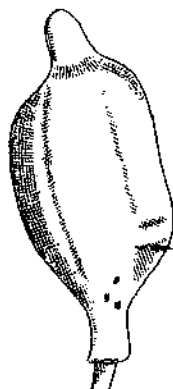


BURBAUMIA



MEDEDELINGEN van de BRYOLOGISCHE
WERKGROEP der KON.NED.NAT.HIST.VER.

7e Jaargang No 1/2 - Februari 1953

REDACTEUR: E. Agsteribbe, Galileiplantsoen 5 huis, Amsterdam-Oost
ADMINISTRATEUR: S. Groenhuyzen, Wijttenbachstraat 14 III, A'dam-O.,
gemeente-giro G 183 (via postgiro 13500)

DE BRYOLOGISCHE EXCURSIE NAAR DE GRONINGSE HONDSRUG

Door R. van der Wijk en W.D. Margadant

Op 13 en 14 September 1952 is onze groep de gast geweest van de voorzitter, zoals reeds enige jaren het plan was. De deelnemers, die er de "verre" reis voor over hadden, hebben er geen spijt van gehad.

De excursie begon Zaterdag half drie bij de ingang van de Hortus de Wolf te Haren. Behalve voorzitter en secretaris waren aanwezig Agsteribbe, Groenhuyzen en Mevr. Nannenga-Bremekamp, terwijl later Mej. Radersma zich bij het gezelschap voegde, dat kennis maakte met de hortulanus Laarman, die ons een en ander van deze unieke Hortus vertelde. Op beperkte terreintjes wordt getracht een aantal factoren op zeer bepaalde wijze te veranderen. Hierdoor ontstaan een groot aantal verschillende milieu's, waarin een vegetatie tot ontwikkeling kan komen met inbegrip van vele opzettelijk ingevoerde Phanerogamen en vaatcryptogamen. Slechts zeer weinig mossen zijn opzettelijk in het terrein gebracht, nl. Schistostega, het bekende Lichtmos, Tetraxis en Sphagnum. Bedoelde veranderingen betreffen hoofdzakelijk regelmatig maaien, afplaggen en het aanbrengen van verschillen in de grondwaterstand. Het geheel is gelegen op de Hondsrug, die hier

sterk leemhoudend is. Van de geringe niveau-verschillen is gebruik gemaakt om een zachte stroming in een aantal waterloopjes te bereiken.

Eén dezer waterloopjes was het begin van de mos-inventarisatie. Opmerkelijk was hier *Cirriphyllum piliferum*, waarvan even later in de loofboshoeck zelfs dikke kussens werden aangetroffen. Daar werden we getroffen door *Rhytidiadelphus loreus*, een onverwachte soort, die weinig opviel tussen de massale *R. squarrosus*.

Het is niet doenlijk, veel details van dit uiterst gevarieerd terrain hier op te sommen; we volstaan met enkele grepen. De rotspartij trof ons door *Camptothecium lutescens* en aan de vochtige basis *Anthoceros* en *Fossombronia*. Van dit laatste geslacht kweekte Mevr. Nannenga-Bremekamp thuis sporenkapsels en constateerde daaraan *F. pusilla*, een soort, in ruime zin veel voor ons land vermeld, maar waarvan in engere zin nog geen vondsten bekend waren. De vele greppels, waterkanten en vochtige paden bleken een waar dorado voor *Riccia*'s, *Riccardia*'s, de beide *Anthoceros*-soorten alsmede voor *Blasia* van beide geslachten. Het prachtige *Parnassia*-veldje met nog tal van bloemen leverde ons weinig mossen op; interessant was het veen, waar zich eerst na vele jaren een *Sphagnum*-dek ontwikkeld heeft. De dicht met *Haaren* en andere bladmossen begroeide greppelwanden droegen ook *Pogonatum urnigerum* en, naar later bleek, zelfs *Rhytidiadelphus loreus*.

Deze middag, die geheel aan de Hortus de Wolf was gewijd, gaf ons een goede indruk van het belang van het werk, dat hier gedaan wordt, en van de betekenis van de spontane mosflora, die hier ontstaan is en ook geregeld kan blijven ontstaan.

Zondag 13 September was ook Mevr. Koopman van de partij, maar kon Mej. Radersma niet aanwezig zijn. Er werd afgeweken van het eerste plan; inplaats van naar Paterswolde gingen we per bus naar Mid-Laren, om met Hunnebedden te beginnen. Van de twee grote bij Mid-Laren, die landschappelijk weinig aantrekkelijk staan tussen twee boerderijtjes, had het Oostelijke een prachtige *Hedwigia*-vegetatie, maar *Andreaea* zochten we er evenals vorige bezoekers tevergeefs. Het landschappelijk prachtig gelegen Hunnebed van Noord-Laren werd eveneens bezocht; bryophyten beperkten zich evenwel tot enkele zeer kleine plekjes.

Via een randje hei en zand met de weidse naam Kerker duintjes bereikten we de diepe randgreppel van het Noordlaarder Bos. Hier vonden we *Scapania curta* en *Ptilidium pulcherrimum*. De wandeling door het bos zelf leverde ons de normale mosvegetatie van bos op mineraalarm zand op. Een vennetje stelde onze bryologische

verwachtingen teleur: *Drepanocladus fluitans*, *Polytrichum commune* en *Cephalozia bicuspidata*. Een deelnemer, die naast het bryologische pad *Erica*-bladkransen telde, kwam bij een flinke vertakte stengel maar tot drie en beweerde daarmee *Erica cinerea* gevonden te hebben, die niet bekend is ten Noorden der grote rivieren. Even later moest het hoger opgevoerde tempo van de wandeling wel onderbroken worden voor een juweel van een steile levermossenboswal. Terecht: de vondst van *Tritomaria* deed het enthousiasme hoog opslaan. Hoewel dit geslacht voor kenners duidelijk genoeg is, blijkt het toch op bepaalde plaatsen later moeilijk terug te vinden te zijn. Agsteribbe verzamelde hier bovendien *Odontoschisma demudatum*, die hij elders eveneens in gezelschap van *Tritomaria* aangetroffen heeft. Het snuffelen leverde verder nog *Lepidozia setacea* op, in habitus enigszins variabel. Een volgende vochtige greppel met o.m. *Sphagnum molle* gaf een prachtige *Scapania*-begroeiing te zien.

Vervolgens werd in werkelijk flink tempo de afstand naar het landgoed "de Poll" afgelegd, met alleen een pauze voor *Riccia fluitans* in een beek van de tussengelegen weidestrook. De diepe randgreppel van "de Poll" was interessant door *Tetraxis* met kapsels, Noordelijker door *Lepidozia reptans*; het bos zelf leverde weinig nieuws.

Na de broodmaaltijd wandelden we de Glimmer-es op, om in het midden ervan even een kreupelhoutrandje door te steken en aan de rand van een prachtig nat veentje te staan. Veenbes en *Andromeda* temidden van *Sphagnum*, *Aulacomnium palustre* en *Drosera*. Het *Sphagnum*-dek bestond bijna geheel uit één soort: *S. recurvum* var. *mucronatum*. Eerst nadat het veentje bijna geheel overgestoken was, lukte het een mager polletje van een andere: *S. palustre*, te vinden. Even Noordelijker bezochten we precies zo'n veentje, wat kleiner. Hier had onze voorzitter vroeger kapsels van *Aulacomnium palustre* gevonden. Na enige tijd lukte het deze ook nu te vinden, wat alle deelnemers verleidde natte voeten te riskeren. In de kreupelhoutrand vonden we *Sphagnum fimbriatum*, verder alleen *S. recurvum*.

De langste tippel van de dag volgde nu; de Rijksweg werd overgestoken en via een aantal achterwegen bereikten we het graslandgebied Hemrik onder Harendermolen, evenwel niet dan nadat laanbomen geïnspecteerd waren met bedroevend resultaat: niet eens *Homalothecium* en alleen *Orthotrichum affine*. Het Hemrik was ongeveer een jaar tevoren herverkaveld, met de gebruikelijke sloot- en greppelvernieuwing. Dit gaf ons een prachtige greppelvegetatie, deels een herhaling van De Wolf, deels nieuw: *Atrichum*

tenellum. Bij het natuurreservaat van de Gemeente Haren troffen we het, doordat er pas gemaaid was en een plank over een vrij brede sloot "klaar" lag. De hoop, hier Meesia aan te treffen als restant van de klassieke vindplaats der vorige eeuw, bleef een illusie. Wel vonden we op natte plekken *Calliergonella*, *Calliergon cordifolium*, *Climacium*, *Drepanocladus* en *Bryum pseudo-triquetrum*. We hebben het terrein evenwel allerm minst grondig onderzocht, en als dit weinig opvallende geslacht nog ergens in ons land voorkomt, dan moet het in soortgelijk terrein zijn.

