

ENKELE NOTITIES OVER DE MOSVEGETATIE VAN EEN OUDE KLEIGROEVE TE VENLO

door

H. VAN MELICK en H. J. DURING

met tekeningen van A. J. Luitingh

Mossenwerkgroep der K.N.N.V. afd. Eindhoven
en Instituut voor Systematische Plantkunde, Rijksuniversiteit Utrecht

Inleiding

Het onderzochte terrein ligt in de gemeente Venlo in het Hoogterras van Rijn en Maas, dat ten oosten van de Maas maar op enkele plaatsen nog juist binnen onze grenzen valt. In het oosten bij Herongen bereikt het een hoogte van 70 tot 80 meter; in het westen gaat het eerst vrij steil, dan langzaam glooiend over in het laagterras van de Maas. Het niveau-verschil bedraagt in de streek tussen Venlo en Reuver ongeveer 15 tot 20 meter.

Het Hoogterras bestaat voornamelijk uit zand- en grindhoudende formaties uit het Midden-Pleistoceen, afkomstig zowel uit het Maas- als uit het Rijngebied. Op de sterk ontkalkte dekzanden komt oorspronkelijk het Eiken-Berkenbos (*Quercus-Betuletum*) voor met overgangen naar het Beuken-Eikenbos (*Fago-Quercetum*) op de lemige dekzanden. Vaak zijn deze bossen gedegraded tot Callunaheide. De voormalige Jammerdaalse Heide en Grote Heide bij Venlo zijn hiervan een sprekend voorbeeld.

Onder het Hoogterras komt in noordelijk Limburg een belangrijke kleilaag voor die nabij Tegelen in enige diepe groeven is ontsloten en door de verscheidenheid van voornamelijk zoogdier- en plantfossielen reeds lange tijd grote vermaardheid bezit. Het betreft hier fluviatiele klei van de formatie van Tegelen uit het Tiglien, een warme periode uit het Pleistoceen. In deze klei zijn enkele interessante mosresten gevonden (Margadant 1954).

In 1972 en 1973 verrichtte de eerste onzer een onderzoek naar de mosflora van één van deze groeven (Van Melick 1973), waarbij ook een in zuidelijke richting aan de eerste grenzende groeve bekeken werd. In 1975 en

1976 heeft hij, deels samen met de tweede onzer nog enkele bezoeken aan de groeven gebracht, waarbij ook de erin voorkomende mosvegetaties nader bekeken werden. De nomenclatuur is voor de bladmossen vrijwel geheel overeenkomstig Van der Wijk et al. (1959-1969); voor de levermossennamen is Margadant (1959) gebruikt. Voor de determinatie van de lichenen danken wij Drs. H. J. M. Sipman van het Instituut voor Systematische Plantkunde hartelijk.

Ontstaan en ligging van de groeve

De aanwezige delfstoffen in en onder het Hoogterras worden op grote schaal gedolven. Zand en grind, behorende tot de Formatie van Sterksel, worden eerst atgegraven alvorens de 2 tot 5 meter dikke kleilaag wordt ontgonnen die als regel vrij zuiver is maar plaatselijk zandige bandjes en concreties bevat. De klei wordt op grote schaal gebruikt voor de baksteen- en dakpannenindustrie: Hierdoor ontstaan op talrijke plaatsen groeven die soms meer dan 15 meter diep zijn. Het landschap ondergaat hierdoor een ware metamorfose en wordt er beslist niet mooier op. Vele groeven worden na exploitatie aan hun lot overgelaten waardoor interessante natuurgebieden tot ontwikkeling zijn gekomen. Dit is ook het geval bij de groeve in de voormalige Jammerdaalse Heide bij Venlo, Top. kaart 58E, vak 373-209. Hier is echter alleen zand en grind atgegraven en is de klei niet in exploitatie genomen. Direct ten zuiden van deze groeve ligt de tweede groeve, waarin nog atgegraven wordt.

Oecologische differentiatie

De noordelijke groeve is langwerpige, ongeveer 250 bij 75 meter. De bodem, die 10-12 m beneden het Hoogterras ligt, is sterk geaccidenteerd en bestaat uit een ingewikkeld patroon van fluviatiele Tiglien klei, zandige klei en matig fijn tot grof zand vermengd met kiezel. De zuidelijke groeve heeft gedeeltelijk nog een vlakke en grotendeels zandige bodem; in andere delen wordt nog gegraven en daar is de bodem weer sterk geaccidenteerd en deels kleiig, deels zandig.

