

## Mossen op de Nederlandse hunebedden in 2004/2005

J.G. (Hans) Colpa<sup>1</sup> & B.O. (Ben) van Zanten<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Emmastraat 17, 9401 HD Assen (h.colpa@home.nl), <sup>2</sup>Vogelzangsteeg 8, 9479 TG Noordlaren (bovzanten@home.nl).

### **Abstract: Bryophytes of the Dutch megalithic tombs in 2004/2005**

An inventory of the bryophytes of the "hunebeds", megalithic tombs (old graves of c. 2700 B.C.) in the province of Drenthe, The Netherlands, made in 2004/2005 is given. The 53 "hunebeds" consist of granite boulders, but the fissures in several boulders are, from ca.1930 onwards, repaired with calcareous-rich material. A total of 44 species were found, among them the following acidophilous species: *Andreaea rupestris*, *Grimmia trichophylla*, *Hedwigia stellata* and *Racomitrium heterostichum*. These species occur in the Netherlands nearly exclusively on the "hunebeds". *Andreaea* and *Hedwigia* are strongly in decline, the first species is only left on four "hunebeds" and the latter on only one, both in very small quantities. The situation for *Grimmia trichophylla* is much better, it occurs on 30 of the 53 "hunebeds" and the length of its stems has even increased. *Racomitrium heterostichum* is found in two varieties: var. *heterostichum* and var. *obtusum*. The occurrence of both varieties (on 19 resp. 7 "hunebeds") is rather stable. We found only very few more or less intermediate forms and consider therefore both taxa as being good varieties. Other acidophilous species which were found earlier on "hunebeds" are: *Andreaea rothii* (not found after 1967/1968), *Racomitrium canescens* var. *intermedium* (only 1938/1939) and *R. fasciculare* (not found after 2000). We found no evidence that acidophilous species are pushed aside by the calciphilous species growing on and near the repaired fissures. The records of *Racomitrium heterostichum* var. *affine* and var. *gracilescens*, mentioned by Masselink & Zanten (1978) are not accepted by Touw & Rubers (1989) and therefore not considered here. The causes of the decline of *Andreaea rupestris* and *Hedwigia stellata* are discussed. It is argued that eutrofication and overshading might be important factors. Overshading enhances the growth of *Brachythecium rutabulum* and *Hypnum cupressiforme* and may therefore, in some cases, be a menace for the acidophilous species.

### **Inleiding**

In de winter van 2004/2005 zijn door de Drents-Groningse Mossenwerkgroep alle 53 Nederlandse hunebedden op het voorkomen van mossen geïnventariseerd. De belangrijkste reden om tot inventarisatie over te gaan is het voornemen van de Beheergroep Hunebedden, bestaande uit de organisaties: Drents Plateau, Rijksdienst van Oudheidkundig Bodemonderzoek, Staatsbosbeheer, Stichting Het Drentse Landschap, Drents Museum en Hunebedcentrum, om te komen tot een beter beheer en een betere inpassing van hunebedden in het landschap,

zodat de beleving van bezoekers op de plekken zelf versterkt wordt. In hun startnotitie *'Hunebedden, een wereld te winnen'* (Postma, 2006) staat aangegeven dat in de komende tijd visies voor 38 hunebedlocaties nader worden uitgewerkt. Door de Beheergroep Hunebedden van actuele inventarisatiegegevens te voorzien hoopt de Mossenwerkgroep dat in de besluitvorming ook de belangen van de hunebeddenflora worden meegewogen. Inmiddels heeft de landelijke Bryologische en Lichenologische Werkgroep (BLWG) een rapport (Colpa & Sparrius, 2006) geschreven waarin aanbevelingen zijn opgenomen voor het beheer van hunebedden met bedreigde mossen en korstmossen.



Leden van de Drents-Groningse Mossenwerkgroep bij hunebed D4 Midlaren-Oost (foto: Hans Colpa)

Hunebedden bezitten een karakteristieke en zeldzame mossen- en korstmossenflora. De reden hiervoor is dat hunebedden opgebouwd zijn uit zuur graniet. Dit is een steensoort die in Nederland verder, afgezien nog van zwerfstenen, nauwelijks wordt aangetroffen. Enkele typische

granietmossen, zoals *Andreaea rupestris* (Ongenerfd hunebedmos), *Grimmia trichophylla* (Hunebedmuisjesmos), *Hedwigia stellata* (Stergranietmos) en *Racomitrium heterostichum* (Hunebedbisschopsmuts) komen daarom bijna uitsluitend op hunebedden voor. De kritische eisen, die hunebedmossen stellen aan substraat en standplaats, maakt ze kwetsbaar. In het verleden zijn hunebedden daarom diverse malen op mossen onderzocht. Jansen en Wachter (1939a,b, 1942) inventariseerden de hunebedden in 1938 en 1939; Masselink en Van Zanten (1976) in 1967/1968; Boele en Van Zanten (1984, 1986) in 1982/1983; Henk Siebel (ongepubliceerd) in 2000. Verder is in de zomer van 2005 tijdens een onderzoeksweekend van het Landelijk Meetnet Korstmossen door Henk Greven een beperkte inventarisatie uitgevoerd.