Het slot van de excursie was een korte wandeling naar de bushalte Harendermolen, zodat ieder tijdig de trein kon bereiken na de lange wandeling met gunstig weer, alleen zonder zon.

Summary:

A weekend excursion was held on the 13th and 14th of September 1952, in the vicinity of Groningen. First, a visit was paid to the Botanical Garden "The Wolf" at Haren. This Garden is unique in that a number of habitats have been created, such as a lake, a brook, a bog, a rock-garden, a stone wall, etc., which allows a large number of indigenous plants to grow here. The soil contains much loam. With few exceptions, bryophytes had not been intentionally introduced into the garden. *Riccia* species as well as *Anthoceros* (2 species) and *Blasia* were abundant here. Other notable finds were *Fossombronia* species and *Pogonatum urnigerum*. Then the next day two cromlechs were examined but the yield was scant, as, with the exception of *Hedwigia ciliata*, not much was found on the boulders. An excursion to the Noordlaarderbos (mainly a pine wood) was more productive. Here *Ptilidium pulcherrimum*, *Scapania nemorosa* (in large cushions) and *Sphagnum molle* were soon gathered. The steep side of an earthen wall in the wood proved to be richly covered with liverworts, notably *Lepidozia setacea*, *Tritomaria exsectiformis* and *Odontoschisma denudatum*. Two small bogs which were visited later had a rather homogeneous vegetation, being covered with *Sph. recurvum* var. *mucronatum*. On the way back to Groningen the steep side of a ditch showed some beautiful tufts of *Atrichum tenellum* with fruit.

Soortenlijst.

Vindplaatsen met afkortingen en IVON-hok.

G = Glimmer-es (J7-14-14)
 GZ = Glimmer-es, Zuidelijk veentje (J7-14-14)
 GN = Glimmer-es, Noordelijk veentje (J7-14-14)
 HG = Hemrik, greppels (J7-14-11)
 HR = Hemrik, reservaat (J7-14-11)
 K = Kerkerduintjes (J7-14-43)
 M = Midlaren (J7-24-22)
 MH = Midlaren, Hunnebed (J7-24-22)
 NB = Noordlaarder bos (J7-14-43)
 PZ = De Poll, Zuidelijk gedeelte + beek (J7-14-34)
 PN = De Poll, Noordelijk gedeelte (J7-14-32)
 W = Hortus de Wolf, 13 Sept. 1952 (K7-63-22+24)

HEPATICA:

<i>Anthoceros laevis</i>	W
" <i>punctatus</i>	W
<i>Blasia pusilla</i>	W, HG
<i>Calypogeia neesiana</i>	P (det. Nannenga-Br.)
" <i>trichomanis</i>	W, K, NB, PZ, PN, GZ
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	NB, PN, G
" <i>connivens</i>	NB
<i>Cephaloziella starkei</i>	K (det. Groenh.)
" <i>spec.</i>	W, K
<i>Diplophyllum albicans</i>	K, NB, PZ, PN
<i>Fossombronia wondraczeki</i>	W, HG
" <i>p u s i l l a s.str.</i>	W (det. Nannenga-Br.)
<i>Isopaches bicrenatus</i>	K, NB
<i>Lepidozia reptans</i>	PN
" <i>setacea</i>	NB
<i>Lophocolea bidentata</i>	W, K, NB, PN, GZ
" <i>heterophylla</i>	W, M, K, PZ, G
<i>Lophozia ventricosa</i>	NB, PN
<i>Marchantia polymorpha</i>	W, PZ
<i>Nardia geoscyphus</i>	NB, PN
<i>Odontoschisma denudatum</i>	NB (det. Agst.)
" <i>sphagni</i>	GZ (det. Agst.)
<i>Pellia endiviaefolia</i>	W, HG
" <i>epiphylla</i>	W, NB, PZ, PN, HG
<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	NB

<i>Riccardia multifida</i>	W (c.spor., Agst.)
" <i>sinuata</i>	W (det. Nannenga-Br.)
<i>Riccia beyrichiana</i>	W
" <i>bifurca</i>	W
" <i>crystallina</i>	W
" <i>fluitans</i>	PZ
" <i>glauca</i>	W
" <i>sorocarpa</i>	W
" <i>warastorffii</i>	W
<i>Scapania curta</i>	NB
" <i>nemorosa</i>	NB
<i>Tritomaria exsectiformis</i>	NB
MUSCI:	
<i>Amblystegium serpens</i>	PN
<i>Atrichum tenellum</i>	HG (c.spor.)
" <i>undulatum</i>	W, NR, PN, G
<i>Aulacomnium androgynum</i>	NB, GN
" <i>palustre</i>	NB, GZ, GN (c.gemm., c.spor.)
<i>Barbula convoluta</i>	W
" <i>fallax</i>	W (det. Marg.)
<i>Brachythecium rutabulum</i>	W, MH, GN
<i>Bryum argenteum</i>	W
" <i>capillare</i>	W
" <i>inclinitum</i>	W (c.spor., det. Groenh.)
" <i>intermedium</i>	W (c.spor., det. Agst.)
" <i>pallens</i>	W, HG
" <i>pseudotriquetrum</i>	W, HR
<i>Calliergon cordifolium</i>	HR
" <i>stramineum</i>	GN
<i>Calliergonella cuspidata</i>	W, M, HR
<i>Camptothecium lutescens</i>	W
<i>Campylium polygamum</i>	W
<i>Campylopus flexuosus</i>	NB, PN
" <i>fragilis</i>	NB
<i>Ceratodon purpureus</i>	W, M, MH, K, NB, PN, HG
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	W
<i>Climacium dendroides</i>	W, HR
<i>Dicranella heteromalla</i>	W, M, K, NB, PN, HG
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	M, K
<i>Dicranum rugosum</i>	NB, PN
" <i>scoparium</i>	W, K, NB, PN
<i>Ditrichum homomallum</i>	W (det. Groenh.)

<i>Drepanocladus fluitans</i>	NB
" <i>intermedius</i>	HR (det. Nannenga-Br.)
" <i>vernicosus</i>	HR (det. Marg.)
" <i>spec.</i>	W
<i>Eurhynchium stokesii</i>	W, M, NB, PZ, G
" <i>striatum</i>	W
<i>Fissidens adianthoides</i>	W
" <i>taxifolius</i>	W
<i>Funaria hygrometrica</i>	W
<i>Grimmia apocarpa</i>	W
" <i>pulvinata</i>	W, MH
<i>Hedwigia ciliata</i>	MH
<i>Hylocomium splendens</i>	NB
<i>Hypnum cupressiforme</i>	W, MH, NB, PN, G, HG
<i>Isopterygium elegans</i>	K, NB, PN
<i>Leptobryum pyriforme</i>	W
<i>Leptodictyum riparium</i>	W, M
<i>Leucobryum glaucum</i>	NB, PZ, PN
<i>Mniobryum albicans</i>	W
<i>Mnium affine</i>	W, PZ
" <i>hornum</i>	W, M, NB, PZ, PN, HG
" <i>undulatum</i>	W
<i>Orthotrichum affine</i>	Achterweg Glimmen-Harendermo- len (det. Marg.)
" <i>diaphanum</i>	MH
<i>Philonotis spec.</i>	W
<i>Physcomitrium pyriforme</i>	W
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	NB (det. Groenh.)
" <i>denticulatum</i>	NB, PN, GN
" <i>silvaticum</i> f. <i>propagulifera</i>	K (det. Groenh.)
" <i>undulatum</i>	NB, PN
<i>Pleurozium schreberi</i>	NB, PZ, PN, G
<i>Pogonatum aloides</i>	W, HG
" <i>urnigerum</i>	W
<i>Pohlia grandiflora</i>	HG
" <i>nutans</i>	W, K, NB, PZ, PN, HG
<i>Polytrichum commune</i>	W, M, NB, PZ, PN, HG
" <i>juniperinum</i>	W
" <i>piliferum</i>	W, K
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	W, K, NB, HG
<i>Rhyngostegium megapolitanum</i>	W
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	W
" <i>squarrosus</i>	W, K

<i>Sphagnum compactum</i>	W
" <i>cuspidatum</i>	NB
" <i>fimbriatum</i>	NB, GN
" <i>imundatum</i>	W (det. Marg.)
" <i>molle</i>	NB
" <i>palustre</i>	W, NB, GZ
" <i>recurvum</i> var. <i>mucronatum</i>	NB, GZ, GN
" <i>subsecundum</i>	W, NB
<i>Tetraphis pellucida</i>	W (cult), PZ, PN (c.spor.)
<i>Thuidium tamariscinum</i>	W
<i>Tortula intermedia</i>	W (det. Marg.)
" <i>muralis</i>	W

++

DE MOSFLORA VAN HOGE BERGTOPPEN

door E. Agsteribbe

Bij het betreden van een hoge bergtop of kam is het altijd verwonderlijk hier nog planten aan te treffen. De ijzige winterkoude, de razende najaarsstormen en de felle zomerhitte trotserend, prijken deze geharde planten overal daar, waar maar een stuk rots uitsteekt boven de sneeuw en een beschuttende nis of spleet biedt. Voor het merendeel zijn het wel lichenen, de pioniers op deze kampplaats der natuur, maar toch vindt men hier bij zorgvuldig zoeken nog een typische mosvegetatie en zelfs nog een klein aantal phanerogamen.

