabel 5. Voorstel fasering monitoring

jaar	integraal tellen	steekproef tellen (heide en zandverstuivingen)
1999	Budel-Dorplein, Texel	Tungelerwallen, Leenderbos, Budelerbergen
2000	hunebedden, duinen	Lemelerberg, Gastelsche Heide, De Haere, Bergerheide, Orvelterzand, Kamperzand
2001	dijken bij Terschelling en Nijkerk	deel Utrecht en Gelderland
2002	p.m. (uitloop)	rest van Utrecht, Veluwe en het Gooi
2003	kalkrotsen Zuid-Limburg	rest van Gelderland en Noord-Brabant

Bijlage 3. Tabellen en figuur bij de hunebedden



Figuur 3. Kaart met ligging van de hunebedden.

Soort	Trend	N1988	N1993	N2000	D01	D02	D03	D04	D05	D06	D07	D08	D09	D10	D11	D12	D13	D14	D15
<i>Porpidia macrocarpa</i>				13															
<i>Porpidia soresizodes</i>	>>	9	19	35		3		3	3	3							3	3	5
<i>Porpidia tuberculosa</i>				39	3				3	3	3		2	5	3		3	5	5
<i>Pseudevernia furfuracea</i>		0	1	2															
<i>Psilolechia lucida</i>				51	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
<i>Rhizocarpon distinctum</i>				1															2
<i>Rhizocarpon lecanorinum</i>				9	3												3	3	1
<i>Rhizocarpon reductum</i>				33	5	3			3	2				5			5	5	5
<i>Rhizocarpon riparium</i>				1										1					
<i>Rinodina confragosa</i>		0	2	2															
<i>Rinodina gennarii</i>		0	0	2															
<i>Scoliciosporum umbrinum</i>	>>	13	35	46	3	3		3	5	3		3	3	3	3	3		3	5
<i>Stereocaulon dactylophyllum</i>				1															1
<i>Stereocaulon evolutum</i>		1	1	2															
<i>Stereocaulon vesuvianum</i>		0	0	1															
<i>Thelocarpon coccosporum</i>		0	1	0															
<i>Trapelia coarctata</i>	>>	4	6	13	1														
<i>Trapelia involuta</i>				47	5			3	3	3	3	3	3	2	3			5	5
<i>Trapelia obtegens</i>				29	5			3						3				3	3
<i>Trapelia placodioides</i>				42	3	3		3	3	3	3	3	3		3		3	3	5
<i>Trapeliopsis flexuosa</i>		0	2	2															
<i>Trapeliopsis granulosa</i>	>>	17	23	30				3	3	3		3			3	3	1	3	
<i>Trapeliopsis pseudogranulosa</i>		3	3	5							5				5				
<i>Umbilicaria deusta</i>				2															
<i>Xanthoria candelaria</i>		1	3	4												3			
<i>Xanthoria parietina</i>		0	2	1												3			
<i>Xanthoria polycarpa</i>	>	0	10	7												3			

soort	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26	D27	D28	D29	D30	D31	D32	D34	D35
<i>Psilolechia lucida</i>	3	3	5	3	5		3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	5	3	3
<i>Rhizocarpon distinctum</i>																			
<i>Rhizocarpon lecanorinum</i>				1												3			
<i>Rhizocarpon reductum</i>	5	3	3	5				2	3	2	5				5	5	2	5	5
<i>Rhizocarpon riparium</i>																			
<i>Rinodina confragosa</i>		3	1																
<i>Rinodina gennarii</i>																			
<i>Scoliciosporum umbrinum</i>	3	3	5	3	3		5	3			3	5	5	5	5	3		3	3
<i>Stereocaulon dactylophyllum</i>																			
<i>Stereocaulon evolutum</i>																2		5	
<i>Stereocaulon vesuvianum</i>																			
<i>Thelocarpon coccosporum</i>																			
<i>Trapelia coarctata</i>				2	3			2								2	2		1
<i>Trapelia involuta</i>		5	5	5	5		2	3	5	3	5	5	5	5	3	5	3	5	3
<i>Trapelia obtegens</i>			5	3	3			3			3					3	2	3	3
<i>Trapelia placodioides</i>	3	1	5	3	3		2	3	3	3	3	3	3	3		3	3		2
<i>Trapeliopsis flexuosa</i>																			
<i>Trapeliopsis granulosa</i>		3	3	5	3			2	3	3	3	3	2		2	3	2	3	2
<i>Trapeliopsis pseudogranulosa</i>																3			
<i>Umbilicaria deusta</i>																			
<i>Xanthoria candelaria</i>		1																	
<i>Xanthoria parietina</i>																			
<i>Xanthoria polycarpa</i>												1							

