

ISSN 0006-5289

# BLYTTIA

NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT  
**BIND 39 · HEFTE 4 · 1981**  
UNIVERSITETSFORLAGET



# BLYTTIA

*Redaktør:* Professor Finn-Egil Eckblad, Botanisk Laboratorium, Universitetet i Oslo, boks 1045, Blindern, Oslo 3. *Viseredaktør:* Vit. ass. Klaus Høiland. Manuskripter sendes redaktøren.

*Redaksjonskomite:* Amanuensis Liv Borgen, stipendiat Eli Fremstad, førstelektor Jan Rueness, vit. ass. Tor Tønsberg.

---

## ABONNEMENT

Medlemmer av Norsk Botanisk Forening får tilsendt tidsskriftet. Abonnementspris for ikke medlemmer er kr. 90,- pr. år. Enkelthefter og eldre komplette årganger kan bare skaffes i den utstrekning de er på lager når ordre innkommer. Priser, som kan endres uten forutgående varsel, oppgis på forlangende.

Abonnement anses løpende til oppsigelse skjer hvis ikke opphørsdato er uttrykkelig fastsatt i bestillingen. – Ved adresseforandring vennligst husk å oppgi gammel adresse!

Alle henvendelser om abonnement og annonser sendes

**UNIVERSITETSFORLAGET**, postboks 2959, Tøyen, Oslo 6.

Annual subscription US\$ 18.00. Single issues and complete volumes can only be obtained according to stock in hand when order is received. Prices, which are subject to change without notice, are available upon request. Correspondence concerning subscription and advertising should be addressed to:

**UNIVERSITETSFORLAGET**, P.O.Box 2959, Tøyen, Oslo 6.

## NORSK BOTANISK FORENING

Nye medlemmer tegner seg i en av lokalavdelingene ved henvendelse til en av nedennevnte personer. Medlemskontingenten bes sendt over den aktuelle lokalavdelings postgirokonto.

*Nordnorsk avdeling:* Tromsø Museum, Folkeparken, 9000 Tromsø. Postgirokonto 3 58 46 53. – *Rogalandsavdelingen:* Fru Hervor Bøe, Jonas Lies gt. 2, 4300 Sandnes. Postgirokonto 31 45 93. – *Sørlandsavdelingen:* Kristiansand Museum, Botanisk avd., Postboks 479, 4601 Kristiansand S. Postgirokonto 6 17 93. – *Trøndelagsavdelingen:* Cand. real. Inger Gjærevoll, D.K.N.V.S. Museet, Botanisk avdeling, 7000 Trondheim. Postgirokonto 8 83 66. – *Vestlandsavdelingen:* Cand. real. Olav Balle, Botanisk museum, postboks 12, 5014 Bergen – Universitetet. Postgirokonto 5 70 74 35. – *Østlandsavdelingen:* Vit. ass. Rolf Wahlstrøm, Botanisk museum, Trondheimsvn. 23 B, Oslo 5. Postgirokonto 5 13 12 89.

All korrespondanse om medlemskap sendes lokalavdelingene.

*Hovedforeningens styre:* Cand. real. Olav Balle (formann), cand. scient. Øyvind H. Rustan (sekretær), førstelektor Morten M. Laane (kasserer), cand. real. Bjørn Sæther (kartotekfører), vit. ass. Per Arvid Åsen, lektor Peter Skjæveland, cand. real. Arve Elvebakk.

Medlemmer kan kjøpe enkelthefter og eldre komplette årganger av tidsskriftet fram til og med årgang 1974, i den utstrekning de er på lager når ordre innkommer, ved henvendelse til Norsk Botanisk Forening, Trondheimsveien 23 B, Oslo 5. Årganger fra og med 1975 må bestilles gjennom Universitetsforlaget, postboks 2959, Tøyen, Oslo 6.



# Fossilenes bidrag til kunnskapen om nåtidens planter

## *Contributions from fossil plants to neobotany*

OVE ARBO HØEG

Botanisk laboratorium,  
Postboks 1045,  
Blindern, Oslo 3

Det har en gang vært skrevet: "Den almindelige botaniker burde huske at det materialet som paleobotanikeren har å arbeide med, blir kalt 'stein' av legmannen" (Marie Stopes). Meningen var nok den at 'den almindelige botaniker' ('neobotaniker' er et meget bedre ord for dem som studerer de plantene som lever på jorden i dag, i motsetning til paleobotanikeren med sine fossiler) ikke må overse de vanskelighetene som paleobotanikeren har og de begrensningene hun eller han må finne seg i på grunn av materialets art. Det paleobotanikeren har til rådighet er nesten alltid bare løsevne organer eller fragmenter som tilfeldigvis er blitt innleiret i sedimenter hvor de så noenlunde er blitt reddet fra den skjebne som vanligvis rammer organiske legemer, det vil si, fullstendig ødeleggelse. "Til jord skal du bli".

Fossilmateriale med den anatomiske struktur bevart, slik som de forkislede plantene fra devontiden ved Rhynie i Skottland eller "coal-balls" fra karbontiden, er noe som de fleste bare kan drømme om, og selv slike fossiler stiller store krav til fantasi, preparasjonsteknikk og meget mer før man kan ha håp om å nå frem til rekonstruksjon av en plante som døde for hundreder av millioner av år siden.

Hvilke chanser skulle en ha for et godt resultat om en fikk til oppgave å rekonstruere en tidligere ukjent vegetasjon bare ut fra en bølgefull av oppsop fra bunnen i en skog eller fra det som er sunket til bunns i et tjern?

Fordi vanskelighetene er så store, kan en spørre: I hvilken grad har paleobotanikken gitt resultater, i form av fakta eller ideer, som er av direkte betydning for forståelsen av nå-

levende planters form og anatomi, levevis og innbyrdes slektskap? Her er noen eksempler:

### Fylogeni

Fylogeni, som dreier seg om plantenes (og dyrenes) avstamning og virkelige slektskap, skulle og burde være basert på fossilenes vitnesbyrd. Vi må innrømme at dette idealet ikke er blitt realisert og kanskje aldri vil bli det. Fossilene har nok gitt oss kjennskap både til en utrolig stor mengde detaljer og til mange av de store linjer i fortidens dyre- og vekstliv på jorden. Likevel mangler så sørgelig meget, fordi fossilmaterialet er ufullstendig.

Fremfor alt gjelder dette for de dekkfrøete blomsterplantene (angiospermene), som dominerer på jorden i dag. Dette henger delvis sammen med fossilmaterialets art. Bortsett fra en del fossil ved (som vi skal komme tilbake til), samt frø (ferre enn en kunne vente), og en rikdom av pollen, består det fossile angiosperm-materialet helt overveiende av bladavtrykk, som ytterst sjelden har noe av kutikula bevart. Det er ikke lett å identifisere slikt materiale helt sikkert, og mange feil har vært begått.

En kan iallfall si: Selv de eldste kjente fossile angiospermene er ikke virkelig arkaiske, for så vidt som de ikke leder over til noen annen plantegruppe. Er en fossilrest først noe av en angiosperm, så er den det og ikke noe annet, aldri noe som kunne hjelpe oss til å forstå hvordan en halvveis-angiosperm kunne ha sett ut.

Som forfedre til (eller slektinger av forfedrene til) angiospermene har etterhvert nesten hver eneste gruppe av nakenfrøete og kar-

sporeplanter vært foreslått. De siste kandidater som har vært oppstilt, er Caytoniales og Glossopteridales, to merkelige plantegrupper fra siste del av paleozoikum<sup>1</sup> og første del av mesozoikum. Fremdeles er avstanden for stor til å gi noen trygt farbar vei, men mulighetene er der, særlig etter alt det som i de siste årtier er blitt kjent om forplantningsorganene hos *Glossopteris* og dens slektninger.

Blant de to avdelingene som de dekkfrøete omfatter, er de tofrøbladete overveiende representert blant fossilene ved et stort antall rester av løvtrær. Det har vært sagt at blant de eldste er det et påfallende stort antall representanter for Ranales (= Polycarpicæ), den orden som soleiefamilien, *Magnolia*, vannliljer, og en del merkelige familier i varmere land hører til. Dette later til å være pålitelig, og det støtter den mening en på andre måter er kommet til m.h.t. hvilke nålevende angiospermer er de mest primitive, nemlig Ranales.

Rakletrærne og deres slektninger regnes likeledes som primitive blant de nålevende blomsterplantene. Slektinger av dem er også sterkt representert blant de eldste fossile blomsterplanter. Men der er ingen fossiler som gir den minste antydning av noe som kunne ha vært et felles utspring for disse to ordnene.

Fossilene har heller ikke kastet noe lys over opprinnelsen til den andre delen av de dekkfrøete, nemlig de enfrøbladete. At palmene opptrer tidlig (iallfall i cenoman, dvs. tidlig i kritt-tiden), er påfallende, men gjør ikke problemet lettere. Når fossilmaterialet kunne tyde på at palmene er eldre enn mange andre enfrøbladete, kan en spørre om dette er bare tilsynelatende, som et utslag av at de har hatt gode chanser til å bli oppbevart som fossiler, iallfall bedre enn orkideer, urteaktige medlemmer av liljefamilien, o.l., — eller om de er virkelig eldre. I den nålevende flora fins jo atskillige eksempler på at hvis en sammenligner en familie som har overveiende eller bare urteaktige arter med en nærstående familie som har overveiende lignoser (trær og busker), tyder bygningstrekkene på at lignosefamilien er den eldste (noen eksempler: kapersfamilien og korsblomstrete, verbenafamilien og leppe-

blomstrete, Araliaceæ og skjermblomstrete).

(Her et lite sidesprang: De aller fleste av de botanikerne som la grunnen for taksonomi og systematikk inntil for få generasjoner siden, var født og utdannet i den nordlig-tempererte sone. De fleste av dem var sannsynligvis langt mer enn tyve år gamle før de fikk se en palme på noe annet voksested enn en balje, og *Pandanus* og andre treaktige enfrøbladete ville sannsynligvis være en enda større og uvant opplevelse for dem om de fikk se dem. Alle de urteaktige medlemmer i liljefamilien og nærstående, og alle orkideene, gras, storr og siv og mange andre slags vannplanter var for dem de tilvante og typiske enfrøbladete, mens de enfrøbladete lignoser måtte virke på dem som merkelige avvikere, sekundære i forhold til dem de var vant til å regne som typiske. Det lå en viss fare i denne holdning. Å komme bort fra den krevde en nytenkning og revidering av standpunkter.)

Vi må altså godta det faktum at fossilene har kastet lite lys over angiospermenes fylogeni.

Situasjonen er en annen når vi vender oss mot de andre karplantene. Riktignok må vi se i øynene at også her mangler vi fremdeles former som kunne være mellomledd mellom de større gruppene. Men tenk på i hvilken grad utdøde planter, som er blitt åpenbart for oss gjennom fossilene, har utvidet vårt kjennskap til de forskjellige gruppene. Hva ville vi ha visst om ginkgofyter, cycadofyter, barlind-familien og andre bartrær uten bidragene fra fossilene? Også alle karsporeplantene (bregner, kråkefot- og sneldeplantene, dvergjamne og vannbregner) ville ha vært som oppstikkende topper av isfjell hvis vi ikke hadde visst noe om de delene som er skjult i dypet.

Et godt eksempel på et morfologisk og fylogenetisk problem som bare kunne bli løst ved fossilenes hjelp, er konglen hos bartrærne. Det hadde vært diskutert av botanikerne ut gjennom 1800-tallet og langt inn i vårt hundreår: Er den en blomst, dvs. et ugrenet, sammentrykt skudd med spesialiserte blad eller skjell; eller en blomsterstand, dvs. et skudd med

1. De geologiske perioder: Nåtid. Kvartær (begynt for ca. 1 mill. år siden). Tertiær (60 mill.). Mesozoikum: Kritt-tiden (125 mill.). Jura (150 mill.). Trias (180 mill.). Paleozoikum: Perm (205 mill.). Kulltiden (= karbon, 255 mill.). Devon (315 mill.). Silur (350 mill.). Ordovicium (430 mill.). Kambrium (510 mill.).

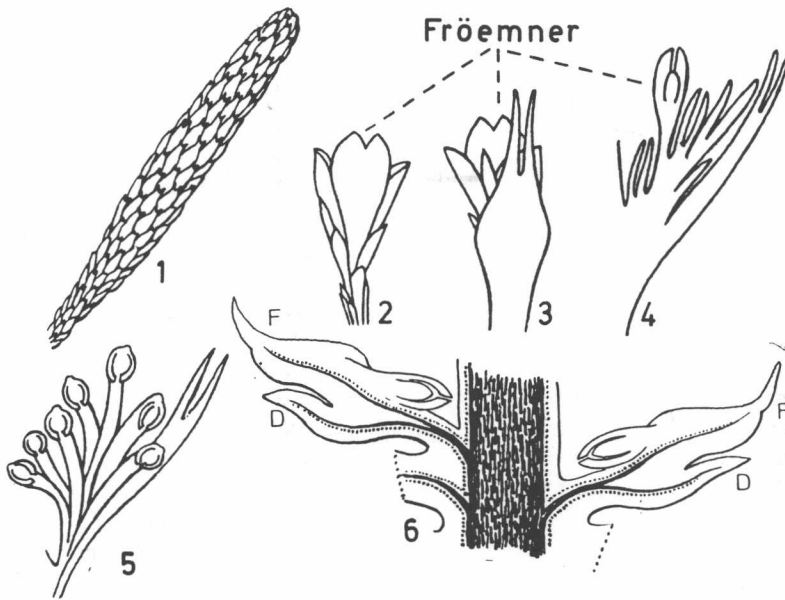


Fig. 1. – Furukonglens opprinnelse. 1–4. *Walchia*, karbon/perm. 1. En hunnkongle, hel, bare de tospissete dekk-skjellene sees. I vinkelen innenfor hvert av dem sitter et omdannet kortskudd med sterile skjell og et (eller flere) frøemnebærende skjell. I 4 sees dette fra siden, i 3 fra utsiden, og i 2 fra den siden som vender inn mot midtaksen i konglen. – 5. *Ernestiodendron* (omtrent samme alder). Ett dekkskjell og syv skjell med frøemner, som her er bøyd rundt nesten 180°. – 6. Lengdesnitt av del av en ung furukongle. I hjørnet av et lite dekkskjell sitter et frøskjell med to frøemner, hvorav det ene sees på tegningen. (1-5 Banks, etter Florin. 6 Zimmermann.)

– Origin of the female pine cone: 1–4. *Walchia* (Carboniferous/Permian). 1. Entire cone. All that is visible are the bracts with forked tips. Each bract subtends a fertile dwarf shoot, each with sterile scales (modified leaves) and one (in other cases more) fertile scales with an erect seed. In fig. 4 this shoot is seen from the side, in 3 from the outside, and in 2 from the side turned towards the central axis of the cone. – 5. *Ernestiodendron* (approximately same age). Seven scales each with a seed, which is turned round c. 180°. – 6. Longitudinal section of part of a young pine cone. Inside each small bract there is an ovuliferous scale with two seeds, of which only one is shown. (1-5 Banks, from Florin. 6 Zimmermann.)

spiralstilte (stundom motsatte eller kranstilte) sidegrener med sporebærende blad og andre omdannede blad eller skjell? Rudolf Florin (som også blir nevnt nedenfor) viste at det andre alternativet er riktig. Han fant at forplantningsorganene hos *Cordaites* (særlig visse arter) demonstrerer hvordan en av forfedrene til våre bartrær kan ha vært bygd, og ved hjelp av yngre fossiler (*Walchia* og *Lebachia*; *Pseudovoltzia*) knyttet han denne formen sammen med de typiske bartrærne. Det har forekommet uenighet m.h.t. detaljer (bl.a. har det vist seg at *Pseudovoltzia* kanskje må strykes av denne rekken), men i det store og hele er Florins tydingen akseptert og hovedspørsmålet kan regnes som løst.

Også plantegeografiske aspekter i historisk lys hører med til bildet av plantene. Kjennskapet til og forståelsen av en art som *Metasequoia glyptostroboides*, som ble 'oppdaget' i 1941 som et levende tre i et lite område i Sechwan i Kina, er umåtelig utvidet i lys av fossilene: Treet er ikke bare en sjelden og isolert art, men fra den dag det ble kjent for botanikerne stod det frem som et typisk levende fossil, den eneste gjenlevende rest av en slekt hvis andre arter, som alle nå er utdødde, var vidt utbredt i tertiærtiden på den nordlige halvkule, mot nord til Grønland og Svalbard. Andre kjente eksempler er *Sciadopitys* (japansk skjermgran) og *Ginkgo* (det østasiatiske tempeltreet).

Disjunkt, dvs. usammenhengende, utbredelse lar seg også bare forstå i historisk lys. Gode eksempler er gamle løvtreslekter som *Magnolia*, *Liriodendron*, *Platanus*, *Morus*, som har vært langt mer utbredt i tertiærtiden enn i dag.

### Telomteorien

Telomteorien er uløselig knyttet sammen med Walter Zimmermanns navn (1892–1980). Han publiserte den i 1930. I resten av sitt liv forble han trofast mot sine ideer, som han fortsatte å forklare, utvide og forsvare.

Å si at Zimmermanns største fortjeneste lå i at han laget et nytt ord, kan virke absurd, kanskje også likefrem flåset. I virkeligheten tror jeg en kan si det oppriktig og med full respekt.

Med den nye betegnelsen telom ga han det beste eksempel på verdien av et velvalgt nyskapt ord. Slikt et ord kan, som i dette tilfelle, gjøre diskusjon lettere, ideer klarere, og kan åpne øynene både for begreper, men også for konkrete ting. I dette tilfelle hadde ordet telom den store fordelen at det er kort, lett å kombinere med prefikser og suffikser, og lar seg lett absorbere i andre språk.

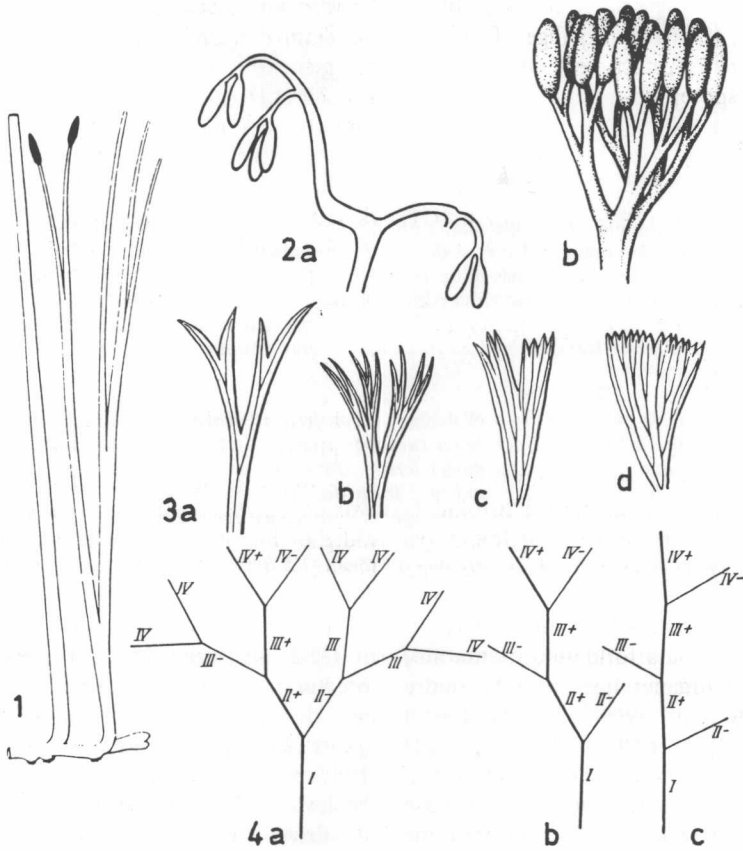


Fig. 2. – 1. *Rhynia* (devon); stengdelene ovenfor siste gaffeldeling er telomer. – 2. Sporangiebærende skudd hos devonplanter: a *Dawsonites* (Röragen). b *Hedeia* (Gotland). – 3a-d. Overgang fra telom til blad med gaffeldelte nerver. – 4a-c. Overgang fra gaffelgrenet skudd til lateral (side-)greining ved Übergipfelung = overtopping. (1 Kidston og Lang. 2 Halle. 3, 4 Zimmermann.)

– 1. *Rhynia* (Devonian). The ultimate parts above the uppermost bifurcations are telomes. – 2. Sporangiferous shoots in Devonian plants: a *Dawsonites*. b *Hedeia*. – 3. Transition from telomes to a leaf with bifurcate veins. – 4 a-c. Transition from bifurcate shoot to lateral branching through overtopping (*Übergipfelung*). (1 Kidston and Lang. 2 Halle. 3, 4 Zimmermann.)



Som kjent innførte Zimmermann ordet som navn på de ytterste, udifferentierte, ugrenete skudd som en ser mest typisk på de primitive landplantene som i 1920- og 1930-årene ble kalt psilofyter (senere er navneverket for de forskjellige eldste landplantene blitt endret endel). *Rhynia* blir ofte nevnt som den planten hvor telomer sees i sin mest typiske form.

Det var lett å følge Zimmermann i hans fremstilling av hvordan forskjellige planteorganer kunne tenkes oppstått fra telomer eller telomsystemer gjennom enkle forandringer. Blad, for eksempel, kan ha utviklet seg ved at et system av telomer har fått begrenset lengdevekst, har utbredt seg i et plan, og rommet mellom telomene er blitt utfylt med 'bladkjøtt'. Likeledes kan forskjellige forplantningsorganer være oppstått ved endringer av telomer med sporeproduserende vev nær spissen.

De fleste av oss av den eldre generasjon er blitt lært eller har selv forelest om alt dette. 'Teorien' syntes så klar, enkel, overbevisende og tilfredsstillende. Kanskje den var for enkel og for generalisert, iallfall hører man mindre om den nå. Men om ikke ordet blir brukt så meget nå lenger, ligger nok det og alt det innebærer, i underbevisstheten, når vi diskuterer de eldste landplanter. Oppdagelsen av de eldste landplanter, i en større formrikdom enn man kunne tenke seg for en eller et par generasjoner siden, har hatt en revolusjonerende innflytelse på vår tenkemåte i forbindelse med de andre karplantenes morfologi og fylogeni. Derfor har også telombegrepet sin verdi fremdeles, iallfall indirekte.

Det hender også fremdeles at telombegrepet dukker opp i forsøk på å forklare opprinnelsen og utviklingen av organer hos angiospermene, særlig i blomstene. Om dette har vært vellykket kan diskuteres, men det er iallfall interessant å se at ordet telom kan forekomme i titlene på avhandlinger om angiospermbloster selv i 1980-årene. Og fra akademiske lærebøker er ordet og ideen ikke forsvunnet.

I forbindelse med Zimmermanns 'teori' er det fristende å minne om Haeckels 'biogenetiske grunnlov' (rekapitulasjonsloven) fra 1866. Den skulle ha universell gyldighet og gjelde for alle organismer. Hovedsaken skulle være at 'ontogenien rekapitulerer fylogenen', dvs. under veksten fra befruktet egg til voksent

individ gjennomløper alle organismer stadier som ligner de mer primitive dyr eller planter som, ifølge utviklingslæren, har vært mellom forfedrene til vedkommende art.

Haeckel var zoolog og hans 'grunnlov' tok mest sikte på dyrene. Det var da også blant zoologene at han fant de aller fleste av sine tilhengere og sine ikke mindre tallrike kritikere og motstandere. Botanikerne var aldri svært interessert i Haeckels 'lov'. Likevel kunne en nok ha ventet at folk med sans for generalisering og teoretisering ville ha brakt rekapitulasjonstanken frem, f.eks. i forbindelse med utviklingen av de forskjellige blomsterdeler. Dette var tydeligvis ikke så. Det kunne ha vært en anledning til å gjenoppfriske 'loven' da Zimmermanns teori ble lagt frem og straks ble gjenstand for kommentarer og diskusjoner. Da Zimmermann la frem sin 'teori' i 1930, omtalte han riktignok selv Haeckels 'lov' i et avsnitt (sterkt filosofisk preget), men ideen lot ikke til å bli fulgt opp av andre. Når det ikke skjedde, kom det antagelig av at i 1930 hadde Haeckels ideer forsvunnet nesten fullstendig fra arenaen for vitenskapelige diskusjoner.

### Vedanatomi

Ved århundreskiftet 1700 hadde kjennskapet til plantenes indre struktur nådd et imponerende nivå, særlig når en tenker på hvor primitive de optiske instrumentene var som stod til rådighet for planteanatomiens fedre (Nehemiah Grew, 1628-1711; Marcello Malpighi, 1628-1784).

Men den botaniske verden i 1700-tallet ble preget av en eneste mann, ett geni, Linne. Hans interesser og fremrakende evner vendte hans – og tydeligvis de aller fleste andre botanikeres – oppmerksomhet mot den levende planten som den finnes i naturen, og mot systematikk, mens anatomi og fysiologi var emner som knapt nok ble berørt i hans publikasjoner eller i det som hans tallrike elever skrev. Dette må være grunnen til at planteanatomien hadde praktisk talt ingen fremgang i 1700-tallet.

Vedanatomien fikk en ny start i 1800-tallet som følge av impuls fra paleobotanisk hold, men ble også begunstiget av forbedringene i mikroskopene og i den mikroskopiske teknikk på den tid.

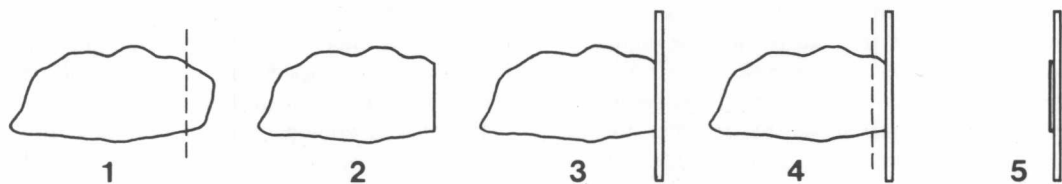


Fig. 3. – Fremstilling av et slipesnitt. 1. Bergartsstykket sages etter den stiplede linjen. – 2, 3. Snittflaten slipes og poleres, og et objektglass festes til flaten med kanadabalsam. – 4. Stenen sages parallellt med glasset. Den tynne skiven som sitter igjen på glasset, slipes og poleres ned til ønsket tykkelse, ofte 0,02-0,03 mm, og et tynt dekkglass festes til snittet med kanadabalsam. (Orig.)

– Making a ground section. 1. The rock sample is sawn through along the dotted line. – 2, 3. The section plane is polished, and a glass slide is fixed to it by means of Canada balsam. – 4. The rock sample is sawn in a plane parallel to the slide. The thin section remaining on the glass is ground and polished down the required thickness, often 0.02-0.03 mm, and a thin cover glass is fixed on top of it. (Orig.)

Fossil ved finnes i alle geologiske formasjoner fra devon til tertiær og kvartær. Fossilstykkene kan variere fra svære stammer og stubber ned til bittesmå fragmenter, og oppbevaringen og fossiliseringsmåten varierer like meget. Noen stykker, som de man finner i brunkulleiene, er bare forkullet eller lite forandret og kan skjæres med kniv, mens andre er helt impregnert med en kjemisk forbindelse, oftest kiselsyre eller kalk (til dels med magnesium) så at hele celledstrukturen er bevart.

William Nicol (1768-1851, Edinburgh), kjent for at han oppfant den dobbeltbrytende linsen som fortsatt bærer hans navn, fant også en måte for fremstilling av tynnslepne mikroskoppreparater for studium av bergarter. I hovedsaken blir dette fremdeles gjort slik som Nicol gjorde det, ved saging, polering og oppklebing på et objektglass v.h.j.a. kanadabalsam.

Henry Witham ('of Lartington') var den første (alt i 1831) som anvendte Nicol's nye metode og fremstilte slipesnitt av forstenet ved. Han ble fulgt av andre, bl.a. paleobotanikeren H.R. Göppert. Denne forstod at beskrivelse og identifisering av fossil ved bare var mulig på basis av solid kjennskap til veden i nålevende trær. Han publiserte derfor en bok på latin 'Om den anatomiske struktur av bartrær' (1841), en av de klassiske bøker i vedanatomen.

Mange paleobotanikere har fulgt i hans spor. Man kan trygt si at kunnskapen om bartrærnes vedanatomi og om den taksonomiske verdi av de forskjellige anatomiske

karakterer fikk sitt solide fundament fra paleobotanikerne.

Fossil ved fra dikotyledoner, tofrøbladete, er mindre utbredt, både geografisk og stratigrafisk, skjønt slik ved kan være tallrik på noen steder og i visse horisonter iallfall tilbake til undre kritt. Studiet av slikt materiale har vært med på å kaste lys over problemer som angår klima og plantegeografi i tidligere perioder og har gitt opplysninger om alder og utbredelse av atskillige interessante familier.

Blant fossil ved av monokotyledoner (enfrøbladete) er *Palmoxylon* den viktigste. Likesom palmene i våre dager morfologisk og taksonomisk utgjør en karakteristisk og temmelig isolert gruppe (som Endlicher i 1837 ga det treffende navnet *Principes*, fyrstene), kan man nesten alltid umiddelbart gjenkjenne et stykke av en fossil palmestamme om en finner den. Men verre er det å karakterisere og identifisere de enkelte arter, selv når materialet er godt oppbevart (som det ofte er). En betydelig del av det anatomiske arbeid med palmestammer, resente og fossile, er blitt utført av paleobotanikere, ikke minst i India.

### Kutikula og spalteåpninger

I betraktning av det eiendommelige utseende som spalteåpningene viser under mikroskopet, er det overraskende hvor langsomt kjennskapet til dem utviklet seg. På dette felt kan en si at paleobotanikerne holdt tritt med neobotanikerne og var i virkeligheten foran dem i starten.

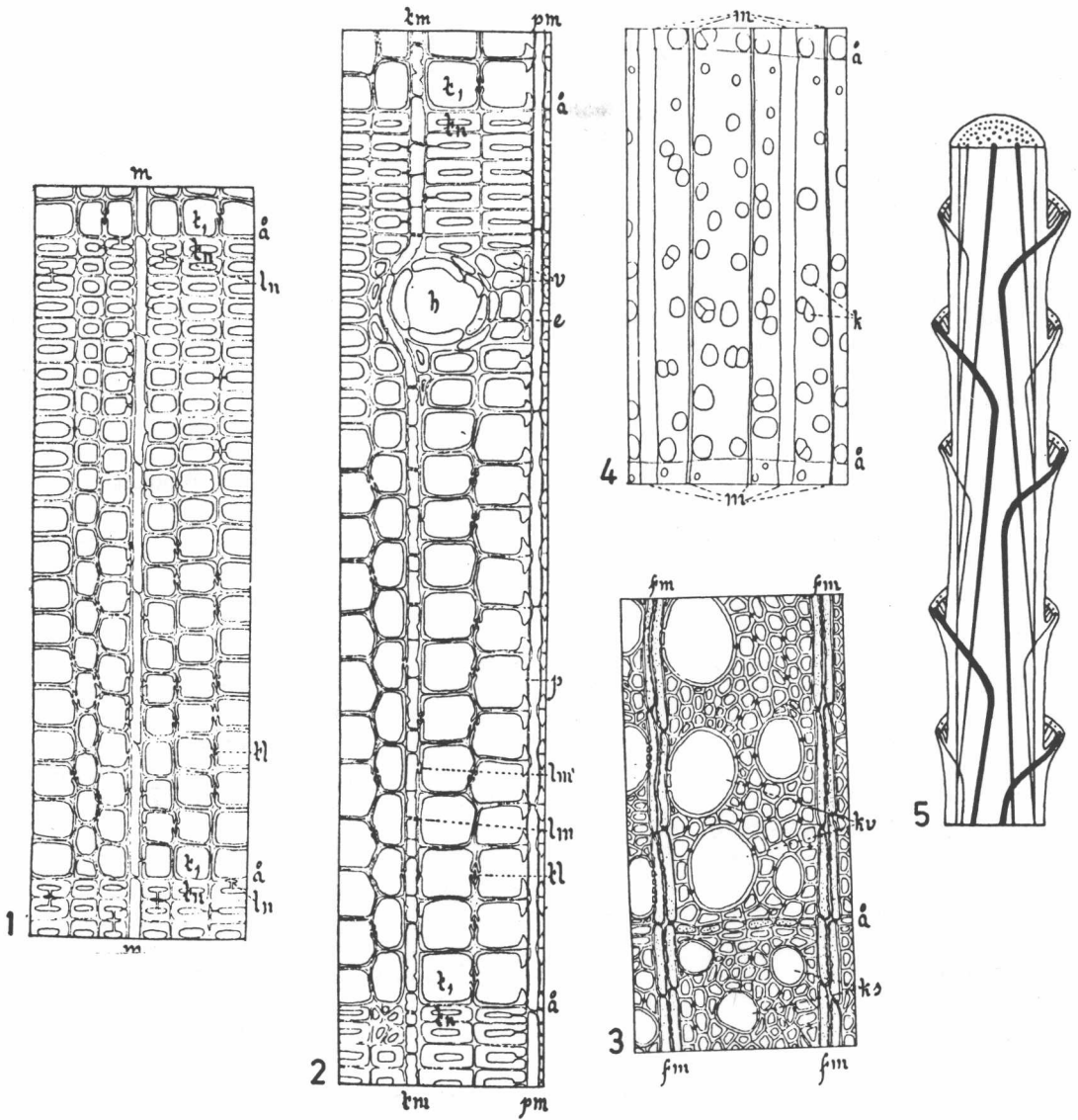


Fig. 4. – Tværsnitt av ved. 1, 2. Barte uten harpikskanal (einer) og med (furu). – 3, 4. Løvtre (rogn). – 5. Palmestamme med ledningsstrenger, skjematisk. (1-4 Mork. 5 Esau.)

– Cross sections of wood. 1, 2. Coniferous wood respectively without and with a resin canal (juniper, pine). – 3, 4. Hardwood (rowan). – 5. Palm stem, diagrammatically. (1-4 Mork. 5 Esau.)

I 1840- og 1850-årene ble offentliggjort spredte opplysninger om fossile kutikulaer, men de sammenlikninger med nålevende planter og identifiseringer som vedkommende forfattere forsøkte seg med, var ukritiske og uten verdi. Et unntak var J.G. Bornemanns beskrivelse (1856) av cycadofyter fra *Lettenkohlen-gruppe* (trias) i Thüringen. Han fant kutikula så vel oppbevart at han kunne studere epidermiscellenes konturer uten noen spesiell preparasjon. Men slikt materiale finner man vanligvis ikke.

Videre fremgang i studiet av kutikula og spalteåpninger kom med en ny preparasjonsmåte i 1861. Det skyldtes Franz Schulze (1815-1873, professor i Rostock). Alle botanikkstudenter kjenner eller bør kjenne "Schulze", en maserasjonsvæske som fremdeles er i bruk i laboratorier verden over. Den består av kons. salpetersyre og kaliumklorat (altså

sterkt etsende) og brukes bl.a. til å få løst planteceller fra hverandre.

I 1860-årene og noen få år videre fremover kom det noen ganske store publikasjoner om spalteåpninger og andre epidermisstrukturer hos nålevende planter og med diskusjoner av den taksonomiske verdi av de forskjellige former. Det samme hendte i den paleobotaniske verden. Maserasjonsteknikken ble anvendt på fossilmateriale av A. Schenk i 1860-årene. Men så ble det en pause til bortimot slutten av århundret, da metoden ble tatt opp igjen av den svenske paleobotaniker, geolog og polarforsker A.G. Nathorst. Han viste bl.a. at de fossile plantene som han hadde gitt navnet cycadofyter, og som hadde blad som liknet dem hos de nålevende konglepalmen (*Cycas* o.fl.), i virkeligheten omfatter to grupper, Cycadales (som også de nålevende konglepalmen hører til) og Bennettitales, som er utdødd. De har helt forskjellige forplantningsorganer, men bladene kan være så like at det hadde ikke vært mulig å skille dem fra hverandre før Nathorst viste at de har hver sin type av epidermisceller. Nathorst åpnet veien for et helt nytt forskningsfelt.

Rudolf Florin (1894-1965) var som Nathorst knyttet til Naturhistoriska Riksmuseet i Stockholm. Han var virksom på flere felter i paleobotanikken, men hans navn er fremfor alt bundet til de nakenfrøete, nålevende og utdødde. Mer enn noen annen ble han den ubestridte spesialist på denne store og viktige plantegruppen fra dens første opptreden i jordens oldtid og frem til og med idag. Han studerte alle de karakterer som kunne være av taksonomisk interesse, men fremfor alt la han vekt på kutikula- og spalteåpningskarakterene, som ingen hadde brydd seg svært meget med.

Som et eksempel på hans resultater kan nevnes at han viste at barlind (slekten *Taxus*) og noen få og små nærstående slekter er mer forskjellige fra de egentlige bartrærne enn man før hadde ment, så de må gis en mer selvstendig stilling (dvs. Taxales må skilles fra de egentlige Coniferales).

Overfor de dekkfrøete blomsterplantene, angiospermene, har spalteåpningsstudier ikke gitt så store resultater som med de nakenfrøete, og spesielt har paleobotanikernes bidrag vært beskjedne. Dette kommer av at løvtrærne har

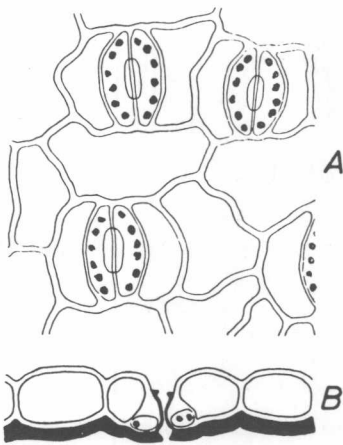


Fig. 5. — Epidermis (overhud) av tyttebærblad, i tværs- og flatsnitt av undersiden, med kutikula (tykk svart linje) og spalteåpninger. Kutikula er tykkere enn hos de fleste andre dekkfrøete. Den bukker seg litt inn mellom epidermiscellene. Om den blir maserert så at alt annet vev fjernes, blir kutikula tilbake som en sammenhengende hinne som viser mønsteret av epidermiscellene med spalteåpningene. (Burström og Odhnoff.)

— *Leaf epidermis of Vaccinium vitis-idaea. Cuticle, which is unusually thick, is extended in between the epidermal cells. If macerated, all other tissue will be removed, leaving the cuticle as a continuous film showing the pattern of epidermis cells and the stomata. (Burström and Odhnoff.)*



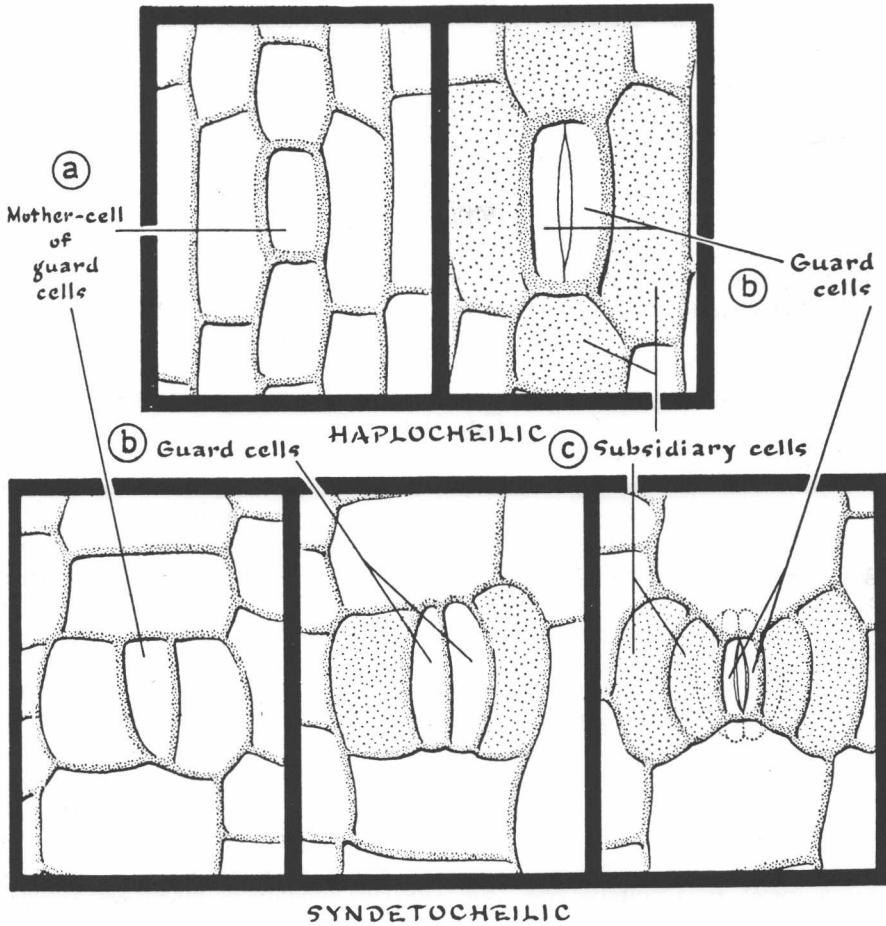


Fig. 6. – To typer av spalteåpninger hos nakenfrøete, haplocheil og syndetocheil. De er et viktig skillemerke mellom forskjellige grupper av nakenfrøete. a. Celle som blir til to leppeceller. b. Leppeceller. c. Biceller. (Esau.)

– Two types of stomata, a character of taxonomic importance among the gymnosperms. a. Mother cell of guard cells. b. guard cells. c. subsidiary cells. (Esau.)

langt tynnere kutikula enn f.eks. bartrærne, så at den nesten aldri er bevart på fossile blad av løvtrær.

### Pollenanalyse, palynologi

Mens mikroskopene enda var i sin barndom, var pollen, blomsterstøv, blant de ting som mikroskopikerne (som ofte var entusiastiske amatører, kanskje især i England) studerte, beundret, og beskrev. Fagbotanikerne utredet problemer forbundet med utviklingen av

de enkelte pollenkorn i blomsten og deres funksjon og plass i plantens livssyklus. Men det var først i vårt århundre at vi fikk en helt ny vitenskapsgren basert på pollenkornene, og den er ikke bare blitt viktig ut fra et rent akademisk synspunkt, men har også utviklet seg til en anvendt vitenskap som er knyttet sammen med store økonomiske interesser.

Det begynte i en beskjeden skala og på en nokså tilfeldig måte i 1800-tallet. En merkelig tysk naturforsker, Ehrenberg (som vi skal komme tilbake til), ble oppmerksom på pollenkorn, som han til dels også identifiserte, i

sedimenter fra tertiærtiden alt i 1838, og det samme gjorde den kjente paleobotaniker H.R. Göppert (også nevnt foran) i 1841. En sveitsisk geolog J. Fruh var en av de første som publiserte (1885) noe om forskjellige arter av pollen som han fant i torv. Han ble fulgt av tyskeren C.A. Weber, dansken G. Sarauw, og flere svensker. Blant dem var G. Lagerheim, som forbedret metodene og innførte kvantitativ analyse av pollenfloraen i torv. Det er fullt berettiget når han er blitt kalt "pollenanalysens åndelige far".

Det var imidlertid Lennart von Post (1884-1951) som virkelig la grunnlaget for moderne pollenanalyse, med telling av de forskjellige slags pollenkorn og beregning av prosenttallene i de forskjellige nivåer i hvert profil, kombinert med omhyggelige og detaljerte stratigrafiske observasjoner, det hele presentert i pollendiagrammer (som von Post var den første til å tegne og publisere).

von Posts første publikasjon om sine metoder og resultater var et foredrag på det 16de Skandinaviske Naturforskersmøte i Kristiania 1916. Det vakte stor interesse og førte straks til at undersøkelser etter samme prinsipper ble satt i gang i andre land. Etterhvert ble metoden også utvidet til anvendelse på annet materiale og med andre formål.

