BLYTTIA

BIND 43 · HEFTE 1 · 1985 · UNIVERSITETSFORLAGET





BLYTTIA

Redaktør: Liv Borgen, Botanisk hage og museum, Trondheimsvn. 23 B, 0562 Oslo 5. **Redaksjonssekretær:** Klaus Høiland. Manuskripter sendes redaktøren. **Redaksjonskomité:** Eli Fremstad, Jan Rueness, Tor Tønsberg. **Lokale kontakter:** Sverre Bakkevig — Rogalandsavd., Arve Elvebakk — Nord-Norsk avd., Kjell-Ivar Flatberg — Trøndelagsavd., Mary Losvik — Vestlandsavd., Tonje Økland — Østlandsavd., Per Arvid Åsen — Sørlandsavd.

Abonnement
Medlemmer av Norsk Botanisk Forening får tilsendt tidsskriftet. Abonnementspris for ikke medlemmer er kr. 175,- 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, 0608 Oslo 6.

Annual subscription US$ 35.00. 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, 0608 Oslo 6.

Norsk Botanisk Forening
Nye medlemmer tegner seg i en av lokalforeningene ved henvendelse til en av nedennevnte personer. Medlemskontingenten bes sendt over den aktuelle lokalavdelingens postgirokonto. *Nord-Norsk avdeling:* Postboks 1179, 9001 Tromsø. Postgirokonto 3 58 46 53. — *Rogalandsavdelingen:* John Inge Johnsen, Vikevåg, 4150 Rennesøy. Postgirokonto 3 14 59 35. — *Sørlandsavdelingen:* Kristiansand Museum, Botanisk avd., Postboks 479, 4601 Kristiansand S. Postgirokonto 5 61 79 31. — *Trøndelagsavdelingen:* Astri Løken, D.K.N.V.S. Museet, Botanisk avdeling, 7000 Trondheim. Postgirokonto 5 88 36 65. — *Vestlandsavdelingen:* v/sekretæren, Botanisk institutt, postboks 12, 5014 Bergen — Universitetet. Postgirokonto 5 70 74 35. — *Østlandsavdelingen:* Egil Bendiksen, Botanisk museum, Trondheimsvn. 23B, 0562 Oslo 5. Postgirokonto 5 13 12 89.
All korrespondanse om medlemskap sendes lokalavdelingen.

Hovedforeningens styre: Olav Balle (formann), Sigurd Engelhart (sekretær), Finn Wischmann (kasserer og kartotekfører), Per Arvid Åsen, Sverre Bakkevig, 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 23B, 0562 Oslo 5. Årganger fra og med 1975 må bestilles gjennom Universitetsforlaget, postboks 2959 Tøyen, 0608 Oslo 6.

© Norsk Botanisk Forening 1985

Fra redaksjonen

Leseren får ha oss unnskyldt, men dette heftet av Blyttia er blitt nokså vitenskapelig. Overvintringsteorien tas opp til fornyet debatt i en artikkel av Inger Nordal. Hun har beregnet evolusjonsrater for noen av våre endemismer. Med dette som utgangspunkt hevder hun at tidsrommet fra siste istid har vært mer enn langt nok til å forklare den evolusjon som har funnet sted innen noen av våre mest interessante artskomplekser. Mange vil nok synes at å sammenligne evolusjonsrater hos dyr og planter, slik hun gjør, er noe betenkelig. Vi tar gjerne inn debattinnlegg fra folk som måtte føle seg provosert.

Heftet er ikke bare overvintringsteori. Det er mange andre gode bidrag uten at vi her i detalj skal komme inn på dem alle. Vi håper derfor at også de mindre teoretisk anlagte vil finne stoff til glede og nytte.

Blyttia trenger godt små-stoff. Hvis noen har noe interessant liggende på lur, så lag gjerne en liten artikkel, et små-stykke eller et bidrag til nyfunn-spalten.

I neste hefte skal alt forenings-stoffet inn. Redaksjonen synes ekskursjonsrapportene etter hvert tar uforholdsmessig mye spalteplass i Blyttia, og vi oppfordrer lokalavdelingene om på nytt å ta stilling til om medlemmene virkelig er tjent med at disse trykkes i den formen de har nå.

De nye lokale redaksjonskontaktene ønskes velkommen. Vi håper gjennom dem å få et godt og fruktbart samarbeid med lokalavdelingene. Bruk den lokale Blyttia-kontakten hvis du har noe på hjertet, positivt eller negativt vedrørende Blyttia.

'Isdalstinden' i Troms – en forveksling av lokaliteter

Mt. 'Isdalstinden' in Troms, North Norway — a confusion of localities

Torstein Engelskjøn

Botanisk hage og museum
Trondheimsveien 23 B
0562 Oslo 5

En ofte omtalt botanisk lokalitet i Målselv kommune er 'Isdalstinden'. I litteraturen brukes stedsnavnet bl.a. av Norman (1894–1901) for en rekke interessante plantefunn, særlig av sentriske fjellarter. Amtskartet (1874) over Troms i målestokk 1:200 000 har dette navnet på fjellmassivet mellom Kirkesdalen og Iselvdalen, og topphøyden angis til 1381 m o.h. Som vanlig for den tids kart er terrenget gjengitt helt skissemessig. Senere er stedsnavn som 'Isdalstinden', 'Isdalstinderne' og 'Isdalstind' ofte brukt i norske plantegeografiske arbeider. Jeg skal her vise at Norman nok har ment en annen del av dette fjellområdet enn Jørgensen (1937) og Benum (1958) antok.

Iselvdalen er en hengende, sørlig/vestlig sidedal til den kjente Kirkesdalen. Dalsystemet går gjennom de sentrale, planterike fjellstrøkene i Målselv, med kjente lokaliteter som Alappen, Kirkestind, Madagaissa og Vakkerfjell. Vi gjengir her (Fig. 1) et utsnitt av gradteigskart 0 8 Bardu, utgitt 1936 i målestokk 1:100 000. Dette er for sin tid et meget nøyaktig kart, bortsett fra i deler av den østlige og sørøstlige avgrensningen. På dette kartbladet — som var disponibelt for Jørgensen og Benum, er de aktuelle høye fjell mellom Iselvdalen og Kirkesdalen gitt navnet *Brøderne,* med topper på 933, 1411 og 1427 m o.h.; videre *Rubben* på 1307 m o.h. På det helt nye kartet Kirkesdalen i 1:50 000, utgitt 1983 som blad 1532 IV i M 711-serien (Fig. 2), har vi tilsvarende *Brøran* på 933, 1407 og 1427 m o.h.; *Rubben* med høyeste punkt 1308 m o.h. og *Håkåfjell* på 1354 m o.h.

Norman undersøkte Iselvdalen 7. august



Fig. 1. Utsnitt av gradteigskart 0 8 Bardu, med de omtalte lokaliteter. Med tillatelse av N.G.O.
Part of Map Sheet 0 8 Bardu, with localities mentioned in the text.

1879 og har tydeligvis hatt en lang tur. Blant de entydig benevnte stedene som han passerte, nevnes Iselvmo og Bakkehaugseter. Ut

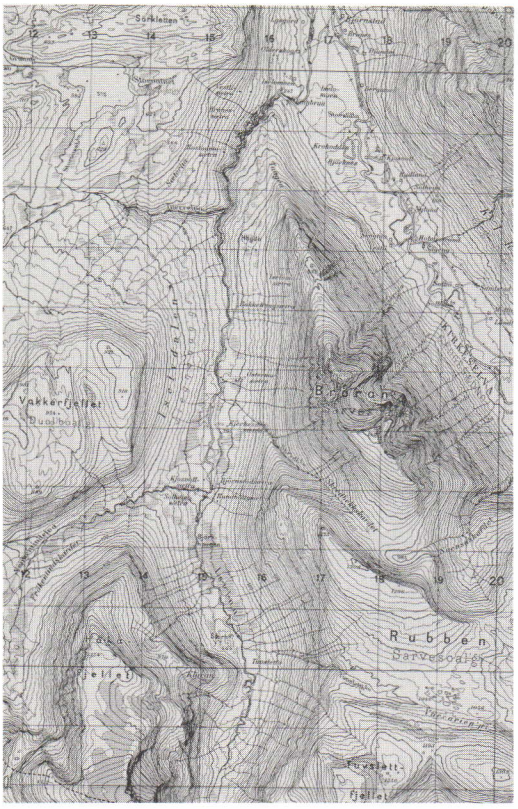


Fig. 2. Utsnitt av kartblad 1532 IV Kirkesdalen, med de omtalte lokaliteter. Med tillatelse av N.G.O.

Part of Map Sheet 1532 IV Kirkesdalen, with localities mentioned in the text.

fra dette må han ha gått innover Iselvdalen øst for elva og opp i fjellet på samme side. I sine angivelser skiller Norman av og til mellom 'Isdalstinden' og 'nordre afdeling af Isdalstindens fjeld' (jfr. Norman 1900, s. 831).

Selv har jeg vært på de nevnte fjelltoppene fra 19. til 20. august 1964 og 22. til 23. juli 1983. Den følgende utledningen bygger på observasjoner fra disse turene sammenholdt med litteraturen.

Uoverensstemmelser påpekt av R. Jørgensen

Hvis en som Jørgensen (1937) går ut fra at Norman med 'Isdalstinden' har ment topp 1427 m o.h.; den sørligste av Brøderne (Brøran lokalt og på det nyeste kartet), reiser det seg følgende problem: Norman angir 'Isdalstinden's høyde til 1387 m o.h., 6 m høyere enn amtskartet, med aneroidhøydemåler. Normans øvrige høydeangivelser skulle da behøve en korreksjon på + 40 m, forutsatt at det siktes til Brøran h. 1427 m. Det er ikke uvanlig at aneroidmålinger under variabelt lufttrykk kan få så store feil. Med den nevnte korreksjon kan vi som eksempel teste Normans angivelser (1900, s. 100) av voksestedene for fjellvalmuen *Papaver radicatum* Rottb. ssp. *hyperboreum* Nordhagen (Fig. 3). Disse kan etter Norman korrigert sammenfattes som ... nordvestside 1358 til 1389 m o.h., enkeltvis til 1401 m o.h., på sydsiden oppstigende til 1421 m o.h., «i det hele i ikke så liden mængde på tinden».

Imidlertid har Jørgensen ikke funnet fjellvalmuer på h. 1427; og heller ikke en rekke andre arter som Norman angir fra nær toppen av 'Isdalstinden'. På 1360 m o.h. nevner Jørgensen 11 arter; på selve toppen 7, mens Norman (med korrigerte høyder) skal ha sett hhv. 26 og 11 arter på tilsvarende nivåer.

Egne observasjoner

Under min oppstigning av h. 1427 m o.h. på Brøran ble følgende klart: i de høydene hvor Norman angir at valmuer vokste i 1879, såes i 1964 ensformige blokkhav av amfibolitt, hist og her med torvflekker og gruspolygoner som ga voksemuligheter for følgende 5 arter, sjelden mer enn 2-3 på hver flekk: *Lycopodium selago, Luzula arcuata, Poa alpina* var. *vivipara, Ranunculus glacialis* og *Cardamine bellidifolia.* Fjellvalmuer var ikke å se, selv om jeg ikke holder det for utelukket at de kan finnes hist og her på andre deler av fjellet. Den beskrevne høyalpine vegetasjonen synes gammel og stabil, bedømt bl.a. ut fra steinens lavdekke.

Med hensyn til toppen 1407 m o.h. (1411 m på gradteigskart Bardu) på Brøran, er denne utilgjengelig fra nord uten skarp klatring. Jeg snudde derfor på ryggen foran det tversgående, 30 m høye flåget ved 1300 m o.h. I vest var det en skrent på 800 m ned i Iselvdalen; i øst en avgrunn på 1200 m ned i Kirkesdalen. Toppen på 1407 m er bygd av massiv amfibolitt, og dens karplantevegetasjon synes meget sparsom.

Av dette kan vi slutte at Brøran neppe er Normans 'Isdalstind', men at han muligens passerte over de lavere delen av tinderaden og kalte den 'nordre afdeling af Isdalstindens fjeld'. Vi må derfor vurdere mulige alternativer.

Forfatteren og Sigmund Spjelkavik under-



Fig. 3. *Papaver radicatum* ssp. *hyperboreum* i vegetasjon av *Carex misandra* og *Salix polaris*. Målselv: Kirkestind, vestskrent under h. 1511, 1350 m o.h. på kalkglimmerskifer. Fotografert 18. juli 1984.

Papaver radicatum *ssp.* hyperboreum *growing in a* Carex misandra — Salix polaris *community. Målselv: Kirkestind, western slope below 1511 m summit, 1350 m above sea level, on calciferous mica schist. Photographed July 18 1984.*

søkte i 1983 Håkåfjell (Fig. 4) og fant spredte valmueforekomster i en artsrik mellomalpin vegetasjon på glimmerskifer mellom 1260 og 1340 m o.h. I viktige detaljer er vegetasjonen her så ulik Normans beskrivelser at vi mener å kunne utelukke denne toppen, som etter det vi vet var botanisk ukjent tidligere.

Endelig gjenstår Rubben (Sarvesoal'gi), et stort fjellmassiv av varierte glimmerskifre mellom den sørlige delen av Iselvdalen og Kirkesdalen. Rubben står i nær sammenheng med Brøran, og det samiske navnet Sarvesoal'gi gjelder begge fjell. Fra Kirkesdalen kan en ikke se toppen av Rubben på 1308 m o.h., og fjellet har heller ikke tindeform sett derfra. Fra Iselvdalen antar derimot pynten på 1273 m o.h. nordvest av h. 1308 en veritabel tindeform (Fig. 5), noe vi ble klar over først i 1983, ettersom toppene lå i tåke ved besøket i 1964.

Vi kan nå forsøke å korrigere Normans høydeangivelser med —79 m. Dette er igjen en noe stor feil, men ikke uvanlig. Normans fjellvalmuer på 'Isdalstind' fortolket som denne delen av Rubben, skulle da opptre på ... nordvestside 1239 til 1270 m o.h., enkeltvis til 1282 m, på sydsiden oppstigende til 1302 m o.h. Både Notø (1905), forfatteren og Trond Schumacher (personlig meddelelse) har funnet *Papaver radicatum* ssp. *hyperboreum* ulike steder omkring høyde 1308 m, ned til 1100 m o.h. Dette er i så god overensstemmelse med Normans valmuefunn at jeg vil anta at han med *'Isdalstinden'* har ment *Rubben* h. 1308, innbefattet toppene på 1273 og 1296 m o.h. henholdsvis nordvest og sørøst for denne. Etter alt å dømme finnes de rikeste valmueforekomstene i skiferrasmarkene under det bastionformete framspringet ved h. 1273 m, som ses i Fig. 5. Her er egnete rasmarker av betydelig utstrekning.

Praktiske konsekvenser

Også andre floristiske angivelser (jfr. Benum 1958) fra 'Isdalstinden' må revideres i lys av det som er sannsynliggjort her. Med dette navn sikter Notø, Jørgensen og Benum tydeligvis til Brøran, mens Norman altså mente en tindeformet del av Rubben. Nå er avstan-



Fig. 4. Utsikt over Håkåfjell (1354 m) og Frøkentind (1450 m) fra Iselvdalen.
View of Håkåfjell (1354 m above sea level) and Frøkentind (1450 m above sea level) from Iselvdal.



Fig. 5. Midnattsbilde av toppen 1273 m o.h. på Rubben, den formodete 'Isdalstind' etter Norman. Sett fra Iselvdalen.
The summit of Rubben, 1273 m above sea level, seen in the light of the midnight sun. The presumed 'Isdalstind' of Norman viewed from Iselvdal.

den bare 2 til 4 km, så noen store forviklinger har ikke oppstått. Videre finnes de fleste artene på begge fjell, i det minste på de lavere og rikt bevokste nivåene. Marmorlag opptrer både på Rubben sørvest av h. 1273 og i h. 933 nordligst på Brøran.

De som skal arbeide botanisk i området og diskutere arters utbredelse i Troms, må likevel kjenne til denne ulike navnebruken. Kartblad Kirkesdalen gir nå et godt grunnlag for entydig stedfesting, og navnene der bør konsekvent tas i bruk sammen med koordinatnettet.

Litteratur

Benum, P. 1958. The flora of Troms fylke. Tromsø Mus. Skr. 6.

Jørgensen, R. 1937. Die Höhengrenzen der Gefässpflanzen in Troms Fylke. DKNVS Skr. 1936 (8).