### **Inventarisatiemethodiek**

Leden van de Drents-Groningse Mossenwerkgroep bezochten iedere inventarisatiedag enkele hunebedden. Hierbij werden per hunebed en per steen de Rode Lijstsoorten (zie Siebel e.a. 2005, 2006) genoteerd. Er werd, voor zover mogelijk, gebruik gemaakt van plattegronden en steencodering uit Van Giffen's hunebeddenatlas (1925, 1927). Daarnaast zijn van 16 hunebedden turflijsten gemaakt van de overige mossen. Toen duidelijk werd dat beschaduwing wel eens een dominante factor zou kunnen zijn in het voorkomen en verdwijnen van bepaalde soorten en de mogelijke rol van enkele slaapmossen daarin, werd besloten om de overige 37 hunebedden intensief te onderzoeken: per hunebedsteen werden alle soorten genoteerd. Van de soorten werd opgeschreven of ze voorkwamen op het graniet zelf, in de (eventueel) met zand opgevulde spleten in granietsteen, op de verticale zone van de draagsteen met opspattend zand/aarde, op of bij cementen reparaties op hunebedstenen en op de zogenaamde 'plombes' (afgevlakte blokken cement in de vorm van de doorsnede van de standkuilen, zie bijvoorbeeld Van Ginkel e.a. 1999: 115). Een soort werd niet genoteerd als deze voorkwam op de (soms verhoogde) zandige rand rondom de draagsteen.

Om de kwantiteit te kunnen vergelijken is zoveel mogelijk aangesloten bij de schaal, die gangbaar is binnen het Landelijk Meetnet Korstmossen (zie Sparrius, e.a., 2001). Zie tabel 1.

Van bijna alle mossen zijn door de Drents-Groningse mossenwerkgroep monsters meegenomen om onder de microscoop te kunnen determineren en om als bewijs op te slaan in het herbarium van B.O. van Zanten of J.G. Colpa. Een uitzondering is gemaakt voor de nog op enkele hunebedden voorkomende *Andreaea rupestris*. Deze soort is, op

twee plekken na, met de loep in het veld op naam gebracht, ervan uitgaande dat, net als in het verleden, er geen *Andreaea rothii* voorkomt op de betreffende hunebedden. Enkele stengeltjes van de bedreigde *Hedwigia stellata* bleken achteraf tussen een monster *Racomitrium heterostichum* te zitten en kunnen als toevalsvondst worden aangemerkt. De beide wat grotere plukken op het betreffende hunebed zijn tijdens de inventarisatie in het veld met de loep gedetermineerd en niet verzameld.

Tabel 1. Gebruikte kwantiteitsschaal voor hunebedden.

Code	Betekenis
x	Soort komt voor op hunebed, verder niet gekwantificeerd
1	Soort komt voor op één steen met één 1 kussen/matten en bedekt minder dan 1 dm <sup>2</sup>
2	Soort komt voor op één steen en met meer dan één kussen/matten of meer dan 1 dm <sup>2</sup>
3	Soort komt voor op minder dan de helft van de stenen en is met gemiddeld minder dan 1 dm <sup>2</sup> per steen aanwezig
4	Soort komt voor op minder dan de helft van de stenen en is met gemiddeld meer dan 1 dm <sup>2</sup> 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

## Resultaten

Tabel 2 geeft een overzicht van de resultaten van het mossenonderzoek. In de eerste kolom staan de Rode Lijstsoorten vermeld met hun status. In de volgende kolom wordt het aantal hunebedden genoemd waarop een bepaalde soort voorkomt. De overige kolommen geven een overzicht van het al of niet aanwezig zijn van de soorten, inclusief de kwantiteit per hunebed. De hunebedcodering is conform die van Van Giffen (1925, 1927).

Tabel 2. Aangetroffen mossen op hunebedden in (200)4/(200)5 en het aantal hunebedden waarop een soort voorkomt. Rode Lijst (RL): KW = kwetsbaar; EB = ernstig bedreigd. Voor kwantiteitscodering, zie tabel 1. G01 = hunebed nr.1 in provincie Groningen; D01 = hunebed nr.1 in provincie Drenthe.