Ook de waterhuishouding van de bodem is wisselend van plek tot plek. Op sommige plaatsen blijft permanent water staan. Hier vinden we een mosarme vegetatie met *Typha latifolia* en *Juncus effusus*; opslag van wilg en berk treedt hier niet op. Vooral aan de voet van steile zijwanden treedt het hele jaar door (zij het weinig) water uit de bodem; hier zijn fragmentaire bronvegetaties ontwikkeld. Het overgrote deel van de groeven echter staat nooit onder water, en hier wordt het vochtgehalte van de bodem vooral bepaald door de grondsoort, de vegetatie erboven en de steilte en expositie t.o.v. de zon.

De laaggelegen, vlakke, kleiige delen welke dicht met mos begroeid zijn blijven steeds vochtig. Ook de vlakke zandige delen met ijle opslag van berk en wilg drogen zelden voor langere tijd sterk uit. Enkele open, steile, op het zuiden geëxponeerde stukken echter kunnen vooral 's zomers zeer sterk uitdrogen en de oppervlakte-temperatuur kan hier dan hoog oplopen.

De hogere planten-vegetatie is vrijwel overal ijl, met vrij veel opslag van berk en wilgsoorten. Voor de mossen betekent dit dat in dit stadium van de successie veel open ruimte beschikbaar is terwijl toch de struiklaag vooral 's zomers voor beschutting zorgt tegen de felle middagzon. Daar vooral de noordelijke groeve ook t.o.v. de wind vrij beschut ligt, doordat rondom op het Hoogterras bos staat, blijft de lucht erin relatief vochtig. De luchttemperatuur in deze groeve ligt 's zomers overdag vaak hoger dan in de omgeving, waarschijnlijk door de beschutte ligging; 's winters kan het er door het vorstkuil-effect echter kouder worden dan in de omgeving, zoals we zelf konden constateren.

De mosvegetatie

In tegenstelling tot bryosociologen als Von Hübschmann (o.m. 1957, 1960, 1967), die mosvegetaties als de hieronder vermelde als associaties in het systeem van de Frans-Zwitserse school van Braun-Blanquet beschrijven, zijn wij met o.m. Koppe (1955) van mening, dat voor deze deelvegetaties beter een afzonderlijke naamgeving en een apart systeem gebruikt kunnen worden. Onlangs heeft Barkman (1973) voorstellen gedaan om tot een consistent systeem van zulke synusiae te komen. De basiseenheid van zijn systeem, vergelijkbaar met de associatie van de Frans-Zwitserse school, is de union. Een aantal floristisch verwante unionen kunnen samengevoegd worden tot een federatie (vergelijkbaar met het verbond uit de Frans-Zwitserse school).

Als gevolg van de grote differentiatie in bodem en microklimaat bevatten de kleigroeven een zeer gevarieerde mosvegetatie, waarin vele locale typen te onderscheiden zijn die weer tot aparte unionen gerekend kunnen worden. Op 6 maart 1976 zijn vegetatie-opnamen gemaakt van de belangrijkste van deze mosvegetaties, waarbij de abundantiedominantie schatting van de Frans-Zwitserse school is gebruikt (tabel 1). Na ordening van de tabel en vergelijking met de beschikbare literatuur bleken deze opnamen tot 4 unionen te behoren, die hieronder kort besproken worden.

Op de vlakke, zandige delen in de noordelijke groeve en op open plekken in het vlakke stuk van de zuidelijke groeve, dat overigens veel dichter met fanerogamen begroeid is, zijn mosvegetaties aangetroffen met als karakteristieke soorten *Blasia pusilla*, *Lophocolea heterophylla*, *Cephaloziella rubella*, *Lophozia capitata* (fig. 1), *Fossombronina incurva* (fig. 2) en *Riccardia incurvata* (opn. 10-16 in de tabel). Van de *Fossombronina* werden in andere jaargetijden meer exemplaren gevonden (Van Melick 1973). Op grond van de laatste drie soorten kunnen deze vegetaties gerekend worden tot de *Haplomitrium-Fossombronina incurva*-union Koppe '32, zij het dat hier zover naar het zuiden deze union sterk verarmd is, hetgeen blijkt uit een vergelijking met de tabel die Koppe (1932) ervan geeft. Uit onderzoek van de tweede onzer (During 1973) bleek overigens, dat deze union overal sterk is achteruit-