Twee vacaties, doorgebracht in het Berner Oberland (Zwitserland) boden mij een welkome gelegenheid deze vegetaties eens wat nader te bestuderen. De kammen en bergtoppen waar deze mossen werden verzameld lagen allen tussen 2700m. en 3200m., dus gedeeltelijk iets onder, gedeeltelijk iets boven de sneeuwgrens.

Zoals bekend, ligt de sneeuwgrens niet op een constante hoogte, maar is zij afhankelijk van de gemiddelde jaarlijkse temperatuur, de breedtegraad en de structuur van het gebergte (nl. de geleiding door de dalen). Voor het Berner Oberland ligt de sneeuwgrens op ong. 2800m. hoogte. De ligging van het gebergte is daarbij ook van grote invloed. Een naar het Zuiden gekeerde helling heeft meestal een ca 200m. hoger liggende boomgrens en sneeuwgrens als een naar het Noorden gekeerde. De uitdroging is daarentegen bij de laatste veel geringer. Vandaar dat de noordelijke hellingen dikwijls een rijke flora dragen, de zuidelijke echter niet veel meer dan enkele

lichenen en *Grimmia*'s.

Dat de planten op deze hoogten aan uitersten, zowel wat betreft koude als insolatie en windsterkte, zijn blootgesteld, m.a.w. dat hier een zeer streng klimaat heerst, zal misschien niet voor iedereen duidelijk zijn. Het is derhalve de moeite waard hierop wat nader in te gaan.

Het klimaat op deze hoogte wordt beheerst door de volgende factoren: luchtdruk, temperatuur, sterkte en duur van de insolatie, bewolking, bodemtemperatuur, nachtelijke uitstraling, sneeuwbedekking, wind en neerslag. Al dezen hebben een zeer grote invloed op de vegetatie, vandaar dat een korte uiteenzetting hierover tot een beter begrip zal leiden van de aanpassing der planten aan deze extreme condities.

Luchtdruk: Alhoewel deze bij 2500 m. hoogte maar 564 mm., bij 3500 m. 497 mm. en bij 4000 m. 466 mm. is, heeft dit toch maar een indirecte invloed op de vegetatie. De verdamping wordt sterk versneld, terwijl ook de insolatie sterk toeneemt.

Temperatuur: Voor het gebergte buiten de tropen, dus tot 60° N.B., zakt de gemiddelde jaarlijkse temperatuur 1° C per 170 m. (gemeten in de schaduw). In de zomer behoeft men maar 140 m. te stijgen voor een temperatuurdaling van 1° C, in de winter daarentegen 220 m. De temperatuurverschillen op grote hoogte kunnen enorm zijn. De maximum- en minimumtemperaturen op de Säntis (2500 m.) en op de Sonnblick (3110 m.) waren (waarnemingsreeks van 13 resp. 36 jaar):

	<u>Säntis</u>	<u>Sonnblick</u>	<u>Montblanc</u> (4810 m.)
max.	19.0° C.	11.4° C.	
min.	- 26,5° C.	- 34,6° C.	- 43.0° C.

Op sneeuwvrije rotsen stijgt de temperatuur overdag in de zon wel tot +20 à + 30° C, ook in de winter. Aangezien zelfs op deze hoogten nog planten groeien (*Ranunculus glacialis* tot 4275 m., lichenen tot de hoogste toppen, mossen tot ca 3800 m.), moet het aanpassingsvermogen van deze planten wel enorm zijn. Nachtvorst is in de zomer boven 1500 m. heel gewoon. Op de top van de Säntis (2500 m.) komen in de maanden Juli en Augustus nog tot 10 nachten vorst per maand voor. Bij een bestijging langs de N.W.-rotswand van de Bütlasse (3200m.) in de laatste week van Juli (1952) bleek om 7 uur des morgens op 2500m. hoogte alles nog stijfbevoren te zijn, terwijl de mossen met een dikke laag rijp bedekt waren. Twee uur later, op de top, kwam de zon door en in een minimum van tijd was alles gedood en steeg de temperatuur tot boven 20° C !

Insolatie: Het zonlicht passeert onze atmosfeer niet ongehinderd.

derd, maar verliest daarbij een gedeelte van zijn stralen door absorptie in de lucht, waterdamp en stofdeeltjes. In het hooggebergte is de luchtlaag veel dunner, de waterdampconcentratie veel lager en het stofgehalte veel minder, zodat dus de lichtintensiteit veel groter is dan beneden in het dal. De korte golven van het zonnenspectrum worden in hoofdzaak geabsorbeerd, vandaar dat het licht op grote hoogte veel rijker is aan ultraviolette stralen (ca 20% meer boven de 2500 m.). De insolatie is op de top van de Mont Blanc 26% en op 3000 m. hoogte nog 20% sterker dan op zeespiegelhoogte. De verwarmende kracht van de zon is dus in de alpine zone veel intensiever dan in het dal. Dat dit van enorme betekenis is voor de plantengroei is duidelijk.

Bewolking: De jaarlijkse periodiciteit van de bewolking en derhalve ook van de zonneschijn is een geheel andere dan die van de vlakte. Het hooggebergte heeft in de winter veel meer zonneschijn, daarentegen in de zomer meer nevel en bewolking. Beneden is dus de zomer het zonnigst, in het gebergte de winter. Voor die planten die ook in de winter sneeuwvrij zijn, bijv. op steile rotsen, betekent dit een aanzienlijke verlenging van de vegetatieperiode.

Bodemtemperatuur: Aangezien de bodem zich door de bestraling sterker verwarmt dan de omringende lucht, is het te verwachten, dat in het hooggebergte het verschil tussen de gemiddelde bodem- en luchttemperatuur aanmerkelijk groter zal zijn dan in de vlakte. Op 500 m. hoogte is dit verschil (jaarlijks gemiddelde) ca $2,3^{\circ}\text{C}$, op 2900 m. hoogte ca 12°C . In de zomer zijn deze verschillen natuurlijk nog veel groter. Niet alleen dus dat de planten hier wortelen in een goed verwarmde bodem, maar ook de omringende lucht wordt door deze bodem sterker verwarmd dan door de directe bestraling.

Nachtelijke uitstraling: Deze is door de ijle lucht zeer groot en kan het dubbele bedragen van die in de vlakte; m.a.w. de alpenplanten worden overdag sterk verwarmd, koelen echter des nachts sterk af.

Sneeuwbedekking: Tot 1500m. hoogte is de zomer vrij van sneeuwval, daarboven kan te allen tijde sneeuw vallen. De periode waarin de bodem sneeuwvrij is in de zomer neemt met de hoogte snel af. Op 1000m. hoogte duurt deze nog ca 8 maanden, op 2400m. echter maar 21 maand. Doordat het tijd kost om de dikke sneeuwlaag op grote hoogte weg te smelten, wordt, met toenemende hoogte, de alpenzomer steeds meer naar de herfst verschoven! Deze korte periode van sneeuwvrijheid heeft tot gevolg een korte vegetatieduur, zodat de alpenplanten in luttele maanden tijds hun gehele levenscyclus moe-

ten doorlopen. Wel biedt een aaneengesloten sneeuwdek een zeer goede bescherming tegen lage temperaturen, terwijl het licht zelfs tot een halve meter diep in de sneeuw kan doordringen.