Soort	RL	4/5	G01	D01	D02	D03	D04	D05	D06	D07	D08	D09	D10	D11	D12	D13	D14	D15
<i>Amblystegium serpens</i>		3								x								
<i>Andreaea rupestris</i>	KW	4						1		1								
<i>Aulacomnium androgynum</i>		2								x								
<i>Barbula unguiculata</i>		1	1															
<i>Brachythecium albicans</i>		8								x								
<i>Brachythecium reflexum</i>		1								x								
<i>Brachythecium rutabulum</i>		22		1						x		x			2			
<i>Brachythecium salebrosum</i>		1																
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostre</i>		1																
<i>Bryum argenteum</i>		11		1			x			x		x						x
<i>Bryum barnesii</i>		3		1														
<i>Bryum capillare</i>		19								x		x		x			2	
<i>Bryum dichotomum</i>		2																
<i>Campylopus flexuosus</i>		6									x							
<i>Campylopus introflexus</i>		3											1					
<i>Campylopus pyriformis</i>		2									x							
<i>Cephaloziella divaricata</i>		12								x	x			x				
<i>Ceratodon purpureus</i>		35		3	1		x		x		x	x	1	x				x
<i>Dicranella heteromalla</i>		8							x		x			x				
<i>Dicranoweisia cirrata</i>		48	x	3	3		x		x	x	x	x		x		1	5	x
<i>Dicranum scoparium</i>		2																
<i>Didymodon vinealis</i>		1										x						
<i>Grimmia pulvinata</i>		31		2	3				x	x		x			3		3	x
<i>Grimmia trichophylla</i>	KW	30	1		5		3	1			5	3		3			3	3
<i>Hedwigia stellata</i>	EB	1																
<i>Hypnum cupressiforme</i>		34	x			x			x	x	x			x	2			
<i>Hypnum jutlandicum</i>		1																
<i>Kindbergia praelonga</i>		11								x		x					2	
<i>Lophocolea heterophylla</i>		4								x								1
<i>Lophozia ventricosa</i>		1																
<i>Orthotrichum affine</i>		1																
<i>Orthotrichum anomalum</i>		2																
<i>Orthotrichum diaphanum</i>		9													2		2	
<i>Plagiothecium laetum s.l.</i>		1																
<i>Pohlia nutans</i>		15							x		x			x				
<i>Polytrichum juniperinum</i>		1																
<i>Polytrichum piliferum</i>		5																
<i>Pseudoscleropodium purum</i>		3															2	
<i>Racomitrium heterostichum</i>	KW	19		3				3	3	5				1			3	1
<i>Racomitrium h. var. obtusum</i>	KW	7															3	3
<i>Rhynchostegium confertum</i>		2																
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>		8															3	
<i>Schistidium crassipilum</i>		11										x					2	
<i>Syntrichia laevipila</i>	KW	1																
<i>Tortula muralis</i>		32	x	3	3				x	x		x			3		3	x

Soort	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26	D27	D28	D29	D30	D31	D32	D34	D35
<i>Amblystegium serpens</i>																			
<i>Andreaea rupestris</i>								1											
<i>Aulacomnium androgynum</i>																			
<i>Barbula unguiculata</i>																			
<i>Brachythecium albicans</i>				x	x						1								
<i>Brachythecium reflexum</i>																			
<i>Brachythecium rutabulum</i>		1					1	x			3		1		1	3	2		
<i>Brachythecium salebrosum</i>																			
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostre</i>																			
<i>Bryum argenteum</i>				x															1
<i>Bryum barnesii</i>									x		3								
<i>Bryum capillare</i>	2		1		x					x	3	x			3	1	3		1
<i>Bryum dichotomum</i>																			
<i>Campylopus flexuosus</i>																			1
<i>Campylopus introflexus</i>					x														1
<i>Campylopus pyriformis</i>											1								
<i>Cephaloziella divaricata</i>	2				x			x			1					3		1	
<i>Ceratodon purpureus</i>	2		3	x	x	1	2			x	3				3	1		1	1
<i>Dicranella heteromalla</i>			1							x									
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	3	5	5	x	x	3	3	x	x	x	3	x	5	5	5	5	3	5	5
<i>Dicranum scoparium</i>											1								
<i>Didymodon vinealis</i>																			
<i>Grimmia pulvinata</i>	3			x	x			x	x		3	x	3	3	3		3	1	1
<i>Grimmia trichophylla</i>	3	3	3	3	3		3	1	3		3	1	3						1
<i>Hedwigia stellata</i>								2											
<i>Hypnum cupressiforme</i>	1	3		x	x		1	x		x	3	x	3	3		1	3	3	3
<i>Hypnum jutlandicum</i>																			
<i>Kindbergia praelonga</i>	1				x				x							1		3	
<i>Lophocolea heterophylla</i>																			
<i>Lophozia ventricosa</i>																			
<i>Orthotrichum affine</i>																			
<i>Orthotrichum anomalum</i>																			
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	2											x					1		
<i>Plagiothecium laetum s.l.</i>																			
<i>Pohlia nutans</i>				x	x			x		x					1				1
<i>Polytrichum juniperinum</i>																			
<i>Polytrichum piliferum</i>				x	1						3								
<i>Pseudoscleropodium purum</i>											3								
<i>Racomitrium heterostichum</i>	3			1	3			3	3						3	3	3	5	
<i>Racomitrium h. var. obtusum</i>	1			3	3							3					1		
<i>Rhynchostegium confertum</i>																			
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	1				x						3								
<i>Schistidium crassipilum</i>	3				x		1		x		3						3		
<i>Syntrichia laevipila</i>																	1		
<i>Tortula muralis</i>	3	3			x		1		x	x		x	3	3		3	3	2	3