Norman, J.M. 1894-1901. Norges arktiske flora. I, II. Kristiania.

Notø, A. 1905. Fjeldfloraen mellem Altevand og Kirkesdalen. Tromsø Mus. Aarsh. 27.

Summary

Two adjacent mountain summits in Troms, North Norway, which have often been cited as the sites of rare arctic-alpine plant species are shown to have been confused in Scandinavian botanical literature after Norman (1894-1901). This has caused some misleading records of altitude limits and local distribution patterns. The name 'Isdalstinden' should be interpreted as parts of the Rubben and Brøran massifs, and the former name itself, replaced by specified summit altitudes of the latter, as shown on the revised map of 1983.

Fremstilling av kromosompreparater med enkle metoder

Simple squash methods for chromosome preparations

Morten M. Laane og Thore Lie

Biologisk Institutt, Botanisk avdeling
Postboks 1045, Universitetet i Oslo
Blindern, 0316 Oslo 3

Kromosomstudier i lavere og høyere plantearter er ofte regnet som et ressurskrevende og vanskelig felt som neppe kan utføres av andre enn profesjonelle forskere. Amatører som forsøker å lage gode kromosompreparater støter ofte på tekniske og praktiske problemer. Ikke minst kan studiet av selve preparatene virke komplisert. Slike oppfatninger hindrer derfor mange fra å forsøke seg på et ytterst fascinerende og lærerikt studium av kromosomvariasjon og evolusjonsforhold hos våre ville plantearter. I denne artikkelen viser vi hvordan mange av disse problemene kan løses.

Hvorfor studere plantekromosomer?

Plantene er oppbygd av celler. Den enkelte celle har oftest en kjerne med fra to (Laane og Wahlstrøm, 1981) til flere hundre kromosomer. Et enkeltkromosom består av en lang DNA-tråd (flere cm i utstrukket tilstand) som er påleiret proteiner, RNA og andre forbindelser. Når cellekjernen er biokjemisk aktiv, er enkeltkromosomene utstrukket og lar seg vanskelig observere i mikroskop, men under kjernedelingen (som det finnes to hovedtyper av) foldes DNA-trådene, som nå er fordoblet, sammen til en tettpakket, synlig struktur. Det er dette vi i alminnelighet kaller kromosomer.

I DNA-tråden finnes arveinformasjonen innkodet. Dette skjer etter enkle prinsipper ut fra visse mulige kombinasjoner av fire typer molekylgrupper. Det kromosomale «computer-programmet» styrer cellens funksjoner og utvikling, og forenklet kan man si at hvert individ har sitt karakteristiske program. Programmet som finnes i én enkelt cellekjerne er tilstrekkelig til å rekonstruere en fullstendig plante.

Moderne biokjemiske metoder muliggjør nå i prinsippet en komplett analyse og registrering av arveprogrammet for enhver organisme. Man har også metoder for å syntetisere kromosomer ut fra et kjent program. For tiden krever analysene og syntesene et meget omfattende teknisk arbeide, slik at man foreløpig bare kjenner den komplette koden for de aller enkleste kromosomene. I en ikke alt for fjern framtid vil en sammenlignende undersøkelse av arveprogrammene bli av basal betydning i systematikken.

Den synlige plante, slik vi ser den ute, er fremkommet som et komplisert samspill mellom de innprogrammerte arvemuligheter og indre (cellulære) og ytre miljøpåvirkninger. Grovere variasjoner i arveprogrammet kan gi seg uttrykk som mikroskopiske forandringer i kromosomenes finstruktur. Med et vanlig lysmikroskop kan vi registrere kromosomtall, kromosomform, finstruktur (ved spesialteknikker) og kromosomenes arvemessige «likhet» eller homologi.

Kromosomtall, kromosomform og finstruktur undersøkes ofte under vanlige kjernedelinger (mitosen), der kromosomene finnes i par.

Ved dannelsen av kjønnsprodukter (meiosen) vil like kromosomer søke sammen og deretter fordeles på datterkjernene slik at tallet halveres (se Laane 1981). Homologi studeres derfor best i meiosen, men også

kromosomtall og kromosomform kan med fordel studeres under denne prosessen.

Enkel lysmikroskopi av kromosomene kan altså gi oss gode begreper om plantenes arvemessige grunnlag, som sammen med miljøpåvirkningen, gir den ferdige plante som resultat.

Hvilke planter egner seg for amatørstudier?

Norges flora byr på et rikt utvalg av plantearter som representerer mange spennende problemstillinger når det gjelder kromosomforhold. Plantene kan imidlertid variere endel med hensyn til mulighetene for å lage gode preparater. Noen arter har små kromosomer, og andre har kromosomer det er vanskelig å farge.

Planter med store, tydelige kromosomer:
Vanlig firblad, *Paris quadrifolia,* har blant de største kromosomer som er kjent i planteriket og byr på usedvanlige muligheter for både mitose- og meiosestudier. Våre firbladpopulasjoner er såkalte allotetraploider (Bjerketvedt & Laane, 1982) med kromosomtallet 2n = 20. Mitosekromosomene kan ar-

Tabell 1: Tabellen viser tidspunktet for første meiosedeling (M I) hos endel norske plantearter. Det diploide kromosomtall (2n) er også angitt. Den nøyaktige datoangivelsen for hver av planteartene refererer seg til det tidspunkt da første meiosedeling ble funnet i hvert konkret tilfelle. Tidspunktene varierer i Sør-Norge ± 1 uke.

	Tidspunktet for første meiose deling (M I)	Det diploide kromosomtall (2n)	Spesielle merknader
Aegopodium podagraria	150683	44	
Allium oleraceum	070783	32,40	ustabile forhold
Allium vineale	070783	32,40	ustabile forhold
Alopecurus pratensis	080568	28	
Asplenium trichomanes	070783	144 (72)	
Campanula barbata	180663	34	
Campanula latifolia	140683	34	
Campanula persicifolia	200663	16	
Campanula rapunculoides	150763	102	
Campanula trachelium	200668	34	
Chelidonium majus	110568	12	fin øvelsesplante
Chrysosplenium alternifolium	070569	48	
Comarum palustre	240665	42	
Geranium robertianum	110769	64	
Geum rivale	300568	42	
Hyoscyamus niger	0671	34	
Hypericum maculatum	090768	16	
Lactuca muralis	180668	18	
Leontodon autumnalis	100768	12	
Linaria repens	210783	12	
Linaria vulgaris	070768	12	
Listera ovata	190683	34, 42	ustabile forhold
Lychnis flos-cuculi	040768	24	
Maianthemum bifolium	230565	36, 42	meiose få dager i mai
Melilotus albus	0665	16	
Oxalis acetosella	190465	22	meiose like etter snøsmelt
Paris quadrifolia	260468	20 (10)	MI meget store kromosomer
Paris quadrifolia	090564	20 (10)	MII
Phalaris arundinacea	300668	28	
Plantago major	170668	12	fin øvelsesplante
Polygonatum odoratum	060568	20	
Ranunculus auricomus	230468	32	delvis ustabil
Sambucus racemosa	250468	36	
Sedum maximum	170769	48	
Urtica dioica	090768	48	små kromosomer
Vaccinium myrtillus	080566	24	

rangeres i fem grupper med fire i hver. Innen hver gruppe på fire finnes det to, svakt ulike par. Frøhvite under utvikling danner et særlig interessant materiale for mitosestudier. Vi kan ganske enkelt snitte gjennom en fruktknute med skalpellen, presse innholdet i frøemnene ut på et objektglass i en dråpe 45% eddiksyre, tilsette en dråpe aceto-orcein, legge på dekkglass og mikroskopere.

I unge fruktknuter er endospermcellene i frøemnene i *synkron* deling, de mangler vegg, og preparatet vårt viser tallrike mitoser i samme stadium. Kromosomene ligger noe tett, men enkelte steder ser vi at kromosomtallet er 30. Cellene er altså *triploide* (3 x 10). Det er også mulig å følge mitosene i levende tilstand i denne planten, se metodebeskrivelse i Laane & Mellem (1978).

Vårkål, *Ranunculus ficaria,* har også tildels store, tydelige kromosomer. Flere cytotyper er nå kjent fra Vest-Europa, men forholdene i Norge er lite undersøkt. Kromosomene farges lett med aceto-orcein. Planter som danner bulbiller er nesten alltid tetraploide (4n = 32), mens de uten nesten alltid er diploide (2n = 16 + 0-8B). Dyer (1979) undersøkte 40 innsamlede planter og fant 33 tetraploider, 5 diploider og 2 triploider (3n = 24) (med bulbiller). Cytotypene er morfologisk distinkte og plantene er, i motsetning til firblad, lette å dyrke i kultur.

Store, fine kromosomer finner man også i våre *Allium*-arter. På forsommeren kan man lage interessante preparater av strandløk *Allium vineale,* i meiose. Denne arten er delvis genetisk ustabil, og dette gir seg utslag i forskjellige uregelmessigheter under meiosen. Fordi planten vokser på tørre steder, kan meiosen stoppe opp. Det er best å vanne planten 2-3 dager før prepareringen.

Planter med middels store, lett fargbare kromosomer:

Her finnes både maiblom, *Maianthemum bifolium,* og liljekonvall, *Convallaria majalis.*

Svaleurt, *Chelidonium majus,* har et relativt lavt kromosomtall (2n = 12), og kromosomene er lette å farge. Meiosen starter tidlig i juni, og knopper i meiose kan finnes hele sommeren. Man kan her fremstille preparater av helt usedvanlig kvalitet. Russekål, *Bunias orientalis,* har pollenmorceller som også lett lar seg preparere. Kromosomtallet er litt høyere (2n = 14). Et stykke ut i juni er det imidlertid slutt på knopper i meiosestadiet. Flekkgriseøre, *Hypochoeris maculata,* og kystgriseøre, *H. radicata* har henholdsvis 2n = 10 og 2n = 8 kromosomer. Det kreves imidlertid endel øvelse å dissekere ut de små støvbæreranleggene. Behandler man enkeltblomster i korg «knoppene» med saltsyrehydrolyse, faller cellene fra hverandre under prepareringen, og med litt øvelse finner man pollenmorceller med få og tydelige kromosomer. Fagerklokke, *Campanula persicifolia* har ganske store kromosomer som lett lar seg farge (2n = 16). Andre av våre *Campanula*-arter har ganske små kromosomer, og det er ofte bare stadier midtveis i meiosen som lett lar seg farge.

Det laveste kromosomtallet som er kjent i vår flora finnes hos brakkhaukeskjegg, *Crepis capillaris* (2n = 6) og høstvasshår, *Callitriche hermaphroditica* (2n = 6). Selv om disse artene er interessante fra et genetisk synspunkt, egner de seg lite for begynnerstudier.

Orkidékromosomer:

Orkidékromosomer er generelt blant dem som er lettest å preparere. De er lette å farge og fremtrer meget tydelig i mikroskopet. Brudespore, *Gymnadenia conopsea* (2n = 40) muliggjør direkte studier av *levende meiose* i de små gjennomskinnelige frøemneanleggene. Disse kan holdes i live i flere timer i en tynn sukkerløsning.

Mange av våre orkidéer er imidlertid sjeldne eller truet av utryddelse. Man bør derfor være forsiktig med kromosomstudier dersom orkidéene ikke er ledd i omfattende, seriøse forskningsarbeider.

Bregnekromosomer:

Mange norske bregnearter har svært høye kromosomtall. Bregnekromosomene er også vanskeligere å farge enn de fleste høyere planters kromosomer. Det er imidlertid ikke vanskelig å få tydelige preparater med fullstendig spredte kromosomassosiasjoner i meiosen, selv hos arter med et par hundre kromosomer. Man fikserer bladfragmenter med *grønne* sporangiesori på forsommeren. Enkeltsori dissekeres ut. Ofte finner man i en sporangiegruppe et enkelt sporangium som er i meiose, selv om de største kan ha nesten modne sporer. Jo mer uvedkommende materiale man klarer å fjerne fra preparatene, jo større er muligheten for god kromosomspredning under prepareringen.

Planter med mindre egnete kromosomer:
Arter av slektene *Carex, Scirpus* og *Luzula* har ofte ganske små kromosomer, som det er vanskelig å farge. I tillegg har kromosomene en egen struktur som avviker fra andre planter. Slike arter egner seg mindre for studier med enkle metoder.

Hageplanter med fine kromosomer:
Mange hageplanter har store, fine kromosomer som egner seg godt for demonstrasjoner av mitose og meiose. Dette gjelder særlig tulipaner, scilla og hyacinter. En art med særlig fine kromosomer som er lett å preparere, er *Fritillaria persica.* Man fikserer her hele blomsterstanden straks den er kommet ut av løken. Knoppene inneholder alle utviklingsstadier.

Hva trenger man av utstyr?

Det første man bør anskaffe seg er et godt mikroskop av anerkjent merke. Et enkelt, men fullt brukbart instrument koster det samme som en hjemmedatamaskin eller videospiller. I motsetning til slikt utstyr som raskt blir foreldet, varer mikroskopet hele levetiden ut og vel så det med riktig stell.

Et passende mikroskop (se fig. 1) trenger følgende optikk:

Objektiver:
akromat 25 ×
akromat, oljeimmersjon 100 ×, numerisk apertur 1,30
Kondensor: enkel, lysfelt, n.a. 1,30
Okular: (kompensasjonsokular) 10 ×.

Mikroskopstativet bør ha innebygget lavvoltlampe. Flere av de store optiske firmaer har gitt ut enkle veiledninger for bruk av mikroskop. Vi anbefaler Möllring (1980). Veiledningen bør følges nøye. Uklare mikroskopbilder oppstår oftest på grunn av tilsmusset optikk. Hold alt pinlig rent. Bruk ikke alkohol ved rensing av linser, men xylen eller renset bensin (kjøpes på apotek).

Kjemikalier:
Vi trenger noen få kjemikalier. I denne oversikten har vi valgt ut stoffer som er relativt ukomplisert å bruke. Merk at eddiksyre og saltsyre er sterkt etsende (*meget* farlig er syresprut i øyet). Amatører får ikke lov til å kjøpe ren alkohol (etanol) sterkere enn 60%. Rødsprit er en brukbar erstatning. Ved tillaging av fikservæske kan utfellinger filtreres bort.

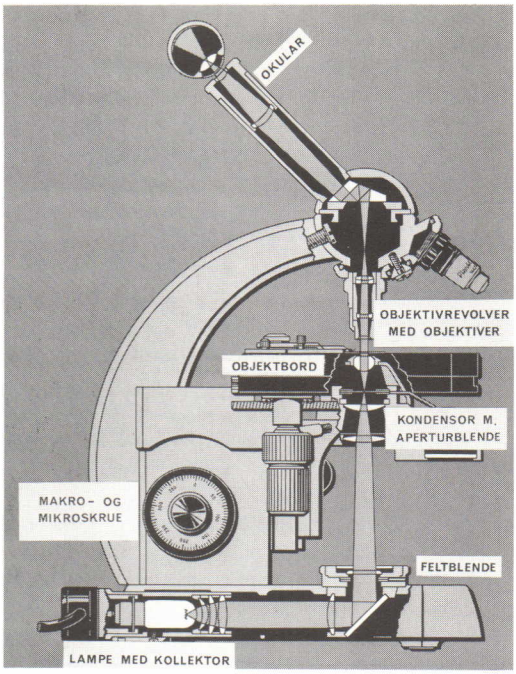


Fig. 1. Skjema som viser strålegangen i enkelt lysmikroskop passende til amatørbruk. De viktigste optiske systemene er avmerket.

Vi trenger et eneste farvestoff, *orcein.* Syntetisk fremstilt orcein er best.

Kjemikalieliste:
Iseddik (98–100%). Teknisk vare er tilstrekkelig.
Rødsprit (ca. 96%).
Saltsyre (konsentrert). Teknisk vare er tilstrekkelig.
Orcein (pulver). Helst syntetisk (Merck).
Euparal (innleiringsmiddel).

Annet utstyr:
Objektglass (best slike som er etset i ene kanten, slik at man kan notere med blyant på selve glasset).
Dekkglass av ulike størrelser. Mest brukt er 24 × 36 mm.
Disseksjonsnåler. Jo spissere nålene er, desto bedre.
Urmakerpinsett, helst med krum spiss. De beste koster ca. 100 kr.
Stor foldelupe, ca. 10 × forstørrelse. Brukes ved disseksjon.