Sneewdruk: Boven de boomgrens valt 40-70% van de jaarlijkse neerslag als sneeuw. Het is dus niet te verwonderen, dat de dikte van de sneeuwlaag enorm kan zijn en wel van $2\frac{1}{2}$ tot ca 17 m. Enerzijds beschermt zij de planten tegen te sterke verdamping en zware vorst, anderzijds oefent zij een geweldige druk uit op de planten en begunstigt daardoor het nanisme.

Neerslag: Tot 2000m. hoogte neemt de jaarlijkse neerslag toe, daarboven echter af, omdat op grote hoogte het waterdampgehalte van de atmosfeer afneemt. De snelle wisseling van nevel tot zonneschijn is een ieder bekend die meermalen in de Alpen is geweest en dit maakt dat de planten dikwijls aan snelle veranderingen van het vochtigheidsgehalte zijn blootgesteld, n.l. van 100% relatieve vochtigheid in de nevel tot sterke uitdroging in de daaropvolgende zonneschijn.

Wind: De windsterkte neemt met de hoogte toe. De gemiddelde jaarlijkse windsnelheid is bij 2500m. hoogte ca 28 km/uur, bij 3100 m. hoogte ca 33 km/uur. Vele vrijstaande toppen en kammen zijn berucht om de stormen die er kunnen woeden, waarbij zelfs flinke, losse stukken rots in de hoogte worden geslingerd. De schurende werking van dergelijke, met gruis beladen winden op de plantengroei is groot.

Als aanpassing aan dit zeer strenge klimaat hebben vele bergplanten een aantal karakteristieke eigenschappen verkregen, die als volgt gerangschikt kunnen worden:

1. Het overheersen van meerjarige planten, omdat de korte vegetatieperiode te ongunstig is voor éénjarigen. Boven de 1800m. hoogte zijn nog maar 6% éénjarigen, boven de 2600m. hoogte nog maar 3,8%. Planten die in de vlakte éénjarig zijn worden dikwijls meerjarig in het hooggebergte.
2. Maatregelen tegen te sterke verdamping en insolatie: Teneinde hieraan het hoofd te bieden in deze ijle lucht hebben deze planten een aantal beschermingsmaatregelen ontwikkeld, n.l. dikke cuticula van het blad, verkleining van het bladoppervlak door omkrullen van de bladrand, kroezen van het gehele blad, buisvormig oprollen van het blad, vilt- en haarbedekking van stengel en blad en de vorming van beschermende lagen doordat de afgestorven bladen onderaan de stengel blijven zitten en elkaar bedekken. Deze houden bij regenweer het vocht door de vorming van capillaire ruimten lang vast, terwijl bij droog weer dit windstille ruimten zijn met lage verdampingsnelheid. Als

voorbeelden moge dienen *Racomitrium*, *Encalypta*, *Tortella*, *Grimmia* en *Barbula*.

3. Een aanpassing aan de felle wind, de zware druk der sneeuwlagen en de sterke verdamping door het nanisme (dwergvormen) en de vorming van kussentjes en rozetten. Door al deze middelen wordt het oppervlak verkleind, te sterke verdamping tegengegaan en bij nat weer kleine watervoorraden tussen de stengels gevormd. Bovendien liggen de planten vlak tegen de bodem aan en bieden daardoor de felle wind weinig houvast. Bekende voorbeelden zijn vele *Saxifragen*, *Silene acaulis*, maar ook mossen zoals *Bryum compactum*, *Bryum kunzei*, *Ditrichum flexicaule*, *Tortella tortuosa*, *Dicranoweisia crispula*, *Gymnostomum rupestre*, *Ditrichum zonatum*, verscheidene *Grimmia*- en *Schistidium*soorten, *Polytrichum piliferum*.
4. Een dakpansgewijze rangschikking van de bladeren, d.w.z. de bladeren liggen over elkaar heen dicht tegen de stengel aangedrukt, waardoor ook weer te sterke verdamping en te felle insolatie wordt tegengegaan, bv. *Brachythecium glaciale*, *B. albicans*, *Ptychodium plicatum*, *Cirriphyllum cirrosum*, *Pterigynandrum filiforme*, *Myurella species*, *Pseudoleskeella catenulata*, *Entodon species*, *Rhytidium rugosum*.
5. Een aangeboren hardheid en ongevoeligheid tegen extreme droogte en vorst hebben verscheidene mossen, om maar niet van de lichenen te spreken. Zo kunnen *Tortula muralis* en sommige *Tortella*-, *Racomitrium*- en *Grimmia*-soorten vele weken in de felste zon stofdroog staan, om bij de eerste regen weer tot leven te komen. De indeling van de plantengroei in hoogtezones is van belang voor wie zich in het gebergte begeeft. Hieronder volgt de indeling volgens Christ en Schröter:

Colline- of heuvelzone	tot 500 m. hoogte
Montane- of loofboszone	500 - 1450 m. hoogte
Subalpine- of coniferenzone	1450 - 1800 m. hoogte
Alpinezone (boomgrens tot sneeuwgrens)	1800 - 2800 m. hoogte
Nivalezone (boven sneeuwgrens tot eind van de plantengroei)	2800 - 4200 m. hoogte

De aangegeven hoogtegrenzen voor de laatste zones gelden voor het Berner Oberland. De door mij verzamelde mossen in onderstaande tabel vermeld, zijn dus gedeeltelijk uit de alpine zone, gedeeltelijk uit de nivale zone afkomstig.

Bij het mossen zoeken op geëxponeerde plaatsen, zoals bergtoppen en kammen, komt er dikwijls nogal wat klauteren aan te pas. Zij groeien hier in hoofdzaak in spleten en nissen van het gesteente,

op richels, tussen rotspuin, onder overhangende blokken, kortom overal waar maar beschutting is tegen de sterke en uitdrogende wind. Er zijn maar weinig mossen die op de gladde rotswand groeien (*Grimmia's*). Opvallend is ook de voorkeur van mossen voor de noord- en westzijde van rotsformaties, aangezien deze veel schaduwrijker en vochtiger zijn en daardoor veel meer soorten herbergt dan de zuidzijde. Op de laatste groeien bijna uitsluitend de zuiver xerophytische soorten, zoals *Syntrichia norvegica*, *Abietinella abietina*, *Hypnum vaucheri*, *Rhytidium rugosum*.

Een eigenaardig verschijnsel, dat reeds door J. Amann is opgemerkt en verklaard, is het feit dat men soms kalkmijdende soorten op kalksteen en kalkhoudende rots aantreft, vooral op drogere plaatsen. De verklaring hiervan is deze:

Op grote hoogte wordt door de sterke erosie en de schurende werking van de felle wind veel gruis en stof aangevoerd, dat zich in de luwte van stenen en blokken, maar ook op windstille plaatsen zoals spleten en nissen in de rots, afzet. Dit gruis en stof kan een geheel andere samenstelling hebben als de rotsondergrond. Bovendien wordt door het verteren van organisch materiaal, zoals afgestorven plantendelen, de reactie van deze "ruwe humus" steeds zuurder. Valt er nu weinig regen of is de ligging zodanig dat maar weinig water deze "ruwe humus" kan bereiken, dan blijkt dat bij een enigszins dikke laag (1 cm. tot meerdere dm.) de bovenkant (dus waarop het mos groeit) zelfs een duidelijke zure reactie kan bezitten (pH 6,0 - 5,1). De basische, kalkhoudende ondergrond is dus niet in staat om de humuszuren tot aan de oppervlakte van de aangewaarde laag te neutraliseren.