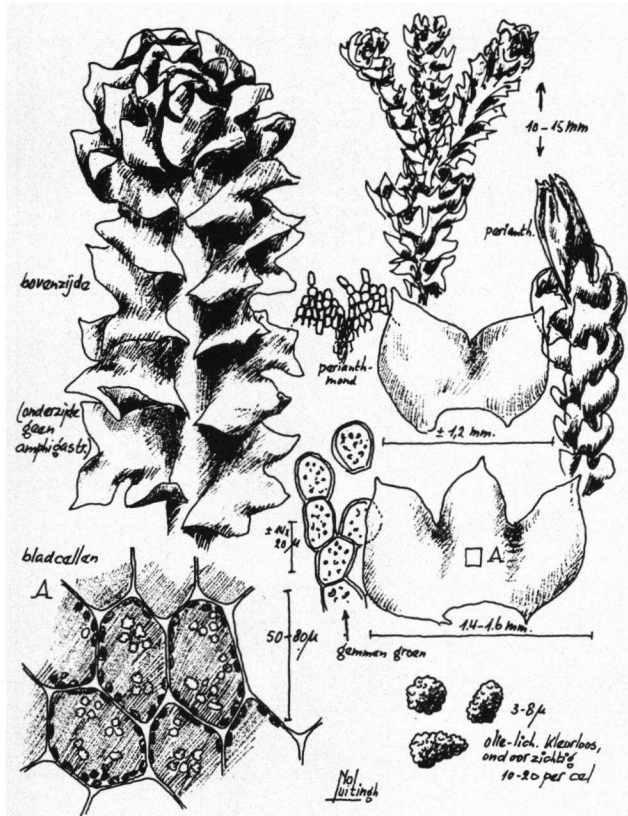


Fig. 1. *Lophozia capitata* (Hook.) Mac.

gegaan en nu wel nergens meer in de oude glorie te vinden is. De union heeft zijn hoofdverspreiding in het Oostzee- en Waddengebied, maar komt ook een enkele maal voor in leem- en kleikuilen in het binnenland; overeenkomstige vegetaties zijn aangetroffen bij Hannover (Diersen 1970) en in de Belgische Kempen bij Oplabbek (Muyldermans 1964). De union werd door Waldheim (1947) gerekend tot de subfederatie *Anisothecium vaginalis* (Krusenstj. '40) Waldh. '47 van de federatie *Pogonato-Polytrichion* Waldh. '47.

Ook tot deze federatie, maar tot de subfederatie *Ceratodonto-Polytrichion* Waldh. '47 behoort het *Racomitrio-Polytrichetum piliferi* Herzog '43, tot deze union behoren de tapijten *Brachythecium albicans*, die op de droogste zandige delen van de groeven overal te vinden zijn. Hiervan zijn geen opnamen gemaakt.

Op de vochtige, open kleigrond in de lagere delen van de noordelijke groeve treedt onder een ijle fanerogamenvegetatie een zeer dicht mosdek op, dat grotendeels bestaat uit *Leiocolea badensis* (fig. 3), met verder veel *Anisothecium varium*, soms veel *Bryum bicolor* en regelmatig *Riccardia pinguis* en enkele *Barbula*-soorten. Vooral het massaal optreden van *Leiocolea badensis* in deze vegetaties is bijzonder interessant, daar deze in ons land zeer zeldzame soort in het buitenland vrijwel uitsluitend opgegeven wordt van vochtige, beschaduwde kalkrotsen (*Lophozia mülleri*-*Haplozia riparia* union Herzog '44). Met deze union heeft de gemeenschap in de groeve weinig overeenkomsten. Koppe (1964) vermeldt evenwel één vondst van *Leiocolea badensis* in een leemgroeve bij Hamburg, waar de soort wellicht in eenzelfde soortencombinatie optreedt. Bekijken we het gehele soortenassortiment van onze opnamen (opn. 3-8 in de tabel) dan is er een zekere overeenkomst met de *Dicranella varia*-*Mniobryum carneum* union Koppe '55 maar duidelijke verschillen zijn de aanwezigheid van *Leiocolea badensis* (die zelfs een zeer belangrijke rol speelt in deze gemeenschap) en *Bryum intermedium* in onze opnamen en de afwezigheid van de door Koppe als typerende soorten genoemde *Physcomitrella patens*, *Pseudephemerum nitidum*, *Riccia huebeneriana* en *Riccia crystallina*, alle soorten van regelmatig overstromde, meestal meer zandige bodem.

