

BUXBAUMIELLA

Bryologische en Lichenologische Werkgroep van de KNNV

Nummer 30

April 1993



Buxbaumiella 30
april 1993

**Uitgegeven door de Bryologische en Lichenologische Werkgroep
van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging**

ISSN 0166 - 4505

Oplage 375 exemplaren

Bryologische en Lichenologische Werkgroep van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging

Voorzitter	Huib van Melick, Merellaan 13, 5552 BZ Valkenswaard. Tel. 04902-12052.
Secretaris en lichenoloog	André Aptroot, Gerrit v. d. Veenstraat 107, 3762 XK Soest. Tel. 02155-27417. Werk: tel. 02154-81224.
Penningmeester	Bart van Tooren, Venuslaan 2, 3721 VG Bilthoven. Tel. 030-210613.
Excursieregelaar	Fred Bos, Bocholtsestraat 49, 7102 BT Winterswijk. Tel. 05430-15341.
Archivaris	Rudi Zielman, Vastertlanden 66, 7542 LC Enschede. Tel. 053-771193.
Redacteur Lindbergia	Heinjo During, Vijverlaan 14, 3971 HK Driebergen-Rijsenburg. Tel. 03438-20013.
Redacteur Buxbaumiella	Joop Kortselius, Morsebellaan 88, 2343 BN Oegstgeest. Tel. 071-172966.

Lidmaatschap en uitgaven van de werkgroep

- Gewoon lidmaatschap, contributie f 17,50 per jaar.
- Buxbaumiella (3 x per jaar), gratis voor leden.
- Losse nummers van Buxbaumia en Buxbaumiella, voor leden f 3, = / voor niet leden f 10, = (excl. portokosten)
- Index op Buxbaumia 1-23, f 5, = (excl. portokosten)
- Index op Buxbaumiella 1-25, f 10, = (excl. portokosten)
- Lindbergia (6 x per jaar), abonnement alleen voor leden per jaar f 62,50
- studentenabonnement f 35, =
- Rode Lijst van mossen en korstmossen, f 3, = (excl. portokosten)

Schriftelijk of telefonisch te bestellen bij de penningmeester.

Contributies en abonnementsgelden over te maken op gironummer 2753451 t.n.v. Penningmeester Bryologische en Lichenologische Werkgroep, te Bilthoven.

Voorwoord

De voor u liggende Buxbaumiella 30 bevat slechts één excursieverslag, nl. van de eendagsexcursie naar de omgeving van Vilsteren. Daarnaast wordt vooral verslag gedaan van activiteiten die buiten werkgroepsverband tot stand kwamen.

In een artikel over Terrestrische lichenen in de duinen wordt, behalve aan de soortensamenstelling, ook aandacht besteed aan de biogeografie en de ecologie van de belangrijkste soorten; daarnaast worden gegevens vermeld over het historisch voorkomen van lichenen in de duinen.

In een vervolg op "Een nieuw mysterieus mos voor de Nederlandse bryoflora" in Buxbaumiella 23, worden de resultaten besproken van het vele onderzoek dat sindsdien aan dit mos is gedaan. Het "nieuwe mos" blijkt genetisch wel zeer nauw verwant, zo niet identiek, te zijn aan *Hypnum cupressiforme*; mogelijk is het slechts een mutant. Vooruitlopend op de publikatie door twee Japanse bryologen wordt de naam *Hypnum heseleri* reeds vooraangekondigd. Een discussie over het moderne soortsbegrip is welhaast onvermijdelijk.

Twee leden van onze werkgroep doen verslag van een bezoek aan Estland waarbij ze o.a. naar mossen hebben gekeken. Hun verslag gaat vergezeld van een oproep om steun aan het kleine groepje Estlandse bryologen.

Ook ten tijde van de mammoet en de wolharige neushoorn kwamen er al mossen in ons land voor. Werkzaamheden van de Gasunie boden de gelegenheid om de subfossiele mosflora te bestuderen, waarvan een verslag is opgenomen. In dit nummer zijn verder nog de samenvattingen van de lezingen gehouden tijdens de Bryologische en Lichenologische studiedag in 1992 opgenomen. De sfeertekening van André's promotie bereikte de redactie nog net op tijd.

Hierbij bedank ik het Christelijk College Rotterdam voor het beschikbaar stellen van de computerfaciliteiten en Huub van Melick voor het onderhouden van de contacten met de drukker.

Joop Kortselius

Terrestrische lichenen in de duinen

Maarten Brand

Op verzoek van de redactie van het tijdschrift "Duin" heb ik een artikeltje over korstmossen in de duinen geschreven; op verzoek van de redactie is het enigszins populair gehouden.

Hier volgt een iets aangepaste vorm voor Buxbaumiella.

Het best bekend zijn mij de duinen tussen Zandvoort en Den Haag. In dit gebied heb ik tussen 1979 en 1981 in een aantal transecten in totaal 198 soortenlijstjes gemaakt, van lichenen die in een gebiedje van ca. 50 x 50 m te vinden waren. Ik heb ook andere duingebieden op een soortgelijke manier onderzocht, maar de meeste gegevens stammen uit bovengenoemd gebied. Ik vond hier in totaal 57 soorten terrestrische lichenen en enkele ondersoorten; daarvan waren er 27 redelijk algemeen (op meer dan 10% van de onderzochte plaatsen voorkomend). Elders in de duinen ten zuiden van Bergen vond ik nog 6 soorten, hetgeen het totaal voor de kalkrijke duinen brengt op 63. Voor de duinen van de waddeneilanden kom ik op 56 soorten, waarvan 9 andere dan in de duinen ten zuiden van Bergen.

Variatie in het kalkgehalte van de bodem doet de soortenrijkdom van een duingebied toenemen. Voor lichenen is, in tegenstelling tot voor hogere planten, alleen het bovenste laagje van de bodem van belang, omdat ze geen wortels hebben. Ook in de kalkrijke duinen loogt de kalk uit de bovenste laag snel uit; echt kalkrijk is dat bovenste laagje alleen daar waar overstuiving met kalkrijk zand de uitloging compenseert. In de buitenste duinen is die overstuiving te sterk voor de langzaam groeiende lichenen en daar ontbreken ze geheel. De eerste lichenen worden zo'n 200 meter van de duinvoet gevonden. In een vrij smalle zone komen hier echt kalkminnende soorten voor. Ze groeien meestal op open stukjes van steile noordhellingen; op zulke steile hellingen is de uitloging minder. Dergelijke soorten zijn *Leptogium lichenoides*, *L. gelatinosum*, *L. schraderi* en *Collema tenax*, kleine,

bijna zwarte bladvormige soorten met blauwwieren, die in natte toestand drillerig worden; verder verschillende soorten leermos, met name *Peltigera neckeri* en *P. rufescens* en onopvallende korstvormige soorten als *Bacidia bagliettoana*, *Agonimia tristicula*, *Toninia caeruleo-nigricans*, *Vezdaea aestivalis* en *Verrucaria bryoctona*¹. Bij schelpenpaadjes zijn sommige van deze soorten ook in kalkarmere delen van de duinen te vinden. Vele van deze soorten zijn zeldzaam. Sommige komen in Nederland buiten de duinen alleen in Zuid-Limburg voor (*Toninia*, *Agonimia*), sommige zijn tot de kalkrijke duinen beperkt (*Vezdaea*, *Leptogium gelatinosum*) en andere worden ook wel elders gevonden, bij voorbeeld op oude muren (*Leptogium schraderi*, *Collema tenax*).

Een opvallende korstvormige soort is *Diploschistes muscorum*; hij ontwikkelt zich eerst als parasiet op *Cladonia*-soorten, maar later, als het *Cladonia*-thallus geheel overgroeid is, groeit hij verder als zelfstandig lichleen; hij groeit vooral open zandige plaatsen, bij verstuiwingen, ongeacht of die in het binnen- of buitenduin zijn.

De meest opvallende en talrijkste lichenen in de duinen zijn soorten van het geslacht *Cladonia*; hierbij bestaat het thallus uit horizontale schubben en verticale takken die aan het eind al of niet bekervormig zijn. Bij sommige soorten is het horizontale thallus meer ontwikkeld, bij de meeste het verticale; bij de rendiermossen is het horizontale thallus zelfs vrijwel afwezig. Tot de min of meer kalkminnende soorten van dit geslacht behoren *Cladonia furcata* (met bruingroene, liggende of opstijgende, gevorkte takjes), *C. foliacea* (met vrij grote blaadjes die bij droogte inrollen, waardoor de witte onderzijde opvallend zichtbaar is) en *C. rangiformis* (lijkt op *C. furcata* maar met regelmatigere vertakking). Dit zijn de drie meest talrijke lichenen in de duinen; ze komen zowel voor in de kalkrijkste delen, als in de grotendeels ontkalkte binnenduinen; in de echt zure binnenduinen worden ze echter schaarser, en op de zandgronden van het binnenland zijn ze zeldzaam. Ook *C. humilis* en *C. pyxidata* groeien bij voorkeur op iets kalkhoudend

¹ Het Nederlandse materiaal van *Verrucaria bryoctona* werd tot voor kort *V. melaenella* genoemd (Brand & al. 1988).

zand; zij zijn in de buitenduinen te vinden, maar ook in de middenduinen op plaatsen waar vers zand aan de oppervlakte komt. Niet erg kieskeurig, maar eerder kalkmijdend, is het donkerbruine, glanzende Kraakloof (*Coelocaulon aculeatum*).

Op plaatsen waar humusvorming optreedt en het bovenste laagje zand zuur is geworden, komen meer kalkmijdende soorten voor zoals *Cladonia glauca*, *C. subulata*, *C. macilenta*, *C. grayi* (bruin bekermos), en de rendiermossen *Cladina portentosa* en *C. ciliata*.

In de echte binnenduinen, waar het zand tot op grotere diepte ontkalkt is en er bij verstuiving ook mineraal, humusarm, kalkloos zand aan de oppervlakte komt, komen nog meer soorten *Cladonia* voor, zoals *C. floerkeana* (met opvallend rode apotheciën), *C. coccifera* (rood bekermos), *C. uncialis*, *C. gracilis*, *C. cervicornis* (etage-bekermos), *C. crispata*, *C. zopfii* en het rendiermos *Cladina arbuscula*. In de kalkrijke duinen is dit maar plaatselijk het geval, namelijk daar waar de duinen breed genoeg zijn: De Verbrande Pan bij Bergen, de Luchterduinen, Meijendel, bij Loosduinen, de Westduinen op Goeree en de Vroongronden op Schouwen. In de duinen ten noorden van Bergen zijn deze soorten meer verspreid.

In tabel 1 staan de meest voorkomende soorten gerangschikt in volgorde van kust (kalkrijk) naar binnenduin (kalkarm).

Zo kunnen we drie zones onderscheiden: een smalle zone met kalkminnende lichenen (ongeveer 200-600 m van het strand); een brede middenzone, die in de kalkrijke duinen het grootste deel van het duingebied beslaat, waarin de zwak kalkminnende *Cladonia*-soorten domineren, maar waar op plaatsen met meer humusrijk zand ook zwak kalkmijdende soorten groeien (ongeveer 600-2000 m van het strand); en de kalkarme binnenduinrand, waar kalkmijdende soorten voorkomen (meer dan 2000 m van het strand). De laatste zone is het rijkst aan soorten, maar heeft de minste typische duinsoorten; het zijn alle soorten die ook in de binnenlandse heiden voorkomen.

Tabel 1. Afstand tot het strand van de meest voorkomende lichenen in de duinen tussen Den Haag en Zandvoort.

	1)	2)	3)	4)	5)	6)
<i>Collema tenax</i>	350	150 - 500	27	34	5	.
<i>Leptogium schraderi</i>	350	150 - 400	6	7	1	.
<i>Leptogium gelatinosum</i>	350	150 - 600	36	43	8	2
<i>Agonimia tristicula</i>	400	200 - 600	34	40	8	2
<i>Leptogium lichenoides</i>	450	300 - 650	24	27	6	2
<i>Vezdaea aestivalis</i>	450	150 - 750	7	7	3	.
<i>Bacidia bagliettoana</i>	450	350 - 1100	12	13	1	4
<i>Peltigera neckeri</i>	450	300 - 750	11	12	4	.
<i>Peltigera rufescens + canina</i>	550	350 - 1050	56	49	25	7
<i>Cladonia pyxidata</i>	800	400 - 1750	116	78	58	35
<i>Cladonia rangiformis</i>	1200	500	157	79	90	65
<i>Cladonia furcata</i> ssp. <i>subrangiformis</i>	1300	550	162	75	88	81
<i>Cladonia humilis</i>	1350	750	91	28	65	41
<i>Diploschistes muscorum</i>	1400	550	55	25	32	24
<i>Cladonia rei</i>	1400	1100	20	.	19	9
<i>Cladonia foliacea</i>	1500	700	163	58	94	96
<i>Cladonia fimbriata</i>	1600	1000	79	13	57	48
<i>Hypogymnia physodes</i>	1750	1500	7	.	6	4
<i>Coelocaulon aculeatum</i>	1800	900	114	33	61	83
<i>Cladonia ramulosa</i>	1850	1200	101	12	66	78
<i>Cladina ciliata</i>	1900	1000	90	16	52	72
<i>Cladonia grayi</i> (novochlorophaea)	1900	1350	101	4	66	87
<i>Cladonia grayi</i> (merochlorophaea)	1900	1500	32	.	25	24
<i>Cladonia bacillaris</i>	2000	1600	38	.	26	33
<i>Cladina portentosa</i>	2000	1200	87	10	46	78
<i>Placynthiella icmalea</i>	2000	1100	77	13	39	70
<i>Cladonia grayi</i> (cryptochlorophaea)	2000	1550	16	.	10	15
<i>Cladonia subulata</i>	2100	1550	91	1	56	87
<i>Cladonia macilenta</i>	2150	1450	81	1	47	81
<i>Cladonia furcata</i> ssp. <i>furcata</i>	2200	1600	17	3	8	17
<i>Cladonia glauca</i>	2200	1600	80	1	47	80
<i>Trapeliopsis granulosa</i>	2300	1850	47	.	18	61
<i>Cladonia scabruscula</i>	2350	1850	16	.	8	19
<i>Cladonia floerkeana</i>	2600	2200	37	.	10	54
<i>Cladina arbuscula</i> ssp. <i>squarrosa</i>	2600	1150	10	.	4	13
<i>Cladina arbuscula</i> ssp. <i>mitis</i>	2700	2000	28	.	9	39
<i>Cladonia uncialis</i>	2750	2600	7	.	1	11
<i>Cladonia coccifera</i>	3100	2700	25	.	4	41
<i>Placynthiella oligotropha</i>	3200	2500	8	.	1	13
<i>Cladonia gracilis</i>	3300	3000	16	.	1	28
<i>Cladonia cornuta</i>	3350	2300	5	.	.	9
<i>Cladonia cervicornis</i> s.s.	3600	2700	16	.	3	26

Legenda bij tabel 1.

- 1) mediaan (50 percentiel) van afstand tot strand (m)
- 2) 25 percentiel van afstand tot strand (m) - 75 percentiel van afstand tot strand (alleen aangegeven waar de soort verder van strand in aantal afneemt).
- 3) aantal malen aangetroffen in 198 proefvlakken (n=198)
- 4) percentage voorkomen in de zone 0-600 m van het strand (n=67)
- 5) percentage voorkomen in de zone 600-2000 m van het strand (n=77)
- 6) percentage voorkomen in de zone 2000-4000 m van het strand (n=54)

Terrestrische epifyten

Merkwaardig is, dat in de duinen sommige lichenen die gewoonlijk op bomen groeien, hier ook op de grond groeien. Vooral op de Wadden-eilanden zijn *Hypogymnia physodes* (Schorsmos), *Hypogymnia tubulosa*, *Platismatia glauca*, *Pseudevernia furfuracea* en *Evernia prunastri* (Pletmos) regelmatig op de grond te vinden. Terrestrisch veel zeldzamer zijn de baardmossen (*Usnea subfloridana* en *Usnea fulvoreagens*) en *Bryoria fuscescens* en *Bryoria subcana*. In de kalkrijke duinen zien we dit verschijnsel minder, maar ook hier komen de *Hypogymnia*-soorten en *Evernia* op de grond voor en ook *Parmelia caperata* is wel eens terrestrisch gevonden. In het algemeen groeien deze soorten aan de noordzijde en het meest in de middenduinen. Het lijkt erop, dat juist in relatief jonge duingebieden veel epifytische soorten op de grond groeien. Dat deze soorten vooral of alleen in de duinen op de grond groeien, zal met het winderige klimaat te maken hebben, waardoor minder extreme temperaturen optreden.