Wie mossen verzamelt van dergelijke plaatsen, merkt alras dat de determinatie dikwijls met moeilijkheden gepaard gaat. Door de invloed van het barre klimaat heeft men veelal met abnormale en steriele dwergvormen te maken of wel met planten van een zeer gedrongen en gereduceerde bouw. Van sommige alpine soorten, zoals *Ditrichum zonatum* Limpr. en *Barbula rufa* zijn zelfs geen sporogonen bekend. Zo bleken verschillende alpine *Brachythecium* soorten, nl. *B. glaciale*, *B. collinum* en *B. starkei* niet zo gemakkelijk te scheiden als men op grond van de beschrijving zou verwachten. Een zorgvuldige studie van de oorspronkelijke literatuur was nodig om uitkomst te brengen. Bepaald wanhopig is het gesteld met de determinatie van de dikwijls op kalkrotsen aan te treffen compacte, zwartbruine kussentjes die de habitus hebben van *Ditrichum flexicaule*, evenwel met blaadjes die door hun korte en gedrongen bouw hiervan sterk afwijken. Het thuis kweken van dergelijke mossen kan soms leiden tot een juiste determinatie. Een voorlopig als *Ditri-*

chum zonatum gedetermineerd mos bleek na 3 maanden kweken *D. flexicaule* var. *densum* te zijn, iets wat anderen blijkbaar ook is overkomen (Zie Amann: Bryogeographie de la Suisse, p. 85). Waarschijnlijk is *D. zonatum* niet meer dan een variëteit, hetzij van *D. vaginans* (volgens Hagen en Brotherus), hetzij van *D. homomallum* (volgens Lindberg en Mönkemeyer!). Een andere alpine soort, *Barbula rufa*, heeft reeds verwisseling met *B. reflexa* var. *Kneuckeri* gegeven. Zoals V. Meylan terecht opmerkt: het enige goede verscheidenmerk is de grootte van de mediane cellen van het blad. Alle andere kenmerken zijn te variabel om bruikbaar te zijn. Bovendien zijn er vele overgangsvormen tussen *B. fallax* en *B. reflexa* bekend, zodat *B. rufa* en *B. reflexa* var. *Kneuckeri* waarschijnlijk alpine rassen zijn van *B. reflexa*, terwijl deze laatste dan als subspecies van *B. fallax* te beschouwen zou zijn (Dixon). De vele steriele *Bryum*-planten die men in het hooggebergte vindt zijn een probleem op zichzelf en kunnen meestal, op enkele uitzonderingen na (*B. capillare*, *B. argenteum*) niet op naam gebracht worden, tenzij het lukt om ze thuis te laten fructificeren.

De hieronder volgende lijst geeft een zo volledig mogelijk beeld van de bryophyten groeiende op de betreffende bergtop of kam. Meestal werden hier gedurende enige uren mossen verzameld en soms werd zelfs later een tweede bestijging gemaakt om de collectie te completeren. Bij de nietigheid van vele dezer alpine soorten en de soms onbereikbare en sterk geëxponeerde groeiplaatsen kan het wel niet anders of er zullen toch wel enige soorten over het hoofd gezien zijn.

Wat de lichenen betreft, hier werden uitsluitend die planten medegenomen, die hetzij op losse stenen groeiden, hetzij gemakkelijk met een mes te verwijderen waren. Noch de lijst der lichenen, noch die der blauwwieren maakt dus aanspraak op volledigheid. Dr R.A. Maas Geesteranus was zo vriendelijk deze te determineren, waarvoor mijn hartelijke dank.

Daar vele der gevonden soorten niet in Nederland voorkomen, werd, terwille van de uniformiteit, de nomenclatuur van Gams (Kleine Kryptogamenflora von Mitteleuropa) aangehouden voor de musci en hepaticae.

In de tabel betekent:

- + één tot een paar vindplaatsen met niet meer dan enkele planten;
 - 1 meerdere vindplaatsen met meerdere planten;
 - 2 kleine kussentjes groeiend samen met andere mossen;
 - 3 grote kussentjes of plukken, vrijwel geheel uit de soort bestaand.
- De vindplaatsen waarbij de aard van het gesteente is aangegeven, zijn als volgt gemerkt:

- I. Top van Grosz Schilthorn 2975 m., gelegen ten W van Mürren. Juli 1949. Leien en zandsteen (uit Jura?).
- II. Sefinenfurgge en omgeving, 2616 tot 2700 m., bergpas aan het einde van het Kiental. Juli 1949. Zandsteen en leien uit Untere Dogger (Aalénien), Jura.
- III. Top van Grosz Hundshorn, 2932 m., Kiental, Juli 1952. Malmkalk uit Jura.
- IV. Top van Bütlissen, 3197 m., Kiental, Juli 1952. Tschingelkalk (Zandmarmer) en Valanginienkalk uit Untere Kreide.
- V. Gamchilücke, 2833 m., een bergpas boven de Gamchigletscher, Juli 1952. Mittlere Dogger (Bajocien) uit Jura.
- VI. De omgeving van de Blümlisalphütte, 2840 m., Kiental, Juli 1952. Zandsteen en kalk uit het Tertiair (Priabonien) en Tschingelkalk (Hauterivien) uit Untere Kreide.
- VII. Een rotskam onder de Blümlisalphütte, ca 2700 m., Kiental, Juli 1952. Lei uit Tertiair (Priabonien) en Malmkalk uit Jura.
- VIII. Top van de Schwarzhorn, 2789 m., Kiental, Juli 1952. Kieselskalk (Hauterivien) uit het Krijt.
- IX. Top van de Bundstock, 2758 m., Kiental, Juli 1952. Lias uit Jura.

MUSCI	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<i>Amblystegiella sprucei</i>						+			+
<i>Barbula reflexa</i>						+			
" " var. <i>kneuckeri</i>		+	2					2	
" <i>rigidula</i>			+						
" <i>rufa</i>				+	+	+	+		
<i>Blindia acuta</i>				+					
" <i>caespiticea</i>						+			
<i>Brachythecium albicans</i> fo.									
" <i>julacea</i>	1		2					1	
" <i>collinum</i>	+								1
" <i>glaciale</i>	3				+		+	+	2
" " var. <i>laxum</i>	+								
" <i>glareosum</i>								+	
" <i>reflexum</i>	+								
" <i>salebrosus</i>	+								+
" <i>starkei</i>									1
" <i>trachypodium</i>	+		+						

MUSCI (vervolg)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<i>Bryum argenteum</i>	+				+				
" <i>caespiticiu</i>	+								
" <i>capillare</i>								+	+
" <i>elegans</i>					+				
" <i>kunzei</i>			2	+		+			
" <i>pendulum</i> var. <i>compactum</i>				+					2
" <i>rutilans</i>					+				
" <i>species s.fr.</i>	1	2		2	3	+			
<i>Campyllum chrysophyllum</i>				+					
" <i>stellatum</i>					+				
<i>Cirriphyllum cirrosum</i>		1	1	1		+	+		
<i>Cratoneurum decipiens</i>						+			
" <i>filicinum</i> var.									
<i>curvicaule</i>	1		1	+		2			+
" <i>filicinum</i> fo.									
<i>trichodes</i>						1			
" <i>filicinum</i> fo							+		
<i>xerophila</i>									
" <i>commutatum</i> var.									
<i>sulcatum</i>						3			
<i>Desmatodon latifolius</i>		+							
<i>Dicranum albicans</i>	1	+							
" <i>congestum</i>	+								
" <i>neglectum</i>					+				
<i>Dicranoweisia compacta</i>				+		+		+	
" <i>crispula</i>	+	+				+			
<i>Distichum capillaceum</i>	3	1	+	2	1			2	+
<i>Ditrichum flexicaule</i>	+				1			3	
" " fo. <i>densa</i>		2		3	1				
<i>Drepanocladus uncinatus</i>								+	
<i>Encalypta alpina</i>	+	+			+			+	
" <i>rhabdocarpa</i>				+		+			
" " fo.									
<i>pilifera</i>				+					
<i>Erythrophyllum rubellum</i>								+	
" <i>rubrum</i>		+							
<i>Fissidens cristatus</i>					+				
<i>Grimmia anodon</i>				+					
" <i>doniana</i>	+								

MUSCI (vervolg)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<i>Grimmia funalis</i>		+							
" <i>ovata</i>		+							
" <i>unicolor</i>									+
<i>Gymnostomum curvirostre</i>						+			
" <i>rupestre</i>		+				+			
" " var.									
<i>compactum</i>						3	3		
<i>Hypnum bambergeri</i>		+	1	+				+	
" <i>cupressiforme</i>			+	+					
" " var.									
<i>tectorum</i>		+							
" <i>dolomiticum</i>								1	
" <i>fastigiatum</i>						+			
" <i>hamulosum</i>		+							
" <i>revolutum</i>	+	1	2	3	+			2	
" <i>vaucheri</i>	+	2	+	+	+				
" " var.									
<i>coelophyllum</i>				1					
<i>Isopterygium pulchellum</i>	+					+	+		
<i>Lescuraea decipiens</i>		+						+	
" <i>saxicola</i>						+		+	
<i>Mnium orthorhynchum</i>		1							
<i>Molendia hornschuchiana</i>						+			
<i>Myurella julacea</i> var.									
<i>scabrifolia</i>				+					
<i>Orthothecium intricatum</i>				+				+	
" <i>rufescens</i>								3	
<i>Pohlia cruda</i>	3	2	+		2		+		3
<i>Polytrichum alpinum</i>		+							
" <i>juniperinum</i>	+								
" <i>piliferum</i>	+								
" <i>sexangulare</i>	+								
<i>Pseudoleskea atrovirens</i>	+		+	+			+	+	+
" <i>patens</i>				+					
" <i>radicosa</i> var.									
<i>pfundtneri</i>	+								
<i>Pseudoleskeella catenulata</i>			+	+			+		
<i>Pterigynandrum filiforme</i>	+	+							
<i>Ptychodium plicatum</i>		+					2	1	2