Et ledd i utviklingen av pollenanalysen er at den har kommet til å omfatte ikke bare pollen av blomsterplanter og sporer av bregneplanter o.l. og av moser, men også mange andre slags smålegemer av organisk opprinnelse som svever omkring i luft og vann. "Pollenanalyse" var derfor ikke lenger et adekvat navn, og alt i 1927 foreslo engelskmannen Hyde å erstatte det med *palynologi* (fra gresk *pale*, mel, støv), som snart kom i vanlig bruk.

Som nevnt ovenfor ble pollenkorn o.a. leilighetsvis funnet i lag av tertiær alder og eldre og omtalt i litteraturen allerede tidlig i 1800-tallet, men metodiske undersøkelser av prekvartært materiale begynte først etter von Posts første publikasjoner. I annen halvdel av 1920-årene og i 1930-årene utkom mange avhandlinger om pollenfloraen i brunkull og andre lag fra tertiærtiden og eldre, og etterhvert ble forskningen på dette felt utvidet bakover i den geologiske tidsskala til tidlig paleozoikum og lenger.

Denne utviklingen ble umåtelig sterkt utvidet da oljeselskapenes geologer og palynologer i begynnelsen av 1940-årene begynte å gjøre bruk av pollen, sporer, planktonorganismer og mikroskopiske organiske fragmenter for korrelasjon og datering av geologiske lag.

All denne intense aktivitet, opprinnelig sentrert rundt og basert på pollen og sporer, tjente paleontologiske interesser i videste forstand og dessuten praktiske formål, men var også av verdi for neobotanikerne. Uten den skulle vi ha visst svært meget mindre om pollenkornenes morfologi på lysmikroskopisk størrelsesnivå og om deres bygningstrekk og veggstruktur slik som åpenbart av elektronmikroskopet; likeledes om mengden av pollen produsert av forskjellige plantearter; pollenkastingen og pollentransport på ulike måter; luftens innhold av pollen og sammenhengen med allergi; pollenformenenes taksonomiske verdi, og alle de andre problemer og forhold som kan oppstå og bli utforsket når en viss side ved plantelivet blir gjenstand for intense komparative studier.

G. Erdtman (1897-1973), som kan kalles en elev av von Post, begynte en systematisk, inngående undersøkelse og beskrivelse av pol-

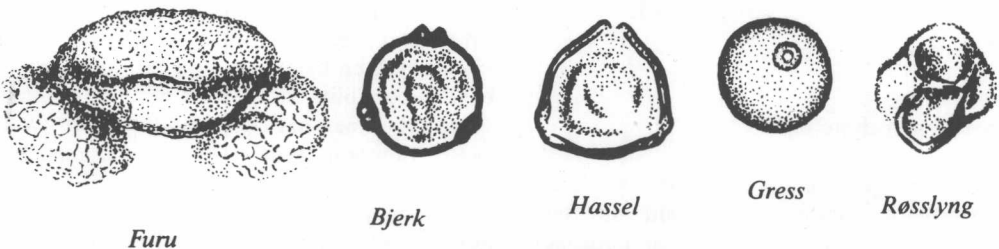


Fig. 7. – Pollenkorn av noen norske planter. (Kirsten Gran/Kari Henningsmoen.)

– Pollen grains of Pinus, Betula, Corylus, grass, Calluna. (Kirsten Gran/Kari Henningsmoen.)

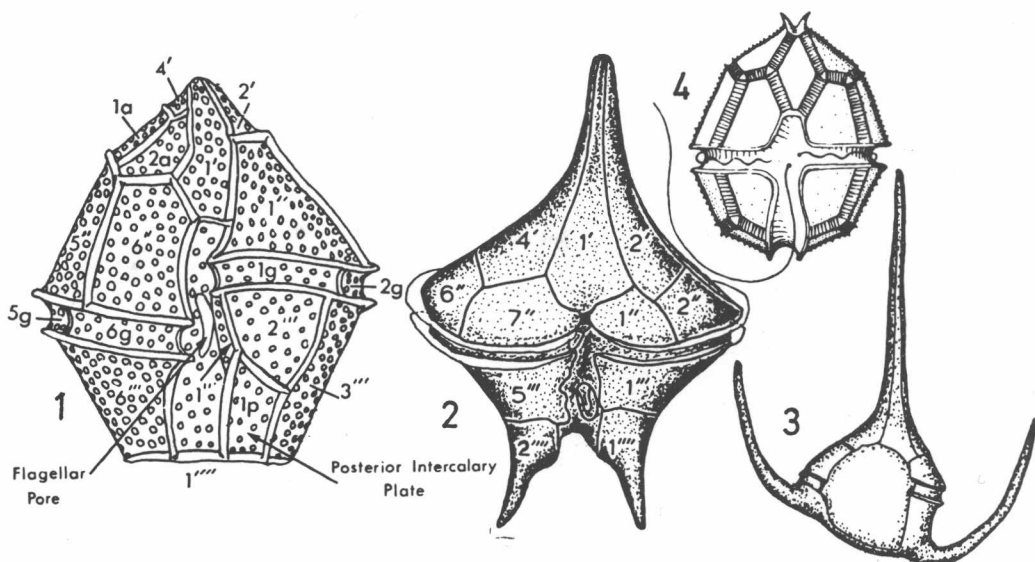


Fig. 8. — Nålevende dinoflagellater. 1. *Gonyaulax polyedra*. 2. *Peridinium depressum*. 3. *Ceratium tripos*. 4. *Peridinium tabulatum*. Ulike grader av forstørrelse. (Williams.)

— *Some modern dinoflagellates. Magnifications not to scale. (Williams.)*

lenkorn, bl.a. med tanke på deres diagnostiske og taksonomiske verdi i plantesystemet; hans pionerarbeid har vokst ut til en global virksomhet av spesialister med elektronmikroskoper og annet utstyr av toppkvalitet, og med pollenfloraer, pollenatlas og egne tidsskrifter som en del av sine resultater. Pollenform og -struktur hører med blant de karakterer som omtales når en plante eller plantegruppe beskrives. Slekter er blitt splittet opp og andre slått sammen på grunnlag av pollenkarakterer.

### Dinoflagellatene

Som et siste kapittel skal vi nå vende oss til dinoflagellatene, en plantegruppe som inntil ganske nylig var bortimot ukjent for de fleste paleobotanikere og iallfall ikke tenkt på som materiale for paleobotanisk forskning. Dette til tross for at de har eksistert på jorden gjennom hundreder av millioner år. I virkeligheten, i fossil tilstand har de vist seg å være like tallrike som viktige, — viktige i praktisk henseende, men også fordi fossilene har kastet lys over de nålevende dinoflagellatenes morfologi og livssyklus.

Svein Manum ga nylig en oversikt over disse forholdene (1976). Derfor skal her bare sies

noen få ord om dem, vesentlig på grunnlag av Manums artikkel.

Dinoflagellatene er encellede planktonalger, som lever både i salt og ferskt vann. Noen ganske få arter lever i fuktig jord eller som parasitter, men dem skal vi ikke bry oss om her.

Hver celle har en vegg som består av polygonale plater. Disse er arrangert i et system som er karakteristisk for hver art. De formerer seg vanligvis ved todeling, og det var først relativt nylig at kjønnsprosesser og andre ledd i deres livssyklus ble nærmere kjent.

Vanligvis består veggen av cellulose. Men i visse hvilestadier, cyster, forekommer vegg av sporopollenin, og siden dette er et av de mest motstandsdyktige organiske stoffer som fins i naturen, er dermed mulighetene til stede for at de kan bli oppbevart som fossiler. I virkeligheten var det nettopp gjennom de fossile cystene at man ble kjent med viktige sider ved dinoflagellatenes liv.

Fra studiet av nålevende dinoflagellater visste man at iallfall noen av dem kunne danne hvilesporer, cyster. Da ble celleinnholdet konsentrert og omgitt med en tykk vegg, glatt eller oftere forsynt med pigger av forskjellig form og lengde, som gjør cystene svært ulike

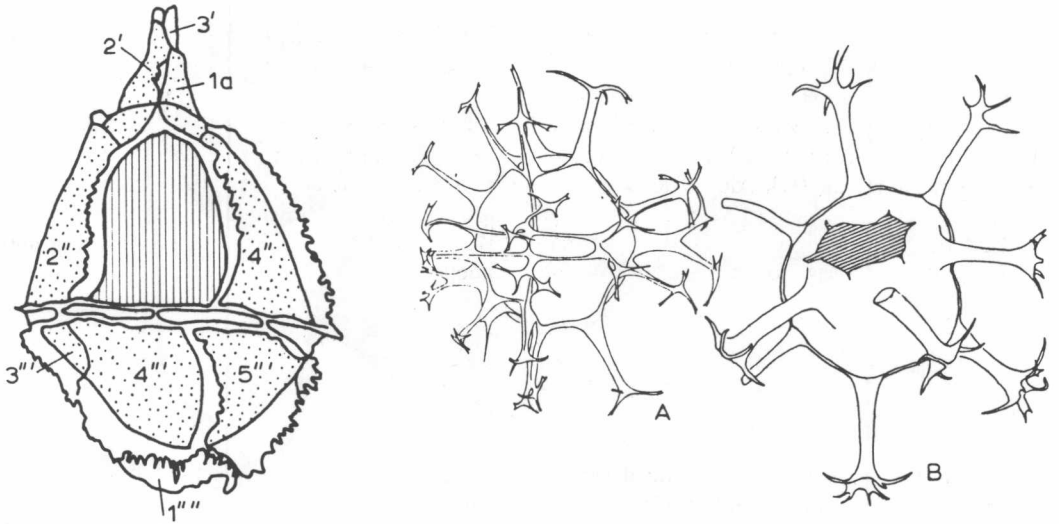


Fig. 9. — Noen fossile dinoflagellatcyster med arkeopyle (skravert). (Williams.)

— *Some fossil dinoflagellate cysts, showing archaeopyle. (Williams.)*

den vegetative dinoflagellatcellen (theca). Disse cystene og deres sammenheng med dinoflagellatene ble først nærmere kjent gjennom arbeider av W.R. Evitt, fra 1961 av. På grunnlag av et meget stort fossilmateriale fra mesozoiske og tertiære lag i USA viste han at vegger av cyster, som tydeligvis hadde vært laget av dinoflagellater (de hadde til dels vegger som bar merker av det platemønsteret som er karakteristisk for dinoflagellater), regelmessig var forsynt med en åpning som hadde en helt bestemt form og posisjon for hver art. Denne åpningen, som han kalte *arkeopyle*, var tydeligvis den veien hvor celleinnholdet kunne slippe ut når cysten spirte.

Det fins en mengde andre mer og mindre kuleformete mikrofossiler med pigger og andre utvekster utenpå. Når de mangler enhver antydning av dinoflagellatmønster eller arkeopyle, kan en gå ut fra at de har en helt annen opprinnelse, som sporer av andre planter eller egg av dyr, o.a. Evitt ga dem navnet *acritarchs*. Slike har vært kjent lenge. De går tilbake i den geologiske historie, til langt ned i prekambrium, mens dinoflagellatene ikke er kjent med sikkerhet fra før mesozoikum.

De fossile cystene kan det til dels være mange av, ikke sjelden tusenvis pr. g. sediment.

I borepulver fra lag hvor det bores etter mineralolje er de viktige som hjelpemidler til datering og korrelering av lagene. Når cystedannelse altså har vært et alminnelig og regelmessig opptredende trekk i dinoflagellatenes liv i tidligere tider, måtte en kunne gå ut fra at det er så i våre dager også. Kunnskapen om de

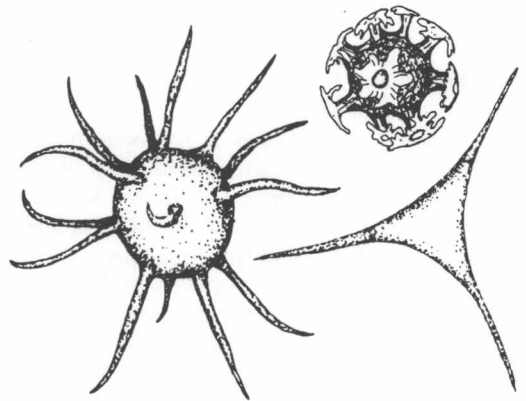


Fig. 10. — Tre paleozoiske acritarch-arter. (Sarjeant.)

— *Three Palaeozoic acritarchs. (Sarjeant.)*



fossile cystene har inspirert marinbiologene til å intensivere undersøkelsene over hvilestadier i bunnslam og ellers. De bunnfelte cystene, som spirer og produserer vegetative celler igjen når forholdene blir gunstige, forklarer hvordan visse arter – også de fryktede giftige formene – plutselig kan vise seg. På forbausende kort tid kan de formere seg slik at de gir sjøen farge og gir grunnlag for advarsler både til

badende og til dem som gjerne spiser østers og blåskjell og liknende delikatesser.

Hensikten med de foregående sidene har vært å vise at paleobotanikerne også er botanikere og at de "steinene" de arbeider med, er botanisk materiale. Hvis neobotanikerne kan si: "Men alt dette vet vi jo", så er ingenting mer gledelig.

## SUMMARY

The article is a Norwegian, popularized version of a paper read to The Palaeobotanical Society (in Lucknow) on November 14th, 1981. It gives some examples of how the study of fossil plants has contributed to the knowledge and understanding of living plants. In phylogeny it is chiefly the gymnosperms and pteridophytes that have profited. Examples are the solution of the problem of the origin of the cone and the separation of the yew family from the real conifers. The study of wood anatomy started first on fossil material. Epidermis structures and stomata and their taxonomic value, were studied early by palaeobotanists and have been particularly important with regard to gymnosperms. The telome concept

would have been unthinkable without knowledge of the Devonian vascular plants; it has also had a fertilizing effect on the understanding of living plants. Pollen analysis started on fossil material and problems, but has developed into modern palynology with its wide applications to academic and practical problems. Dinoflagellates are common and important plankton organisms in salt and fresh water and have been studied by biologists all over the world. However, only through micro-palaeontological study of the enormous numbers of dinoflagellate cysts in Mesozoic and Tertiary sediments has the real nature of such cysts been properly understood also in connection with living forms.

## LITTERATUR

- Andrews, H.N., 1961. *Studies in paleobotany*. — New York. 487 s.
- Banks, H.P., 1970. *Evolution and plants of the past*. — London. 170 s.
- Chaloner, W.G., og G. Orbell, 1971. A palaeobiological definition of sporopollenin. — *Sporopollenin, Proc. Symposium Geol. Dep., Imp. Coll. London* 1970: 273–294.
- Edwards, W.N., 1923. The systematic value of cuticular characters in recent and fossil angiosperms. — *Biol. Rev.* 10: 442–459.
- Erdtman, G., 1954. *An introduction to pollen analysis*. — Stockholm. 239 s.
- Erdtman, G., 1969. *Handbook of palynology*. — New York. 486 s.
- Evitt, W.R., 1961. Observations on the morphology of fossil dinoflagellates. — *Micropaleontology* 7: 385–420.
- Evitt, W.R., 1981. The difference it makes that dinoflagellates did it differently. — *Internat. Commission Palynology* 4 (1): 6–7.
- Florin, R., 1948. On the morphology and relationships of the Taxaceae. — *Bot. Gaz.* 110 (1): 31–39.
- Florin, R., 1951. Evolution in Cordaites and conifers. — *Acta Horti Bergiani* 15 (11): 286–388.
- Florin, R., 1954. Gymnospermernas evolution och klassificering. — *Statens Naturvet. Forskningsråds Årsbok* 7: 156–165.
- Fægri, K., og J. Iversen, 1975. *Textbook of pollen analysis*. — New York. 295 s.
- Gothan, W., og H. Weyland, 1973. *Lehrbuch der Paläobotanik*. — Munchen. 677 s.
- Knoll, Andrew H., og Gar W. Rothwell, 1981. Paleobotany. Perspectives on 1980. — *Paleobiology* 7 (1): 7–35.
- Manum, S.B., 1956. Schulzes maserasjonsblanding. Et hundreårsminne. — *Blyttia* 11: 125–130.
- Manum, S.B., 1976. Dinoflagellatcyster, fossile og resente. — *Naturen* 1976 (1): 25–33.
- Retallack, G., og D.L. Dilcher, 1981. Arguments for a glossopterid ancestry of angiosperms. — *Paleobiology* 7 (1): 54–67.
- Sarjeant, W.A.S., 1974. *Fossil and living dinoflagellates*. — London og New York. 182 s.
- Stace, Clive, A., 1965. Cuticular studies as an aid to plant taxonomy. — *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.)* 4 (1). 78 s.
- Tomlinson, P.B., 1970. Monocotyledons — towards an understanding of their morphology and anatomy. — *Advances Bot. Res.* 3: 207–292.
- Williams, G.L., 1978. Dinoflagellates, Acritarchs and Tasmanitids. — p. 293–326 in: Bilal U. Haq and Anne Boersma (red.): *Introd. to Marine Micropaleontology*. New York. 376 s.
- Zimmermann, W., 1930 *Die Phylogenie der Pflanzen*. — Jena. 453 s.
- Zimmermann, W., 1965. *Die Telomtheorie*. — Jena. 236 s.

# Oversikt over norske moser. II. Fagermosefamilien – Mniaceae

## *Survey of Norwegian mosses. II. Mniaceae*

ARNE A. FRISVOLL

Universitetet i Trondheim  
DKNVS Museet, Botanisk Avdeling  
7000 Trondheim

### Innledning

Hva skjuler seg bak det rosende navnet *fagermoser*. Ja, det må da være noe særlig vakkert? Mye kommer an på hva øynene har lært å se. Men de fleste kan få syn for den skjære skjønnheten i en matte med krusfagermose, eller friskheten hos sterkt grønne fagermosetepper ved kjølige kilder. Om våren når fagermosene gror danner de store tepper av blekgønne skudd i kantmyrer og ved bekker. Om sommeren og høsten er fargene hos mange arter klorofyllmettet mørkegrønne, gjerne med innslag av brunt og rustrødt. Hos alle særbu arter stråler han"blomstene" som åpne stjerner (fig. 82), og hun"blomstene" er vakre rosetter. Familien omfatter mange av våre større moser. De fleste fanger blikket ved å forekomme i mengder. Alle er verdt et nærmere bekjentskap. Lykke til.

En eller flere arter fra fagermosefamilien er alltid nevnt i oversikter over utvalgte moser, men noen samlet lettfattelig oversikt over de norske artene fins ikke. Størmer (1945) omtaler åtte arter, Du Rietz, Nannfeldt & Nordhagen (1952) ti, Persson (1962) ti, Lye (1968) ni, og Pedersen og Vasshaug (1978) omtaler ti arter. Her er illustrasjonene i disse bøkene nevnt under de enkelte artene. Ellers viser jeg til mer eller mindre fullstendige behandlinger hos Jensen (1939) og Möller (1926) – begge på svensk, og Andersen m.fl. (1976) på dansk; den siste har tegninger av blad, bladceller, bladtenner etc. hos 14 arter. I den engelskspråklige "Illustrated Moss Flora of Fennoscandia" (Nyholm 1958: 260–280) fins

det beskrivelser og tegninger av planter, plantedeler og celler hos storparten av artene som behandles her. Unntakene er *Cinclidium latifolium*, *Rhizomnium andrewsianum* og *R. gracile*, og dessuten omtales ikke *Plagiomnium medium* og *Rhizomnium magnifolium* som egne arter.

### Litt om bygningen av en fagermose

Når det gjelder den generelle bygningen av en mose, og de navn som brukes på ulike deler av en moseplante, vises det til en tidligere behandling (Frisvoll 1978a: 5). Der forklares bl.a. betydningen av ordene *fertil*, *steril*, *kapsel*, *særbu* og *sambu*.

Størrelsen på plantene eller tuene varierer svært for en og samme art. Omtrentlige tall er gitt først i omtalen av artene, men selv de minste og største verdiene vil stundom ikke passe. Med hensyn til bladformen skilles det mellom tilspissete blad (fig. 4 og 19) og blad med påsatt spiss (fig. 3 og 14). Det er få andre norske moser som har så store blad som gittermosene og de store fagermosene; og de små fagermosene kjennes på bladform og farge. De forvekslingsmuligheter som fins er ikke mange og er nevnt under de enkelte slektene og artene. Det er verre å skille artene i fagermosefamilien fra hverandre enn å skille familien som helhet fra nærstående grupper.

Artene i fagermosefamilien kan mangle bladtenner (fig. 22-26), ha enkle tenner (fig. 53-61) eller dobbelttenner (fig. 2-7 og 62). På sterkt skyggefulle steder, i vann, og på fjellet og i arktiske strøk vil bladtenner ofte være

mindre godt utviklet. Men viss en finner andyning til tenner i en prøve, er slektsnøkkelens punkt 'I. Blad med tenner' det rette. Cellene inne på bladet er kortceller; det betyr at de aldri er tilspisset og aldri mye lengre enn brede. De kan være sekskantete, kvadratiske, rombiske, kort rektangulære, elliptiske eller runde (fig. 27-52); hos kjempfagermose-slekta er cellene forholdsvis lange (fig. 41). Cellene har tjukkere vegger og kraftigere hjørnetrekanten på tørre enn på fuktige voksesteder. De fleste artene har bladlist, som er en bord med lange og smale celler i kanten av bladet (fig. 53-59). Bladlista er ofte særpreget for den enkelte arten. Lista kan være ei eller flere cellerrekker bred og ett eller flere cellerlag tjukk, og er med på å stive av bladet (fig. 5a). På stengelen fins rhizoider, som er forgreinet rotlignende celletråder. De kan være forholdsvis tukke og lange og gro ut fra bladhjørnene – her kalt *bladhjørnerhizoider* (makronemata), eller tynnere og kortere og gro ut fra stengelbarken – her kalt *stengelrhizoider* (mikronemata). Alle artene i familien har bladhjørnerhizoider. Stengelrhizoider fins alltid hos kjempfagermose- og krypfagermose-slekta, og mangler alltid hos gittermose-, hinnefagermose- og småfagermose-slekta. Hos bekkefagermose-slekta mangler ofte stengelrhizoider (fig. 79), men to norske arter har dem (fig. 80). Når mange stengler står sammen filtrer rhizoidene seg i hverandre slik at veksten blir tett tueformet. Med ei god håndlupe (20x eller mer) kan en langt på veg få et inntrykk av de viktigste egenskaper hos rhizoider, nerve, bladlist, bladtenner og også bladceller. Eksempelvis kan en med ei god feltlupe se at kjempfagermose har avlange og krypfagermosene runde bladceller. Og en kan også til en viss grad skille mellom moser med store bladceller og moser med små bladceller. Men skikkelig mikroskop er nødvendig for en sikker bestemmelse av noen arter. Som mål for bladceller brukes mikron ( $\mu\text{m}$ );  $1 \mu\text{m} = 1/1000 \text{ mm}$ .

De fleste artene er særbu, men sju arter (*Mnium marginatum*, *Plagiomnium medium*, *P. rostratum*, krypfagermose, *Cinclidium subrotundum*, vanlig gittermose og fjellfagermose) er sambu på en slik måte at hanlige og hunlige kjønnsorganer vokser sammen i toppen av et skudd (fig. 87). Sambu arter blir lett befruktet og har oftere kapsel enn særbu arter. Hos en-

kelte særbu arter forekommer kapsel så å si aldri. Det er enten fordi planter av ett kjønn er sjeldne, fordi den ene eller begge typer kjønnsorganer sjelden dannes, eller fordi de to kjønn sjelden vokser sammen. Men hos mange særbu arter vokser han- og hunplanter med kjønnsorganer ofte sammen, og da vil befruktning lett skje og kapsel dannes. De blad som omgir kjønnsorganene er vanligvis større enn andre blad, og danner en stjerneformet eller skålformet krans eller rosett sammenlignbar med blomsterplantenes beger- og kronblad. Fagermose kalles *stjärnmossa* på svensk. Navnet hentyder nettopp til han- "blomstene" (fig. 82), der den tette samlingen av hanlige kjønnsorganer i sentrum stjerneformet omgis av utbredte skjermblad (Persson 1962: 84). Det kan være av avgjørende betydning å vite om en innsamling er særbu eller sambu: Han "blomsten" kan kjennes med det blotte øyet; har vi slike er den aktuelle arten særbu. Dersom kapsel er til stede, må hunlige kjønnsorganer, *arkegonier* finnes. Hos sambu arter vil vi i tillegg finne hanlige kjønnsorganer, *anteridier*. Hunlige og hanlige kjønnsorganer må ikke forveksles med sterile tråder, *parafyser* (fig. 87). Arkegonier og anteridier kan bare studeres i mikroskop. Hos ubefruktete planter plukker vi da først bort de store rosett-blada og klemmer i stykker og mikroskopere de sentrale delene av mose "blomsten". Hos kapselbærende planter må vi dessuten passe på å renske nederste del av kapselstilken for mulige anteridier. Alle artene i slekta har lutende eller hengende kapsel som unntaksvis er krøkt. Kapsellokket kan være tilspisset som et nebb (fig. 85), kort og jevnt tilspisset (konisk, fig. 84) eller avrundet. Det er to kranser med peristom- eller kapseltenner; i hver krans er det 16 tenner (fig. 83). De ytre kapseltennene er kraftige og solide, mens de indre er hinneaktige og skjøre.

### Hvor vokser det fagermoser

Artene i fagermosefamilien er tilpasset *våte, fuktige* eller *skyggefulle* voksesteder. Nesten alle er kravfulle og angir gode jordbunnsforhold. Mange er nyttige når en skal vurdere og beskrive ulike typer vegetasjon. Flere av de store artene er vanligst i rike myrer og kilder og står i perioder helt under vann. Dette gjelder



særlig arter fra bekkefagermose-, gittermose-, kjempefagermose- og krypfagermose-slekta. Bekkekanter, fuktige skoger og tidvis oversvømte eller overrislete partier ved bekker, elver og fosser huser også mange arter fra de samme slektene. I skyggefulle, men ikke direkte våte lauvskoger eller blandingsskoger vokser mange arter fra krypfagermose- og småfagermose-slekta. Den siste viktige voksestedstypen for fagermoser er ved og i skyggefulle bergvegger. Her fins særlig mange arter fra småfagermose-slekta. Dessuten vokser de to artene i hinnefagermose-slekta ved bergvegg. Ved påsketider er ofte bergvegger, kildesig og bekkekanter snøfrie, og jeg har hvert år stor glede av å se etter årets først framsmeltete fagermoser fra ski.

### Illustrasjonene

Alle artene i familien er illustrert med strektegninger av ett blad (fig. 1-26). Dette bladet er tatt fra øvre del av et typisk, oftest sterilt skudd. Dette er det viktig å huske. Nede på stengelen er blada ofte mindre, bredere og har kortere nerve og færre og mindre tenner, og helt i toppen er blada ofte små eller forholdsvis smale (fig. 3a). Blad fra stengler med kjønnsorganer eller kapsel er ofte noe avvikende ved delvis å ha både smalere og bredere blad. Men ulikheten er sjelden så stor at den betyr noe vesentlig. Blada er tegnet etter tørt materiale som har ligget i vann og fått tilbake frisk form. I tørr tilstand er blada mer eller mindre sammenkrøllet, og da er det vanskelig å artsbestemme en innsamling. Av praktiske grunner er det tegnet små blad. Figur 27-52 viser cellebygningen midt mellom bladkanten og nerven i øvre tredjedel av bladet. Cellene er snudd slik at spissen av bladet er rett forover. I tillegg er en del egenskaper hos stengel, rhizoider, blad og kapsel vist for noen arter (fig. 53-89). Kapselen hos nærstående arter kan være lik, og en må oftest bestemme artene etter egenskaper hos sterile stengler; dessuten mangler ofte kapsel hos særbu arter. *Rhizomnium gracile* er tegnet etter materiale fra Kuusamo i Finland; alle andre figurer er tegnet etter materiale fra Norge medregnet Svalbard. I figurhenvisningen bak artsnavnet viser det første tallet til blad og det andre tallet til bladceller; det tredje

tallet gjelder oftest bladtenner eller bladspiss. For litteraturhenvisninger er følgende symboler brukt: t = strektegning, t<sup>☆</sup> = fargelagt tegning, f = svart-kvitt fotografi, f<sup>☆</sup> = fargefotografi.

### Systematisk behandling

Her kan det passe å minne om den botaniske rangordningen: arter ordnes i *slekter* som ordnes i *familier* som ordnes i *ordener*. Den finske moseforskeren Timo Koponen har i tallrike artikler skrevet om fagermosefamilien i ulike deler av verden (f.eks. Koponen 1968a, 1968b, 1971, 1973, 1974, 1979). Takket være hans innsats kjenner vi i dag denne familien spesielt godt. Koponen har delt opp den mangformige slekta *Mnium* i flere mindre slekter, og hans navnebruk avviker mye fra den en finner hos de forfatterne som er nevnt i innledningen (unntatt Andersen m.fl. 1976 og Pedersen og Vasshaug 1978, som følger Koponen). Koponens slektsinndeling er praktisk og vel begrunnet, og den har derfor slått igjennom. Den videre systematiske behandling er slik som hos Koponen (1980). For å lette bruken av eldre litteratur er alle vanlige dobbelnavn (synonymer) fra den nevnte litteraturen ført opp i parentes.

Slekts- og artsnøkklene er med hensikt gjort nokså omfattende, og hvert nøkkelpunkt gir ofte flere opplysninger av forskjellig innhold. Dette er ment å lette bestemmelsesarbeidet i en familie med nærstående og formrike slekter og arter. En nøkkel er lite nyttig dersom to knappe valgmuligheter blir funnet like (lite) passende. Alle opplysninger i et nøkkelpunkt har en motsvarighet i det alternative punktet. Hvis punkt 'b' beskriver bladspiss, bladform, bladtenner og kjønnsforhold, er tilsvarende opplysninger gitt under punkt 'bb'. I parentes nevnes en sjelden gang egenskaper uten motsvarighet i alternativt nøkkelpunkt. Dette er skillekarakterer overfor en eller flere (men ikke alle) arter som faller inn under det alternative og andre punkt. Begge valgmulighetene i nøkkelen må studeres nøye, slik at en samlet vurdering avgjør hva som passer best. Det er vanskelig å lage nøkler til familiens slekter og arter uten å bruke mikroskopiske cellekarakterer, men så langt som råd er dette forsøkt. *Ved å sammenholde nøkkelkarakterer og*

illustrasjoner vil en ofte se om en velger rett. Det kan være av betydning å studere mange godt utviklede planter før en velger alternativ. Dårlig materiale kan alltid slektsbestemmes, men kan i sjeldne tilfeller være vanskelig å artsbestemme.

Fagermosefamilien – Mniaceae – er én av ti norske familier i vrangmoseordenen – Bryales. I Norge omfatter familien 6 slekter med til sammen 25 kjente arter. På fastlandet vokser 24 arter og på Svalbard 13; forekomst på Svalbard nevnes spesielt.

## Slektsnøkkel til Fagermosefamilien – Mniaceae

### I. Blad med tenner

1. Blad små, smale eller langt tilspisset (fig. 1-7), oftest med dobbeltenner (fig. 62), sjelden med enkle tenner (fig. 61); deler av blad og stengel rødfarget; (alle skudd opprette) . . . . . slekt A. *Mnium*
2. Blad store, brede og bredt avrundet eller tilspisset (fig. 8, 15-21); tenner enkle (fig. 53-60); blad og stengel aldri rødfarget
  - a. Sterile skudd krypende eller nedbøyde; de fleste blad bredest nær midten (fig. 15-21); celler inne på bladet runde eller korte og brede (fig. 34-40); godt utviklet bladlist av 2-5 rekker med svært lange og smale celler (fig. 53-59) . . . . . slekt B. *Plagiomnium*
  - aa. Krypende skudd mangler; blad bredest mot grunnen (fig. 8); celler forholdsvis lange (fig. 41); godt utviklet bladlist mangler (fig. 60) . . . . . slekt C. *Pseudobryum*

### II. Blad uten tenner; (blad store, brede eller bredt avrundet; hvis blad små, smale eller langt tilspisset, se I.)

1. Blad og stengel aldri rødfarget
  - a. Friske blad blågrønne, forholdsvis små og runde (fig. 9-10) . . . . . slekt D. *Cyrtomnium*
  - aa. Friske blad grønne eller brunlige, forholdsvis store; gå tilbake til I. 2.
2. Blad og stengel mer eller mindre rødfarget
  - a. Utvokste blad oftest sterkt rødfarget, med påsatt broddlignende eller butt spiss (fig. 68-71); bladkant smalt eller bredt tilbakebøyd; kapsel med kuppelformet innerperistom (fig. 83) . . . . . slekt E. *Cinclidium*
  - aa. Utvokste blad grønne, oftest med rødlig anstrøk ved grunnen og på nerve og list, oftest uten (fig. 63-65 og 67), sjelden med butt påsatt spiss (fig. 66); bladkant ikke tilbakebøyd; innerperistom med tenner . . . . . slekt F. *Rhizomnium*

### Slekt A. *Mnium* Småfagermoser – Fig. 1-7, 27-33, 61-62, 76, 78, 82, 84 og 88.

Det latinske navnet kommer av gresk *mnion* som ble brukt om en vassmose. Slekta har til tider omfattet alle artene i fagermosefamilien. I dag brukes navnet om de små artene med spisse og forholdsvis smale blad. *Småfagermoser* kan være et beskrivende fellesnavn på disse artene. Det norske navnet *fagermoser* ble naturlig nok gitt store arter som nå tilhører andre slekter.

Det er 13 småfagermose-arter i verden (Koponen 1979), i Norge har vi 7. Slekta kjennes lett på artenes bladform og bladbygning. Når unntas *M. stellare* har blada tydelig, ett til flere cellelag tjukk list med dobbeltenner i kanten. Mange arter har også tenner på fremre del av nerveryggen. Hos de fleste artene kan

tenner av og til nesten mangle. Stengel og deler av blad er oftest rødlig anløpne og stundom sterkt røde. På skyggefulle steder er blada ofte orientert i ett plan. Mange arter er tett tuet og sammenfiltet i nedre del. Taggmose-slekta (*Atrichum*) i bjørnemoseordenen (*Polytrichales*) har også tydelig bladlist med dobbeltenner i kanten og tenner på nerveryggen. Men taggmose har opprett eller krøkt kapsel uten vanlige tenner. Taggmose blir heller aldri rødlige, og vokser ikke i tette sammenfiltete tuer. Arter i nikkemose-slekta (*Pohlia*) og vrangmose-slekta (*Bryum*) kan ligne en del, men er ofte mer småvokste og har blad uten tenner eller med svak enkel tanning mot spissen. Også arter i bråtemoseordenen (*Funariales*) kan ligne, men de har oftest mye større bladceller og også enkle tenner i bladkanten (Fris-

voll 1978a). Filtmosefamilien (*Aulacomniaceae*) er beslektet med fagermosefamilien; begge har stjerneformete hanblomster. Vanlig filtrose (*Aulacomnium palustre*) kan ligne småfagermoser, men har gulgrønne blad uten tenner og list.

Småfagermosene er små, og flere av dem

kan i første omgang virke helt like. Men det fins en del brukbare forskjeller på typisk materiale. Planter fra utypiske lokaliteter kan være vonde å kjenne i felt, men selv sparsomme innsamlinger kan artsbestemmes mikroskopisk. Det kan være umulig å skille artene 4 og 5 fra hverandre uten å se på blad i mikroskop.

#### Artsnøkkel til Småfagermose-slekta – *Mnium*

- I. Blad forholdsvis smale eller små, mindre bredt eller ikke nedløpende, ofte gulgrønne eller blågrønne med varierende rødfarging; bladceller korte og brede (fig. 27-32); med unntak av *M. hornum* små eller spinkle arter
  1. Blad tydelig nedløpende på stengelen (fig. 78); små blad nederst på stengelen eggformet til spisset (fig. 3a og 7b); små eller spinkle arter
    - a. De fleste blad forholdsvis brede og butte; nerven opphører før spissen på de fleste velutviklede blad (fig. 1-2)
      - b. Døde blad blåner når de ligger i vann; kapsellokk avrundet
        - c. Tenner enkle og ofte av ulik størrelse, oftest kvasse og tydelige på toppblad; tydelig bladlist mangler (dvs. en god del celler i kanten er fra like lange til dobbelt så lange som brede – fig. 61); ingen fjellart . . . . . 1. *M. stellare*
        - cc. Tenner doble eller enkle, ofte dårlig utviklet; tydelig bladlist av lange celler; fjellart . . . . . 2. *M. blyttii*
      - bb. Blad blåner ikke i vann; kapsellokk tilspisset (fig. 88); gå videre til I. 1. aa.
    - aa. De fleste blad forholdsvis smale og langspisse; nerven når fram i spissen på de fleste velutviklede blad (fig. 3 og 6-7)
      - b. Blad oftest med broddlignende påsatt spiss, ofte forholdsvis brede mot spissen; tenner mindre tydelige og mindre kvasse (fig. 3); sambu og mangler stjerneformete hanblomster; (oftest mindre tett tuet og på skyggefulle steder) . . . . 3. *M. marginatum*
      - bb. Blad oftest uten broddlignende påsatt spiss, oftest forholdsvis langspisse; tenner for det meste tydelige og kvasse (fig. 6-7); særbu og kan ha stjerneformete hanblomster (fig. 82)
        - c. Bladceller runde med tydelige hjørnetrekanter, de fleste celler 17  $\mu\text{m}$  eller mer i tverrmål (fig. 30); ofte mindre tett tuet og på skyggefulle steder . . . . . 4. *M. ambiguum*
        - cc. Bladceller kantete, oftest uten tydelige hjørnetrekanter, de fleste celler 17  $\mu\text{m}$  eller mindre i tverrmål (fig. 31); ofte tett tuet og på mindre skyggefulle steder . . . . . 5. *M. thomsonii*
  2. Blad ikke nedløpende på stengelen (fig. 76); små blad nederst på stengelen trekantet tilspisset (fig. 4a); oftest storvokst art; (blad forholdsvis smale og langspisse med kvasse tenner; nerve opphører før spissen på velutviklede blad – fig. 4; ofte tett tuet) . . . . . 6. *M. hornum*
- II. Blad forholdsvis store, brede og bredt nedløpende (fig. 5), ofte mørkegrønne med sterkt rødfarget nerve og bladlist; kraftig art med avlange bladceller (fig. 33); (blad ofte samlet i toppen av skuddet; planter enkeltvis eller ikke tett tuet) . . . . . 7. *M. spinosum*

1. *Mnium stellare* – Fig. 1, 27 og 61.  
 (1)2-3(7) cm. Arten har oftest nokså lyst grønne eller blågrønne blad. Blada er nokså butte og har ofte en kort påsatt spiss; som tørre er de litt skinnende eller blanke. Bladlist mangler, og langs kanten av bladet er det derfor av-

vekslende enkle tenner og celler som er fra runde til dobbelt så lange som brede (fig. 61). Hos nedre blad kan tenner nesten eller helt mangle. Fordi bladlist mangler er bladkanten ujevn og aldri særlig rødfarget selv hos gamle blad, og dette er gode feltkarakterer. Nerven

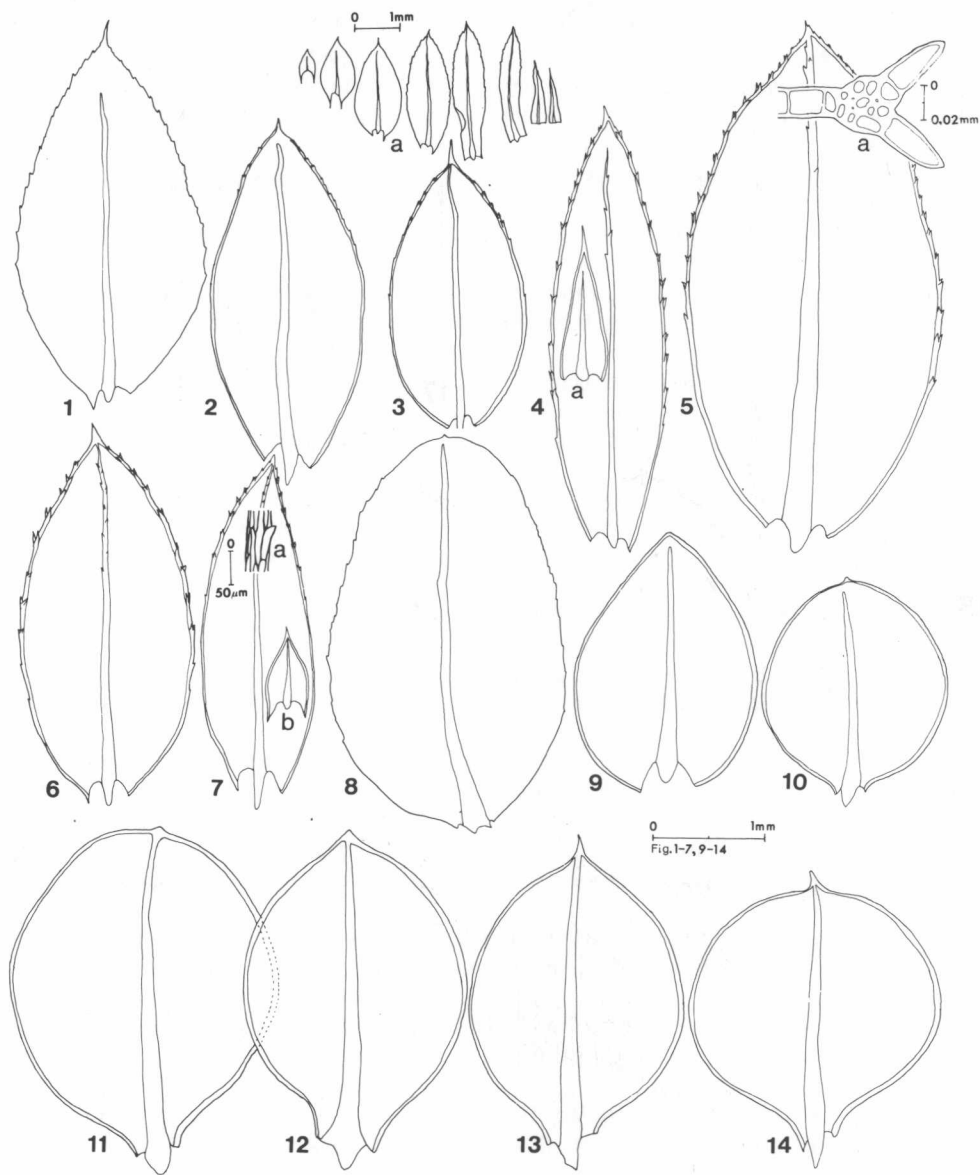
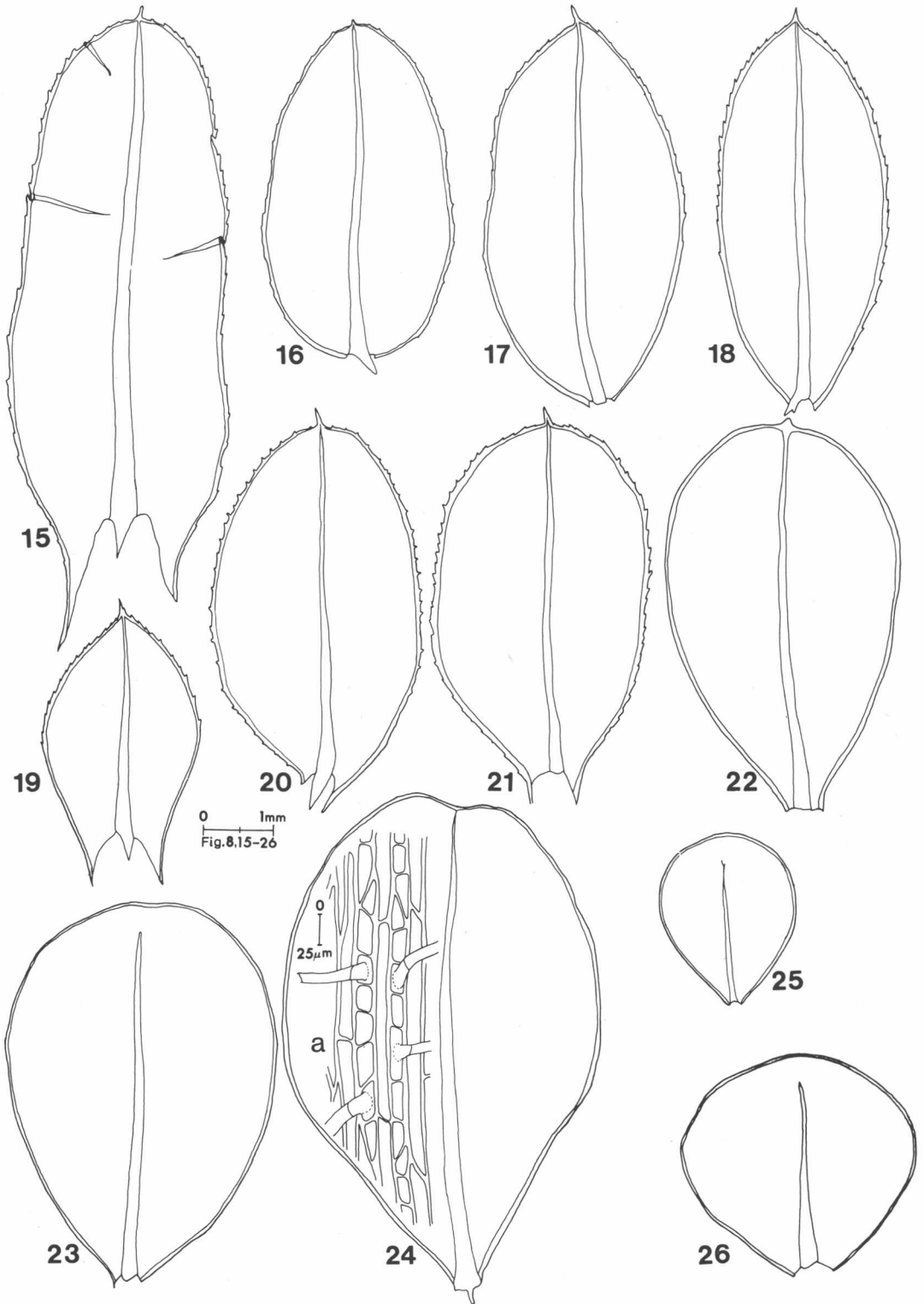


Fig. 1-26. Blad hos 26 arter fra fagermosefamilien. 1. *Mnium stellare*. 2. *M. blyttii*. 3. *M. marginatum* (et lite blad). a. Variasjonen hos blad fra fertil stengel; tegnet er blad nr. 1, 3, 6, 10, 14, 16, 18 og 19 regnet nedenfra på stengelen. 4. *M. hornum*. a. Blad nederst på stengelen. 5. *M. spinosum*. a. Tverrsnitt av bladlist. 6. *M. ambiguum*. 7. *M. thomsonii*. a. Nerverygg med tann. b. Blad nederst på stengelen. – 8. *Pseudobryum cinclidioides*. – 9. *Cyrtomnium hymenophyllum*. 10. *C. hymenophylloides*. – 11. *Cinclidium subrotundum*. 12. *C. arcticum*. 13. *C. stygium*. 14. *C. latifolium*. – 15. *Plagiomnium undulatum*. 16. *P. rostratum*. 17. *P. ellipticum*. 18. *P. medium*. 19. *P. cuspidatum*. 20. *P. affine*. 21. *P. elatum*. – 22. *Rhizomnium punctatum*. 23. *R. pseudopunctatum*. 24. *R. magnifolium*. a. Uttsnitt av stengelbarken med rekker basisceller for stengelrhizoider og fire utviklete stengelrhizoider. 25. *R. gracile*. 26. *R. andrewsianum*.