Een bijzonder geval is *Usnea articulata*. Dit is een soort die in het uiterste westen van Europa als epifyt groeit, maar rond de zuidelijke Noordzee een uitloper aan zijn areaal heeft; daar groeit hij alleen in de duinen, op de grond. In Nederland was hij in de vorige eeuw kennelijk niet zo zeldzaam: er zijn enkele groeiplaatsen bekend tussen Haarlem en Scheveningen en op Walcheren: dat zijn in feite alle plaatsen in de duinen waar in die tijd lichenen verzameld zijn. Voor de Duitse botanicus Ehrhart, die in 1783 van Bennebroek naar Haarlem liep en een omweg door de duinen maakte, was dit een van de 4 soorten die hij noemde. In deze eeuw zijn alleen enkele plekje bij de Wassenaarse Slag bekend, waar hij in 1981 nog voorkwam; de laatste jaren kon ik hem er niet meer vinden. In dit deel van Meijndel, dat het verst weg

ligt van het pompstation, waren in het middenduin nog verschillende stuifplekken waar niets aan gedaan werd; *Usnea articulata* groeide als pionier aan de randen van dergelijke stuifplekken; de laatste jaren zijn echter ook daar stuifplekken vastgelegd door helm te planten. In België groeide hij vroeger ook in de duinen, in Engeland zijn nog enkele vindplaatsen. Ook *Evernia divaricata* groeide vroeger in de Hollandse duinen op verschillende plaatsen en, te oordelen naar de herbariumcollecties, in een behoorlijke hoeveelheid; deze groeiplaats lag ver buiten zijn areaal. Het is een typische gebergtesoort die op naaldbomen groeit; de dichtstbijzijnde vindplaats ligt nu in de Vogezen, hoewel hij vroeger ook in de Eifel en in Noord-Duitsland gevonden is; maar onlangs is hij ook weer in Nederland gevonden, in 1 klein exemplaar op een *Larix* bij Maarn (Spier 1992).

Veranderingen

De licheenflora van Nederland is sterk verarmd, grotendeels als gevolg van luchtverontreiniging. Het meest opvallend en het best gedocumenteerd is dat voor de epifyten. We kunnen ons een beeld vormen van de toestand omstreeks 1840-1850; in die tijd is relatief veel verzameld, zij het wat de duinen betreft alleen tussen Haarlem en Scheveningen; daarna is er vrijwel niets vastgelegd tot omstreeks 1940; hoewel ook na 1940 er in sommig opzicht een achteruitgang heeft plaats gevonden, is dat veel minder dan die tussen 1850 en 1940. In de duinen zijn de kalkminnende soorten *Squamaria lentigera* en *Leptogium corniculatum* verdwenen; beide schijnen ze bij Haarlem niet zeldzaam geweest te zijn, nu zijn ze in geheel Nederland uitgestorven. Zoals boven vermeld is *Usnea articulata* sterk achteruitgegaan en *Evernia divaricata* verdwenen. Ook *Evernia prunastri* moet hier vroeger algemeen geweest zijn; nu is hij nog algemeen als epifyt, maar op de grond wordt hij in de kalkrijke duinen zelden meer gevonden.

Waarschijnlijk is er een toename geweest van kalkmijdende soorten; zo zijn er veel collecties uit de vorige eeuw van alle meer kalkminnende *Cladonia*-soorten maar geen of nauwelijks van de meer kalkmijdende; zo zijn in die tijd geen vondsten uit de duinen bekend van nu algemene soorten als *Cladonia subulata*, *C. glauca*, *C. macilenta*, *C. bacillaris* en *C. grayi*.

De oorzaak van de verandering in de licheenflora van het duin zal deels een natuurlijke zijn ten gevolge van het vastleggen van het duin en de daaropvolgende uitloging van kalk in de bovenlaag. Het heeft tot gevolg gehad dat echt kalkrijke plaatsen er minder algemeen worden, waardoor de mogelijkheden voor sommige kalkminnende soorten als *Squamarina lentigera* en *Leptogium corniculatum* kleiner geworden zijn. Voor het verdwijnen van *Usnea articulata* en *Evernia divaricata* kan dat nauwelijks het geval zijn en lijkt luchtverontreiniging een redelijke verklaring, maar ook het vastleggen van stuifplekken kan nadelig gewerkt hebben.

De achteruitgang van de terrestrische lichenen in de duinen lijkt minder dan op de zandgronden in het binnenland. In de duinen zijn nog steeds vier soorten leermossen (*Peltigera canina*, *P. rufescens*, *P. neckeri*, *P. lactucifolia*) regelmatig te vinden, terwijl zij in het binnenland nauwelijks meer voorkomen. De Rendiermossen (*Cladina*) zijn de laatste 20 jaar sterk achteruitgegaan in de stuifzandgebieden in het binnenland, zodat ze in sommige stuifzanden vrijwel verdwenen zijn. In de duinen zijn *Cladina portentosa* en *C. ciliata* nog steeds algemeen. *Cladina arbuscula* ssp. *squarrosa* was in 1972 in de meeste stuifzandgebieden in het midden en noorden nog aanwezig, maar is er nu vrijwel geheel verdwenen. In de duinen handhaaft hij zich veel beter. Maar ook daar is de vitaliteit sterk achteruitgegaan. Herbarium-exemplaren uit de Hollandse duinen van vóór 1960 waren gemiddeld 50 mm hoog (28-87 mm, n=11), van na 1970 gemiddeld 25 mm (16-45 mm, n=17). De sterkste achteruitgang in grootte lijkt er geweest te zijn tussen ca. 1950 en 1970, daarna is er geen duidelijke groottevermindering meer. Halverwege de vorige eeuw werden de rendieren in Artis nog gevoerd met rendiermos uit de duinen bij Haarlem; als men nu ziet hoe weinig rendiermos daar nog groeit, hoe klein de planten zijn, lijkt dat onvoorstelbaar.

Literatuur

- Brand, A.M., A. Aptroot, A.J. de Bakker & H.F. van Dobben. 1988. Standaardlijst van de Nederlandse korstmossen. KNNV-Wetenschappelijke Mededeling 188:1-68.
- Spier, L. 1992. *Evernia divaricata* (L.) Ach., een recente vondst. Buxbaumiella 29: 15-16.

Nieuwe inzichten in de taxonomie en herkomst van het mysterieuze mos

Ben van Zanten

Biologisch Centrum, Afd. Plantenoecologie, Haren

This is an abbreviated version of an article which will be published in the issue of the Journal of the Hattori Botanical Laboratory commemorating the late Dr. S. Hattori, on the origin and taxonomic status of *Hypnum heseleri* Ando & Higuchi. Two hypotheses are proposed: a) the species is a recent introduction via aerial long-distance dispersal, e.g. from Latin America, and b) the species is a recent mutant of *Hypnum cupressiforme*. The last hypothesis is considered as being the most likely one.

In Buxbaumiella 23 (1990) is door mij melding gemaakt van de ontdekking van een nieuw, mysterieus mos voor de Nederlandse bryoflora. De soort werd gevonden langs het Anlooër diepje in Noord-Drente (op 1 febr. 1990) en was voordien ook al ontdekt in de omgeving van Saarbrücken (Frahm 1990). Volgens Dr. Hisa Ando (Japan) gaat het waarschijnlijk om een nieuwe soort behorende tot de *Hypnaceae* en welke beschreven zal worden als *Hypnum heseleri* (genoemd naar de eerste ontdekker, Ulf Heseler). In het Buxbaumiella-artikel werden 4 hypothesen genoemd over de herkomst van het mos, nl.

- 1) voorheen over het hoofd gezien of niet herkend als nieuwe soort,
- 2) een recente mutatie,
- 3) adventief, aangevoerd door de mens of door vogels en
- 4) lange-afstand-verspreiding b.v. vanuit Latijns-Amerika.

Twee van deze hypothesen wil ik hier nader toelichten, nl. 2 en 4. De andere twee lijken mij nog steeds zo onwaarschijnlijk dat ik ze verder buiten beschouwing laat.

Hypothese 4 (lange-afstand-verspreiding)

Van de reeds eerder aangekondigde resistentie-proeven met sporen van het Duitse materiaal zijn de resultaten intussen bekend geworden:

- * droogte-resistentie: ca. 80% kieming na 6 weken, ca. 40% na 1 jaar, ca. 20% na 2,5 jaar en 0% na ca. 3 jaar van uitdroging;
- * resistentie tegen nat-vriezen: ca. 70% kieming (na 4 dagen bevriezing bij -30°C in vochtige toestand);
- * resistentie tegen droog-vriezen: ca. 50% kieming (als boven maar in

droge toestand bevroren);

- * resistentie tegen UV-straling: ca. 50% kieming na 7 uur, ca. 10% na 14 uur en ca. 2% na 21 uur zonneschijn (maand mei).

Deze resultaten zijn ongeveer dezelfde als die welke gevonden werden bij een aantal andere pleurocarpe mossen uit de gematigde streken (van Zanten 1984 en 1992), zoals b.v. *Hypnum cupressiforme* en *Drepanocladus uncinatus*. Deze twee soorten komen, behalve in het Holarctische gebied en de gematigde delen van de continenten van het Zuidelijk Halfrond, ook voor op een aantal Subantarctische eilanden. Deze eilanden waren gedurende de ijstijden bijna geheel bedekt met landijs, zodat beide soorten daar hoogstwaarschijnlijk toen niet konden groeien (van Zanten 1971). Het is aannemelijk dat ze de eilanden bereikt hebben door middel van transoceanische lange-afstand-verspreiding via de westelijke luchtstromingen vanuit zuidelijk Zuid-Amerika. In analogie hiermee lijkt het mij daarom niet uitgesloten dat *Hypnum heseleri* Europa heeft kunnen bereiken via transoceanische lange-afstand-verspreiding.

Er zijn luchtstromingen vanuit het Caribische gebied naar West-Europa (nl. tropische stormen: de restanten van hurricanes) welke in 3 tot 4 dagen (niet 2-3 dagen zoals eerder door mij vermeld werd) de Atlantische oceaan kunnen oversteken. Aangenomen dat dit gebeurt in het winterhalfjaar (de kapsels van *H. heseleri* zijn rijp in maart), krijgen eventueel meegevoerde mossen ongeveer 30-40 uren daglicht gedurende het transport. De UV-resistentie is echter slechts ca. 20 uur. Wanneer de sporen gedurende het transport vol zonlicht te verduren zouden krijgen, zullen ze dit ongetwijfeld niet overleven, temeer daar de straling hoog in de lucht nog intensiever is dan op zeeniveau waar de proeven zijn gedaan. Gedurende het transport via de genoemde tropische stormen zullen de sporen echter beschermd zijn door een dicht wolkenpakket dat de UV-straling voor een belangrijk deel zal absorberen en reflecteren, waardoor overleving tot de mogelijkheden zal behoren.

Uit electroforetisch onderzoek is gebleken dat de Duitse en de Nederlandse populaties zeer waarschijnlijk niet van elkaar afstammen. Indien de hypothese van de lange-afstand-verspreiding juist is, moet er dus sprake zijn geweest van meerdere sporen welke zich onafhankelijk van elkaar (al of niet met dezelfde sporenwolk) tot de bestaande populaties hebben kunnen ontwikkelen. Een effectieve transoceanische lange-

afstand-verspreiding vanuit Latijns-Amerika ten noorden van de evenaar lijkt mij dan ook om deze redenen niet uitgesloten.

Hypothese 2 (recente mutatie)

Hoewel deze hypothese in mijn vorig artikel minder waarschijnlijk werd geacht dan hypothese 4 zijn er uit nieuwe gegevens sterke argumenten naar voren gekomen welke een recent ontstaan door somatische mutatie steunen (somatisch = betrekking hebbend op lichaamscellen i.t.t. voortplantingscellen).

Deze argumenten zijn de volgende:

A. Electroforetisch onderzoek. Zoals reeds eerder is opgemerkt is gebleken dat de Duitse en Nederlandse populaties zeer waarschijnlijk niet van elkaar afstammen. Zowel in Duitsland als in Nederland groeide *Hypnum heseleri* gemengd met *H. cupressiforme*. Uit het onderzoek bleek echter dat het electroforetische bandenpatroon van de Duitse *H. heseleri* nagenoeg identiek was met dat van de *H. cupressiforme* waarmee het gemengd voorkwam. Hetzelfde geldt voor het Nederlandse materiaal. Dit suggereert dat beide populaties van *H. heseleri* afstammen van de ermee gemengd groeiende *H. cupressiforme*. De eenvoudigste manier om dit te verklaren is door aan te nemen dat er een mutatie is opgetreden in een apicale cel (topcel) of in een cel van een meristematisch weefsel (een weefsel bestaande uit jonge, zich delende en nog ongedifferentieerde cellen). Indien, zoals in het laatste geval, alle cellen van het meristematische weefsel welke een nieuwe stengel of tak vormen, bij toeval van die ene gemuteerde cel afstammen, behoudt de nieuwe stengel of tak de gemuteerde eigenschap. Door afsterven van de oudere plantendelen kunnen de nieuwe gemuteerde delen losraken van de moederplant en het gevolg is dat er een nieuwe, genetisch gefixeerde eenheid (van welke rang dan ook) is ontstaan. Hetzelfde gebeurt natuurlijk in het geval de apicale cel is gemuteerd.

De mutaties welke plaats gevonden hebben in somatische cellen van de gametofyt, worden bij de vorming van archegonia doorgegeven aan de eicellen. Aangezien de planten (hoogstwaarschijnlijk) tweehuizig zijn, zullen er geen gemuteerde spermatozoiden aanwezig zijn voor

bevruchting en kunnen er geen zuivere *Hypnum heseleri*-sporofyten gevormd worden (zie onder "D").

Het zou mogelijk kunnen zijn dat de mutatie een verstoring van de celstrekking van de bladcellen veroorzaakt. Dit zou de oorzaak kunnen zijn zowel van het gekroesde uiterlijk van de bladeren en de plotseling versmalde, getordeerde bladtop als van de relatief korte bladcellen.

B. Kweekproeven met de gametofyt. Zowel het Duitse als het Nederlandse materiaal van *H. heseleri* is verder gekweekt. Beide planten behielden de "*heseleri*"-eigenschappen, waaruit blijkt dat deze genetisch vastliggen.

Zo nu en dan worden normale planten van *Hypnum cupressiforme* gevonden welke enkele takjes hebben met sterk gekroesde bladeren en een plotseling versmalde, vaak wat gedraaide bladtop. Deze takjes lijken daardoor veel op *H. heseleri*. Wanneer dergelijke takjes verder gekweekt worden, groeien er echter steeds weer normale *Hypnum cupressiforme*-planten uit (op één uitzondering na, zie hierna). Dit zou erop kunnen wijzen dat ook hier een tijdelijk storing in de celstrekking is opgetreden, temeer daar deze bladeren ook relatief korte bladcellen hebben. Waardoor zo'n groeistoring veroorzaakt wordt, weten we niet. Een mogelijke verklaring is, dat in het meristematische weefsel een mutatie is opgetreden maar dat bij verdere groei de niet-gemuteerde cellen de overhand krijgen. De oorzaak zou echter, behalve in een mutatie, ook in milieufactoren gelegen kunnen zijn (zie ook onder "E"). Behalve bij *Hypnum cupressiforme* hebben we dit verschijnsel ook geconstateerd bij *Brachythecium rutabulum*, *Isopterygium elegans*, *Eurhynchium praelongum*, *Plagiothecium curvifolium* en *Calliargonella cuspidata*. Dries Touw en Wim Rubers vermelden het ook voor de twee eerstgenoemde soorten (Touw & Rubers, 1989).

Jacob Koopman (Wolvega) stuurde mij een exemplaar van *Hypnum cupressiforme* (Friesland, langs het Tjeukemeer, s.n., 1-2-1992) welke gedeeltelijk "*heseleri*"-takjes had. Deze takjes werden verder gekweekt met het resultaat dat enkele ervan meer of minder van het "*heseleri*"-type bleven, andere werden weer gewone *H. cupressiforme*, maar de meeste werden afwisselend van het "*cupressiforme*"- en het meer of minder duidelijke "*heseleri*"-type. Deze plant bestaat hierom waarschijnlijk uit een mengsel van gemuteerde en niet-gemuteerde cellen samengroeiend in een soort mozaiek-structuur.

Al deze gegevens passen goed in de hypothese van recente mutaties, die meerdere keren onafhankelijk van elkaar kunnen ontstaan, gezien het voorkomen ervan bij meerdere soorten.

C. Geslachtsverdeling. Het exemplaar van *H. heseleri* uit Drente heeft geen sporofyten. Wel zijn enkele gynoecia gevonden maar geen androecia. Het is dus waarschijnlijk dat de plant dioecisch is. Het Duitse exemplaar heeft wel sporofyten en veel gynoecia. Ook hier zijn geen androecia gevonden. Wel zijn er enkele heel jonge gametoeecia gevonden waaraan nog niet te zien was of ze archegonia of antheridia bevatten. De geslachtsverdeling van het Duitse materiaal blijft dus voorlopig onbeslist.

Het voorkomen van sporofyten kan verklaard worden door aan te nemen dat de jonge gametoeecia mannelijk zijn en dat de antheridia die de spermatozoïden leverden, verdwenen zijn. In dit geval zou de plant éénhuizig zijn. Een andere verklaring kan zijn, dat de sporofyten hybriden zijn met als vader de met *H. heseleri* gemengd voorkomende *H. cupressiforme* (zie onder "D").

D. Kweekproeven met sporen. De protonemata op de agarplaten welke gebruikt werden voor de kiemingsproeven werden verder gekweekt en na ca. twee maanden ontwikkelden zich jonge mosplantjes. Sommige hiervan waren *Hypnum cupressiforme* en andere waren *Hypnum heseleri*. Om te verifiëren of hier geen sprake was van verontreiniging door *H. cupressiforme*-sporen, werden deze proeven herhaald met twee kapsels (nog met dekseltje) welke aan de buitenzijde eerst gesteriliseerd werden met joodjoodkali. De resultaten waren dezelfde: er ontstonden weer beide soorten plantjes in ongeveer gelijke hoeveelheden met op elk protonema slechts één type knopjes. Deze resultaten maken het zeer waarschijnlijk dat de sporofyten van het Duitse materiaal hybriden zijn.