We hebben hier met een nieuwe, nog niet beschreven union te maken, gekarakteriseerd door het samen in een dichte mat optreden van *Anisothecium varium* en *Leiocolea badensis*, die wellicht een enkele maal vaker in leem- of kleikuilen te vinden is, maar gezien de verspreidingsgegevens van *Leiocolea badensis* bepaald zeldzaam te noemen is. Voor deze union stellen we de naam *Leiocolea badensis*-*Anisothecium varium* union voor (type-opn.: tabel 1 opn. 3). Op grond van het voorkomen van *Riccardia pinguis* en de *Barbula*-soorten kan deze union gerekend worden tot de federatie *Phascion* Waldh. '47. In de zuidelijke groeve is goed te zien, via welke vegetaties de successie naar deze union verloopt. Op de kale grond treedt kortstondig een gemeenschap, behorende tot het *Funarietum hygrometricae* Gams '27 op met als voornaamste soorten *Funaria hygrometrica* en *Bryum bicolor*; deze zeer algemeen voorkomende union is kenmerkend

Opname no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Groeve no	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2
Oppervlakte in cm ²	50.	50.	50.	50.	30.	50.	50.	30.	30.	50.	30.	100.	100.	50.	30.	25.
Expositie	W	—	—	—	—	ZW	NW	N	ZW	0	—	—	—	—	Z	Z
Inclinatie in °	5	—	—	—	—	20	20	10	70	20	—	—	—	—	2	2
Kruid- en struikl., hoogte in cm	—	500	100	200	1	—	—	—	—	100	10	150	200	200	300	300
Idem, bedekking in %	—	10	10	5	1	—	—	—	—	15	1	5	5	5	10	20
Moslaag, bedekking in %	80	70	80	70	60	80	50	60	35	80	30	35	40	40	70	70
<i>Bryum pallens</i>	5!	2!	1													
<i>Philonotis fontana</i>		4														
<i>Marchantia polymorpha</i>		+														
<i>Didymodon tophaceus</i>			2													
<i>Bryum intermedium</i>			+!	1!												
<i>Leiocolea badensis</i>			4!	4!	2!	4!										
<i>Riccardia pinguis</i>			1!		1!	r	+					1!				
<i>Anisothecium varium</i>			2!	2!	3!	+	2!	2!								
<i>Bryum bicolor</i>			+	+	+	1!	2!	3!	2!							
<i>Funaria hygrometrica</i>					+	+	1!	1!	1!	1!						
<i>Bryum spec.</i>					+	1			1							
<i>Barbula fallax</i>				1!				1								
<i>Barbula unguiculata</i>					1!			3!								
<i>Mniobryum delicatulum</i>						+										
<i>Bryum inclinatum</i>									2!							
<i>Bryum bicolor x inclinatum</i>									1!							
<i>Barbula convoluta</i>						1			3							
<i>Aloina aloides var. ambigua</i>									1!							
<i>Brachythecium rutabulum</i>		r!								1			+			
<i>Atrichum undulatum</i>										3!						
<i>Blasia pusilla</i>										3!	+	2	+			
<i>Ceratodon purpureus</i>			1			+		1		2	3!	3	2!	2		
<i>Lophocolea heterophylla</i>										+	+	+	1		2	1
<i>Cladonia subulata</i>										1	1	1	1		2	
<i>Cephaloziella rubella</i>										2!	1!	1!	1			
<i>Fossombronia incurva</i>											+	+	+			
<i>Lophozia capitata</i>										1		+	1	2	2	2
<i>Pohlia nutans</i>											+	1	2	3	3	3
<i>Cephalozia bicuspidata</i>											+	2	2	1!	1	
<i>Pohlia camptotrachela</i>										2	+					
<i>Cladonia conistea</i>										2	1					+
<i>Cladonia chlorophaea s.l.</i>												1				1
<i>Cladonia nemoxyna</i>													1			
<i>Riccardia incurvata</i>												1	+			
<i>Isopaches bicrenatus</i>												2!	+			
<i>Polytrichum juniperinum</i>												3!	3!		2	
<i>Dicranella heteromalla</i>															2	2!
<i>Sphagnum fimbriatum</i>															+	0
<i>Pellia epiphylla</i>																+
<i>Cladonia bacillaris</i>																1

Tabel 1. Opnamen van de mosvegetaties.