MUSCI (vervolg)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<i>Racomitrium canescens</i>	+						+	+	
" <i>lanuginosum</i>		+							
<i>Schistidium apocarpum</i> ssp.									
<i>atrofusum</i>			2						
" <i>apocarpum</i> ssp.									
<i>confertum</i>	+						+		
<i>Stegonia latifolia</i>	+								
<i>Syntrichia montana</i>				+					
" <i>mucronifolia</i>		+			+			+	
" <i>norvegica</i>	+				+	+		+	1
" <i>ruralis</i>	3	1	2	+	1	+			
<i>Tortella fragilis</i>				+					
" <i>inclinata</i>					+		+		
" <i>tortuosa</i>	2	2			3	3		1	
" " fo.									
<i>fragilifolia</i>		+							
HEPATICAE									
<i>Barbilophozia hatcheri</i>								+	
<i>Blepharostomum trichophyllum</i>	+					+			
<i>Gymnomitrium corallioides</i>		+							
" <i>revolutum</i>		+							
<i>Jungermannia sphaerocarpa</i>							+		
<i>Lophozia confertifolia</i>								+	
<i>Orthocaulis floerkei</i>		+							
<i>Plagiochila asplenioides</i>	+								
" "									
var. <i>porelloides</i>		+							
<i>Scapania cuspiduligera</i>	+	+						+	+
" <i>equiloba</i>								+	
<i>Tritomaria exsecta</i>		+							
LICHENEN									
<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach.								+	+
<i>Cladonia pyxidata</i> (L.) Fr.									
var <i>pocillum</i> (Ach.) Flot.								+	
<i>Collema spec.</i>			2	+			+		

LICHENEN (vervolg)	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<i>Cornicularia aculeata</i> (Schreb.)							
Ach. f. <i>acanthella</i> (Ach.) H. Magn.						+	
<i>Dermatocarpon cf. rufescens</i> (Ach.)							
Th. Fr. <i>steriel</i>	+				+		
<i>Leptogium cyanescens</i> (Ach.) Körb.,							
c. <i>apoth.</i>	1						
<i>Leptogium spec.</i>	+						
<i>Peltigera leucophlebia</i> (Nyl.) Gyel						+	
" <i>rufescens</i> (Weis.) Humb.	+	+					
" " " "							
f. <i>incusa</i> (Flot.) Körb.						+	
<i>Physcia muscigena</i> (Ach.) Nyl.	+						
<i>Rhizocarpon geographicum</i> (L.)							
D. C. coll.							
<i>Solorina bispora</i> Nyl		+					+
<i>Thamniola vermicularis</i> (Sw.) Ach.	+					+	
<i>Umbilicaria cylindrica</i> (L.) Del.							+
CYANOPHYCEAE							
<i>Gloeocapsa sanguinea</i> (Ag.)							
Kütz. em. Jaag	+						
<i>Nostoc commune</i> Vauch.	+						

Vrijwel alle vindplaatsen blijken dus min of meer kalkhoudend te zijn.

Van de 96 gevonden bladmossen in de alpine en nivale zone, behoren 36% tot de pleurocarpe en 64% tot de acrocarpe mossen. Deze gegevens stemmen vrijwel precies overeen met die van Fintan Greter voor het "Obere Engelbergertal" (35,6% resp. 64,4%). Opvallend is het gering aantal levermossen, maar 11% van het totaal aantal bryophyten. Blijkbaar zijn deze planten of te teer (op enkele uitzonderingen na, zoals *Gymnomitrium*, *Anthelia*), of het ontbreekt hen aan afdoende beschermingsmiddelen tegen het barre klimaat. De gevonden exemplaren zijn dan ook meestal niet meer dan enkele stengeltjes tussen de bladmossen. Bovendien zijn er niet veel levermossen die kalkminnend zijn.

Summary

The mossflora of mountain summits. Mosses were gathered from 5 mountain tops and 4 exposed, high ridges in the Bernese Oberland, Switzerland. The bryophytes were collected as completely as possible from each summit and ridge, the lichens only in as far as they grew on loose stones or could be detached with a knife. The altitude of these summits and ridges ranged from 8900 ft to 10500 ft, being therefore just under or just above the snowline, which lies at about 9250 ft in the Bernese Oberland. The extreme conditions which exist at these heights are briefly described, viz. reduced atmospheric pressure, very low temperatures, strong insolation, heavy snowfall, violent gales, aridity, etc. In this connection there follows a description of the various ways and means by which the mosses adapt themselves to these extreme conditions, though some species must have an innate hardiness as well.

An explanation (J. Amann) is given of the peculiar phenomenon that sometimes calcifuge species are observed on calcareous rocks. The difficulties encountered in the determination of the sterile, dwarfed and abnormal forms found at these altitudes are discussed. Nearly all the localities investigated consisted of basic rocks (more or less calcareous). Of the 96 musci collected, 36% belonged to the pleurocarpous and 64% to the acrocarpous mosses. This agrees very well with the results of an earlier investigation by Dr Fintan Greter in the Engelbergertal. Of the total number of bryophytes (108) found only 11% were liverworts. A list of these bryophytes is appended, with the kind of rocks on which they were found.

Literatuur:

- C. Schröter: Das Pflanzenleben der Alpen. 1908.
 J. Amann: Bryogeographie de la Suisse, 1918.
 H. Gams: Kleine Kryptogamenflora von Mitteleuropa. 1940.
 P. Fintan Greter: Die Laubmoose des Oberen Engelbergertals. 1936.

+
+

KORTE BERICHTENBoekennieuws:

De Heer E.C. Wallace, secretaris van "The British Bryological Society", was zo vriendelijk ons te berichten dat Dixon's Student's Handbook of British Mosses, 3d edition, in herdruk zal verschijnen in Maart a.s. bij Wheldon and Wesley, Berwick Str., London W.1. De prijs bedraagt 50/ (£ 2-10-0). Het boek is te bestellen in elke goede boekwinkel. Er is nog niets bekend over een herdruk van Macvicar's Student's Handbook of British Hepatics.

E.A.

Levermossen ruilen:

De Heer R.L. Mc Gregor, leider van de levermossenruilgroep van de American Bryological Society, nodigt belangstellenden uit om lid te worden van deze levermossenruilgroep. Deelnemers hoeven geen lid te worden van de American Bryological Society en de enige onkosten zullen zijn die van het verzenden der pakjes. De ruilvereniging verzorgt de retourzending.

Gewoonlijk stuurt een lid zes of meer pakjes van een levermos en kan dan voor elk pakje een monster terugvragen.

De Heer Mc Gregor zelf is geïnteresseerd in Roccia en wil die graag tegen andere levermossen ruilen.

Liefhebbers kunnen zich (in het Engels) opgeven aan:
 Dr R.L. Mc Gregor, Department of Botany, University of Kansas,
 Lawrence, Kansas, U.S.A.

E. N.-B.

+
+

door Dr Wim Meijer

Bogor, 1 December 1952.

Bogor, over welks mosflora ik in deze brief iets vertellen wil, is een ruim gebouwd stadje, 60 km. ten Zuiden van Djakarta. Het ligt op ongeveer 250 m. boven de zeespiegel in het heuvelland ten Noorden van de vulkaan de Salak. Het karakter van de stad wordt sterk bepaald door het paleis van de President en de daarbij gelegen 80 ha grote plantentuin (Kebon Raya Indonesia, lett. grote tuin van Indonesia). Dwars door deze tuin slingert zich een machtig bruisende bergrivier: de Tjiliwung. Buiten de bebouwde kom wisselen sawah's af met aanplantingen van Cassave (Manihot), Djeruk (Citrus), rubber (Hevea) en met kampongs die geheel in het dichte groen van vruchthomen en bamboebosjes verscholen liggen. Klappers (Cocospalmen) steken boven dit alles uit. Voor de verdere entourage in dit mooie landschap zorgen de hoog oprijzende vulkanen met hun voorgebergten en vaak ook fraaie wolkenluchten.