Vervolgens werd de geslachtsverdeling van de *Hypnum cupressiforme* welke gemengd groeide met de Duitse *H. heseleri* onderzocht. Het bleek dat de planten bestonden uit een mengsel van mannelijke en vrouwelijke exemplaren. Ook deze uitkomsten maken het waarschijnlijk dat de sporofyten van *H. heseleri* inderdaad van hybride oorsprong zijn en met *H. cupressiforme* als vader.

De sporofyten zijn nauwelijks te onderscheiden van die van *H. cupressiforme*, alleen lijken de exotheciumcellen iets korter te zijn. Er zijn geen abortieve sporen aanwezig en de kieming van de sporen bedroeg ca. 80%. Zuivere *H. heseleri*-planten kunnen dus ontstaan uit sporen welke gevormd zijn in de hybride kapsels.

Deze gegevens wijzen erop dat *Hypnum heseleri* en *H. cupressiforme* zeer nauw aan elkaar verwant zijn, hetgeen eerder wijst op een intraspecifieke hybride dan op een hybride tussen soorten. Dit is in overeenstemming met de hypothese van recente mutatie.

E. De vondst van een derde exemplaar. Op mijn oproep in mijn vorig artikelje kreeg ik, behalve het reeds genoemde exemplaar van Jacob Koopman, ook een *Hypnum heseleri* toegestuurd van Wim Rubers. Dit materiaal was verzameld door Arno van der Pluijm in 1984 in De Biesbosch. Ook dit groeide gemengd met *H. cupressiforme* en week morfologisch in niets af van het Drentse en Duitse materiaal. Hieruit blijkt dat de eventuele mutatie niet veroorzaakt kan zijn door radioactieve straling in verband met het ongeluk in de kerncentrale van Tsjernobyl welke pas 2 jaar later plaats vond. Uit recente uitspraken van Sovjet-wetenschappers blijkt echter dat ook in de jaren vijftig radioactieve (hier niet geregistreerde) wolken over Europa getrokken zijn. Deze kunnen eventueel wel verantwoordelijk zijn voor de mutaties. Het zou dan ook interessant zijn om na te gaan of deze mutaties ook al aangetroffen worden in materiaal dat voor 1950 verzameld is.

Ook het voorkomen van dit derde exemplaar van *Hypnum heseleri* past mijns inziens iets beter in de hypothese van een recente mutatie dan in die van lange-afstand-verspreiding. Het zou nl. wel erg toevallig zijn dat op alle drie locaties *H. heseleri* innig gemengd voorkomt met *H. cupressiforme*.

Er blijven echter enkele onduidelijkheden bij aannahme van de hypothese van recente mutatie, nl.

- 1) het blijft onduidelijk waardoor in een kort tijdsbestek tenminste 3 maal dezelfde mutatie heeft plaatsgevonden;
- 2) door de mutatie van één gen (althans dat wordt verondersteld) moeten er grote morfologische veranderingen zijn opgetreden; dit is mogelijk als alle morfologische veranderingen het gevolg zouden zijn van een storing in de celstrekking; een andere mogelijkheid is die van een mutatie van een regulator-gen (van Zanten & al. 1988);

3) de kapsels van de vermeende hybride zijn rijp in maart tot ca. half april, terwijl die van *H. cupressiforme* (in Nederland) rijp zijn van oktober tot eind februari, zelden tot begin maart (de Haas-Lely & al. 1990; de Ruiter & al. 1992).

Conclusie

Voor de verklaring van het voorkomen van *Hypnum heseleri* in Europa zijn m.i. twee hypothesen mogelijk, nl.:

- * de soort is door lange-afstand-verspreiding via luchtstromingen in Europa gekomen, eventueel vanuit Latijns-Amerika;
- * de soort is een recente mutant van *Hypnum cupressiforme*.

Discussie over het soortsbegrip

Zoals uit het voorgaande blijkt heb ik een sterke voorkeur voor de laatstgenoemde hypothese. Indien men deze aanneemt, komt echter de vraag naar voren of men een "simpele" mutant wel als een aparte soort of zelfs als een apart taxon van lagere rang moet beschrijven. Ando en Higuchi (die op de hoogte zijn van de experimentele resultaten) hebben toch voor het morfologische soortsbegrip gekozen. Hiervoor zijn m.i. ook goede argumenten, b.v. omdat de morfologie zo sterk afwijkt van die van *H. cupressiforme* en genetisch gefixeerd schijnt te zijn. In het algemeen zijn van nieuw beschreven taxa geen gegevens bekend over de verwantschap op enzymniveau of over de kruisbaarheid met verwante soorten. In al deze gevallen is dan het morfologische soortsbegrip het enige dat, noodgedwongen, gebruikt kan worden. Opdat geen verschillende soortsbegrippen door elkaar gebruikt gaan worden, is het ook hierom goed verdedigbaar het morfologische soortsbegrip te gebruiken. Bovendien is het niet helemaal zeker of de mutatie-hypothese de juiste is.

Aan de andere kant zijn er ook goede argumenten om *H. heseleri* niet als aparte taxonomische eenheid te beschrijven, b.v. alleen al vanwege het voorkomen van fertiele hybriden. Bij elk modern soortsbegrip wordt ervan uitgegaan dat discriminerende morfologische kenmerken gekoppeld zijn aan gescheiden gene-pools. Van dit laatste is hier (als we de mutatie-hypothese aanhouden) geen sprake.

Het feit dat systematici op grond van morfologische kenmerken taxa beschrijven, houdt geenszins in dat ze van mening zouden zijn dat

voor het soortsbegrip niet uitgegaan zou moeten worden van gescheiden gene-pools. Maar omdat over de genetische verwantschap meestal niets bekend is, wordt stilzwijgend aangenomen dat morfologische verschillen wel gekoppeld zullen zijn aan gescheiden gene-pools. Voor deze werkwijze is m.i. in het algemeen maar één alternatief nl. niets meer beschrijven zolang niet is aangetoond dat er sprake is van gescheiden gene-pools met verwante taxa. Dit werkt in de praktijk natuurlijk ook niet, b.v. alleen al omdat men zelden de beschikking heeft over vers of levend materiaal. Nu van *H. heseleri* is aangetoond dat er geen gescheiden gene-pool is met *H. cupressiforme* komen we voor het dilemma te staan van wel of niet beschrijven. Op het ogenblik weet ik nog niet goed wat de beste oplossing zou zijn. Voor de keuze van Ando en Higuchi om *H. heseleri* wel als nieuwe soort te beschrijven, heb ik in ieder geval het volste begrip.

Dit verschijnsel van "conflicting evidence" staat niet op zichzelf. De Zuidoost-Aziatische *Racopilum cuspidigerum* kan morfologisch meestal niet onderscheiden worden van de Afrikaanse *R. africanum*. Uit enzym-electroforetisch onderzoek kwam echter naar voren dat de genetische afstand op het niveau van soort ligt (de Vries & al. 1989). Tijdens onderzoek aan de Zuid-Amerikaanse soorten *Racopilum tomentosum* en *R. intermedium* kwam het omgekeerde naar voren (van Zanten & al. 1988). Uit electroforetisch onderzoek (gedaan door Annelies Hofman) bleek dat de genetische afstand tussen beide soorten op populatieniveau lag. Morfologisch zijn beide soorten echter zo verschillend dat beter gesproken kan worden van twee verschillende genera. In dit geval zit het verschil voornamelijk in de sporofyt. Ook hier weten we nog niet goed hoe we dit in de praktijk moeten oplossen. Of enzym-electroforetische studies zo maar gecorreleerd mogen worden aan opvattingen over het soortsbegrip is voor mij dan ook nog een open vraag.

Deze voorbeelden tonen duidelijk aan, dat voorzichtigheid geboden is om zuiver op morfologische gronden taxa te beschrijven zonder iets te weten over de genetische afstand tot verwante taxa.

Hypnum heseleri zal beschreven worden door Ando en Higuchi in een speciale uitgave van de Journal of the Hattori Botanical Laboratory ter nagedachtenis aan de in mei 1992 overleden Dr. Sinske Hattori; deze

uitgave zal volgens plan in 1994 verschijnen. Hierin zal ook een uitgebreidere versie, in het Engels, van dit artikel komen.

Dankzegging

Voor het tot stand komen van dit artikel zou ik graag de volgende personen willen bedanken: Jan-Peter Frahm (Duisburg), Rüdiger Mues en Ulf Heseler (beiden Saarbrücken) voor het toezenden van levend materiaal van *Hypnum cupressiforme* en *H. heseleri* uit Duitsland; Dries Touw en Hans Kruijer voor het trachten het mysterieuze mos op naam te brengen; Wim Rubers, Flip Sollman en Jacob Koopman voor het zenden van materiaal uit Nederland. Bovenal wil ik graag Hisa Ando (Japan), Hans Kruijer, Annelies Hofman, Kuke Bijlsma en Albert Kamping (beide laatste Genetisch Instituut, Haren) bedanken voor hun aandeel in de discussie met betrekking tot de taxonomie van de nieuwe soort en Annelies Hofman en Albert Kamping speciaal ook voor het uitvoeren van de elektroforese-experimenten.

Literatuur

- Frahm, J.-P. 1990. Mysteriöses Moos im Saarland. Bryol. Rundbriefe 2: 7-8.
- Haas-Lely, E. de, B.O. van Zanten & W.J. de Ruiter. 1990. Inventarisatieonderzoek van de mossen van het Asserbos. Rapport KNNV afd. Assen. 3 pp. 3 tab.
- Ruiter, W.J. de, B.O. van Zanten & E. de Haas-Lely. 1992. De mossen van de Noorder- en Zuiderbegraafplaats en de Hertenkamp te Assen. Rapport KNNV afd. Assen. en Gemeente Assen dienst Stadsbeheer afd. Bossen en Plantsoenen. 16 pp. 6 tab.
- Touw, A. & W.V. Rubers. 1989. De Nederlandse Bladmossen. Natuurhist. Bibl. nr. 50. Utrecht, Stichting Uitgeverij KNNV. 532 pp.
- Vries, A. de, J.P.J. Bramer, B.O. van Zanten, A. Hofman & R. Bijlsma. 1989. Allozyme variation in populations of four *Racomitrium*-species, including the polyploid *R. tomentosum*. *Lindbergia* 15: 47-59.
- Zanten, B.O. van. 1971. Musci: 173-227.
In: Marion and Prince Edward Islands (E.M. van Zinderen Bakker sr., J.M. Winterbottom & R.A. Dyer, eds.). Balkema, Cape Town.
- Zanten, B.O. van. 1984. Some considerations on the feasibility of long-distance transport in bryophytes. *Acta Bot. Neerl.* 33: 231-232.
- Zanten, B.O. van. 1990. Een nieuw mysterieus mos voor de Nederlandse bryoflora. *Buxbaumiella* 23: 30-36.
- Zanten, B.O. van. 1992. Historisch overzicht van het onderzoek naar de mogelijkheden voor lange-afstand-verspreiding bij mossen. *Buxbaumiella* 27: 31-34.
- Zanten, B.O. van, J.P.J. Bramer, A. Hofman & R. Bijlsma. 1988. Conflicting evidence concerning the taxonomic status of *Racomitrium intermedium* Hampe (Racomitriaceae, Bryopsida). *Acta Bot. Neerl.* 37: 546.

Eendagsexcursie naar Vilsteren, 3 oktober 1992

Piet Bremer

Tijdens de eendagsexcursie op 3 oktober 1992 werd het landgoed Vilsteren door de werkgroep bezocht op verzoek van de Stichting tot behoud van Particuliere Historische Buitenplaatsen (PHB). Hierbij was gevraagd met name aandacht te besteden aan het landhuis (thans internaat) en haar directe omgeving met bomen, gazon, oude muren en een boomgaard.

Met name aan het begin van de excursie en aan het eind werden de leukste vondsten gedaan. Na het parkeren van de auto's bleken we te staan naast een tweetal oude walnoten. Deze werden dan ook minutieus aan een bryologisch onderzoek onderworpen. Het leverde o.a. *Metzgeria furcata*, *Frullania dilatata*, *Orthotrichum lyelli*, *Tortula laevipila* en *Zygodon viridissimus* op, soorten van basische schors die beter bekend zijn van populieren en iepen. De meeste van deze soorten zijn in Overijssel verre van algemeen, wellicht ook omdat zowel walnoten als iepen op de Overijsselse zandgronden weinig voorkomen.

Na het intro met de walnoten werd een schraal gazon nader onder de loep genomen. Het leverde een mooie pluk Eikhaas (*Grifola frondosa*) op, dus een paddestoel. De ons beloofde oude muren waren inderdaad aanwezig, ze waren echter uitgesproken arm aan mossen. Deze armoede werd gecompenseerd door de fraaie begroeiing van Muurvaren (*Asplenium ruta-muraria*) en Gele helmbloem (*Corydalis lutea*). Een oude, kleine appelboomgaard bleek, verscholen achter schoolgebouwtjes, aanwezig. In de boomgaard kwamen oude appelrassen voor, waaronder de Groninger kroon. Door de grote hoeveelheid valappels verslapt de aandacht voor de mossen aanzienlijk; menige valappel werd opgepeuzeld en wat overbleef werd onopgemerkt in de tassen weggewerkt. Het meest opzienbarende in de boomgaard was wel een groot plakkaat van de Spekzwoerdzwam (*Merulius tremellosus*) dat een holte in één van de appelbomen bekleedde.

Nadat de middagpauze in een belendend pand was besteed, werd de tocht voortgezet richting Overijsselse Vecht en wel naar een van de oude vechtarmen die op het landgoed zijn gelegen. Deze armen zijn ontstaan tijdens de kanalisatie van deze regenrivier in de periode 1896-1907. Er werden toen 69 rivierarmen afgesneden. Van deze armen zijn vele behouden gebleven en zij dragen tegenwoordig sterk bij aan de natuurlijke variatie in het Vechtdal (Heinen & al. 1993). De afgesneden vechtarm op het landgoed leverde een overgang op van Liesgras-vegetaties via een Wilgenbroek en een smalle strook met o.a. Hondsdraf (*Glechoma hederacea*) en Geel nagelkruid (*Geum urbanum*) naar het Wintereiken-Beukenbos met veel Grote salomonszegel (*Polygonatum multiflorum*).

Voor mossen was de zone met wilgen het meest interessant. Hier groeide verspreid *Plagiomnium ellipticum* onder de wilgen en op de bijna horizontaal lopende takken stonden verschillende epifyten, maar geen bijzondere soorten.

Een aardige afronding van de eendagsexcursie vormde wel een zandwinplas die hier ruim 10 jaar geleden gegraven werd en sindsdien een natuurfunctie lijkt te hebben. De plas is zoals zoveel zandwinplasen een soort van holle kies die daarna met water is volgelopen. Dat betekent dat de taluds nogal steil zijn. Juist op de steile taluds boven de waterlijn was een vegetatie van *Pohlia bulbifera* aanwezig, op kale plekken ook met *Riccardia chamedryfolia*. In de grazige vegetatie verder vanaf de waterlijn werd *Scapania irrigua* op verschillende plaatsen vastgesteld. Bij dat zoek naar mossen viel het oog op wat kleiner uitgevallen paddestoelen. Op één plaats werd dan ook de Truffelknotszwam (*Cordyceps ophioglossoides*) ontdekt, die in de regel parasiteert op een Hertetruffel (*Elaphomyces*). Een eindje verder werd een aantal Groene aardtongen (*Geoglossum viride*) ontdekt in een mosrijke, grazige oevervegetatie. Deze landelijk zeldzame soort is in het Vechtdal wel eerder waargenomen. De paddestoelvondsten vormden een waardige afsluiting van de eendagsexcursie.

Literatuur

Heinen, M.A., P. Bremer, J. Brouwer & A.J. Dijkstra. 1993. Flora en fauna van het Vechtdal. Basisrapport milieu-inventarisatie provincie Overijssel.

Deelnemers

P.Bremer, F.van Gelder, L.Freese-Woudenberg, H.Hupkes, T.Goldhoorn, E.H.Arends-Kaindl, E.Prins en H.van Pinxteren-Solleveld.

Soortenlijst en legenda

In deze lijst zijn opgaven verwerkt van P.Bremer en T.Goldhoorn.