Soort	D36	D37	D38	D39	D40	D41	D42	D43	D44	D45	D46	D47	D49	D50	D51	D52	D53	D54
<i>Amblystegium serpens</i>										3					3			
<i>Andreaea rupestris</i>													1					
<i>Aulacomnium androgynum</i>													x					
<i>Barbula unguiculata</i>																		
<i>Brachythecium albicans</i>				1	3									3			3	
<i>Brachythecium reflexum</i>																		
<i>Brachythecium rutabulum</i>	1			3	1		3	3		3	1		x		1	1		
<i>Brachythecium salebrosum</i>															1			
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostre</i>										1								
<i>Bryum argenteum</i>					1									3	1		1	
<i>Bryum barnesii</i>																		
<i>Bryum capillare</i>								3		3				3	1	1		
<i>Bryum dichotomum</i>					1					1								
<i>Campylopus flexuosus</i>			1	3						3			x					
<i>Campylopus introflexus</i>																		
<i>Campylopus pyriformis</i>																		
<i>Cephaloziella divaricata</i>			1							3			x					
<i>Ceratodon purpureus</i>	1		1		3		1	1		3	5	3	x	3	3	3	3	3
<i>Dicranella heteromalla</i>								3		3			x					
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	3	3	3	1	3		5	3	5	3	3	3	x	5	3	5	3	1
<i>Dicranum scoparium</i>													x					
<i>Didymodon vinealis</i>																		
<i>Grimmia pulvinata</i>	3	3			3		1	1		1	3	3		3	3			
<i>Grimmia trichophylla</i>		3						3	5		3			3	1	5	3	3
<i>Hedwigia stellata</i>																		
<i>Hypnum cupressiforme</i>	1	3		3			3	3	3	3	3		x	3	3	3		
<i>Hypnum jutlandicum</i>										3								
<i>Kindbergia praelonga</i>										3			x		1			
<i>Lophocolea heterophylla</i>										1			x					
<i>Lophozia ventricosa</i>													1					
<i>Orthotrichum affine</i>							1											
<i>Orthotrichum anomalum</i>	1														1			
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	1	3												1	1			
<i>Plagiothecium laetum s.l.</i>													x					
<i>Pohlia nutans</i>			3	3	1					3			x				3	
<i>Polytrichum juniperinum</i>										1								
<i>Polytrichum piliferum</i>			1	1														
<i>Pseudoscleropodium purum</i>													x					
<i>Racomitrium heterostichum</i>							1						3			1		
<i>Racomitrium h. var. obtusum</i>																		
<i>Rhynchostegium confertum</i>								3		1								
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>				3		1				1			x					
<i>Schistidium crassipilum</i>					1					3				1				
<i>Syntrichia laevipila</i>																		
<i>Tortula muralis</i>	1	3			1		1	1		3	3			3	1	1		

## Discussie: de soorten

### *Veel voorkomende mossen*

Tijdens de inventarisatie werden op de 53 hunebedden in totaal 44 mossoorten gevonden. Van *Racomitrium heterostichum* werden bovendien twee varianten, namelijk var. *heterostichum* en var. *obtusum*, onderscheiden, zie tabel 2. *Dicranoweisia cirrata* (Gewoon sikkelsterretje) kwam op bijna alle (48 van de 53) hunebedden voor en is daarmee veruit de meest algemene soort. Andere algemeen voorkomende soorten zijn *Ceratodon purpureus* (Gewoon purpersteeltje) (35x), *Tortula muralis* (Gewoon muursterretje) (32x) en *Grimmia pulvinata* (Gewoon muisjesmos) (31x). Alle drie zijn vooral op of aan de rand van de cementen voegen gevonden en *Ceratodon* had bovendien vaak opspattend zand als substraat. Het betreffen soorten, die ook elders in Nederland algemeen voorkomen.



Ben van Zanten verzamelt mossen van D43 Schimmeres (foto: Hans Colpa)



De veel voorkomende slaapmossen *Hypnum cupressiforme* (Gesnaveld klauwtjesmos) (34x) en *Brachythecium rutabulum* (Gewoon dikkopmos) (22x) geven aan dat veel hunebedden zich inmiddels in een (vochtige) bosrijke omgeving met halfschaduw bevinden.

De typische hunebedmossen *Racomitrium heterostichum* (beide variëteiten) en *Grimmia trichophylla* komen op meer dan de helft (resp. 20x en 30x) van de hunebedden voor. Het voorkomen van *Racomitrium heterostichum* blijkt in de loop der jaren redelijk stabiel te zijn, zie tabel 2. De dip in 1983 is mogelijk een waarnemereffect. Er is toen minder intensief gezocht. Het is echter ook mogelijk dat het dal samenvalt met de hoge SO<sub>2</sub> concentraties in de lucht. Na begin jaren 1980 is deze concentratie met ongeveer de helft afgenomen (Klein e.a. 2004: 108-109). Dit zou ook de dip en de toename daarna bij *Grimmia trichophylla* kunnen verklaren. In een steekproef van zeven hunebedden (D16, 26, 37, 51, 52, 53) zijn de huidige stengellengtes vergeleken met herbariummateriaal van voorgaande inventarisaties. In alle gevallen waren de stengels in 2004/2005 langer (tot twee keer zo lang). *Andreaea rupestris* en *Hedwiga stellata* laten overigens geen eenduidig beeld zien. Wel is het zo dat vroeger veel meer materiaal werd verzameld dan tegenwoordig. Dit betekent dat de beide soorten vroeger zeer waarschijnlijk in grotere hoeveelheden op hunebedden voorkwamen.