Groeve no. 1: noordelijke groeve.

Groeve no. 2: zuidelijke groeve.

!: met kapsels.

voor open, gestoorde, mineraalrijke grond (Von Hübschmann 1957). Dit type gaat direct over in een *Bryum bicolor*-rijk beginstadium van de *Leiocolea-Anisothecium varium* union (opn. 7, 8). Ook in deze groeve is het stadium met *Leiocolea badensis* reeds aanwezig (opn. 5). De soortengroep waartoe *Bryum bicolor* behoort (met o.m. *Bryum argenteum*) vormt hier dus geen eigen stadium na het *Funarietum*, zoals dat in de drooggelegde Lauwerszeepolder wel het geval is (Joenje & During, in druk). Welk stadium op dat van *Leiocolea badensis* en *Anisothecium varium* zal volgen is niet geheel duidelijk; blijkens waarnemingen van de eerste onzer handhaaft dit type zich nu al in ieder geval vanaf 1972 (en waarschijnlijk al van veel eerder) ongewijzigd; wellicht zullen als de fanerogamen sterker tot ontwikkeling komen meer pleurocarpe mossoorten als *Campylium spp.* en *Drepanocladus spp.* optreden.

Op één plaats in de zuidelijke groeve is een steile, onbeschaduwde, op het zuidwesten geëxponeerde kleiwand aanwezig, die deels vrijwel constant vochtig is en een vegetatie draagt met *Leiocolea badensis* en *Anisothecium varium*, deels droger is; op zo'n plaats met een zeer droog en warm microklimaat is opn. 9 gemaakt van een gemeenschap met als karakteristieke elementen de in ons land zeldzame *Aloina aloides var. ambigua* en veel *Barbula convoluta*. Deze gemeenschap kan beschouwd worden als een zeer arme vorm van de union *Aloinetum rigidae* Stodiek '37 Waldheim (1944) en Von Hübschmann (1967) vermelden dat deze union alleen voorkomt op kalkrijke, lemige of mergelige plaatsen die 's winters redelijk vochtig zijn en 's zomers sterk uitdrogen, en wel voornamelijk op steile, warme zuid- en zuidwesthellingen. De standplaats in de groeve sluit goed hierbij aan.

Waar aan de voet van de steile zijwanden wat water uit de bodem treedt, zijn op enkele plaatsen massavegetaties te vinden van *Philonotis fontana* en *Bryum pallens* (met kapsels), beide in zo goed ontwikkelde vorm als de auteurs in ons in dit opzicht slecht bedeelde land nog nimmer gezien hebben (opn. 1, 2). Vooral *Philonotis fontana* is een echte bronsoort, kenmerkend voor de associatie *Philonotido fontanae-Montietum* Büker & R. Tx. '41 (Maas, 1959); *Bryum pallens* komt, zij het in kleine, steriele plukjes, ook regelmatig voor op vochtige, venige

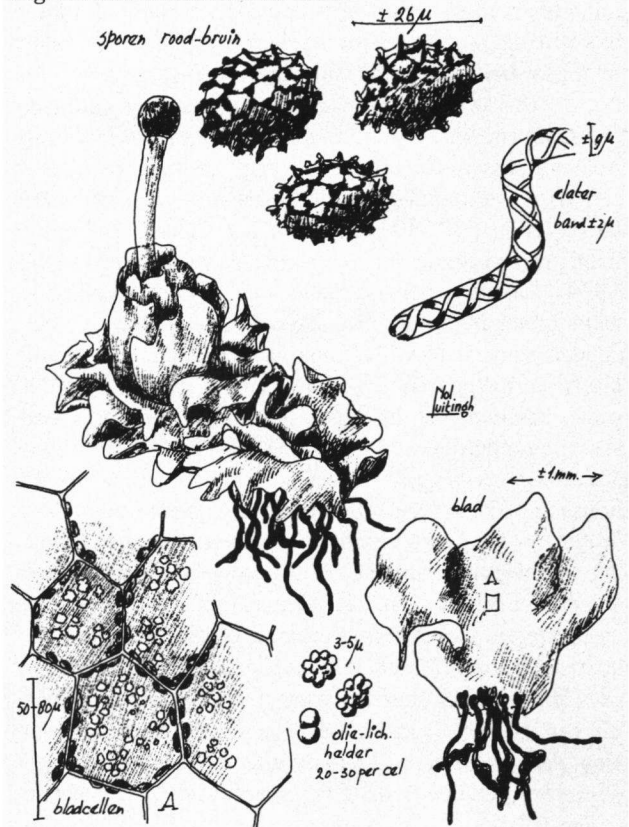
of kleiige open bodem, zoals trapgaten in weilanden langs sloten. Doordat het aantal soorten zo klein is, bleek het niet doenlijk uit te maken tot welke union deze vegetaties behoren.