B = in herbarium Bremer

G = in herbarium Goldhoorn

1 omgeving Internaat van het landgoed Vilsteren (km-blok 22.51.31)

2 oude vechtarm met aangrenzend loofbos (km-blok 22.51.21)

3 zandwinplas op landgoed Vilsteren (km-blok 22.51.21)

Bladmossen

<i>Amblystegium riparium</i>	1,2 B
<i>Amblystegium serpens</i>	1,2 B
<i>Aulacomnium androgynum</i>	1,2
<i>Barbula convoluta</i>	1
<i>Brachythecium rutabulum</i>	1,2
<i>Brachythecium velutinum</i>	1
<i>Bryum argenteum</i>	1
<i>Bryum capillare</i>	2
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	3 G
<i>Calliergon cordifolium</i>	2
<i>Calliergonella cuspidata</i>	2
<i>Campylopus flexuosus</i>	2
<i>Campylopus pyriformis</i>	1,2
<i>Dicranella heteromalla</i>	1,3
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	2
<i>Drepanocladus fluitans</i>	3
<i>Eurhynchium praelongum</i>	1,2,3
<i>Grimmia pulvinata</i>	1
<i>Hypnum cupressiforme</i>	1
<i>Isopterygium elegans</i>	1,3
<i>Mnium hornum</i>	1,2,3
<i>Orthodontium lineare</i>	3
<i>Orthotrichum affine</i>	1 Juglans, Malus
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	1
<i>Orthotrichum lyellii</i>	1
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	2

<i>Pleurozium schreberi</i>	2
<i>Pohlia annotina</i>	1 G
<i>Pohlia bulbifera</i>	3 B
<i>Pohlia nutans</i>	3
<i>Polytrichum formosum</i>	1,3
<i>Polytrichum juniperinum</i>	1 B
<i>Polytrichum piliferum</i>	1
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	1,2
<i>Rhizomnium punctatum</i>	2
<i>Rhychoetium confertum</i>	1 B
<i>Rhythidiadelphus squarrosus</i>	1,2,3
<i>Sphagnum squarrosum</i>	1
<i>Tortula laevipila</i>	1 G
<i>Tortula muralis</i>	1
<i>Zygodon viridissimus</i>	1 B

Levermossen

<i>Cephalozia bicuspidata</i>	3 G
<i>Chiloscyphus polyanthos</i>	2
<i>Frullania dilatata</i>	1 Juglans
<i>Lophocolea heterophylla</i>	1,2,3
<i>Metzgeria furcata</i>	1 Juglans
<i>Pellia epiphylla</i>	2
<i>Riccardia chamedryfolia</i>	3
<i>Scapania irrigua</i>	3 B

Bryologische impressies uit Estland

Jacob Koopman & Karst Meijer

Inleiding

Van 1 t/m 15 augustus 1992 brachten beide auteurs een bezoek aan Estland, één van de drie Baltische staten die na de tweede wereldoorlog deel uitmaakten van de immens grote Sovjet-Unie. Sinds augustus 1991 vormt Estland een zelfstandige republiek.

Estland, Eesti in het Estisch, heeft ongeveer de grootte van Nederland. Er wonen evenwel slechts één miljoen mensen, waarvan de helft in de hoofdstad Tallinn. Zo'n 300.000 hiervan zijn Russen. De tweede stad, Tartu, heeft rond de 100.000 inwoners. Het platteland is derhalve uiterst dun bevolkt.

Het bezoek heeft op ons diepe indruk gemaakt: een (nog) maagdelijk land, zonder toerisme, zonder reclame, dat doet denken aan oude schoolplaten over prehistorische oernatuur.

Het land is relatief laag, vergelijkbaar met ons eigen land: vlak in het noorden, in het zuidoosten enigszins heuvelachtig. Ons land met een hoogste punt van 322,5 m (Vaalserberg) wint het op dit gebied net van Estland: Suur-Munamägi is 317 m hoog.

Het land laat zich verder karakteriseren door uitgestrekte naaldbossen, moeilijk begaanbare hoogvenen en zeer veel meren en plassen. In het noordwesten vinden we een kalksteenplateau. Hier ook komen we een bijzonder vegetatietype tegen, de **alvar**: op een kalkstenen ondergrond rust een soms slechts enkele centimeters dikke bodemlaag van zand en strooisel. Hierop vinden we een droge schraallandvegetatie met warmte- en kalkminnende soorten. Alvars zijn heel erg rijk aan mossen.

Bryologie in Estland

Het bezoek vloeide voort uit correspondentie met een jonge Estlandse bioloog, Urmas Laansoo, verbonden aan de Botanical Garden in Tallinn. Urmas had ons bezoek goed voorbereid: in het "programma" was o.a. een tweedaags bezoek aan het eiland Saaremaa opgenomen,

waarbij we werden begeleid door één van de drie (!) Estlandse bryologen, mevrouw Leiti Kannukene, ook van de botanische tuin in Tallinn. Met de tweede Estlandse bryologe, Helen Haab, eveneens uit Tallinn, maakten we ook kennis. De derde bryologe, meer gespecialiseerd in levermossen, is verbonden aan de botanische tuin van Tartu.

Waarom bryologie in Estland een vrouwanaangelegenheid is, werd niet geheel duidelijk. Het was veeleer niet te danken aan noeste emancipatieijver maar aan traditie.

Dat bryologie in Estland geen hobbysfeer kent, is duidelijk te wijten aan de soms armzalige levensomstandigheden. Een microscoop aanschaffen is geen eenvoudige zaak als je met een maandsalaris van omgerekend zestig gulden moet zien rond te komen, gesteld dat je een winkel aantreft waar men microscopen verkoopt. Ook de noodzakelijke literatuur ontbreekt (nog).

Bryoflora

Alhoewel wij gedurende de zomertijd (april-oktober) normaliter onze blikken vooral richten op de hogere flora, maken we uiteraard graag van de gelegenheid gebruik om ook mossen te verzamelen in den vreemde. Zo verzamelden we in Estland 65 specimen.

Het onderstaande relaas geeft een (eerste) indruk over de Estlandse bryoflora, zonder enige verdere pretentie.

* Naaldwoud

Veertig procent van Estland wordt ingenomen door wouden, en wel voornamelijk naaldwouden. Vaak kennen deze natuurlijke wouden amper een struiklaag. De bodem is bedekt met lichenen en mossen, vooral slaadmossen. "Vergrassing" zoals in onze lariksbossen is daar onbekend. Een hogere plant die we hier met succes zochten is *Monotropa hypopitys*.

De mosflora komt deels overeen met die uit onze lariksopstanden met soorten als *Hylocomium splendens*, *Ptilium crista-castrensis* (met kapsels!) en *Rhytidiadelphus triquetrus*. Verder werden hier nog genoteerd *Dicranum fuscescens*, *Plagiochila porelloides* en *Sphagnum girgensohnii*.

* Hoogvenen

Estland kent uitgestrekte, ongerepte hoogvenen. Zo'n dertig procent van het land wordt er door ingenomen. Aan hogere planten noemen we slechts: *Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris*, *Drosera longifolia*, *Drosera x obovata*, *Oxycoccus microcarpus*. Soorten die voor elke botanicus tot de verbeelding spreken. De tweede dag, 2 augustus, brachten we een bezoek aan het hoogveen enkele kilometers ten westen van Kohila. Kohila, met zo'n 6.000 inwoners, ligt dertig km ten zuiden van Tallinn. Als woonplaats van Urmas vormde het tevens onze uitvalsbasis.

Dwalen door een dergelijk hoogveengebied, de intense stilte, je komt er geen mens tegen, is een indrukwekkende ervaring. In de wetenschap dat er hier nog lynxen, elanden en wolven leven, geeft dit gebied je een indruk van hoe het ooit in ons land geweest moet zijn.

Aan mossen noteerden we hier: *Sphagnum magellanicum*, *S. fuscum*, *S. rubellum*, *Dicranum affine*.

Een nog veel imposanter hoogveen, 10 x 20 km, bezochten we in de tweede week, op 13 en 14 augustus. Dit Kuresoo-"bog" ligt zo'n 80 km ten zuiden van Kohila, bij Leetva. Geograaf Andres, eveneens werkzaam in de Botanical Garden van Tallinn, had aan de rand van dit veen een zomerhuisje. Zijn lichtblauwe Moskvich, een hoestbui op wielen, werd voor een vers brood achtergelaten bij een bevriende boer. Met een opblaasboot als pontje werden we alle vier om beurten naar de overkant van de rivier Navesti gebracht; bruggen waren hier niet. We klauterden bij de beboste oeverwal op. Boven kwamen we uit op een open grasveldje waar tegen de bosrand een eenvoudig, houten hutje stond: het zomerhuis. Weg van de snelweg, weg van civilisatie, zonder water en electrisch, was het de bedoeling dat we hier de nacht zouden doorbrengen. Na een niet gepland regenbuitje trokken we het veen in. Andres wees ons op enige oriëntatiepunten om straks na afloop het zomerhuis terug te kunnen vinden. Hijzelf bracht ons slechts door het berkenbroekbos naar de rand om vervolgens terug te keren. Er moest hout gesprokkeld worden voor het avondvuur.

Dominante mossen in dit veen waren *Sphagnum fuscum* en *Sphagnum palustre*. Aan levermossen vonden we *Gymnocolea inflata* en *Kurzia pauciflora*. In het veen liepen vele eland-tredpaden. Onze hoop op een

Splachnum bleek ijdel. Op het "erf" van het zomerhuisje vonden we *Plagiomnium undulatum* en *P. cuspidatum*, beide met kapsels. Een bezoek aan een nabijgelegen berkenbroek waar we *Rubus arcticus* zochten en vonden, leverde andermaal een aantal aardige mossen op. *Ptilidium pulcherrimum* kwam hier veel voor op berkestobben, waarvan we ook *Dicranum montanum* noteerden. Op de stammen van *Salix pentandra* groeiden *Pylaisia polyantha* en *Orthotrichum speciosum*, beide (uiteraard) kapselend. In dit bos vonden we uitwerpselen die door Andres met grote stelligheid werden toegeschreven aan Karu, de Bruine Beer. Hiervan zijn er in Estland nog zo'n tweehonderd! Op de terugweg deden we een restaurant aan in Raikküla. Een laan met Essen trok onze aandacht. *Orthotrichum obtusifolium* deed ons de eetlust vergeten.

*** Klifkusten in het noorden**

Op 7 augustus brachten we een bezoek aan de beroemde klifkust ten westen van Tallinn. Bij Türisalu vertelde Urmas, dat hij op deze zelfde plaats enkele jaren geleden Professor Barkman heeft rondgeleid. Op de rotsen van Ordovicium kalksteen noteerden we: *Thuidium philibertii*, *Anomodon viticulosus*, *A. longifolius*. In het nabijgelegen Keila-Joa-park plukten we *Leucodon sciuroides* van een *Acer platanoides*.

*** Een bezoek aan Saaremaa**

Op 10 augustus was een bezoek aan Saaremaa gepland. Dit zeer grote eiland, 100 km lang, ligt aan de westkust. Zelfs voor Estlandse begrippen is het beroemd en geroemd om de rijke natuur, met name om de prachtig ontwikkelde alvars.

Letterlijke startproblemen van onze geleende Lada zorgden voor een wat verlaat vertrek uit Tallinn. Met de veerpont uit het havenstadje Virtsu was het een half uur varen. Was deze afstand en de grootte van de pont vergelijkbaar met een tochtje naar Schiermonnikoog, dat gold zeker niet voor het aantal passagiers en zeer zeker niet voor de prijs. Slechts welgeteld twintig mensen maakten de overtocht. Wij waren met vijf volwassenen, een kind van negen en onze onvolprezen Lada; totaal aan kosten: drie Estlandse kronen, oftewel 42 cents in Nederlands geld. Dat de douane ons beiden bij aankomst op het eiland Muhu 50

kronen toeristenbelasting hief, die ten goede komen aan behoud en beheer van natuurreseervaten op Muhu en Saaremaa, mocht de pret niet drukken.

Het kleinere eiland Muhu staat via een soort tweebaans-afsluitdijk in verbinding met Saaremaa. Eerst brachten we een bezoek aan het dorpje Valjala, waar de bomen rond het kerkje onze belangstelling vroegen en kregen. Leiti Kannukene heeft hier recentelijk meermalen de mossen bekeken. *Homalothecium sericeum* vonden we kapselend op de voet van een *Fraxinus excelsior*. Op de stam van een *Acer platanoides* maakten we aangenaam kennis met een soort die hoog op ons verlanglijstje stond: *Pylaisia polyantha*. *Pseudoleskeella nervosa* groeide op de stam van een *Quercus*. Op een *Tilia cordata*-stam troffen we een ingedroogde *Tortula* aan. Naderhand bleek het te gaan om *Tortula virescens*.

Vervolgens werd koersgezet naar het wereldberoemde Kaali-järv, een meertje met een doorsnede van pakweg 50 meter, enkele duizenden jaren geleden ontstaan door een meteorietinslag. Op de heuse parkeerplaats was ruimte voor enkele auto's. Onze auto verraadde de enige bezoekers.

Langs de waterkant werden op de kalkblokken enkele kleine *Fissidens*-monsters verzameld. Later bleek het te gaan om *Fissidens gracilifolius* en *F. arnoldii*. Voor deze laatste geldt: nieuw voor Estland!

In het loofbos op de oeverhelling werden soorten genoteerd als: *Anomodon viticulosus*, *A. longifolius*, *Thamnobryum alopecurum* en *Neckera complanata*. Van de Esdoorns langs de weg bij de parkeerplaats werden *Orthotrichum speciosum* en *O. affine* verzameld.

De avond is ondertussen gevallen. We reizen af naar het hart van het Viidumäe-staatsnatuurreservaat. Hier worden we uiterst gastvrij ontvangen door de beheerder, waarmee, naar ons later blijkt, van tevoren telefonisch contact is geweest over onze komst.

De volgende morgen ondergaan we gelaten de onwennige wastafelrelen met een teiltje bij de pomp. Onder het ontbijt meldt zich de directrice, Mari Reitalu, aan. Onder haar begeleiding bezoeken we vervolgens de kalkrijke bronnen van Viidumäe. Hoogstpersoonlijk plukt ze voor ons elk een exemplaar van de endem *Rhinanthus osiliensis*, een ratelaar. We betuigen haar onze oprechte dankbaarheid. Volgens

Urmas zijn we de eerste buitenlanders en dus ook de eerste westerlingen die deze soort in hun herbarium kunnen opnemen. We zijn trots en onder de indruk.

Aan mossen noteren we hier: *Campyllum stellatum*, *Cratoneuron commutatum*, *C. filicinum*, *Ctenidium molluscum*, *Homalothecium nitens*, *Philonotis calcareo*, *Sphagnum subnitens*.

's Middags zetten we koers naar de alvars. Op droog, kalkrijk zand op de alvar bij Paadla noteren we: *Ditrichum flexicaule*, *Tortella tortuosa*, *Encalypta streptocarpa*, *Fissidens cristatus* (met kapsels!), *Dicranum muehlenbeckii*. Op verspreid liggende rotsblokken op deze alvar vinden we soorten als: *Hedwigia ciliata* (zeer algemeen, ook op andere plaatsen in Estland), *Grimmia muehlenbeckii*, *Orthotrichum rupestre*.

In stuivend zand langs de kustweg ter hoogte van Järve groeit *Racomitrium canescens*. Onder dennen, waar het minder stuift, vinden we zowaar *Climacium dendroides* met kapsels. Volgens Leiti is dit ook in Estland bijzonder. Op een *Pinus*-stam treffen we *Radula complanata*, *Orthotrichum speciosum* en *Pylaisia polyantha* aan. In opstuivend zand direct achter het strand vinden we *Tortella inclinata*.

Slotopmerkingen

Twee weken zijn veel te kort om een bryologische totaalindruk te krijgen van een land zo groot als Nederland, temeer als we ons realiseren dat Estland voor zo'n 80% uit puur natuur bestaat. Toch wilden we u onze indrukken niet onthouden. Het was Professor Barkman die reeds in 1951 verzuchtte, dat "wij zo bitter weinig weten van de mosflora van de Sowjet-Unie" (Barkman 1951). Een niet terzakekundige kennis van Barkman verzamelde tien epifyten, 100 km ten zuiden van Moskou. Van de genoemde soorten vonden wij eveneens: *Dicranum montanum*, *Pseudoleskeella nervosa*, *Pylaisia polyantha*, *Radula complanata*.

Door de gelegde contacten verder uit te bouwen hopen we een beter en verfijnder beeld te krijgen van de zeer interessante mosflora van Estland.

Literatuur

Barkman, J.J. 1951. De epiphytenflora van een Russisch loofbos. *Buxbaumia* 5: 30-31.

Oproep aan een ieder

Jacob Koopman & Karst Meijer

Elders in dit nummer hebt u kunnen lezen over mossen in Estland. We schreven ook, dat literatuur zoals wij die in ons land kennen, daar momenteel nog ontbreekt.

Het wrange is in feite, dat de dames Kannukene en Haab een concept klaar hebben liggen (in WP 5.1) voor een boek over de mosflora van Estland. De Estlandse overheid zit evenwel in een dusdanig financieel-economisch moeilijke situatie, dat er voor een dergelijk project geen geld beschikbaar is, c.q. wordt gesteld.

Op onze navraag wat een en ander dan zou moeten kosten kregen wij het bedrag van 10.000 Estlandse Kronen te horen, oftewel 1400 Hollandse guldens. Een onbehaaglijk gevoel maakte zich van ons meester. Moest een dergelijk project om 1400 gulden overgaan? We zegden de dames toe er eens stevig over na te denken en er eens over te praten in eigen bryologische kringen. "Je nek uitsteken" was moeilijk te vertalen in het Engels, maar de strekking van onze toezegging was duidelijk.

Terug in Nederland is contact opgenomen met het bestuur van de Bryologisch-Lichenologische Werkgroep. Men stond gelukkig positief tegenover onze ideeën. Samen is er verder gebrainstormd over mogelijkheden. Het aanvragen van een subsidie bleek ons in dit geval geen begaanbare weg. Daarom richten wij ons op persoonlijke titel tot de lezers van Buxbaumiella met het verzoek de Estlandse bryologen financieel te steunen bij de uitgave van hun mosflora.