#### *Zeldzame en bedreigde mossen*

In tabel 3 staan de resultaten van vijf inventarisatierondes van een aantal typische hunebedsoorten op een rij. *Racomitrium canescens* var. *intermedium* (Grijze bisschopsmuts) is alleen in 1938/1939 gevonden en *Andreaea rothii* (Generfd hunebedmos) tot 1967/1968. *Racomitrium fasciculare* (Kale bisschopsmuts) en *Grimmia montana* (Bergmuisjesmos) - de laatste soort werd in 2000 door Henk Siebel gevonden - zijn slechts bekend van één hunebed en zijn inmiddels weer verdwenen, of werden later niet teruggevonden. *Racomitrium heterostichum* var. *alopecurum* - door Frisvoll (1988) *Racomitrium affine* (Smalnervige bisschopsmuts) genoemd - wordt hier achterwege gelaten. Dit mos werd in 1849 (hunebed te Borger) en 1941 van hunebed D33 als zodanig gedetermineerd (Masselink & Van Zanten, 1976). Touw en Rubers (1989) erkennen deze beide waarnemingen niet, aangezien er geen kapsels aanwezig waren, die noodzakelijk zijn voor juiste determinatie, en/of wel bladeren van het *heterostichum*-type.

*Andreaea rupestris* is een soort die op hunebedden zeldzaam is, maar gedurende de laatste 70 jaar redelijk stabiel lijkt te zijn. Lijkt, want de feitelijke situatie is zorgelijk. In 2004/2005 werd de soort slechts op vier

hunebedden teruggevonden. Het ging daarbij om één of enkele kleine plukjes, waarbij op drie hunebedden sprake was van slecht ontwikkelde exemplaren, die bovendien gedeeltelijk bleken te zijn overgroeid door alg en korstmos. Op een kransteen van één hunebed (D49) werd nog een vitaal plukje *Andreaea* gevonden. Het hunebed bevindt zich in de halfschaduw van een gemengd bos met veel naaldbomen en (dus) met een relatief vochtig microklimaat. Ook dit, ogenschijnlijk levensvatbaar plukje, mos dreigt in de toekomst overgroeid te raken door *Rhytidiadelphus squarrosus* (Gewoon haakmos). De overige vindplaatsen komen overeen met de beschrijving van Siebel e.a. (2000), p. 25: 'De laatste groeiplaatsen zijn op open maar een groot deel van het jaar niet door de zon beschenen plekken, waar de soort samen met o.a. *Racomitrium heterostichum* voorkomt.'

Tabel 3. Overzicht van enkele 'hunebedmossen'. De getallen in kolommen van de inventarisatieronden geven het aantal hunebedden aan waar de soort is waargenomen. (- = 0 exemplaren)

Soort	1938/1939	1967/1968	1983	2000	2004/2005
<i>Andreaea rothii</i>	3	3	-	-	-
<i>Andreaea rupestris</i>	6	7	3	6	4
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	30	43	40	46	48
<i>Hedwigia stellata</i>	19	7	3	2	1
<i>Grimmia montana</i>	-	-	-	1	-
<i>Grimmia trichophylla</i>	28	19	9*	20	30
<i>Racomitrium canescens</i> var. <i>intermedium</i>	2	-	-	-	-
<i>Racomitrium fasciculare</i>	-	1	1	1	-
<i>Racomitrium heterostichum</i> v. <i>heterostichum</i>	26	20	13*	22	19
<i>Racomitrium heterostichum</i> v. <i>obtusum</i>	6	6	4	5	7
<i>Brachythecium rutabulum</i>		12	14		22
<i>Hypnum cupressiforme</i>	27	24	15	26	34

\*De hunebedden in 1983 met *Grimmia trichophylla* en *Racomitrium heterostichum* var. *heterostichum* is na controle van het herbariummateriaal (in 2005) met 3 resp. 2 naar beneden bijgesteld.

De situatie rondom de *Hedwigia stellata* is nog bedreigender. Deze soort is de afgelopen 70 jaar steeds verder achteruit gegaan: van 19 hunebedden in 1938/1939 naar één hunebed in 2005. Ze kwam in 2004 nog met een drietal kleine plukjes voor op één enkele deksteen, die zich in

de halfschaduw bevond. De plantjes gaven overigens een vitale indruk: bij een enkel stengeltje werden zelfs kapsels ontdekt! (Herbarium Colpa) Dit is in Nederland een vrij zeldzaam verschijnsel en sinds 1947 niet meer verzameld (Touw & Rubers, 1989). Zie ook Van Zanten (2005). Overigens bleek ook de zeldzaam kapselende *Racomitrium heterostichum* op diverse plekken rijpe kapsels te hebben. Na 1900 zijn van deze soort slechts tweemaal kapsels gevonden, het laatst in 1967 (hunebed D7). In 2004/2005 werd aan de binnenkant van een draagsteen van hunebed D7, in de halfschaduw, weer kapselende *Racomitrium* ontdekt (Van Zanten, 2005). Op D1 (ook op binnenkant draagsteen vlak onder deksteen), D31 (op de geëxponeerde zuidoostelijke kant van een sluitsteen) en D34 (op de noordoost geëxponeerde zijden van een deksteen en een draagsteen) werden van deze soort kapsels gevonden. (Herbarium Colpa). Op Duitse hunebedden in het Weser-Emsgebied worden rijpe sporenkapsels 'gelegentlich' waargenomen (Homm, 1998).