Tabel 6c. Aangetroffen korstmossen op graniet per hunebed en het aantal hunebedden waarop een soort voorkomt in 1988, 1993 en 2000 met aanduiding van voor- of achteruitgang voor soorten die in 1988 en 1990 meer dan 5 maal zijn aangetroffen.

soort	D36	D37	D38	D39	D40	D41	D42	D43	D44	D45	D46	D47	D48	D49	D50	D51	D52	D53	D54	G01
<i>Acarospora fuscata</i>	3	3	5	5	5	5	3	5	3	3	5		3	5	5	5	5	3	3	2
<i>Acarospora nitrophila</i>						3														
<i>Arthrorhaphis grisea</i>																				
<i>Aspicilia cupreogrisea</i>						1														
<i>Aspicilia grisea</i>			1			3												3		
<i>Aspicilia verrucigera</i>	2							3	1	2			5		3		2			
<i>Bacidia arnoldiana</i>	1	2					5	5	5	2		3								
<i>Bacidia neosquamulosa</i>								1						1						
<i>Bacidia sp. indet.</i>	3	3						3		3			3			3				
<i>Baeomyces rufus</i>			2					1						5						
<i>Buellia aethalea</i>			5		2	3			1	5	2				3		2	5		
<i>Buellia badia</i>											1									
<i>Buellia griseovirens</i>	6	5		5											2				5	2
<i>Buellia punctata</i>							3	3												
<i>Caloplaca holocarpa</i>								1												
<i>Candelariella vit. f. flavovirella</i>										2										
<i>Candelariella vitellina</i>	5	3	3	3	5	5	3	3	5	3	6	2	5		5	5	5	5	3	6
<i>Candelariella reflexa</i>								3				1								
<i>Carbonea supersparsa</i>														2						
<i>Catillaria chalybeia</i>																				
<i>Cladonia chlorophaea</i>			3					1												
<i>Cladonia coccifera</i>			3		2					2					5					
<i>Cladonia coniocraea</i>															3					
<i>Cladonia fimbriata</i>			2						2	2		1		3						
<i>Cladonia furcata</i>			3	1																
<i>Cladonia grayi</i>															2					
<i>Cladonia incrassata</i>										3					3					
<i>Cladonia macilenta</i>			3	2	2			2	2	3			2	3						
<i>Cladonia polydactyla</i>			2					2		2				3						
<i>Cladonia ramulosa</i>				1																
<i>Cladonia rappii</i>																				
<i>Endococcus propinquus</i>																				
<i>Evernia prunastri</i>	5	3					1								1					
<i>Fellhanera bouteillei</i>	3																			
<i>Fellhanera subtilis</i>																2				
<i>Fellhanera viridisorediata</i>		2						2								3				
<i>Fuscidea cyathoides</i>															3					
<i>Fuscidea praeruptorum</i>			3	2	2					3										3
<i>Gyalideopsis anastomosans</i>		3						3		1				5		3	5			1
<i>Haematomma ochroleucum</i>	1																			
<i>Hypocenomyce scalaris</i>					2															
<i>Hypogymnia physodes</i>	1										1									1
<i>Hypogymnia tubulosa</i>							1													
<i>Lecanora conizaeoides</i>															2					
<i>Lecanora dispersa</i>											1									
<i>Lecanora expallens</i>																				
<i>Lecanora frustulosa</i>						1														
<i>Lecanora hageni</i>																				
<i>Lecanora intricata</i>																				
<i>Lecanora leuckertiana</i>	3	2	3		3	3	3	3		5			3		3	1	3			2