Tillaging av fargestoff (100 ml):
Løs 1-2 g orcein i 100 ml 45% eddiksyre. Iseddik kan fortynnes med like volumdeler vann. Det syntetiske orceinet løser seg uten koking. Filtrer løsningen etterpå gjennom et dobbelt lag med filtrerpapir. Hell væsken på små dryppeflasker. Løsningen bør filtreres med jevne mellomrom (farvekorn felles ut etter ca. en uke).

Fikservæske:
Tillages rett før bruk. Bland 3 deler rødsprit med 1 del iseddik. *Meget etsende,* unngå sprut!

Tillaging av saltsyreløsning:
Fortynn konsentrert saltsyre med like deler vann. Dette gir en løsning på ca. 5-6 N. Kan også fortynnes med 12 deler vann, noe som gir en løsning på 1 N. Saltsyreløsningene er holdbare i lang tid.

Fremstilling av kromosompreparater:

De fleste planteceller har ikke *synlige* kromosomer. Bare i visse deler av planten kan de påvises mikroskopisk, først og fremst i *rotspissceller,* i endel celler i *blad-* og *skuddanlegg* og i *pollenmorceller.* Det er omtrent nytteløst å prøve å påvise kromosomer i andre celler uten spesielle teknikker. En annen forutsetning for å kunne observere kromosomer, er at cellekjernene er i «deling».

I rotspissene finner man celler i deling omtrent ½ mm fra spissen. I blad- og skuddanlegg er celler med mitosedelinger ofte mer spredt. I mange planter kan kromosomtallet være ustabilt i endel mitoseceller. I de såkalte tapetcellene som omgir pollenmorcellene kan tallet være mangedobbelt. Vi kan også finne ustabile tall i enkelte rotspissceller. Avvikende kromosomforhold finnes også i celler som inneholder symbiotiske sopp og bakterier (orkidéer og erteplanter).

Meiosen kan lettest undersøkes i *pollenmorceller.* Disse finnes i støvbæreranleggene i små blomsterknopper.

Isolering av pollenmorceller i meiose:
Mange plantearter har knopper av varierende størrelse i blomsterstanden (fig. 3). Med litt trening kan vi lett finne fram til knopper i riktig utviklingsstadium av meiosen. Tydelig gulfarvete støvbæreranlegg tyder på for sent stadium (pollenkorn). Støvbæreranleggene bør tas fra en knopp som er noe mer gul-

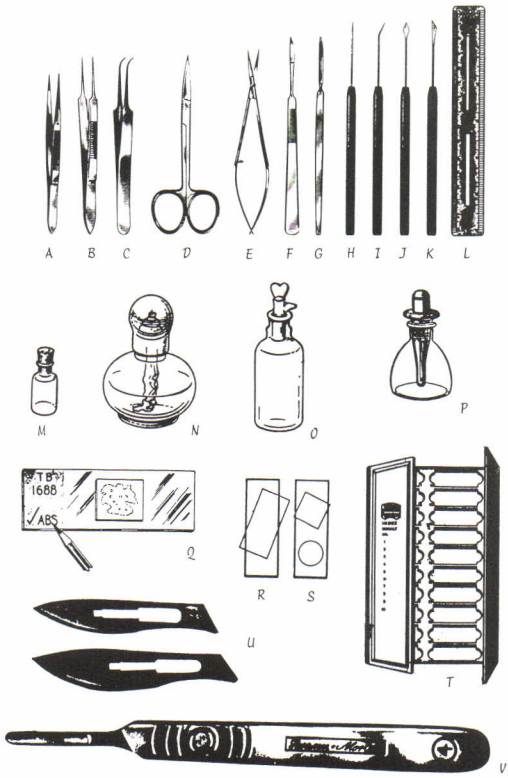


Fig. 2. Tegning som viser anbefalt preparerutstyr. (A-C) ulike typer pinsetter, (C) en urmakerpinsett, (D-E) sakser som egner seg for disseksjon av små plantedeler, (F-G, J-K) instrumenter som kan slipes og egner seg for skjæring i små vevsdeler, (H-I) «pirkenåler» el. disseksjonsnåler, bør slipes absolutt spisse, (L) mm-mål, (M) liten fikseringsflaske, (N) spritlampe, (O) dryppeflaske i glass, (P) dobbeltflaske for oppbevaring av immersjonsolje (indre beholder) og rensevæsken xylen (ytre beholder), (Q) preparat med objektglass etset i enden for påføring av blyantnotater, (R-S) ulike typer objekt- og dekkglass, (T) flat eske for oppbevaring av preparater, (U) skalpellblad, (V) skalpellskaft.

grønn. En tommelfingerregel sier at meiosen ofte skjer i en knopp som har ca. 1/7 lengde av den fullt utviklete blomst. Dette kan dog variere noe fra art til art.

1) Pirk ut støvbæreranleggene fra en passende knopp og legg dem i en dråpe 45% eddiksyre på et objektglass. Er støvbæreranleggene svært små, kan vi bruke hele knoppen.
2) Legg på et dekkglass.
3) Bank forsiktig på med neglen. Glasset må ikke gli. Cellene vil nå spre seg, eller støv-

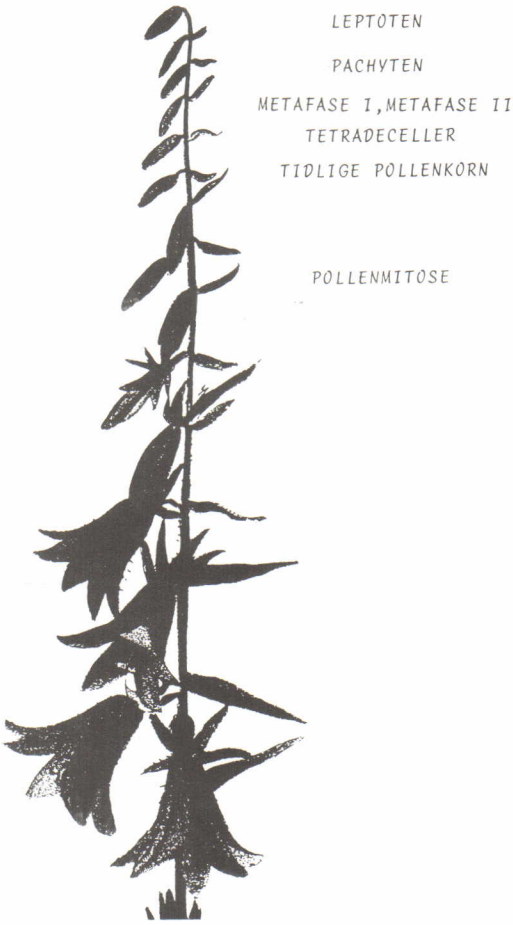


Fig. 3. Ugrasklokke, *Campanula rapunculoides*, er et eksempel på en plante med knopper i blomsterstanden som jevnt avtar i størrelse. En sekvens av utviklingsstadier kan finnes fra «toppen» og nedover. Knopper i de aktuelle utviklingsstadier er noe mindre enn antydet på figuren.

bæreranlegget vil sprekke slik at cellene kommer ut.

4) Se i mikroskop på svakeste forstørrelse. Hvis innholdet i støvbærerne henger sammen i klumper, dvs. små «firkantete» til «sekskantete» celler, så var knoppen *for liten.* Meiosen er enten ikke startet eller i for tidlig stadium. Små runde celler med tynn vegg tyder på at knoppen var for stor, og vi har umodne pollenkorn.

   Hvis vi har 4 celler i en enhet omgitt av tykk vegg, er det sannsynligvis meiosens «tetradestadium». Knoppen er da omtrent av riktig størrelse, og meiosen har nettopp funnet sted. Hvis cellene er ovale, omtrent dobbelt så lange/brede som vanlige vevsceller i preparatet, med ujamn tykk cellevegg og i tillegg løsner lett fra hverandre, har vi som regel meioseceller.

5) Sett til en dråpe aceto-orcein langs dekkglasskanten. Løft dekkglasset litt (forsiktig) i den ene enden med prepareringsnålen, senk det igjen. Gjenta prosessen. Farve trenger nå langsomt inn og farver cellekjernene.
6) Varm preparatet forsiktig over en spritflamme. Det skal *ikke* koke. Ofte er det nok at temperaturen stiger til ca. 50 °C. Pollenmorcellene sveller kraftig, og kromosomene spres.
7) Legg preparatet med *dekkglass-siden* ned mot et filtrerpapir. Press ned med tommelfingeren over preparatet, slik at dette flates ut (squash-metoden). Dekk- og objektglass må ikke gli!
8) Det ferdige preparatet kan nå studeres i mikroskop.

Hvis preparatet er vellykket, kan det gjøres permanent på følgende måte:

1) Legg preparatet opp/ned i en glass-skål med like deler rødsprit/eddik. Preparatet bør hvile på et par glass-staver i hver ende. Etter en tid faller dekkglasset av.
2) Før nå objektglass og dekkglass hver for seg gjennom et bad med «ren» rødsprit (96%) i 60 sekunder.
3) Det er nå viktig å være klar over hva som var over- og underside på glassene. Monter dem sammen igjen ved å dryppe på 1 (en) dråpe Euparal innleiringsmedium.
4) La preparatet tørke 1 time. Legg et lite vektlodd på dekkglasset. Vent i minst 2 dager før mikroskopering.

Fremstilling av mitosepreparater:

Mitoser finner vi lettest i rotspisser. Det betyr at den aktuelle plante må graves opp. Ute i felten kan dette medføre at vi kan få med uvedkommende, fremmede røtter. En kromosomanalyse av mitosen kan derfor være noe mer usikker enn av meiosen. Det beste er derfor å dyrke de planter vi skal undersøke i potter. På den måten får vi dannet fine rotspisser på innsiden av potteranden.

Gulaktige eller brunfarvete røtter har ingen vekst og er derfor ubrukelige til mitosestudier.

1) Knip av 2 cm lange rotspisser (se etter at spissene er med). Legg dem i et prøveglass med vann.

2) Legg prøveglassene i et isbad (et større kar fylt med blanding av isterninger og vann) i kjøleskapet. Isbadet holder seg som oftest til neste dag. Denne kuldebehandlingen bryter ned cellens spindelstrukturer, slik at kromosomene spres bedre.
3) Fikser rotspissene i en blanding av 3 deler rødsprit og 1 del iseddik. Dette *må* skje raskt, ellers ødelegges effekten av isbadet.
4) Legg de fikserte rotspissene i et lite glass med *1 N HCl.* Sett glasset opp i et vannbad (liten termostat kokeplate) som holder 60 °C. Vær nøye med temperaturen.
5) La rotspissene hydrolysere i HCl ved 60 °C i 10 minutter.
6) Flytt rotspissene over i rent, kaldt vann.
7) Ta en rotspiss og legg den på objektglasset. Fjern alt overflødig materiale. Det er nok med ca. 1,5 mm av den ytterste delen av rotspissen. Drypp på en dråpe 45% eddiksyre og en dråpe aceto-orcein.
8) Legg på et dekkglass, snu preparatet rundt og press det kraftig ned mot underlaget etter den tidligere omtalte squashmetoden.
9) Mitosene kan nå observeres i mikroskopet.
10) Preparatet kan gjøres permanent på samme måte som ved meioser.

Hvis planten er slik at kromosomene ikke tar farve

Enkelte moser, sopp og mange alger tar normalt ikke farve med aceto-orcein. Dette gjelder også noen få høyere planter. Følgende metode har da vist seg å være nyttig:

1) Legg det fikserte materialet i et lite kar med 5-6 N HCl ved romtemperatur. Vevsbitene må være små, ca. 2-4 mm^3.
2) La det hydrolysere i HCl ca. 5 minutter.
3) Skyll preparatet i rent vann.
4) Preparatet farves med aceto-orcein som vanlig.

Denne metoden har vist seg svært pålitelig. Det kritiske er selve behandlingstiden i HCl som må prøves ut på det aktuelle materialet. Selv hos muggsopp som *Aspergillus* og *Penicillium* kan man studere kromosomer med denne enkle metoden. Husk at saltsyredamper kan skade mikroskopet.

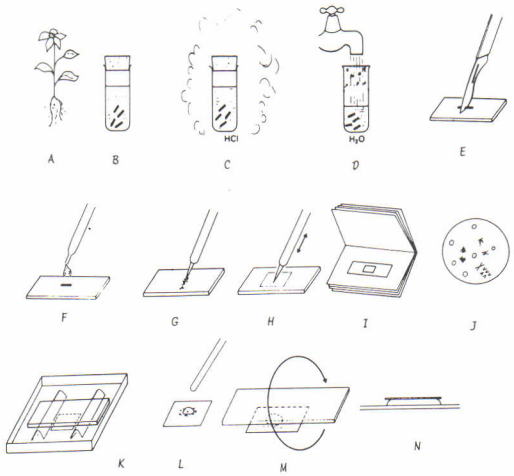


Fig. 4. Skjema som viser preparering av rotspissmitoser (A-J) og innleiring av preparater i Euparal (K-N). (B) fiksering, (C) saltsyrehydrolyse, (D) rensing i vann, (E) isolering av delingssonen, (F) påføring av 45% eddiksyre, (G) forsiktig finfordeling, (H) dekkglass påført forsiktig banking, (I) squashing, (J) observasjon i mikroskop, (K) separasjon av objekt- og dekkglass i etanol:iseddik 1:1, (L) påføring av Euparal, (M-N) montering av preparat.

Hvordan skal man analysere preparatene?

For å lære mer om de ulike delingsstadiene både i meiose og mitose, bør man studere en god lærebok i genetikk. Et verk som egner seg for selvstudium og som ikke er altfor vanskelig, er den svenske «Ärftlighetsforskning» av Arne Müntzing. Her finnes også illustrasjoner av alle aktuelle delingsstadier. I prinsippet kan alle planter studeres med de enkle metodene som er beskrevet i denne artikkelen. Til å begynne med lønner det seg likevel å studere planter med et lavt kromosomtall og forholdsvis enkel cytologi. Etter hvert som man får mer trening, kan man gå løs på mer «kompliserte» planter.

Kromosomforholdene i ville norske planteart er tildels lite undersøkt. Kromosomtallet er kjent for noen få hundre arter, og for de fleste foreligger bare noen få undersøkelser av noen få eksemplarer. En oversikt over de undersøkelser som er utført inntil 1979 finnes hos Engelskjøn (1979).

En rekke oppgaver står derfor og venter på dem som vil ta fatt på kromosomstudier av norske planter, oppgaver som kan løses bå av seriøse amatører såvel som profesjo forskere.