Enkele floristische opmerkingen

Van Melick (1973) vermeldde reeds 26 soorten bladmossen en 16 soorten levermossen van de beide groeven, een gezien het oppervlak ervan zeer groot aantal. Hieraan kunnen de volgende soorten worden toegevoegd (in deze lijst en in de tabel betekenen 1: in de noordelijke groeve; 2: in de zuidelijke groeve; !: met kapsels).

Bladmossen: *Aloina aloides var. ambigua* 2!, *Anisothecium rufescens* 1!, *Bryum bicolor x inclinatum* 2!, *B. in-*

Fig. 2. *Fossombronia incurva* Lindb.



clinatum 2!, *B. intermedium* 1!, *Grimmia pulvinata* 1!, *Mniobryum lutescens* 1, *Mnium affine* 1, *Sphagnum fimbriatum* 1,2, *Trichodon cylindricus* 1.

Levermossen: *Isopachtes bicrenatus* 1, *Leiocolea badensis* 2!, *Lophocolea cuspidata* 1.

Dit brengt het totaal aantal soorten op 35 bladmossen en 18 levermossen, waaronder talrijke zeldzame.

Anisothecium rufescens is een soort van steile, beschaduwde leemkantjes, die in ons land deze eeuw slechts zesmaal was aangetroffen (Lindbergia 1 (3/4): 256, 1972). Ook *Aloina aloides* var. *ambigua* is een in ons land zeldzame soort. De belangrijkste van bovenstaande aanwinsten zijn evenwel *Mniobryum lutescens* en *Trichodon cylindricus*, die beide nog niet eerder voor ons land zijn opgegeven. *Mniobryum lutescens* vond de eerste onzer tussen mee naar huis genomen materiaal uit de noordelijke groeve; Dr. J-P. Frahm was zo vriendelijk de determinatie ervan te controleren. De soort wordt ook buiten ons land als zeer zeldzaam beschouwd (Neu 1974), maar in Groot-Brittannië lijkt hij algemener te zijn (Whitehouse 1973). Behalve aan de eigenaardige hoekige, bleekgele rhizoid-broedkorrels is *Mniobryum lutescens* te herkennen aan de vergeleken met de lagere bladeren zeer lange en smalle omwindselbladeren met bijzonder lange cellen (80-180 μm) en in het topdeel 15-30 μm lange, recht vooruit staande tanden aan de bladrand (Neu 1974). De door hem vermelde met kleine blaadjes bezette broedtakjes, die ook karakteristiek voor de soort zouden zijn, hebben we niet aangetroffen. Als standplaats vermelden Whitehouse (1973) en Neu (1974) steile, beschaduwde hellingen met open, vochtige, voedselarme zandgrond.

Trichodon cylindricus is een soort die volgens Whitehouse (1873) en Neu (1974) zeer veel samen met *Mniobryum lutescens* voorkomt. Bij nadere bestudering van het *Mniobryum*-materiaal uit de groeve bleek dat ook hier enige stengeltjes van dit kleine topkapselmosje aanwezig waren. De soort is evenals de ook in ons land voorkomende soorten *Anisothecium vaginale* en *A. schreberianum* gekenmerkt door lange en smalle blaadjes, die vanuit een bredere, aanliggende bladschede haaks afstaan. Van deze soorten is *Trichodon* te onderscheiden door de sterker getande nerfrug en bladrand, de in het boven-