soort	D36	D37	D38	D39	D40	D41	D42	D43	D44	D45	D46	D47	D48	D49	D50	D51	D52	D53	D54	G01
Lecanora muralis								3	2		3									
Lecanora orosthea	3	2																		
Lecanora polytropa	5	3	5	5	5	6	1	5	3	5	6	3	5	3	5	6	4	6	5	3
Lecanora soralifera																		2		
Lecidea fuscoatra			6	3	5	6	3	3		3	5	3	3	3	3	3	3	5	5	2
Lecidea lithophila						2								1						
Lecidea plana						1														
Lecidea promixta				3	3	1								2				3		
Lecidea variegatula										2	5									
Lecidella scabra	3						3	3												
Lecidella stigmathea								3												
Lepraria incana	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	3	3	5
Lepraria lobificans		3	3			1				3	1	1		3			3			
Lepraria neglecta										1				2						
Lepraria rigidula													3	3						
Leproloma membranaceum																				
Lichenodiplis lecanorae															1					
Micarea denigrata											3	4		3	2					
Micarea erratica															3					
Micarea leprosula			1											3						
Micarea lignaria			1		2					5				3						
Micarea peliocarpa										3				2						
Micarea viridileprosa														3						
Ochrolechia microstictoides																				
Opegrapha gyrocarpa																				
Parmelia borrieri																				
Parmelia caperata								1												
Parmelia conspersa	3	3	5	3	3			2			3			3		3	3			
Parmelia disjuncta																				
Parmelia elegantula																				
Parmelia exasperatula							3		5											5
Parmelia glabratula	3	3	3				3	3							3	1	1			3
Parmelia laciniatula	1								3			2								
Parmelia loxodes			1																	
Parmelia mougeotii				2																
Parmelia revoluta							1	1												1
Parmelia saxatilis	3							1							3					
Parmelia soredians																				1
Parmelia subaurifera	1	3					1	1				1			3					2
Parmelia subrudecta																				3
Parmelia sulcata	3	6					5	3	5			3			1					5
Parmelia ulophylla									2											2
Parmelia verruculifera																				
Pertusaria amara																				
Phaeophyscia orbicularis								1												
Phlyctis argena																				
Physcia caesia									2						1					
Physcia tenella	5	5					5	3	5	1	3	3				3				3
Placynthiella dasaea										1										
Placynthiella icmalea		2	3					2		1				2						
Polysporina simplex			3	5	5	5		3		3	5			3	5		3			3
Porina chlorotica																				
Porpidia macrocarpa			1	2						3				3						
Porpidia soredizodes		3	3		3	3		2	2	3		2		5	5		5	5	5	
Porpidia tuberculosa	3	1	5	5	3	5				5				5	3	3	3	3	3	

Tabel 7b. Aangetroffen korstmossen op cement per hunebed en het aantal hunebedden waarop een soort voorkomt in 2000.

soort	D27	D28	D29	D30	D32	D35	D36	D37	D40	D42	D43	D45	D46	D47	D50	D51	D53	G01
<i>Bacidia</i> sp.	1			1							3					3	1	
<i>Buellia punctata</i>																		
<i>Caloplaca citrina</i>					1	1			1	1	1							
<i>Caloplaca decipiens</i>															1			
<i>Caloplaca flavocitrina</i>											1							
<i>Caloplaca flavovirescens</i>																		
<i>Caloplaca holocarpa</i>								1					1		1		2	
<i>Caloplaca lithophila</i>			1				1		1	1	1							
<i>Candelariella aurella</i>		1			1	1	1	1	1	1	1				1	1	2	1
<i>Candelariella vitellina</i>	5		5			3						3			5			
<i>Cladonia fimbriata</i>						3												
<i>Evernia prunastri</i>																		
<i>Lecania erysibe</i>																1		
<i>Lecania rabenhorstii</i>					1													
<i>Lecanora albescens</i>					1						1						1	
<i>Lecanora dispersa</i>		1	1	1	1		1		1	1	1		1			1		
<i>Lecanora hageni</i>			1				1			1	1							
<i>Lecanora muralis</i>				1							3							
<i>Lecidella stigmatea</i>	1		1		1	1					3	1						
<i>Lepraria incana</i>															5			
<i>Lepraria lobificans</i>			5															
<i>Phaeophyscia nigricans</i>					1													
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>					3			1		1	1							
<i>Physcia adscendens</i>					3		1											
<i>Physcia caesia</i>			3		2													
<i>Physcia tenella</i>	2		5		3		5	5		5	3			3	1	3		
<i>Porpidia soledizodes</i>				3														
<i>Psilolechia lucida</i>																		
<i>Rinodina gennarii</i>																		
<i>Sarcogyne regularis</i>	1			1	1	1			1			1						
<i>Trapelia obtogens</i>																3		
<i>Trapelia placodioides</i>																		
<i>Verrucaria macrostoma</i>					1						1							
<i>Verrucaria muralis</i>					1	1							1					
<i>Verrucaria nigrescens</i>					1	1			1									
<i>Verrucaria ochrostoma</i>						1												
<i>Verrucaria viridula</i>					1													
<i>Xanthoria parietina</i>	1	1			1		1	1		1	1				1			
<i>Xanthoria polycarpa</i>														1				

Tabel 8. Aangetroffen korstmossen op graniet beïnvloed door afstromend water per hunebed en het aantal hunebedden waarop een soort voorkomt in 2000.