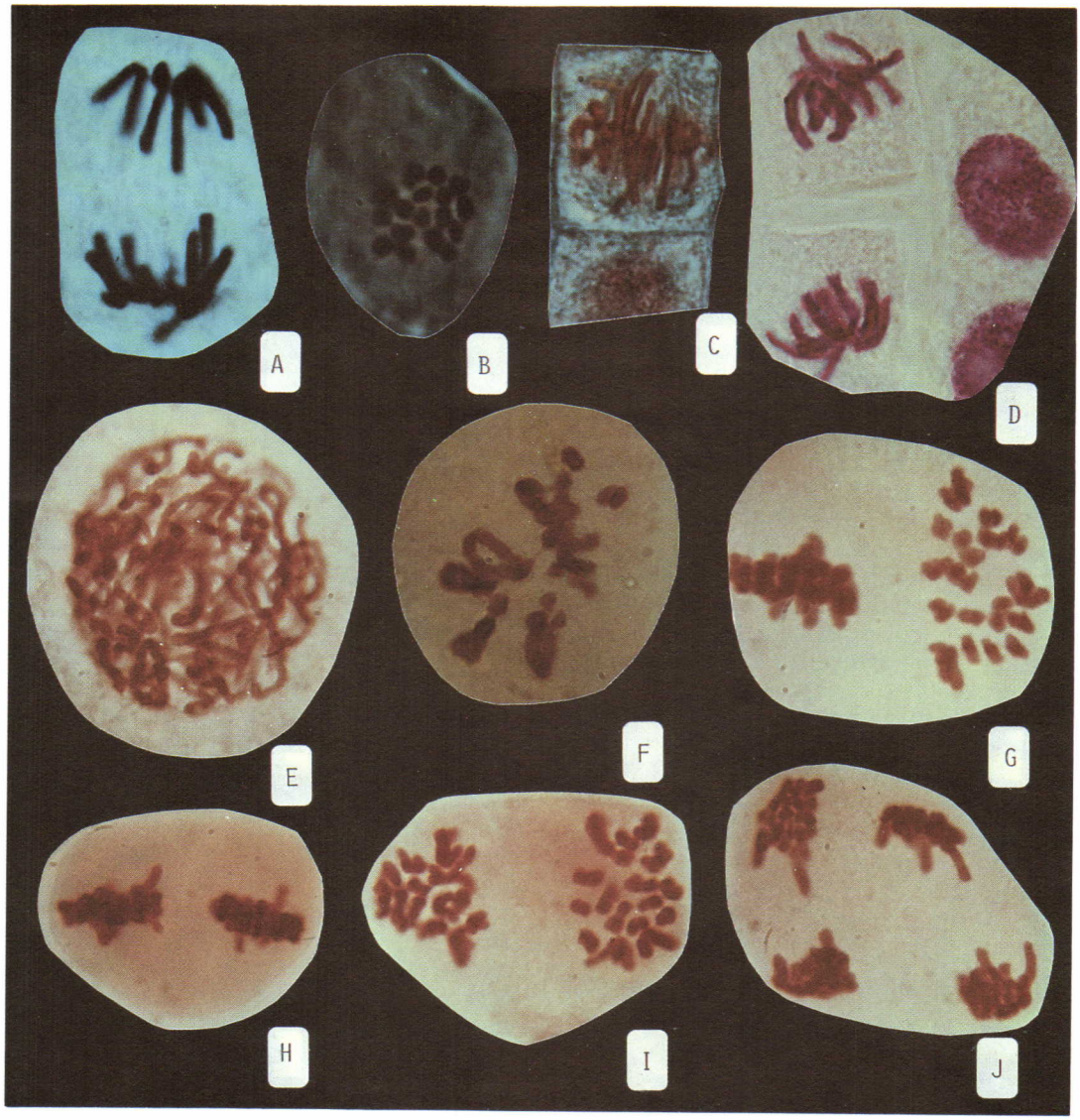


Fig. 5. Eksempler på plantekromosompreparater. Bildene viser *nøyaktig* hvordan celler i deling fremtrer med ulike metoder. (A, C, D) detaljer fra preparater tillaget med «klassiske» metoder (slik de selges fra læremiddelfirmaer) (A) snitt gjennom mitose i løk, *Allium cepa.* Klassisk haematoxylinfarging, (C) lengdesnitt gjennom rotspiss av løk, celle dobbeltfarget med safranin (rød), fast-green (blågrønn), (D) enkelt squash-preparat av løk etter DNA-spesifikk Feulgenfarging. (Metodene i A, C, D er beskrevet i Laane 1970 og er relativt vanskelige.) Øvrige eksempler er alle farget med aceto-orcein (B, E–J). (B) metafase I celle, squash-preparat fra *Campanula latifolia* (Nordberg, Oslo 1983). 17 bivalenter sees fra cellepolen (2n = 34). Fargingen er forsterket optisk med fasekontrast. (E) endospermcelle i mitoseprofase fra liljen *Scadoxus (= Haemanthus) multiflorus* (se Laane & Mellem 1978), (F) metafase I fra *Epipactis helleborine* (Nordberg, Oslo 1983), (G–J) meiosestadier i *Listera ovata* (Eiker 1983), (G), (H), (I) metafase II, merk ulike orienteringer av de to kjernene, (J) anafase-telofase II. Cellene i (F) og (H) er svakt overfarget.

Anbefalt litteratur

Bjerketvedt, D. & M.M. Laane, 1982. Accessory Chromosomes in Norwegian Populations of *Paris quadrifolia*. *Cytologia* 47: 391-398.

Darlington, C.D., 1958. Evolution of genetic systems. Oliver & Boyd (Edinburgh).

Darlington, C.D. & L.F. LaCour, 1969. The handling of Chromosomes. Georg Allen & Unwin (London).

Dyer, A.F., 1979. Investigating Chromosomes. Edward Arnold (London).

Engelskjøn, T., 1979. Chromosome numbers in vascular plants from Norway, including Svalbard. *Opera Botanica* 52: 1-38.

Gerlach, D., 1977. Botanische Mikrotechnik. Eine Einführung. Georg Thieme Verlag (Stuttgart).

Laane, Morten M., 1970. Kromosomteknikk. Universitetsforlaget.

Laane, Morten M., 1972. Einfache Methoden zur Chromosomenuntersuchungen. Die Reifeteilungen bei Pflanzen und Tieren. *Mikrokosmos* (Stuttgart). 185-188.

Laane, Morten M., 1981. Mitose og meiose. *Naturen* 1: 41-45.

Laane, Morten M., 1981. Polyploidie bei Tradescantia. Eine Pflanzensippe mit ungewöhnlich grossen Chromosomen. *Mikrokosmos* (Stuttgart). 241-246.

Laane, M.M. & T.R. Mellem, 1978. Mitose der Endospermzellen von Haemanthus. Herstellung von mikroskopischen Präparaten. *Mikrokosmos* (Stuttgart). 364-370.

Laane, M.M. & R. Wahlstrøm, 1981. *Haplopappus gracilis*, eine Pflanze mit nur zwei verschiedenen Chromosomen. *Mikrokosmos* (Stuttgart) 71-75.

Lie, Thore og M.M. Laane, 1982. Kromosomets tredimensjonale struktur. *Naturen* 1982: 35-41.

Löve, A. & D. Löve, 1975. Plant Chromosomes. J. Cramer (Vaduz).

McLeish, J. & B. Snoad, 1972. Looking at chromosomes. Macmillan (London).

Moore, D.M., 1976. Plant cytogenetics. Chapman & Hall (London).

Müntzing, A., 1971. Ärftlighetsforskning. L.T.'s förlag (Stockholm).

Möllring, F.K., 1980. Mikroskopieren von Anfang an. Carl Zeiss (Oberkochen).

O'Brien, T.P. & M.E. McCully, 1981. The study of plant structure. Termarcarphi Pty. Ltd. (Melbourne).

Schulz-Schaeffer, J., 1980. Cytogenetics. Springer Verlag (Berlin).

Sharma, A.K. & A. Sharma, 1965. Chromosome techniques, theory and practice. Butterworths (London).

Swanson, C.P., Merz, T. & W.J. Young, 1981. Cytogenetics. The chromosomes in division, inheritance and evolution. 2. ed. Prentice Hall Inc. (New York).

Nye funn av grønlandsstarr - Carex scirpoidea Michx. - i Nordland fylke

The new localities of Carex scirpoidea Michx. in Nordland County

Ola Skifte

Tromsø Museum, IMV, Universitetet i Tromsø
9000 Tromsø

Carex scirpoidea (Fig. 1 og 3) ble funnet som ny for Europa i 1854 av svenskene A. Drake, F. Unander og G. Tiselius (Fries 1855, jfr. også Engegård 1971). Lokaliteten var ved ferdaveien fra Junkerdalen forbi sørøstsida av Solvågtind i Saltdal.

Senere har denne forekomsten vært ofte besøkt, og arten er fredet i området (Resvoll-Holmsen 1929). En ny bestand ble funnet av Ernst Häyrén på Trækta like vest for Solvågtind i 1916 (Häyrén 1919, s. 57). Forekomstene er likevel ikke så godt dokumentert, hverken når det gjelder de enkelte bestandenes beliggenhet eller de plantesamfunn grønlandsstarr opptrer i. Funnene er ellers omtalt av bl.a. Dyring (1900), Nordhagen (1921, s. 98 og fig. 31; 1963, s. 242-243). Som kjent er artens vest-arktiske totalutbredelse (Hultén 1958) og svært begrensede forekomst i Europa blitt brukt som et vektig argument for teorien om at enkelte fjellplanter overlevde siste istid i Norge (Fægri 1956, Gjærevoll 1963, Nordhagen 1963, Engelskjøn 1965).

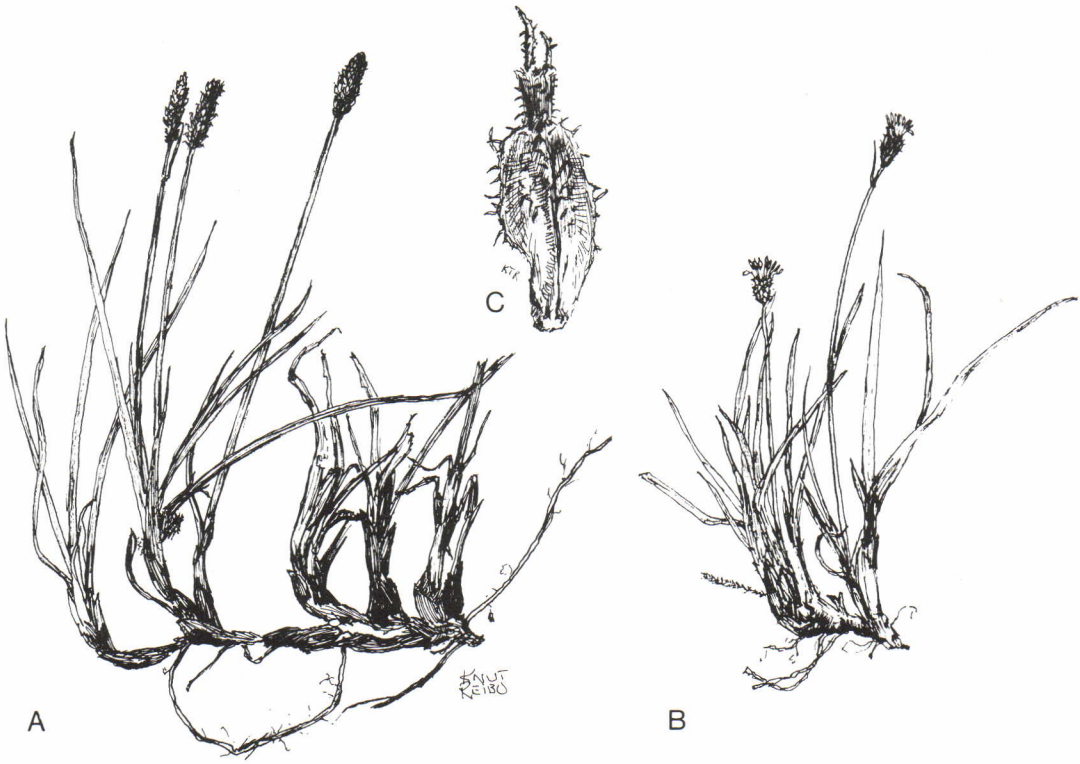
Gjennom 121 år ble arten ikke funnet andre steder i Europa enn rundt Solvågtind. Nye funn som ble gjort 160 km lenger nord i Nordland fylke i 1975 og 1982, blir kort omtalt her, jfr. fig. 2, 3 og 4. Forfatteren og Torstein Engelskjøn vil i en annen sammenheng komme tilbake med en mer inngående beskrivelse av de norske forekomstene.

Nye funn ved Frostisen i Ballangen i 1975

Under feltarbeid i Langvatn-området i 1965 ble jeg fra sørvestsida av Geitvatn merksam på en fjellskråning med spesiell vegetasjon nord for elva mellom Kjelvatnet (ca. 830 m o.h.) og Nordre Bukkevatnet (723 m o.h.), sør for den store breen Frostisen (se lokalkartet fig. 2). Først 10 år senere, i 1975, fikk jeg høve til å oppsøke stedet, med følge av Øystein Normann. Det kartbladet som var disponibelt (gradteig M 10 Tysfjord) er temmelig unøyaktig i dette området. Referanser til terrengformer, UTM-koordinater og høydetall i det følgende, refererer seg til det nye kartblad 1331 II Frostisen, utgitt 1981.

Omstendighetene ved funnet av *Carex scirpoidea* på dette stedet, viser at vi har å gjøre med en starrart som det er vanskelig å oppdage. For å underbygge dette skal jeg kort få gjøre rede for vegetasjonsutviklingen og været slik forholdene var den 12. august 1975, dagen da funnet ble gjort. Vegetasjonen var kommet kort. Bare på rabbene kunne en snakke om at plantene sto «i fullt flor». Sommeren 1975 var en av de dårligste i Nord-Norge på lang tid, og framleis lå store deler av Nordre Bukkevatnet og hele Kjelvatnet isdekte.

Først på dagen var været bra. Etter å ha arbeidd oss over den nederste del av skiferskrenten på nordsida av elva mellom Kjelvatnet og Nordre Bukkevatnet, ble Ø. Normann og jeg enige om å gå opp på hver vår side av hammeren ovenfor. Imidlertid satte det inn med skodde og yr. Da jeg skulle opp på en avsats, kom vegetasjonen der i silhuett mot den skoddetunge himmelen. På kanten av platået, 830 m o.h., sto en starrart med merkverdig store, doggfulle aks. Dette var vel forårsaket av de hårkledde utriklene (frukt-



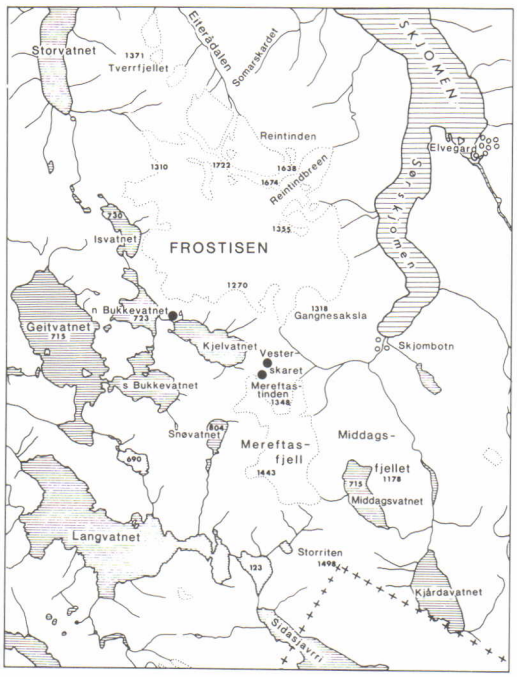
Figur 1. Grønlandsstarr tegnet på grunnlag av plantemateriale samlet sør for isbreen Frostisen i 1975.
A: hunplante × 1
B: hanplante × 1
C: fruktgjemme (utrikkel) × 15.
Carex scirpoidea *drawn from specimens collected in 1975 south of the glacier Frostisen.*
A: female specimen × 1
B: male specimen × 1
C: perigynia (utricle) × 15.

gjemmene). Først da doggen var slått av aksene, ble en klar over hva dette var: en utvilsom *Carex scirpoidea.* Da Normann og jeg møttes, viste det seg at han hadde oppdaget arten på en liknende måte ca. 150 m lenger øst på avsatsen.

I 1975 var vegetasjonen kommet kort. Stedet ble derfor oppsøkt pånу 9. august 1976 sammen med Viktor Johansen og Algeir Rodahl. Selv under normale vegetasjonsforhold og bedre vær, viste det seg da at arten slett ikke var lett å få øye på. Jeg er derfor overbevist om at værforholdene og den sene vegetasjonsutviklingen i 1975 bidro vesentlig til at arten ble oppdaget ved Frostisen. Vanskene med å oppdage grønlandsstarr i felten er også berørt i litteraturen (Fægri 1956, s. 136–137).

I 1976 forsøkte vi å få fastlagt artens lokale utbredelse ved Frostisen. Det ble tatt supplerende ruteanalyser og jordprøver. Avstanden fra voksestedet til nærmeste endemorene foran Frostisen ble etter oppskritting anslått til 250 m. Noen levende planter av begge kjønn ble tatt med for undersøkelse av kromosomtall. Vi fant dengang ikke flere voksesteder mot nord og øst, selv om flere kilometer lange strekninger ble gått opp langs Nordre Bukkevatnet, Isvatnet og Kjelvatnet.

Funnet av *Carex scirpoidea* ved Frostisen ble meddelt i brev til professor Olav Gjærevoll 26.8.75 og omtalt i Nordlandsposten 27.9.75 og i Aftenposten 29.9.75. Videre ble oppgaver over de kjente finnestedene i Norge sendt Miljøverndepartementet i forbindelse med registrering for truede/sjeldne plantearter i Norge. Funnet er også nevnt av Sivertsen (1976) og Aune og Kjærem (1978, s. 51).



Figur 2. Den kjente lokale utbredelse for grønlandsstarr sør for breen Frostisen.

The known local distribution of Carex scirpoidea *south of the glacier Frostisen.*

Under feltarbeid i Nordland og Troms i de følgende år har en særlig vært på utkikk etter nye voksesteder for grønlandsstarr. Fra 1. til 6. august 1982 foretok Torstein Engelskjøn og forfatteren undersøkelser flere steder ved Frostisen, og det ble funnet store bestander av arten på fjellryggen øst for Kjelvatnet, i nivået omkring 900 m o.h. foruten på nordvestsida av Mereftastinden (h. 1348). De kjente forekomstene i området er inntegnet på fig. 2, og totalutbredelsen i Skandinavia (og Europa forsåvidt) er vist på fig. 4.