We nemen aan dat met een ledental van bijna 250 (Nederlandse leden) het mogelijk moet zijn een dergelijk project te laten slagen. Het vraagt van ons geen grote financiële offers. We moeten ons echter wel realiseren dat f 1400,- voor Estlandse begrippen veel meer dan een jaarsalaris inhoudt!

De verdere afwikkeling stellen we ons als volgt voor:

- * lezers van Buxbaumiella worden bij deze opgeroepen een vrijwillige bijdrage te storten op het hieronder vermelde, speciaal voor dit doel geopende, bankrekeningnummer;
- * zij die minimaal f 25,- storten, ontvangen t.z.t. een gratis exemplaar van het boek over de Estlandse mosflora; het boek wordt in het Engels uitgegeven;
- * wordt er in totaal meer dan de beoogde f 1400,- bijeengebracht, dan wordt van het resterende bedrag westerse bryologische literatuur aangeschaft, waar de Estlandse bryologen grote behoefte aan hebben;
- * beide initiatiefnemers leggen t.z.t. financiële verantwoording af aan (het bestuur van) de Bryologisch-Lichenologische Werkgroep;
- * beide initiatiefnemers zorgen ook voor een correcte afhandeling van de zaken richting Estland;
- * via Buxbaumiella wordt u op de hoogte gebracht van het uiteindelijke resultaat.

We hopen en vertrouwen op het sociale gezicht van de Nederlandse bryologie te mogen rekenen.

U kunt uw financiële bijdrage storten op
Postgiro 811542 van de Friesland Bank te Leeuwarden,
tgv bankrekeningnummer 29.66.93.650 tnv Jac. Koopman te Wolvega,
onder vermelding van "Estland".

Mossen rond Orvelte over een tijdspanne van 45.000 jaar

René Cappers & Ben van Zanten

A Middle Pleniglacial (Weichselian) deposit near Orvelte proved to be rich in botanical macroremains, including 20 mosses. In order to compare subfossil and present mosses, the same location and the near surroundings were visited to make an inventory of the live stands of mosses.

Inleiding

Medio 1991 werd door de Nederlandse Gasunie ter hoogte van Orvelte (Drente) aan weerszijden van het Oranjekanaal een ca. 7 m diepe put gegraven die nodig was om een nieuwe gasleiding onder het kanaal te kunnen persen. Toen bij deze werkzaamheden een slagrand werd gevonden, heeft het Biologisch-Archaeologisch Instituut ter plaatse uitgebreid onderzoek mogen verrichten. Behalve botten die van de wolharige mammoet en van een neushoorn (zeer waarschijnlijk de wolharige neushoorn) afkomstig bleken te zijn, werden ook grondmonsters verzameld voor botanisch en verder zoölogisch onderzoek.

Het botanisch onderzoek omvatte zowel stuifmeelonderzoek als onderzoek van macroresten. De grondmonsters bleken vrij rijk te zijn aan goed geconserveerde planteden. Behalve zaden en vruchten van zo'n 60 hogere planten, werden ook stengelresten van diverse mossen aangetroffen. De vondst van deze subfossiele mossen was aanleiding om op dezelfde locatie en in de directe omgeving te inventariseren welke mossen tegenwoordig (nog) in de omgeving van Orvelte voorkomen.

Deelnemers excursie Orvelte (26 oktober 1992): R.T.J. Cappers, B.O. van Zanten, W.J. de Ruiter, E.H. Arends-Kaindl en E.H. Rietsema.

De subfossiele mossen

De putten die gegraven zijn aan weerszijden van het Julianakanaal, bevonden zich ruim 1 km ten NO van Orvelte (km-blok: 17-25-53).

Door de ontsluiting van deze oude lagen via putten, kon veel grond voor onderzoek verzameld worden. In totaal is zo'n 30 liter grond onderzocht op de aanwezigheid van botanische macroresten. Hierbij werd de grond gezeefd door zeven met een maaswijdte van 2.0 mm en 1.0 mm; een kleine hoeveelheid eveneens door zeven met een maaswijdte van 0.5 mm en 0.2 mm. De mosresten zijn verzameld uit de beide zeven met de grotere maaswijdte.

Van zowel een wervel van de mammoet als van twee organische sedimenten is met behulp van ^{14}C -dateringen de ouderdom bepaald. Deze dateringen liggen vrij dicht bij elkaar en wijzen op een relatief snelle afzetting van de sedimenten:

GrN-18780, wervel van de mammoet: 46.800 $\pm$ 1500/-1250

GrN-18915, gyttja-afzetting op 12,20 m + NAP: 44.200 $\pm$ 3500/-2400

GrN-18916, veenlaag op 13,30 + NAP: 44.600 $\pm$ 1900/-1500.

De dateringen vallen binnen het Moershoofd Interstadiaal Complex, de meest warme periode binnen de koudste fase (Pleniglaciaal) van de laatste ijstijd (Weichselien). De vindplaats ligt in een oud stroomdal en betreft waarschijnlijk een afgesneden rivierarm.

De mosresten vertegenwoordigen 20 taxa, waarvan het merendeel op soort kon worden gedetermineerd, zij het met wisselende zekerheid. (Tabel 1).

De subfossiele mossen die zijn aangetroffen, kunnen grofweg in twee oecologische groepen worden verdeeld: (1) soorten van drassige, schrale (oligotrofe-mesotrofe) bodems, vaak met kwel, zoals rietlanden, blauwgraslanden, (tril-)venen en drijftillen en (2) soorten van drogere, min of meer kalkrijke bodems. Tot de laatste groep behoren *Homalothecium cf. lutescens*, *Rhytidium rugosum*, *Hylocomium splendens*, *Hypnum cupressiforme* en *Thuidium delicatulum/philibertii*. Tot de eerste groep kunnen de overige mossen uit groep 1 gerekend worden. De samenstelling van de mosvegetatie wijst niet op een toendra-vegetatie zoals deze momenteel in bijvoorbeeld het noorden van Scandinavië te vinden is. Alle soorten komen nog steeds in Nederland voor en roepen het beeld op van een moerasvegetatie al of niet met open water en waarschijnlijk met plaatselijke kwel. Verder maakt de aanwezigheid van hoogteverschillen een gevarieerde vegetatie mogelijk. De hogere planten die aangetroffen zijn bevestigen dit beeld.

Dominant zijn water- en moerasplanten, waaronder diverse zeggesoorten (met name *Carex rostrata*) en fonteinkruiden (*Potamogeton* spp.). Ook duidelijke kalkindicatoren (*Carex caryophyllea* en *Scabiosa columbaria*) en kwelindicatoren (*Zannichellia palustris* en *Hippuris palustris*) zijn door de hogere planten vertegenwoordigd. Opvallende afwezig in het landschap zijn de hoog opgroeiende bomen, hetgeen ook bevestigd wordt door het ontbreken van epifytische mossen. Alleen van de wilg (*Salix* sp.) en de dwergberk (*Betula nana*) zijn resten aangetroffen. De wilgen zullen in de luwte van de rivierbeddingen gegroeid hebben.

Tabel 1. Subfossiele mossen in de omgeving van Orvelte

1: enkel takje of blad

2: meerdere takjes

cf. <i>Amblystegium riparium</i>	1
cf. <i>Amblystegium varium</i>	2
<i>Atrichum undulatum</i>	1
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	2
<i>Calliergon cordifolium</i>	2
<i>Calliergon giganteum</i>	2
<i>Calliergonella cuspidata</i>	2
<i>Campylium</i> cf. <i>stellatum</i>	1
<i>Climacium dendroides</i>	2
<i>Drepanocladus aduncus</i>	2
<i>Homalothecium</i> cf. <i>lutescens</i>	2
<i>Hylocomium splendens</i>	2
cf. <i>Hypnum cupressiforme</i>	1
<i>Philonotis fontana</i>	2
<i>Plagiomnium</i> cf. <i>ellipticum</i>	2
<i>Polytrichum commune</i>	2
<i>Rhytidium rugosum</i>	2
<i>Scorpidium revolvens</i>	2
<i>Thuidium delicatulum/philibertii</i>	2
<i>Sphagnum</i> sp.	1

Van *Sphagnum* zijn zowel losse blaadjes als sporen (palynologisch onderzoek) aangetroffen, beide echter in relatief kleine hoeveelheden. Deze minimale vertegenwoordiging van *Sphagnum* in samenhang met de overige aangetroffen plantenresten wijst niet op de aanwezigheid van lokaal *Sphagnum*-veen. Ze zullen waarschijnlijk over grotere afstanden via wind of water van elders aangevoerd zijn.

Een bijzondere vondst betreft *Rhytidium rugosum*, welke momenteel in Nederland beperkt is tot een enkele locatie in het Renodunaal District². De soort komt daar voor op open, droge en kalkrijke plaatsen in de duinen (Touw & Rubers, 1989). Of dit mos tijdens de laatste ijstijd algemener voorkwam in ons land, is op basis van deze vondst echter niet te stellen.

De aangetroffen mosflora vertoont op genus-niveau een redelijk grote overeenkomst met de subfossiele mosflora welke Ran aangetroffen heeft in Midden-Pleniglaciale riviersystemen in Twente (Ran 1990).

De recente mossen

Op 26 oktober 1992 is op drie locaties in de omgeving van Orvelte de mosvegetatie geïnventariseerd:

1. de exacte locatie waar de gasleiding het kanaal passeert, ingesloten tussen het Oranjekanaal en een sloot (17-25-53),
2. een brede sloot ca. 100 m ten zuiden van locatie 1 (17-25-53) en
3. het Orvelter Zand, een begraasde heide met eiken-berkenbos, ca. 1 km NO van locatie 1 (17-25-42/43).

De resultaten zijn weergegeven in tabel 2.

In de recente vegetaties is een zevental levermossen aangetroffen, terwijl deze in de subfossiele monsters volledig ontbreken. Levermossen conserveren veel slechter dan bladmossen, waardoor ze maar zeer zelden bewaard blijven onder omstandigheden waarbij bladmossen en met name diasporen van hogere planten goed bewaard blijven.

² In december 1991 ontdekte Eddy Weeda een nieuwe, rijke vindplaats van *Rhytidium rugosum* in de duinen bij Katwijk. Red.

Tabel 2. Recente mossen in de omgeving van Orvelte

! = kapselend; zz = zeer zeldzaam; z = zeldzaam; vz = vrij zeldzaam;
 va = vrij algemeen; a = algemeen; za = zeer algemeen.

Locatie	1	2	3
Amblystegium riparium	x!	.	.
Amblystegium serpens	x	.	.
Amblystegium varium	.	va	.
Atrichum undulatum	vz	vz	.
Aulacomnium androgynum	.	.	va
Brachythecium albicans	va	.	.
Brachythecium rutabulum	x-a!	a	.
Bryum rubens	vz	.	.
Calliergonella cuspidata	.	a	.
Campylopus flexuosus	.	.	va
Campylopus introflexus	.	.	a
Ceratodon purpureus	za	.	.
Dicranella heteromalla	va-vz!	.	.
Dicranoweisia cirrata	.	.	va!
Ditrichum cylindricum	vz	.	.
Drepanocladus aduncus	.	a	.
Eurhynchium praelongum	va	vz	.
Funaria hygrometrica	vz	.	.
Herzogiella seligeri	.	.	zz
Hypnum cupressiforme	va	.	za
Leptobryum pyriforme	.	z	.
Leucobryum glaucum	.	.	vz
Philonotis fontana	.	a	.
Plagiomnium cf. affine	.	vz	.
Plagiothecium denticulatum	.	.	vz
Pleuridium subulatum	.	.	zz
Pleurozium schreberi	.	.	za
Pohlia nutans	vz	.	.
Polytrichum commune	.	.	a
Polytrichum juniperinum	z	.	.
Polytrichum piliferum	.	.	va
Pseudoscleropodium purum	a	.	.
Rhytidiadelphus squarrosus	a	.	.
Sphagnum cuspidatum	.	.	a
Cephaloziella cf. divaricata	.	.	vz
Chiloscyphus pallescens	.	z	.
Lophocolea bidentata	.	vz	.
Lophocolea heterophylla	.	.	za
Marchantia polymorpha	.	zz	.
Pellia neesiana	.	va	.
Riccia fluitans	.	z	.

Bijna de helft van de mossen uit de ijstijd blijkt ook nu nog op de onderzochte locaties rond Orvelte voor te komen: *Amblystegium riparium*, *Hypnum cupressiforme* en *Atrichum undulatum* op exact dezelfde locatie; *Calliergonella cuspidata*, *Drepanocladus aduncus*, *Philonotis fontana* en cf. *Amblystegium varium* op 100 m ten zuiden daarvan en *Polytrichum commune* en *Sphagnum* in het Orvelter Zand. De tijd liet het niet toe, om ook het kleine ven te bezoeken in het Orvelter Zand. Mogelijk zouden hier nog een aantal soorten 'teruggevonden' kunnen zijn. Met uitzondering van *Rhytidium rugosum*, *Calliergon giganteum*, *Campylium stellatum*, *Homalothecium* cf. *lutescens*, *Hylocomium splendens* en *Scorpidium revolvens*, komen alle subfossiele mossen tegenwoordig ook voor in onder andere kwelgebieden langs het huidige Anlooër Diepje, een zijriviertje van de Drentse Aa in Noord-Drente.

Uiteraard is de betekenis van de aanwezigheid van deze mossen over een tijdspanne van 45.000 jaar maar betrekkelijk. Het merendeel van deze mossen is namelijk vrij algemeen verspreid over Nederland, en laat daarom weinig speelruimte voor de aanname van populatiecontinuïteit.

Een volledig verslag van zowel de zoölogische als de botanische vondsten van Orvelte uit de laatste ijstijd in samenhang met de vroegere menselijke bewoning, zal medio 1993 gepubliceerd worden in de reeks Archeologische Monografieën van het Drents Museum (Assen).

Adres: R.T.J. Cappers, Biologisch-Archaeologisch Instituut, Poststraat 6, 9712 ER Groningen. B.O. van Zanten, Biologisch Centrum, afd. Plantenecologie, Postbus 14, 9750 AA Haren.

Literatuur

- Ran, E.T.H. 1990. Dynamics of vegetation and environment during the Middle Pleniglacial in the Dinkel Valley (The Netherlands).
Med. Rijks Geol. Dienst 44: 141-205.
- Touw, A. & W.V. Rubers. 1989. De Nederlandse Bladmossen. Natuurhist. Bibl. nr. 50.
Utrecht, Stichting Uitgeverij KNNV. 532 pp.

Samenvattingen van de Bryologische en Lichenologische studiedag 1992

Op 7 maart werd in het Rijksherbarium te Leiden de 15^e Studiedag gewijd aan Bryologisch en Lichenologisch onderzoek in Nederland gehouden. Deze dag werd georganiseerd door de Bryologische en Lichenologische Werkgroep van de KNNV in samenwerking met de BION-projectgroep Mossen. Er werden 7 voordrachten gehouden volgens onderstaand programma. Hier volgen de samenvattingen³ van de voordrachten en de discussies na afloop.

Programma

Peter van der Molen

Oecologie van bult-slenksystemen op lers hoogveen:
een geïntegreerd palaeo/actuo-oecologisch onderzoek.

Heinjo During

Een model voor mossen met tubers.

Ben van Zanten

De ware identiteit en herkomst van *Racomitrium chilense*.

Rob Gradstein

Systematisch onderzoek aan *Lejeuneaceae* en *Monocleaceae* voor de 'Flora Neotropica'.

André Aptroot

Korstmossen in de tropen.

Henk Greven

Veranderingen in de Nederlandse mosflora.

Pim van der Knaap

Korstmossen en mossen op Deception Island.

³Van de voordracht van Henk Greven is geen samenvatting opgenomen.
Zie hiervoor de bijdrage van Joop Kortselius in Buxbaumiella 29: 11-14.

Oecologie van bult-slenksystemen op lers hoogveen: een geïntegreerd palaeo/actuo-oecologisch onderzoek.⁴

Peter van der Molen

Actuo-oecologie

Ierland kent globaal gesproken twee typen hoogveen: spreihogvenen en lenshogvenen. Welk veentype we tegenkomen heeft te maken met de geomorfologie van het landschap en met de positie op de grote ecogeografische gradiënt over Ierland. Deze gradiënt wordt ondermeer gevormd door de intensiteit van de neerslag én de hoeveelheid daarin opgeloste nutriënten. Lenshogvenen zijn ontstaan in depressies welke in de afgelopen 10.000 jaar zijn volgegroeid met meervegetaties, laagveen, bosveen en uiteindelijk *Sphagnum*-veen. De toplaag van dit pakket, de laag waarin zich de meeste processen van productie en decompositie afspelen, heet acrotelm. Alles daaronder noemen we catotelm.

Het onderzochte veen heet Clara bog. Zoals alle venen is Clara bog door de mens gebruikt voor o.a. brandstofwinning en wegaanleg. De vegetatie van het veen valt globaal te verdelen in 4 typen: 1) de "mire margin": de gestoorde verdrogende randen van het veen; 2) de "mire expanse": de door Ericaceae gedomineerde tamelijk monotone oppervlakten van het veen; 3) de "soak areas": de gebieden met meerstallen en 4) de "hummock-hollow areas": de gebieden met bulten en slenken. Bulten worden gedomineerd door Ericaceae, terwijl de slenken gevuld zijn door natte veenmossen. We hebben hier een situatie waarbij de extremen van het veenmilieu, in oecologische zin, op een kleine ruimtelijke schaal aanwezig zijn.