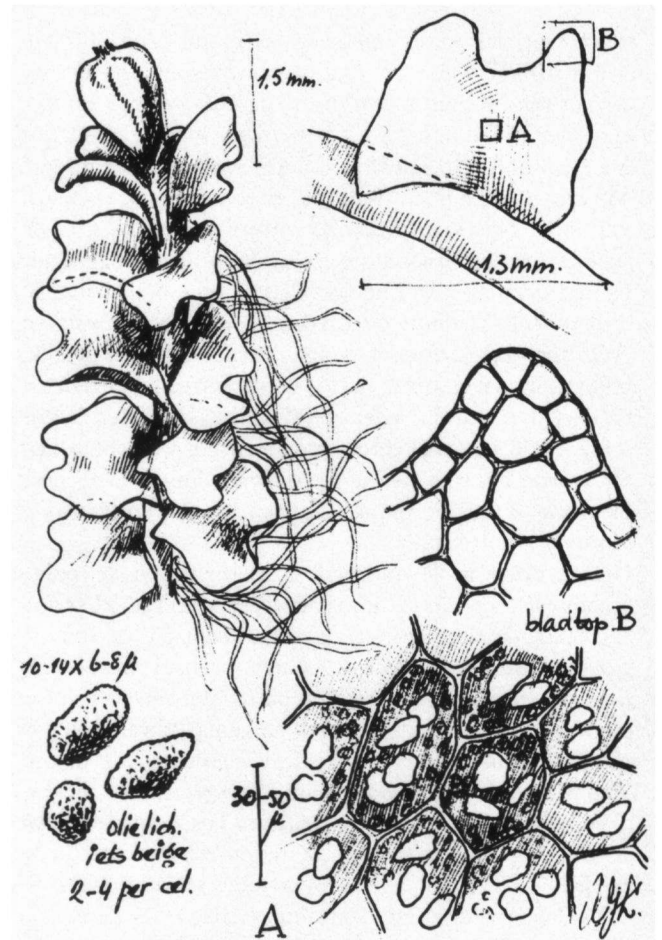


Fig. 3. *Leiocolea badensis* (Gott.) Jörg.

deel zeer smalle bladschijf en de vorm van de rhizoid-broedkorrels, die hier 2-5 cellig en onregelmatig van vorm zijn, bij de *Anisothecium*-soorten veelcellig en afgerond peervormig. Het kleigroeve-materiaal bevatte gelukkig deze broedkorrels, zodat een zekere determinatie mogelijk was.

Trichodon cylindricus is ook in de ons omringende landen zeldzaam (Koppe 1955, Demaret & Castagne 1959), maar Koppe (1955) merkt terecht op dat de zeer kleine, vaak steriel blijvende soort wellicht soms over het hoofd is gezien. De soort heeft vrijwel dezelfde standplaats als *Mniobryum lutescens*.

Bryologische betekenis van de groeven

Op grond van Van Melick's (1973) resultaten en het voorgaande kan zonder meer gesteld worden, dat deze kleigroeven een unieke betekenis hebben voor de mosflora- en -vegetatie van ons land. Dit blijkt uit het voorkomen van zeer zeldzame mosgemeenschappen als de *Haplomitrium-Fossombronia incurva* union, het *Aloinetum rigidae* en de *Leiocolea badensis-Anisothecium varium* union, evenzeer is tekenend het relatief grote aantal mossoorten, waaronder zeer zeldzame. Groeven als de onderhavige dienen nu als refugia voor soorten en plantengemeenschappen in een door de menselijke cultuur vrijwel volledig in beslag genomen landschap; de oorspronkelijke standplaats ervan zal vaak langs beken of langs de Maas gelegen hebben.

In verband met de hier voorkomende bijzondere mosgemeenschappen van open klei- en zandgrond zal het wellicht in de toekomst aanbeveling verdienen hier en daar in de groeven op zeer kleine schaal oppervlakkig te plaggen, om lokaal ontwikkeling en instandhouding van deze vegetaties mogelijk te maken. Van de oecologie van mossen in het algemeen is overigens nog zo weinig bekend, dat weinig andere aanwijzingen voor een eventueel beheer te geven zijn op grond van deze bryologische gegevens. Wel kan zonder meer gesteld worden, dat de vuilstort die momenteel de grootste bedreiging van flora en vegetatie vormt, dient te worden tegengegaan. Op grond van de hierboven uiteengezette grote bryologische waarde verdient het aanbeveling het gebied snel de status van natuurreservaat te verlenen.