Beskrivelse av de nye lokalitetene

1. Lia øst for Bukkevatnet, UTM WR 86 66; 830 til 900 m o.h.

Feltet ble undersøkt 12.8.75, 9.8.76 og 5.8.82. *Carex scirpoidea* vokser på en strekning av 250 x 150 m; nesten horisontal grunn til svakt sørvendt lende. Berggrunnen er glimmerskifer med drag av kalkglimmerskifer og kalkmarmor. Der var både hun- og hanplanter. Ruteanalyser ble tatt opp på ialt 12 prøveflater. I mer enn halvparten av rutene forekom følgende arter:

Busksjiktet: Cassiope hypnoides, Dryas octopetala, Empetrum hermaphroditum, Salix reticulata og *Vaccinium uliginosum.*

Feltsjiktet: Carex capillaris, C. rupestris, Festuca ovina, Astragalus alpinus, Equisetum variegatum, Polygonum viviparum, Saussurea alpina, Saxifraga oppositifolia, Selaginella selaginoides, Silene acaulis, Thalictrum alpinum, Tofieldia pusilla og *Viola biflora.*

Lav: Cetraria islandica, Cladonia mitis, Stereocaulon paschale.

De fleste av rutene representerer en overgang mellom lavalpine, snøskyende reinrose — bergstarrheier og eutrofe engsamfunn med noe lenger snødekke. 14 jordprøver ga midlere pH 5,8 (fra 5,3 til 6,5). Analyser av fosfor, kalium, kalsium og magnesium ble også utført, men resultatene tas ikke opp til nærmere presentasjon og drøfting her.



Figur 3. Grønlandsstarr, fra lia øst for n. Bukkevatn (vel 830 m o.h.), den vestligste kjente lokalitet sør for Frostisen (Foto: V. Johansen, 1976).

Carex scirpoidea, *from the slope east of the lake n. Bukkevatn (about 830 m above sea level), the westernmost locality known south of Frostisen Glacier (Photo: V. Johansen, 1976).*



Figur 4. Den kjente utbredelse for grønlandsstarr i Skandinavia (og Europa).
The known distribution of Carex scirpoidea *in Scandinavia (and in Europe).*

2. Fjellryggen øst for Kjelvatnet, UTM WR 91 65; 880 til 905 m o.h.
Feltet ble undersøkt 2.8.82 og 5.8.82. Det måler ca. 500 x 300 m og har en variert vegetasjon. *Carex scirpoidea* var konsentrert på et felt med isskurte svaberg av kalkholdig glimmerskifer med sesong-oversilt torvdekke. Den vokste på de mest artsrike torvflakene, ofte i randsonen mot bart fjell. Den kunne også opptre i forsenkninger med *Trichophorum cespitosum* og *Nardus stricta*, eller på avblåste platåer mellom oppsprukne skiferheller, hvor underjordsskuddene var godt forankret i *Gymnomitrium*-torv. Individtallet var stort, og det var om lag like mye hun- og hanplanter.

Ruteanalyser ble tatt opp på sju prøveflater. I over halvparten forekom:

Busksjiktet: Cassiope hypnoides, Empetrum hermaphroditum, Salix herbacea, Vaccinium uliginosum.

Feltsjiktet: Carex bigelowii, Festuca ovina, Trichophorum cespitosum, Polygonum viviparum, Potentilla crantzii, Selaginella selaginoides, Silene acaulis, Thalictrum alpinum og *Viola biflora.*

Moser og lav: Gymnomitrium spp., *Drepanocladus uncinatus, Cladonia mitis, Cornicularia aculeata, Ochrolechia* sp.

Fem jordprøver fra fem ruter ga midlere pH 5,4 (fra 5,2 til 5,9).

3. Mereftastinden, nordvest-side av h. 1348, UTM WR 99 64; 920 til 1000 m o.h.
Funnet ble gjort 5.8.82, og tida tillot ikke mer enn en kort befaring på dette store fjellet. Feltet måler minst 500 x 300 m, og individtallet er meget stort. *C. scirpoidea* foretrekker skiferavsatser med variert eutrof til mesotrof vegetasjon, og det inngår en god del lav- og mosematter. Berggrunnen er glimmerskifer av stor mektighet. Påfallende var forekomsten av sjeldnere arter som *Carex misandra* og *Campanula uniflora* i samfunn med *Carex scirpoidea.* Ellers kunne voksestedene være heller surbunnspreget, med mye *Racomitrium lanuginosum* eller *Diapensia lapponica,* etter eksposisjonen.

Ruteanalyser ble tatt opp på tre prøveflater mellom 920 og 940 m o.h. I minst to av disse forekom:

Busksjiktet: Empetrum hermaphroditum, Vaccinium uliginosum.

Feltsjiktet: Carex rupestris, Bartsia alpina, Diapensia lapponica, Lycopodium selago, Polygonum viviparum, Silene acaulis.

Moser og lav: Gymnomitrium spp., *Racomitrium lanuginosum, Cetraria nivalis, Cladonia mitis, C. uncialis, Cornicularia aculeata, Ochrolechia* sp., *Sphaerophorus globosus.*

Det foreligger ikke jordprøver fra disse rutene.

Jamføring med forekomsten på Solvågtind i Saltdal, 740 m o.h.
Bestanden ved stien opp forbi Solvågtind ble besøkt av meg i 1969 og 1980. Fem ruteanalyser ble tatt herfra. I mer enn halvparten av rutene forekommer:

Busksjiktet: Cassiope hypnoides, Dryas octopetala, Salix reticulata.

Feltsjiktet: Carex atrata, C. capillaris, C. rupestris, Festuca ovina, Equisetum variegatum, Selaginella selaginoides, Astragalus

alpinus, Bartsia alpina, Polygonum viviparum, Potentilla crantzii, Saussurea alpina, Saxifraga aizoides, S. oppositifolia, Silene acaulis, Thalictrum alpinum, Tofieldia pusilla og *Viola biflora.*

En liste fra 1 m² ble laget av Karl-Dag Vorren 23.8.68 fra samme sted, noe over skoggrensa i sørøsthallet av Solvågtind (personlig meddelelse). Den viser stort sett de samme karplanteartene, og av moser og lav *Drepanocladus uncinatus, Hylocomium splendens, Cladonia mitis* og *Stereocaulon* sp.

Seks jordprøver fra de ovennevnte fem rutene ga en midlere pH på 6,5 (fra 5,8 til 7,0). Det kan tilføyes at kalsiuminnholdet, både totalt og utbyttbart, lå noe høyere enn i bestandene fra Frostisenområdet.

Diskusjon

Jamføring av herbariematerialet som er innsamlet fra forekomstene ved Solvågtind og ved Frostisen viser ingen påtakelige forskjeller. Han- og hunplanter finnes i om lag like mengder. Populasjonene har samme kromosomtall (Engelskjøn 1979). Likevel kan mer inngående studier under kontrollerte voksebetingelser komme til å vise ulikheter mellom populasjonene. På én og samme lokalitet er det en del variasjon i vegetativ utvikling etter fuktighetsforhold og eksposisjon for vind.

Det økologiske materialet som foreligger fra de undersøkte forekomstene er ikke endelig bearbeidet. Trolig kan en utlede en del om artens økologi ved en nærmere analyse av plantesamfunnene og jordbunnen *C. scirpoidea* forekommer i.

Den laveste kjente forekomsten for *C. scirpoidea* i Norge ligger like over skoggrensa på Solvågtind, knapt 700 m o.h. Andre forekomster på sørsida av dette fjellet går opp i 800 m o.h. eller vel det (Nordnes, personlig meddelelse), men arten er ikke funnet i de mellom- eller høyalpine beltene.

Ved Frostisen opptrer grønlandsstarr fra 830 til 1000 m o.h., det vil si i øvre del av den lavalpine regionen. Arten ble også ettersøkt på høyere nivåer ved Frostisen. Den fantes hverken ved endemorenene, på oppstikkende topper inne på isen eller på de nærmeste omliggende fjellryggene. I 1982 undersøkte vi bl.a. Gangnesaksla (1318 m o.h.) (se fig. 2), og nunatakkene på 1355 m og ca. 1400 m o.h. sør for Reintindbreen. Her fantes en forholdsvis rik mellomalpin skiferflora med sjeldnere arter som *Carex bicolor, C. misandra, Draba lactea, Pedicularis hirsuta, Campanula uniflora, Antennaria porsildii, A. villifera, Erigeron humilis* m.fl. — men altså ikke grønlandsstarren.

Carex scirpoidea har en økologi og vertikalutbredelse som knytter den til lavalpine plantesamfunn. Ikke i noe tilfelle er den funnet på høyere fjelltopper i Norge. I det hele tatt synes den økologiske amplitude å være meget snever for grønlandsstarr både på Solvågtinden (Gjærevoll 1973) og ved Frostisen. I Nord-Amerika er den økologiske amplituden for arten langt videre (Gjærevoll 1973).

Tross de nye funn av *Carex scirpoidea* sør for Frostisen, må planten framleis betegnes som en av våre sjeldneste fjellplanter. Som nevnt har særlig én av forekomstene på Solvågtind vært ofte kommentert i litteraturen. Jeg tror likevel at det foreløpig ikke er mulig å si noe avgjørende om hvorfor planten er så sjelden og lokalt utbredt. Likevel er det påfallende at den i dag finnes i to områder med store vertikale nivåforskjeller og ved Frostisen dessuten en betydelig lokal bredannelse. Begge områdene har ellers en artsrik fjellflora.

Som nevnt gikk det 121 år fra funnet i Saltdal til første funn sør for Frostisen. Vi har altså med lang tid å gjøre — så lang tid at én lokalitet på Solvågtind har rukket å bli «klassisk» (Nordhagen 1921, s. 98). Utetter tida er forekomsten der besøkt av mange som har hatt interesse av å se planten i felt. Kanskje har færre vært opptatt av at arten også kunne vokse andre steder.

I tillegg kommer at områdene mellom Salten og Sør-Troms hørte til de botanisk dårlig undersøkte fjellstrøk i Nord-Norge. Fortsatt antar jeg at det er mulig å gjøre nye funn av arten på denne strekningen.

Denne nyoppdagelsen viser at strøk som ikke har vært undersøkt botanisk tidligere, eller ikke har vært besøkt av botanikere med felterfaring for spesielle arter som det her er tale om, meget vel kan romme overraskelser. En kan her minne om oppdagelsen av krypsivaks, *Trichophorum pumilum,* i Sør-Norge for noen år siden (Knaben 1969).

Jeg takker Øystein Normann og Torstein Engelskjøn for samarbeid under feltundersøkelsene i 1975 og 1982, Viktor Johansen og Algeir Rodahl for feltassistanse i 1976, Dag Olav Øvstedal for bestemmelse av lav og moser, Herbjørn Lysnes for analyse av jordprøver og Knut Reibo og Olga Kvalheim

for tegning av figurer. Videre takker jeg Torstein Engelskjøn for bistand ved utarbeidelse av manuskriptet.

Summary

Carex scirpoidea is a mainly American species with only one previously known European locality at Solvågtind, Nordland County, Northern Norway.

The species was recently found in three new localities close to the Frostisen glacier, Northern Nordland, 160 km farther north.

It seems to be confined to low alpine, eutrophic communities and does not transcend ca 1000 m above sea level. The reasons for its disjunct distribution in Norway and rareness in Europe are difficult to explain in terms of ecological demands and events during the last Pleistocene glaciation.

Litteratur

Aune, E.I. & Kjærem, O. 1978. Floraen i Saltfjellet/Svartisen-området. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1978, 5:* 1-86.

Dyring, J. 1900. Junkersdalen og dens flora. *Nyt Mag. Naturvid. 37,* 255-307.

Engegård, G. 1971. Junkerdalen — et eldorado for botanikere. *Vårt Verk 16* (1), 2-11.

Engelskjøn, T. 1965. Nye funn av Arenaria humifusa Wg. i Nordland og Lule lappmark. *Blyttia 25,* 105-124.

Engelskjøn, T. 1979. Chromosome numbers in vascular plants from Norway, including Svalbard. *Opera Botanica* 52.

Fries, E. 1855. Två nya skandinaviska växter. *Öfvers. K. Vitensk. Akad. Förh. 11* (8), 255.

Fægri, K. 1956. På botanisertur i Junkerdalen. *Naturen* 1956 (3), 131-152.

Gjærevoll, O. 1963. Survival of Plants on nunataks in Norway during the Pleistocene glaciation. Pp. 261-283 in Löve, A. & Löve, D. (eds.) *North Atlantic Biota and their history.* Pergamon Press, New York, London, Oxford, Paris.

Gjærevoll, O. 1973. *Plantegeografi.* Universitetsforlaget, Trondheim - Oslo - Bergen - Tromsø. 186 pp.

Häyrén, E. 1919. Från Bodø till Junkerdalen. *Finlandias Årsbok* 1919, 38-65.

Hultén, E. 1958. The amphi-atlantic plants. *K. svenska Vitensk. Akad. Handl. Ser. 4,* 7(1), 340 pp.

Knaben, G. 1969. Krypsivaks (Scirpus pumilus Vahl.), en bisentrisk art i Skandinavia. Foreløpig meddelelse. *Blyttia 27,* 132-134.

Lid, J. 1974. *Norsk og svensk flora.* Det norske samlaget, Oslo. 808 pp.

Nordhagen, R. 1921. Kalktufstudier i Gudbrandsdalen. *Vidensk. Selsk. Skr. I. Mat.-Naturv. Kl. 1921* (9). 155 pp.

Nordhagen, R. 1963. Recent discoveries in the South Norwegian flora and their significance for the understanding of the history of the Scandinavian mountain flora during and after the last glaciation. Pp. 241-260 in Löve, A. & Löve, D. (eds.): *North Atlantic Biota and their history.* Pergamon Press, New York, London, Oxford, Paris.

Resvoll-Holmsen, H. 1929. De fredede planter i Junkerdalsuren, på Solvågtind og Båtfjell. *Norsk Geogr. Tidsskr. 2,* 256-266.

Sivertsen, S. 1976. I Nordlands blomsterdal. I Lillegård, L.: *Nordland.* Bygd og by. 126-135. Gyldendal, Oslo.

Helgeland - et eldorado for vassplanter

Helgeland — an El Dorado for aquatic plants

Viktor Johansen og Reidar Elven

Institutt for biologi og geologi
Universitetet i Tromsø
Boks 3085 Guleng
9001 Tromsø

Sommeren 1983 gjorde vi en del uventede funn av vassplanter på søndre Helgeland. Noen av disse funnene utvider det kjente arealet for enkelte arter vesentlig, mest for sliretjønnaks *(Potamogeton vaginatus),* se Elven & Johansen (1984).

Innsamling av vassplanter ble gjort med ei kasterive, populært kalt «Eva», med ca 25 meter lang snor. Med denne får vi dratt opp et visst utvalg av de plantene som vokser nær land (se fig. 1), men utvalget blir ikke representativt. For det første er riva lite egnet til å få opp kortskuddplanter — isoetider — på botnen. For det andre fylles riva raskt av de lengste og groveste plantene. I de vatnene vi besøkte gjelder dette især vanlig tjønnaks *(Potamogeton natans).* Mindre vanlige planter blir dermed ekstra dårlig representert, og rivemetoden gir ikke noe mål for relativ mengde av artene i vatnene. Til tross for disse svakhetene gir riva vesentlig bedre registrering enn vassing og observasjon langs land gjør.

For oss var registreringen av vassplanter rent hobbyarbeid ved siden av det vi var betalt for å gjøre — beskrive og registrere havstrandvegetasjon for Nordland fylke. Registreringene er derfor ikke systematiske, men omfatter bare enkelte lovende vatn langs veiene, og bare ett til få kast i hvert vatn. Vi rekner derfor ikke med at listene våre på noe vis er dekkende, hverken for regionen eller for de besøkte vatnene.

Strandflata er en markert del av Helgelandskysten fra Trøndelagsgrensa nord til Dønna - Nesna. Innover avgrenses den av bratte fjell, og det står også enkelte markerte



Fig. 1. Kasteriva «Eva» med fangst fra Ytrevatnet i Brønnøy 15.07.1983, vesentlig sliretjønnaks og trådtjønnaks.