#### *Racomitrium heterostichum* in twee varianten

Van *Racomitrium heterostichum* komen op de hunebedden twee duidelijk te onderscheiden vormen voor. Er is een vorm waarbij aan alle bovenste bladeren meestal lange glasharen zitten en een vorm waarbij glasharen afwezig of zeer kort zijn en met een afgeronde bladtop. Deze laatste vorm wordt ook wel 'obtusum' genoemd. Frisvoll (1988) onderscheidt in de *Racomitrium heterostichum*-groep, 25 zogenaamde 'kleinarten', waaronder *Racomitrium obtusum* (ook wel Stompe bischopsmuts genoemd). Hij ziet het dus als een aparte soort. Ook Nebel (in Nebel & Philippi, 2000) heeft deze visie overgenomen. Smith (2004) daarentegen geeft aan dat op de Britse eilanden zoveel overgangen zijn met *Racomitrium heterostichum* dat een onderscheid op soortniveau niet houdbaar is. Zelfs niet op variëteitniveau. Aangezien beide vormen in Nederland direct naast elkaar of zelfs door elkaar kunnen groeien en dan duidelijk verschillen, maar een enkele keer ook overgangsvormen kunnen vertonen, worden beide vormen door Siebel, During & Van Melick (2005) als variëteiten aangemerkt, nl. *Racomitrium heterostichum* var. *heterostichum* (met glashaar) en *Racomitrium heterostichum* var. *obtusum* (zonder glashaar), een zienswijze waarbij we ons van harte aansluiten.

Op zeven hunebedden werd in 2004/2005 de *obtusum*-variëteit gevonden. Dit mos blijkt behoorlijk stabiel te zijn, want het aantal hunebedden waarop ze voorkomt blijft in de afgelopen 70 jaar ongeveer gelijk en is mogelijk de laatste jaren iets toegenomen. Zie tabel 3. Het

blijft een lastige soort, aangezien er af en toe ook *obtusums* voorkomen met een korte glashaar. Grondig microscopisch onderzoek blijft daarom in dergelijke gevallen nodig. Op zes hunebedden komen beide variëteiten gezamenlijk voor, af en toe zelfs door elkaar groeiend op dezelfde steen, zoals bij D34 (draagsteen Z4). Alleen bij D27 komt uitsluitend de *obtusum*-variëteit voor. Variëteit *obtusum* is voornamelijk in het midden-gedeelte van de Rolderrug-Hondsrug-regio (Loon-Drouwen) te vinden.



Hunebed D31 Exloo-Zuid: een voorbeeld van een open en toch beschutte omgeving (foto: Hans Colpa)

### **Discussie: hebben hunebedmossen een toekomst?**

Masselink en Van Zanten (1976) noemen vier mogelijke oorzaken voor verarming van de op hunebedden voorkomende mossoorten:

1. Toenemende recreatiedruk;
2. Restauratiewerkzaamheden;
3. Eutrofiëring;
4. Toenemende beschaduwning.

Dit wordt later min of meer herhaald (Boele & Van Zanten, 1984), waarbij zelfs voorgesteld wordt om de meest gevoelige hunebedden af te sluiten voor het publiek. In 2004/2005 is nogmaals bekeken in hoeverre deze mogelijke oorzaken valide zijn.

### 1. Toenemende recreatiedruk

Mede door de aandacht vanuit de recreatiesector zijn hunebedden in de afgelopen jaren meer in de belangstelling komen te staan. Hierdoor is de recreatiedruk toegenomen. Tijdens de inventarisatie is gezocht naar 'bewijzen' waaruit blijkt dat betreding de oorzaak is van schade aan mossen en dan met name de Rode Lijstsoorten. Directe schade blijkt nauwelijks voor te komen. Alleen op D52 was duidelijk een pluk *Grimmia trichophylla* beschadigd door betreding. De *Hedwigia* van D23 bevindt zich overigens in de gevarenzone, aangezien deze ook op het horizontale vlak voorkomt en bovendien op een gemakkelijk te betreden steen. De meeste Rode Lijstsoorten komen voornamelijk voor op de verticale delen van de draag- en dekstenen, op plekken dus waar niet gelopen wordt. Het is echter wel duidelijk dat er zich geen nieuwe mosplantjes kunnen ontwikkelen op horizontale stenen met intensieve betreding. Het is echter goed mogelijk dat betreden in het verleden wel veel schade heeft aangericht, zodat de mossen alleen op plekken zonder betreding hebben kunnen overleven. Voor korstmossen zal dit in een nog sterkere mate gelden. Vandalisme kan wel degelijk beschadiging teweeg brengen. Zo werd in april 2005 hunebed D30 besmeurd met verf. Hierdoor en vanwege het weer schoonmaken, is de helft van de *Racomitrium heterostichum*-populatie op het betreffende hunebed verloren gegaan. Bij D19 werden (algemene) mossen en korstmossen plaatselijk beschadigd doordat honden het hunebed gebruikten als hondentoilet...