*Leaves of 26 species of Mniaceae.*



er ofte rød. I mikroskop ser en at cellene er 20-30  $\mu\text{m}$  i tverrmål og er runde med hjørnetrekanter. Arten kan vanskelig forveksles med andre.

Denne og neste art inneholder fargestoffet *mnioindigon*. Når plantene er døde og legges i vann blir blada helt eller flekkvis mørkt blågrønne; dette kan en se hos eldre blad også i felt.

*Mnium stellare* vokser i løse tuer på skyggefulle steder. Den er særlig vanlig på humus ved foten av kalkrike bergvegger – ofte i huler og under overheng, men fins ellers på næringsrik moldjord i skog, fra låglandet til opp i fjellskogen. Den er kjent fra Aust-Agder til Finnmark, blir sjeldnere mot nord og ser ut til delvis å mangle på Vestlandet.

## 2. *Mnium blyttii* – Fig. 2 og 28.

1-7(10) cm. Forholdsvis brede og butte, lite tannete og tydelig nedløpende blad kjennetegner denne arten. Blada har gjerne en kort påsatt spiss. I mikroskop ser en at cellene er omkring 20  $\mu\text{m}$  i tverrmål og er runde med tydelige hjørnetrekanter. *Mnium blyttii* er mest i slekt med *M. stellare* (se denne), men de to vokser for det meste atskilt. I fjellskogen kan de vokse sammen, men de skilles da lett på ulik utvikling av tenner og bladlist. Det er av og til likhet mellom *M. blyttii* og svakt tannete planter av *M. thomsonii*, men *M. thomsonii* har forholdsvis smalere blad som er smalere nedløpende. Bladcellene til de to er helt forskjellige (fig. 28 og 31). *Mnium marginatum* har ofte blad som er sterkere rødfarget på nerve og bladlist, og har ofte kapsel.

*Mnium blyttii* vokser spredt eller i løse tuer på skyggefulle steder, gjerne på humus ved foten av bergvegger, mellom store steiner, og under busker og vierkjerr. Den er vanligst i lågere deler av snaufjellet, og vokser sjelden lågere ned enn i fjellskogen. Den forekommer fra Aust-Agder til Finnmark, og også på Svalbard; den ser ut til å være sjelden og delvis mangle på Vestlandet. Arten ble først samlet ved Vårstigen i 1844 og beskrevet etter dette materialet i 1846; den er oppkalt etter Mathias Numsen Blytt.

## 3. *Mnium marginatum* (*M. serratum*) – Fig. 3, 29 og 88.

0.5-4(6) cm. Arten vokser vanligvis som enkle planter eller i løse tuer, sjelden eller aldri i

dype, filtkledde tuer. Den er ofte sterkere rødfarget enn de andre småfagermosene; eldre levende skuddeler kan være helt røde, og selv friske skudd kan ha mye rødt i seg. Blada er tydelig nedløpende; de er ofte mindre tydelig og mindre skarpt tannet. Nerven er svak i øvre del, men når som regel fram i spissen på toppblad. I mikroskop ser en at nerveryggen mangler tenner og at cellene er 20-30  $\mu\text{m}$  i tverrmål og er runde med hjørnetrekanter. Blada er ikke så langspisse som hos kystfagermose, *M. ambiguum* og *M. thomsonii*, og de har ofte en påsatt spiss. I likhet med andre sambu arter har *M. marginatum* ofte kapsel. Alt i alt fins det karakterer som gjør at arten kan kjennes nok så sikkert i felt.

*Mnium marginatum* krever kalkrik grunn, og vokser ofte ved og på bergvegger – gjerne under overluter, men er sjelden oppe i selve bergveggen (se *M. thomsonii*). Ellers fins den på moldjord i rik fuktig skog. Det er en låglandsart som går opp i nedre del av snaufjellet. Den er kjent fra Aust-Agder til Finnmark, og også fra Svalbard.

## 4. *Mnium ambiguum* (*M. lycopodioides*) – Fig. 6 og 30.

(1)3-5(7) cm. *Mnium ambiguum* ligner svært på flere andre småfagermoser. Den kan lett forveksles med *M. marginatum* og *M. thomsonii*. *Mnium marginatum* er forskjellig ved å være sambu, og ha mer rødfargete blad med påsatt spiss og mindre skarpe tenner; dessuten mangler *M. marginatum* tenner på nerveryggen. For sikkert å skille *M. ambiguum* fra *M. thomsonii* må en se på blad i mikroskop. *Mnium ambiguum* har celler som er 17-30  $\mu\text{m}$  i tverrmål, og cellene er runde fordi de har hjørnetrekanter. *Mnium thomsonii* har mindre celler, 13-17  $\mu\text{m}$  i tverrmål, og de er oftest kvadratiske til rektangulære fordi de mangler hjørnetrekanter. I arktiske strøk og i høgfjellet kan også *M. thomsonii* ha celler med hjørnetrekanter, og da er det bare ulik celledørrelse som kan skille de to artene. Begge har tenner på nerveryggen. *Mnium ambiguum* er vanligvis kraftigere enn *M. thomsonii*.

*Mnium ambiguum* vokser i løse tuer på fuktig humus i skyggefull skog og ved foten av skyggefulle bergvegger. Den er sjelden i selve bergveggen (se *M. thomsonii*), men kan vokse på berg ved fosser. Den er neppe særlig



vanlig noe sted. Det er en låglandsmose som går opp i lågere del av snaufjellet. Den er kjent fra Vestfold til Finnmark, men mangler tilsynelatende på store deler av Vestlandet.

5. *Mnium thomsonii* (*M. orthorrhynchum*) – Fig. 7, 31, 78 og 82.

(0.5)2-5(7) cm. *Mnium thomsonii* varierer mye, men har ofte spinklere skudd og mindre blad enn de småfagermosene den lett forveksles med. Blada er ofte lyst blågrønne, særlig på skyggefulle lokaliteter, og har sjelden så mye rødt på levende deler som *M. marginatum*. *Mnium thomsonii* vokser også i tettere tuer og har mer tettstilte blad. I tørr tilstand er blada hos *M. marginatum* mer sammenkrøllet; dessuten er *M. marginatum* sambu og *M. thomsonii* særbu. Om skillekarakterer mot *M. ambiguum*, se denne. Blada hos *M. thomsonii* er tydelig nedløpende, se kystfagermose.

*Mnium thomsonii* vokser ofte i tette tuer. Den er vanligst i tilknytning til næringsrike og litt skyggefulle bergvegger i fjellskogen. Der danner den store tuer eller tepper både på marka og på jorddekte partier oppe i bergveggen. Av og til dominerer den på tørre matter som henger ned over berget. Disse matene kan være rene hengende hager, med blomstrende karplanter som fjellarve, flekkmure, raudsildre og blåsprett. På utsatte steder og oppe på snaufjellet danner *M. thomsonii* brungrønne og svært tette tuer, hvor blada ofte er mindre langspisse og mindre skarptannete, se *M. blyttii*. I fjellskogens bergvegger er *M. thomsonii* eneste vanlige småfagermose, og kan der langt på veg bestemmes etter voksestedet. Arten går også ned i låglandet. Den er kjent fra Aust-Agder til Finnmark, og er vanlig på Svalbard. I likhet med de fleste småfagermosene unntatt kystfagermose ser den ut til å være sjelden og delvis mangle på Vestlandet.

6. *Mnium hornum* Kystfagermose – Fig. 4, 32, 76 og 84; Størmer (1945)t, f; Du Rietz (1952)t, f; Persson (1962)t☆; Lye (1968)t; Pedersen og Vasshaug (1978)t☆.

(0.5)4-5(10) cm. Kystfagermose har smale, langt tilspissete og kvasstannete blad hvor grunnen ikke løper nedover stengelen, og hvor nerven opphører før bladspissen. Disse kjennetegnene kan sees med god feltlupe.

Blada er lite sammenkrøllet i tørr tilstand. Arten er ofte større og kraftigere enn de andre småfagermosene unntatt *M. spinosum*. I mikroskop ser en at nerveryggen har tenner og at cellene er omkring 20  $\mu\text{m}$  i tverrmål; celleveggene er jevnt fortykket og altså uten hjørnetrekanter. Spinkle planter av kystfagermose fra skyggefulle lokaliteter kan lett forveksles med *M. ambiguum*, *M. marginatum* og *M. thomsonii*, men disse har ofte mer spredtbladete skudd hvor særlig stengelen er sterkere rødfarget. Dessuten har alle de andre småfagermosene blad som er nedløpende på stengelen. På nedre del av stengelen har kystfagermose mange langt tilspisset trekantete blad med sterk rødfarge (fig. 4); slike blad mangler hos de andre artene (fig. 3 og 7). Kystfagermose har kapsel med jevnt og kort tilspisset lokk (fig. 84). *Mnium stellare* og *M. blyttii* har avrundet kapsellokk, og de andre småfagermosene har langt tilspisset lokk.

Størmer (1969) har kartlagt kystfagermosens forekomst og utbredelse i Norge. Den vokser for det meste i store tett sammenfildete tuer (1) ved foten av eller på bergvegger i fuktig skog, (2) på bratte bekke- og elvekanter og ved bratte strender, og (3) ved basis av gamle trær på fuktig grunn. Arten er vanlig langs kysten fra svenskegrensa til Nord-Norge, og har kjent nordgrense i Vest-Finnmark. Den går langt inn i landet, men mangler helt i indre strøk av de fleste fylker og er bare funnet helt sør i Oppland og Hedmark. Vanligst er den under 200 m, men vokser i 800 m høyde i Telemark. Den er lite kravfull.

7. *Mnium spinosum* – Fig. 5 og 33.

(1.5)3-5(8) cm. *Mnium spinosum* er som regel mørkegrønn med sterkt rødlig anstrøk på stengel, nerve og bladlist. Blada hos småfagermosene er større mot toppen av stengelen, men hos *M. spinosum* er dette ofte særlig iøynefallende. Nedre del av stengelen hos småfagermosene er bladløs; også dette er mest iøynefallende hos *M. spinosum*. I mikroskop ser en at nerveryggen har tenner. Bladcellene er omkring 20  $\mu\text{m}$  brede og 1.5-2 ganger så lange, og ordnet i skrå rader fra nerven til bladlista; de avlange cellene skiller *M. spinosum* fra alle de andre i slekta (fig. 27-33). Dette er vår kraftigste småfagermose. Faktisk kan den av og til minne om krypfagermoser,

f.eks. krusfagermose og *Plagiomnium medium*, som imidlertid har krypende sterile skudd og helt mangler rødfarge. Men *M. spinosum* kan også være ganske småvokst.

Arten vokser oftest enkeltvis eller i løse tuer på råtnende barnåler og blad i gammel skyggefull skog. Den foretrekker kalkrik grunn, og forekommer fra låglandet til opp i fjellskogen. Arten ser ut til å være sjelden eller mangle i deler av landet, særlig på Vestlandet, men er kjent fra Aust-Agder til Porsanger i Finnmark, og dessuten fra Svalbard (Frisvoll 1978b).

**Slekt B. *Plagiomnium* Kryp-fagermoser** — Fig. 15-21, 34-40, 53-59, 72-75, 85-86 og 89.

Det latinske navnet er dannet av *plagio-* som betyr skrå eller krypende, og *-mnum*. Slekta omfatter middels store til store arter med krypende sterile skudd hvor blada står i ett plan. Fertile skudd er opprette og har flersidige, ofte større og mer tettstilte blad. Blada har mer eller mindre tydelige tenner, og 2-4 celler bred og ett cellelag tjukk list. De fleste artene kan unntaksvis mangle eller ha sparsomt med tenner.

Det er 24 krypfagermose-arter i verden; i

Norge har vi 7. Slekta kjennes lett fra gittermose- og bekkfagermose-slekta ved helt å mangle rødfarging på noen del av skuddet, og ved å ha tenner i bladkanten. Kjempefagermose-slekta mangler krypende skudd, og har forholdsvis lange bladceller og dårlig utviklet bladlist. Hinnefagermose-slekta har mindre blad som er blågrønne og er runde og mangler tenner. Med unntak av taggmose (*Atrichum*) og rosettmose (*Rhodobryum roseum*) kan ingen andre norske bladmoser lett forveksles med krypfagermose. Storbladete levermoser — kanskje særlig stor hinnemose (*Plagiochila asplenioides*) og berg-hinnemose (*P. porelloides*) — kan ligne en del, men har rundere blad som mangler nerve og list.

Fleire krypfagermoser er greie å bestemme i felt. Det har lenge vært ansett for vanskelig å skille artene nr. 4-7 fra hverandre, og i eldre litteratur ser en ofte navnet *Mnium affine* brukt om alle fire. De vokser delvis på nokså forskjellig underlag, som det er til stor hjelp å kjenne når materialet skal bestemmes. Utypisk materiale av krypfagermoser må ofte mikroskoperes, men da er artene som regel ikke vanskelige å kjenne.

#### Artsnøkkel til Kryp-fagermose-slekta — *Plagiomnium*

- I. Blad tydelig tverrynket, de øvre blad 4-5 ganger så lange som brede (fig. 15) . . . 1. *P. undulatum*
- II. Blad ikke rynket, de øvre blad 2-3 ganger så lange som brede
  1. Blad tilnærmet rombeformet og forholdsvis langt tilspisset, kvasstannet i øvre halvdel, helt uten tenner i nedre halvdel (fig. 19); (sambu og ofte med kapsel) . . . . . 2. *P. cuspidatum*
  2. Blad elliptisk eller eggformet, tilspisset eller oftest butt avrundet med påsatt spiss, tannet langt ned av kvasse eller butte tenner (fig. 16-18 og 20-21)
    - a. Blad ikke nedløpende på stengelen (fig. 75), bladtenner kan nesten mangle
      - b. Blad med kort påsatt spiss av korte celler (fig. 16); tenner alltid butte (fig. 55); sambu og ofte med kapsel, kapsellokket med langt nebb (fig. 85); bladceller runde eller litt lengre enn brede (fig. 36), ikke mye større ved nerven enn ved lista; på kalkrik jord og stein . . . . . 3. *P. rostratum*
      - bb. Blad med lang påsatt spiss av lange celler (fig. 17); tenner kvasse eller butte (fig. 56); særbu, kapsellokket uten nebb (fig. 89); bladceller tydelig lengre enn brede (fig. 37) og mye større ved nerven enn ved lista; i våtmark . . . . . 4. *P. ellipticum*
    - aa. Blad tydelig og langt nedløpende på stengelen (fig. 72-74), oftest tydelig tannet
      - b. Blad forholdsvis langt tilspisset (fig. 18); tenner dannet av 1-2 celler hvor endecella er lang og kvass (fig. 57); sambu og ofte med kapsel . . . . . 5. *P. medium*
      - bb. Blad nokså tvert avrundet i øvre del og med påsatt spiss (fig. 20-21); tenner dannet av 1-3(4) celler hvor endecella er kort og butt; særbu
        - c. Blad langt og bredt nedløpende på stengelen (fig. 73); tenner for det meste rettet forover, dannet av 1-2 celler (fig. 58); nerve kraftig mot øvre del, opphører ved eller i bladspissen (fig. 21); i vått lende . . . . . 6. *P. elatum*
        - cc. Blad smalt og langt nedløpende på stengelen (fig. 72); tenner står ofte nær vinkelrett på bladkanten, dannet av 1-3(4) celler (fig. 59); nerve svak, opphører oftest før spissen (fig. 20); i lauvskog og kratt . . . . . 7. *P. affine*

1. *Plagiomnium undulatum* (*Mnium undulatum*) Krusfagermose – Fig. 15, 34 og 53; Størmer (1945)t, f; Du Rietz (1952)t, f☆; Persson (1962)t☆; Lye (1968)t; Pedersen og Vasshaug (1978)t☆.

(2)5-8(15) cm. Krusfagermose er en av våre vakreste moser og lettest å kjenne av alle artene i fagermosefamilien. Blada er lysgrønne til gulgrønne, smalt tungeformete, butte og tydelig tverrynket eller krusete. De er svært langt og bredt nedløpende på stengelen. Toppblad kan bli 1.5 cm lange; fertile skudd har ofte greiner i toppen. Bladcellene er 10-16  $\mu\text{m}$  i tverrmål; de andre krypfagermosene har større celler. Taggmose (*Atrichum undulatum*) ligner litt på krusfagermose, men er mørkere grønn og har spisse blad som ikke er nedløpende på stengelen; dessuten har taggmose dobbelttanning i bladkanten. Se også *Mnium spinosum*.

Størmer (1969) har kartlagt krusfagermosens forekomst og utbredelse i Norge. Arten er vanligst på moldjord i skyggefull lausskog, men fins også i fuktig eng, ved kilder og bekker osv. Den er vanlig langs kysten fra svenskegrensa til Nordland, og har kjent nordgrense på Andøya. I likhet med kystfagermose kan den ikke vokse i indre strøk av de fleste fylker. Den er så vidt funnet i Oppland og mangler i Hedmark. Vanligst er den under 200 m, men er funnet i 400 m høyde i Hordaland.

2. *Plagiomnium cuspidatum* (*Mnium cuspidatum*) Krypfagermose – Fig. 19, 35 og 54; Persson (1962)t☆; Pedersen og Vasshaug (1978)t☆.

(1.5)2-5(8) cm. Arten er oftest mindre enn de andre artene i slekta. Den har langspisse blad som ligner en sammentrykt likesidet firkant (rombe). Blada er bredt nedløpende; de har kvasse tenner i øvre halvdel, og mangler tenner i nedre halvdel. Bladform og tannplassering er helt særpreget for arten. De resterende artene i slekta er klart forskjellige ved å ha rundere blad med tenner langt ned mot grunnen. Krypfagermose er sambu og har oftest rikelig med kapsler.

Arten vokser på jorddekte steiner og fuktige bergvegger, på røtter og stubber, og på fuktig jord i eng og skog. Det er en låglandsart som fins i det meste av landet, men utbredelsen er dårlig kjent. Arten blir sjeldnere nordover og går knapt opp i fjellskogen.

3. *Plagiomnium rostratum* (*Mnium rostratum*,

*M. longirostre*) – Fig. 16, 36, 55 og 85; Pedersen og Vasshaug (1978)t☆.

2-5 cm. Arten har krypende, tett filtloдне stengler som ofte gror fast til underlaget i hele sin lengde. Slike skudd har små eggformete butte blad med en kort påsatt spiss eller tagg. Bladkanten har butte og utydelige tenner som nesten eller helt kan mangle. Basis av bladet er ikke nedløpende på stengelen. I mikroskop kjennes arten på at bladcellene er runde eller bare litt lengre enn brede. Cellene er ikke mye større ved nerven enn ved bladlista, og de har tydelige hjørnetrekanten. Arten er sambu og har ofte kapsel, de kapselbærende stenglene er opprette og har større blad enn de sterile. Kapselen har lokk med langt nebb (fig. 85); de andre artene i slekta har lokk uten eller med kort nebb (fig. 89). *Plagiomnium rostratum* kan forveksles med sumpfagermose, men de to vokser knapt sammen i det hele tatt. De viktigste forskjellene mellom dem er satt opp i nøkkelen. Artene nr. 5-7 har skudd som vanligvis ikke gror helt fast til underlaget; blad som er tydelig nedløpende på stengelen (fig. 72-74); oftest tydelige bladtenner (fig. 57-59); lengre bladspiss (fig. 16-18 og 20-21) med lengre celler; og bladceller som er flere ganger større ved nerven enn ved bladlista.

*Plagiomnium rostratum* vokser på kalkrik jord, stein og berg i skyggefulle lokaliteter. Den norske utbredelsen er ikke godt kartlagt, men arten er angitt fra Vestfold til Troms. Det er en låglandsart som trolig mangler i strøk med kalkfattige bergarter.

4. *Plagiomnium ellipticum* (*Mnium rugicum*) Sumpfagermose – fig. 17, 37, 56 og 75; Persson (1962)t☆; Pedersen og Vasshaug (1978)t☆.

(1)2-10 cm. Sumpfagermose kan ha blad med kvasse tenner (fig. 56), men ofte er de butte og lite tydelige (fig. 56a); ikke sjelden mangler tenner så å si helt. I myr er sumpfagermosens sterile skudd ofte karakteristisk bueformet nedbøyd-krypende. De er tett filtkledde nesten til topps slik at det kan være vanskelig å studere bladgrunnen uten å fjerne noe av filten. Sumpfagermose, *P. rostratum* og kjempefagermose er de eneste bredbladete fagermosene hvor bladgrunnen ikke er nedløpende på stengelen. Kjempefagermose mangler krypende skudd og har blad som er forholdsvis brede mot grunnen og mot spissen, og som har utydelig list og av-

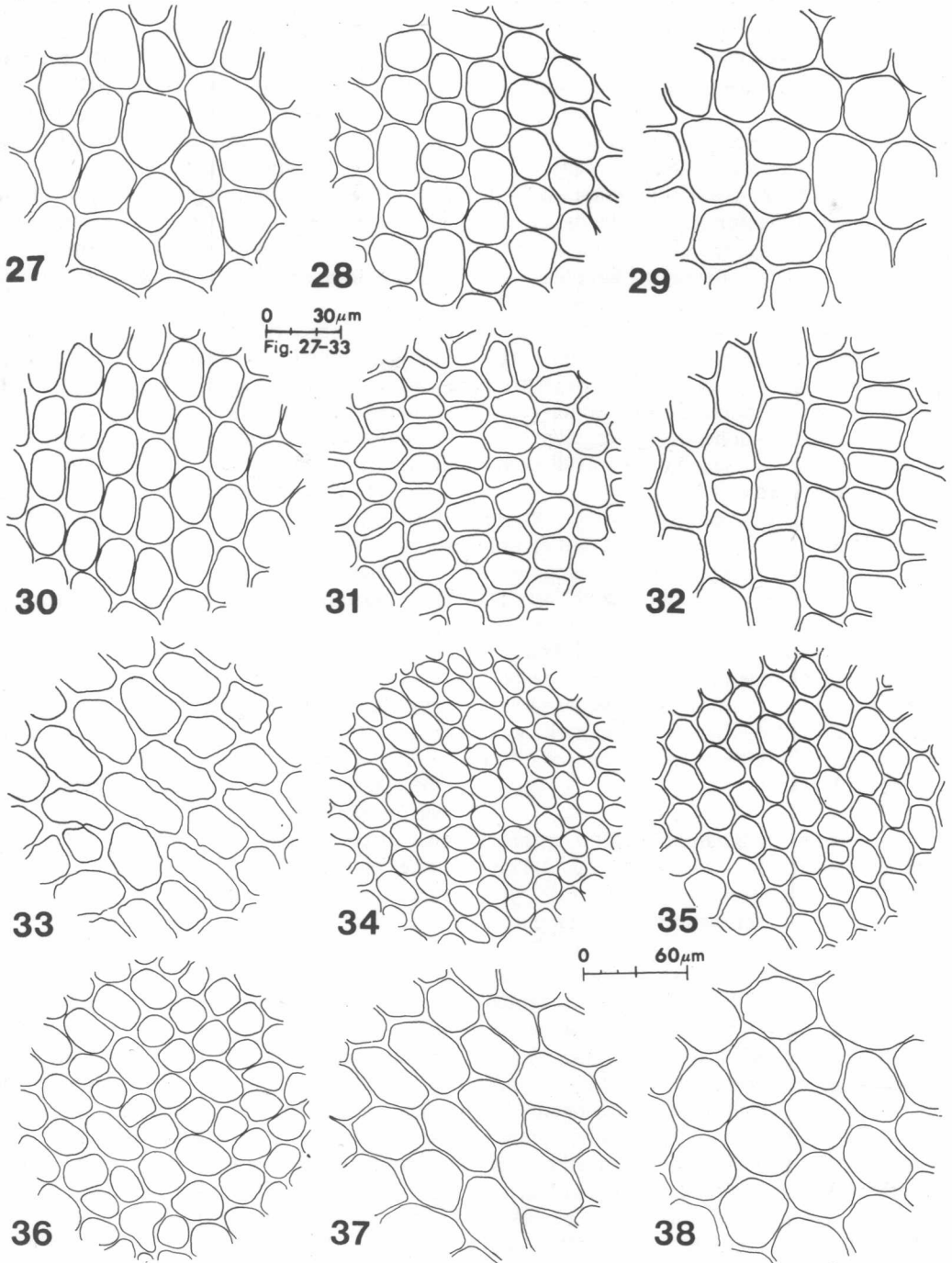


Fig. 27-38. Bladceller hos arter fra småfagermose- og krypfagermose-slekta. 27. *Mnium stellare*. 28. *M. blyttii*. 29. *M. marginatum*. 30. *M. ambiguum*. 31. *M. thomsonii*. 32. *M. hornum*. 33. *M. spinosum*. – 34. *Plagiomnium undulatum*. 35. *P. cuspidatum*. 36. *P. rostratum*. 37. *P. ellipticum*. 38. *P. medium*.

*Leaf cells of species of Mnium and Plagiomnium.*

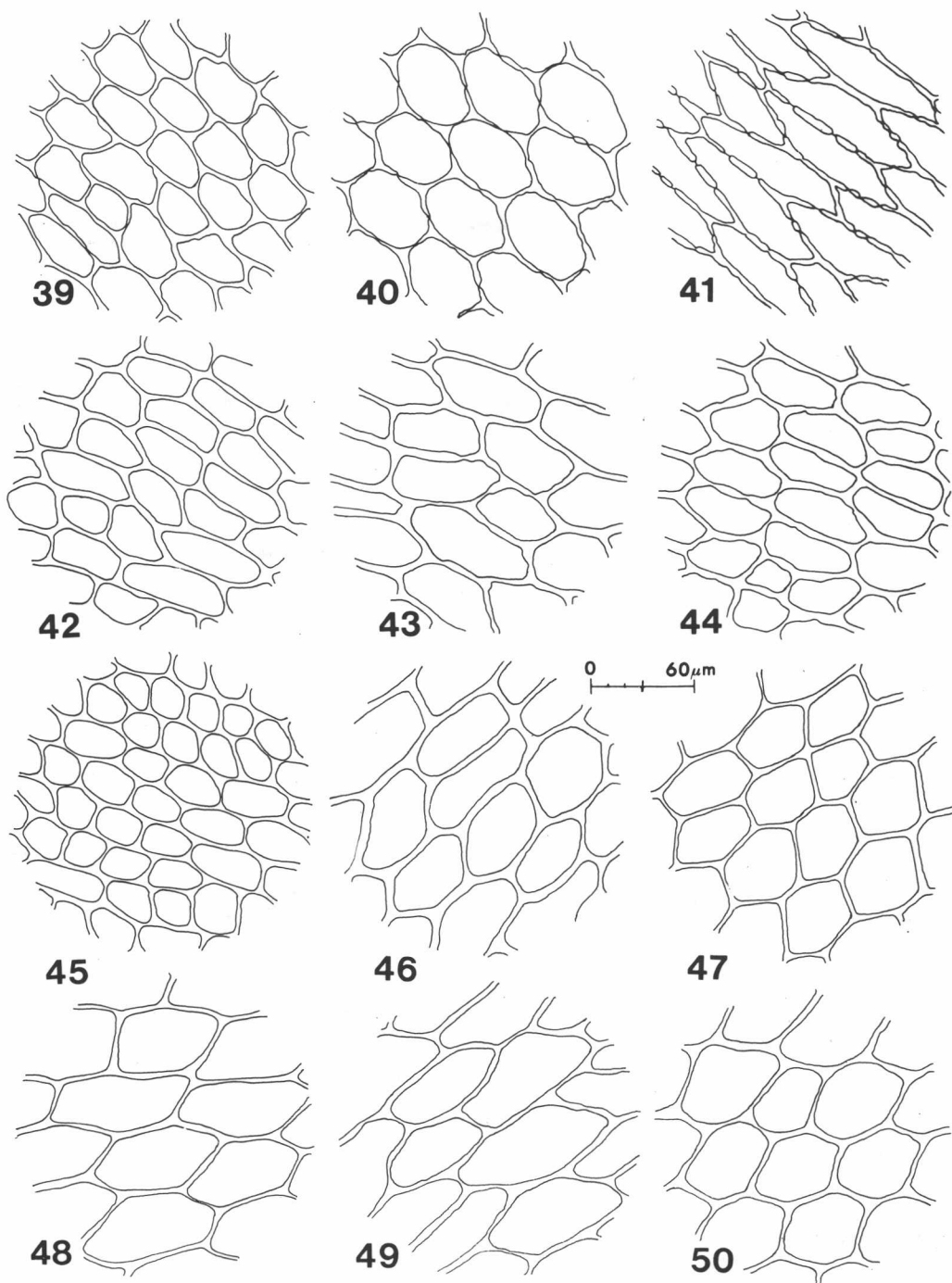


Fig. 39-50. Bladceller hos arter fra krypfagermose-, kjempefagermose-, gittermose- og bekkefagermose-slekta. 39. *Plagiomnium elatum*. 40. *P. affine*. – 41. *Pseudobryum cinclidioides*. – 42. *Cinclidium latifolium*. 43. *C. subrotundum*. 44. *C. stygium*. 45. *C. arcticum*. – 46. *Rhizomnium punctatum*. 47. *R. andrewsianum*. 48. *R. magnifolium*. 49. *R. pseudopunctatum*. 50. *R. gracile*.

*Leaf cells of species of Plagiomnium, Pseudobryum, Cinclidium and Rhizomnium.*

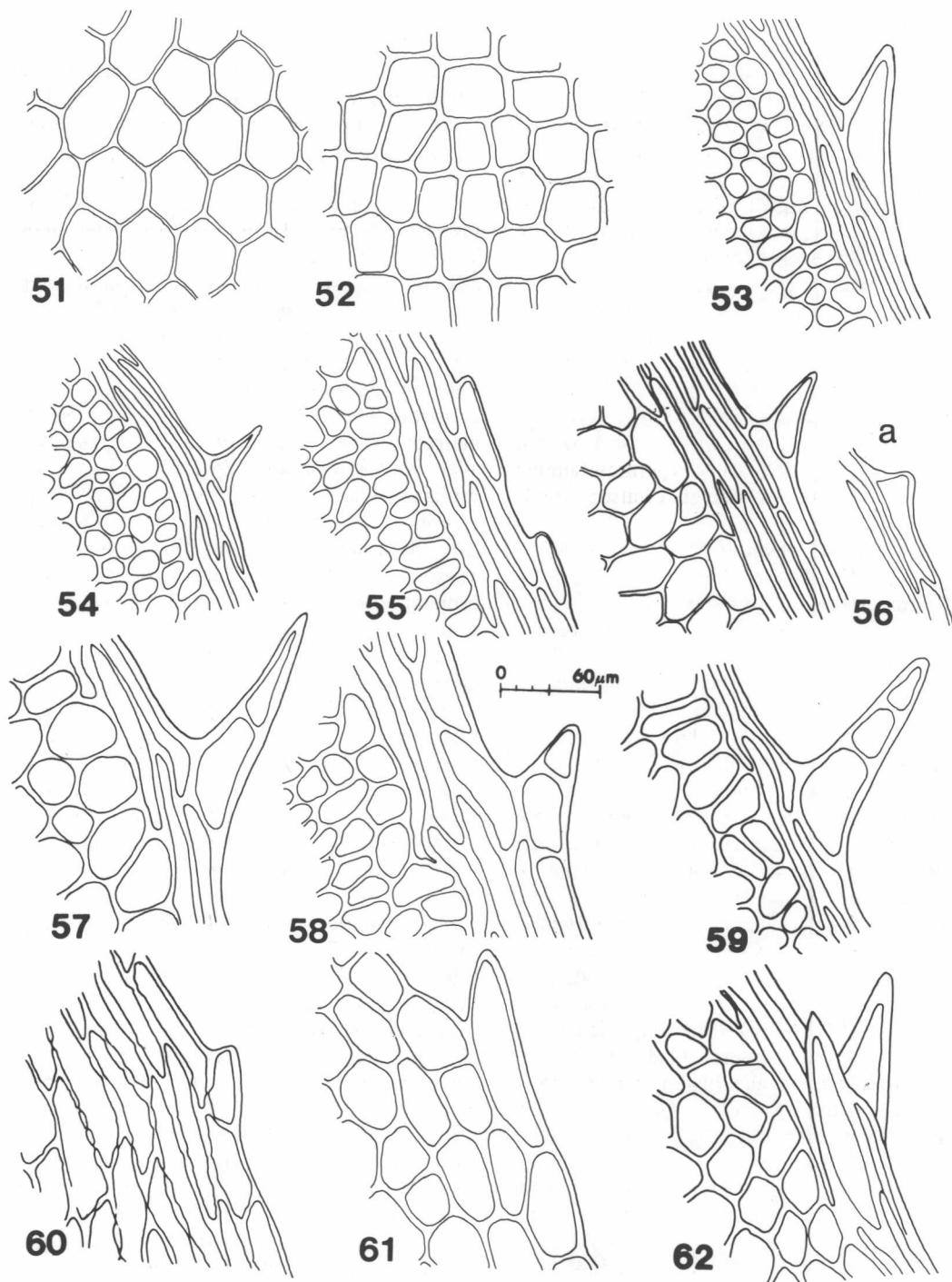


Fig. 51-62. Bladceller hos arter fra hinnefagermose-slekta. 51. *Cyrtomnium hymenophylloides*. 52. *C. hymenophyllum*. – Fig. 53-62. Kantceller med bladlist og tenner hos arter fra kryptfagermose-, kjempefagermose- og småfagermose-slekta. 53. *Plagiomnium undulatum*. 54. *P. cuspidatum*. 55. *P. rostratum*. 56. *P. ellipticum*. a. Redusert tann. 57. *P. medium*. 58. *P. elatum*. 59. *P. affine*. – 60. *Pseudobryum cinclidioides*. – 61. *Mnium stellare*. 62. *M. hornum*.

Fig. 51-52. Leaf cells of species of *Cyrtomnium*.

Fig. 53-62. Border cells and teeth of species of *Plagiomnium*, *Pseudobryum* and *Mnium*.



lange bladceller. Om forskjeller mellom sumpfagermose og *P. rostratum*, se nøkkelen. I myr og kilder vokser sumpfagermose ofte sammen med kalkfagermose som har svært bredt og langt nedløpende blad, og forskjellen mellom de to er da lett å lære. Sumpfagermose vokser sjelden sammen med skogfagermose og *P. medium*; den kan ligne svært på underart *curvatulum* av *P. medium* (se denne).

Sumpfagermose vokser i alle slags fuktige eller våte lokaliteter, som grasmyr og sump, fuktig eng, og ved bekker, elver og vann. Den er trolig sjelden på Vestlandet og Sørlandet, men er vanlig i resten av landet fra havnivå til høgt opp på snaufjellet, og vanlig også på Svalbard. Det er eneste art i fagermosefamilien som er kjent fra Jan Mayen (Watson 1964).

5. *Plagiomnium medium* (*Mnium affine* var. *medium*) – Fig. 18, 38, 57 og 89.

2-10 cm. Arten har forholdsvis langspisse blad med tenner langt ned; tennene er rettet forover og er dannet av ei eller to celler, endecella er kvass. Angående tannbygningen hos skogfagermose og kalkfagermose, se disse. *Plagiomnium cuspidatum* har også lignende langspisse blad, men de er rombiske og har tenner bare i øvre halvdel. *Plagiomnium medium* har tydelig nedløpende blad, bredere nedløpende enn skogfagermose, og smalere og kortere nedløpende enn kalkfagermose (fig. 72-74). I mikroskop ser en at *P. medium* har mindre avlange celler enn skogfagermose; cellene har tydelige hjørnetrekanter. *Plagiomnium medium* er sambu og har ofte kapsel. Bladrosetten som omslutter kjønnsorganene er stor og kan minne om rosettrose (*Rhodobryum roseum*). Men rosettrose har sterkt reduserte blad på stengelen under rosetten, og alle blad har lange spisse celler og mangler bladlist. Hos *P. medium* skiller det mellom en sørlig underart *medium* og en nordlig underart *curvatulum* (Koponen 1971). Hos underart *medium* er kapselstilken gul i øvre del og blir mørkere rødgul mot basis. Hos underart *curvatulum* er hele kapselstilken gul. Underart *curvatulum* har også mindre nedløpende blad med mindre tydelige tenner. Den ligner til forveksling sumpfagermose, men er sambu og har ofte kapsel.

*Plagiomnium medium* vokser på fuktig til våt jord i skog, ved kilder og bekker, og i tilknytning til fuktige bergvegger. Det er ingen

særlig kravfull mose. Underart *medium* er vanlig i lågereliggende strøk nord til Finnmark. Underart *curvatulum* vokser i fjellet, i Nord-Norge og på Svalbard.

6. *Plagiomnium elatum* (*Mnium seligeri*) Kalkfagermose – Fig. 21, 39, 58 og 73; Pedersen og Vasshaug (1978)t☆.

(2)5-10 cm. Arten kjennes lettest på at bladgrunnen er bredt og særlig langt nedløpende på stengelen. Når denne karakteren kombineres med voksested (se nedenfor) vil bestemmelsen som regel være sikker. I mikroskop ser en at bladcellene er nesten rektangulære; hos de nærstående artene er cellene ofte sekskantete eller rundaktig avlange (fig. 37-40). Den har vanligvis mindre filtkledd stengel enn sumpfagermose – som den ofte vokser sammen med. Kalkfagermose og skogfagermose kan ha bueformet nedbøyde skudd som 'slår rot' i toppen; slike rotslående skudd mangler hos sumpfagermose og *P. medium*. Kalkfagermose har nesten alltid tydelige tenner; tannbygningen ligner skogfagermosens (se denne), men tennene er mindre og de er rettet forover. Arten er oftest lysere grønn enn skogfagermose, sumpfagermose og *P. medium*.

Kalkfagermose er en kravfull art som vokser i rike grasmyrer, kilder og fuktskoger. Den fins i kalkrike strøk gjennom hele landet, blir sjeldnere mot nord og går sjelden opp på snaufjellet.

7. *Plagiomnium affine* (*Mnium affine*) Skogfagermose – Fig. 20, 40, 59 og 72; Størmer (1945)t, f; Pedersen og Vasshaug (1978)t☆.

(0.5)2-6(10) cm. Skogfagermose har butte blad med de største og tydeligste tennene av alle krypfagermosene. Tennene er bare lite foroverrettet eller står vinkelrett på bladkanten. Hver tann er dannet av 1-4 celler. Hos blad på fertile stengler er tennene store og piggliknende, men selv hos blad på svake stengler fins mange to-cellede tenner. Den beste feltkarakteren for å bestemme skogfagermose får en ved å kombinere egenskaper ved bladform, tannstørrelse og tannstilling, og voksested. Blada er langt men smalt nedløpende på stengelen, så denne egenskapen studeres best på kraftige skudd. Sumpfagermose har nesten aldri tenner dannet av to celler. Hos skogfagermose er tennenes endecelle lettkjennelig kort og butt avrundet (fig. 59), hos *P. medium* er den like lettkjenne-

lig langt tilspisset (fig. 57). Bladcellene hos skogfagermose er lengre enn hos *P. medium*. Skogfagermose og *P. medium* vokser av og til sammen. Om forskjeller mot kalkfagermose, se denne.

Navnet skogfagermose passer godt; arten er vanligst i lauskog og kratt, og vokser på rike lokaliteter i lågereliggende og sørlige deler av landet. Da den ofte er forvekslet med andre krypfagermoser er utbredelsen usikker, men den går trolig et stykke nord i Nordland.

### Slekt C. *Pseudobryum* Kjempefagermoser — Fig. 8, 41 og 60.

Det latinske navnet kommer av *pseudo-* som betyr uekte, og *-bryum* som var et gresk navn på en barkboende mose eller lav. En kjenner bare to kjempefagermose-arter i verden. Den vi har ble oppdaget i Hedmark i 1828 og beskrevet etter dette materialet i 1833.

1. *Pseudobryum cinclidoides* (*Mnium cinclidoides*) Kjempefagermose — Fig. 8, 41 og 60; Størmer (1945)t, f.