De belangrijkste onderzochte aspecten zijn de hydrologie en de soortensamenstelling. Zo blijkt dat de waterspiegel onder de bulten en

⁴P. van der Molen. 1992. Hummock-hollow complexes on Irish raised bogs. A palaeo/actuo-ecological approach to environmental and climatic change. Diss. Univ. van Amsterdam. 213 pp.

slenken één horizontaal vlak vormt, zowel 's zomers als 's winters. Maar in de bulten hebben we wél te maken met capillair water boven het freatisch oppervlak en met in de zomer dáárboven weer een zone met watertekort oftewel een zuigspanning.

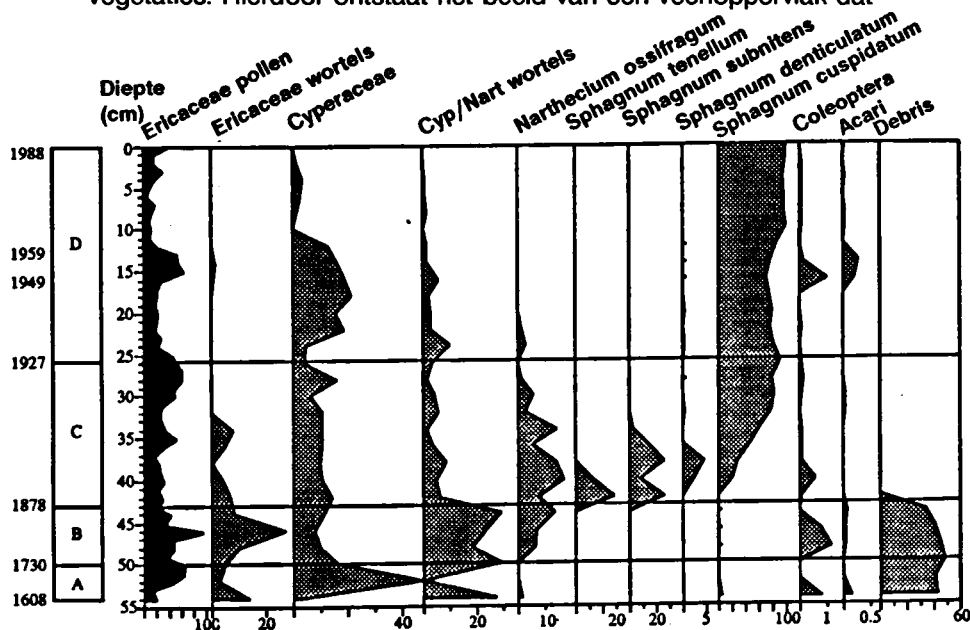
In de vegetatie van deze complexen kunnen drie groepen worden onderscheiden: bult, helling en slenk, elk met zijn eigen soortencombinatie en oecologische dynamiek. Bultsoorten zijn in het algemeen aangepast aan hun situatie doordat ze met behulp van hun dichte pakking en hun morfologie water naar hun capitula kunnen halen. Ze kunnen niet tegen complete uitdroging, maar laten het nooit zover komen. De planten hebben een lage groeisnelheid en blijven verticaal staan, omdat ze worden verstevigd door een skelet van Ericaceae-worteltjes. De slenk daarentegen is een zeer dynamisch milieu; planten kunnen uitgedroogd raken, maar hun apicaal meristeem kan daar tegen en regeneratie is mogelijk. Water vasthouden is er evenwel niet bij. Deze planten hebben een bijzonder hoge groeisnelheid en een horizontale groeiwijze zonder skelet door vaatplanten. De hellingsoorten zitten tussen deze twee uitersten gevangen, in de slenk worden ze eruit geconcentreerd door de hoge groeisnelheid van de slenksoorten, hoog op de bult kunnen ze niet binnendringen in de monotone structuren van de bultsoorten of kunnen ze niet genoeg water omhoog krijgen.

Palaeo-oecologie

Het onderzoek aan de acrotelm van een veen heeft te kampen met het feit dat de afzettingen van historische datum zijn. Dateringen met ^{14}C zijn daardoor niet mogelijk. Nu is Ierland in de loop der eeuwen grotendeels ontbost. In een bepaalde periode heeft men echter veel buitenhuizen gebouwd en daarbij exotische boomsoorten aangeplant. De Beuk (*Fagus sylvatica*) was daarbij zeer populair. Tegelijkertijd werden er veel Hazelaarstruwelen (*Corylus avellana*) gekapt en ook Dennen (*Pinus sylvestris*) en Sparren (*Picea abies*) aangeplant. Deze periode viel in de onderzochte streek omstreeks 1730 en vormt daarmee het enige hulpmiddel om de toplagen in Ierse venen te dateren.

In het bovendeel van de stratigrafie van Ierse venen valt een scherpe overgang waar te nemen van sterk gedecomposeerd (debris) naar

weinig gedecomposeerd veenmateriaal. In het macroresten-diagram van een boorkern van Woodfield bog (Fig. 1) is te zien dat vóór deze overgang droge veenvegetaties domineren, terwijl daarna voornamelijk natte veenvegetaties met *Sphagnum cuspidatum* aanwezig zijn. Zeg maar: van een lage bult- of hellingvegetatie naar slenkvegetaties. Dit blijkt uit de terugval van pollen van Ericaceae en de verandering in macrofossielen: het wegvallen van Ericaceae-resten en de dominantie van *Sphagnum cuspidatum*, maar ook uit de terugval dan wel opkomst van "typen"⁵ die geassocieerd zijn met droge, respectievelijk natte vegetaties. Hierdoor ontstaat het beeld van een veenoppervlak dat



Figuur 1. Macrofossielen uit Woodfield Bog.

⁵ Het gaat hier vooral om schimmelresten zoals ascosporen, die weliswaar duidelijke onderlinge verschillenmerken hebben, maar die niet nader konden worden gedetermineerd.

misschien een klein microreliëf heeft gekend, maar dat verder net als de "mire expanse"-vegetatie gedomineerd werd door Ericaceae. Door de verhoging van het freatisch vlak nemen de groeimogelijkheden voor *Sphagnum cuspidatum* enorm toe en ontwikkelt de veenvegetatie zich tot wat we ook nu nog steeds zien. Deze plotselinge overgang hebben we met pollendichtheids-datering gesteld op ongeveer 1900. We concluderen dat dit vegetatietype ongeveer 100 jaar geleden is ontstaan door een verhoging van de algemene veenwaterspiegel en dat dit op meerdere locaties simultaan is gebeurd.

De vraag dringt zich op of deze ontwikkeling is veroorzaakt door menselijke invloed of door een verandering van het klimaat. De mens als factor is mijns inziens niet direct verantwoordelijk voor de vernatting van de venen. Hoewel de menselijke invloed na de hongersnood rond 1850 is afgenomen, is de graaffectiviteit van de mens wel doorgegaan, getuige de constante verkleining van het veenoppervlak en de toename van het aantal drains van bijvoorbeeld Clara bog. De vernatting van de venen in de Ierse Midlands is een gevolg van verschuivingen in klimatologische omstandigheden. De winter- en najaarstemperaturen na 1900 zijn wat hoger dan in de periode daarvoor, terwijl met name het winterseizoen na 1900 veel natter wordt. Dit hangt samen met het aflopen van de zogenaamde kleine ijstijd. In figuur 2 is het verloop van de wateropslag in het veen aangegeven per maand (verticaal) vanaf ongeveer 1750 tot heden (horizontaal). Dit eenvoudige waterbalans-model laat zien dat de effectieve neerslag in najaar en winter na 1900 aanzienlijk hoger werd. Dit betekent dat na 1900 de omstandigheden voor *Sphagnum cuspidatum* belangrijk verbeterden. Door de verlenging van het groeiseizoen kon deze soort zich goed vestigen en uitbreiden. Verder onderzoek in relatie tot de zogenaamde Lamb Weather Types, classificaties van luchtstromingen vanaf 1861 tot recent, wijst erop dat vanaf 1900 de depressiefrequentie en de frequentie van de Westelijke winden hebben geleid tot een natter en warmer najaar- en winterseizoen in vergelijking met de eeuwen daarvoor. Nauwkeurige bestudering van de oecologie van (Veen)mossen heeft in dit geval waardevolle aanwijzingen kunnen geven over een belangrijke klimatologische gebeurtenis in de afgelopen 100 jaar.

Adres: P. van der Molen, Julianaweg 362, 3523 XL Utrecht.

Discussie.

André Aptroot: In de bult-slenk-theorie gaat men er toch vanuit, dat wat eerst bult is later een slenk wordt?

Peter: Aanvankelijk is deze theorie door Barber & Casparie wel zo opgezet, maar bulten en slenken kunnen duizenden jaren intact blijven. Wel kunnen ze in die tijd wat schuiven.

Annemiek Kooijman: Bestaat de ondergrond uit kalksteen?

Peter: De ondergrond is zeer wisselend. Dikwijls bestaat de ondergrond uit keileem, waarin vensters naar een kalkondergrond.

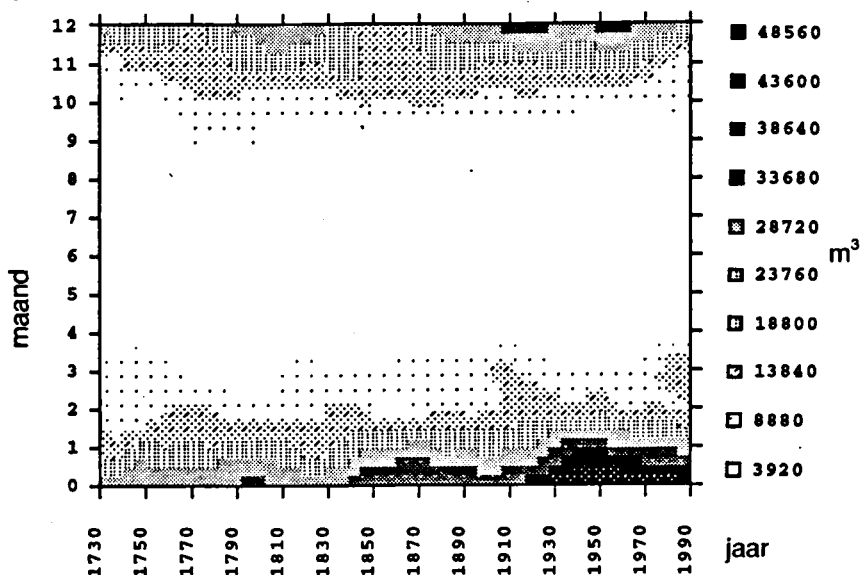
Annemiek: Heeft er vroeger een "wet fen"-vegetatie bestaan?

Peter: Hierover is mij nog niets bekend. Momenteel probeert men de historische hydrologie van het gebied te ontrafelen.

Gerard Dirkse: In een van je tabellen wordt *Sphagnum punctatum* genoemd. De naam van deze soort, die in een korte periode na 1700 zou zijn voorgekomen, is mij niet bekend. Wat wordt hier precies mee bedoeld?

Peter: Dat is mij op dit moment niet bekend. Het is een opgave van een collega: ik zal het navragen.

Bij navraag bleek dat hier *Sphagnum denticulatum* was bedoeld.



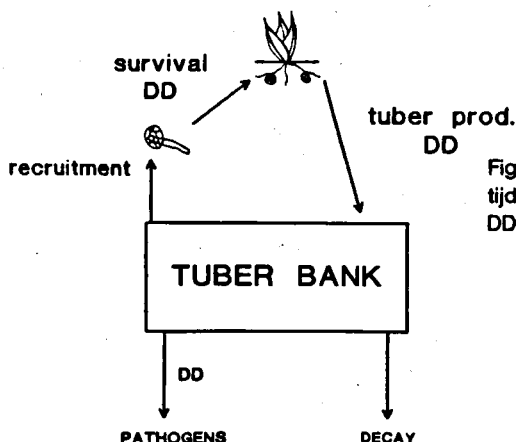
Figuur 2. Opslag van water in Clara Bog.

Een model voor mossen met tubers.

Heinjo During

Zowel in Nederlandse kalkgraslanden als in Spaanse bossen bleek de bodem een enorme voorraad aan tubers te bevatten van soorten als *Bryum radiculosum* s.l. (vooral *Bryum rubens*), *Barbula unguiculata*, *Anisothecium schreberianum* e.d. Bovengronds komen deze soorten echter in extreem lage dichtheden voor en uit waarnemingen aan permanente rasters bleek dat de planten slechts kort (enkele maanden tot een half jaar) leefden. De tubers daarentegen lijken vele jaren in de grond in leven te kunnen blijven, al zijn er aanwijzingen dat er wel enige mortaliteit optreedt als gevolg van bijv. passieve consumptie door regenwormen.

De vraag was nu hoe zulke populaties gereguleerd worden. Om hiervan een idee te krijgen is een simulatiemodel opgesteld dat de ontwikkeling van een populatie in een raster van 10 x 10 cellen beschrijft in discrete tijdstappen. Elke tijdstap heeft elke cel een bepaalde kans een 'gap' te worden waarin een fractie van de aanwezige tubers kiemt en een plant oplevert; de bovengrondse planten produceren een aantal tubers, waarvan ook een fractie in de directe buurcellen terecht komt, en sterven dan af. Recruitering en tuberproductie zijn dichtheidsafhankelijk. Tubers hebben een vaste sterftekans.



Figuur 1. Schema van de processen tijdens een tijdstap in het model.
DD = density-dependent
(dichtheidsafhankelijk).

Afhankelijk van de gekozen parameterwaarden produceert dit model óf irreëel grote dichtheden van tubers en (in de 'gaps') van planten, óf de populatie sterft na enige tijd uit. Als echter de ondergrondse sterfte van de tubers ook dichtheidsafhankelijk wordt gemaakt, levert het model wel uitkomsten op die overeenkomen met de veldsituatie. Zo'n dichtheidsafhankelijke mortaliteit zou veroorzaakt kunnen worden doordat pathogene schimmels of andere organismen een groter deel van de tubers aantasten naarmate de tuberdichtheid groter is. Het is de bedoeling om deze hypothese met een veldexperiment te toetsen.

Discussie

Huub van Melick: Tubers kunnen het transport door regenwormen overleven.

Heinjo: Ja, maar een deel lijkt toch dood te gaan. Deze mortaliteit is overigens vermoedelijk dichtheidsonafhankelijk.

Theo Arts: Tubers komen voor aan mossen op bedekte en onbedekte groeiplaatsen. In bedekte situaties is er een grotere overlevingskans voor het mosplantje. In open situaties sterft een protonema eerder. Plantjes die echter in een open situatie in leven blijven, produceren veel meer tubers. Het invoeren van een kunstmatige pathogene factor vind ik onbevredigend. De meeste tubersoorten zijn typische lichtsoorten.

Heinjo: Studie naar de rol van licht bij de vorming van tubers zou tot aanpassing van het model kunnen leiden, maar ik denk dat dit geen verklaring kan opleveren voor de populatie-dynamiek.

Henk Siebel: Het aantal tubers is alleen afhankelijk van de dichtheid, niet van de plaats. In het model is het aantal 'gaps' constant, nl. 5 gaps per jaar. Je kunt het aantal gaps ook variëren, bij voorbeeld 1-20 gaps per jaar. Waarschijnlijk wordt het systeem stabiel.

Heinjo: Het model is bewust simpel gehouden. Gap-variatie levert een soortgelijk resultaat op als recruitment-variatie. Als je de populatie-ontwikkeling per cel bekijkt is de stabiliteit zeer gering: snel uitsterven of 100% dominantie. Als je echter een klein deel van de tubers in de buurcellen terecht laat komen, neemt de stabiliteit toe, vooral bij hogere dichtheden.

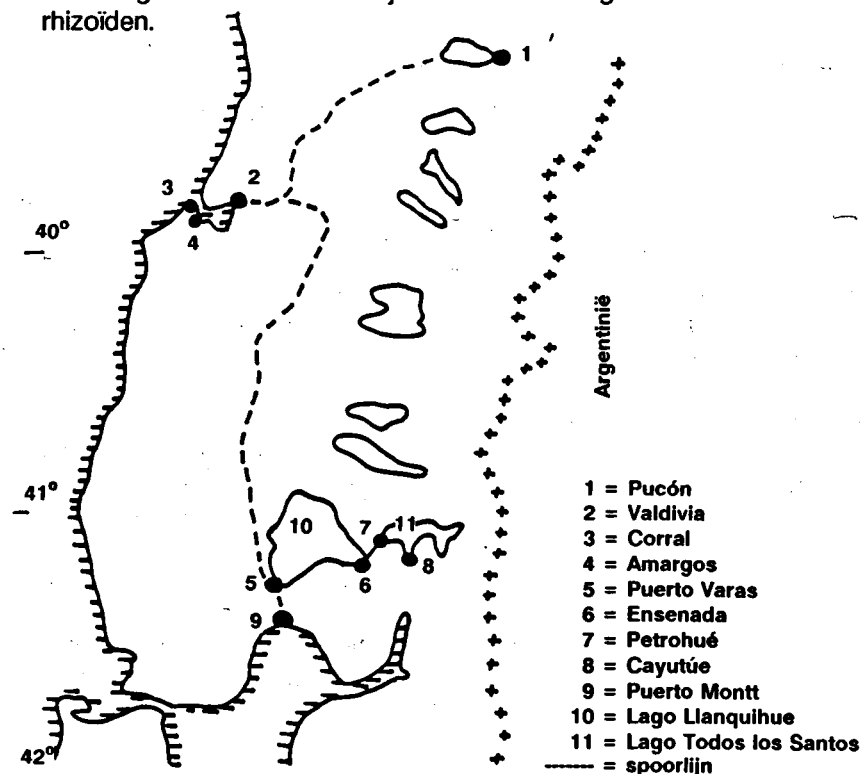
Herman Stieperaere: De rol van verplaatsing van tubers, bij voorbeeld aan de hoeven van schapen, is belangrijker dan uit het model blijkt.