Summary

Some details are given on the bryophyte vegetation in an old clay pit near Venlo. Due to burrowing activities, the bottom of the pit has a very broken surface, and in the upper soil layer sand, sandy clay and pure clay (from the Tiglien formation) replace each other. On some places water comes out of the soil. Some locally important bryophyte unions (in the sense of Barkman 1973) are described. An impoverished form of the *Haplomitrium-Fossombronia incurva* union occurs on moist sandy

ground. On a steep, south-exposed, dry clay edge a fragment of the *Aloinetum rigidae* was found. The wet clayey parts are occupied by a vegetation mainly consisting of *Leiocolea badensis* and *Anisothecium varium*, for which a new union is proposed, the *Leiocolea badensis-Anisothecium varium* union. On a steep sandy side the rare species *Anisothecium rufescens*, *Mniobryum lutescens* and *Trichodon cylindricus* were found; the last two species have not been reported from the Netherlands before. In conclusion, the importance of such clay pits in general and this one in particular as refugia for bryophyte flora and vegetation is stressed.

Literatuur

- Barkman, J. J. 1973 - Synusial Approaches to Classification. in: R. H. Whittaker (ed.), Handbook of Vegetation Science V. Classification and Ordination of Communities pp. 437-491. Den Haag.
- Demaret, F. & E. Castagne 1959 - Flore générale de Belgique - Bryophytes Vol. II Fasc. 1. Brussel.
- Dierssen, K. 1970 - *Lophozia capitata* (Hook.) K. Muell. und *Riccardia incurvata* Lindb. bei Bad Münster/Deister (Niedersachsen). *Herzogia* 1 (4):351-353.
- During, H. J. 1973 - Het Nanocyperion *flavescentis* in de duinen, in atlantisch verband gezien. Gestencild verslag, lab. voor plantenoecologie, Haren.
- Hübschmann, A. von 1957 - Kleinmoosgesellschaften extremer Standorte. *Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. NF 6/7*: 130-146.
- 1960 - Einige Ackermoosgesellschaften des nordwestdeutschen Gebietes und angrenzender Landesteile und ihre soziologische Stellung im pflanzensoziologischen System. *Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. NF 8*: 118-126.
 - 1967 - Ueber die Moosgesellschaften und das Vorkommen der Moose in der übrigen Pflanzengesellschaften des Moseltales. - *Schriftenr. für Vegetationskunde* 2: 63-122.
- Koppe, F. 1932 - Eine Moosgesellschaft des feuchten Sandes. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 50: 502-516.
- 1955 - Moosvegetation und Moosgesellschaften von Altötting in Oberbayern. *Rep. spec. nov. veg.* 55: 92-144.
 - 1964 - Die Moose des niedersächsischen Tieflandes. *Abh. naturw. Ver. Bremen* 36: 237-424.
- Maas, F. M. 1959 - Bronnen, bronbeken en bronbossen van Nederland, in het bijzonder die van de Veluwezoom - een plantensociologische en oecologische studie. *Meded. Landbouwhogeschool* 59: 1-166.

- Margadant, W. D. 1954 - Enige verscholen opgaven van Nederlandse mossen. *Buxbaumia* 8: 21-22.
 - 1959 - Mossentabel. Amsterdam. 3e druk.
- Melick, H. van 1973 - De mosflora van een oude kleigroeve te Venlo. *Lindbergia* 2 (1/2): 118-121.
- Muyldermans, L. 1964 - Twee nieuwe aanwinsten op bryologisch gebied voor België: *Lophozia capitata* (Hooker) K. Mueller en *Barbilophozia hatcheri* (Evans) Loeske. *Bull. Nat. Plantentuin Brussel* 34: 407-418.
- Neu, F. 1974 - *Pohlia lutescens*, ein wenig bekanntes Laubmoos. *Natur und Heimat* 34 (2): 42-45.
- Waldheim, S. 1944 - Mossvegetationen i Dalby-söderskogs nationalpark. K.V.A. Skr. i Naturskyddsärenden 4: 1-142.
 - 1947 - Kleinmoosgesellschaften und Bodenverhältnisse in Schonen. *Bot. Notiser Suppl.* vol. 1 (1): 1-203.
- Whitehouse, H. L. K. 1973. The occurrence of tubers in *Pohlia pulchella* (Hedw.) Lindb. and *Pohlia lutescens* (Limpr.) Lindb. *fil. J. Bryol.* 7: 533-540.
- Wijk, R. van der, W. D. Margadant & P. A. Florschütz 1959-1969 - *Index Muscorum*. Utrecht.