(2)5-10(30) cm. Som det norske navnet sier kan arten bli virkelig stor. Men den er oftest ikke større enn mange krypfagermoser og bekkefagermoser, så den kan ikke kjennes på størrelsen. Den vokser i løse tuer eller tepper. Blada er brede mot grunnen og mot spissen, og har ofte et skard i toppen eller en liten påsatt tagg. Nerven opphører før spissen. Arten har de lengste og smaleste bladcellene i fagermosefamilien. Midt i bladet er cellene omtrent fire ganger så lange som brede. Mot kanten blir de smalere; men det er ingen tydelig overgang mellom cellene i kanten og inne på bladet, og altså ingen tydelig list. Cellene er ordnet i skrå rader fra nerven mot kanten. Som regel har bladet tydelige tenner, men de kan også være utydelige eller mangle. Tørre døde blad har en vakker grønn silkeglans sett under lupen (Størmer 1945). Kjempefagermose blir aldri rødfarget som bekkefagermosene og har aldri krypende skudd som krypfagermosene. Den er

forskjellig fra de samme mosene ved å ha avlange celler og mangle tydelig bladlist.

Kjempefagermose vokser i fuktige sig og dråg i skog, og i myrkanter, kilder, fuktige enger og sumpområder ved elver og vann. Den er lite kravfull. Den fins over hele landet og går opp på snaufjellet.

### Slekt D. *Cyrtomnium* Hinnefagermoser — Fig. 9-10, 51-52, 77 og 81.

Det latinske slektsnavnet kommer av *cyrto-* som betyr krum og gjelder kapselen (fig. 81), og *-mnium*. Begge de latinske artsnavna er dannet av *hymen-* som betyr hinne, og *-phyllum* som betyr blad. Slekta har nokså små og blågrønne, forholdsvis runde blad som har tydelig bladlist og mangler tenner i kanten. Bladlista er ett cellelag tjukk. Bladcellene er omtrent like lange som brede, kantete og mangler tydelige hjørnetrekanter. Alle fagermoser har spalteåpninger på kapselhalsen. Hos hinnefagermosene ligger spalteåpningene i samme plan som de andre overflatecellene på kapselen. De andre slektene har spalteåpninger som er nedsenket i forhold til overflatecellene (fig. 86).

Bare to hinnefagermose-arter er kjent, og begge vokser i Norge. De kjennes lettest på farge og bladbygning. Slekta mangler krypende skudd som krypfagermosene og rødfarging som gitter- og bekkefagermosene, og kan ikke lett forveksles med disse eller med andre norske moser. De to hinnefagermosene kan alltid skilles i felt. Kapsler er svært sjeldne. Av arten hinnefagermose kjennes bare én kapsel, som ble oppdaget i Jämtland i 1913. *Cyrtomnium hymenophyllum* er flere ganger funnet med kapsel på Svalbard; selve kapselen er sterkt krøkt (fig. 81) til forskjell fra de fleste andre fagermosene som har lutende eller hengende, ikke eller lite krøkt kapsel.

Det er litt artig at begge artene i slekta er beskrevet på norsk materiale. Hinnefagermose ble funnet på en reise på Dovrefjell i 1828 og beskrevet i 1833. *Cyrtomnium hymenophyllum* ble først samlet nær Kongsvoll i 1844 og beskrevet i 1846.

## Artsnøkkel til Hinnefagermose-slekta *Cyrtomnium*

- I. Blad med kort påsatt spiss, nesten sirkelrundt og ikke nedløpende på stengelen (fig. 10), oftest i ett plan; spedd art . . . . . 1. *C. hymenophylloides*  
II. Blad uten påsatt spiss, eggformet (fig. 9) og tydelig nedløpende på stengelen (fig. 77), ikke i ett plan; kraftig art . . . . . 2. *C. hymenophyllum*

1. *Cyrtomnium hymenophylloides* (*Mnium hymenophylloides*) Hinnefagermose – Fig. 10 og 51.

(0.5)2-6(9) cm. Arten er kalt den sirligste i fagermosefamilien (Du Rietz m.fl. 1952). Den har nesten eller helt sirkelrunde blad som vanligvis står i ett plan. I kanten av bladet fins en tydelig list av 2-4 rekker med lange og smale celler. Bladet har tydelig påsatt spiss. Dette er beste feltkarakter for å skille hinnefagermose fra *C. hymenophyllum*. I tillegg har hinnefagermose blad som ikke er nedløpende på stengelen; hos *C. hymenophyllum* er de tydelig nedløpende.

Hinnefagermose er en kravfull art. Den danner vide matter, løse tuer eller står som enkle skudd på skyggefulle steder. Den er særlig vanlig i fjellskogen, hvor den vokser i sprekker og huler ved bergvegger og mellom steiner. Men den går høgt opp på snaufjellet og også ned i låglandet. I låglandet vokser den utelukkende på sterkt skyggefulle, ofte grottelignende lokaliteter i kalkrike bergvegger. I arktiske strøk fins den nesten bare i frostsprekker i jorda. Den er sjelden i sørlige deler av landet, men vanligere fra Oppland til Finnmark og på Svalbard.

2. *Cyrtomnium hymenophyllum* (*Mnium hymenophyllum*) – Fig. 9, 52, 77 og 81.

(2)5-6(15) cm. Arten har noe mer avlange blad enn hinnefagermose; blada står oftest i flere rekker, og skuddet er bare unntaksvis flatt. Bladet mangler påsatt spiss, og er tydelig nedløpende på stengelen (fig. 77). I bladkanten fins en tydelig list av 1-2 rekker med lange, men forholdsvis brede celler. Ofte har tuene mange spinkle, liksom forvokste toppskudd med små blad (flageller); disse skudda faller lett av ved berøring. De kan vokse opp til nye planter og tjener til å spre mosen.

Arten er kravfull og vokser gjerne i tette tuer. Den fins ofte i de samme områdene som hinnefagermose, men er mer konkurranse-

sterk og ikke så nøye knyttet til skyggefulle lokaliteter ved bergvegg. Den vokser også i nedre del av fuktige skråninger og av og til på flat mark i fuktig lende. Utbredelsen er nordlig; den går ikke ned i låglandet i Sør-Norge og er derfor sjeldnere enn hinnefagermose. *Cyrtomnium hymenophyllum* er kjent fra nordlige deler av Hedmark og Oppland, sørlige deler av Sør-Trøndelag, og fra Nordland, Troms og Finnmark. Arten er vanlig på Svalbard.

**Slekt E. *Cinclidium* Gittermoser** – Fig. 11-14, 42-45, 68-71 og 83.

Det latinske navnet er dannet av *cinclis* som betyr gitter. Navnet sikter til at de indre kapseltennene er kuppelformet sammenvokst i toppen, slik at sporene bare slipper ut gjennom åpninger på sidene. Dette er en av de vakreste og merkeligste tannbygninger hos mosekapsler overhodet. Når kapselen er våt lukkes åpningene av de ytre kapseltennene; i tørt vær krøkes tennene inn i kapselen slik at sporene kan spres (fig. 83). Artene i slekta er ofte sterkt rødbrunt farget, noen ganger er de nesten svarte. Blada har tydelig list som er fra ett til flere cellelag tjukk og mangler tenner. Blada har oftest en tilbakebøyd, broddlignende eller butt, påsatt spiss.

Bare fire gittermosearter er kjent, og alle fins i Norge medregnet Svalbard. De har rødfargen felles med arter i bekkefagermose-slekta, men disse har større blad eller blad uten spiss; se imidlertid *C. subrotundum*. Gittermosene kan også forveksles med rødfargete vrangmoser, f.eks. *Bryum weigelii* og *B. cryophilum*, men disse har vanligvis mindre og forholdsvis smalere blad med mindre celler.

Til å begynne med kan gittermosene være vanskelige å skille i felt. Men de har nokså ulik utbredelse, og delvis ulike krav til voksestedet. Svalbard er et interessant sted for gittermoser. Der vokser alle fire artene, og en kan ofte finne dem i de samme områdene.

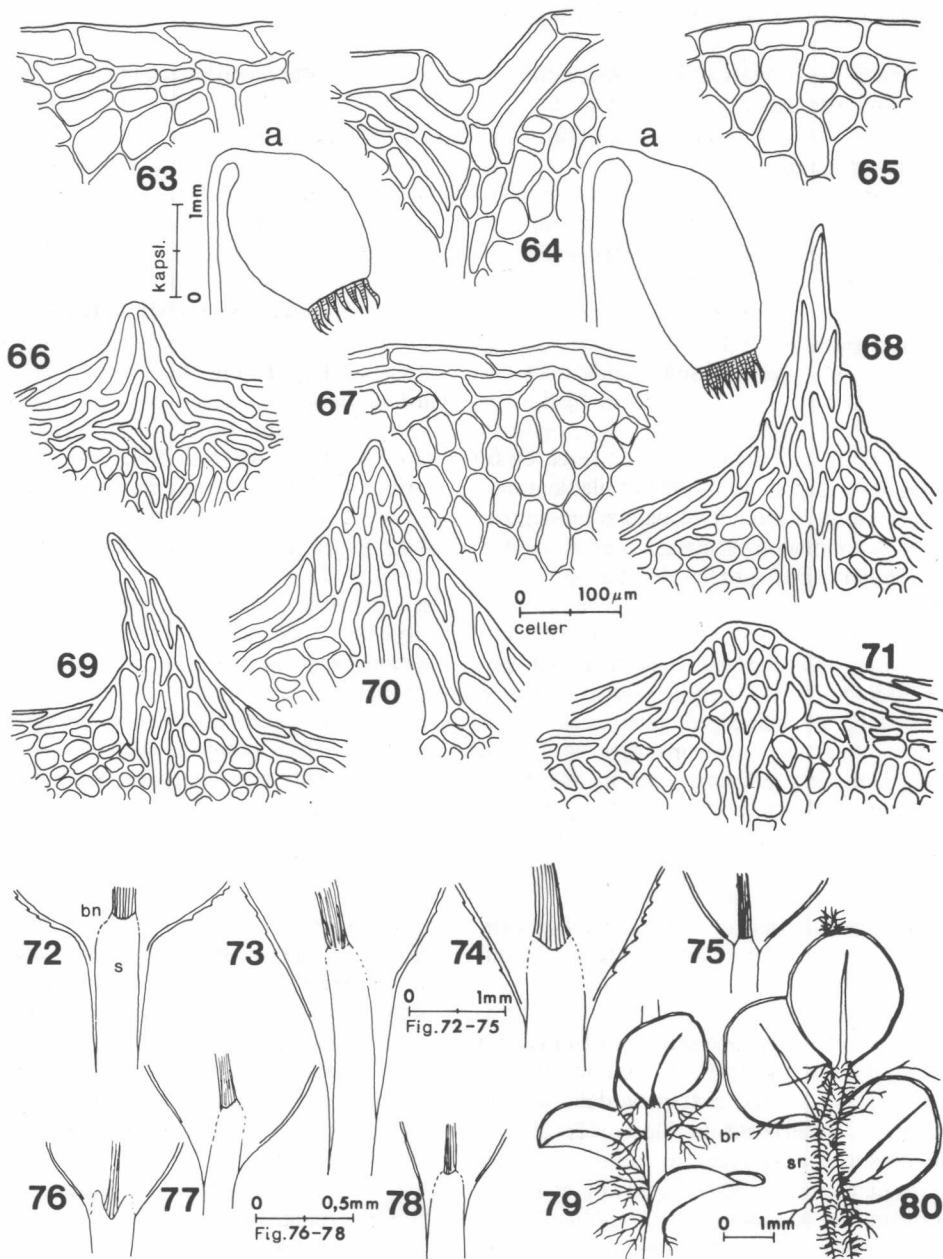


Fig. 63-80. Fig. 63-71. Bladspisser hos arter fra bekkefagermose- og gittermose-slekta. 63. *Rhizomnium pseudo-punctatum*. a. Kapsel. 64. *R. magnifolium*. a. Kapsel. 65. *R. andrewsianum*. 66. *R. punctatum*. 67. *R. gracile*. – 68. *Cinclidium stygium*. 69. *C. latifolium*. 70. *C. arcticum*. 71. *C. subrotundum*. – Fig. 72-78. Bladgrunnen hos arter fra krypfagermose-, småfagermose- og hinnefagermose-slekta. 72. *Plagiomnium affine*. bn = bladnerve, s = stengel. 73. *P. elatum*. 74. *P. medium*. 75. *P. ellipticum*. – 76. *Mnium hornum*. – 77. *Cyrtomnium hymenophyllum*. – 78. *Mnium thomsonii*. – Fig. 79-80. Rhizoider hos *Rhizomnium*. 79. Bladhjørnerhizoider hos *R. andrewsianum*. 80. Bladhjørne- og stengelrhizoider hos *R. pseudopunctatum*. br = bladhjørnerhizoider, sr = stengelrhizoider.

Fig. 63-71. Leaf apices of species of *Rhizomnium* and *Cinclidium*. Fig. 72-78. Leaf bases of species of *Plagiomnium*, *Mnium* and *Cyrtomnium*. Fig. 79-80. Rhizoids in *Rhizomnium*.

Artsnøkkel til Gittermose-slekta – *Cinclidium*

- I. De øvre blad har svært bredt og sterkt tilbakebøyd kant slik at bladet er nesten innhult halvkuleformet; (de fleste blad runde eller bredere enn lange, med broddlignende spiss – fig. 14; Svalbard) . . . . . 1. *C. latifolium*
- II. Bladkant mindre sterkt tilbakebøyd slik at bladet er nokså flatt eller omvendt renneformet
1. Blad med kort påsatt avrundet spiss (fig. 71), nesten sirkelrundt (fig. 11); bladkant utydelig tilbakebøyd og bladet nesten flatt . . . . . 2. *C. subrotundum*
2. Blad tilspisset i øvre del (fig. 68 og 70), lengre enn bredt (fig. 12 og 13); bladkant oftest tydelig tilbakebøyd mot grunnen
- a. Øvre blad med broddlignende spiss av lange celler (fig. 13 og 68); sambu og ofte med kapsel; vanlig art . . . . . 3. *C. stygium*
- aa. Øvre blad med kort og bred spiss av korte celler (fig. 12 og 70); særbu og sjelden med kapsel; bisentrisk fjellart, vanlig på Svalbard . . . . . 4. *C. arcticum*

1. *Cinclidium latifolium* – Fig. 14, 42 og 69. 2-8 cm. Arten kjennes lett ved at bladkanten er bredt og sterkt tilbakebøyd og bladspissen nedbøyd slik at bladet er innhult halvkuleformet (ikke tegnet). Dette er tydeligst i øvre del av skuddet; nedre blad kan være nokså flate. Blada kan være bredere enn lange eller omtrent runde. De har en tydelig påsatt spiss nokså lik den hos vanlig gittermose (fig. 68 og 69); men vanlig gittermose har smalt tilbakebøyd bladkant og forholdsvis lengre og nokså flate blad (fig. 13 og 14).

*Cinclidium latifolium* vokser på rike myrlignende lokaliteter i arktiske strøk, og er nokså vanlig på Svalbard.

2. *Cinclidium subrotundum* – Fig. 14, 43 og 71.

(1)3-5(10) cm. Arten har tilnærmet sirkelrunde, flate blad. Velutviklete blad har en påsatt butt spiss som arten er alene om i slekta; cellene i bladspissen er korte. Som hos de andre artene i slekta er bladspissen og deler av bladlista ofte rød selv hos blad som ellers er lite røde. Lista er 2-3 cellelag tjukk; de andre gittermosene har enlaget list. De andre har også forholdsvis smalere blad eller ikke butt bladspiss. Det kan rent unntaksvis være vanskelig å skille *C. subrotundum* fra bekkefagermose (fig. 22 og 66). Men bekkefagermose har oftest mer avlange øvre blad med kraftigere list som er 4-5 cellelag tjukk. *Cinclidium subrotundum* er sambu og danner ofte kapsel.

Arten vokser som enslige planter eller som løse tuer i middels rike myrer. De andre gittermosene er mer kravfulle. *Cinclidium subro-*

*tundum* fins i lågere deler av snaufjellet og på myr i fjellskogen. Den er kjent fra nordlige del av Hedmark, sørlige del av Sør-Trøndelag, Rana i Nordland, og fra Troms og Svalbard.

3. *Cinclidium stygium* Vanlig gittermose – Fig. 13, 44, 68 og 83; Persson (1962)<sup>t</sup>☆; Pedersen og Vasshaug (1978)<sup>t</sup>☆.

(2)5-8(10) cm. Bladet hos denne arten er som regel lengre enn bredt, og nokså flatt med smalt men tydelig tilbakebøyd bladkant mot grunnen. Det har en tydelig påsatt broddlignende og ofte butt småtannet spiss av lange celler. Arten kan lett forveksles med *C. arcticum*, se denne. Vanlig gittermose er sambu og har ofte kapsel.

Arten er svært kravfull og vokser i rike myrer og på overrislete partier i skråninger og på bergvegger. Den er vår eneste vidt utbredte gittermose. Når unntas Svalbard og de bisentriske fjellplanteområdene i Sør-Trøndelag og Troms er den nesten enerådende. Den fins i hele området, men er vanligst i fjellet og i nordlige og østlige deler av landet.

4. *Cinclidium arcticum* – Fig. 12, 45 og 70. 4-6 cm. Arten har ofte svært mørke skudd og er ikke sjelden nesten svart. På sterkt skyggefulle steder kan den være grønn. Blada er ofte mindre og smalere enn hos vanlig gittermose, og har kortere påsatt spiss av kortere celler. Bladkanten er tydelig tilbakebøyd. *Cinclidium arcticum* er særbu og vanlig gittermose sambu, og når kjønnskarakterer kan studeres er bestemmelsen lett. Men ellers kan det en sjelden gang være vanskelig å skille de to.

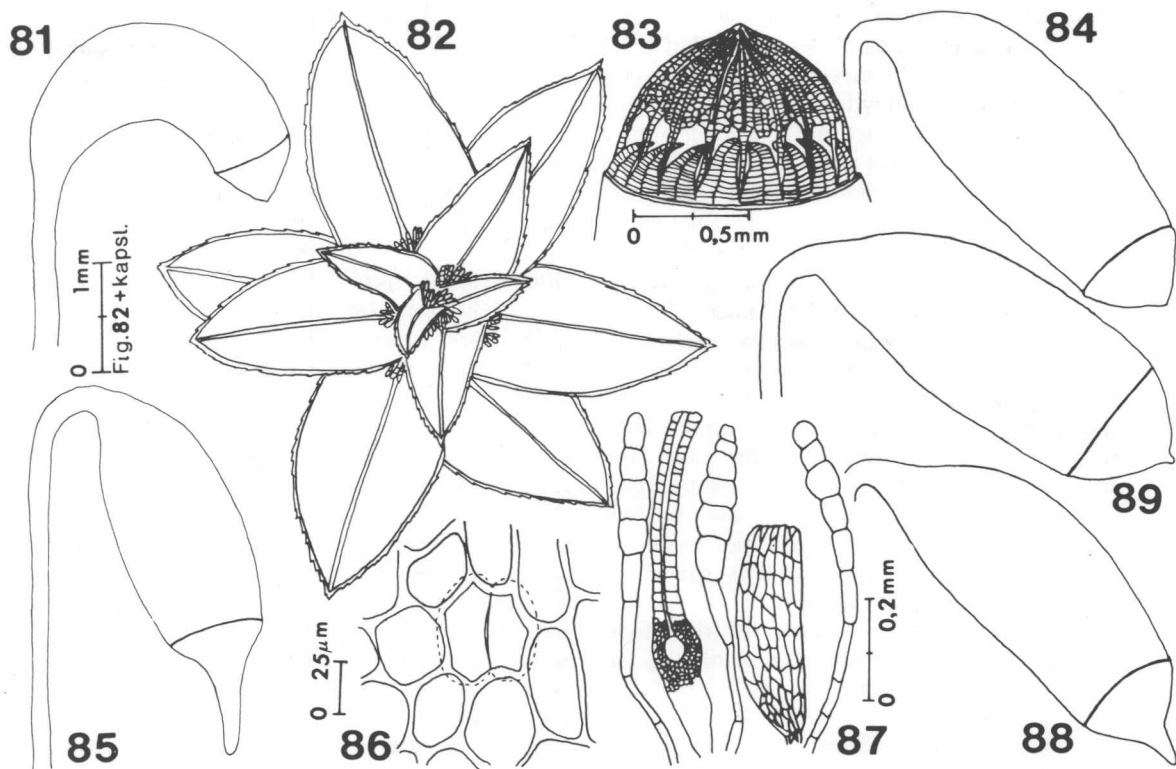


Fig. 81-89. Fig. 81, 84-85 og 88-89. Kapsler. 81. *Cyrtomnium hymenophyllum*. 84. *Mnium hornum*. 85. *Plagiomnium rostratum*. 88. *Mnium marginatum*. 89. *Plagiomnium medium*. – Fig. 82. Hanblomster hos *Mnium thomsonii*; i sentrum stikker parafyser fram. – Fig. 83. *Cinclidium stygium*; peristom. – Fig. 86. *Plagiomnium medium*; kapselveggceller med nedsenket spalteåpning. – Fig. 87. *Rhizomnium pseudopunctatum*; tre parafyser, ett arkegonium (venstre) og ett anteridium.

Fig. 81, 84-85 and 88-89. Capsules of species of *Cyrtomnium*, *Mnium* and *Plagiomnium*. Fig. 82. Male inflorescence of *Mnium thomsonii*. Fig. 83. Peristome of *Cinclidium stygium*. Fig. 86. Cryptopore stoma of *Plagiomnium medium*. Fig. 87. Paraphyses, archaegonium and antheridium of *Rhizomnium pseudopunctatum*.



*Cinclidium arcticum* er kravfull og vokser på rik myr og ved bekker og sig i skråninger og på bergvegger. I arktiske strøk er *C. arcticum* vanligste gittermose, og vokser nær sagt over alt på rike og fuktige steder. Arten fins i Sør-Trøndelag, Troms og på Svalbard. Den ble oppdaget i ei myr ved Kongsvoll i 1844 og beskrevet etter dette materialet i 1848.

**Slekt F. *Rhizomnium* Bekkefagermose** – Fig. 22-26, 46-50, 63-67, 79-80 og 87.

Det latinske navnet er dannet av *rhizoideum* som brukes om de rotlignende celletrådene hos moser, og *-mnum*. Slekta omfatter middels store til store arter. Blada har 1-4 celler bred og 1-5 cellelag tjukk list. Artene er som regel tydelig rødfarget på deler av stengel og blad.

Det er 13 bekkefagermose-arter i verden; fra Norge kjenner vi 4. Slekta kjennes lett ved at blada er runde eller elliptiske og mangler tenner. Om forskjeller mot gittermose-, hinnefagermose-, kjempefagermose- og krypfagermose-slekta, se disse. Vi har få andre store moser med lignende blad i andre familier, men når kapsel mangler kan rundbladete arter i møkkmosefamilien forveksles med bekkefagermoser (Frisvoll 1978a). Også rundbladete vrangmose-arter kan ligne noe, se kommentar under gittermose-slekta.

Bekkefagermosene er av og til vanskelige å artsbestemme. Det kan være viktig å se om en innsamling *har* eller *kan ha* stengelrhizoider (se avsnittet 'Litt om bygningen av en fagermose'). Hos fagermosene dannes rhizoider i fuktig miljø. De har sitt utspring i initial- eller basisceller, som er korte, tynnveggete celler på stengelbarken. På ugunstige (tørre) lokaliteter kan rhizoider langt på veg mangle. Derfor må det understrekes at det er *evnen* til å danne stengelrhizoider som er av betydning. Ved å mikroskopere stengelbarken kan vi se om arten har basisceller for stengelrhizoider (fig. 24a). Men det trenger vi sjelden å gjøre, for dersom arten har slike celler er oftest stengelen tett rhizoidkledd i nedre del (fig. 80). Da er det vanskelig å se selve stengelen. Hos en art som ikke kan danne stengelrhizoider, er stengelen stykkevis synlig mellom knippene av bladhjørnerhizoider (fig. 79). Stengel- og bladhjørnerhizoider kan lettest gjenkjennes og skilles ved overgangen mellom rhizoidkledd og naken stengel. Med bakgrunn i disse rhizoidkarakterene er det enkelt å gruppere artene i to, og det er gjort i en hjelpenøkkel. Bare tre arter er vanlige, og det letter bestemmelsesarbeidet. Men nye lokaliteter for sjeldne arter kan ikke oppdages dersom de utelukkes på grunn av dagens kjente utbredelse.

Artsnøkkel til Bekkefagermose-slekta *Rhizomnium*

- I. De fleste blad har tydelig påsatt spiss (fig. 22), øvre blad avlange; list av lange og smale celler også i fremre del av bladet (fig. 66); (bare med bladhjørnerhizoider) . . . . . 1. *R. punctatum*
- II. De fleste eller alle blad uten tydelig påsatt spiss (fig. 23-26), nokså runde; list av forholdsvis brede og korte celler i fremre del av bladet (fig. 63-65 og 67)
  1. De fleste blad tilnærmet sirkelrunde (fig. 26), (1.5-3.5 mm lange og 1.5-3 mm brede); bare med bladhjørnerhizoider (fig. 79); nordlig art . . . . . 2. *R. andrewsianum*
  2. De fleste blad tydelig lengre enn brede, elliptiske til eggformete; med bladhjørne- og stengelrhizoider (fig. 80).
    - a. Stor art; blad opp til 1 cm lange, ofte med skard i toppen (fig. 64), sjelden med butt og utydelig påsatt spiss; nerve opphører tett før eller når fram til lista (fig. 24); særbu og sjelden med kapsel som er nokså avlang (fig. 64) og har gule (sjelden brungule) ytre kapseltenner . . . . . 3. *R. magnifolium*
    - aa. Mindre til små arter; blad 1.5-7 mm, oftest uten skard eller påsatt spiss (fig. 63 og 67); nerve opphører oftest et godt stykke før, og når sjelden fram til lista (fig. 23 og 25); særbu eller sambu med nesten kuleformet kapsel (fig. 63) som har brune ytre kapseltenner
      - b. Blad forholdsvis runde, opp til 7 mm lange og 6 mm brede (fig. 23); sambu og ofte med kapsel; list tolaget mot basis; vanlig art . . . . . 4. *R. pseudopunctatum*
      - bb. Blad forholdsvis smale, opp til 4 mm lange og 3 mm brede (fig. 25); særbu; list enlaget; ikke sikkert påvist i Norge . . . . . 5. *R. gracile*

## Hjelpenøkkel

- I. Bare med bladhjørnerhizoider (fig. 79)
  1. Alternativ I. i artsnøkkelen
  2. Alternativ II. 1. i artsnøkkelen
- II. Med bladhjørne- og stengelrhizoider (fig. 80).
  - Alternativ II. 2. i artsnøkkelen

1. *Rhizomnium punctatum* (*Mnium punctatum*) Bekkefagermose — Fig. 22, 46 og 66; Stormer (1945)t, f; Persson (1962)t\*; Lye (1968)t.

(1)2.4(10) cm. Arten er oftest sterkt rødfarget på stengel, bladnerve og list. På de øvre blad når nerven fram til lista, på nedre blad opphører den ofte før. Bekkefagermose har kraftigst og tydeligst bladlist av artene i slekta. Listcellene er smale og lange i hele bladet. Forrest danner de en tydelig påsatt spiss selv hos blad hvor nerven ikke når fram til lista. De andre artene har bredere fremre listceller uten påsatt spiss (fig. 63-67), eller de kan ha en utydelig spiss i de tilfeller at nerven når fram til lista. Bekkefagermose har ofte forholdsvis avlange blad sammenlignet med fjellfagermose og *R. magnifolium*, som den helst forveksles med. Den skilles lett fra disse ved å mangle stengelrhizoider. Arten har særlig iøynefallende hanplanter med en stor utbredt rosett i toppen. Det mørke midtpartiet i rosetten utgjøres av hanlige kjønnsorganer og sterile tråder (anteridier og parafyser). Hanplanten kan kanskje forveksles med rosettmose (*Rhodobryum roseum*) som har spisse blad med tenner.

Bekkefagermose er hovedsakelig en skogsart. Den vokser ofte på stein ved bekker og elver, og dessuten ved foten av bergvegger, på råttan ved, og på jord i fuktige til våte lokaliteter. Den er vanlig over hele landet, og går opp i lågere del av snaufjellet.

2. *Rhizomnium andrewsianum* — Fig. 26, 47, 65 og 79.

1.5(8) cm. Liten art med særpregete små sirkelrunde blad. Bladlista er dårlig utviklet; i fremre del av bladet er den ett cellelag bred og dannet av forholdsvis korte og vide celler. Stengel, nerve og list er tydelig rødfarget som hos bekkefagermose, stengelen er uten stengelrhizoider og derfor godt synlig. Nerven når

oftest ikke fram til bladlista. *Rhizomnium andrewsianum* kan forveksles med små planter av fjellfagermose; men denne arten har kraftigere bladlist og oftest rikelig med stengelrhizoider. Fjellfagermose er sambu og har ofte kapsel, *R. andrewsianum* er særbu og har svært sjelden kapsel. Om forskjeller mot *R. gracile*, se denne.

*Rhizomnium andrewsianum* vokser oftest på mineraljord; dette skiller den fra fjellfagermose og *R. gracile* som vokser på torv. Arten er vanlig på Svalbard. På fastlandet er den bare funnet i Finnmark; den ble samlet på Vassbotnfjell i Alta i 1888 av E. Jørgensen (Bowers & Koponen 1969). Den vokser både i Sverige og Finland, og er sikkert vanligere enn denne ene norske innsamlingen tyder på.

3. *Rhizomnium magnifolium* (*Mnium punctatum* var. *elatum*) — Fig. 24, 48 og 64.

(4) 8-15 cm. Arten kan ha større blad enn de andre bekkefagermosene. Men den er ofte jamnstor med bekkefagermose og fjellfagermose og ikke alltid lett å kjenne. Den ble da også lenge sett på som noe midt mellom disse to, og av den grunn ikke anerkjent som egen art. Blada hos *R. magnifolium* er brede, særlig i øvre del, og de har ofte et skard eller søkk i toppen. Nerven er svak i øvre del og når ikke eller så vidt fram til lista. Det er særlig rosettblad på fertile stengler som kan ha framløpende nerve og utydelig spiss. Bladlista er svakere enn hos bekkefagermose. Dette synes best i fremre del av bladet, hvor listcellene er forholdsvis brede og korte. Arten har stengelrhizoider. Dette skiller den fra bekkefagermose, men ikke fra fjellfagermose som den ligner mye. Fjellfagermose har oftest mindre og rundere blad, med svakere list og nerve som sjelden når fram til lista (fig. 23 og 63). Dessuten er fjellfagermose sambu. De to artene har nokså ulik kapsel, se fjellfagermose. Om forskjeller mot kjempfagermose, se denne.

*Rhizomnium magnifolium* vokser i rike kilder og ved bekker og sig i skog. Den er vanligst i høgereliggende skogsstrøk, men går ned i låglandet og opp i lågere del av snaufjellet. I enkelte strøk av landet er den vanligere enn bekkefagermose og fjellfagermose. Utbredelsen er ikke godt kjent, men arten fins trolig i det meste av landet.

4. *Rhizomnium pseudopunctatum* (*Mnium pseudopunctatum*) Fjellfagermose – Fig. 23, 49, 63, 80 og 87.

(2)4-7(10) cm. Arten har runde blad med svak list, bladet har sjelden skard i toppen. Nerven når sjelden helt fram til lista, oftest opphører den et godt stykke før. Arten har vanligvis mindre og rundere blad enn *R. magnifolium*, men i sjeldne tilfeller kan de to være vanskelige å skille. Begge har stengelrhizoider. Fjellfagermose er sambu og har rund kapsel (fig. 63) med brune ytre kapseltenner; *R. magnifolium* er særbu og har mer avlang kapsel (fig. 64) med gule eller gulbrune ytre kapseltenner. Fjellfagermose har også vært kalt vrangfagermose (Lye 1974) fordi den var vrang å skille fra bekkefagermose. Men etter at *R. magnifolium* ble utskilt ville navnet passe bedre på forholdet til denne arten. Bekkefagermose er forskjellig fra fjellfagermose ved å ha mer avlange blad med påsatt spiss, og ved å mangle stengelrhizoider. Om forskjeller mot *R. andrewsianum* og *R. gracile*, se disse.

Fjellfagermose vokser på torv i kilder og myrer. Den er kjent fra det meste av landet,

og fins fra låglandet til høgt opp på snaufjellet. Den er vanligst i høgereliggende strøk.

5. *Rhizomnium gracile* – Fig. 25, 50 og 67. 1-5 cm. *Rhizomnium gracile* og *R. andrewsianum* har blad som er under 4 mm lange, og er de minste i slekta. De skilles ved at *R. gracile* har noe avlange blad og stengelrhizoider, mens *R. andrewsianum* har sirkelrunde blad og mangler stengelrhizoider. Dessuten er blad og stengel hos *R. andrewsianum* oftest tydelig glinsende rødfarget; *R. gracile* har stort sett grønne blad, og mørk stengel med litt rødt bare på yngre deler. *Rhizomnium gracile* er mest i slekt med fjellfagermose. De viktigste forskjellene ligger i at *R. gracile* er særbu og mye mindre av vekst. Bladlista er enlaget hos *R. gracile*; hos fjellfagermose og *R. andrewsianum* er den tolaget mot basis. De andre artene i slekta kan knapt forveksles med *R. gracile*.

Arten vokser nesten alltid på torv. Den ble nylig beskrevet fra Nord-Amerika av Koponen (1973). Bowers (1981) har angitt den fra 'Sør-Trøndelag, Dovre' på grunnlag av en gammel udatert innsamling etter den svenske moseforskeren N.C. Kindberg. Kindberg var på Kongsvoll nesten hvert år fra 1879-1887 (Frisvoll 1975). Den aktuelle innsamlingen er sparsom, og kan etter Koponens mening (på merkelapp) tilhøre *R. magnifolium*, men ikke *R. gracile*. Jeg har sett innsamlingen og er enig. Dermed kan ikke *R. gracile* foreløpig anses for norsk. Men den er kjent fra Nord-Finland, og det kan være den vokser i Troms og Finnmark.

## SUMMARY

At present 25 species of the family Mniaceae are known from Norway, including Svalbard; in addition, *Rhizomnium gracile* may also be found. Accordingly, 26 species are described, and one leaf and leaf cells of each species are figured. Keys are given to (1) the family Mniaceae including the genera *Mnium*, *Plagiomnium*, *Pseudobryum*, *Cyrtomnium*, *Cinclidium*, and *Rhizomnium*; (2) the genus *Mnium* including *M. stellare*, *M. blyttii*, *M. marginatum*, *M. ambiguum*, *M. thomsonii*, and *M. spinosum*;

(3) the genus *Plagiomnium* including *P. undulatum*, *P. cuspidatum*, *P. rostratum*, *P. ellipticum*, *P. medium*, *P. elatum*, and *P. affine*; (4) the genus *Cyrtomnium* including *C. hymenophylloides* and *C. hymenophyllum*; (5) the genus *Cinclidium* including *C. latifolium*, *C. subrotundum*, *C. stygium*, and *C. arcticum*; and (6) the genus *Rhizomnium* including *R. punctatum*, *R. andrewsianum*, *R. magnifolium*, *R. pseudopunctatum*, and *R. gracile*.

## LITTERATUR

- Andersen, A.G., D.F. Boesen, K. Holmen, N. Jacobsen, J. Lewinsky, G. Mogensen, K. Rasmussen og L. Rasmussen. 1976. *Den danske mosflora. I. Bladmosseser*. — København.
- Bowers, M.C. 1981. The discovery of *Rhizomnium gracile* Kop. in Finland and Norway — *Lindbergia* 6: 159.
- and T.J. Koponen. 1969. The discovery of *Rhizomnium andrewsianum* in Finland and Norway. — *Bryologist* 72: 252–254.
- Du Rietz, G.E., J.A. Nannfelt og R. Nordhagen. 1952. *Våre ville planter. Bd. VII. Moser. Lav. Sopper*. — Oslo.
- Frisvoll, A. 1975. Bryologer på Kongsvold 1836-1974. I "Moseflora og -vegetasjon på steiner og bergvegger i et subalpint område ved Kongsvold, Dovrefjell Nasjonalpark". I. Innledning, etc. — Hovedfagsoppgave; Univ. Trondheim (upubl.).
- 1978a. Oversikt over norske moser. I. Møkkmosefamilien — Splachnaceae. — *Blyttia* 36: 3–16.
- 1978b. Twenty-eight bryophytes new to Svalbard. — *Bryologist* 81: 122–136.
- Jensen, C. 1939. *Skandinaviens bladmosflora*. — København.
- Koponen, T. 1968a. Generic revision of Mniaceae Mitt. (Bryophyta). — *Ann. Bot. Fennici* 5: 117–151.
- 1968b. The moss genus *Plagiomnium* Kop. sect. *Rosulata* (Kindb.) Kop. in northwestern Europe. — *Ann. Bot. Fennici* 5: 213–224.
- 1971. A monograph of *Plagiomnium* sect. *Rosulata* (Mniaceae). — *Ann. Bot. Fennici* 8: 305–367.
- Koponen, T. 1973. *Rhizomnium* (Mniaceae) in North America. — *Ann. Bot. Fennici* 10: 1–28.
- 1974. A guide to the Mniaceae in Canada. — *Lindbergia* 2: 160–184.
- 1979. On the taxonomy and phytogeography of *Mnium* Hedw. s.str. (Musci, Mniaceae). — *Abstracta Bot.* 5 (Suppl. 3): 63–73.
- 1980. A synopsis of Mniaceae (Bryophyta). IV. Taxa in Europe, Macaronesia, NW Africa and the Near East. — *Ann. Bot. Fennici* 17: 125–162.
- Lye, K.A. 1968, 1974. *Moseflora*. — Oslo.
- Möller, H. 1926. Lövmossornas utbredning i Sverige. X. Mniaceæ. — *Ark. Bot.* 21A(1): 1–196.
- Nyholm, E. 1958. *Illustrated moss flora of Fennoscandia. II. Musci. nb. 3*: 189–288. — Lund.
- Pedersen, A. og J. Vasshaug. 1978. *Floraen i farger 2. Alger, lav, moser, bregne-, snelle- og kråkefotplanter*. — Oslo.
- Persson, H. 1962. Bryophyta. Mossor. s. 47–128 i B. Ursing (red.), *Svenska växter i text och bild. Kryptogamer*. — Stockholm.
- Størmer, P. 1945. *Moser fra skog og myr*. — Oslo.
- 1969. *Mosses with a western and southern distribution in Norway*. — Oslo.
- Watson, E.V. 1964. An annotated list of the bryophytes of Jan Mayen island. — *Nytt Mag. Bot.* 11: 151–212.

# Lappmarksrublom, *Draba lactea*, i Indre Sogn

*Draba lactea* in Indre Sogn, western Norway

ARNFINN SKOGEN

Botanisk Institutt  
Universitetet i Bergen  
Postboks 12  
5014 Bergen-Univ.

Lappmarksrublom, *Draba lactea* Adams, er en klart bisentrisk fjellart med utbredelsesluke mellom Dovre og Børgefjell (Hultén 1971). Det sør-norske arealet omfatter bare den nordligste del av "sør-sentret", Sunndal, Trollheimen og Dovre. En nyoppdaget forekomst i Indre Sogn endrer derfor utbredelsesbildet nokså sterkt (se fig. 1).

Ny lokalitet: Sogn og Fjordane, Luster: Mørkrisdalen, i berghammer like nedenfor Åsetevatnet, ca. 800 m. o.h. (MP 25, 24) Skogen 1978 BG.

Arten fantes sparsomt, to atskilte bestander i en tørr, nesten loddrett sydvendt bergvegg. Lokaliteten hører til Indre Sogns kambrasilur-formasjon (Holtedahl og Dons 1960), men berget er nokså hardt og har en svært spredt vegetasjon. Flere av artene tyder dog på et visst kalkinnhold i berget. Nær *Draba lactea* vokser bl.a. *Saxifraga oppositifolia*, *S. nivalis*, *Potentilla crantzii*, *Cardaminopsis petraea*, *Veronica fruticans* og *Polystichum lonchitis*, samt termofile arter som *Sedum album*, *Satureja acinos* og langs bergroten *Galium boreale*, *Carex pairaei*, *Origanum vulgare* og *Satureja vulgaris*. På nedsiden støter berget mot en høystaudeoreskog (Alno-Ulmetum glabrae Fremstad 1979) med en god del arter som er kravfulle både til jordsmonn og temperatur.

Sammenlignet med de fleste sørnorske forekomster for *Draba lactea* ligger Åsetelokaliteten svært lavt. Dette er dog vanlig for mange fjellplanter i Indre Sogn. De tørre, sydvendte bergene på litt lavt nivå byr på de beste

forholdene for kravfulle fjellarter mange steder i Vest- og Midt-Norge (sml. bl.a. Skogen 1965: 63, 1970: 120, 1979). Bare her er jordsmonnet og vegetasjonen åpen nok til at konkurranse-svake mineraljordsarter kan finne egnete forhold. Høyere opp og i nordskrånningene gjør langvarig snedekke, ras, avvasking eller sterk humusdannelse vokseforholdene umulige for dem. Som så ofte i sydbergene, også nordover i Skandinavia, presses fjellartene inn i overgangen mellom oftest fattig alpin heivegetasjon og lienes termofile (varmekjære) skogsvegetasjon (sml. bl.a. Andersson og Birger 1912: 69, Gjærevoll 1950: 120, Wistrand 1962: 181).

Den nyoppdagete forekomsten av *Draba lactea* ligger over 140 km fra den sydligste på Dovre. Inntil videre er det derfor rimeligere å oppfatte den som en isolert forekomst enn som en utvidelse av Dovre-Trollheimen-sentret.

Flere sentriske arter har utbredelsesareal som såvidt strekker seg inn i Indre Sogn: *Poa arctica*, *Phippsia algida*, *Kobresia myosuroides*, *K. simpliciuscula*, *Luzula parviflora*, *Minuartia stricta*, *Melandrium apetalum*, *Papaver radicum* s. lat., *Draba fladnizensis*, *Potentilla nivea*, *Gentianella tenella*, *Euphrasia lapponica* og *Pedicularis oederi*. Felles for disse er et nokså sammenhengende areal gjennom Jotunheimen. De når inn i Sogn fra øst, og finnes på de myke bergartene i Lærdal, Aurland og Vik syd for hovedfjorden (se bl.a. Blytt 1869, Knaben 1950, Skogen 1980).