Rake with catch from Lake Ytrevatnet, July 15 1983. Mainly Potamogeton vaginatus *and* P. filiformis.

fjell ute på strandflata, f.eks. Torghatten. Store deler av berggrunnen her er kambrosiluriske sedimentbergarter, mest som kalkstein. De isolerte fjella på strandflata og fjella innafor består mest av kaledonske granitter og er særdeles lite gunstige for plantedekket. Kalken på strandflata ligger mest som rekker med kalkrygger mer eller mindre parallelt med kysten. Dette gir et oppsplittet landskap med et utall nes og langstrakte øyer. Søkkene mellom ryggene er fylt med marine sedimenter med skjellsand som en viktig bestanddel. Vatnene mellom ryggene får dermed tilført kalk både fra berggrunnen rundt og fra botnsedimentene. Flere av dem er rene *Chara*-sjøer der kransalger (især av slekta *Chara*) er en viktig del av vegetasjonen.

Klimaet på Sør-Helgeland er oseanisk, med høg årsnedbør og nokså liten årsamplitude i temperatur (11-14 °C), men med en viss variasjon. Nedbørsmaksimum faller i fjella innafor ytterkysten. Mens Vega, Herøy og Dønna (se fig. 2) har 1100-1200 mm nedbør pr år, har strandflata i Sømna - Brønnøy - Alstahaug 1200-1500 mm, og de indre delene av fjordene 2000-2500 mm (Aune 1981). Utvasking (oligotrofiering) er derfor av mindre betydning på den kalkrike strandflata enn i de sure granittfjella lengre inne.

Vintertemperaturene er ganske høge, med januarmiddel på 0- + 1 °C på ytterkysten (f.eks. Vega), —2-0 °C litt lengre inne (f.eks. Brønnøy). Sommertemperaturene er på høgde med dem vi finner langs ytterkysten helt sør til Stadlandet, med julimiddel på + 12- + 14 °C (se Fægri 1960). Dette klimaet fører til at Helgelandskysten både rommer varmekjære trær/busker som lind, asaler, villeple og hassel, og kystplanter som storfrytle og klokkelyng (se Fægri 1960, Elven 1983). Hittil har imidlertid ikke vassfloraen vært kjent som spesielt kravfull, hverken klimatisk eller edafisk, sjøl om det er gjort spredte funn av arter som andmat *(Lemna minor),* kjempepiggknopp *(Sparganium erectum)* og to meget isolerte funn av hornblad *(Ceratophyllum demersum).*

Undersøkte vatn og vassplantefloraen

Ialt kastet vi riva i 18 vatn på Sør-Helgeland, i kommunene Brønnøy, Vega, Alstahaug og Herøy. Vi besøkte også Bindal, Sømna, Vevelstad og Dønna. I Bindal og Vevelstad fant vi ikke spesielt lovende vatn langs vår vei. I Sømna er det mange lovende vatn som ble forbigått p.g.a. dårlig tid. På Dønna er det enda flere, men her ble vi hindret av «verste sommerstorm i manns minne». Kast med riva i motvind kunne lett gitt en fatal boomerangeffekt. Beliggenheten til de besøkte vatnene er vist på fig. 2, og vatnene er satt opp i tabell I.

En stor del av vatnene på Helgeland ligger over den marine grensa og på harde og kalkfattige bergarter. Disse er næringsfattige (oligotrofe) og har et normalt, lite næringskrevende artsutvalg for regionen. En typisk kombinasjon er flytebladsplanter som vanlig tjønnaks, soleinøkkerose *(Nuphar pumila)* og smånøkkerose *(Nymphaea occidentalis),* langskuddplanter som flotgras *(Sparganium angustifolium),* vanlig tusenblad *(Myriophyllum alterniflorum)* og grastjønnaks *(Potamogeton gramineus),* og gjerne takrør *(Phragmites australis)* i sumpbelter langs stranda.

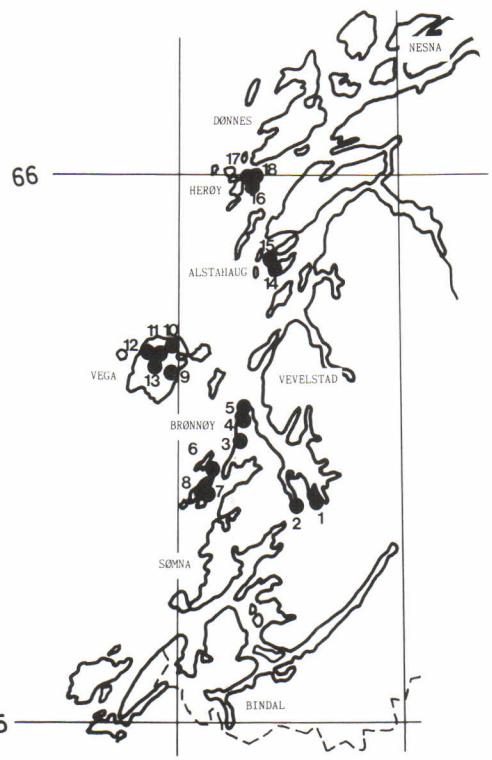


Fig. 2. Beliggenhet av vatn der vi registrerte vassplanter i 1983. Tallene henviser til tabell I.

Location of lakes where aquatic plants were recorded in 1983. Numbers refer to Table 1.

Tabell I. Oversikt over vatn på Helgeland der det ble registrert vassplanter i 1983. Vatn merket med '*' går inn i vurderingen nedafor. Høgde over havet er for de fleste vatna bare noen få meter. Næringsstatus antydes med o — oligotrof, m — mesotrof, e — eutrof.

Table I. Lakes where registrations of aquatic plants were undertaken in 1983. Lakes marked with an '' are discussed below. Altitude of most lakes is a few meters above sea level. Nutrient status is indicated by o — oligotrophic, m — mesotrophic, e — eutrophic.*

Nr.	Kommune/lokalitet	areal	status	UTM-koordinater	dato
	BRØNNØY				
1.	Velfj.: vatn Ø.f. Ø Heggefjordbotn	svært lite	o	UN 88 56	13.07.1983
2.	Velfj.: pytt V.f. Rugås	svært lite	o	UN 85 55	13.07.1983
3.	*Brønnøy: Tilremvatnet	550 x 250 m	e	UN 73 68-69	16.07.1983
4.	*Brønnøy: Movatnet	2700 x 400 m	e	UN 73-75 72-74	16.07.1983
5.	*Brønnøy: Hornsvatnet	1000 x 300 m	e	UN 74 75	16.07.1983
6.	Torget: dam Ø.f. Tofte	svært lite	m/e	UN 67 63	12.07.1983
7.	*Torget: Storvatnet	550 x 250 m	e	UN 66 59	15.07.1983
8.	*Torget: Ytrevatnet	400 x 100 m	e	UN 66 59-60	15.07.1983
	VEGA				
9.	*Floavatnet	1600 x 600 m	m	PT 35-36 83-84	18.07.1983
10.	*Sveavatnet	300 x 250 m	e	PT 36-37 88-89	17.07.1983
11.	Småvatn på Stråmyra	svært lite	e	PT 33 88	17.07.1983
12.	Smådam S.f. Valla	svært lite	e	PT 315 884	17.07.1983
13.	*Storvatnet	800 x 200 m	m(—e)	PT 31-32 86-87	18.07.1983
	ALSTAHAUG				
14.	Tjøtta: pytt N.f. Svarthaugen	svært lite	e	UP 81 04	21.07.1983
15.	*Tjøtta: Kråvikvatnet	200 x 100 m	e	UP 81 05	21.07.1983
	HERØY				
16.	*N Herøy: Storvatnet	850 x 250 m	e	UP 77-78 21-22	22.07.1983
17.	*N Herøy: vatn Ø.f. N Herøy gård	800 x 250 m	e	UP 78-79 22	22.07.1983
18.	*N Herøy: Vikvatnet	450 x 200 m	e	UP 78-79 23	22.07.1983

De kastene vi gjorde i denne typen vatn (nr. 1 og 2) ga ikke spesielle artsfunn.

På strandflata gir kombinasjonen av kalkrik berggrunn, marine sedimenter, gunstig klima og grunne bassenger som lett varmes opp, et helt annet vassmiljø. Vi prioriterte med hensikt registreringer i vatn av denne typen. Vanlig tjønnaks og vanlig tusenblad er vanlige planter i disse vatnene også, men nøkkerosene og flotgras mangler eller er svært sjeldne. I stedet er trådtjønnaks *(P. filiformis)* og hjartetjønnaks *(P. perfoliatus)* ofte dominerende, og andre tjønnaks-arter, vasshår-arter *(Callitriche)* og akstusenblad *(Myriophyllum spicatum* coll.) er hyppige.

Kjemiske analyser av seks vassprøver fra fire vatn av denne typen i Brønnøy, undersøkt ved Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA), er satt opp i tabell II. De viser, som ventet, nokså høge verdier for pH, konduktivitet og kalsium. Det er også verdt å merke seg at alle vatnene har høge verdier for natrium og klorid, noe vi antar stemmer fra botnsedimentene som nok fortsatt er saltholdige. For fosfor og nitrogen er verdiene meget høge etter norske forhold. Dette kan ha sammenheng med at alle vatnene får noe tilsig fra dyrket mark og beite. Men vi bør merke oss at det vatnet som ligger lengst fra dyrket mark — Ytrevatnet — har de høgeste verdiene både for nitrogen og fosfor. Tabellen gir neppe noe dekkende inntrykk av de kjemiske forholdene i vatnene. Punktmålinger som de vi har gjort (1-2 prøver for hvert vatn, 0.5 meters djup) er neppe representative, spesielt ikke i en slik regnsommer som 1983. Vatnene må vurderes som eutrofe.

Våre registreringer omfatter hovedsakelig arter som vokser nede i vatnet. Unntak er gjort for noen spesielt interessante sumpplanter langs strendene, men vi har ikke tatt opp fullstendige lister for sumpbeltene. Kransalger angis bare som *Chara* ssp. Av de 18 besøkte vatnene inneholdt 6 bare en triviell vassflora. Tabell III inneholder artslister for de resterende.

Artstallene i vatnene er låge (4-10) sammenliknet med det som er normalt for meso-

Tabell II. Kjemiske analyser av vassprøver fra fire vatn i Brønnøy i 1983, foretatt ved Norsk institutt for Vannforskning, Oslo. MO — Movatn, sørenden. HO — Hornsvatn, sørenden. YT1 — Ytrevatn, nordøstenden, YT2 — ds., sørøstenden. ST1 — Storvatn, nordøstenden, ST2 — ds., sørvestenden. Prøvene er tatt på 0.5 meters djup nær land.

Table II. Chemical analyses of water samples from four lakes in Brønnøy in 1983, made at the Norwegian Institute for Water Research, Oslo. MO — Movatn, HO — Hornsvatn, YT1 and YT2 — Ytrevatn, ST1 and ST2 — Storvatn. Samples taken at 0.5 m depth, near land.

Parameter	Prøve	MO	HO	YT1	YT2	ST1	ST2
Dato		17.7	16.7	17.7	17.7	17.7	17.7
Surhetsgrad (pH)		7.10	7.62	7.36	7.15	7.26	7.40
Konduktivitet	mS/m	22.8	27.2	64.9	29.2	26.8	29.3
Kalsium	mg Ca/l	26.3	36.0	106.0	35.3	27.5	35.3
Natrium	mg Na/l	12.8	14.3	27.9	17.6	17.5	15.7
Klorid	mg Cl/l	23	20	34	27	32	28
Total fosfor	mg P/l	0.052	0.016	0.088	0.051	0.029	0.027
Total nitrogen	mg N/l	0.7	0.5	1.6	1.3	0.7	0.6
Alkalitet	m mol/l	1.39	1.80	5.42	1.67	1.48	1.85

Konduktivitet målt ved 25 °C; alkalitet ved pH 4.5.

til eutrofe vatn (se kurver hos Rørslett 1983). Rørslett antyder (pers. medd.) at tallene ligger 1-4 under det en skulle vente, og han antyder også at det primært er kortskuddplantene (isoetidene) som mangler. Men vi antar at vi også har «mistet» langskuddplanter (elodeider) i de større vatnene.

De fem vatnene i Brønnøy er alle middels store. Tilremvatnet (3) og Movatnet (4) ligger begge i en av de eldste bygdene på Helgeland og får klare tilsig fra dyrket mark. Hornsvatnet (5) ligger i samme område, men noe mer perifert i forhold til bygda og synes få mindre tilsig. Her er det også utviklet en artsrik strandsone med bl.a. dikeforglemmegei *(Myosotis laxa* ssp. *cespitosa)* og kjeldegras *(Catabrosa aquatica).* Storvatnet (7) og Ytrevatnet (8) ligger begge på øya Torget og er bare skilt av en låg rygg med bekk igjennom. Begge ligger et stykke fra bebyggelse og er uten sterke tilsig. Ved Storvatnet danner «midtnorsk sivaks» *(Eleocharis austriaca)* stedvis sumpbelte; ved Ytrevatnet finnes fjøresivaks *(E. uniglumis)* og grøftesoleie *(Ranunculus flammula)* i strandbeltene.

Vega er rikt på vatn, men de fleste av dem er små og med en enkel vassflora. Det største — Floavatnet (9) — ligger på sure bergarter, men får tilsig fra nydyrket mark. Langs stranda står også her fjøresivaks. Storvatnet (13) er middels stort og ligger på grensa mellom kalken og de sure bergartene. I nordvestenden ligger ei stor grend — Gulsvåg — og nydyrket mark finnes langs hele sørvestsida. I utgangspunktet synes vatnet ha vært mesotroft, men det skjer nå klar eutrofiering. Det rikeste vatnet på øya synes være Sveavatnet (10) i kalkområdet på nordøstdelen av Vega. Vatnet får noe tilsig, og stedvis er det utviklet strandsumper med kjevlestarr *(Carex diandra).*

Kråvikvatnet (15) på Tjøtta i Alstahaug er typisk for en lang rekke smådammer i kalkterrenget på Sør-Helgeland, ofte med vanlig tjønnaks, trådtjønnaks og *Chara* ssp. som eneste høgere planter. I tabell I er vatnene nr 6, 11, 12 og 14 av samme typen.

De tre undersøkte vatnene i Herøy er de eneste av noen størrelse i kommunen og ligger alle nær bebyggelsen på Nord-Herøy. Alle er omkranset av kalkrygger, med strandsoner med kjevlestarr-sump og rikmyr, og de er klart eutrofe.

Spesielle arter

Callitriche hermaphroditica — haustvasshår. Arten er noe østlig i Skandinavia, men er kjent noen steder i Nordland fra før: Hemnes i Ranaområdet, Fauske, og fra Ofoten - Vesterålen (Hultén 1971, Lid 1974, Elvebakk & Elven 1980). Funnene i Brønnøy fyller litt ut i ei luke ned mot Trøndelag, men arten kan være mye oversett. Den reknes som eutrof (se Pesola 1928, Linkola 1933, Samuelsson 1934).

Ceratophyllum demersum — hornblad. Denne karakteristiske arten (se fig. 3) er østlig-sørøstlig i Norden. I Norge er den bare kjent fra nedre Østlandet, Jæren (Rørslett

Tabell III. Registrerte vassplanter i 12 vatn på Sør-Helgeland 1983. Tallene henviser til tabell I med nummer for vatnene. Arter merket med '*' kommenteres i teksta. Sumpplanter er utelatt, men er delvis kommentert i teksta. Dominanter i de enkelte vatn er merket med '+'.