Beschouwingen over de identiteit en herkomst van *Racopilum chilense*.

B.O. van Zanten

Morfologie

De *Racopilaceae* zijn een pleurocarpe bladmossenfamilie welke voornamelijk gekenmerkt wordt door in 6 rijen ingeplante bladeren. Er zijn 4 rijen laterale bladeren, twee aan elke kant, en 2 rijen dorsale blaadjes welke veelal kleiner en anders van vorm zijn dan de laterale. De 2 rijen laterale bladeren aan elke zijde van de stengel, liggen zo dicht bijeen dat er aan weerszijden schijnbaar slechts één rij bladeren aanwezig is. De ventrale zijde van de stengel is dicht bezet met rhizoïden.



Verspreiding

Het geslacht *Racopilum* P. Beauv. komt in alle tropische en subtropische gebieden voor. In Australazië gaat de verspreiding van *Racopilum* ver naar het zuiden en komt het geslacht nog voor op de Campbell-eilanden ten zuiden van Nieuw-Zeeland.

In Latijns-Amerika komen 4 soorten van het geslacht voor, nl.:

- 1 *Racopilum cuspidigerum* (Schwaegr.) Aongstr. var. *cuspidigerum* (slechts één vindplaats in Centraal-Amerika),
- 2 *Racopilum intermedium* Hampe (montaan in het tropische gedeelte van het Andes gebergte),
- 3 *Racopilum tomentosum* (Hedw.) Brid. (algemeen in geheel tropisch en subtropisch Amerika van het laagland tot ca. 2000 m)
- 4 *Racopilum chilense* Herz. Deze soort was slechts bekend van 4 vindplaatsen nl. Corral, Amargos, Pucón en Ensenada (zie kaartje). Dit verspreidingsgebied ligt geïsoleerd van dat van de andere soorten van het geslacht, daar *R. tomentosum* niet verder naar het zuiden voorkomt dan het noorden van Chili en Argentinië.

Racopilum chilense Herz.

Racopilum chilense lijkt veel op *R. tomentosum* maar verschilt ervan door sterk mamilleuze bladcellen en tweehuizigheid (gladde bladcellen en eenhuizigheid in *R. tomentosum*). Sporofyten van *R. chilense* zijn niet bekend. Alle exemplaren zijn, voorzover na te gaan was, vrouwelijk. *Racopilum chilense* kan zich, evenals andere *Racopilum*-soorten, vegetatief vermenigvuldigen doordat afgebroken blaadjes onder geschikte omstandigheden gemakkelijk knopjes vormen uit de basis van de bladnerf en op secundair protonema.

Aangezien ik werk aan een revisie van de *Racopilaceae* hebben Hans Kruijer en ik tijdens een bezoek aan Chili in 1986 ijverig gezocht op een aantal locaties waar *R. chilense* aan het einde van de vorige eeuw gevonden was. Uit de omgeving van Corral waren twee vindplaatsen bekend, waarvan één gelegen tegenover de haven van Corral in een ondiepe grot en de andere bij Amargos, vlak ten noorden daarvan en ook aan de kust gelegen. In de grot konden wij de soort niet meer terugvinden. Waarschijnlijk is hij daar verdwenen toen op 22 mei 1968 een vloedgolf, veroorzaakt door een zware aardbeving, de grot over-

spoeld heeft met zout water. Er zijn toen ook een aantal hogere planten verdwenen. Later hadden we toch nog succes toen we een groeiplaats vonden aan de voet van een muur behorende tot het daar aanwezige Spaanse fort. De soort groeide op aarde en stenen onder struikgewas en precies onder een plaats waar regelmatig afval gestort werd door de bewoners van een aantal huizen die bovenaan de muur stonden, hetgeen we bij het verzamelen aan den lijve ondervonden. Bij Ensenada konden we niets vinden. Meer succes hadden we toen we een bezoek brachten aan Cayutúe, een grasland met bomen waar een rivier in het Lago Todas los Santos uitmondt. *R. chilense* was daar algemeen op de beschaduwde, verticale oevers van de rivier en groeide zowel op aarde en stenen als op boomwortels.

Tijdens de tochten in de omgeving van het meer werden we begeleid door Ir. Jörn Ohme, een bosbouwkundige die dit gebied zeer goed kent. Hij vertelde ons, dat zijn grootouders omstreeks de eeuwwisseling bij Cayutúe een huis hebben laten bouwen van boomstammen welke per schip in de haven van Corral waren aangevoerd. Daar werden de stammen op kleinere boten overgeladen en naar de haven van Valdivia vervoerd (grotere boten konden Valdivia niet bereiken). Vandaar gingen de stammen per trein naar Puerto Varas aan het Lago Llanquihue en verder per boot naar Ensenada. Van hier werden ze per ossewagen vervoerd naar Petrohué en vervolgens weer per boot naar Cayutúe.

Al discussiërende over het onverwachte voorkomen van *R. chilense* in Cayutúe kwamen we op het idee of de soort daar niet met de boomstammen aangevoerd zou kunnen zijn. Met deze hypothese in gedachten zijn we later nog eens een aantal locaties met een spoorweg overslagplaats en haven gaan inspecteren op het eventuele voorkomen van *R. chilense*. Hiervoor kwamen in aanmerking: Petrohué, Ensenada, Puerto Varas en Puerto Montt. Bij Petrohué zou de soort eventueel qua milieu-type (zandstrand met rotsblokken en bosrand) wel kunnen groeien maar er werd niets gevonden. Ook bij Ensenada, waar de soort in het einde van de vorige eeuw gevonden is, vonden wij niets. Dit zou te verklaren zijn door het feit dat tijdens de aardbeving van 1968 de gehele meeroever en aanlegsteiger in het meer zijn verdwenen. Zowel bij Puerto Varas en Puerto Montt bestaan de oevers uit

steen zodat daar geen geschikte groeiplaatsen zijn. De havengebieden van Valdivia hadden we al eerder geïnspecteerd, echter zonder resultaat, hetgeen geen wonder was omdat ook hier alles uit beton en steen bestond. De oude vindplaats bij Pucón lag voor ons te ver weg om te bezoeken. Ook in dit geval ligt de vindplaats aan een meer dat een spoorwegverbinding heeft met Valdivia.

Electroforese-experimenten

Van het materiaal uit Corral en Cayutúe werd een deel levend naar het Biologisch Centrum te Haren gestuurd waar we diverse monsters verder kweekten voor elektroforetisch onderzoek. Dit is gedaan door Annelies Hofman. Zij vond dat zowel de populatie uit Corral als die uit Cayutúe uit genetisch nagenoeg identieke planten bestaat en dat de verwantschap tussen beide populaties zo nauw is dat ze zeer waarschijnlijk van één en dezelfde populatie afkomstig zijn.

Bovendien is het materiaal van *R. chilense* elektroforetisch vergeleken met *R. cuspidigerum* var. *convolutaceum* (zeer algemeen in Zuid-Australië en vrij zeldzaam in Nieuw-Zeeland) en met *R. strumiferum* (C. Muell.) Mitt. (algemeen in Nieuw-Zeeland). Deze drie soorten kunnen vegetatief niet met zekerheid onderscheiden worden. De sporofyten van beide laatst genoemde soorten zijn echter duidelijk verschillend. Het elektroforetisch bandenpatroon van *R. chilense* bleek voor 9 van de 12 onderzochte enzymen overeen te komen met dat van *R. cuspidigerum* var. *convolutaceum* en voor 5 van de 12 met dat van *R. strumiferum*. De hieruit berekende genetische afstand tussen *R. chilense* en *R. cuspidigerum* var. *convolutaceum* is ongeveer gelijk aan de genetische afstand welke in het algemeen gevonden wordt tussen populaties van dezelfde soort.

Conclusie

Er zijn goede argumenten om *Racopilum chilense* op te vatten als een synoniem van *R. cuspidigerum* var. *convolutaceum* (of, maar veel minder waarschijnlijk, van *R. strumiferum*). De soort zou zich dan adventief in Chili gevestigd hebben.

Bij dezen dank ik Annelies Hofman voor het uitvoeren van de elektroforese-experimenten en het kritisch doornemen van het manuscript.

Discussie

Jeanne Florschütz: Was er nog hout over van het huis? Dit zou nog te onderzoeken zijn.

Ben: Misschien is dit nog na te gaan (er is intussen een brief hierover naar Jörn Ohme onderweg en Ben ter Welle wil het hout dat eventueel komt, determineren; de uitkomst hiervan zou uitsluitel kunnen geven over de ware identiteit van *R. chilense*).

Henk Greven: Je noemt de soort terrestrisch of epilithisch, maar in je hypothese ga je ervan uit dat het een epifyt is.

Ben: In Chili is de soort voornamelijk terrestrisch en epilithisch, maar in Australië en Nieuw-Zeeland komt hij ook voor op levend en dood hout.

Rob Gradstein: Morfologisch zijn steriele *Racopilum*-soorten soms niet te onderscheiden. Hoe ben je er zo zeker van? Als er ooit kapsels gevonden worden, kunnen die heel verschillend blijken te zijn.

Ben: De elektroforetische diversiteit valt binnen die welke voor soorten gelden.

Rob: Is dat een dwingend argument?

Ben: Volgens genetici wel. Maar een voorbeeld van discrepantie tussen morfologische en elektroforetische kenmerken wordt gegeven door *Racopilum intermedium* en *Racopilum tomentosum*. De eerste valt elektroforetisch binnen de variatie van *R. tomentosum*, maar verschilt er morfologisch zoveel van dat er zelfs twee geslachten van gemaakt zouden kunnen worden. Een verklaring hiervoor zou zijn wanneer één regulator-gen de morfologische verschillen veroorzaakt (zie hiervoor Van Zanten, Bramer, Hofman & Bijlsma. 1988. Acta Bot. Neerl. 37:546). Persoonlijk ben ik niet helemaal overtuigd van deze verklaring. Van het grote aantal aanwezige enzymen zijn er nl. slechts 12 onderzocht en ik wil niet uitsluiten dat, wanneer er meer enzymen onderzocht waren, er elektroforetisch grotere verschillen zouden zijn gevonden. In dat geval zou er dus geen sprake van discrepantie hoeven te zijn.

Diederik Vogelpoel: Kun je kruisingsproeven doen met mannelijke planten uit Australië?

Ben: Dat is wel geprobeerd. Op agar kregen we wel planten met antheridiën uit sporen van *R. cuspidigerum* var. *convolutaceum*, maar het is niet gelukt om sporofyten te krijgen.

Onderzoek aan *Monocleaceae* en *Lejeuneaceae* in het kader van de Flora Neotropica

S. Rob Gradstein

Tropisch Amerika is een van de soortenrijkste gebieden ter wereld. Het aantal soorten bloemplanten wordt geschat op 90.000 en er komen duizenden soorten mossen en korstmossen voor. De beschrijving van deze enorme diversiteit is het doel van de "Flora Neotropica". Dit is een project van de UNESCO, met hoofdzetel in New York, waaraan door specialisten uit de hele wereld wordt meegewerkt. Mijn taak in dit project is de coördinatie en redactie van de afleveringen gewijd aan cryptogamen, in het bijzonder mossen en lichenen. Tot nu verschenen vier mossen-delen (*Plagiotheciaceae*, *Dicranaceae*, *Calymperaceae*, *Leucophanaceae*) en één lichenen-deel (*Phyllopsora*). Daarnaast heb ik in dit kader systematisch onderzoek gedaan aan twee families van levermossen: de *Monocleaceae* en de *Lejeuneaceae*.

De *Monocleaceae* is een kleine familie van thalleuze levermossen met maar één geslacht, *Monoclea* Hook., dat uitsluitend voorkomt in Nieuw-Zeeland en Tropisch Amerika. Deze merkwaardige disjuncte verspreiding is vermoedelijk terug te voeren op een hoge ouderdom van de groep en een oorsprong op het Gondwana-schild. Zeer kenmerkend is het lang-gesteelde kapsel dat maar met één overlangse spleet openspringt en een dubbele laag van verdikkingsbanden bezit in de radiale celwanden van de epidermis. Een goed determinatiekenmerk is het verspreid voorkomen in het thallus van cellen met 1 groot, gekorrelt oielichaam.

Over het aantal soorten *Monoclea*'s bestond tot voor kort onduidelijkheid. Sommige auteurs accepteerden twee soorten, anderen meenden echter dat er maar maar één soort was (Campbell 1987). Omdat tot nu toe voornamelijk gekeken was naar kenmerken van steriele thalli was er gerede aanleiding om nader onderzoek naar de soortsgrenzing in *Monoclea* te doen. Tijdens mijn reizen door Tropisch Amerika in de afgelopen jaren heb ik op vele plaatsen vers materiaal van *Monoclea*

met gametangiën en sporofyten kunen verzamelen. Anderen stuurden mij materiaal uit Nieuw-Zeeland. Aan de hand hiervan kon ik vaststellen dat de populaties uit deze twee werelddelen wel degelijk van elkaar verschillen, en zelfs in aanzienlijke mate. Zo heeft het Nieuwzeelandse materiaal grote ronde antheridiale schijven, terwijl die in Tropisch Amerika langgerekt van vorm zijn. Verder is het kapsel in de neotropische populaties veel dunner dan in Nieuw-Zeeland en zijn de verdikingsbanden anders georiënteerd.

Het aardige van dit onderzoek was dat de resultaten gesteund werden door de bevindingen van onderzoekers van de Universiteit van Saarbrücken, die chemisch onderzoek aan *Monoclea* deden. Uit hun onderzoek bleek dat het Nieuwzeelandse materiaal in het algemeen heel arm is aan inhoudsstoffen, het neotropische materiaal daarentegen zeer rijk. In de populaties uit Tropisch Amerika werd zelfs de grootste verscheidenheid aan flavonoïde inhoudsstoffen aangetroffen ooit bij mossen waargenomen. De conclusie was dat het geslacht twee goede soorten omvat: *M. forsteri* in Nieuw-Zeeland en *M. gottschei* in Tropisch Amerika (Gradstein et al. 1992). Een aparte ondersoort die zich onderscheidt door uitzonderlijk grote antheridiale schijven, komt voor in Chili.

De *Lejeuneaceae* zijn, in tegenstelling tot de *Monocleaceae*, bebladerde levermossen en een zeer omvangrijke groep. Het is vermoedelijk de grootste familie van mossen überhaupt. Er worden bijna honderd geslachten onderscheiden en vele honderden soorten. Ze komen in alle delen van de Tropen voor en groeien vooral in het vochtige, warme regenbos: op stammen, dunne twijgen en vaak ook op levende bladeren. Sommige soorten leven uitsluitend in de schaduwrijke ondergroei van het bos, andere hebben zich aangepast aan het leven hoog boven in het kronendak van het bos. Alle *Lejeuneaceae* hebben kleine waterzakjes die als een aanpassing aan de epifytische levenswijze kunnen worden beschouwd. Ook de snelle kieming van het protonema binnen de wand van de sporen is een typische aanpassing aan deze levenswijze.

De geslachten der *Lejeuneaceae* worden doorgaans gerangschikt in twee subfamilies: de *Lejeuneoideae* en de *Ptychanthoideae*. Sommige

auteurs onderscheiden een derde subfamilie, de *Cololejeuneoideae*. Mijn bewerking voor de Flora Neotropica betrof de vertegenwoordigers van de *Ptychanthoideae*. Van de ongeveer 300 beschreven soorten bleek meer dan 80% ondeugdelijk en uiteindelijk konden slechts 65 soorten worden onderscheiden, in 22 geslachten (Gradstein, in druk). Een stuk of tien soorten en enkele geslachten bleken onbeschreven en nieuw voor de wetenschap. Kenmerken van de sporofyt, in het bijzonder de structuur van de seta, de kapselwand, sporen-ontwikkeling en elateren, zijn bij de *Lejeuneaceae* bepalend voor de verwantschappen van de genera op hoger systematische niveau. Gametofyt-kenmerken, daarentegen, leveren de handvaten voor het onderscheid van soorten en geslachten. De hypothese dat sporofyten bij levermossen veel minder variabel zijn van structuur dan gametofyten, en evolutionair gezien conservatiever, wordt door dit onderzoek bevestigd. Een cladistische analyse van de geslachten wees op het bestaan van vijf evolutielijnen binnen de subfamilie. Elk van deze evolutielijnen bevat meerdere geslachten die door de gehele Tropen, en soms ook daarbuiten, voorkomen en als fossielen bewaard zijn gebleven in barnsteen van Eocene of Miocene ouderdom. We hebben daarom vermoedelijk te maken met een zeer oude evolutionaire ontwikkeling binnen de familie, die zijn oorsprong vindt in tijden van voor het ontstaan van het tropisch regenbos.