På nordsiden finnes ikke noe samlet, kravfullt fjelelement, til tross for at dette opptrer

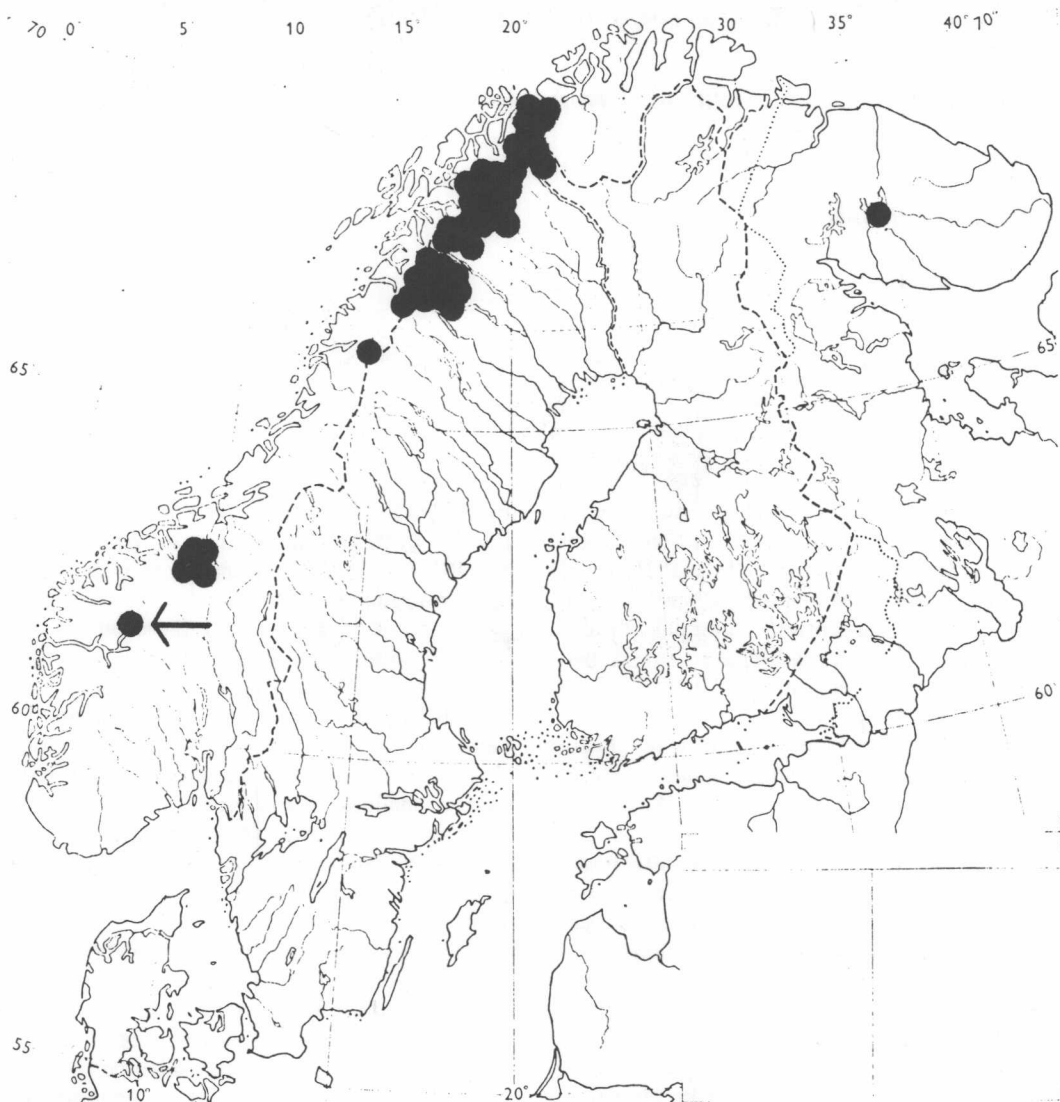


Fig. 1. Utbredelsen av lappmarksrublom, *Draba lactea*, i Skandinavia, etter Hultén 1971. Luster-lokaliteten er tilføyd og markert med pil.

*The distribution of Draba lactea in Scandinavia according to Hultén 1971. The new locality is indicated by an arrow.*

i meget rik og sluttet formasjon lengst vest i Bøverdalen, noen få kilometer mot nordøst (Løkken 1969). Selv om det er gjort nokså mange enkeltfunn av litt kravfulle fjellarter også i Luster og Sogndal, opptrer de alltid spredt: (se bl.a. Nordhagen 1960, Wendelbo 1963, Heiberg 1974, 1975). *Draba lactea* faller fint inn i dette "mønster", men den

synes hoppe over hele Jotunheimen også.

Bergartene innen kambro-silur-formasjonen i Luster og Sogndal er ikke så ugunstige at de alene kan forklare dette forholdet. Det vitner også enkelte av de fjellplantene som forekommer der om. Den gjennomgående fattige fjellfloraen står også i sterk kontrast til den rike li- og lavlandsfloraen. Trolig er en klimatisk



betinget ugunstig jordsmonnsutvikling i fjellet en sterkt medvirkende faktor (se foran). Både forekomstmåten og miljøet minner om forholdene i Nordfjord og Sunnmøre (sml. bl.a. Nordhagen 1954, 1976, Skogen 1976, 1979). Svært mange av de mest isolerte forekomstene må en-

ten oppfattes som relikter, rester av mer og mindre sammenhengende utbredelsesarealer i perioder da disse artene hadde bedre konkurranseforhold enn i dag, eller som resultat av en nokså tilfeldig og trolig langsom spredning inn i et område med få og spredte egnede voksesteder.

## SUMMARY

*Draba lactea* is reported from Mørkrisdalen in Luster, Sogn og Fjordane. The species belongs to the "centric species" in Scandinavia. In South Scandinavia it was not previously known south of Dovre. The new locality is situated ca. 140 km further south. Isolated occurrences are common among the few exigent alpine species which grow north of the Sognefjord. The habitat, too, a steep Cambrosilurian "rock wall" at the uppermost limit of the thermophilous woodland zone (ca. 800 m a.s.l.), with very sparse vegetation consisting

of a few exigent alpine and thermophilous lowland species, is also typical for such species in Western Norway. The climate is assumed to produce unfavourable soil conditions in most other types of habitat. *Draba lactea*, like other species with comparable edaphic demands, is, therefore, considered a relic from a period when favourable soil conditions prevailed in large areas. However, it may also be the result of slow and haphazard immigration into an area where suitable localities are widely scattered.

## LITTERATUR

- Andersson, G. & Birger, S. 1912: Den norr-  
ländska florans geografiska fördel-  
ning och invandringshistoria med sär-  
skild hänsyn till dess sydskan-  
dinaviska arter. *Norrl. Handbibl.* 5: 1–416.
- Blytt, A. 1869: Botaniske observationer fra  
Sogn. *Nyt Mag. Naturv.* 16: 81–266.
- Gjærevoll, O. 1950: Vegetasjonen i Gudfjell-  
øyas sørberg, Røyrvik i Namdalen.  
*Blyttia* 8: 115–124.
- Heiberg, H.H.H. 1974, 1975: Vegetasjonen i  
Sogndal. I-II. *Blyttia* 32: 85–101,  
33: 7–8.
- Holtedahl, O. & Dons, J.A. 1960: Geologisk  
kart over Norge. Berggrunnskart.  
*Norges geol. Unders.* 208: Bil.
- Hultén, E. 1971: *Atlas över växternas utbred-  
ning i Norden.* 531 pp. Stockholm.
- Knaben, G. 1950: Botanical investigations in  
the middle districts of Western Nor-  
way. *Univ. Bergen Årb. 1950. Na-  
turv. R.* 8: 1–117.
- Løkken, S. 1969: Noen funn av *Braya linearis*  
Rouy, spesielt fra Sør-Norge, og noen  
bemerkninger til den bisentriske ut-  
bredelsen av denne art i Skandinavia.  
*Blyttia* 27: 107–117.
- Nordhagen, R. 1954: Floristiske undersøkelser  
på Vestlandet. I. Botaniske streiftog  
i Ytre Nordfjord. *Univ. Bergen Årb.  
1953. Naturv. R.* 1: 1–39.
- Nordhagen, R. 1960: Studier i det Heibergske  
Herbarium fra Sogn. *Blyttia* 18:  
5–14.
- Nordhagen, R. 1976: Botaniske undersøkelser  
i Tresfjord og de tilgrensende herre-  
der Ørskog og Stordal i Møre og  
Romsdal fylke. Plantegeografiske fak-  
ta og teorier. I. *Blyttia* 34: 67–97.
- Skogen, A. 1965: Flora og vegetasjon i Ørland  
herred, Sør-Trøndelag. *K. norske  
Vidensk. Selsk. Mus. Årb.* 1965:  
13–124.
- Skogen, A. 1970: Plantegeografiske undersø-  
kelser på Frøya, Sør-Trøndelag. III.  
Alpine og nordlige innslag i floraen.  
*Blyttia* 28: 108–124.
- Skogen, A. 1976: Noen isolerte fjellplantefore-  
komster fra devonområdene i Hyen i  
relasjon til fjellfloraen i Nordfjord.  
*Blyttia* 34: 173–187.
- Skogen, A. 1979: Vegetasjon og fjellplanteflora

- i Stabbrekkene på Geirangerfjellet, et rikt fjell i Vestfjellenes fattigområde. *Blyttia* 37: 109–125.
- Skogen, A. 1980: Hovuddrag i plantedekket. pp. 139–149, Schei, N. (ed.): *Sogn og Fjordane*. 546 pp. Oslo.
- Wendelbo, P. 1963. Bidrag til Sogns flora. 2. *Blyttia* 21: 105–109.
- Wistrand, G. 1962. Studier i Pite lappmarks kärlväxtflora med särskild hänsyn till skogslandet och de isolerade fjällan. *Acta phytogeogr. suec.* 45: 1–211.

# Håndmarinøkkel, *Botrychium lanceolatum*, et nytt voksested på Vestlandet

*Botrychium lanceolatum*, a new growth place in western Norway

RONALD TOPPE

Geografisk institutt,  
Universitetet i Bergen

Under arbeid på en snøskredvifte i Grasdalen på Strynefjellet (Sogn og Fjordane fylke, Stryn kommune) dumpet jeg tilfeldigvis over en liten bestand av håndmarinøkkel (*Botrychium lanceolatum*) (fig. 1). Denne primitive bregnen er flerårig, overvintrer med jordstengel, og det er som hos de fleste norske bregner bare bladet som stikker opp av jorden om sommeren. Bladet hos slekten *Botrychium* er todelt – med en steril del, og en drueklaselignende fertil del med en rekke gule sporehus.

Vi har seks arter i *Botrychium*-slekten i Norge – med håndmarinøkkel som en av de mer sjeldne representantene. Håndmarinøkkel kjennes fra de andre ved at den sterile bladplaten sitter midt på – eller nær toppen av planten, og at bladplaten er trekantet med smale og dypt innskårne finner (Lid 1974).

Kollekten er belagt ved Botanisk institutt, Universitetet i Bergen.

## Utbredelse på Vestlandet

I følge Hulténs atlas (Hultén 1971) har håndmarinøkkel sin hovedutbredelse i Skandinavia i fjellområdene i midt-Sverige, i Finland og langs kysten av den Botniska viken (fig. 2).

I Norge finnes planten spredt i fjellet – men er tidligere bare funnet i de sør-østlige delene av Sogn og Fjordane. Kartet i Hulténs atlas er mangelfullt, og for å få en bedre oversikt over utbredelsen kartfestet jeg finnestedene til de botaniske museenes herbariebelegg fra Vestlandet (området som dekkes av hovedkartet i fig. 2 – arten er ikke funnet i Rogaland).

Kartet (fig. 2) viser at funnet i Grasdalen ligger temmelig isolert fra plantens øvrige

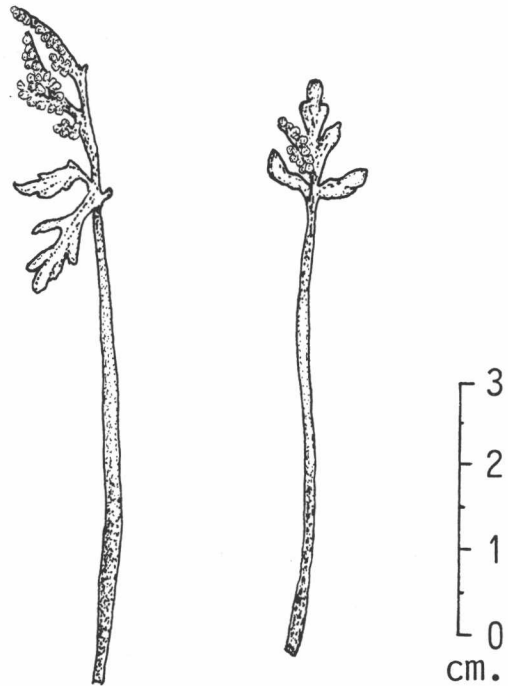


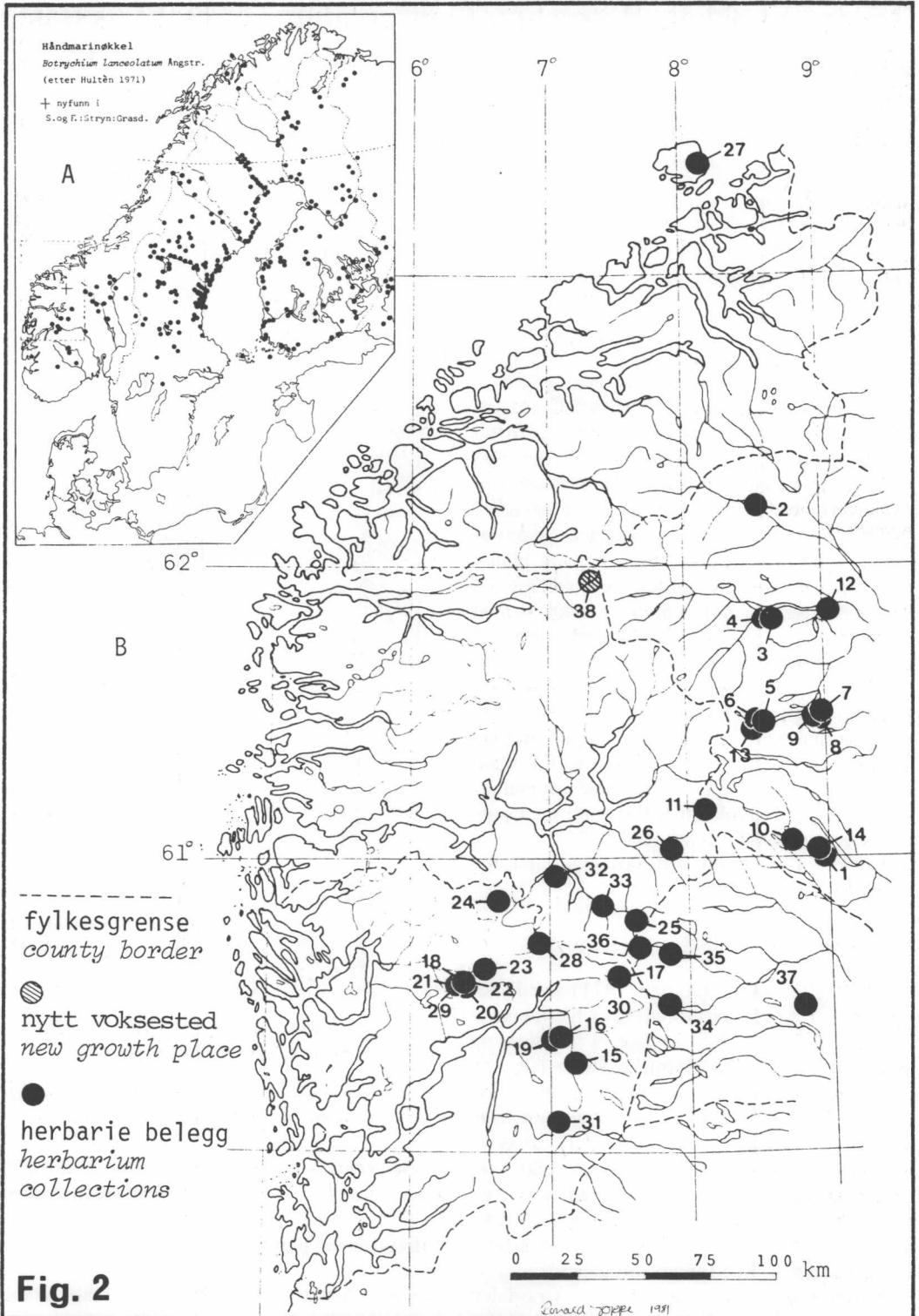
Fig. 1. *Botrychium lanceolatum* Ångstr. funnet i Grasdalen på Strynefjellet 30. juli 1980.

*Botrychium lanceolatum* Ångstr. found in Grasdalen at Strynefjellet 30. July 1980.

voksesteder, som er konsentrert om noen få hovedområder – i tillegg til endel spredte funn.

## Litteratur om planten

Jeg har forsøkt å få rede på håndmarinøkkels krav til voksested, men har ikke funnet noen



**Fig. 2**

Fig. 2. Utbredelse av håndmarinøkkel, *Botrychium lanceolatum* Ångstr. på Vestlandet. Innfelt: Utbredelsen i Fennoscandia etter Hultén (1971) + nyfunnet i Stryn, Sogn og Fjordane.

Distribution of *Botrychium lanceolatum* Ångstr. in Western Norway. Incerted: Distribution in Fennoscandia according to Hultén (1971) + the new find in Stryn, Sogn og Fjordane county.

Tabell I. Analyser fra Grasdalen. Alle rutene tilhører Ass. *Salicetum geraniosum alpicolum* Nordh. Dekning gitt etter utvidet Hult-Sernander skala.

*Analyses from Grasdalen. All the squares belong to Ass. Salicetum geraniosum alpicolum Nordh. Cover according to expanded Hult-Sernander scale.*

Analyse nummer/Analysis no.	4	8	9	43	118	201
Dato/Date (1980)	1507	1507	1507	3007	0308	0908
Areal/Area (kv.m./sq.m.)	1	1	1	2,25	2,25	1
H.o.h./H.a.s.l. (meter/meters)	634	632	634	626	626	694
Helning/Slope (grader/degrees)	16	4	8	10	20	14
Eksposisjon/Aspect	NV	NV	NV	NNV	NV	N
Dekningsprosent/Cover percent						
– A sjikt/layer	–	–	–	–	–	–
– B sjikt/layer	25	50	10	50	100	25
– C sjikt/layer	80	95	100	90	20	100
– D sjikt/layer	80	100	100	80	30	90
Blokkdekning i %/Boulders, cover in %	20	–	–	–	75	–
Naken mark i %/Bare ground, cover in %	–	–	–	–	–	–
Busksjikt/Shrub layer:						
<i>Salix glauca</i>	3	5	2	5	6	3
Feltsjikt/Field layer:						
<i>Achillea millefolium</i>	1	1	–	–	–	–
<i>Aconitum septentrionale</i>	–	4	–	–	–	2
<i>Agrostis tenuis</i>	1	2	1	3	–	1
<i>Alchemilla alpina</i>	2	–	1	1	–	1
<i>Alchemilla vulgaris</i> coll.	–	1	1	1	–	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	2	1	1	–	1
<i>Betula pubescens</i>	3	–	–	–	–	–
<i>Botrychium lanceolatum</i>	–	1	–	–	–	–
<i>Botrychium lunaria</i>	–	1	–	–	–	–
<i>Campanula rotundifolia</i>	–	–	–	–	–	1
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	–	–	–	–	1	–
<i>Cornus suecica</i>	1	1	1	–	–	–
<i>Cryptogramma crispa</i>	–	–	–	–	1	–
<i>Deschampsia caespitosa</i>	–	1	1	–	–	–
<i>Deschampsia flexuosa</i>	4	1	2	1	2	1
<i>Epilobium hornemannii</i>	–	–	–	–	–	3
<i>Geranium sylvaticum</i>	1	4	4	1	–	3
<i>Gnaphalium norvegicum</i>	–	–	–	–	–	1
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	2	3	1	–	1	–
<i>Hieracium</i> sp.	+	1	–	–	–	1
<i>Hypericum maculatum</i>	–	–	–	1	–	–
<i>Lapsana communis</i>	–	–	–	–	–	1
<i>Leontodon autumnalis</i>	–	–	–	1	–	–
<i>Luzula sudetica</i>	–	–	1	–	–	–
<i>Melandrium rubrum</i>	1	–	–	–	–	–
<i>Nardus stricta</i>	–	–	–	3	–	–
<i>Oxalis acetocella</i>	–	–	–	–	2	1
<i>Phleum commutatum</i>	–	–	1	1	–	–
<i>Phyllodoce caerulea</i>	1	–	–	–	–	–
<i>Polygonum viviparum</i>	–	1	1	1	–	1
<i>Pyrola minor</i>	3	3	–	1	–	–
<i>Ranunculus acris</i>	1	2	1	1	–	2
<i>Rubus saxatilis</i>	–	–	–	–	2	–
<i>Rumex acetosa</i>	1	2	1	1	–	1
<i>Sagina saginoides</i>	–	–	–	1	–	–
<i>Salix glauca</i>	3	5	2	–	–	1
<i>Salix herbacea</i>	1	–	–	–	–	–
<i>Selaginella selaginoides</i>	–	1	1	–	2	1
<i>Sibbaldia procumbens</i>	1	–	1	–	–	–
<i>Solidago virgaurea</i>	–	–	–	–	1	–
<i>Taraxacum officinale</i> coll.	–	1	–	–	–	1
<i>Thelypteris phegopteris</i>	–	–	–	–	–	3
<i>Trientalis europaea</i>	1	–	–	–	–	–

Vaccinium myrtillus	5	1	2	1	—	1
Veronica alpina	—	—	1	—	—	—
Veronica officinalis	1	1	—	1	—	—
Viola palustris	1	1	3	2	—	1
Bunnsjikt/Bottom layer:						
Aulacomnium palustre	—	—	—	—	—	4
Dicranum majus	1	—	—	—	1	—
Hypnum cupressiforme	1	1	—	—	—	2
Mnium spinosum	—	—	—	—	—	3
Orthocaulis sp.	—	—	1	1	2	1
Pellia epiphylla	—	—	—	—	—	3
Pleurozium schreberi	1	3	2	—	1	—
Polytrichum sp.	1	1	1	1	1	—
Rhacomitrium canescens	4	—	—	—	—	—
Rhytidiadelphus squarrosus	2	1	4	2	—	3
Sphagnum sp.	—	—	—	—	—	1

publikasjoner om planten. Arten er ikke nevnt i Norsk botanisk bibliografi 1814–1964 (Kleppe 1973) og 1965–1975 (Kleppe 1979). Heller ikke i årgangene fra 1960 og utover av Svensk botanisk tidsskrift er det publisert noe om bregnen. Nordhagen nevner den såvidt i boken om Sikilsdalen (Nordhagen 1943).

### Beskrivelse av finnstedet

I den nedre delen av store og hyppige snøskred bygges det opp en karakteristisk løsmassevifte. På vei ned dalsiden graver skredene ofte i marken, og river opp vegetasjon, jord og mineralmateriale. Dette avsettes i utløpsområdet og viften får stadig tilført ny næring. Viften inneholder mye grus og stein, dreneringen blir god på tross av den gode smeltevannstilgangen.

Lokaliteten ligger like i utkanten av en slik vifte, — bygget opp av skredet Ryggfønn.

Vegetasjonen i denne delen av skredet består av en mosaikk av storkenebb-vierkratt (*Salicetum geranium alpicolum* Nordh.) og beitepåvirkede smyle-gulaks engler (*Anthoxantho — deschampsietum flexuosae* Nordh.). Bregnene vokste inne i et slikt tett sølvvierkratt, sammen med arter som indikerer god nitrogentilgang og gode fuktighetsforhold. Tab. I viser en ruteanalyse av funnstedet (rute 8), sammen med endel andre ruter fra det samme området klassifisert til samme assosiasjon. Nordhagen har funnet håndmarinøkkel i storkenebb-bjørkeskog (*Betuletum geranium subalpinum* Nordh.) og i subalpine engkvein-enger (*Agrostetum tenuis subalpinum* Nordh.) (Nordhagen 1943).

Både engkvein-engene og storkenebb-vierkrattene blir av Nordhagen (1943) regnet som sekundærutviklinger av storkenebb-bjørkeskogen.

Grasdalen ligger på ca. 260 m.o.h. (dalbunnen). Temperaturkurven (fig. 3) viser at selv

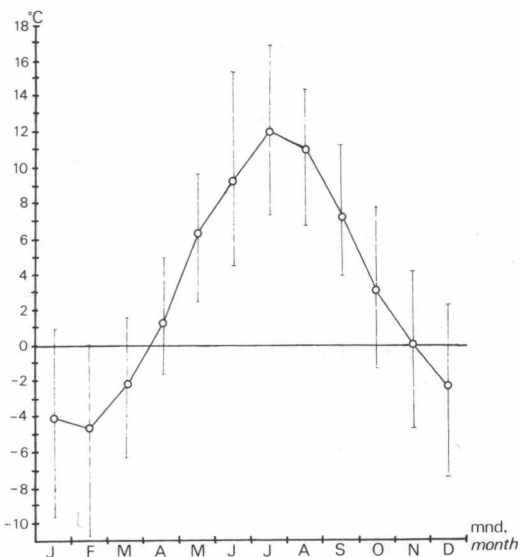


Fig. 3. Temperaturnormal 1931-60 for Grasdalen (632 m.o.h.).

Normal temperature 1931-60 for Grasdalen (632 m.a.s.l.)

De vertikale strekene representerer spranget mellom høyeste og laveste registrerte månedsmiddel. (Data fra Opstryn klimastasjon 201 m.o.h., korrigert for høydeforskjell.)

The vertical bars represent the gap between the highest and the lowest registered monthly mean.

(Data from Opstryn weather station 201 m.a.s.l., corrected for the difference in altitude.)



om dalen befinner seg et godt stykke inne i landet, har området et oseanisk klima med kjølige somre og milde vintre. På grunn av snøskredene kan snødekket bli langvarig på vifta – det er ikke uvanlig med snø ut i juli, mens det andre år kan være bært i mai.

Funnstedet ligger like ved Sjøringsdalseteren, som fremdeles er i bruk. Snøskredaktiviteten i Grasdalen gir opphav til store gressenger med høy beiteverdi – og det går både sau og storfe i dalen.

Håndmarinøkkel er en svært skjor bregne. Jeg kom til å bøye bladstilken på en av plantene da jeg fant bestanden 15. juli, dette tålte den ikke, og øvre del av bladet var visnet da jeg kom tilbake 30. juli. Plantene er altså lite slitastjetålende, og i Grasdalen avhengig av å stå godt beskyttet mot tråkk og beite.

### Utbredelse

Håndmarinøkkel er funnet på de følgende lokalitetene innen det området som dekkes av hovedkartet i fig. 2. Nummereringen på lokalitetene samsvarer med numrene på prikkene på hovedkartet.

*Oppland*: Vestre Slidre: Vasetvatn (1). Lesja: ved Doset (2). Lom: ved Sålell (3), Lom (4), Memurubu (5), Memurudalen (6).

### SUMMARY

*Botrychium lanceolatum* Ångstr. is found in Grasdalen, municipality of Stryn – county of Sogn og Fjordane. According to the map (fig. 2) based on material from the Norwegian botanical herbaria, this is the only known growth place of the species in this part of

Fron: Sikkilsdalen (7, 8, 9). Vestre Slidre: Strøstjern (10). Vang: Nystuen (11), Vågå: Stutgangskampen (12). Lom: Gjendebu (13). Vestre Slidre: Frikstadseter (14).

*Hordaland*: Eidfjord: Granabekken (15), Skrubbhamrane (16). Ulvik: Finse, Nordnuten (17). Voss: Torfinnsdalen (18). Ullensvang: Reinavatne (19). Voss: Kulset, Storetond (20), Torfinnsdalen, Benki (21), Torfinnsdalen (22), ytterst i Raundal (23), Vossastrondi, Kvanndal (24), Uppsete (28), Torfinnsdalen (29). Ulvik: Finse, Lille Finsenut (30), Grøndalsvatnet (31).

*Sogn og Fjordane*: Aurland: Steinbergdalen (25). Lærdal: Arberg setervoll (26). Aurland: Tufto i Nærøyfjorden (32), Østerbø (33). Stryn: Grasdalen (38).

*Møre og Romsdal*: Smøla: ved Roksvåg (27).

*Buskerud*: Hol: Haugastøl (34), Strandvann turisthotell (35), Geiterygg område Viersbotnvatn (36). Nes: Myking i Rukkedalen (37).

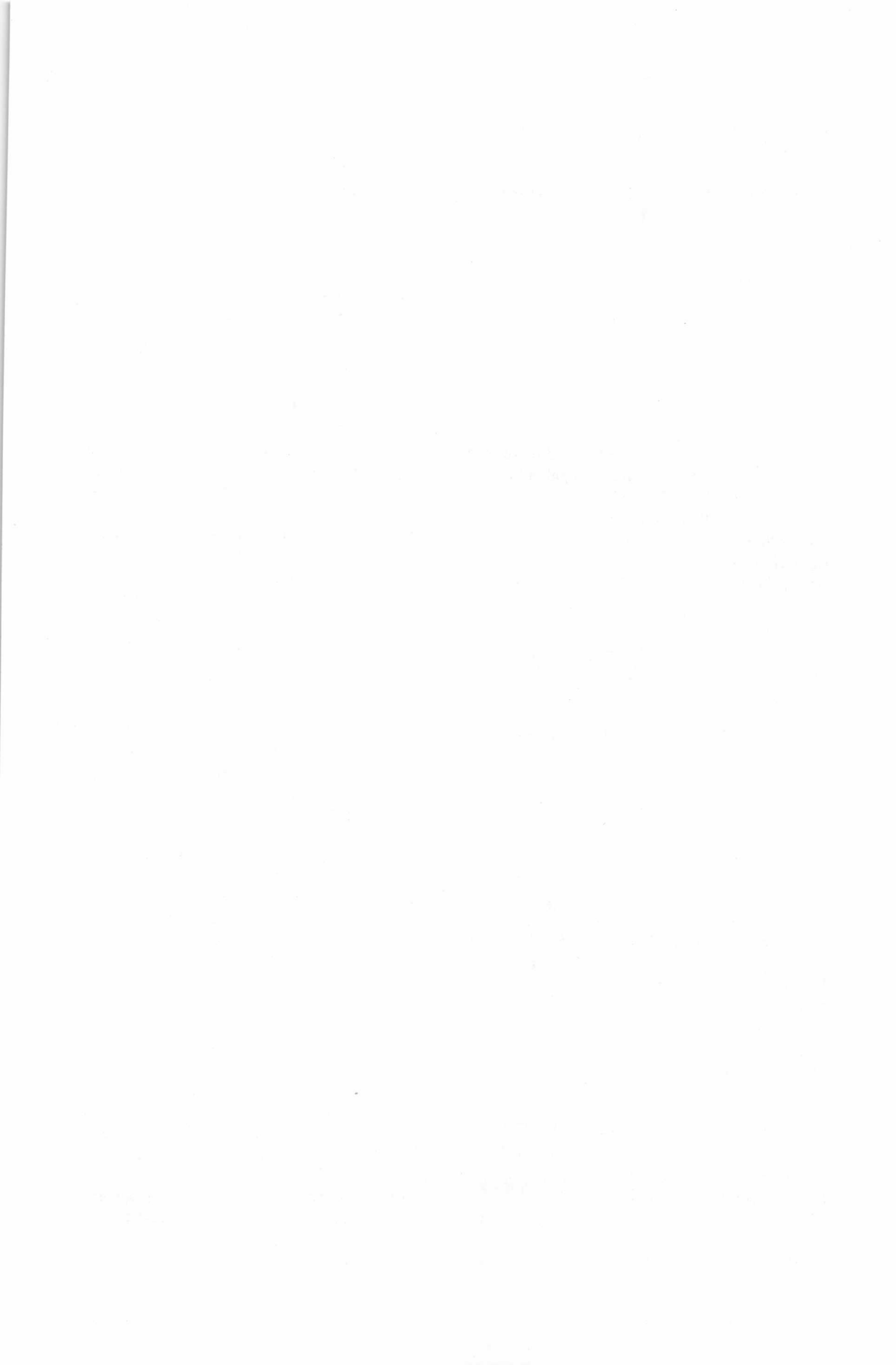
Jeg vil ikke gi meg ut på å prøve å forklare utbredelsen til håndmarinøkkel, men ser vi på kartet (fig. 2) finner vi at planten stort sett er funnet i kjente botaniske arbeidsområder. Bregnen er liten og lett å overse – og det er ikke umulig at utbredelsen vil øke i takt med at flere og flere områder blir undersøkt av botanikere.

western Norway. The growth place is situated on a snow-avalanche boulder tongue 632 m above sea-level, in a dense willow bush belonging to Ass. *Salicetum geraniumum alpicolum* Nordh. The climate is oceanic.

### LITTERATUR

Hultén, E., 1971. *Atlas över växternas utbredning i Norden*. 2. utg. Stockholm.  
Kleppa, P., 1973. *Norsk botanisk bibliografi 1814-1964*. Oslo.  
Kleppa, P., 1979. *Norsk botanisk bibliografi 1965-1975*. Oslo.

Lid, J., 1974. *Norsk og Svensk flora*. 2. utg. Oslo.  
Nordhagen, R., 1943. Sikkilsdalen og Norges fjellbeiter. *Bergen mus. skr. nr. 22*. Bergen.



# Bidrag til floraen i Rogaland

*Contributions to the flora of Rogaland, SW Norway*

ROGER HALVORSEN

Safirvn. 41  
3900 Porsgrunn

OLE GABRIEL LIMA

Madlalia  
4042 Hafrsfjord

For noen år siden publiserte O.G. Lima og K.A. Lye en del nye plantefunn fra Rogaland (Lye & Lima 1974). Siden den tid er det gjort mange gode funn i fylket. Bl.a. er hvit skogfrue (*Cephalanthera longifolia*) funnet ny for Rogaland, og sjeldenheter som myrrapp (*Poa palustris*), fjellkeveke (*Roegneria borealis*), bergfaks (*Bromus ramosus*), kjempesøtegras (*Glyceria maxima*), rabbestarr (*Carex glacialis*), kastanjesiv (*Juncus castaneus*), tvillingsiv (*J. biglumis*), fuglereir (*Neottia nidus-avis*) og myggblomst (*Hammarbya paludosa*) er funnet på nye lokaliteter.

Denne oversikten omfatter bregnene og de enfrøbladete. Det er tatt med arter som kan være vanlige i deler av Rogaland, men som har nye isolerte forekomster i forhold til sitt kjente utbredelsesområde.

*Bromus ramosus* Huds. – bergfaks (fig. 1) *Hjelmeland*: Døvik, i brattlia ovenfor veien LL 34 66 Botanisk forening, Rogalandsavdelingen 25. aug. 1974. *Strand*: Vatland, i granbeplantet li ovenfor Rag LL 26 55 Rogalandsavdelingen 18. juni 1978. *Finnøy*: Halsnøy, i brattlia under Eikefjell ved Nautvik LL 26 65 Rogalandsavdelingen 17. juni 1979.

Lye (1965) spådde i sin tid at bergfaks, som er forholdsvis vanlig i Hordaland, hadde en mer sammenhengende utbredelse i Rogaland. Disse tre lokalitetene synes å forsterke dette.

Bergfaks hører til et varmekjært element som omfatter bl.a. kjempesvingel (*Festuca gigantea*), skogsvingel (*F. altissima*) og skogstarr (*Carex sylvatica*). I Døvik finnes nettopp disse tre artene side om side med bergfaks.

Også ved Vatlands-forekomsten vokser skogsvingel ikke langt fra bergfaks, og i deres selskap her finnes mange andre varmekjære arter.

*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth – bergørkvein.

*Finnøy*: Finnøy, Få LL 21 63 Jarleiv Ladstein 19. juli 1980. Utenfor området rundt Oslofjorden har dette gras et spredt utbredelse i Norge. Lye (1978) oppgir den for 5 av Jærkommunene, hvorav en er utgått. Planten trives på tørrere steder, og Lye (1978) angir strandområder som voksested. På Hultens utbredelseskart (Hultén 1971) angis også samme type voksested. Av hans prikk-kart går det fram at bergørkvein er funnet 2-3 steder i Ryfylke, og her finner en stedvis slike varme, tørre liewer hvor planten kan trives.

*Carex adelostoma* Krecz. – tranestarr.

*Hjelmeland og Suldal*: Flere steder langs Orrebenken på strekningen Nystøl – Grasdalen, ca. 900 m o.h. Roger Halvorsen og Ole G. Lima 28. juli 1975. *Suldal*: Langaneset ved Sandsavatnet, ca. 630 m o.h. LL 62 89 Roger Halvorsen 21. juli 1978. *Suldal*: Veneheia øst for Stovedalsvatn, nær Beinleidalen, ca. 1000 m o.h. LL 72 85 Haldor Bergsaker, Roger Halvorsen og Ole G. Lima 22. juli 1978. *Suldal*: I lia like ovenfor Moavatn, nord for Stovedalsvatn, ca. 800 m o.h. LL 67 87 Rogalandsavdelingen 23. juli 1978. *Suldal*: Buarekvelven sørvest for Napen, flere steder rundt vannet, ca. 870 m o.h. LL 67 88 Rogalandsavdelingen 23. juli 1978.

Arten er, som Ryvarden (1970) bemerker, tilsynelatende ganske vanlig i Suldalstraktene.

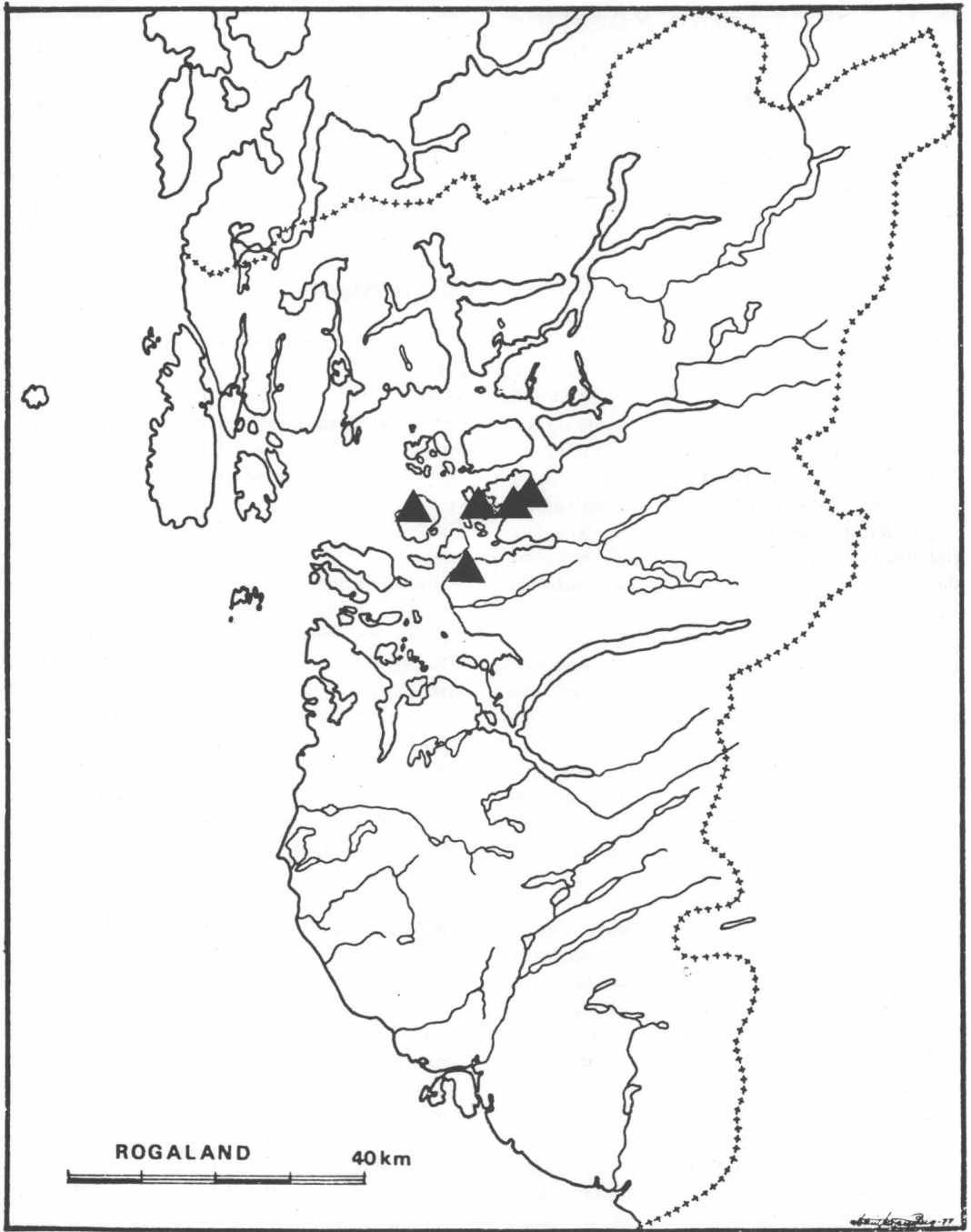


Fig. 1. Utbredelsen av bergfaks (*Bromus ramosus*) i Rogaland.

*The distribution of Bromus ramosus in Rogaland.*

Den finnes imidlertid flere steder under 900 m, og det synes som om den ikke er så strengt bundet til skiferen som Ryvarden skriver. Der vi har sett den, vokste den ikke på skifer. Istedet viste den tegn til å trives i en sone under skiferen som var påvirket av kalkholdig sigevann. På Orrebenken vokste arten helt nede på selve benken, uten kalk i grunnen. At tranestarr også kan trives på noe surere substrat, har Halvorsen notert seg på voksesteder i Telemark: Vinje, Skafså, Eidsborg og Kvitåvatn i Tinn. Det må likevel sies at tranestarr ser ut til å ha et visst minimumskrav m.h.t. pH, og på funnstedene i Telemark synes tranestarr og enkelte følgearter å ha skarpe grenser mot de sureste partiene av myrområdene.

*Carex atrata* L. – svartstarr

*Bjerkreim*: sørøstsiden av Indra Vinjavatn, langs riksveien ca. 185 m o.h. LL 39 15 Roger Halvorsen 19. juli 1972. Svartstarr vokste i et sigevannsområde fra veikanten og oppover fjellsiden sammen med bl.a. gulsildre (*Saxifraga aizoides*), bergfrue (*S. cotyledon*), fjellsyre (*Oxyria digyna*) og aksfrytle (*Luzula spicata*). Svartstarr, som har en mer eller mindre sammenhengende utbredelse i fjelltraktene våre, har noen spredte forekomster utenfor sitt hovedutbredelsesområde som i Rogaland synes å stoppe i Ryfylkeheiene. Den er tidligere funnet til Øvstebø i Hunnadalen og har en isolert forekomst i Lund (Rusdalsknuten).

*Carex atrofusca* Schkuhr – sotstarr

*Suldal*: Orrebenken, flere steder på rasblokker og sigevannsflekker Roger Halvorsen og Ole G. Lima 28. juli 1975. *Suldal*: Stråpa- og Sandsaområdet LL 63 91 Rogalandsavdelingen 21. juli 1978. *Suldal*: Buarekvelven sørvest for Napen, flere steder på myrene rundt vannet LL 67 88 Rogalandsavdelingen 23. juli 1978.

Denne arten er ifølge Ryvarden (1970) ganske sjelden i Rogaland. Den har få lokaliteter i Ryfylke. Ryvarden har tatt den i Hemra Storheii i Hjelmeland og på Kvitserkbenken i Suldal.

*Carex binervis* Sm. – heistarr

*Bjerkreim*: Littlestøltjønni, like nord for Byrkjelandsvatnet LL 36 13 Roger Halvorsen 17. juli 1972.

Heistarr er en vestlig plante med en sammen-

hengende utbredelse fra Sør-Trøndelag til nordre del av Rogaland. Sørgrensen for det sammenhengende området ser ut til å gå omtrent ved øyene nord for Stavanger, og f.eks. Mosterøy er godt belagt. For Jærområdet angir Lye (1978) arten som sjelden i Klepp og utgått i Stavanger. Med siste lokaliteten menes trolig A. Landmarks funn fra Hetland i 1888, et funn som var et av de aller første av heistarr i Rogaland.

Arten er ellers belagt fra 4 steder i Lund kommune i nyere tid. A. Danielsen har den fra Sætravatn og mellom Rusdal og Kvitingen 1966. I 1968 tok J. Sirnes den i Austrheim, og A. Steines har den fra Kjørmo samme år. Den er også tatt på Voreknut i Sirdal, Vest-Agder i 1969 av Sirnes.