Table III. Aquatic phanerogams recorded in 12 lakes in S Helgeland, Nordland Co., N Norway, in 1983. The numbers refer to the list of lakes in Table I. Species marked with an '' are discussed in the text. Dominants in the individual lakes are marked with an '+'.*

Arter	3	4	5	7	8	9	10	13	15	16	17	18
Callitriche hamulata — klovasshår	3							13				
*C. hermaphroditica — haustvasshår		4	5									
*Ceratophyllum demersum — hornblad		4+										
Hippuris vulgaris — vanlig hesterumpe			5					13				
Lemna minor — andmat							10			16	17	
Myriophyllum alterniflorum — vanlig tusenblad	3		5	7			10	13				
*M. spicatum coll. — akstusenblad		4	5	7						16		18
Potamogeton berchtoldii — småtjønnaks				7								
P. gramineus — grastjønnaks		4										
P. gramineus x perfoliatus		4										
P. filiformis — trådtjønnaks	3	4	5	7	8		10+	13	15+	16+	17	18+
*P. friesii — broddtjønnaks							10+			16	17+	18+
P. natans — vanlig tjønnaks	3	4	5	7+	8+	9+	10+	13+	15+	16+	17+	18+
*P. obtusifolius — butt-tjønnaks				7								
P. pectinatus — bust-tjønnaks				7?								
P. perfoliatus — hjartetjønnaks	3+	4	5			9		13+				
*P. vaginatus — sliretjønnaks			5	7	8+							
Ranunculus confervoides — dvergvassoleie				7				13+				
R. reptans — evjesoleie								13				
R. trichophyllus — småvassoleie										16		
Scirpus tabernaemontani — pollsivaks					8+							
Sparganium erectum — kjempepiggknopp	3											
S. cf. minimum — småpiggknopp											17	
Utricularia minor — småblærerot											17	
Chara ssp. — kransalger				7	8		10		15			

1964a, Faafeng & Schumacher 1973), to vatn på Dønna (Altervatn — Holmboe 1934, Gleinvatn — upublisert funn av K.-D. & B. Vorren) og Kautokeino (Dahl 1934). Funnet i Brønnøy kan tyde på at den har et større areal på Helgeland. I Movatnet dominerer den fullstendig, og en spredning av skuddbiter og frukter med fugl til andre vatn burde være lett. Hornblad synes stort sett være steril i Norge (Rørslett, pers. medd.), men i Altervatnet ble den funnet med frukt (Holmboe 1934). Materialet fra Movatnet var sterilt i 1983, men det kan skyldes sommeren. Arten blomstret også lite på Østlandet i 1983 (Rørslett, pers. medd.). Utbredelsen er meget oppdelt i Nord-Sverige og Nord-Finland også (Hultén 1971). Arten er eutrof (Samuelsson 1934), men ikke ekstremt kravfull.

Myriophyllum spicatum coll. — akstusenblad. Fægri klarla nylig (1982) at vi har to forskjellige arter eller underarter innafor akstusenblad i Norden: den sørlige *M. spicatum* s.str. (eller *M. spicatum* ssp. *spicatum)* og den nordlige *M. «exalbescens»* (eller *M. spi-*

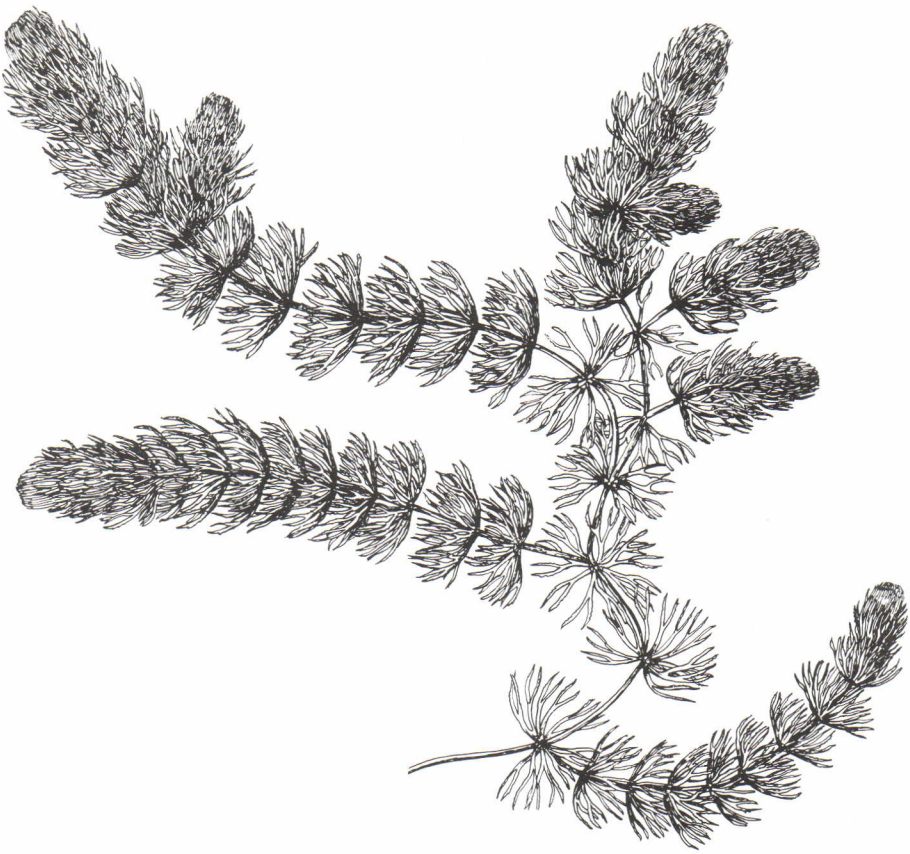


Fig. 3. Hornblad *(Ceratophyllum demersum).* Tegning, Miranda Bødtker, fra Nordhagen (1970). Ceratophyllum demersum.

catum ssp. *squamosum).* Den sørlige typen har sikre forekomster på Østlandet — Jæren, i Sør-Sverige og Sør-Finland, og langs kysten til botnen av Bottenvika. Den nordlige har sikre forekomster sør til Dovre, Jämtland og Sør-Finland. Kartet hos Fægri viser klar *M.* «*exalbescens*» i Nordland i Fauske og Evenes, noe mer usikre belegg fra Bodø og Åsvær i Dønna. Den nordlige typen skiller seg ut ved noen karakteristiske kamformete blad på vinterknoppene. Tidspunktet for innsamling (siste halvdel av juli) er lite egnet for undersøkelse av vinterknopper, men disse bladene blir også sittende igjen på nederste del av skuddene. Ved rivemetoden rives oftest skuddene av godt overfor basis, men vi fikk opp endel intakte skudd, i vatn både i Brønnøy og Herøy. Disse manglet kamformete blad, og vi heller til at Helgelands-materialet er *M. spicatum* s.str. Det er i tilfelle nordgrensa for denne typen (inntil videre). Professor Fægri har for tida materialet til undersøkelse. Uansett, så fyller funnene på Sør-Helgeland ut i luka mellom Salten og Trøndelag. Arten reknes som eutrof.

Potamogeton friesii — broddtjønnaks. Dette er en svært sjelden art i Norge. Halvorsen (1980) angir den fra fire lokaliteter på nedre Østlandet og fra en ulokalisert innsamling fra Nærøy i Nord-Trøndelag fra 1868. Rørslett (pers. medd.) angir at den har noen flere forekomster på Østlandet enn Halvorsen angir. Funnene av denne rimelig lett kjennelige arten (fig. 4) i Nordland viser at den har to sentra i Norge (fig. 5), og Nordlandsforekomstene er muligens de største og sikreste i Norge. Den finnes i store mengder i alle de fire vatnene der vi har funnet den. Arten har østlig utbredelse i Norden og er funnet helt nord til Norrbotten og Kemi Lappmark (se Hultén 1971). Samuelsson (1934) rekner den til en bottnisk utbredelses-

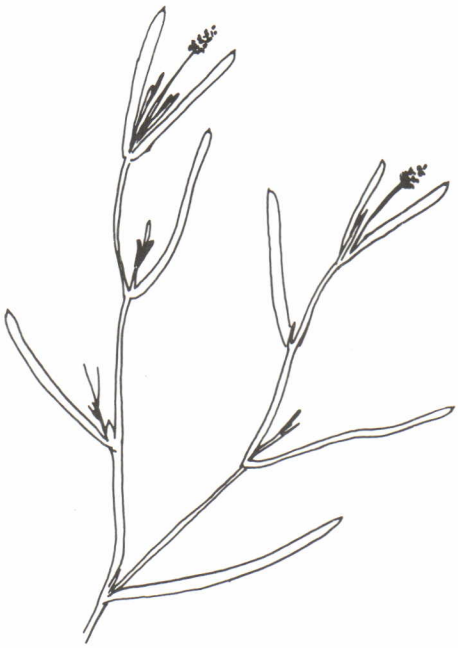


Fig. 4. Broddtjønnaks *(Potamogeton friesii).* Tegning, Lillian Olsen.
Potamogeton friesii.

gruppe av vassplanter, og den reknes som eutrof. Broddtjønnaks ble for øvrig i 1984 også funnet i to vatn i Evenes (Granmo et al., under forb.).

Potamogeton obtusifolius — butt-tjønnaks. Arten har spredte lokaliteter på Østlandet, Sørlandet og i Trøndelag, er svært vanlig på Jæren, og har dessuten en sterkt isolert og truet forekomst i en dam i sentrum av Finnsnes (Troms). I øst er den mye hyppigere og kjent nord til Norrbotten og Kemi Lappmark helt til grensa mot Finnmark nær Anarjokka (Hultén 1971). Lokaliteten i Brønnøy ligger midt i ei svær luke i utbredelsen, og på svensk side må vi også helt ned til Bottenhavet for å finne den. Arten reknes som mesotrof-eutrof (Hård 1924, Samuelsson 1934).

Potamogeton vaginatus — sliretjønnaks. Se Elven & Johansen (1984). Som tillegg til funnene i Ytrevatnet og Storvatnet kommer også funn i Hornsvatnet lengre nord i Brønnøy, materialet bestemt av Rørslett. Sliretjønnaks er den mest utpreget østlige av artene. Denne ble funnet i Skånland (Troms) i 1984 (Granmo et al., under forb.).

Ranunculus trichophyllus — småvasssoleie. Vassoleiene er en uvanlig dårlig kjent artsgruppe i Norge, både når det gjelder avgrensning av artene og utbredelser. Hos Hultén (1971) angis småvassoleie bare nord til Dovre - Røros, Hälsingland, og i Finland til midtre Österbotten og Kuusamo. Lid (1974) angir den dessuten fra Bodø. Materiale som synes tilhøre småvassoleie er imidlertid samlet fra en rekke lokaliteter i Troms og Finnmark, og arten synes heller være østlig enn sørlig. Materialet fra Herøy har flyteblad (se fig. 6), noe den «rene» arten skal mangle i følge mange floraer. Flyteblad tolkes som tegn på hybridisering med storvassoleie *(R. peltatus).* Men egne erfaringer fra andre steder går ut på at flyteblad lett utvikles hos ellers typisk småvassoleie under egnete forhold. Storvassoleie er heller ikke funnet ute på Nordlandskysten. I tillegg til Storvatnet er småvassoleie funnet i et lite vatn lenger sør i Herøy (av Bård Engelstad), også her med flyteblad. Arten synes være mesotrof-eutrof.

Diskusjon

Bruker vi en forholdsvis vid avgrensning av vassplanter, så har vi følgende tall for de tre nordligste fylkene: Nordland — 47, Troms — 37, Finnmark — 37. Nedgangen fra Nordland til Troms har vassplantene felles med de fleste andre økologiske grupper, men det høge tallet for Finnmark er spesielt. Det henger sammen med en generell tendens i utbredelsen av vassplanter i Fennoskandia (Skandinavia pluss Finland). Svært få vassplanter har et oseanisk mønster med nordgrense i vest. Eksempler har vi i kysttjønnaks *(Potamogeton polygonifolius)* og smånøkkerose *(Nymphaea occidentalis).* Til gjengjeld har en rekke arter et mer kontinentalt mønster med nordgrense i øst. Det relativt høge artstallet for Finnmark henger da sammen med at en del av disse kontinentale når fylket sørfra, men mangler i Troms og oftest i Nordland. Eksempler er brudelys *(Butomus umbellatus),* korsandmat *(Lemna trisulca),* gul nøkkerose *(Nuphar lutea),* pilblad *(Sagittaria sagittifolia)* og hornblad. I tillegg finnes naturligvis en lang rekke arter som er jamt utbredt nordover, f.eks. flotgras, vanlig tjønnaks, grastjønnaks og vanlig tusenblad.

Det er også et økologisk skille mellom gruppene. Artene med nordgrense i vest er mest knyttet til oligotroft vatn; de med nordgrense i øst ofte til mesotroft-eutroft vatn. De artene som er vidt utbredt, hører mest til i oligotrofe til mesotrofe vatn, sjelden i eutro-



Fig. 5. Norsk utbredelse av broddtjønnaks *(Potamogeton friesii)*, etter Halvorsen (1980) med inntegnet nyfunn i Nordland. Evenes-forekomsten ikke inkludert.

Norwegian distribution of Potamogeton friesii.

fe, naturlig nok. Eutrofe vatn er sjeldne nordover.

Klimatisk ligger Sør-Helgeland vel til rette for de oseanisk utbredte vassplantene, og mange av dem er også funnet her, f.eks. kysttjønnaks, smånøkkerose, tjønngras *(Littorella uniflora)* og botnegras *(Lobelia dortmanna)*. Men de er knyttet til oligotrofe vatn og synes mangle i de eutrofe vatnene på strandflata. Disse vatnene har i stedet et klart østlig preg i vassfloraen, og alle de mer spesielle artene er felles med Nord-Sverige og Nord-Finland, med sliretjønnaks som den mest markerte. Fellesskapet med de eutrofe vatnene rundt Trondheimsfjorden er ikke like sterkt. I tillegg er forekomstene av disse østlige artene her godt isolert fra resten av utbredelsesområdene for disse. Dette trenger en forklaring.

Nå har de klimatisk og edafisk krevende vassplantene generelt en svært oppdelt utbredelse i Norge sammenliknet med våre naboland i øst. De er knyttet til tre sentra: nedre Østlandet, Jæren, og i noe mindre grad til flatbygdene i Trøndelag. Dette mønsteret faller ikke sammen med mønsteret for varmekrevende landplanter. Disse har gjerne et Østlandssentrum, et Trøndelagssentrum, og mindre sentra i indre fjordstrøk på Vestlandet. For vassplantene er korrelasjonen med eutrofe vatn sterkere enn med spesielt varmt klima. Kombinasjoner med rimelig varmt klima og næringsrike vatn finner vi nettopp

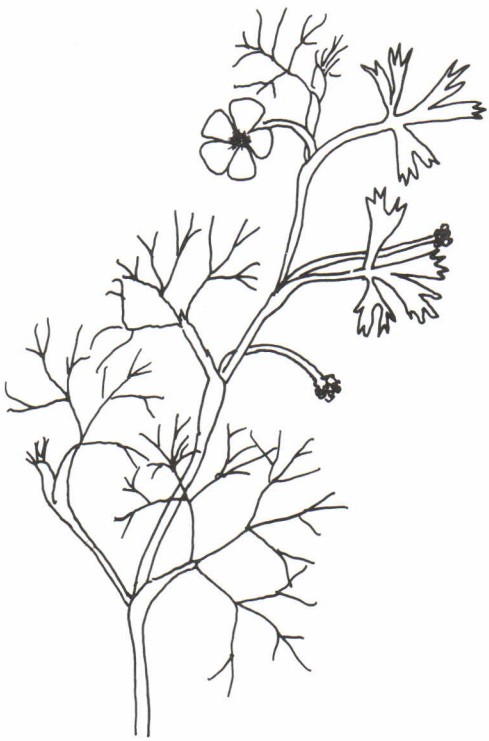


Fig. 6. Småvassoleie *(Ranunculus trichophyllus)*, form med flyteblad. Tegning, Lillian Olsen.

Ranunculus trichophyllus, *form with floating leaves.*

på nedre Østlandet og i Trøndelag (kalkrik berggrunn og marine sedimenter) og på Flat-Jæren (marine sedimenter).

Flere av de artene vi fant på Helgeland er knyttet til disse sentra ellers: broddtjønnaks, butt-tjønnaks, akstusenblad og hornblad. Helgelandskysten har altså også en art som mangler (foreløpig) i andre sentra: sliretjønnaks. Kalkområdet på Sør-Helgeland synes dermed utgjøre et fjerde sentrum i Norge for vassplanter med begrenset utbredelse, om enn noe svakere enn de andre.

Geografisk henger Østlands- og Trøndelags-sentra rimelig godt sammen med rike vassplanteområder i Sverige, henholdsvis med områdene rundt Vänern og kalkområdene i Jämtland. Jæren og Sør-Helgeland er mye mer isolerte. Artsutvalget viser imidlertid klar sammenheng mellom Østlandet og Jæren, sjøl om begge de to sentrene har egne arter. Sammenhengen mellom Østlandet og Trøndelag er også klar, sjøl om det trønderske sentret er artsfattig. Geografisk er ikke avstanden mellom Trøndelags- og Helgelands-sentra stor, men plantegeografisk synes de være godt skilt. Flere av Helgelands-artene mangler i Trøndelags-sentret (hornblad, broddtjønnaks, sliretjønnaks) eller er meget sjeldne der (akstusenblad, småvassoleie). Plantegeografisk er affiniteten østover sterkere for Helgelands-sentret enn for noen av de andre, og spesielt mye sterkere enn for Trøndelags-sentret.