Dat er in dit sterk gecultiveerde terrein op het gebied van de levermossen nog iets te beleven valt, ja, eigenlijk evenveel als in geheel Nederland, is grotendeels te danken aan het feit dat het klimaat er uiterst regenrijk is. Bogor behoort tot de regenrijke delen van W.-Java. De droge Oostmoesson komt hier zeer zwak tot uiting. Per jaar valt hier ca 4500 mm. regen. Vergelijk daarmee eens 700 mm. in Nederland, 2180 mm. op het regenrijkste deel van de Europese Alpen! Gelukkig hebben we betrekkelijk weinig last van al die regen. Meestal begint het pas 's middags te regenen en is het 's avonds weer lekker helder en droog. In combinatie met een vrij constante hoge temperatuur (gem. jaartemp. 25°C, gemiddeld jaarmin. 20°C, max. 30°C), die per dag zo'n 7-9°C schommelt, brengt de hoge regenval natuurlijk een hoge luchtvochtigheid tot stand. Midden op de dag kan de relatieve vochtigheid nog 70-80% zijn, 's avonds en 's nachts 90-97%.¹⁾ Het gevolg van een en ander is dat de bodem, vooral in de schaduw van bosjes en greppels, vrijwel voortdurend vochtig gehouden wordt en tevens ontvangen boomstammen en takken voldoende vocht om een behoorlijk epiphytisme te kunnen dragen.

1) Gegevens ontleend aan Haberlandt, G.: Eine botanische Tropenreise. 3. Aufl. Leipzig 1926.

De bodemosflora is ongeveer net zo rijk als die van het cultuurland op het Hollandse diluvium. De epiphytenflora maakt, ondanks de vochtigheid van het klimaat, toch nog een tamelijk xerophytische indruk. Practisch alle mosssoorten die hier op de bomen groeien zijn aangepast aan periodieke uitdroging. Die treedt speciaal op tijdens de zeldzame dagen dat er behoorlijk wat wind staat, een aardig briesje naar Hollands idee. Dat lijken me voor de epiphyten de meest critieke dagen.

De Plantentuin is het mooiste natuurstudie-terrein dat Bogor bezit, al is hij dan ook voor 98% aangelegd. Het grootste deel van de 80 ha. beslaande oppervlakte heeft een parkachtig karakter, park dat in verschillende stadia is aangelegd. In het oudste deel, waar de bomen een dichte schaduw werpen en vele kaarsrechte stammen van onderen in grote plankwortels uitlopen, staan verscheidene kanjers van bomen tot ongeveer 25-30 m. hoogte, soms hoger, die ruim 100 jaar geleden geplant zijn. Bij een daarvan groeit in de holten tussen de plantenwortels een vliesvarentje (Hymenophyllaceae) waarvan de oudere blaadjes met levermosjes begroeid zijn.

In een jonger gedeelte heeft men een soort bergbos nagebootst, het zgn. wilde bosje. Een zijtak van de Tjiliwung heeft hier een mooie, steile, beschaduwde oever, die een rijk jachtterrein voor mossen vormt. Langs het pad hier vlak boven ontdekte Prof. v.d. Wijk en ik mooi met levermossen begroeide bladeren van bodemkruiden. Een vermoldde boomstam, doorzeefd met gaten van termieten, vertoont een flinke Lejeunea-begroeiing, een enkele boomvaren bergt weer nieuwe schatten op zijn stam (o.a. Lejeuneaceae en Frullania's).

Niet ver van hier ligt nog een verwilderde strook bos, een voormalige kampongplek; ook daar zijn sporadisch epiphyllen te vinden. Het klimaat van Bogor is daar over het algemeen nog te droog voor. Alleen op dergelijke beschutte plekjes is er iets van te zien.

De rest van de tuin wordt voor het grootste deel te goed schoon gehouden, o.a. bijgeharkt en van overtollig onkruid ontdaan, om op de bodem een behoorlijke mossenvegetatie te kunnen vertonen. Gelukkig zijn er nog enkele vergeten plekjes, bijv. een aarden greppel vol *Marchantia emarginata*, *Pallavicinia indica*, *Calypogeia* cf. *arguta*, *Plectocolea truncata* en *Anthoceros glandulosus* Lehm. et Lindenb., sensu Schiffner en Goebel, of een steile helling onder de schaduw van de palmen en de mooie steile oevers van de Tjiliwung. Deze rivier stroomt door een bedding die vol ligt met rotsblokken; de oevers bestaan uit stenen, die opgesta-

peld liggen tegen steile overhangende kanten, die plaatselijk wel eens instorten. Ideale mosplekjes zijn dat, o.a. rijk aan Anthoceros, Plectocolea, Fissidens e.a. Het meest natuurlijke, weinig aangetaste substraat voor levermossen wordt in de plantentuin gevormd door de vele bomen, de palmen en pandanen inbegrepen. Tot de hogere planten behorende epiphyten nemen daar meestal niet zo erg veel plaats in, een enkele Dendrobium crumenatum, Dendrobium subulatum, een Eria-soort en nog enkele orchideeën, epiphytische varentjes: Drymoglossum piloselloides en Cyclophorus mummularoides, die tot in de takken gaan en de varens Anthrophyum, Hymenolepis en Vittaria vormen de hoofdschotel. De rest bestaat uit mos, vaak uit vrijwel aaneengesloten levermos-tapijtjes. Al naar gelang de ouderdom van de bomen, de consistentie van de schors, de aard van het microklimaat (schaduw, beschutting tegen uitdrogende winden), draagt de mossenbegroeiing een verschillend karakter. Een complicatie wordt gevormd door het feit dat in sommige gedeelten van de tuin de bomen schoongemaakt zijn. De epiphyten zouden schadelijk zijn voor de groei. Daardoor is dit terrein voor epiphyten-onderzoek minder ideaal dan op het eerste gezicht zou lijken. Na dit algemene overzicht, het volgende meer in detail over de verschillende levermos-combinaties op diverse substraten.

1. Epiphyten

Op oude boomstammen, o.a. op de Sapotaceeën, komt een rijke Lejeuneaceeën-combinatie voor. Daaronder zitten twee soorten van Luosmolejeunea, twee van Taxilejeunea, o.a. T. sordida, soorten uit de geslachten Lejeunea, Microlejeunea, Leucolejeunea en Archilejeunea. Aan determinatie tot op de soort binnen deze geslachten ben ik nog maar net toe, bij Lejeunea zijn minstens vijf soorten hier in de tuin te onderscheiden, o.a. de bekende L. flava, Metzgeria lindbergii komt ook in dit Lejeuneaceeën-gezelschap voor. Op meer geëxponeerde bomen, met tamelijk ruwe schors, vindt men vaak Mastigolejeunea humilis, Frullania squarrosa, Fr. campanulata, Fr. gracilis, Lopholejeunea subfusca en diverse Ptycholeus-soorten. Op jongere, gladdere stammen domineren kleine Drepanolejeunea's en Microlejeunea. Voorkeur voor de steltwortels van de pandanen vertonen Freullania squarrosa, Phychocoleus en enkele Lejeunea's. Van de meest algemene bladmossen, die deze levermossen vergezellen, noëm ik terloops Meiothecium microcarpum, Erythrodontium julaceum, Thyridium fasciculatum, Calymperes dozyanum en een soort die op het eerste gezicht precies op een Lejeunea lijkt: Solmsiella ceylonica. De kapseltjes van laatstgenoemde zijn peristoomloos, hun afmetingen bedragen slechts 1-2 mm.

Na lang zoeken wist ik van het geslacht Radula slechts enkele monsters te verzamelen. Plagiochila is ook zeer zwak vertegenwoordigd. Aan de voet van boomvarens komt een typischelaaglandsoort van dit geslacht voor: Pl. blepharophora.

2. Epiphyllen

Deze bestaan voornamelijk uit soorten van de geslachten Cololejeunea (inclusief Leptocolea) en Lejeunea.