De meerderheid van de soorten komt niet voor buiten Tropisch Amerika en enkele hebben een zeer beperkte verspreiding. Noordelijk Zuid-Amerika, m.n. de Andes en het gebied van de Guianas, zijn de soortenrijkste gebieden en hier komen de meeste endemen voor. Tijdens mijn reizen heb ik de meeste soorten zelf kunnen verzamelen en heb ik specifieke kenmerken van de levende planten zoals groeivorm, kleur en olielichamen alsmede de standplaatsen kunnen vastleggen. Uit de veldwaarnemingen bleek o.a. dat bijna een kwart van de soorten uitsluitend voorkomt in dicht, ongestoord tropisch regenbos en niet of nauwelijks in staat is zich te vestigen of te handhaven in opengekapte of jong regenererend bos. Het betreft hier in het algemeen soorten van de schaduwrijke ondergroei van het bos. Enkele daarvan hebben bovendien een heel beperkte verspreiding en moeten daarom als

bedreigd worden beschouwd. Voorbeelden van bedreigde soorten zijn (voor details zie Gradstein 1992):

1. *Spruceanthus theobromae* (Spruce) Gradst., een prachtige grote hangende soort die uitsluitend bekend is uit een klein gebiedje langs de kust van Ecuador, een gebied waar het meeste regenbos thans gekapt is;
2. *Fulfordianthus evansii* (Fulf.) Gradst., een kleine boomvormige Lejeuneacee die slechts bekend is van twee lokaliteiten in laaglandbos langs de Caribische kust van Centraal Amerika; en
3. *Neurolejeunea catenulata* (Nees) Schiffn., een soort die in de vorige eeuw op verschillende eilanden van de Antillen is gevonden, maar in de laatste vijftig jaar alleen nog op Oost-Cuba. Doordat het meeste regenwoud op de Antillen is vernietigd of op het punt staat te verdwijnen lijkt *Neurolejeunea catenulata*, evenals andere Caribische regenwoud-endemen, met uitsterven bedreigd te worden.

Geciteerde Literatuur

- Campbell, E.O. 1987. Monoclea (Hepaticae), distribution and number of species. *The Bryologist* 90:371-373.
- Gradstein, S.R. 1992. Threatened bryophytes of the neotropical rain forest. *Tropical Bryology* 6: 82-91.
- Gradstein, S.R. in druk. Lejeuneaceae: Ptychantheae, Brachiolejeuneae. *Flora Neotropica Monograph*, New York. ca. 300 p.
- Gradstein, S.R., R. Klein, L. Kraut, R. Mues, J. Sprle, & H. Becker 1992. Phytochemical and morphological support for the existence of two species in Monoclea (Hepaticae). *Plant Systematics and Evolution* 180: 115-135.

Korstmossen in de tropen

André Aptroot

Korstmossen komen over de hele wereld voor, maar zijn het meest opvallend in arctische en alpiene gebieden. In gematigde streken komen duidelijk minder soorten voor (Nederland is bijna het armste land ter wereld wat betreft korstmossen), maar in tropische streken komen wel veel soorten voor, ook al zijn ze over het algemeen niet zo opvallend. Hieronder volgt een lijstje met soortenaantal per groep in en buiten de tropen, met een korte toelichting van de verschillen.

	tropen	rest	
Verrucaria	50	200	kalksteen verweert snel
Cladonia	100	200	te weinig open gebied
Parmelia	400	400	vooral op droge rotsen
Pyrenula	200	50	vooral gladde schors
Graphidaceae	800	50	veel boom specifiek
onbeschreven	2000	100	
alle korstmossen	13000	7000	

Het zal verbazen dat er in de tropen kennelijk meer soorten korstmos groeien dan in de rest van de wereld. Toch komt dit overeen met de schattingen van de meeste andere groepen organismen. De belangrijkste reden is waarschijnlijk de relatieve ongestoordheid en de ruimtelijke variatie in de tropen, zowel op kleine schaal binnen een bos als tussen de verschillende vegetatie-hoogtezones.

Het aantal soorten is per gebied van vergelijkbare oppervlakte ongeveer hetzelfde, bijv. ongeveer 1500 voor Groot-Brittannië, Noorwegen + Zweden, Papua New Guinea of de Guianas. Het verschil zit hem echter in de onderlinge overeenkomst van de flora's van Groot-Brittannië en

Noorwegen + Zweden, die meer dan 1000 soorten gemeen hebben (ongeveer dezelfde duizend die ze ook gemeen hebben met Noord-Amerika), terwijl de Guianas en Papua New Guinea hooguit 250 soorten gemeenschappelijk hebben.

Aan de hand van dia's werden nog enkele karakteristieken getoond van de korstmossen van de verschillende vegetaties in de tropen.

mangrove: veel bedekking, vooral pantropische soorten

kustgebieden met palmen etc.: veel soorten, vooral *Physciaceae*

savannes en woestijnen: weinig, alleen bij mistvorming langs de kust
veel biomassa

laaglandregenwouden: veel soorten, onopvallend, maar toch belangrijk; in de takken veel stikstofbinders met blauwalgen, op de stammen en oude bladen groene korsten die zonlicht gebruiken dat anders verloren was gegaan

bergregenwouden: veel opvallende soorten, o.a. baardmossen van een paar meter lang

tropische bergvegetaties: te vergelijken met alpiene streken, met deels dezelfde soorten

Korstmossen en mossen op Deception Island

Pim van der Knaap

In de zomer van december-januari 1990-1991 bezocht ik Deception Island, één van de Zuid Shetland Eilanden, gelegen ten zuiden van de Falkland Eilanden, ten zuidoosten van het zuidpuntje van Zuid-Amerika en ten noorden van het Antarctisch Schiereiland. Hoewel het buiten de poolcirkel ligt, hoort het echt bij Antarctica: het klimaat is zeer winderig, kil en regenachtig (wat je noemt onaangenaam). Antarctica is slechts twee soorten bloemplant en rijk, en beide komen op Deception Island zeer schaars voor: het gras *Deschampsia antarctica* met drie nietbloeiende polletjes bij een pinguïnkolonie, en *Colobanthus quitensis*, een anjerachtige die kleine polletjes vormt op één plek op een

"warme" noordhelling. 40% van het eiland is ijsvrij, wat tienmaal zoveel is als op de omringende eilanden. Ondanks dat groeit er bitter weinig. De vele toeristen die er komen zien alleen maar as en steen; slechts een bioloog merkt een enkel mosje en korstmosje op. Ik kon dus niet veel anders dan daar mijn aandacht op richten. Waarom groeit er zo weinig, zelfs voor Antarctische begrippen? Het eiland is een actieve vulkaan en bestaat grotendeels uit losse as en wat brokkelige rotsen. Het spul is uitermate arm aan mineralen, wat het de planten er niet makkelijker op maakt. De bodem is droog doordat neerslag direct door de as wegzakt. Zon schijnt er nauwelijks en de wind heeft een sterk uitdrogende werking. Er zijn geregeld uitbarstinkjes, waardoor delen van het eiland met verse as bedekt worden, voor het laatst in 1970, en dan moet de vegetatie weer opnieuw beginnen. Het eiland is 14 km in doorsnee en het hoogste punt is ongeveer 600 meter. Het is eigenlijk een "caldera", een grote ingezakte krater in de vorm van een hoefijzer die een zeer goede natuurlijke haven vormt. Wat zochten we eigenlijk op zo'n plek? Het weer leende zich immers slechts zelden om te gaan luieren op het strand. Een- of tweemaal per week groeven we een kuil op het strand een halve km verder; er kwam vulkanisch verwarmd water naar boven (42 graden Celsius) en we hadden een heerlijk bad, met uitzicht op besneeuwde hellingen en een enkele voorbijkomende pinguïn.

We zaten met drie mensen van het Arctisch Centrum (Groningen) in een verlaten Noors walvisvaardersstation van het begin van deze eeuw. De andere twee bestudeerden resp. het station en de vogels. De houten gebouwen hadden eind zestiger jaren danig te lijden gehad van modderstromen (tengevolge van vulkanische activiteit onder een nabijgelegen gletsjer) en asregens, maar stonden deels nog overeind. Op deze gebouwen waren heel wat korstmossen en ook wel mossen te vinden. Het meest opmerkelijk was de begroeiing van ijzeren walvis-traanketels, waarop in totaal 18 soorten korstmossen voorkwamen. Ik heb ook andere delen van het eiland bezocht. Elk deel heeft zijn eigen geschiedenis: de soortenrijkdom wordt er vooral door bepaald hoe lang het geleden is dat het bewuste terrein een asregen of modderstroom over zich heen heeft gehad. De rijkste plekken zijn daardoor steile rotsen waar geen as op kan blijven liggen en waar de modder-

stromen omheen gaan. De korstmossen zijn alle gedetermineerd door André Aptroot. Er kwamen toch nog 70 soorten korstmossen te voorschijn, wat overigens weinig is in vergelijking met naburige eilanden. Ongeveer de helft bestaat uit "gewone" soorten zoals *Caloplaca holocarpa* en *Lecanora polytrapa*. De andere helft bestaat uit soorten van het zuidelijk halfrond en er zijn zelfs een paar endemen bij. Ongeveer de helft was nog niet eerder vermeld van het eiland, wat twee oorzaken heeft: lichenologen gingen liever naar naburige eilanden waar meer te vinden is, en veel van wat door anderen wel gevonden is is nog niet gepubliceerd. Bovendien had ik zes weken de tijd om te verzamelen. De voorlopige mossenlijst is ook behoorlijk dankzij het determinatiewerk van Heinjo During. Er zijn echter legio problematische gevallen, welke opgestuurd zijn naar specialisten. De mossen waren overigens in het verleden goed onderzocht en de resultaten zijn gepubliceerd door Dr Ron I. Lewis Smith van de British Antarctic Survey. Ik heb, zoals dat gaat, enkele bekende soorten niet teruggevonden, vele echter wel en ook een paar nieuwe. Er zijn, net als bij de korstmossen, heel wat voor ons gewone soorten bij (zoals *Polytrichum juniperinum*, *Drepanocladus uncinatus*), plus een hele serie zuidelijke (bijvoorbeeld *Brachythecium austro-shetlandicum*). De determinatieproblemen hangen er grotendeels mee samen dat van een aantal soorten, vooral van de geslachten *Pohlia*, *Bryum* en *Dicranoweisia*, specifieke groeivormen optreden die slecht bekend zijn en waarvan ook niet duidelijk is of het alleen maar standplaatsvormen zijn of dat ze in erfelijke kenmerken verschillen. Bovendien hebben ze meestal geen kapsels. De oorzaak van het optreden van zulke vormen is overtuigend de bijzondere groeiplaats: arme vulkanische bodem die van onderaf een beetje verwarmd wordt. Dit komt in duizenden kilometers omtrek verder nergens voor.

Het dierenleven maakt het verblijf op zo'n plek toch nog zeer aangenaam. Op de stranden lagen altijd wel zeeleeuwen of zeehonden, vijf soorten in totaal. Ze schenen zich weinig aan onze aanwezigheid te storen. Keelbandpinguïns waren er in overvloed: op anderhalf uur lopen afstand was een kolonie van zo'n honderdduizend. Antarctische Jagers (roofmeeuwen), meeuwen en stormvogeltjes broedden in de directe omgeving. Of ik weer terug zou willen?

André Aptroot gepromoveerd

Harrie Sipman

Het statige Academiegebouw van de Rijksuniversiteit Utrecht ligt in een rustige hoek van het Domplein, temidden van historische gebouwen en grachtenmuren met zeldzame sporeplanten, in de schaduw van de eeuwenoude Domtoren. Eén der waardigste zalen in dit gebouw is de senaatszaal, waarvan de wanden behangen zijn met schilderijen van beroemde hoogleraren uit vervlogen tijden. Tegenwoordig wordt de zaal vooral gebruikt voor hoogtepunten uit de academische loopbaan van leden der Alma Mater. Op 15 februari 1993 liep ze vol met lichnologen en bryologen. Aanleiding was ons bestuurslid André Aptroot, die zijn proefschrift moest verdedigen teneinde de doctorsgraad waardig bevonden te worden.

Precies om 16.15 uur - André had zijn positie ingenomen, geflankeerd door twee vrienden, de zgn. paranimfen - kwam de pedel met haar rinkelende staf binnen om de menigte tot kalmte te manen en een stoet binnen te laten die bij de schilderijen paste: hoogleraren in vol ornaat, met cape en baret, niet-hoogleraren in stemmig kostuum. Een verhoor begon. Met rustige en vriendelijke stem werd de ene na de andere vraag gesteld, waarvan de betekenis vaak een geheim leek te betreffen dat alleen gedeeld werd door André en de vragensteller. Allengs werden de vragen scherper en deze en gene begon zich zorgen te maken over de afloop. Plotseling, een drie kwartier waren verlopen, kwam de pedel de zaal weer binnen en stampte met haar rinkelende staf op de grond, met de spreuk: "Hora est". Daarop werd de ondervraging afgebroken, de voorzitter verkondigde: "het college trekt zich terug ter beraadslaging" en de optocht der professoren verdween door een zijdeurtje.

Deze korte beschrijving van een deel van het promotieceremonieel moge dienen om bij degenen die aanwezig waren herinneringen te laten opkomen aan wat een zeer geslaagd gebeuren mag heten. De promotor en de co-promotor, Prof. Bert Hennipman (van de Cladonia-tabel) en het bekende werkgroeps lid Rob Gradstein, waren erin geslaagd meerdere specialisten bijeen te brengen voor de examencommissie. Uit Engeland was Prof. David Hawksworth overgekomen, uit

Nederland o.a. Prof. Walter Gams, uit Duitsland ondergetekende. Ook het publiek was ten dele van ver gekomen, Prof. Mark Seaward uit Engeland, Dr. Ingvar Kärnefelt uit Lund. Uit Duitsland waren Thorsten Lumbsch en Bruno Mies gekomen, maar net te laat voor de zitting. Verder waren er naast familie en bekenden van de promovendus zeer vele leden van onze werkgroep.

De vragen hadden veelal betrekking op het waarom van de voorgestelde classificatie en het bleken steeds punten waarover André zich al een mening gevormd had. De meest kritische vragen betroffen kweek-experimenten en transmissie-electronische opnamen, waaraan niet veel tijd was besteed en die daardoor niet tot grote perfectie doorgevoerd waren.

Na het beraad van de commissie bleek deze van mening dat André de promotie verdiend had en hield Prof. Hennipman een toespraak waarbij hij naast lovende woorden ook wijze raad voor de verdere carrière meegaf. Aansluitend was er een réceptie met gelegenheid om de jonge doctor te feliciteren. Omdat dit nogal veel tijd in beslag nam, ontstond er een lange rij die slechts heel langzaam opschoof. Gelukkig werden de drankjes niet alleen na het feliciteren verstrekt en kwamen de vele gesprekken ook in de rij al op gang. Ondergetekende was blij zo vele oude bekenden te treffen en zo zal het met vele der aanwezigen gegaan zijn.

Met de promotie en de receptie was het nog niet gedaan. Eigenlijk was het al in het weekend tevoren begonnen. Prof. Seaward en Dr. Kärnefelt werden vanwege de luchtvaarttarieven al op zaterdag verwacht. Maar door de nevel was het luchtverkeer danig in de war, en André was een groot deel van het weekend in de weer om zijn gasten op te halen. Maandag was het luchtverkeer gelukkig weer normaal, zodat de examencommissie voltallig aanwezig was. Na de receptie ging een kleine kring van genodigden naar Soest, alwaar het promotiediner plaats vond dat traditioneel door de "jonge doctor" aan zijn promotor wordt aangeboden. Traditioneel of niet, het werd een heel gezellige avond met een botanische groep en een familiegroep die een heerlijke Chinese fondue genoten. In diverse speeches werden lichenologische trekjes van André gememoreerd en een hoogtepunt was het opzetten van de "doctorshoed" vervaardigd door Angelique Hennipman, waarin voor de ingewijden details als sorediën, isidiën en peritheciën herken-

baar waren. Bert overhandigde een oud lichenologisch boekwerk van Wallroth, dat hem in zijn lichenologische tijd door de, nu overleden, lichenoloog Groenhart geschonken werd.

Een deel der gasten kwam de volgende dag nog op de werkkamer van André in het CBS in Baarn bijeen om aan diverse projecten te werken. Zodat de promotie-gebeurtenis van André op de hem eigen, productieve wijze afgesloten werd.

Inhoud

Voorwoord	3
Terrestrische lichenen in de duinen Maarten Brand	4
Nieuwe inzichten in de taxonomie en herkomst van het mysterieuze mos Ben van Zanten	11
Eendagsexcursie naar Vilsteren, 3 oktober 1992 Piet Bremer	20
Bryologische impressies uit Estland Jacob Koopman & Karst Meijer	23
Oproep aan een ieder Jacob Koopman & Karst Meijer	29
Mossen rond Orvelte over een tijdspanne van 45.000 jaar René Cappers & Ben van Zanten	31
Samenvattingen van de Bryologische en Lichenologische studiedag 1992	44
André Aptroot gepromoveerd	58