### 2. Restauratiewerkzaamheden

Door het gebruik van kalkrijk cement bij het restaureren van stenen in de jaren '30 van de vorige eeuw en daarna, hebben zich allerlei basenminnende - en dus eigenlijk hunebedvreemde - soorten kunnen vestigen. Deze soorten zijn in Nederland heel algemeen en komen dan vooral voor op de voegen van muren, stoeptegels, e.d. Op hunebedden beperken deze soorten zich tot het cement zelf en de rand tussen cement en steen. Soms ook op de verticale kalkrijke regensporen vlak onder de gerestaureerde plek. Tijdens de inventarisatie is erop gelet of kalksoorten de hunebedsoorten letterlijk verdringen of overgroeien. Dit is

niet gebleken. In die zin is er dus geen sprake van mogelijke verarming door kalksoorten.



Detailopname van hunebed D34 Valthe-West met Granietschildmos (*Xanthoparmelia conspersa*) en Hunebedbisschopsmutts (*Racomitrium heterostichum*) (foto: Hans Colpa)

### 3. Eutrofiëring door menselijk handelen

Sinds 1976 en 1983 is de vermessing via de lucht toegenomen. Op sommige hunebedden is dit te constateren door overdadige algengroei. Ook de toename van epifytische korstmossen op hunebedden, zoals *Physcia*'s (Vingermossen) en *Xanthoria*'s (Dooiermossen), zou volgens Sparrius e.a. (2001) op ammoniakdepositie kunnen duiden. Zoals hiervoor is aangegeven waren enkele *Andreaea*-toefjes, zoals die van hunebed D5, overgroeit met algen. Hunebed D5 ligt tegen een maïs-akker aan en vermessing lijkt aannemelijk. Nader onderzoek is daarom gewenst.

#### 4. Toenemende beschaduwning en voeding vanuit bomen

Schaduw op hunebedden heeft duidelijk invloed op het voorkomen van mossen. Hunebedden in diepe schaduw, zoals D3 en D21, scoren slecht: geen Rode Lijstsoorten, slechts enkele algemene soorten. *Hypnum cupressiforme* en *Brachythecium rutabulum*, soorten die zich ontwikkelen bij toenemende beschaduwning en voeding vanuit bomen, zijn in de loop der jaren toegenomen. *Hypnum cupressiforme* van 24 hunebedden in 1967/1968 naar 34 in 2004/2005; *Brachythecium rutabulum* van 12 hunebedden in 1967/1968 naar 22 in 2004/2005. Tijdens het bezoek in 2004/2005 bleek dat beide soorten, maar ook *Rhytidiadelphus squarossus*, zich behoorlijk uitbreiden. Op enkele plaatsen vormen ze een potentiële bedreiging voor de aanwezige hunebedmosses. Ze groeien immers sneller en vormen matten en kunnen zo andere soorten overwoekeren. Belangrijker wellicht dan beschaduwning is het feit dat door het overheen groeien van bomen het doorvalwater een ander karakter krijgt en er ook meer fijn strooisel op de stenen komt dat epifyten bevoordeelt. Veel knopschubben blijven bijvoorbeeld in de *Hypnum*-matten achter. Dit is een andere voeding dan op meer vrije stenen, waar gewoon neerslagwater valt en minder fijn strooisel.

Ook bij de korstmossen is dat het geval. Sparrius e.a. (2006) toont aan dat bij de korstmosflora op hunebedden er duidelijk een relatie is tussen de afname van het aantal Rode Lijstsoorten en toenemende beschaduwning. De toename van normaal op bomen groeiende soorten in de periode 2000-2005 is een direct effect van het feit dat hunebedden in die periode daadwerkelijk meer in de schaduw zijn komen te liggen. Die relatie kon worden gelegd omdat er in beide jaren voor elk hunebed de mate van beschaduwning is geschat. De afname van zonlicht is significant en bedraagt ongeveer 15%. Dat geldt ook voor de windexpositie, die met 10% is afgenomen en leidt tot een vochtiger microklimaat waarvan vooral slaapmossen profiteren. Daarnaast nemen de van oorsprong epifytische korstmossen op hunebedden toe.

Uit de mosseninventarisaties van 2004/2005 blijkt dat goed ontwikkelde Rode Lijstsoorten vooral voorkomen op, van te veel direct zonlicht gevrijwaarde, plaatsen met een zogenaamd open schaduw klimaat en met een enigszins luchtvochtig microklimaat. Goede voorbeelden van dergelijke situaties zijn: D26 Drouwenerveld en D31 Exloo Zuid. Omringende grasvegetatie bestaande uit wat langer gras (1 à 2 keer maaien op jaarbasis) heeft een positief effect. De conclusie van Colpa en Sparrius (2006) is dan ook dat er bij het beheer gestreefd dient te worden naar zonnige, maar beschutte situaties, waarbij het leefgebied van mossen en korstmossen verbeterd kan worden door overhangende

takken te snoeien en/of bomen in de directe omgeving van hunebedden te kappen. Monumentale bomen daargelaten. Adviezen overigens, die 30 jaar geleden (Masselink & Van Zanten, 1976) ook al werden gegeven... Ze schreven toen: *'een verdere beschaduwning te voorkomen door geen bomen aan te planten in de directe nabijheid van de hunebedden en eventueel het kappen of snoeien van de aanwezige bomen.'* Voor de *Andreaea* en *Hedwigia* is het in elk geval '1 voor 12'. Deze soorten lopen (anders) grote kans in Nederland te verdwijnen.