3. Bodembegroeiing

Tegen steile hellingen, greppelwanden en rivieroeveren komen we voor een deel dezelfde geslachten tegen als op overeenkomstige standplaatsen in Europa: Plectocolea (P. truncata, P. tetragona en P. comata), Chiloscyphus (Ch. argutus en Ch. zollingeri), Anthoceros (A. falsinervius Lndb., A. spinisporus St., A. laevis L. s.l. en A. glandulosus Lehm. et Lndb. sensu Schiffner en Goebel), Palavicinea indica, Calypogeia cf. arguta, Lepidozia gonyotricha, Riccardia (R. viridissima, R. platyclada en R. maxima), Dumortiera nepalense (Nees) Tayl, Riccia (R. cf. fluitans L., R. billardieri, R. treubiana), Lejeunea cf. patersonii St. en Lopholejeunea. Plectocolea comata, Riccardia maxima en Lepidozia gonyotricha heb ik tot dusverre bij Bogor alleen langs de Tjiliwung gevonden. Het zijn meer soorten uit hoger gelegen streken. Laatstgenoemde is zo'n klein teer plantje dat hij wel eens als een algsoort beschreven is. Voor Anthoceros waren de Tjiliwungoevers reeds bij Zollinger, Zippelius en andere oude bryologen geliefde vindplaatsen. Interessant is, dat de soorten van dat geslacht hier op Java veel last hebben van vraat door een rupsje, volgens de Heer Wegner van het Museum Zoologicum behorend bij een motje. Binnen enkele dagen kan een polletje leeggevreten zijn. Het lijkt wel een obligate parasiet. Andere levermossoorten worden in het menu versmaad. Praktisch overal waar veel Anthoceros groeit is het beest te vinden, zowel bij Bogor, Tjibodas als Bandung.

Door de aanwezigheid van dat beest levert het kweken van Anthoceros grote moeilijkheden op. Buiten genoemde zeldzaamheden zijn de meeste soorten van bovenstaande lijst hier in de omtrek zeer algemeen. Chiloscyphus argutus is zo algemeen als Lophocolea bidentata in Holland. Een Calypogeia, waarbij ik nog geen verschil met C. arguta kan zien, is ook overal te vinden. Dumortiera nepalense groeit speciaal ook tegen stenen watergoten. Deze soort schijnt op W.-Java specifiek te zijn voor het laagland en het heuvelterrein. Door de witte schilfers op de jonge thallus-delen, de papillen op het thallus en de vorm van de receptaculæ is deze

soort van *D. velutina* (SW.) Nees (:*D. trichocephala* sensu Schiffner 1902), die veel boven de 1000 m. voorkomt, te onderscheiden. In de wijdere omtrek vond ik op overeenkomstige standplaatsen nog twee andere *Plectocolea*-soorten: de rode *Pl. hasskarliana* (bij Tjiteureup, ca 100 m.s.m.) en *Plectocolea ariadne* (langs de Tjisedane), ook het buidelmos *Jackiella javanica* (vlak ten N. van de stad). Het substraat van deze standplaatsen wordt gevormd door de bekende laterietgrond, een roodbruin verweringsproduct, tamelijk arm aan voedingszouten.

4. Langs paadjes

komen c.a. *Anthoceros glandulosus*, *Riccia treubiana*, *Riccia junghuhniana* en de interessante *Notothylas javanica* voor. *Riccia treubiana* is vooral door de tamelijk gaafrandige sporen van de verwante *R. billardieri* te onderscheiden. Bij Tjiteureup vond ik op het erf van een kampongwoning een derde *Riccia*-soort die nog niet op naam is gebracht. *Riccia treubiana* is verreweg de meest algemene soort van dit geslacht in de Plantentuin en daarbuiten. *Notothylas javanica* is hier lang niet zeldzaam. Voor en achter mijn huis is deze *Anthocerotaceae* te vinden. Deze soort werd inder tijd door v.d. Sante Lacoste per ongeluk als een *Blasia*-soort beschreven. De habitus van de plant heeft er inderdaad iets van. De kapsels steken practisch niet buiten de omhulsels uit. Hun kleppen zijn door een rij bruin gekleurde cellen met sterk verdikte wand omzoomd. Het lijkt me niet geheel onmogelijk dat er op Java meer dan één soort van dit geslacht voorkomt. Dat moet echter nog nauwkeurig nagegaan worden.

5. In kassen,

o.a. in het aquariumkasje en de orchideeënkas, groeit een lichtgroen fluorescerende *Marchantiaceae*, die ik eerst niet zo gauw thuis kon brengen: *Cyathodium smaragdinum* Schiffn. Bij het geslacht *Cyathodium* zitten de kapsels vlak onder de top van het thallus, net als bij *Targionia*. Het verdient nader onderzoek of deze soort pantropisch is. Volgens Jones in *Transact. Br. Bryol. Soc.* (1952) behoort de Aziatische *C. smaragdinum* bij *C. africanum* Mitten, weer een voorbeeld van het feit dat je een soort liever geen aardrijkskundige naam moet geven. Zo bleek *Jackiella javanica* later tot in Japan voor te komen en naar mijn idee komt *Fossombronja japonica* op Java voor. Proskauer beschreef inmiddels in "The Bryologist" (vol. 54: 1951 : 234-237) een nieuwe *Cyathodium*-soort van Zuid-Amerika: *C. spruceanum*, die ook veel op onze *C. smaragdinum* lijkt. Tot dusverre was deze soort slechts op één

plek van Java bekend, nl. van de Zandbaai aan de Zuidkust. Een tweede natuurlijke standplaats bleek niet ver van het Herbarium te liggen, nl. een stenen watergoot, enkele meters vanaf het gebouw! Het heeft maanden geduurd eer ik dat plekje in de gaten had!

Het bovenstaande is zo neergeschreven alsof een bryoloog hier al spoedig vele namen van levermossen zo uit zijn mouw kan schudden. Niets is echter minder waar. Diverse geslachten moesten eerst grondig bestudeerd worden, alvorens er iets met zekerheid over de namen van de soorten te zeggen viel. De geslachten *Plectocolea*, *Anthoceros* en *Riccia* gingen speciaal onder het mes. De voorbereiding van revisies daarvan is reeds vergesloerd. Nog vele andere zullen gerevideerd moeten worden, voordat de balans van de West-Javaanse levermosflora met enige nauwkeurigheid opgemaakt kan worden. Een voorlopige lijst van levermossen die in het heuvelland beneden 300 m. bij Bogor voorkomen bedraagt ruim honderd soorten. Dat is dus evenveel als de hele Nederlandse levermosflora! Hieronder volgt een overzicht waarin alleen de geslachten vermeld staan. Dit overzicht heb ik uit de literatuur samengesteld. Tussen haakjes staan die geslachten die ik zelf nog niet gevonden heb in het betrokken gebied. Dat zijn er slechts enkele. Het betreft grotendeels opgaven van "Herb. Miquel", Buitenzorg, geciteerd in Schiffner's *Conspectus*. Nu kan Miquel met Buitenzorg wel de hele residentie bedoeld hebben, maar het is ook best mogelijk dat er in zijn tijd nog resten van oerbos bij de stad voorkwamen, waar de betreffende soorten leefden.

Het zou teveel plaatsruimte vergen als ik een volledige lijst gaf van de hierbij geraadpleegde literatuur. Daarom stel ik die maar tot een meer officiële publicatie uit.

Het is tenslotte nog interessant een summiere vergelijking te maken met de levermosflora rond andere West-Javaanse centra. Vergeleken met Tjibodas, circa 1400 m. boven de zeespiegel, grotendeels oerbos tegen de helling van de Gedeh, is de levermosflora van Bogor zeer arm te noemen. Nog een dertigtal andere geslachten komen daar voor en de aantallen soorten van geslachten als *Lepidozia*, *Bazzania*, *Plagiochila*, *Radula*, *Metzgeria* en *Riccardia*, waarvan we bij Bogor slechts met moeite enkele vertegenwoordigers bij elkaar schrapen, zijn daar veel groter. Toch bevat de levermosflora van Bogor nog wel enige typische laaglandelementen, bijv. genoemde *Cyathodium smaragdinum*, *Notothylas*, diverse *Ptychololeus*-soorten, en de zeer algemene *Taxilejeunea sordida*. De naaste omgeving van Bandung (ca 700 m. boven de zeespiegel) lijkt me armer aan levermossen dan Bogor. Het epiphytisme is er veel lager, de

streek is droger. Maar er komen daar ook soorten voor (o.a. van *Anthoceros* en *Riccia*) die ik tot dusverre bij Bogor nergens gevonden heb.

Een volgende keer iets over de bergregionen van 1000-2500 m. van het regenrijke gebied rondom Bogor.

-

Summary:

Notes on the liverwortflora of Bogor and vicinity, Java. A brief description is given of the famous Botanical Garden of Bogor and a survey of the hepatics encountered there. This includes the epiphytes, the epiphyllae, the hepatics growing on the ground and in the hothouses. It is stressed that, although many genera are known, it is at present often difficult if not impossible to arrive at the species. Many of the tropical genera will have to be thoroughly revised, before the species can be satisfactorily delimited and described.

+ +
+