*Carex glacialis* Mack. – rabbestarr (fig. 2)  
*Suldal*: Veneheia, øst for Stovedalsvatn, nær Beinleidalen LL 73 85 Haldor Bergsaker, Roger Halvorsen og Ole G. Lima 22. juli 1978. Rabbestarr hører til en gruppe fjellplanter som har en svak bisentrisk utbredelse i Norge. Til samme gruppe hører bl.a. rabbetust (*Kobresia myosuroides*).

Rabbestarr er lett å forveksle med en forkrøplet rabbetust ved første øyekast. Denne sjeldne fjellplanten er kjent fra 3 steder før i Rogaland: Kvitserkbenken ved Jøsenfjorden, Nov ved Stovedalsvatn og Raudfjell ved Suldalsvatnets nordende.

*Carex rariflora* (Wahlenb.) Sm. – snipestarr  
*Suldal*: Orrebenken, nordøst for Jøsenfjorden LL 65 81 Roger Halvorsen og Ole G. Lima 28. juli 1975.

Av snipestarr er det 7 belegg fra Rogaland: 2 fra Suldal, 2 fra Hjelmeland og 3 fra Forsand.

På Orrebenken vokste snipestarr sammen med sin hybrid med dystarr (*C. limosa*) i ca. 900 meters høyde. Voksestedene var flere myrpytter nede på selve benken, og disse fikk tilførseler av sigevann ovenfra. Vi fant snipestarr i selskap med tranestarr (*C. adelostoma*).

*Carex sylvatica* Huds. – skogstarr

*Hjelmeland*: Døvik i Hjelmeland, i bratt li ovenfor veien LL 34 66 Rogalandsavdelingen 25. august 1974.

Denne arten finner en i rikskogslokaliteter

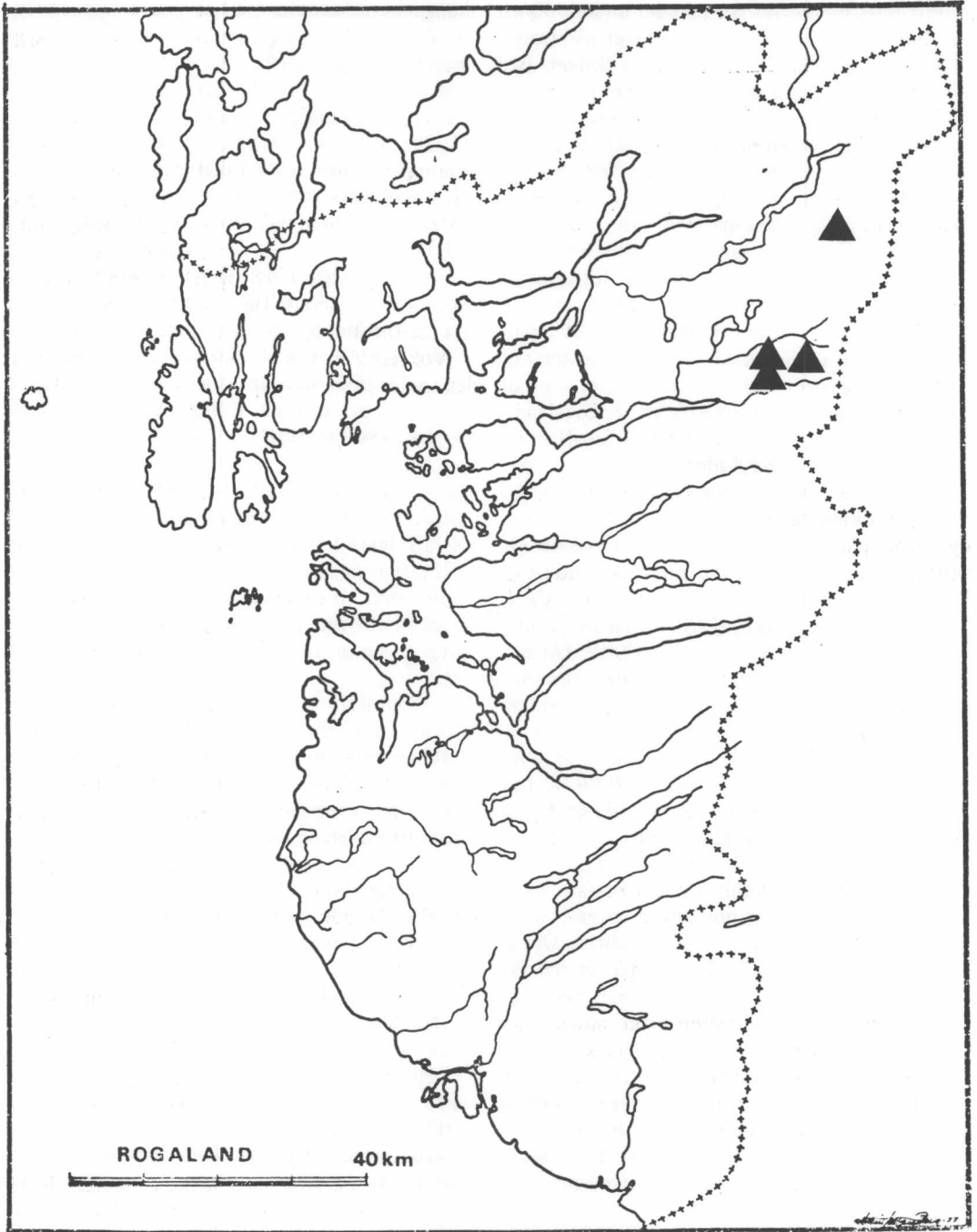


Fig. 2. Utbredelsen av rabbestarr (*Carex glacialis*) i Rogaland.

*The distribution of Carex glacialis in Rogaland.*



rundt kysten. Den finnes ofte i følge med varmekjære arter som skogsvingel (*Festuca altissima*), kjempesvingel (*F. gigantea*) og bergfaks (*Bromus ramosus*). Disse tre artene er å finne på voksestedet i Døvik.

Dette er det andre publiserte funnet av skogstarr mellom Agder og Sjernarøy i Rogaland. Det første er angitt hos Lye (1966). Det er fra Landa på Finnøy.

*Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch – hvit skogfrue

*Strand*: Vatland Rogalandsavdelingen 18. juni 1978. *Finnøy*: Halsnøy 20 – 30 eksemplarer Rogalandsavdelingen 17. juni 1979.

Denne flotte orkideen er ny for Rogaland. Den er oppgitt før fra Skånevik i Sør-Hordaland og Lista i Vest-Agder. Det er vel ikke umulig at den vil bli funnet i Rogaland på liknende lokaliteter som i Vatland og på Halsnøy hvor planten vokste i brattere lier med varmekjære lauvtrær. Begge steder vokste også bergfaks (*Bromus ramosus*) og fuglereir (*Neottia nidus-avis*), og i Vatland fantes også nye lokaliteter for skogsvingel (*Festuca altissima*), myskegras (*Milium effusum*) og junkerbregne (*Polystichum braunii*).

*Coralorrhiza trifida* Chat. – korallrot

*Hjelmeland*: I Øykjalia, sør for Førre Rogalandsavdelingen 29. juni 1973. *Suldal*: Orrebenken LL 65 81 Roger Halvorsen og Ole G. Lima 28. juli 1975. På Orrebenken vokste 3-4 ynkelige eksemplarer i kanten av et lavt vierkratt i ca. 950 meters høyde, noe som er nær artens høydegrense. (Ca. 1000 m i Sør-Norge.)

Korallrot har en økologi som likner den til fuglereir (*Neottia nidus-avis*), men i motsetning til den kravfulle fuglereir er korallrot ikke avhengig av kalk i grunnen. Den finnes ofte på våt, sur myr, og på Orrebenken sto den bokstavelig i vann. Den har svært lite bladgrønt, i alle fall ikke nok til egen produksjon av næring. Den snylter så å si på sin sopp-partner for å skaffe næringen den trenger, på samme måte som flere av våre klorofylløse planter, bl.a. fuglereir og den sjeldne huldreblomst (*Epipogium aphyllum*).

Korallrot er spredt over hele landet og er meget lett å overse. I Rogaland er den tatt før flere steder. Den er kjent fra Hjelmeland (Ryvarden 1967) og Suldal. Danielsen har samlet

den i Vats (1963) og Sauda (1964). Lye (1978) oppgir den fra Oгна, Klepp og Sola. Til sist har arten en kjent lokalitet i Erfjord.

*Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo – skogmarihand

*Hjelmeland*: Førre, i Øykjalia LL 64 77 Rogalandsavdelingen 30. juni 1973. Etter Hultén (1971) ser arten ut til å mangle helt i Rogaland, men den er tatt i Kvildalsdalen i Suldal av Gabriel Brekka i 1938 og på Brusand av Leif Ryvarden i 1965. (Det. A. Danielsen og F. Wischmann.)

Voksestedet i Øykjalia i Førre er således det tredje kjente for skogmarihand i Rogaland.

*Festuca altissima* All. – skogsvingel (fig. 3)

*Hjelmeland*: Døvik, i brattlia ovenfor veien LL 34 66 Rogalandsavdelingen. 25. august 1974. *Strand*: Vatland, under lia ved Ravnåsen LL 26 55 Rogalandsavdelingen 18. juni 1978.

*Festuca gigantea* (L.) Vill. – kjempesvingel

*Stavanger*: Vølstadveien, ved gården, i veikant med vivipar hundegras (*Dactylis glomerata*) LL 10 42 Roger Halvorsen 6. august 1973. Dette er det andre funnet av kjempesvingel i Stavanger. E. Dahl har den fra Sølyst i 1949.

Denne planten blir funnet på stadig nye steder i Rogaland, men det ser ikke ut til at den har klart å få fotfeste på selve Jæren. Av Olav Balles utbredelseskart (Balle 1975) ser en at det er en stor luke i utbredelsen fra Farsundkanten til Ryfylke. Her er planten imidlertid rapportert fra Lihalsen og Døvik i Fister, Hjelmeland, Jelsa, og den har lenge vært kjent fra Landalia på Finnøy. Ellers er den samlet bl.a. av S. Bakkevig i Suldal, 1973, og av A. Danielsen i Sand, 1964.

*Gagea lutea* (L.) Ker – G. – gullstjerne (fig. 4)

*Hjelmeland*: Fister, Li, i veikanten LL 32 64 Bjørg Håland april 1970. *Hjelmeland*: Randøy, Valvik LL 32 68 Liv Lima 8. april 1975. *Finnøy*: Talje LL 18 56 Rogalandsavdelingen 22. mai 1977. *Rennesøy*: Brimse LL 16 54 Kolbein Arneson april/mai 1979. *Sjernarøy*: Kyrkjøy, Lund, 2 steder LL 19 73 Kjell-Ove Hauge mai 1979 og 29. mars 1980. *Sjernarøy*: Kyrkjøy, Tandravollen LL 18 71 Kjell-Ove Hauge 5. april 1980.

Gullstjerne er fra før kjent fra 5 publiserte

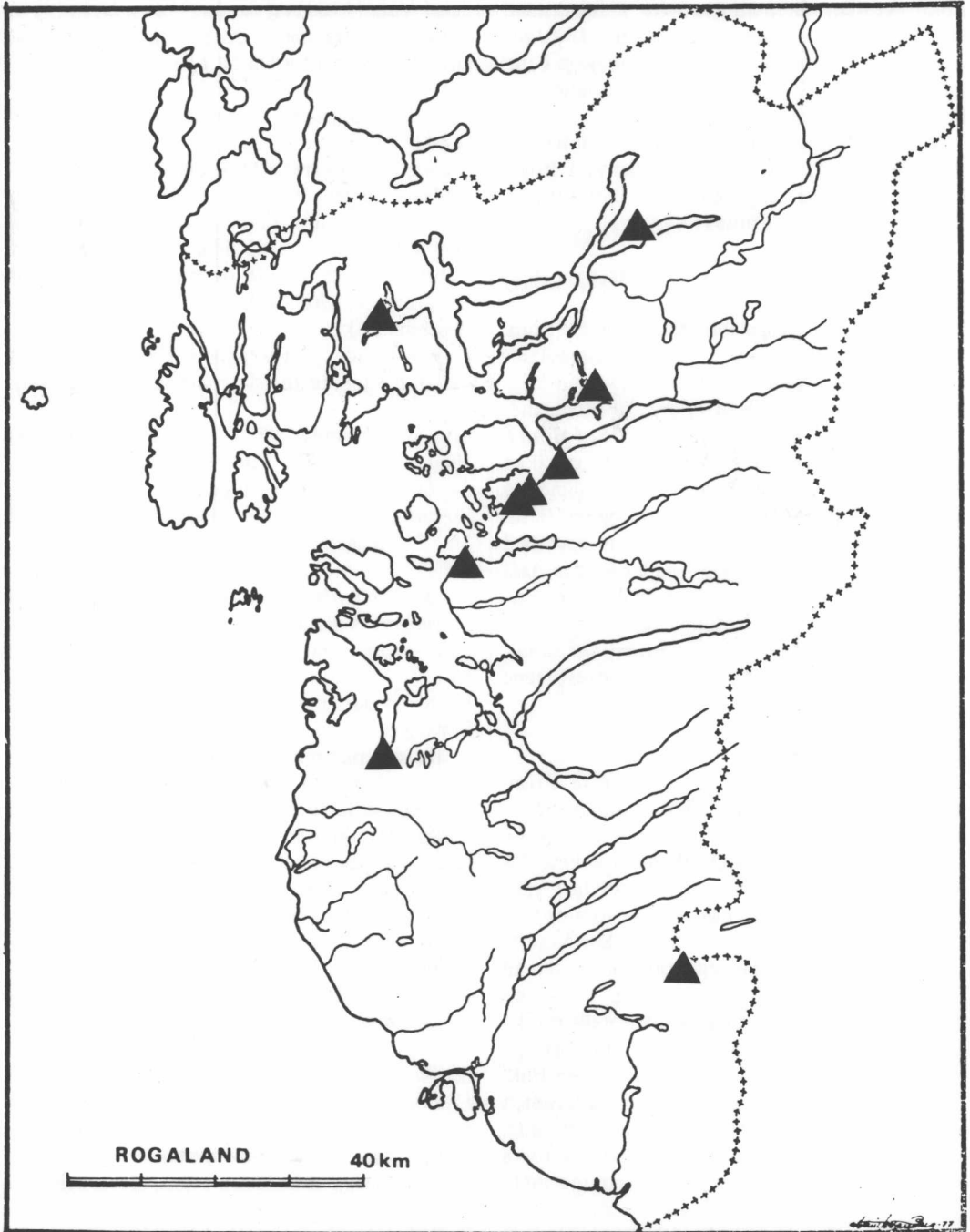


Fig. 3. Utbredelsen av skogsvingel (*Festuca altissima*) i Rogaland.

*The distribution of Festuca altissima in Rogaland.*

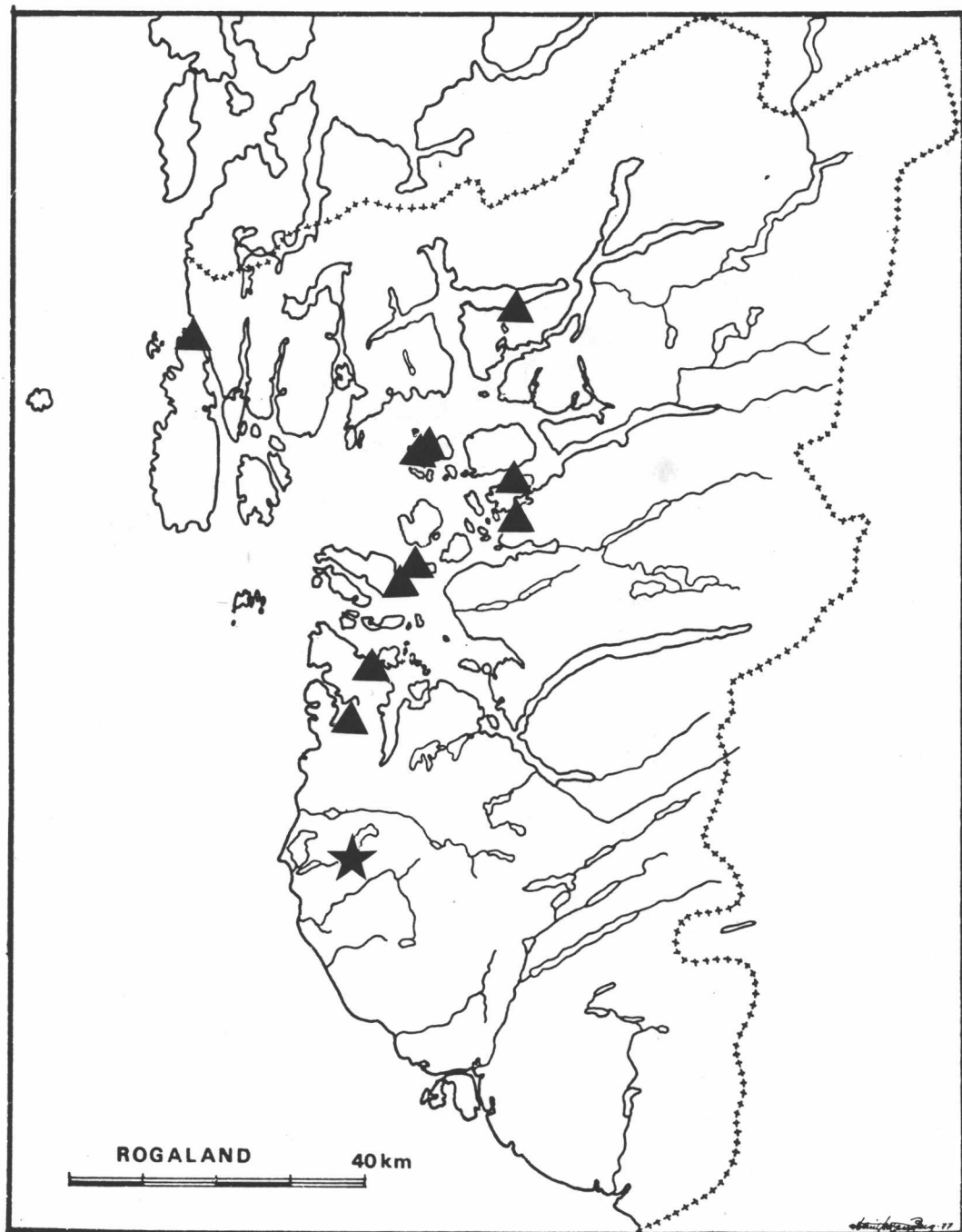


Fig. 4. Utbredelse av gullstjerne (*Gagea lutea*) i Rogaland. Stjerne betyr at planten er utgått.

*The distribution of Gagea lutea in Rogaland. Asterisk means plant extinct.*

funn i Rogaland, hvorav en av lokalitetene er gått ut. (Se Lye & Lima 1974.)

*Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb. – kjempesøtegras

*Sokndal*: Ytre Evjatjern LK 41 80 Haldor Bergsaker 28. juni 1980. På lokaliteten vokste planten i to bestander, en ca. 100 m fra riksvei 501 og en ca. 3 m fra veien.

Dette sjeldne graset er i Rogaland kjent fra Tårland i Nærbø, men er gått ut her iflg. K.A. Lye (1978). Lid (1974) har kjempesøtegras oppført fra Varhaug. Her ble det funnet av Fridtz i 1904 ved stranden nedenfor Hårr. Nærmeste lokaliteter er Lista og Førde. Arten er i det hele tatt meget sjelden på Vestlandet.

*Hammarbya paludosa* (L.) O. Ktze. – myggblomst

*Forsand*: Meling LL 28 37 Rogalandsavdelingen 25. august 1974. Dette er den femte kjente lokalitet i fylket av myggblomst. Et eksemplar er tidligere samlet av F. Wischmann på Njåfjell i Time i 1973. Ellers er det 3 gamle funn fra fylket. (Se Lye & Lima 1974.)

*Juncus biglumis* L. – tvillingsiv

*Suldal*: Veneheia, rett øst for Stovedalsvatn, ikke langt fra Beinleidalen LL 72 85 Haldor Bergsaker, Roger Halvorsen og Ole G. Lima 22. juli 1978. Denne uanselige planten ser ut til å være langt mer sjelden i Ryfylke enn sin nære slektning trillingsiv (*Juncus triglumis*). Tvillingsiv er bare belagt med ett eldre funn fra Suldal (mellom Sandset og Svinevatn, O. Dahl, 1905). Fra Bykle i Vest-Agder kjennes også tre funn av eldre dato (1901 – 1906) ifølge Jon Kaasa, Botanisk museum, Oslo.

Trillingsiv (*J. triglumis*) er derimot belagt med bortimot 20 belegg i Oslo og Bergen. Vi har tatt trillingsiv flere steder på Orrebenken i Suldal, på Langaneset ved Sandsavatn i Suldal sammen med kastanjesiv (*J. castaneus*) og på tvillingsivlokaliteten i Veneheia.

*Juncus castaneus* Sm. – kastanjesiv

*Suldal*: Langaneset ved Sandsavatnet LL 62 89 Roger Halvorsen 21. juli 1978. Kastanjesiv vokste i stien ned til båtlassen over til Sandsahytta. Følgearter var bl.a. trillingsiv (*J. triglumis*) og gulstarr (*Carex flava*). Kastanjesiv har to utbredelsesområder i Norden. Det ene strek-

ker seg fra Bykle og nord til Korgen. Dette området når også inn i Sverige. Dessuten finnes noen få lokaliteter fra Skjervøy til Vardø og videre inn på Kolahalvøya.

I Rogaland har arten fra før tre kjente lokaliteter som ligger ganske spredt: Kvanndalen mot Røldal, Raudfjellet ved Suldalsvann og Grasdalsheia mot Strandalshytta.

*Leucorchis albida* (L.) E. Mey. – hvitkurle  
*Time*: Nordre Kalberg LL 12 22 Styrk Lote 1977. *Time*: Tjensvoll LL 10 09 Styrk Lote 1977. *Hå*: (tidl. Nærbø) Gudmestad LL 07 09 Styrk Lote 1977. Lote besøkte også lokalitetene i 1979, og da registrerte han 10 – 15 blomstrende eksemplarer på hvert sted. Arten er tidligere funnet på Jæren i Time (Line), Klepp (Tinghaug) og Ognaherred.

*Luzula spicata* (L.) DC. – aksfrytle

*Bjerkreim*: Ved veien langs Indre Vinjavatn LL 41 16 Roger Halvorsen 19. juli 1972. *Bjerkreim*: Austrumdalen L. Ryvarden 19. juli 1976. Ved Vinjavatn vokste aksfrytle i et felt som tydelig bar preg av sivevannspåvirkning. Fra veinivå og oppover fjellveggen vokste bl.a. rødsildre (*Saxifraga oppositifolia*), bergfrue (*S. cotyledon*) og fjellsyre (*Oxyria digyna*). Lenger opp i dalen mot Byrkjedal ligger det dessuten en li som er ganske dominert av storfrytle (*Luzula sylvatica*).

Ellers i Rogaland er aksfrytle belagt fra Forsand, Årdal, Erfjord og Hjelmeland.

*Neottia nidus-avis* (L.) Rich. – fuglereir  
*Strand*: Vatland, i ur ut mot Rag LL 26 55 Rogalandsavdelingen 18. juni 1978. *Finnøy*: Halsøy, under Eikefjell i brattlia over Nautvik LL 26 65 Rogalandsavdelingen 17. juni 1979.

Denne orkideen er ganske sjelden på Vestlandet og finnes spredt langs kysten til Nord-Trøndelag. I tillegg kommer Alfred Granmos funn fra Ofoten (Granmo 1976). I Rogaland er det fra før kjent 2 lokaliteter av fuglereir: Ørland i Hylsfjorden og Vikevåg på Rennesøy.

*Poa glauca* Vahl – blårapp

*Lund*: Hovsherad, østsiden av Rusdalsvatnet LK 54 93. Rogalandsavdelingen 20. juni 1976.

Iflg. konservator Jon Kaasa er dette trolig sørgrensen i Norge til nå. Nærmeste kjente funn ble gjort av L. Ryvarden i Austrumdalen samme år ca. 15 km lenger mot nord.

*Poa palustris* L. – myrrapp

*Klepp*: Grudavatn LL 04 22 Roger Halvorsen 30. juli 1974.

I 1966 meldte Lye myrrapp ny for Rogaland. Han hadde funnet den på Sandtangen og Rosseland i Bryne. Etter dette har myrrapp dukket opp flere steder på Jæren. Lye (1978) angir den fra Sandnes, Time og Klepp kommuner.

*Polystichum aculeatum* (L.) Roth – falkbregne  
*Sjernarøy*: Kyrkjøy, Eikåsen LL 18 73 Kjell-Ove Hauge 25. mai 1980. *Finnøy*: Finnøy, Vestbø LL 18 64 Jarleiv Ladstein 24. august 1980.

Hos Hultén (1971) er falkbregne oppgitt med en lokalitet i Rogaland, trolig Nedstrand, hvor den ble funnet allerede i 1862 av Krok. Den sydligste lokaliteten i fylket er Ryvardens funn fra Rusknuten ved Rusdalsvatnet i Lund hvor den vokser sammen med de to andre artene av slekten, junkerbregne (*Polystichum braunii*) og taggbregne (*P. lonchitis*) (Ryvarden 1970).

*Rhynchospora fusca* (L.) Ait. – brunmyrak  
*Time*: Figgvetjern LL 15 20 K.A. Lye 8. august 1966. *Finnøy*: Ombo, Kaldtveittjern LL 30 74 Sverre Bakkevig 1. august 1973. *Hjelmeland*: Viganeset, i våt hengemyr LL 34 67 Rogalandsavdelingen 25. august 1974. *Finnøy*: Finnøy, myr omtrent midt på øya LL 19 63 Roger Halvorsen 15. juli 1976. *Eigersund*: Tengsfossen/Fotlandstjern LK 24 86 Leif Ryvarden 24. juli 1977. *Finnøy*: Finnøy, Lauvnesvatnet, LL 20 64 og Hauskjevvatnet LL 20 64. Begge funn av Jarleiv Ladstein 17. juli og 18. juli 1980.

Denne arten har 15–20 andre kjente lokaliteter i fylket. En del av disse er ganske gamle funn, og noen er trolig borte i dag. Likevel kan arten neppe sies å være av de sjeldneste i Rogaland.

*Roegneria borealis* (Turcz.) Nevski – fjellkveke  
*Hjelmeland*: Orreheia flere steder, bl.a. sammen med strandkjempe (*Plantago maritima*) nær Nystøl LL 62 81 Roger Halvorsen og Ole G. Lima 28. juli 1975. *Hjelmeland*: Orrebenken flere steder på rasblokker nær grensa til Suldal Roger Halvorsen og Ole G. Lima 28. juli 1975.

Dette fine graset, som ofte er å finne i ras-

marker og på blokker, vokste på Orrebenken sammen med flere andre planter som ikke er så vanlig å treffe på i Ryfylke. Det kan nevnes tuesildre (*Saxifraga cespitosa*), bekkesildre (*S. rivularis*), høyfjells-karse (*Cardamine bellidifolia*), aurskrinneblom (*Cardaminopsis petraea*), bergveronika (*Veronica fruticans*) og trillingsiv (*Juncus triglumis*). Flere av disse artene når i traktene rundt Jøsenfjorden grensen for sitt utbredelsesområdet mot sørvest i Norge.

Fjellkveke er ikke tidligere tatt mellom Hemra Storheii i Hjelmeland og Strandalsvatn i Suldal.

*Scheuchzeria palustris* L. – sivblom

*Hjelmeland*: Viganeset, i våt hengemyr med bl.a. tre arter av soldogg (*Drosera*) og brunmyrak (*Rhynchospora fusca*) LL 34 67 Rogalandsavdelingen. *Hjelmeland*: Kleivaland, ved myrtjern på sørsiden av Kvamafjell LL 52 68 Roger Halvorsen og Ole G. Lima juli 1977.

Denne typiske surbunnsplanten har få kjente lokaliteter i Rogaland, men blir trolig lett oversett.

*Tofieldia pusilla* (Michx.) Pers. – bjørnebrodd  
*Sandnes*: Vestsiden av Kylesvatn, i et sigevannsområde med barjord LL 17 28 Roger Halvorsen 20. juli 1971.

Bjørnebrodd er på Jæren tidligere kjent bare fra Nordland i Sandnes (tidligere Høle). Voksestedet ved Kylesvatn ligger få meter fra vannkanten og er et steinet lite område med grusblandet jord på noen få kvadratmeter. Like inntil ligger et annet slikt område med bl.a. loppestarr (*Carex pulicaris*), gulstarr (*C. flava*), dvergjamne (*Selaginella selaginoides*) og knoppsmåarve (*Sagina nodosa*), den siste med sitt første kjente voksested i Sandnes.

*Typha latifolia* L. – breitt dunkjevle

*Time*: Line, like sør for Bryne, i en myrpytt LL 05 13 Styrk Lote 1979.

I 1980 fant Lote 15–20 blomstrende eksemplarer. Breitt dunkjevle er en god eutrofieringsindikator, og voksestedet inneholdt også andre arter som tyder på at det er god tilgang på næring. Det kan nevnes tiggersoleie (*Ranunculus sceleratus*), nikkebrønslø (*Bidens cernua*) og sverdliilje (*Iris pseudacorus*).

Dunkjevle er forøvrig en sjelden plante på Vestlandet. Lye (1978) rapporterer den fra tre

kommuner på Jæren: Stavanger, Sandnes og Nærbø (nå Hå).

*Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. – lodnebrege  
Gjesdal: Røyrdalen ved Høgsfjord, i sørvendt ur og bergvegg LL 34 25 Styrk Lote 1980.

På selve Jæren er denne planten fra før bare kjent i Sandnes.

Vi vil gjerne få rette en stor takk til Jon Kaasa og Finn Wischmann ved Botanisk museum, Universitetet i Oslo og til Dagfinn Moe ved Botanisk Institutt, Universitetet i Bergen for all hjelp i forbindelse med mange av artenes utbredelse i Rogaland. Dessuten vil vi takke Haldor Bergsaker, Styrk Lote, Kjell-Ove Hauge og Jarleiv Ladstein som velvillig har latt oss ta med i denne oversikten en del nye funn som disse har gjort i Rogaland.

## SUMMARY

New records of 32 vascular plants from Rogaland county in SW Norway are presented. The orchid *Cephalanthera longifolia* is reported as new to this county. *Poa palustris*, *Bromus ramosus*, *Roegneria borealis*, *Glyceria maxima*,

*Carex glacialis*, *Juncus castaneus*, *J. biglumis*, *Neottia nidus-avis* and *Hammarbya paludosa*, all regarded as rare in Rogaland, are found on new localities. Distributional maps for Rogaland are made for four species.

## LITTERATUR

- Balle, O., 1975. Utbredelsen av *Festuca gigantea* i Norge og noen kommentarer om dens økologi, spesielt på Vestlandet. *Blyttia* 33: 207–211.
- Granmo, A., 1976. *Neottia nidus-avis* funnet i Nord-Norge. *Blyttia* 34: 157–161.
- Halvorsen, R., Lima, O.G. & Simonsen, A., 1978. Bergjunker (*Saxifraga paniculata*) og andre plantefunn i Orreheia, Ryfylke. *Blyttia* 36: 61–64.
- Hultén, E., 1971. *Atlas över växternas utbredning i Norden*. 2. opplag. Stockholm.
- Jørgensen, P.M., 1969. Bidrag til Rogalands flora 1. *Blyttia* 27: 18–25.
- Lid, J., 1974. *Norsk og svensk flora*. 2. utgave. Oslo.
- Lye, K.A., 1965. Nye plantefunn frå Rogaland i relasjon til langdistansespreiing. *Blyttia* 23: 58–78.
- Lye, K.A., 1966. Nye plantefunn frå Rogaland 1965–1966. *Blyttia* 24: 251–263.
- Lye, K.A., 1978. *Plantelivet*. K.A. Lye (ed.): *Jærboka 1*. Oikos forlag, Stavanger. 149–278.
- Lye, K.A. & Lima, O.G., 1974. Nye plantefunn frå Rogaland 1966–1973. *Blyttia* 32: 169–179.
- Ryvarden, L., 1970. Spredte bidrag til Rogalands flora. *Blyttia* 28: 132–137.



# Gasteromycetslekten *Tulostoma* (styltesopp) i Norge

## *The genus Tulostoma (Gasteromycetes) in Norway*

CHRISTIAN BROCHMANN

Botanisk hage og museum  
Trondheimsvn. 23B,  
Oslo 5.

ØYVIND H. RUSTAN

Botanisk hage og museum  
Trondheimsvn. 23B,  
Oslo 5.

TOR ERIK BRANDRUD

Botanisk hage og museum,  
Trondheimsvn. 23B,  
Oslo 5.

### Innledning

Slekten *Tulostoma* Pers. (styltesopp) tilhører en gruppe gasteromyceter som i Norge har en begrenset sørlig eller sørøstlig utbredelse, og som regnes for å være blant våre sjeldneste sopper (Eckblad 1981). En kjenner i dag to norske *Tulostoma*-arter, *T. brumale* Pers. (grann styltesopp) og *T. fimbriatum* Fr. (grov styltesopp). Begge artene ble funnet én gang i forrige århundre. Førstnevnte ble gjenfunnet av F.-E. Eckblad i 1950, og er siden samlet flere steder. *Tulostoma fimbriatum*, som bare var kjent fra Ruseløkkka-Munkedammen i Oslo fra M.N. Blytts innsamling(-er?) i 1848, ble først gjenopdaget i 1981. Gjenfunnet ble gjort på Gressholmen i indre Oslofjord, få kilometer fra Blytts lokalitet, som forlenget ligger under asfalt og betong i Oslo sentrum.

Videre undersøkelser på øyene ved Oslo førte til at *T. fimbriatum* også ble funnet på Hovedøya og Lindøya. Ialt ble det samlet 6 kolleksjoner av denne arten. Det ble også gjort 3 funn av *T. brumale*, og i denne forbindelse ble artenes økologi studert.

Formålet med det foreliggende arbeidet er å sammenfatte nyere data om *Tulostoma*-artenes utbredelse, økologi og taxonomi i Norge.

### Systematisk plassering

*Tulostoma* regnes idag sammen med 5 mindre slekter til familien Tulostomataceae (Eckblad 1955, Pouzar 1958, Demoulin 1969), karakterisert ved at modne fruktlegemer har ekte stilk

som er tydelig differensiert fra den fertile (sporedannende) del. Videre er glebaen (det fertile vevet) som moden homogen, tørr og pulveraktig, og har kapillitium (sterile hyfer i sporemassen) i tillegg til sporene. Vanligvis føres familien til ordenen Sclerodermatales sammen med bl.a. Sclerodermataceae (Potetrøysoppfamilien) (Eckblad 1955, Pouzar 1958). Demoulin (1969) tillegger imidlertid forekomsten av bl.a. ekte stilk og kapillitium hos Tulostomataceae (begge deler mangler hos Sclerodermataceae) så stor systematisk betydning at han fører familien til en egen orden, – Tulostomatales.

Familien er i Norge bare representert ved slekten *Tulostoma*. Slekten er artsrik, og antall arter oppgis forskjellig i litteraturen (Mörner 1939). Hos Pouzar (1958) omhandles 12 europeiske arter fordelt på 4 seksjoner. De to norske artene hører her til hver sin seksjon, *Brumalia* Pouz. (*T. brumale*) og *Fimbriata* Pouz. (*T. fimbriatum*). Seksjonene skilles først og fremst ved exoperidiets (fruktlegemets ytre vegg) struktur, hos *Brumalia* er denne membranøs, mens *Fimbriata* har fibrilløst exoperidium. I tillegg er munningen (osculum) på endoperidiet (innervegg på fruktlegemet) mer eller mindre tutformet hos *Brumalia* (utpreget på vår art), *Fimbriata* kjennetegnes derimot ved en mer eller mindre frynset (fimbriert) eller trådet (ciliert), stort sett plan munning.

### Historikk

Mörner (1939) gir en grundig oversikt over *Tulostoma*-slektenes nomenklatur og omtale i

eldre litteratur. *T. brumale* omhandles hos Ray allerede i 1696, med den knappe diagnosen "*Fungus pulverulentus, minimus, pediculo longo insidens*" ("Liten røyksopp, sittende på lang stilk"). Seinere plasseres soppen i storlekten *Lycoperdon* av Tournefort (1700). Hos Linné (1753) får arten sin første binære betegnelse, *Lycoperdon pedunculatum* L. Det vanlig brukte navn idag stammer fra Persoon (1794), som oppretter slekten *Tulostoma* og gir artsnavnet *brumale* (av *brumalis*, vinterlig – henspiller på soppens seine fruktifisering). Etter nomenklaturreglene ble navnet først gyldig publisert av Persoon (1801). Seinere er andre slektsnavn foreslått, bl.a. *Tylostoma* Spreng. pga. rene filologiske spissfindigheter (Sprengel 1827), videre *Tulasnodea* Fr. (E. Fries 1849). E. Fries (1829) endrer navnet for *T. brumale* til *T. mammosum* Fr. og beskriver samtidig en ny art, *T. fimbriatum* Fr. Seinere blir navnet *T. granulosum* Lév. innført av Léveillé (1842), dette navnet betraktes ofte som synonymt med *T. fimbriatum* (Eckblad 1955, Pouzar 1958).

Tidligere i Norge har slekten *Tulostoma* vært behandlet av Eckblad (1951, 1955).

## Materiale og metoder

Norsk materiale av *Tulostoma* er i Norge bare belagt i Botanisk museum, Universitetet i Oslo (O), og inklusive funn i 1981 utgjør dette 28 kolleksjoner. I tillegg kommer to funn av *T. fimbriatum* fra Lindøya, gjort av S. Sunhede og belagt i Botanisk museum, Gøteborgs Universitet (GB).

Fullstendige lister over kolleksjonene er satt opp i tabell 3. Hvert funn er her gitt et referansennummer, som det seinere henvises til i teksten og i tabeller og figurer. Alle belegg unntatt Gøteborg-kolleksjonene er studert.

I de morfologiske resultatene er kvantitative karakterer angitt på formen  $(x_{\min} -)x - SD - x + SD(-x_{\max})$  hvor  $x$  er middelverdien av alle målingene,  $x_{\min}$  og  $x_{\max}$  henholdsvis minste og største verdi av  $x$ , og SD standardavviket.

Mikroskopiske karakterer er målt på 1-4 fruktlegemer fra hver kolleksjon, tilsammen 23 fruktlegemer av *T. fimbriatum*, 44 av *T. brumale* og 6 av *Tulostoma* sp. For hvert taxon er middelverdi og SD beregnet. Stilkbredden er

målt til nærmeste 0,5 mm på midten av stilken, de øvrige karakterer til nærmeste hele millimeter.

Mikroskopiske karakterer er målt til nærmeste 0,5  $\mu$ . Målingene er foretatt på ett fruktlegeme fra hver av en del utvalgte kolleksjoner, og for hver karakter er det gjort 25 målinger pr. fruktlegeme. Blant sporene og tykkveggete, velutviklede kapillitetråder er det foretatt et tilfeldig utvalg for måling. På grunn av sporenes tilnærmede kuleform var bare ett mål pr. spore nødvendig. For hvert fruktlegeme er middelverdi og SD beregnet, og gjennomsnittet for taxonet regnet ut på grunnlag av dette.

I forbindelse med våre funn av artene, samt for *T. fimbriatum* nr. 8, ble artenes autøkologi undersøkt ved ruteanalyser rundt fruktlegemene (synedrieanalyser). Analyserutene er lagt slik at de omfatter fruktlegemene samt mest mulig homogen vegetasjon. På grunn av vegetasjonens mosaikkpreg varierer rutestørrelsen fra 1/16 til 1 m<sup>2</sup>. Dekning av hvert sjikt ble notert i prosent av hele ruta. Hult-Sernanders skala er brukt for å angi artenes dekningsgrad.

Jorddybden ble målt ved fruktlegemene, og for *T. fimbriatum*-analysene er målinger av pH foretatt etter metoden beskrevet i Ekologisk metodik (1977).

For *T. brumale* nr. 19 er fullstendig analyse med dekningsgrader (Hult-Sernander) publisert hos Høiland (1978). For *T. fimbriatum* nr. 9 og 10 har S. Sunhede velvilligst overlatt oss sine observasjoner av assosierte arter, og av K. Høiland har vi fått synedrieanalyser for to av hans *T. brumale*-funn (nr. 17 og 18). For disse fire funnene er ikke artenes dekningsgrad oppgitt, men dataene er likevel innpasset i vårt materiale ved angivelse av forekomst (x). Midlere dekningsgrad er derfor ikke regnet ut, men artenes frekvens (i %) er beregnet.

Nomenklatur for karplanter følger Lid (1974), for bladmoser Nyholm (1954-69), for levermoser Arnell (1956) og for lav Krog et al. (1980).

## Resultater og diskusjon

### Morfologi og taxonomi

De morfologiske karakterene for det undersøkte *Tulostoma*-materialet er presentert i tabellene 1 og 2. Bare antatt taxonomisk viktige karakterer er inkludert.

Tabell 1. Mikroskopiske karakterer for norsk materiale av Tulostoma Pers. Målene er oppgitt i  $\mu$ .  
Microscopical characters for Norwegian material of Tulostoma Pers. The measures are given in  $\mu$ .

Kollekt nr.	Sporediameter	K a p i l l i t i e r		
		Tykkelse ved septa (S)	Tykkelse mellom septa (M)	S/M
<u>T.fimbriatum</u>				
1	(5,0-)5,4-7,0(-9,0)	(5,0-)6,2-8,9(-10,0)	(4,0-)4,9-7,1(-8,0)	(1,0-)1,1-1,4(-1,6)
4	(5,0-)5,7-7,4(-9,0)	(5,0-)5,5-8,1(-10,0)	(4,0-)4,5-7,0(-8,0)	(1,0-)1,0-1,4(-1,8)
6	(5,0-)5,3-7,1(-8,5)	(4,0-)5,3-8,7(-10,0)	(3,5-)4,2-7,5(-10,0)	(1,0-)1,1-1,4(-1,7)
7	(4,5-)5,3-6,7(-7,5)	(5,5-)5,9-8,2(-9,0)	(4,0-)4,8-6,9(-8,0)	(1,0-)1,0-1,4(-1,8)
Gjennomsn.	(4,9-)5,9-6,4(-8,5)	(4,9-)6,8-7,5(-9,8)	(3,9-)5,7-6,0(-8,5)	(1,0-)1,2-1,3(-1,7)
<u>T.brumale</u>				
1	(3,5-)3,7-4,6(-5,0)	(5,0-)6,4-9,4(-11,0)	(2,5-)2,8-4,2(-5,0)	(1,7-)1,8-2,7(-3,3)
2	(3,5-)3,7-4,7(-5,0)	(4,0-)6,0-10,8(-15,0)	(2,5-)3,0-5,2(-6,0)	(1,5-)1,6-2,5(-3,3)
3	(3,5-)3,6-4,6(-5,5)	(4,0-)6,1-11,1(-13,0)	(2,5-)2,9-5,7(-7,0)	(1,5-)1,7-2,4(-3,0)
4	(3,5-)3,6-4,4(-5,0)	(6,0-)6,1-10,1(-13,0)	(3,0-)3,6-5,6(-7,0)	(1,4-)1,5-2,1(-2,6)
5	(3,5-)3,8-4,6(-5,0)	(4,5-)6,0-9,9(-13,0)	(3,0-)3,1-4,9(-7,0)	(1,3-)1,7-2,4(-2,7)
6	(3,5-)3,8-4,6(-5,0)	(5,0-)6,3-10,0(-13,0)	(2,5-)2,9-3,8(-4,0)	(1,7-)1,9-2,9(-3,7)
17	(3,5-)3,6-4,6(-5,0)	(6,0-)6,9-10,9(-13,0)	(3,0-)3,7-6,1(-8,0)	(1,2-)1,5-2,3(-2,7)
18	(3,0-)3,7-4,6(-5,0)	(6,0-)7,2-10,8(-13,0)	(3,0-)3,3-5,0(-6,0)	(1,3-)1,9-2,5(-2,8)
19	(3,5-)3,9-4,6(-5,0)	(6,0-)7,9-11,7(-14,0)	(2,5-)2,9-5,1(-7,0)	(2,0-)2,0-3,1(-3,7)
Gjennomsn.	(3,4-)4,1-4,2(-5,1)	(5,2-)7,9-8,9(-13,1)	(2,7-)3,6-4,8(-6,3)	(1,5-)1,9-2,4(-3,1)
<u>Tulostoma sp.</u>				
1	(4,0-)4,6-5,8(-6,5)	(5,0-)5,8-9,7(-13,0)	(3,0-)3,6-7,0(-9,0)	(1,2-)1,2-1,8(-2,3)

Tabell 2. Morfologiske karakterer for norsk materiale av Tulostoma Pers. Mål for makroskopiske karakterer er oppgitt i cm, for mikroskopiske i  $\mu$ .  
Morphological characters for Norwegian material of Tulostoma Pers. Measures of macroscopical characters are given in cm, of microscopical in  $\mu$ .