### Dankwoord

Met dank aan de mede-inventarisors: Martin Busstra, Tidde Goldhoorn, Heddy de Keyzer, Evert Rietsema, Irene Robertus, Pim de Ruiters en Willem Stouthamer. Wijnand van der Sanden voor het aanleveren van de hunebedplattegronden. Henk Siebel voor het belangeloos afstaan van zijn inventarisatiegegevens uit 2000 en zijn waardevolle aanvullingen op het concept. Laurens Sparrius voor de advisering in beheervoorstellen, aanleveren van korstmosgegevens en het kritisch doornemen van het concept en Henk Greven voor het geven van inzage in zijn gegevens.

### Literatuur

- Boele, C. & Zanten, B.O. van. 1984. *De achteruitgang van de Nederlandse hunebeddenflora*. Lindbergia 10: 187-189.
- Boele, C. & Zanten, B.O. van. 1986. *De achteruitgang van de Nederlandse hunebeddenflora*. Buxbaumiella 18: 41-43.
- Colpa, J.G. & Sparrius, L.B. 2006. *Aanbevelingen voor het beheer van hunebedden met bedreigde mossen en korstmossen*. BLWG rapport 2006.03.
- Frivoll, A.A. 1988. *A taxonomic revision of the Racomitrium heterostichum group (Bryophyta, Grimmiaceae) in N. and C. America, N. Africa, Europe and Asia*. Gunneria 59: 1 – 289.
- Giffen, A.E. 1925, 1927. *De hunebedden in Nederland*, deel 1 en 2. Utrecht.
- Ginkel, E. van, Jager, S., Sanden, W. van der, 1999. *Hunebedden. Monumenten van een Steentijdcultuur*. Uitg. Uniepers, Abcoude.
- Homm, T. 1998. *Zum aktuellen Vorkommen einiger ausgewählter epilithischer Moose (Bryophyta) im Weser-Ems-Gebiet (Nordwest-Deutschland)*. Drosera 98 (2): 103-111.
- Jansen, P. & Wachter, W.H. 1939a. *Bryologische notities IV, Mossen om Borger*. Ned. Kruidk. Arch. 49: 39-45.
- Jansen, P. & Wachter, W.H. 1939b. *Bryologische notities VI, Mossen van de hunebedden*. Ned. Kruidk. Arch. 49: 405-415.
- Jansen, P. & Wachter, W.H. 1942. *Bryologische notities IX*. Ned. Kruid. Arch.: 416-430.
- Klein, P. e.a. 2004. *MilieuCompendium 2004. Milieu in cijfers*. Centraal Bureau voor de Statistiek/ Milieu- en Natuurplanbureau-RIVM.
- Masselink, A.K. & Zanten, B.O. van. 1976. *De bryofytenflora van de Drentse hunebedden*. Lindbergia 3: 323-331.
- Nebel, M. & Philipp, G. 2000. *Die Moose Baden-Württembergs. Band 1*. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co.



- Postma, J. 2006. *Hunebedden, een wereld te winnen... Startnotitie*. Hunebedden Beheergroep / Royal Haskoning.
- Siebel, H.N. e.a. 2000. *Bedreigde en kwetsbare mossen in Nederland. Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst*. Buxbaumiella 54.
- Siebel, H.N., During, H.J. & Melick, H.M.H. van. 2005. *Veranderingen in de Standaardlijst van de Nederlandse blad-, lever- en hawwmossen*. Buxbaumiella 73: 26-64.
- Siebel, H.N. e.a. 2005. *Standaardlijst van de Nederlandse blad-, lever- en hawwmossen*. Buxbaumiella 73.
- Siebel, H.N. e.a. 2006. *Toelichting op de Rode Lijst Mossen*. Rapport LNV Directie Kennis nr. 2006/034
- Smith, A.J.E. 2004. *The Moss Flora of Britain and Ireland*. 2de edition. Cambridge University Press.
- Sparrius, L.B., Aptroot, A & Van Herk, C.M. 2001. *Landelijk Meetnet Korstmossen. Inhoudelijke rapportage 2000*. Buxbaumiella 58: 1-44.
- Sparrius, L.B., Van Herk, C.M., Aptroot, A. & Soldaat, L. 2006. *Landelijk Meetnet Korstmossen. Inhoudelijke rapportage 2005*. BLWG Rapport 5.
- Touw, A. & Rubers, W.V. 1989. *De Nederlandse Bladmossen*. KNNV Uitg. Utrecht.
- Zanten, B.O. van. 2005. *Over het voorkomen van kapsels bij zelden fructificerende mossen in Groningen en Drenthe*. Buxbaumiella 70: 34-46.