soort	N2000	D29	D32	D53
<i>Buellia punctata</i>	1	2		
<i>Caloplaca holocarpa</i>	1			2
<i>Candelariella aurella</i>	1			2
<i>Candelariella reflexa</i>	1	2		
<i>Lecanora dispersa</i>	1			1
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	1		3	
<i>Physcia adscendens</i>	1		3	
<i>Physcia caesia</i>	2	3	2	

Tabel 9. Aantallen korstmossen op graniet per hunebed in 1988, 1993 en 2000.

nummer en naam	N1988	N1993	N2000
D01 Steenberg	?	23	34
D02 Westervelde	?	13	25
D03 Midlaren-W	12	16	25
D04 Midlaren-O	18	26	39
D05 Zeijen	?	18	20
D06 Tynaarlo	16	20	20
D07 Schipborg	24	30	22
D08 Anloo-N	9	21	19
D09 Noordlo	16	18	20
D10 Gasteren	13	18	23
D11 Anloo-Z	19	23	27
D12 Eext-Es	8	7	28
D13 Eexter Grafkelder	15	18	19
D14 Eexterhalte	23	26	31
D15 Loon	26	39	35
D16 Balloo	24	29	29
D17 Rolde-N	13	39	45
D18 Rolde-Z	17	22	33
D19 Drouwen-N	23	23	30
D20 Drouwen-Z	19	33	37
D21 Bronneger-W	3	4	8
D22 Bronneger-O	6	10	19
D23 Bronneger-N	18	27	29
D24 Bronneger-ZW	8	6	24
D25 Bronneger-ZO	18	20	30
D26 Drouwenveld	34	31	38
D27 Borger	17	16	41
D28 Buinen-N	11	15	24
D29 Buinen-Z	5	11	27
D30 Exloo-N	19	14	27
D31 Exloo-Z	15	18	36
D32 Odoorn	6	28	46
D34 Valthe-W	24	25	28
D35 Valthe-ZW	17	22	36
D36 Valthe-O2	6	18	32
D37 Valthe-O	9	26	30
D38 Emmerveld-N	25	25	36
D39 Emmerveld-ZW	15	13	21
D40 Emmerveld-ZO	13	24	29
D41 Emmen-N	19	16	24
D42 Westenes-N	9	19	30
D43 Langgraf	19	34	53
D44 Westenes-Z	9	22	23
D45 Emmerdennen	18	21	39
D46 Angelslo-N	15	12	24
D47 Angelslo-Z	9	15	20
D48 Steen van Noordbarge	16	14	17
D49 Papelozse Kerk	22	23	41
D50 Noordsleen-N	20	34	36
D51 Noordsleen-Z	7	17	23
D52 Diever	13	19	23

nummer en naam	N1988	N1993	N2000
D53 Havelte-W	?	14	23
D54 Havelte-O	?	10	16
G01 Noordlaren	11	17	22
gemiddeld aantal	15	20	28

Tabel 10. Korstmossen van de rode lijst die in 2000 op hunebedden zijn aangetroffen met rode lijst-categorie volgens Aptroot et al. (1997).

soortnaam	RL
<i>Acarospora nitrophila</i>	KW
<i>Aspicilia grisea</i>	BE
<i>Aspicilia verrucigera</i>	GE
<i>Buellia badia</i>	EB
<i>Cladonia polydactyla</i>	BE
<i>Cladonia rappii</i>	KW
<i>Fellhanera bouteillei</i>	VN
<i>Fellhanera subtilis</i>	GE
<i>Fuscidea cyathoides</i>	VN
<i>Fuscidea praeruptorum</i>	GE
<i>Lecanora frustulosa</i>	GE
<i>Lecanora soralifera</i>	GE
<i>Lecidea lithophila</i>	KW
<i>Lecidea plana</i>	KW
<i>Lecidea promixta</i>	KW
<i>Lepraria neglecta</i>	GE
<i>Leproloma membranaceum</i>	GE
<i>Parmelia disjuncta</i>	VN
<i>Parmelia loxodes</i>	KW
<i>Parmelia mougeotii</i>	BE
<i>Porpidia macrocarpa</i>	KW
<i>Rhizocarpon lecanorinum</i>	BE
<i>Rhizocarpon riparium</i>	EB
<i>Rinodina confragosa</i>	GE
<i>Stereocaulon dactylophyllum</i>	KW
<i>Stereocaulon evolutum</i>	GE
<i>Umbilicaria deusta</i>	GE