	<u>T. fimbriatum</u> Fr.	<u>T. brumale</u> Pers.	<u>Tulostoma</u> sp.
<u>Makroskopiske karakterer:</u>			
Diameter på endoperidium	(0,7-)0,9-1,4(-1,8)	(0,4-)0,5-0,9(-1,2)	(0,6-)0,7-1,0(-1,1)
Stilk lengde	(2,0-)2,5-4,5(-5,5)	(0,5-)1,0-2,2(-3,5)	1,5-)2,0-3,3(-3,5)
Stilkbredde (på midten)	(0,15-)0,22-0,46(-0,70)	(0,10-)0,11-0,21(-0,35)	(0,30-)0,30-0,45(-0,50)
Stilkoverflate	Furet, sterkt skjellet	Glatt til furet, evt. svakt skjellet	Furet, middels skjellet
Farge på stilk	Lys gråbrun, mørkere mot basis og med mørke skjell	Lys gråbrun el. gulbrun, av og til noe mørkere mot basis, eventuelle skjell er lyse	Lys gråbrun el. gulbrun, mørkere mot basis, skjellene er lyse
Farge på endoperidium	Gråhvit	Grågul/lys gulbrun	Grågul/mørk gulbrun
Osculum	Uregelmessig, kanten plan el. noe oppstigende, noe tannet	Regelmessig tubulær, kanten jevn og omgitt av brun ring	Regelmessig tubulær, kanten jevn og omgitt av brun ring
<u>Mikroskopiske karakterer:</u>			
Sporediameter	(4,9-)5,9-6,4(-8,5)	(3,4-)4,1-4,2(-5,1)	(4,0-)4,6-5,8(-6,5)
Sporeornamentering	Grovt og tett vortet	Fint og spredt vortet	Middels vortet
Kapillitietykkelse ved septa(S)	(4,9-)6,8-7,5(-9,8)	(5,2-)7,9-8,9(-13,1)	(5,0-)5,8-9,7(-13,0)
Kapillitietykkelse mellom septa(M)	(3,9-)5,7-6,0(-8,5)	(2,7-)3,6-4,8(-6,3)	(3,0-)3,6-7,0(-9,0)
Forholdet S/M	(1,0-)1,2-1,3(-1,7)	(1,5-)1,9-2,4(-3,1)	(1,2-)1,2-1,8(-2,3)

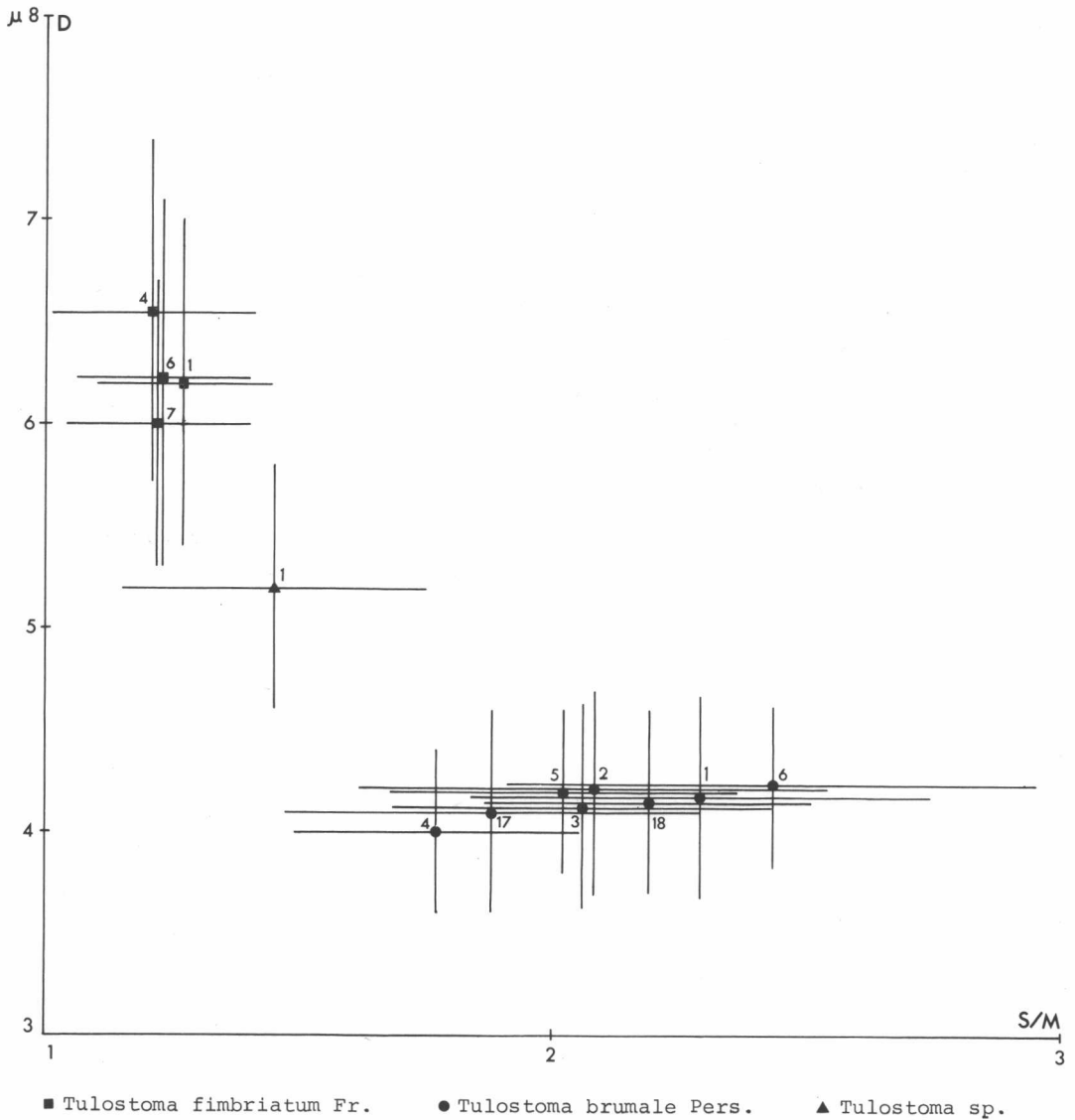


Fig. 1. Variasjon i mikroskopiske karakterer for norske kolleksjoner av *Tulostoma* Pers. D. Sporediameter; S/M. Forholdet mellom tykkelse av kapillitiae ved septa (S) og tykkelsen mellom septa (M). Tynn strek representerer et standardavvik på hver side av middelverdien. Numrene refererer til kolleksjonene i tabell 3.

Variation in microscopical characters for Norwegian collections of *Tulostoma* Pers. D. Diameter of the spores; S/M. The ratio between the thickness of capillitiae at septae (S) and the thickness between septae (M). Thin lines represent one standard deviation at each side of the mean. The numbers refer to the collections in Table 3.

Tabell 1 og figur 1 viser variasjonen i mikroskopiske karakterer mellom de enkelte kolleksjonene, og utfra dette er materialet delt inn i tre grupper. De to første representerer *T. fim-*

*briatum* og *T. brumale*, mens den siste gruppen utgjøres av kolleksjonen fra Nordland og er angitt som *Tulostoma* sp. En fullstendig sammenligning av disse taxa er gitt i tabell 2.

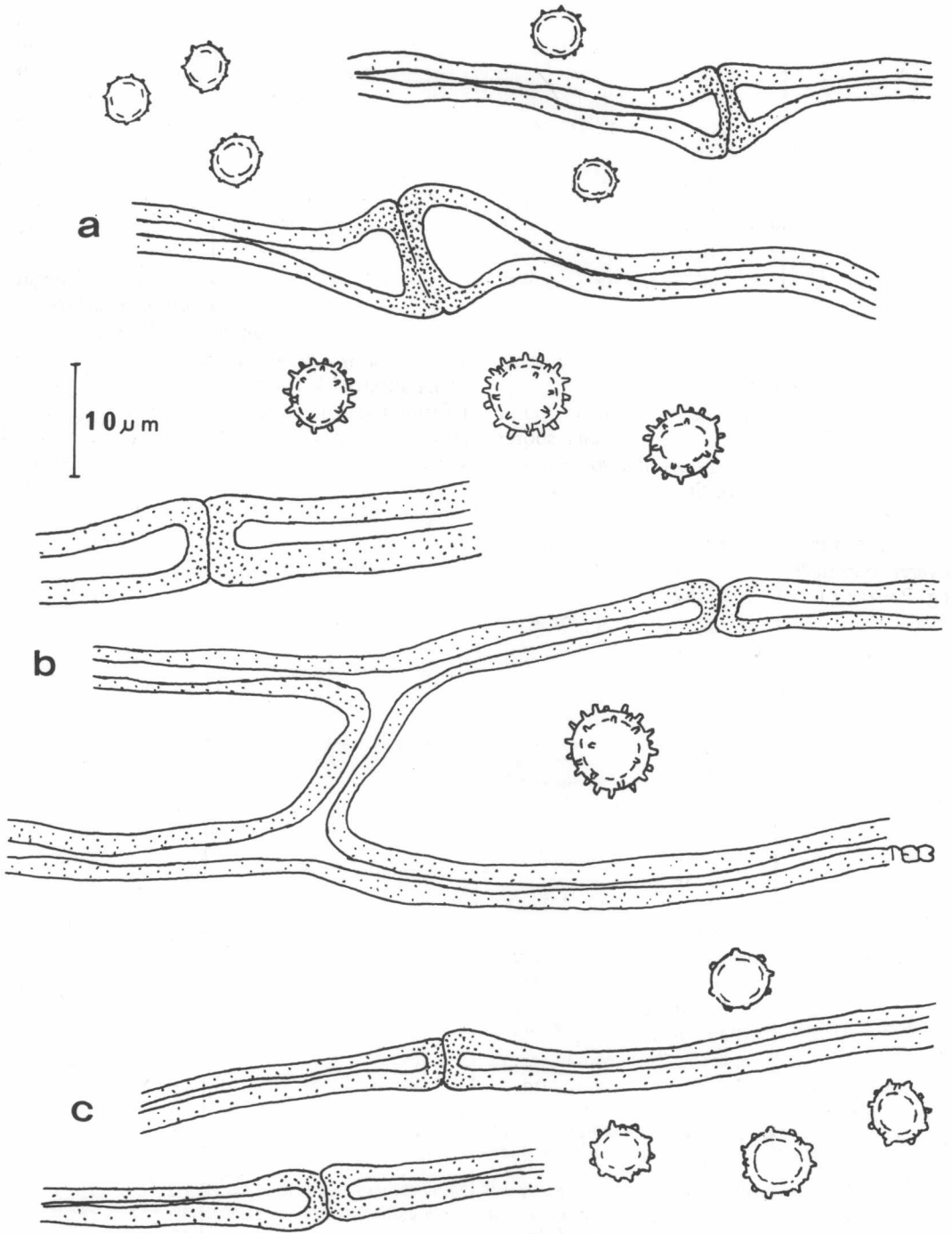


Fig. 2. Sporer og kapillitier fra norsk materiale av *Tulostoma* Pers. a. *T. brumale* Pers.; b. *T. fimbriatum* Fr.; c. *Tulostoma* sp.

*Spores and capillitia from Norwegian material of Tulostoma Pers. a. T. fimbriatum Fr.; b. T. brumale Pers.; c. Tulostoma sp.*



Uttrykket  $x-SD - x+SD$  refereres heretter som variasjonen (V). Målingene er ikke direkte sammenlignbare med referert litteratur, fordi det ikke framgår av denne hvilke målemetoder og presentasjonsformer som er benyttet.

Sporediameteren for hele materialet varierer fra 3,0 til 9,0  $\mu$ , og variasjonen er relativt stor innenfor hvert mikropreparat som er undersøkt (SD ca. 0,5-1,0). Variasjonen mellom måleseriene innenfor hvert taxon er derimot liten (SD ca. 0,05-0,5), dvs. at gjennomsnittlig sporestørrelse synes ganske konstant for hvert taxon. Tabell 1 og figur 1 viser en klar gruppering om tre gjennomsnittsverdier.

*Tulostoma fimbriatum* har størst sporer (V = 5,9-6,4  $\mu$ ), *T. brumale* har små sporer (V = 4,1-4,2  $\mu$ ), mens *Tulostoma sp.* er intermedjær (V = 4,6-5,8  $\mu$ ). Sporene er vist i figur 2.

Målene for *T. fimbriatum* er stort sett i overensstemmelse med Eckblad (1951, 1955) og Pouzar (1958), for *T. brumale* med Eckblad (1951, 1955) og Demoulin (1969). Pouzar (1958) oppgir imidlertid sporediameteren for *T. brumale* til 4,5-5,7  $\mu$ , dvs. langt høyere enn våre verdier for variasjonen. Sporene til *Tulostoma sp.* faller altså innenfor variasjonsbredden for *T. brumale* hos Pouzar (1958).

Som viktig diagnostisk karakter hos *Tulostoma* regnes grad av oppsvulming ved kapillitiets septa (tverrvegger) (Eckblad 1951, 1955, Kers 1978). Denne kan uttrykkes matematisk som forholdet mellom tykkelsen av trådene ved septa (S) og tykkelsen mellom septa (M), gitt som S/M i tabellene 1 og 2 og i figur 1. *Tulostoma fimbriatum* har lite oppsvulmete kapillitieledd, og variasjonen er liten mellom kolleksjonene. *Tulostoma brumale* er mer variabel, men i snitt er kapillitiene svulmet opp til over det dobbelte ved septene. *Tulostoma sp.* er intermedjær, med middels oppsvulming. Videre har *T. brumale* noe tettere septering i kapillitiene enn det øvrige materialet. Kapillitiene hos de tre taxa er illustrert i figur 2.

Kapillitiekarakterene for *T. fimbriatum* og *T. brumale* er hovedsakelig i samsvar med litteraturangivelser (Eckblad 1951, 1955, Pouzar 1958, Demoulin 1969). Andersson (1950) oppgir at *T. brumale* har "noe" oppsvulmete kapillitieledd, og hans tegning av kapillitiene viser markert mindre oppsvulming enn i vårt materiale. Hos Andersson (1950) omfatter

imidlertid *T. brumale* også *T. melanocyclum* Bres. in Petri, og denne arten er ifølge Pouzar (1958) karakterisert ved at kapillitieleddene kan mangle oppsvulming. Andersson (1950) angir også at kapillitiene hos *T. fimbriatum* mangler septa eller er sjelden septert. Pouzar (1958) nevner at septene er fjernstilte. Vårt materiale av *T. fimbriatum* har noe mindre septerte kapillitier enn *T. brumale*.

Av tabell 2 og figurene 3, 4 og 5 framgår at fruktlegemer av *T. fimbriatum* er større og kraftigere enn *T. brumale*. Fruktlegemene av *Tulostoma sp.* er av middels størrelse, og det er karakteristisk for denne at stilkens tykkelse i forhold til endoperidiets diameter er markert større enn for de andre taxa. De beste makroskopiske karakterer som skiller *T. fimbriatum*

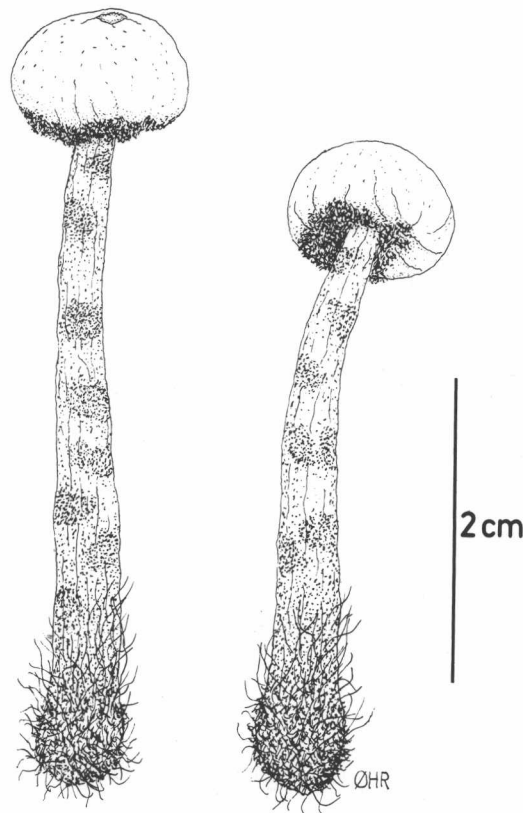


Fig. 3. *Tulostoma fimbriatum* Fr. Tegnet etter norsk herbariemateriale (Ø.H. Rustan).

*Tulostoma fimbriatum* Fr. Drawn from Norwegian herbarium specimens (Ø.H. Rustan).

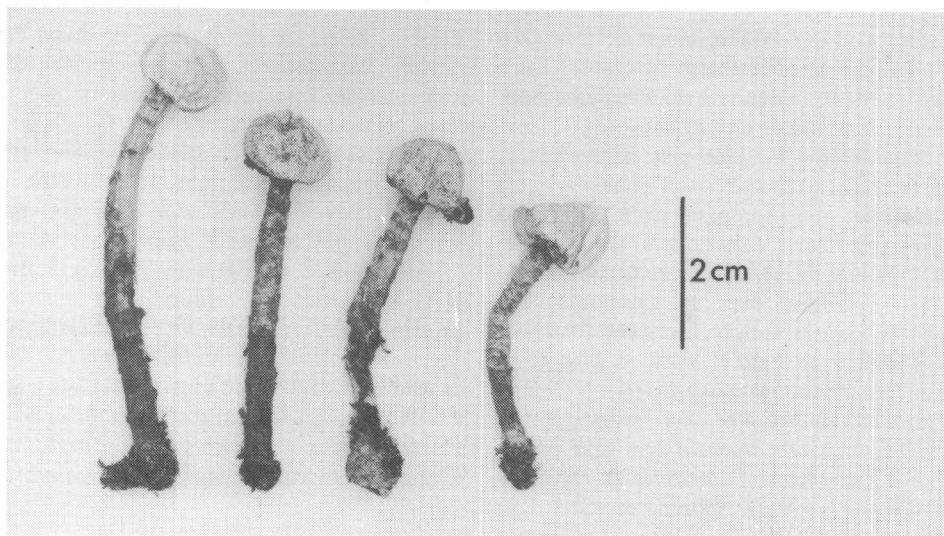


Fig. 4. Fruktlegemer fra gjenfunnet av *Tulostoma fimbriatum* Fr. på Gressholmen, Oslo (kolleksjon nr. 4 i tabell 3). Foto: B. Elgvad.

*Fructifications from the rediscovery of Tulostoma fimbriatum Fr. at Gressholmen, Oslo (collection no. 4 in Table 3). Photo: B. Elgvad.*

fra *T. brumale* og *Tulostoma* sp. gjelder munningens morfologi, dessuten forekomsten av mørke skjell på stilken hos *T. fimbriatum* (tabell 2, figur 3, 5).

De makroskopiske karakterene gitt i tabell 2 for *T. brumale* og *T. fimbriatum* er i overensstemmelse med litteraturangivelsene (Eckblad 1951, 1955, Pouzar 1958, Demoulin 1969).

Innsamlingene fra 1840-tallet ble først publisert som *T. brumale* (Mörner 1939, Sandberg 1940, Erlandsson 1948), seinere er samme materiale publisert som *T. fimbriatum* (Andersson 1950). Dette var ifølge Eckblad (1951, 1955) basert på en misforståelse. Tabell 1 viser ganske riktig at kolleksjonene omfatter begge taxa: N.G. Moes funn faller innenfor variasjonsbredden for *T. brumale*, mens Blytts kolleksjon(er) er *T. fimbriatum*. Dette er i samsvar med morfologien forøvrig.

Materialet fra Nordland ble publisert som *T. brumale* av Eckblad (1951, 1955). Våre resultater viser at denne kolleksjonen avviker fra det norske materialet av *T. brumale* både ved større diameter og kraftigere ornamentering på sporene, samt at forholdet S/M er mindre. Makroskopisk adskiller den seg særlig ved den tykke stilken, ellers er *Tulostoma* sp.

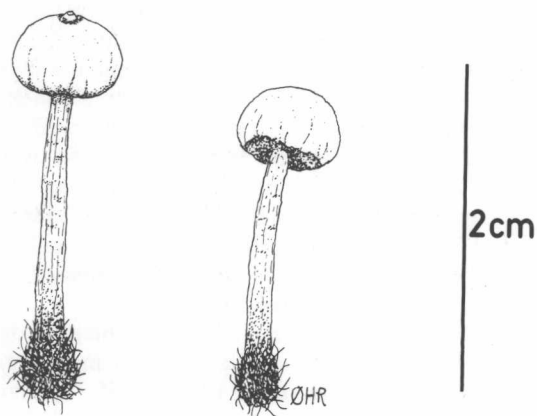


Fig. 5. *Tulostoma brumale* Pers. Tegnet etter norsk herbariemateriale (Ø.H. Rustan).

*Tulostoma brumale* Pers. Drawn from Norwegian herbarium specimens (Ø.H. Rustan).

intermediær i mange karakterer. Forekomsten av en tutformet, brunringet munning tyder på affinitet til *T. brumale*.

Vi finner at kolleksjonen fra Nordland representerer et annet taxon i seksjonen *Brumalia* Pouz., men nærmere bestemmelse har ikke lyktes. Videre behandling av materialet ligger utenfor rammen av dette arbeidet.

#### Nomenklatur

*Tulostoma mammosum* Fr. betraktes vanligvis som et synonym for *T. brumale* Pers. (Eckblad 1951, Pouzar 1958). Originalbeskrivelsen av *T. mammosum* (E. Fries 1829) avviker noe fra *T. brumale* hos Persoon (1801), men Lloyd (1906) mener likevel at det autentiske materialet av *T. brumale* er identisk med *T. mammosum*. Vi følger Lloyds og andres oppfatning, og betrakter *T. mammosum* som et synonym for *T. brumale*.

E. Fries' (1829) beskrivelse av *T. fimbriatum* Fr. er basert på materiale fra Öresund, Sverige. Som viktigste karakter anfører han at arten skal ha en plan, ciliert-fimbriert munning. Typematerialet er imidlertid gått tapt (T.C.E. Fries 1921), og Andersson (1950) og Eckblad (1955) betrakter *T. fimbriatum* som et nomen dubium fordi de mener diagnosen er for kort og ufullstendig. Andersson (1950) og Eckblad (1955) benytter derfor det seinere publiserte navn *T. granulatum* Lév. (Léveillé 1842) på skandinavisk materiale.

Hollós (1904) bruker *T. fimbriatum* og *T. granulatum* om to forskjellige arter. Navnet *T. fimbriatum* benyttes på materiale med frynset-trådet munning, til forskjell fra *T. granulatum* som skal ha tannet-fliket munning. I tillegg skal munningen være noe konisk oppbøyd på *T. fimbriatum*, og dette stemmer verken med vårt materiale eller Fries' beskrivelse. Hollós' (1904) oppfatning av *T. fimbriatum* bygger derfor sannsynligvis på en feiltolkning av E. Fries (1829). Beskrivelsen av *T. granulatum* er helt i overensstemmelse med vårt materiale.

Til tross for E. Fries' (1829) korte beskrivelse av *T. fimbriatum* mener vi at den er tilstrekkelig til at arten kan identifiseres. Dette synet er i samsvar med Pouzar (1958) og Demoulin (1969). Videre er arten beskrevet på svensk materiale og synes å være den eneste i seksjon *Fimbriata* i Sverige (jfr. T.C.E. Fries 1921,

Mörner 1939, Andersson 1950). Lloyd (1906) anfører i en fotnote at Patouillard, som skal ha sett typematerialet av *T. fimbriatum* for det gikk tapt, mente at materialet var identisk med *T. granulatum*. Fordi *T. fimbriatum* er eldste gyldig publiserte navn, har det prioritet over *T. granulatum*, som derved reduseres til synonym.

#### Økologi

De viktigste resultatene av de økologiske undersøkelserne framgår av tabellene 3, 4 og 5. På grunn av de sterkt varierende rustestørrelsene er materialet ikke direkte sammenlignbart, men det gir likevel en god indikasjon på soppenes økologi i Norge.

*Tulostoma fimbriatum* og *T. brumale* er bare funnet i kystnære områder (maksimalt 1 km fra sjøen), og ikke høyere enn 30 m o.h. *Tulostoma* sp. skiller seg klart ut ved forekomst ca. 40 km fra nærmeste fjordarm og i en høyde av 150-200 m o.h.

Alle norske *Tulostoma*-funn er gjort på kalkholdig substrat med relativt høy pH, og fordeles seg grovt sett på to ulike lokalitetstyper. På Lista forekommer *T. brumale* på skjellblandet sand (Høiland 1974), alle øvrige funn av *Tulostoma* er gjort på kalkberg og løs kalkskifer.

For *T. fimbriatum* varierer pH i våre analyser fra 6,3 til 6,8, med gjennomsnitt 6,6 (tabell 4).

I litteraturen oppgis lokalitetene for *T. brumale* hovedsaklig som sandområder eller kalkberg (Eckblad 1955, Pouzar 1958, Demoulin 1969). Sandberg (1940) og senere Andersson (1950) antar at *T. brumale* er "lime-constant", dvs. at den vokser utelukkende på kalksubstrat. Opplysningene om *T. fimbriatum* er mer sparsomme i litteraturen, men Andersson (1950) nevner at pH for denne ofte ligger mellom 6 og 7. Dette er i samsvar med våre målinger.

Allerede E. Fries (1829) angir at *T. brumale* bare vokser på sand. Andersson (1950) regner både *T. fimbriatum* og *T. brumale* som obligate sandsopper, definert ved: "Throughout their entire area of distribution these species grow . . . . on more or less sandy, dry habitats devoid of any dominating shrub or tree layer." Selv nevner han imidlertid at *T. brumale* avvikende kan forekomme på tynt

Tabell 3. Norsk materiale av slekten *Tulostoma* Pers. Tilføyelser gjort av oss er innrammet med hakeparenteser.

*Norwegian collections of the genus Tulostoma Pers. Additions made by us are within brackets.*

*Tulostoma fimbriatum* Fr.

1. [Oslo]: Imellem Ruseløkken og Munkedammen. Paa klippeveg, [<20 m o.h.]. 1848. M.N. Blytt.
2. [Oslo]: Ruseløkken og Munkedammen [?], [<20 m o.h.]. Våren 1848. M.N. Blytt.
3. [Oslo?]: April 1848. M.N. Blytt.
4. Oslo: Gressholmen, near the quay at the NE end, alt. 5 m, slope 2°, exp. NE, UTM grid ref. NM 966402. 9.5. 1981. C. Brochmann, Ø.H. Rustan & G.A. Evje, Brochmann no. 245.
5. Oslo: Gressholmen, near the quay at the NE end, alt. 5 m, slope 2°, exp. NE, UTM grid ref. NM 9664. 02. One fresh fructification, same place as Brochmann no. 245. 29.7. 1981. C. Brochmann & Ø.H. Rustan, Brochmann no. 318.
6. Oslo: Hovedøya, SE side, alt. 20 m, slope 5°, exp. SE, UTM grid ref. NM 971409. 16.5. 1981. Ø.H. Rustan & C. Brochmann, Rustan no. 1066.
7. Oslo: Hovedøya, SE side, alt. 30 m, slope 20°, exp. SE, UTM grid ref. NM 971409. 16.5.1981. Ø.H. Rustan & C. Brochmann, Rustan no. 1067.
8. Oslo: Hovedøya, SE side, alt. 10 m, slope 10°, exp. S, UTM grid ref. NM 971409. 21.5. 1981. H.J. Ellingsen no. 25/81.
9. Oslo: Lindøya, torrmarksvegetation på vittringsgrus, [<20 m o.h.]. 20.5. 1981. S. Sunhede no. 7417 (GB).
10. Oslo: Lindøya, torrmarksvegetation på vittringsgrus, [<20 m o.h.]. 20.5. 1981. S. Sunhede no. 7418 (GB).

*Tulostoma brumale* Pers.

1. [Oslo]: In the neighbourhood of Oslo. Probably in the 1840-ies. N.G. Moe.]
2. Oslo: Gressholmen, grus og sand ved sjøen, [<10 m o.h.]. 23.5. 1973. J. & K. Wesenberg.
3. Oslo: Gressholmen, [<10 m o.h.]. 23.5. 1974. A. Eftestøl.
4. Oslo: Rambergøya, S side, alt. 20 m, slope 10°, exp. SW, UTM grid ref. NM 964395. 30.6. 1981. C. Brochmann & Ø.H. Rustan, Brochmann no. 301.
5. Oslo: Rambergøya, SE end, alt. 10 m, slope 5°, exp. W. UTM grid ref. NM 966396. 5.7. 1981. C. Brochmann & Ø.H. Rustan, Brochmann no. 309.
6. Oslo: Rambergøya, SE end, alt. 15 m, slope 15°, exp. SE, UTM grid ref. NM 966396. 7.7. 1981. Ø.H. Rustan & C. Brochmann, Rustan no. 1074.
7. Akershus, Bærum: Fornebulandet, på kalkklippe nær sjøen ved flyplassen, [<10 m o.h.]. 7.10. 1951. G. Fleischer & F.-E. Eckblad.
8. Akershus, Bærum: Fornebu, Oksenøya, [<10 m o.h.]. 11.10. 1953. F.-E. Eckblad.
9. [Akershus, Bærum:] Oslo, Ostøya, N-siden nær Kråholmen, på kalkberg, [<10 m o.h.]. 2.6. 1957. F.-E. Eckblad.
10. Akershus, Bærum: Ostøya, N-siden nær Kråholmen, [<10 m o.h.]. 1.6. 1957. F.-E. Eckblad.
11. Akershus, Asker: Brønnøya, i nærheten av Nordre Brygge, på det lille skjæret i Vendelsundet hvorfra trebroen går ut til badeskjæret, [<10 m o.h.]. 20.7. 1958. L. Westgaard.
12. Akershus, Asker: Den sydligste av de tre små øyene mellom Nesøya og Brønnøya, østligst i Vendelsund, [<10 m o.h.]. 1.5. 1962. P. Sunding & A.-M. Halvorsen.
13. Akershus, Vestby: Saueholmen utenfor Son, på eiendommen til Paul Os, [<10 m o.h.]. 27.3. 1959. J. Os & L. Westgaard.
14. Vest-Agder, [Farsund]: Lista, Kviljosanden, nær det russiske monumentet, på fast sand, [<10 m o.h.]. 2.9. 1952. F.-E. Eckblad.
15. Vest-Agder, [Farsund]: Lista, Bausjø øst for Tjørve, på mose på sanddynene, innenfor de høyere dynene ved bekken, [<10 m o.h.]. 10.11. 1950. F.-E. Eckblad.
16. Vest-Agder, [Farsund]: Lista, Bausjø øst for Tjørve, på mose på sanddynene, innenfor de høyere dynene lengre øst, [<10 m o.h.]. 10.11. 1950. F.-E. Eckblad.
17. Vest-Agder, Farsund: Bausje på Lista, mellom *Tortula ruralis* var. *ruraliformis* på dynegrashei, [<10 m o.h.]. 10.3.1973. K. Høiland no. 10-73-1.
18. Vest-Agder, Farsund: Kådesanden på Lista, mellom *Tortula ruralis* var. *ruraliformis* på dynegrashei, [<10 m o.h.]. 9.3. 1973. K. Høiland no. 2-73-1.
19. Vest-Agder, Farsund: Kådesanden på Lista, mellom *Tortula ruralis* var. *ruraliformis* på dynegrashei, [<10 m o.h.]. 29.9. 1972. K. Høiland no. 50-72-2.

*Tulostoma* sp.

1. Nordland, Saltdal: Junkerdalsura, på sten blandt mose. [150-200 m o.h.]. 4.9. 1951. I. Jørstad

Tabell 4. Synedrieanalyser for *Tulostoma fimbriatum* Fr. *Tulostoma fimbriatum* Fr. *synedria*.

Kollekt (ref. nr. i tab. 3)	4	6	7	8	9	10	Frekvens (%)
Foto	Brochmann 2/81:0-15		Brochmann 2/81:25-27	Brochmann 3/81:0-1			
Antall fruktlegemer observert	11	1	10	3	-	-	
M o.h.	5	20	30	10	<20	<20	
Helning (°)	2	5	20	10	-	-	
Eksposisjon	NØ	SØ	SØ	S	-	-	
Analyseareal (m <sup>2</sup> )	0,30	0,10	0,25	1,00	-	-	
Jorddybde (cm)	3-4	1-2	10	4-5	-	-	
pH	6,7	6,3	6,8	6,6	-	-	
Dekning busksjikt (%)	0	0	20	0	-	-	
" feltsjikt (%)	70	65	10	20	-	-	
" bunnsjikt (%)	25	10	1	3	-	-	
" naken mark (%)	5	25	90	80	-	-	
" fast fjell (%)	0	0	0	0	-	-	
Antall arter av karplanter	10	5	3	12	6	8	
" " " moser	7	3	2	3	3	5	
" " " lav	2	1	0	1	0	0	
<i>Artemisia campestris</i>	1	1	2	1	X	X	100
<i>Sedum album</i>	1	2	1		X		67
<i>S. acre</i>	5	3			X		50
<i>Galium verum</i>	1			1		X	50
<i>Allium sp.</i>		1		1		X	50
<i>Thymus pulegioides</i>				1	X	X	50
<i>Anthyllis vulneraria</i>	1			1			33
<i>Veronica spicata</i>	1			1			33
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	1	1					33
<i>Centaurea scabiosa</i>				1	X		33
<i>Arabis hirsuta</i>				1		X	33
<i>Arrhenatherum pratense</i>				1		X	33
<i>Festuca ovina</i>					X	X	33
<i>Cotoneaster niger</i>			3				17
<i>Poa compressa</i>	2						17
<i>Tortula ruralis</i>	1	2	1	1		X	83
<i>Hypnum cupressiforme</i>	2	1			X		50
<i>Bryum capillare</i>	1			1			33
<i>Bryum sp.</i>				1		X	33
<i>Tortella tortuosa</i>	1					X	33
<i>Ceratodon purpureus</i>	1					X	33
<i>Cladonia pyxidata</i>	1			1			33

Tillegg : Arter med dekningsgrad 1 eller X og forekomst i én analyse.

4. *Arrhenatherum pubescens* 4. *Satureja acinós*, 8. *Anemone pratensis*, 8. *Arabidopsis thaliana*
8. *Scleranthus sp.*, 10. *Potentilla argentea*, 9. *Homalothecium lutescens*,
4. *H. sericeum*, 9. *Polytrichum piliferum*, 10. *Ditrichum flexicaule*,
7. *Brachythecium salebrosus*, 6. *Grimmia pulvinata*, 4. *Cephaloziella divaricata*,
4. *Cladonia chlorophaea s. str.*, 6. *Cladonia pocillum*.

Tabell 5. Synedrieanalyser for Tulostoma brumale Pers. Tulostoma brumale Pers. synedria.

Kollekt (ref. nr. i tabell 3)	4	5	6	17	18	19	Frekvens (%)
Antall fruktlegemer observert	1	2	3	-	-	-	
M o.h.	20	10	15	<10	<10	<10	
Helning (°)	10	5	15	-	-	0	
Eksposisjon	SV	V	SØ	-	-	-	
Analyseareal (m <sup>2</sup> )	0,06	0,13	0,10	0,06	0,06	1,00	
Jorddybde (cm)	1-2	2-4	3	-	-	-	
Dekning feltsjikt (%)	10	60	50	-	-	40	
" bunnsjikt (%)	50	85	15	-	-	30	
" naken mark (%)	0	10	10	-	-	30	
" fast fjell (%)	40	5	40	-	-	0	
Antall arter av karplanter	3	12	6	5	4	12	
" " " moser	5	6	1	2	1	1	
" " " lav	1	3	1	0	0	0	
Sedum acre	1	2			X	1	67
Artemisia campestris	1	2	3				50
Anthyllis vulneraria		1	1	X			50
Galium verum		1	1			1	50
Sedum album	2		3				33
Festuca rubra var. arenaria				X	X		33
Pimpinella saxifraga				X		1	33
Hieracium umbellatum				X		1	33
Ammophila arenaria				X		1	33
Lotus corniculatus					X	1	33
Festuca ovina		3					17
Medicago lupulina		2					17
Tortula ruralis	4	2		X	X	1	83
Tortella tortuosa		1	3				33
T. inclinata	1	1					33
Ditrichum flexicaule	1	1					33
Hypnum cupressiforme		1		X			33
Cladonia pyxidata		3					17
C. pocillum		2					17
Cladonia spp.	1	3	1				50

Tillegg: Arter med dekningsgrad 1 eller X og forekomst i én analyse.

5. *Poa compressa*, 5. *Veronica spicata*, 5. *Arenaria serpyllifolia*,
6. *Satureja acinos*, 5. *Arrhenatherum pratense*, 6. *Seseli libanotis*,
18. *Cerastium fontanum*, 19. *Thalictrum minus*, 19. *Plantago maritima*,
19. *Poa irrigata*, 19. *Agrostis stolonifera*, 19. *Erigeron acer*,
19. *Honckenya peploides*, 5. *Hypochoeris maculata*, 5. *Filipendula vulgaris*,
4. *Ceratodon purpureus*, 5. *Grimmia pulvinata*, 4. *Tortella flavovirens*.



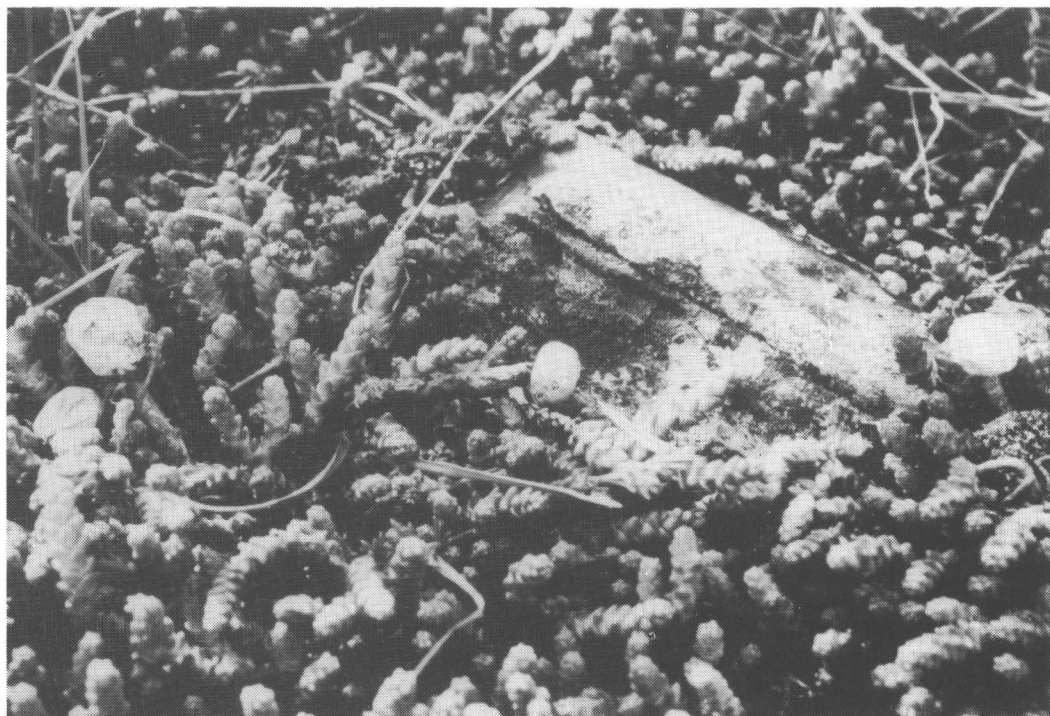


Fig. 6. *Tulostoma fimbriatum* Fr. i en sluttet *Sedum acre*-vegetasjon på kalkberg, Gressholmen, Oslo (kolleksjon nr. 4 i tabell 3). Foto: C. Brochmann.

*Tulostoma fimbriatum* Fr. in a closed *Sedum acre* community on calcareous rocks, Gressholmen, Oslo (collection no. 4 in Table 3). Photo: C. Brochmann.

jordlag på kalkberg (Andersson 1950). Eckblad (1955) påpeker uoverensstemmelsen mellom angivelsen av *T. brumale* som obligat sandsopp hos Andersson (1950) og en del av de norske forekomstene. Utfra vårt materiale kan vi slå fast at verken *T. brumale* eller *T. fimbriatum* er obligate sandsopper i Anderssons betydning av begrepet. Voksestedet til *T. fimbriatum* nr. 7 (tab. 4) faller dessuten klart utenfor denne definisjonen, fordi vi her finner et godt utviklet busksjikt.

Utfra tabellene 4 og 5 er det vanskelig å trekke konklusjoner om forskjeller i plante-sosiologisk tilhørighet hos *T. fimbriatum* og *T. brumale*. Analysene for funnene i Osloområdet viser at begge soppene her forekommer særlig i plantesamfunn av forbundene Sedo-Scleranthion og Anthylliseto-Artemision campestre (Sunding 1963, Marker 1969). Artene vokser ofte sammen med karplantene



Fig. 7. *Tulostoma fimbriatum* Fr. på ustabil skifergrus, Hovedøya, Oslo (kolleksjon nr. 8 i tabell 3) Foto: C. Brochmann.

*Tulostoma fimbriatum* Fr. on unstable, weathered gravel, Hovedøya, Oslo (collection no. 8 in Table 3). Photo: C. Brochmann.



*Artemisia campestris*, *Sedum acre* og *S. album*. Figur 6 viser en forekomst av *T. fimbriatum* i en sluttet *Sedum acre*-vegetasjon på stabilt kalkberg, mens figur 7 illustrerer hvordan denne arten også kan vokse i glissen vegetasjon på løs skifergrus. Blant kryptogamene har *Tortula ruralis* høyest frekvens for begge *Tulostoma*-artene, og denne mosen er også rapportert for de andre av *T. brumale*-funnene i Norge (Eckblad 1951, Høiland 1974).

For *T. fimbriatum* nr. 7 er analysearealet for lite til å gi noe riktig bilde av vegetasjonen. Fruktlegemene stod her på ustabil rasmark i et busksamfunn, som grenset mot en almlindeskog. Dette voksestedet er sterkt avvikende fra de andre, helt lysåpne funnstedene (tabell 4). Busksjiktet var dominert av *Cotoneaster niger*, *Berberis vulgaris*, *Prunus spinosa* og *Rosa*-arter. Denne vegetasjonstypen kan føres til forbundet Berberidion (Fukarek 1964).

Ifølge Høiland (1977, 1978) er Lista-funne av *T. brumale* gjort i dyne-grashei, en vegetasjonstype med affinitet til forbundene *Corynephorion* og *Koelerion* (se Andersson 1950, Tyler 1971). Soppen vokser her sammen med *Festuca rubra* var. *arenaria* og *Ammophila arenaria*, foruten bl.a. *Sedum acre* og *Tortula ruralis* som er vanlige assosierte arter også andre steder (tabell 5).

*Tulostoma* sp. ble funnet blant mosene *Tortella tortuosa*, *Ditrichum flexicaule* og *Pseudoleskeella catenulata* (Eckblad 1951). De to førstnevnte er typiske kalkbergmoser og forekommer også i enkelte av våre analyser for *T. brumale* og *T. fimbriatum*.

Av Bon & Gehu (1973) er *T. brumale* foreslått som en mulig karakteriserende art for Sedo-Scleranthion. Hallberg (1971) fører opp samme art som en "ekte" karakterart ("treu Kennart") for assosiasjonen Galio-Tortuletum på sandområder i Bohuslän. Denne assosiasjonen regner han til forbundet *Koelerion albescentis*. Andersson (1950) nevner at både *T. fimbriatum* og *T. brumale* vokser i samfunn av forbundet *Koelerion*.

*Tortula ruralis* var. *ruraliformis* er hos begge sistnevnte forfattere oppført som dominerende art i bunnsjiktet. Både norsk og svensk materiale viser altså at denne mosen svært ofte finnes på soppens voksested. Andersson (1950) har gått så langt som å antyde en mulig sym-

biotisk sammenheng mellom *Tortula ruralis* og *Tulostoma brumale*, uten at dette kan nærmere dokumenteres.

De to gasteromycetene *Lycoperdon lividum* Pers. (syn. *L. spadiceum* Pers.) og *Disciseda candida* (Schwein.) Cunn. er begge funnet i samme terreng og vegetasjon som *Tulostoma*-artene på Oslo-øyene, og de synes å tilhøre det samme kalkkrevende elementet (Eckblad 1955).

Det er påfallende at *T. brumale* og *T. fimbriatum* ikke er funnet på andre typer kalkrikt substrat. Artene synes ikke å forekomme i kalkfurusskog, der f.eks. sterkt tørketålende og kalkkrevende arter av slekten *Gastrum* Pers. ofte finnes (Eckblad 1955). Det synes således som *T. brumale* og *T. fimbriatum* i Norge er helt avhengig av kombinasjonen kalkrikt, tørt, lysåpent og varmt substrat.

#### Fruktifiseringstid og hyppighet

Karakteristisk for *Tulostoma* er at fruktlegemene kan eksistere i lang tid som "vinterstandere", stilkens konsistens (seig, treaktig) gjør soppen motstandsdyktig mot nedbrytning (Mörner 1939). Videre er, i motsetning til *Gastrum*-arter, fruktlegemene hos *Tulostoma* fast forankret i substratet, slik at disse kan holdes på voksestedet over lang tid.

*Tulostoma brumale* er i Norge samlet fra og med mars til og med november (tabell 3). På grunn av fruktlegemenes evne til å stå lenge, er det vanskelig å si når soppen fruktifiserer (i betydningen kommer til syne over jordoverflaten) hos oss. E. Fries (1829) oppgir høsten som fruktifiseringstid, og dette er i samsvar med seinere angivelser (Mörner 1939). Våre funn av *T. brumale* (nr. 4, 5 og 6) bestod av gamle fruktlegemer, som da antakelig hadde overvintret.

Kolleksjonen av *T. fimbriatum* nr. 4, 6, 7 og 8 består alle av gamle, antakelig overvintrede fruktlegemer. Rester av disse ble observert så seint som 10. juli på lokaliteten for nr. 4. Allerede 29. juli ble imidlertid et ferskt, nylig oppkommet fruktlegeme av *T. fimbriatum* (nr. 5) samlet samme sted, alle de eldre var da forsvunnet. E. Fries (1829) oppgir november og desember som fruktifiseringstid, vårt funn viser altså at soppen kan komme så tidlig som i juli.

Det kan være mange årsaker til at enkelte

sopparter er sjeldne i Norge. Noen fruktifiserer uregelmessig og med lange mellomrom, fruktlegemene er oftest kortlevede, og det kan selvfølgelig være lett for lite etter dem (Eckblad 1981). For *Tulostoma*-artenes vedkommende økes sjansene for funn på grunn av motstandsevnen mot nedbrytning, en kan finne disse soppene store deler av året. Vårt materiale viser i tillegg at *T. fimbriatum* har fruktifisert samme sted to år på rad. Sammen med oppdagelsen av flere lokaliteter for *T. fimbriatum* sannsynliggjør dette at arten har eksistert og fruktifisert i Norge mellom 1848 og idag.

### Geografi

En kjenner idag ca. 30 kolleksjoner av *Tulostoma* i Norge (tabell 3). Blytts funn av *T. fimbriatum* i 1848 foreligger i herbariet fordelt på fem kapsler, men det er uklart om det dreier seg om en eller flere kolleksjoner/lokaliteter. Utfra Blytts egen påskrift kan det tolkes som maksimalt tre kolleksjoner, hvorav to oppgis å være fra Ruseløkka/Munkedammen-området og den tredje er uten lokalitetsangivelse (*T. fimbriatum* nr. 1, 2 og 3). Første kolleksjon av *T. brumale* er uten originaletikett, men antas å være funnet av N.G. Moe i nærheten av Oslo mellom 1840 og 1850 (Mörner 1939, Eckblad 1951, 1955).

Utbredelsen av slekten *Tulostoma* i Norge er gitt på figur 8, mens figur 9 viser detaljutbredelsen i Oslofjord-området (*T. brumale* nr. 1 er ikke angitt). 29 av kolleksjonene er fra Sør-Norge, med tyngdepunkt i sørøst. *Tulostoma brumale* er en sørlig art med forekomst i 5 kommuner fordelt på 3 fylker, mens *T. fimbriatum* har en snever sørøstlig utbredelse og finnes bare i Oslo. *Tulostoma sp.* er bare samlet i Nordland, og er atskilt fra nærmeste *Tulostoma*-lokalitet i Norge med ca. 800 km.

Slekten er oppgitt å være kosmopolitisk (Eckblad 1955). *Tulostoma fimbriatum* og *T. brumale* finnes i Europa og Nord-Amerika (Eckblad 1955). I Europa tilhører slekten et varmeelskende, sørøstlig element (Eckblad 1981), det såkalte steppeelementet.

Verdens nordligste forekomst av *T. brumale* er i Biludden i Sverige (Eckblad 1951). Slekten nordligste utpost i Europa er representert ved *Tulostoma sp.* fra Saltdal i Nordland. Utfra de øko-geografiske og morfologiske data synes denne kolleksjonen å utgjøre et nordlig taxon i *Tulostoma*.

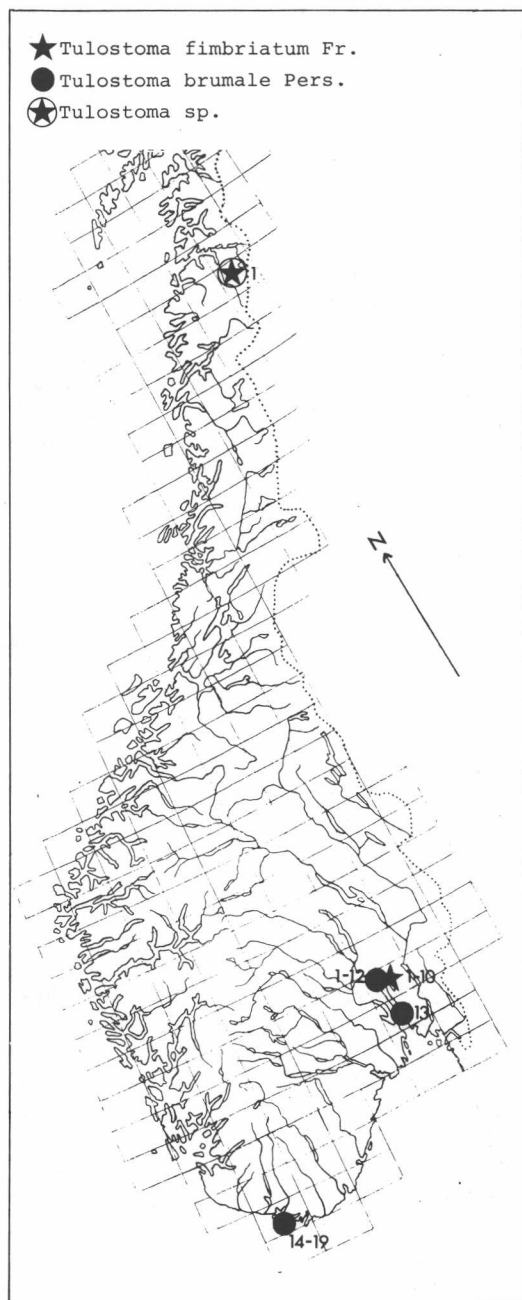
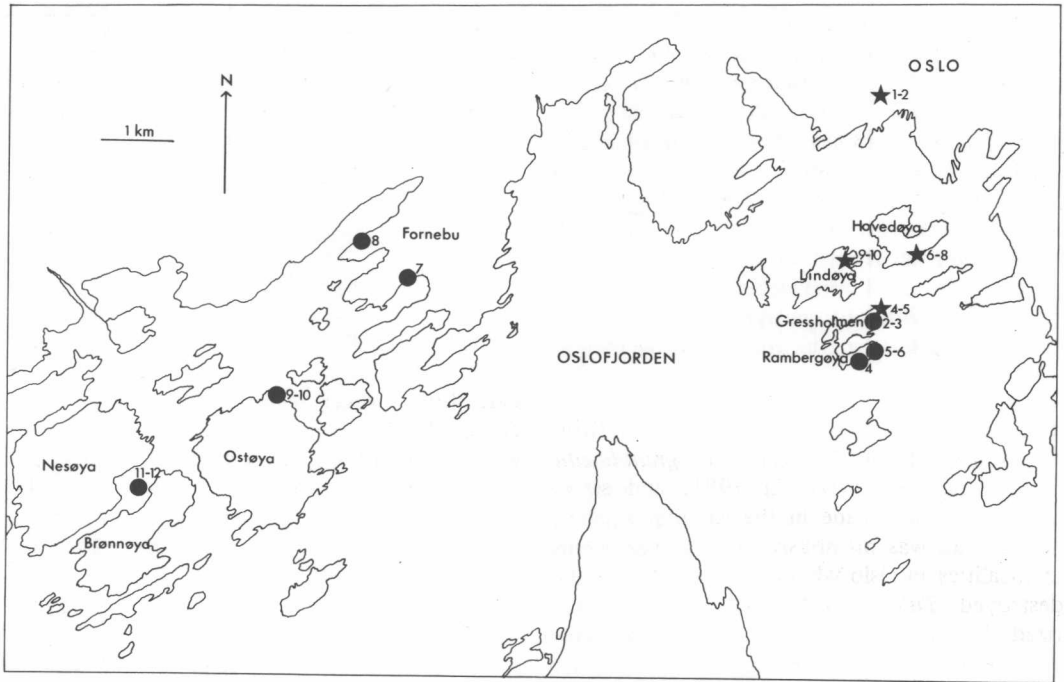


Fig. 8. Utbredelsen av slekten *Tulostoma* Pers. i Norge. Numrene refererer til kolleksjonene i tabell 3.

*The distribution of the genus Tulostoma in Norway. The numbers refer to the collections in Table 3.*



★ *Tulostoma fimbriatum* Fr.    ● *Tulostoma brumale* Pers.

Fig. 9. Utbredelsen av slekten *Tulostoma* Pers. i Oslo-området. Numrene refererer til kolleksjonene i tabell 3.

*The distribution of the genus Tulostoma Pers. in the Oslo area, Southern Norway. The numbers refer to the collections in Table 3.*

*Tulostoma fimbriatum* og *T. brumale* forekommer begge i Sverige (T.C.E. Fries 1921, Eckblad 1955), mens bare *T. brumale* er funnet i Danmark (Eckblad 1955). Rydberg (1949) mener å ha funnet hele 7 arter av *Tulostoma* nye for Sverige. Bare for to av disse er artsnavnet oppgitt (Rydberg 1949), og funnene synes ikke å være publisert seinere. Pouzar (1958) nevner *T. melanocyclus* Bres. in Petri (seksjon *Brumalia* Pouz.) fra Sverige, denne er funnet i Skåne (Pouzar 1958) og på Öland (Brochmann no. 275 (O), unpubl.). Arten skiller fra *T. brumale* ved den skjellete, mørke stilken, dessuten ved tydelig større sporer. Likevel er den ofte forvekslet med *T. brumale* (Pouzar 1958). Fra Sverige er også beskrevet en annen art som står nær *T. brumale*, denne arten er mindre og blekere, og er gitt navnet *T. niveum* Kers (Kers 1978).

### Konklusjoner

Slekten *Tulostoma* Pers. (styltesopp) er i Norge representert ved tre taxa. *Tulostoma fimbriatum* Fr. (grov styltesopp) er karakterisert ved kraftige fruktlegemer med mørkskjellet stilk, ved en stort sett plan og fimbriert munning og lite oppsvulmete kapillitieledd. Sporediameteren er (4,9-)5,9-6,4(-8,5)  $\mu$ . Arten forekommer på kalkberg og løs kalkskifer i Oslo. *Tulostoma brumale* Pers. (grann styltesopp) har mindre fruktlegemer med lys stilk, tydelig tutformet munning omgitt av en brun ring og oppsvulmete kapillitieledd. Sporediameteren er (3,4-)4,1-4,2(-5,1)  $\mu$ . Arten vokser på sanddyner (Lista) og kalkberg eller løs skifer (Oslo-området). Begge artene synes å ha svært spesielle krav til voksested, de er kalkkrevende, lys- og varme-krevende, og sterkt tørketålende.

Disse miljøkravene gir artene en meget begrenset utbredelse i Norge. *T. fimbriatum*, med en snever sørøstlig utbredelse, og *T. brumale*, med en sørlig utbredelse, må begge kunne sies å tilhøre et eksklusivt steppe-element i norsk soppflora.

Et tredje taxon, her kalt *Tulostoma sp.*, står nær *T. brumale*, men skiller fra denne ved markert tykkere stilk, mindre oppsvulmete

kapillitieledd og sporediameter på (4,0-)4,6-5,8(-6,5)  $\mu$ . *Tulostoma sp.* representerer trolig et ubeskrevet nordlig taxon. Taxonet er kjent fra en kolleksjon på en kampestein i Junkerdalsura, Nordland, mer enn 800 km lenger nord enn nærmeste funn av *T. brumale* i Norge.

G.A. Evje, Oslo, takkes for bestemmelse av mosematerialet.

## SUMMARY

The genus *Tulostoma* Pers. (Gasteromycetes) is in Norway represented by three taxa. *Tulostoma fimbriatum* Fr. (syn. *T. granulosum* Lev.) was rediscovered in 1981, and seven collections were made in the vicinity of Oslo. The species was previously known from 1848 in localities in Oslo which are now completely destroyed. *Tulostoma fimbriatum* is characterized by large fructifications with a dark-scaly stipe, inconspicuous, plane, fimbriate osculum, and capillitia with only slightly swollen septae. The spores are (4,9-)5,9-6,4 (-8,5)  $\mu$  in diameter. The species is found on calcareous rocks in habitats either with a thin layer of soil or with weathered gravel. *Tulostoma brumale* Pers. differs from *T. fimbriatum* by having smaller fructifications with a

pale stipe, a distinct tube-like osculum with a darker field around the base, and capillitia with distinctly swollen septae. The spores are (3,4-)4,1-4,2(-5,1)  $\mu$  in diameter. At Lista, Southern Norway, the species occurs among mosses on fixed sand-dunes near the shore. In the vicinity of Oslo, it is found on calcareous rocks with a thin soil layer. A third taxon, unnamed and referred to as *Tulostoma sp.*, comes close to *T. brumale*, but differs in having a thicker stipe, capillitia with less swollen septae, and spores with a diameter (4,0-)4,6-5,8(-6,5)  $\mu$ . The taxon is known by one collection from calcareous rocks in Nordland, Northern Norway, and has previously been published as *T. brumale*.

## LITTERATUR

- Andersson, O., 1950. Larger fungi on grass heaths and sand dunes in Scandinavia. *Bot. Not. Suppl.* 2(2): 1-89.
- Arnell, S., 1956. *Illustrated moss flora of Fennoscandia. 1. Hepaticae.* Lund.
- Bon, M. & Gehu, J.-M., 1973. Unites superieures de végétation et récoltes mycologiques. *Documentes mycologiques* 6: 1-40.
- Demoulin, V., 1969. Les Gastéromycètes. Introduction à l'étude des Gastéromycètes de Belgique. *Les Naturalistes Belges* 50: 225-270.
- Eckblad, F.-E., 1951. The genus *Tulostoma* Pers. in Norway. *Blyttia* 9: 116-119.
- Eckblad, F.-E., 1955. The Gasteromycetes of Norway. The Epigaeae genera. *Nytt Mag. Bot.* 4: 19-86.
- Eckblad, F.-E., 1981. *Soppgeografi.* Oslo.
- Ekologisk metodik, 1977. En sammanställning utarbetat vid Avdelingen för Ekologisk botanik etc. Lund.
- Erlandsson, S., 1948. *Tulostoma brumale* funnen i Bohuslän. *Sv. Bot. Tidskr.* 42-84.
- Fries, E., 1829. *Systema mycologicum. Vol. 3.* Gryphiswaldae.
- Fries, E., 1849. *Summa vegetabilium etc. Sectio posterior.* Holmiae et Lipsiae.
- Fries, T.C.E., 1921. Sveriges *Tulostoma*-arter. *Bot. Not.:* 33-36.
- Fukarek, F., 1964. *Pflanzensoziologi. Wissenschaftliche Taschenbücher 14.* Berlin.
- Hallberg, H.P., 1971. Vegetation auf den Schalenablagerungen in Bohuslän, Schweden. *Acta Phytogeogr. Suec.* 56: 1-136.

- Hollós, L., 1904. *Die Gasteromyceten Ungarns*. Leipzig.
- Høiland, K., 1974. *Storsopper på maritime sanddyner på Lista, Vest-Agder*. Hovedfagsoppgave i spesiell botanikk, Universitetet i Oslo (upubl.).
- Høiland, K., 1977. Storsopper i etablert sanddyne-vegetasjon på Lista, Vest-Agder. 1. Progressive systemer. *Blyttia* 35: 139–155.
- Høiland, K., 1978. Sand-dune vegetation of Lista, SW Norway. *Norw. J. Bot.* 25: 23–45.
- Kers, L.E., 1978. *Tulostoma niveum* sp. nov. (Gasteromycetes), described from Sweden. *Bot. Not.* 131: 411–417.
- Krog, H., Østhagen, H. & Tønsberg, T., 1980. *Lavflora. Norske busk- og bladlav*. Oslo.
- Leveille, J.H., 1842. Observations médicales et enumerations etc. In Demidoff, A. de., *Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée*, etc. Paris.
- Lid, J., 1974. *Norsk og svensk flora*. Andre utgåva. Oslo.
- Linné, C., 1753. *Species plantarum*. Holmiae.
- Lloyd, C.G., 1906. *The Tylostomeae*. Cincinnati.
- Marker, E., 1969. A vegetation study of Langøya, Southern Norway. *Nytt Mag. Bot.* 16: 15–44.
- Mörner, C.T., 1939. Gasteromyceten *Tulostoma brumale* Pers. *Sv. Bot. Tidskr.* 33: 1–16.
- Nyholm, E., 1954-1969. *Illustrated moss flora of Fennoscandia. 2. Musci*. Lund.
- Persoon, C.H., 1794. Neuer Versuch einer systematischen Eintheilung der Schwämme. *Neues Magaz. für die Botanik* 1: 63–128.
- Persoon, C.H., 1801. *Synopsis methodica fungorum etc. Pars 2*. Gottingae.
- Pouzar, Z., 1958. *Tulostoma* Pers. ex Pers. In Pilát, A. (ed.), *Flora ČSR. B-I. Gasteromycetes*. Praha.
- Ray, J., 1696. *Synopsis methodica stirpium Britannicarum etc. Ed. 2*. Londini.
- Rydberg, R., 1949. Notes on the Gasteromycetes in Sweden 1. *Sv. Bot. Tidskr.* 43: 540–546.
- Sandberg, G., 1940. Gasteromycetstudier. *Acta Phytogeogr. Suec.* 13: 73–95.
- Sprengel, C., 1827. *Caroli Linnaei Systema vegetabilium. Vol. 4. Pars 1*. Gottingae.
- Sunding, P., 1963. *En sosiologisk undersøkelse av den xerotherme vegetasjon i lavlandet ved den indre del av Oslofjorden*. Hovedfagsoppgave i botanikk, Universitetet i Oslo (upubl.).
- Tournefort, J.P. de., 1700. *Institutionis rei herbariae. Ed. 2*. Parisiis.
- Tyler, G., 1971. Förslag till riktlinjer för en enhetlig klassifikation av havsträndernas vegetation i Norden. *IBP i Norden* 7: 59–76.

## Bokanmeldelser

Ove Arbo Høeg: *Eineren i norsk natur og tradisjon*. Norsk Skogbruksmuseums særpublikasjon nr. 5, Elverum, 1981. 150 s., illustr. svart-hvitt. Pris innb. kr. 85,- (+ porto ved bestilling fra Norsk Skogbruksmuseum, Elverum).

Eineren hører med til vår botaniske barnelærdom, – ja, det finnes vel knapt det menneske i Norge som ikke kjenner noe til tradisjonene omkring eineren, i alle fall har vel alle en gang sunget "Så går vi rundt om en enebærbusk", en sang som avspeiler gamle forestillinger om den lille, stikkende, eviggrønne busken.

Ei hel bok om eineren i norsk folketradisjon, på 150 sider, lar det seg gjøre? Det er nok et spørsmål mange vil stille seg. Men da er det viktig å ha klart for seg at de fleste av oss i vår moderne tid, med alle våre tekniske hjelpemidler og tilsvarende avstand fra naturen, ikke lenger er i stand til å fatte hva naturens egne hjelpemidler betød for folk på landsbygda i gamle dager (og for så vidt langt opp i vårt århundrede). Og det er blant annet på dette område Ove Arbo Høeg gjør en innsats som ikke kan prises høyt nok. I likhet med hans tidligere arbeider om planter i norsk folketradisjon, er boka om eineren ikke bare ei meget velskrevet og lærerik bok, den er samtidig en redningsdåd for kunnskapene om en tradisjon som i løpet av vårt århundrede ellers ville ha gått i graven med de menneskene som ennå vet å nyttiggjøre seg naturens gaver.

Boka består av seks deler, inkludert et engelsk sammendrag. Den første delen handler om eineren som botanisk objekt og oppsummerer det vi vet om dens taxonomi, utbredelse, økologi, variasjon osv. – Visste noen for eksempel at verdens høyeste einer kanskje står på gården Glenne i Idd (Østfold); den er 17 m høy!

Den andre, og største, delen handler om eineren som gagnvekst. Denne delen, kanskje mer enn noen av de andre delene, viser hvor viktig eineren har vært i gamle dager (og opp til idag); og hvor mange av disse kunnskapene hadde ikke blitt glemt dersom de nå ikke hadde blitt sikret for ettertida. Her står det om einerens mangslungne anvendelse til husbygging,

gjerdet, hesjestaur og ei rekke nyttige småting som for eksempel nagler, knagger, høykroker, meier, tollepinner, rivetinner og klaver. Spesielt interessant er bruken av einer til huskledning på Vestlandet, brakeledning, og snøskigardene som ble brukt i Lesja for å få snøen til å legge seg der om vinteren og dermed gi smeltevann til jorda om våren. Begge bruksmåter avspeiler hvordan menneskene har overvunnet distriktenes naturgitte vanskeligheter; det skogfattige ytre Vestlandet og de tørre delene av øvre Gudbrandsdalen. I dag er begge bruksmåtene nærmest historie, unntatt noen få brakeløer som fremdeles står på Vestlandet.

På grunn av sin behagelige duft har eineren vært benyttet mye som strø på golv og til vask av såvel mennesker som kjørrel. Derfor er det interessant å merke seg at eineren neppe har særlig virkning mot bakterier, som det ofte blir hevdet.

Eineren har vært brukt til mange typer mat og drikke; som krydder, i brennevin, til kaffe, te og tobakk, og spesielt til øl og treak. Ved brygging av einerøl var det knyttet en del tabuforestillinger: "Ein måtte ikkje seia *brakje*, men *eine*. . ." På Vestlandet er nemlig brakje et hverdagslig navn, og en måtte ikke fornærme eineren med et så simpelt ord skulle den gjøre nytte for seg i ølet. Treak er et særnorsk produkt, utkokt av einerbær, men ordet kan spores flere tusen år tilbake, trolig til kong Mithradates i Lille-Asia, død 63 f. Kr.

Den tredje delen tar for seg eineren som legeplante, både i skolemedisinen og folke-medisinen. Her finnes angivelser på bruk mot sår, verk, utslett, forkjølelse, hodepine, reumatisme, fordøyelsessjukdommer, gulsott, urinvegssjukdommer, tannverk og husdyrsjukdommer. Det gis oppskrifter på framstilling av einertjære og einerolje, – to eiendommelige innslag i norsk folkemedisin.

Den fjerde delen tar opp overtro, skikker og ordtak i forbindelse med einer, samt dens bruk som kalender. Når eineren blomstrer, "fyker", da kunne en begynne å fiske i ferskvann. – Kanskje et nyttig tips for dagens sportsfiskere?

Det er viktig å merke seg at Høeg mener at det er lite som tyder på at trekantmerket, korsmerket eller hammermerket på einerbæra har hatt særlig dyp rot i norsk folketro – slik mange, anmelderen inkludert, har hevdet uten egentlig å ha satt seg særlig inn i emnet!



Den femte delen oppsummerer de norske navnene på eineren. Vi kan skille mellom fire eller fem hovednavn, og disse forekommer i bestemte landsdeler.

Boka er skrevet på et lettlest og levende språk. De direkte sitatene fra informantene og de litterære kildene er satt med petit på originalspråket. Illustrasjonsmaterialet er rikt og med mange gode og interessante fotografier.

Til slutt vil jeg igjen komme tilbake til den kulturelle bragd denne boka representerer. Jeg lærte ikke bare mye nytt om einer, men like mye om vanlige menneskers levesett og tenkemåte i Norge for ikke alt for mange år sida. I sannhet nyttig lesning for et menneske som er vokst opp i energien, veksten og velstandens tidsalder!

Gratulasjon til professor Ove Arbo Høeg og Norsk Skogbruksmuseum! Jeg venter spent på neste tre!

Klaus Høiland

A.H. Fitter & R. M. Hay: *Environmental Physiology of Plants*. Academic Press, London. 1981. 355 s. Pris heftet £ 8.00.

Forfatterne ønsker å lage en bro mellom fagområdene plantefysiologi og botanisk økologi: "Hvordan opererer de fysiologiske mekanismer under naturlige betingelser?"

Forlaget uttaler at grunnleggende kunnskaper i fysikk og kjemi, og et førsteårs-kurs i biologi gir tilstrekkelig bakgrunn for leserne av ovennevnte bok. Anmelderen mener at videregående innsikt i minst ett av de impliserte emner er nødvendig for forståelse av dette viktige grenseområde. Jeg savner referanser til eksisterende førsteklases lærebøker i allmenn plantefysiologi.

Boka til Fitter og Hay er delt i to. Den første halvparten behandler *naturlige ressurser* og den andre halvparten *responser på miljøstress*.

Anmelderen fant annen halvpart vesentlig mer interessant enn den første. Den store klassiker i botanisk stressfysiologi, J. Levitt, omarbeidet sin berømte monografi og utgav den igjen i 1980. Denne utgaven er ikke tatt med i litteraturlisten hos Fitter og Hay.

Stressfysiologer har tradisjonelt delt opp resistensmekanismene i *avoidance* og *tolerance*. Fitter og Hay innfører et mellomliggende be-

grep *amelioration*. Anmelderen mener også at et mellomliggende begrep er ønskelig, men synes at *improvement* er et bedre ord i denne sammenheng.

Forfatterne bruker betegnelsen *water stress* når de mener *drought stress*. De angir, med urette, at NADH<sub>2</sub> er reaktant ved aminotransferase-reaksjonene. Språket i boka er til dels meget tungt. På side 6 vil man finne perioder på henholdsvis, 50, 51 og 66 ord.

Boka er neppe egnet som lærebok for nybegynnere innen dette overmåte interessante grenseområde. Men leseren vil sitte igjen med øket innsikt og nye ideer.

Bjørn Gjønnes

Edmund Michael, Bruno Hennig & Hanns Kreisel. *Handbuch für Pilzfreunde. IV Band*. VEB Gustav Fischer Verlag Jena. 1981. 472 s. Pris innb. DDR M 43,—.

Av denne nyutgave av det kjente verk er bind 1, 3 og 6 kommet ut tidligere. Bind 4 omfatter som før de mørksporete skivesopp, altså slekter som slørsopp, trevlesopp, sjampinjong, blekksopp, kragesopp og en rekke andre. Prinsipielt følges det opplegg den forrige utgiver, avdøde Bruno Hennig, innførte med nummerering av fargebilledene. Den samme nummerering er bibeholdt i denne utgave, men ca. 50 av fargebilledene er skiftet ut med nye. Enkelte numre er tatt ut, fordi det nå må sies å være uklart hvilken art de faktisk forestiller.

Bindet gir en beskrivelse av hver av de omtalte slekter med verdifulle tilleggs kommentarer samt bestemmelsesnøkkel til alle avbildede og en rekke andre arter. Noen fullstendig flora har det likevel ikke vært meningen at det skulle bli. Nøkkel til slektene finnes i bind 6. For hver familie finnes et utvalg av videregående litteratur.

Stort sett står artsbeskrivelsene med både makroskopiske og mikroskopiske kjennetegn på illustrasjonens motstående side, men enkelte kommer til slutt hvor det ikke har vært plass på den tilhørende side.

Gjennom sine forskjellige utgaver har dette verk utviklet seg til å bli en flora med detaljert, oversiktlig beskrivelse av de arter den omtaler, samtidig som det ikke legges skjul på at det



finnes flere. Faktisk er dens opplegg bedre enn noe annet jeg har sett. Eneste grunn til at jeg ikke anbefaler den oversatt til norsk er at artsutvalget er såvidt uheldig som man kan vente når utgangspunktet er Tyskland. Men tenk om vi bare stjal ideen!

I tillegg til den floristiske del gis det i hvert bind en generell del. Det foreliggende bind inneholder hva Kreisel kaller geomykologi, dvs. soppøkologi, soppgeografi og soppsoosiologi eller soppfunnsforskning. Det er tre uhyre interessante kapitler, tildels skrevet av spesialister innen de enkelte emner, og med en verdifull litteraturliste for hvert kapittel. Det kan nok diskuteres hvor almentforståelig disse kapitlene er skrevet, i alle fall dreier det seg om temaer som er lite behandlet i populærvitenskapelig litteratur, eller bare på overfladisk vis.

For den som forstår tysk og som vil ha en videregående flora med atskillig interessant ekstra stoff om sopp, er dette det verk jeg først og fremst vil anbefale. Så får det være bokhandlerens problem hvordan østtysk litteratur importeres.

*Finn-Egil Eckblad*

Finn-Egil Eckblad: *Soppgeografi*. Universitetsforlaget, Oslo. 1981. 168 s. Pris heftet kr. 58,—.

Det er andre gangen i løpet av få år at professor Eckblad står som forfatter av en soppbok litt utenom det vanlige. I 1978 kom "Soppøkologi" (tidligere omtalt i denne spalte) og nå en bok med soppgeografi som tema. Dette nevnes fordi denne nye boka i stor grad bygger på soppøkologiske kunnskaper. Boka bør få en viss oppmerksomhet da den er et første forsøk på å gi en oversikt over soppenes geografiske utbredelse; en hittil forsømt vitenskapsgren, ikke bare hos oss, men også i verdensmålestokk.

Boka gir først en kort oversikt over norske soppgeografiske arbeider fram til midten av vårt århundre. Dernest følger en innledning der det drøftes årsaker til soppenes utbredelsesmønster. Av mange interessante problemstillinger som tas opp i denne forbindelse nevnes følgende. Mange sopper har helt spesielle krav til voksestedet, noen lever til og med i et nært samliv med høyere planter. Det skulle derfor være rimelig å tro at soppens utbredelse tilsvarende vertsplantens. Dessverre så enkelt er

det ikke alltid. Boka nevner flere eksempler der soppen både har mindre og større utbredelse enn verten. I denne delen får leseren også forklaring på en rekke viktige plantegeografiske begreper kombinert med tallrike eksempler fra soppriket. Her nevnes kosmopolitter, endemismer, arter med disjunkt utbredelse og vikarierende arter.

I bokas andre del omtales soppenes utbredelse i global og europeisk sammenheng. Når man for høyere planters vedkommende regner med seks florarikker, nøyer man seg med to soppfloristiske riker. En av årsakene til denne fordelingen er at soppene generelt sett har større utbredelse enn plantene. Til det tropiske rike hører bl.a. en rekke underlige stanksopper og sopper som lever i symbiose med termitter. I ørken og steppeområder finnes det noen merkelige buksopper som stammer fra skivesopper. Resten av verden samles i det tempererte florariker. Og mange av de soppene som hører til der har høyst forskjellig utbredelse avhengig av en rekke ulike forhold. Den røde fluesoppen f.eks. er vidt utbredt på den nordlige halvkule. Den finnes også i Sør-Afrika og Australia hvor den sannsynligvis er innført.

Den soppfloristiske inndelingen i Norge utgjør bortimot halvparten av bokas volum. Dette er utvilsomt den mest interessante delen for det hjemlige publikum. I det store og hele svarer utbredelsen av sopp her i landet til de floraelementer som Gjærevoll nevner i sin *Plantegeografi*. Særlig grundig omtales sopper med kystutbredelse da deres nordgrense ser ut til å variere en del. Enkelte av disse artene er begrenset av substrat eller samlivspartner. Dette gjelder mange arter som er knyttet til bøk eller eik. Andre har en klimatisk betinget utbredelse. Som eksempler nevnes stanksopp og blomkål-sopp. Ellers defineres et eget taigaelement som tilsvarende det nordlige barskogsområde som dekker store deler av landet vårt. Til og med fjellområdene våre inneholder en rekke særegne arter som skilles ut som et eget soppfloristisk element.

Bokas siste del tar for seg forandringer i soppfloraens sammensetning. Her diskuteres problemer om soppenes innvandring etter siste istid og senere. Dessuten nevnes det eksempler på arter som trolig er i utbredelse og arter som er på vei ut.

Boka inneholder også 34 kart som viser eksempler på forskjellige utbredelsesmønstre. I til-

legg omtales en rekke vanlige og uvanlige arter hovedsakelig storsopper, men enkelte mikrosopper er også nevnt.

Boka bærer preg av å være et foreløpig arbeid i en ny forskningsgren. Dette skyldes i stor grad at registreringen av sopper har vært mangelfull og tilfeldig, ikke bare i Norge, men i store deler av verden. Det er derfor å håpe at

den vil anspore leserne til innsamling av sopp i lite undersøkte områder, slik at man på sikt kan trekke mer vidtgående konklusjoner om soppenes utbredelse. For alle med interesse for sopp og eller plantegeografi vil imidlertid boka utvilsomt være en interessant innføring i et lite omtalt fagområde.

*Knut Østmoe*

*Finn Egil Eckblad*

## **SOPPGEOGRAFI**

Boka gir en oversikt over soppenes geografiske utbredelse i verden som helhet og hos oss. Hovedvekten er lagt på storsopp og forholdene i Norge og Europa.

1981    ISBN 82-00-05646-5    168 sider    kr 58,—

*Finn Egil Eckblad*

## **SOPPØKOLOGI**

Boka beskriver soppenes funksjon i naturen – deres plass i det enkelte økosystem. I et eget kapittel drøftes vanskelighetene ved registrering og identifikasjon av sopp i et økosystem.

1978    ISBN 82-00-02435-0    172 sider    kr 46,—

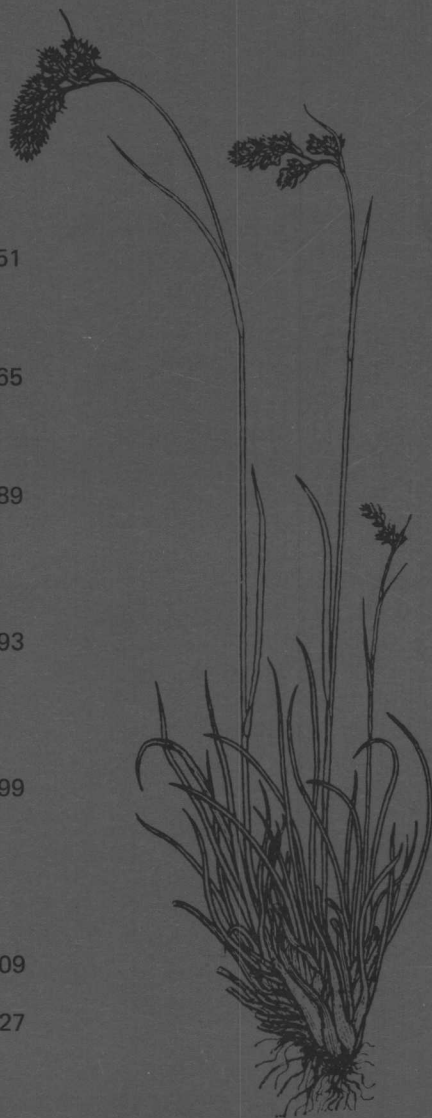
# BLYTTIA

NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT  
**BIND 39 · HEFTE 4 · 1981**

UNIVERSITETSFORLAGET

## INNHOOLD:

- Ove Arbo Høeg: Fossilenes bidrag til kunnskapen om nåtidens planter  
(*Contributions from fossil plants to neobotany*) 151
- Arne A. Frisvoll: Oversikt over norske moser, II. Fagermosefamilien — Mniaceae  
(*Survey of Norwegian mosses. II. Mniaceae*) 165
- Arnfinn Skogen: Lappmarksrublom, *Draba lactea*, i Indre Sogn  
(*Draba lactea in Indre Sogn, western Norway*) 189
- Ronald Toppe: Håndmarinøkkel, *Botrychium lanceolatum*, et nytt voksested på Vestlandet  
(*Botrychium lanceolatum, a new growth place in western Norway*) 193
- Roger Halvorsen og Ole Gabriel Lima: Bidrag til floraen i Rogaland  
(*Contributions to the flora of Rogaland, SW Norway*) 199
- Christian Brochmann, Øyvind Rustan og Tør Erik Brandrud: Gasteromycetslekten *Tulostoma* (styltesopp) i Norge  
(*The genus Tulostoma (Gasteromycetes) in Norway*) 209
- Bokanmeldelser 227



# BLYTTIA

NORSK BOTANISK FORENING S TIDSSKRIFT



BIND 39

1981

UNIVERSITETSFORLAGET

© Universitetsforlaget 1981

Redaktør

Professor Finn-Egil Eckblad

Viseredaktør

Vit. ass. Klaus Høiland

Redaksjonskomite:

Amanuensis Liv Borgen, stipendiat Eli Fremstad,  
førstelektor Jan Rueness, vit. ass. Tor Tønsberg

Lie & Co.s Boktrykkeri, Oslo

## INNHOOLD

Sverre Bakkevig: Vegetasjon og naturgrunnlag i Tveitaneset Naturreservat, Rogaland ( <i>Vegetation and ecology at Tveitaneset nature conservation area, Rogaland county, Western Norway</i> )	107
Bjørn Berthelsen: Skogsøtgras, <i>Glyceria lithuanica</i> , en ny østlig art i Vest-Norges flora ( <i>Glyceria lithuanica, a new eastern species in the flora of western Norway</i> )	7
Bokanmeldelser	37, 82, 142, 227
Christian Brochmann, Øyvind Rustan og Tor Erik Brandrud: Gasteromycetslekten <i>Tulostoma</i> (styltesopp) i Norge ( <i>The genus Tulostoma (Gasteromycetes) in Norway</i> )	209
V.J. Brøndegaard: Tøjl af svampe	138
V.J. Brøndegaard: Kornskjeppe og brødkorg	140
Doktordisputas i botanikk 1979	35
Finn-Egil Eckblad: <i>Actinodendron verticillatum</i> , en subfossil sopp på tekstiler fra en folkevandringsgrav ( <i>Actinodendron verticillatum, a subfossil fungus on textiles from a grave of the migration period</i> )	61
Finn-Egil Eckblad: Bidrag til Vestlandets soppflora II ( <i>Contributions to the macrofungi of Western Norway II</i> )	125
Reidar Elven: En hybrid mellom kveke ( <i>Elytrigia</i> ) og strandrug ( <i>Elymus</i> ) ( <i>A hybrid between Elytrigia and Elymus</i> )	115
Reidar Elven og Tore Gjelsås: Strandreddik ( <i>Cacile</i> Mill.) i Norge ( <i>Sea rockets (Cakile Mill.) in Norway</i> )	87
Reidar Elven og Viktor Johansen: Hengegras – <i>Arctophila fulva</i> – ny for Norge ( <i>Arctophila fulva found in Norway</i> )	27
Fondet til dr. philos. Thekla Resvoll's minne	35, 81
Arne A. Frisvoll: Oversikt over norske moser, II. Fagermosefamilien – Mniaceae ( <i>Survey of Norwegian mosses. II. Mniaceae</i> )	165
Alfred Granmo og Jan-Thomas Schwenke: <i>Phaeobulgaria inquinans</i> og <i>Pholiota squarrosa</i> i Nord-Norge ( <i>Phaeobulgaria inquinans and Pholiota squarrosa in North Norway</i> )	13
Roger Halvorsen og Ole Gabriel Lima: Bidrag til floraen i Rogaland ( <i>Contributions to the flora of Rogaland, SW Norway</i> )	199
Ove Arbo Høeg: Fossilenes bidrag til kunnskapen om nåtidens planter ( <i>Contributions from fossil plants to neobotany</i> )	151
Klaus Høiland: En undersøkelse av storsoppfloraen i utvalgte heiområder på Lista, Vest-Agder ( <i>An investigation of the larger fungus flora in selected heath areas on Lista, Vest-Agder county, SW Norway</i> )	15



Thore Lie: Axel Blytt og darwinismen ( <i>Axel Blytt and Darwinism</i> )	41
Dagfinn Moe: Oversikt over pollendiagram i Norge ( <i>Survey of pollen diagrams in Norway</i> )	137
Bjørn Frode Moen: Bittermusserong, <i>Tricholoma acerbum</i> , ny for Norge ( <i>Tricholoma acerbum new to Norway</i> )	59
Norsk Botanisk Forening	65
Torfinn Reve: <i>Parmelia mougeotii</i> (steingardslav) i Norge, spesielt om forekomsten på Jæren ( <i>Parmelia mougeotii in Norway, especially its occurrence on Jæren (Rogaland county)</i> )	121
Bjørn Rørslett: Mykt havfrugras, <i>Najas flexilis</i> i Norge ( <i>Najas flexilis in Norway</i> )	1
Arnfinn Skogen: Vestlige utposter for hengefrytle, <i>Luzula parviflora</i> , på Geirangerfjellet ( <i>Western localities for Luzula parviflora in south Norway</i> )	51
Arnfinn Skogen: Lappmarksrublom, <i>Draba lactea</i> , i Indre Sogn ( <i>Draba lactea in Indre Sogn, western Norway</i> )	189
Telemark botaniske forening	139
Ronald Toppe: Håndmarinøkkel, <i>Botrychium lanceolatum</i> , et nytt voksested på Vestlandet ( <i>Botrychium lanceolatum, a new growth place in western Norway</i> )	193
Universitetseksamen i botanikk 1980	35, 141