Spørsmålet er da hvordan de isolerte forekomstene på Sør-Helgeland har oppstått. To teorier kan skisseres: (1) langdistansespredning fra andre steder til lokalt gunstige vatn; (2) reduksjon av tidligere større og mer sammenhengende areal slik at artene er blitt sittende igjen på de gunstigste stedene. Det er naturligvis ikke noe enten-eller; de enkelte artene kan ha hver sin bakgrunn.

Vassplantene spres opplagt lett, sammenliknet med mange landplanter. En stor del av de plantene som er utbredt over det meste av jorda — såkalte kosmopolitter — er vass- og sumpplanter, f.eks. vanlig tjønnaks, busttjønnaks *(Potamogeton pectinatus)* og andmat. Den raske spredningen av vasspest *(Elodea canadensis)* i Europa, og i Norge de siste 20 årene (se Rørslett 1977) illustrerer dette. Denne arten synes primært å spres med strøm, men tilsvarende rask spredning er også registrert hos andre. Mest påfallende er kanskje den raske spredningen av krustjønnaks *(Potamogeton crispus)* på Jæren, en spredning som må ha skjedd vesentlig med fugl (Rørslett 1964b, Faafeng & Schumacher 1973). Rørslett (1964a) tolker også forekomstene av hornblad på Jæren som resultat av slik spredning.

Det er en viss forskjell mellom Oslofeltet/Jæren og Trøndelag/Helgeland i utbredelsesmønstrene innafor sentra. I Oslofeltet og på Jæren finnes de fleste av de sjeldne artene sammen i en del spesielt rike sjøer (f.eks. Hersjøen på Romerike, Steinsfjorden på Ringerike og Grudevatn på Jæren). På Helgeland, og til dels i Trøndelag, synes de sjeldne artene ofte opptre ganske uavhengig av hverandre, og artssammensetningen i det enkelte vatn synes ha et mer tilfeldig preg. Dette kan tolkes som et resultat av tilfeldighetene i langdistansespredning, men vil også være et naturlig resultat av at en tilbakegang i følge teori (2) har slått forskjellig ut, og sikkert delvis tilfeldig, i vatnene.

Reduksjonsteorien støttes av sterke indikasjoner på at en rekke vassplanter har hatt vesentlig større utbredelse i tidlig postglasial tid enn de har i dag, især i Øst-Fennoskandia. Mjukt havfruegras *(Najas flexilis)* har i dag noen få isolerte lokaliteter på Jæren, i Steinsfjorden på Ringerike, på Jylland, i Skåne, i Södermanland sør for Stockholm, i Sør-Finland, og en ved Kittilä langt nord i Kemi lappmark. Mønsteret synes absurd inntil man ser på de mange funnene av subfossiler som binder det hele sammen (Hultén 1971, Griffin 1980). Tilsvarende reduksjon synes ha rammet storak *(Cladium mariscus)*, hornblad og den sørlige slektningen vorteblad *(Ceratophyllum submersum* — kjent subfossilt fra Østfold, Sverige og Finland), den ytterst sjeldne *Najas tenuissima* (Finland), og aller mest vassnøtt *(Trapa natans)* som nå er dødd ut i Norden, men som er kjent subfossilt nord til Midt-Sverige og Midt-Finland. Alle disse artene har eller har hatt en østlig-sørøstlig utbredelse.

Mangelen på fossilfunn i det meste av Norge kan skyldes at artene aldri har hatt så stor utbredelse her, men kanskje heller at det ikke har vært utført slike systematiske undersøkelser av makrofossiler som i store deler av Sverige og Finland (Griffin 1980).

Tilbakegangen har opplagt klimatiske årsaker, men visse ting tyder på at temperaturfall har vært av mindre betydning enn utvasking (oligotrofiering) for mange arter. De isolerte nordlige lokalitetene for hornblad og korsandmat i Kautokeino og for mjukt hav-

fruegras ved Kittilä er ikke spesielt varme lokaliteter, men næringsrike. Samuelsson (1934) legger spesiell vekt på oligotrofiering for å kunne forklare dagens utbredelsesmønster for mange nordiske vassplanter. Oligotrofieringen har hatt størst betydning i vest, mindre i øst der det både er mindre nedbør og høgere sommertemperaturer, dvs. mer fordampning og eventuelt anriking. Oligotrofiering ville også ha rammet de næringskrevende artene i mye større grad enn de mindre næringskrevende og kan forklare de sterkt oppsplittete utbredelsene bedre enn fall i temperatur kan gjøre.

Helgelands-sentret for kravfulle vassplanter kan dermed like gjerne tolkes som en rest etter tidligere større utbredelser (østover) for disse artene; en rest som skyldes at kalkberget og de rike marine sedimentene har bufret mot en effektiv oligotrofiering.

Forekomsten av en rekke «kontinentale» vassplanter på det oseaniske Helgeland understreker også at begrepet «kontinentalitet» betyr noe annet for vass- enn for landplanter. For vassplanter av denne typen er virkningen av klimatypene mer indirekte, og responsen også annerledes. Det har derfor liten hensikt å forsøke finne en forklaring som kan brukes samtidig for kontinentale land- og vassplanter.

Fylkesmannen i Nordland har finansiert feltarbeidet, Universitetet i Tromsø analysene av vassprøver. Ellers vil vi få takke forsker Bjørn Rørslett (NIVA) for kontrollbestemmelse av en del materiale, kritiske kommentarer til manuskriptet og en rekke tilleggsopplysninger, og Lillian Olsen (Tromsø) for tegninger.

Summary

A fairly rich aquatic flora is reported from several small lakes on S Helgeland, Nordland County, N Norway. The most interesting finds are *Callitriche hermaphroditica* (rare in N Norway), *Ceratophyllum demersum* (4th find in N Norway), *Myriophyllum spicatum* coll. (very rare in Nordland Co.), *Potamogeton friesii* (new to N Norway), *P. obtusifolius* (new to Nordland Co.), *P. vaginatus* (new to Norway, reported earlier), and *Ranunculus trichopyllus* (2nd find in Nordland Co.).

The majority of the lakes are situated between calcareous ridges and on marine sediments rich in calcium a few metres above sea level. They are mostly eutrophic, with high pH values (7.1-7.6), fairly high amounts of calcium, sodium, and chlorides, and very high amounts of nitrogen and phosphorus.

This concentration of rare and eutrophic species is compared with similar (and larger) concentrations in three other areas in Norway: the Oslo area in SE Norway, Jæren in SW Norway, and the Trøndelag lowlands in C Norway. The species assembled in Helgeland have a more pronounced eastern affinity than the others, especially in the occurrence of *Potamogeton vaginatus*. The isolated Helgeland occurrences of these species may have originated by long-distance dispersal by birds, or more probably as a remnant in a locally eutrophic area of a more widely distributed rich aquatic flora in the early Postglacial.

Litteratur

Aune, B. 1981. *Normal årsnedbør 1931-1960 i millimeter. Kart.* Det Norske Meteorologiske Institutt, Oslo.

Dahl, O. 1934. Floraen i Finnmark fylke. *Nyt. Mag. Naturvid.* 69: 1-430, I-XVII.

Elvebakk, A. & Elven, R. 1980. Valfart til det frodige Salten. *Polarflokken 4:* 120-145.

Elven, R. 1983. Trær i Nord-Norge. *Ottar 1983-4:* 9-16.

Elven, R. & Johansen, V. 1984. Sliretjønnaks — Potamogeton vaginatus — ny for Norge. *Blyttia 42:* 39-43.

Faafeng, B. & Schumacher, T. 1973. Makrofyttvegetasjonen i Rottvatnet, Sola. *Blyttia 31:* 199-210.

Fægri, K. 1960. *Maps of distribution of Norwegian vascular plants. I. Coast plants.* Oslo. 134 + LIV s.

Fægri, K. 1982. Et bortglemt fennoscandisk tusenblad (Myriophyllum)-taxon. *Blyttia 40:* 149-153.

Griffin, K. 1980. A subfossil find of Ceratophyllum submersum in Norway. *Norw. J. Bot. 27:* 207-217.

Halvorsen, R. 1980. *Truete og sårbare plantearter i Sør-Norge. Del II. Spesiell del.* Botanisk Hage & Museum, Universitetet i Oslo. 140 s.

Holmboe, J. 1934. Spredte bidrag til Norges flora. III. *Nyt. Mag. Naturvid. 74:* 71-116.

Hultén, E. 1971. *Atlas över växternas utbredning i Norden, 2. utg.* Stockholm. 531 s.

Hård av Segerstad, F. 1924. *Sydsvenska florans växtgeografiska huvudgrupper.* Akad. avh. (Uppsala). Malmö.
Lid, J. 1974. *Norsk og svensk flora, 2. utg.* Oslo. 808 s.
Linkola, K. 1933. Regionale Artenstatistik der Süsswasserflora Finnlands. *Ann. Bot. Soc. «Vanamo» 3 (5):* 3-13.
Pesola, V. 1928. Kalsiumkarbonaatti kasvimaantieteellisenä tekijänä Suomessa. *Ann. Bot. Soc. «Vanamo» 9 (1):* 1-246.
Rørslett, B. 1964a. Ceratophyllum demersum funnet på Jæren. *Blyttia 22:* 86-88.
Rørslett, B. 1964b. Potamogeton crispus L. og to funn på Jæren. *Blyttia 22:* 125-130.
Rørslett, B. 1977. Spredningen av vasspest (Elodea canadensis Michx.) på Østlandet fram til 1976. *Blyttia 35:* 61-66.
Rørslett, B. 1983. Tyrifjord og Steinsfjord. Undersøkelse av vannvegetasjon 1977-1982. 1. Tekstdel. *Norsk institutt for vannforskning, rapport 0-78006.* 289 s.
Samuelsson, G. 1934. Die Verbreitung der höheren Wasserpflanzen in Nordeuropa (Fennoskandien und Dänemark). *Acta Phytogeogr. Suec. 6:* 1-211.

Tillegg

Professor Knut Fægri, Bergen, har bekreftet materialet av akstusenblad fra Helgeland som *Myriophyllum spicatum* L. s.str., dvs. det sørlige taxonet. Ut fra kartet hos Fægri (1982) er dette de eneste sikre forekomstene for denne arten/rasen i Norge nord for nedre Østlandet og Jæren. I øst finnes den langs Bottenvika. Forekomstene på Helgeland er sannsynligvis nordgrense. I tilsvarende vatn i Bodø-Fauske og Ofoten har vi bare funnet klar *M. «exalbescens».*

Overvintringsteori og evolusjonshastighet

Rates of evolution and the theory of ice-free refugia during the Ice Age in Scandinavia

Inger Nordal

Botanisk hage og museum
Trondheimsvn. 23 B
0562 Oslo 5

Det er alminnelig antatt blant skandinaviske plantegeografer at endel fjellplanters utbredelsesmønster og variasjon ikke lar seg forklare uten å anta isfrie områder under siste istid. Denne såkalte overvintringsteorien er diskutert og støttet av blant andre Nordhagen 1936,.1963, Nannfeldt 1940, 1958, 1963, Dahl 1946, 1955, 1961, 1963 og Gjærevoll 1959, 1963, 1973. En har tenkt seg at endel arter kan ha overlevd på isfrie kystfjell eller på isolerte topper som har raget opp over isen («nunatakker») eller på tundrarefugier, det vil si kontinentale områder hvor nedbøren under istiden var for sparsom til å danne et permanent isdekke. Det har vært samlet et betydelig botanisk indisiemateriale til støtte for overvintringsteorien. Indisiene faller i to grupper: (1) tilstedeværelse av endemiske taxa spesielt i vår fjellflora, taxa en antar må ha hatt mer enn postglasial tid for evolusjon, og (2) forekomst av de mange vestarktiske arter i skandinavisk fjellflora, arter som ikke anses å kunne ha vandret inn etter issmeltingen fra sør eller øst. Det har imidlertid under teoriens ca. hundreårige historie vært vanskeligere å få støtte fra kvartær-geologer for de isfrie refugier. Også kvartærbotanikere har vært noe mer forbeholdne (Fægri 1963, Danielsen 1971, Hafsten 1972) enn plantegeografene med å gi full tilslutning til overvintringsteorien. Berg (1963) sier i denne forbindelse at «den mest fruktbare innstillingen ... vil være den negative, å forsøke å forklare uten å ta overvintring til hjelp. Bare på den måten kan vi ... sile ut de tilfellene som ikke lar seg forklare på annen måte, de som har størst indikativ vekt og som gir den biologiske argumentasjon virkelig vekt».

Jeg vil her gjøre som Berg foreslår, å i denne omgang ta for meg argumentene som knytter seg til de endemiske arter i vår flora. Det er som kjent, ikke mange vi har. Om vi ser bort fra representanter fra overveiende apomiktiske grupper, står vi stort sett igjen med: oslo-sildre *(Saxifraga osloensis* G. Knaben), fjellnøkleblom *(Primula scandinavica* Bruun), tinderublom *(Draba cacuminum* E. Ekman), dovrerublom *(Draba dovrensis* Fr.), arter/underarter i fjell-valmuekomplekset *(Papaver radicatum* Rottb. sensu lat.), fjellmarihand *(Dactylorhiza pseudocordigera* (Neum.) Soó og dessuten, tross noe usikker status, lappøyentrøst *(Euphrasia lapponica* Th. Fr. fil.). I tillegg har vi noen endemiske varieteter/underarter hvor det også hersker uenighet om de fortjener egen taxonomisk rang: *Stellaria crassipes* Hultén var. *dovrensis* Hultén, *Oxytropis deflexa* (Pall.) DC ssp. *norvegica* Nordh., *Viola rupestris* F.W. Schmidt ssp. *relicta* Jalas og *Dactylorhiza traunsteineri* (Sauter) Soó ssp. *lapponica* (Læst. ex Hartm.) Soó blant andre.

Når det gjelder apomikter og apomiktiske kompleks, vet vi at «artsdannelse» kan foregå meget raskt. Én eneste mutasjon med distinkt fenotypisk effekt kan være nok. Så selv om enkelte apomikter er distinkte og har klart definert utbredelsesområde (knutshørapp, *Poa stricta* Lindeb. og andre taxa i *Poa arctica* komplekset, gaissakattefot, *Antennaria nordhageniana* Rune & Rønning mellom andre), kan disse neppe påståes å nødvendigvis ha så høy alder at de er viktige i diskusjonen av overvintringsteori.

Knaben (1954) har klart dokumentert at *Saxifraga osloensis* (2n = 44) har oppstått postglasialt ved kromosomfordobling av krysningen mellom skåresildre *(S. adscendens,* 2n = 22) og trefingersildre *(S. tridactylites,* 2n = 22). *Primula scandinavica* (2n = 72) kan tenkes å ha en tilsvarende opprinnelse ved at skotsk nøkleblom *(P. scotica,* 2n = 54) kan ha krysset seg med mjølnøkleblom, *(P. farinosa,* 2n = 18) med påfølgende kromosomfordobling (Knaben 1982). Slik artsdannelse kan foregå meget raskt, og postglasial tid gir mer enn lang nok tid for etablering av slike arter.

Både fjellmarihand og lappmarihand (underart av smalmarihand ifølge Flora Europaea) hører til *Dactylorhiza incarnata* komplekset. Den biologiske basis for differensieringen innen dette komplekset er ikke utredet, og taxonomien er temmelig uklar. Det er da heller ingen som har trukket dette komplekset inn til støtte for overvintringsteorien.

Om *Euphrasia* sier Yeo (1964) i Flora Europaea: «De fleste artene er meget variable og svakt differensierte, og de hybridiserer gjerne; slektens taxonomi er derfor vanskelig.» Vår endemisme, lappøyentrøst, føres i Flora Europaea til *E. salisburgensis* Funck. med utbredelse for øvrig på Gotland og i Alpene. Relasjonen må utredes nærmere, før status som endemisk art kan fastslåes endelig.

Når det gjelder å bruke evolusjon av endemiske raser/arter som indikasjon på isfrie områder, har spesielt fjellvalmuene stått sentralt. Nordhagen (1931, 1936) konkluderte at det ikke er mulig å forklare utbredelsesmønsteret i *Papaver radicatum* komplekset i Norge uten overvintring under hele siste istid på et antall atskilte refugier langs Atlanterhavskysten. Etter istiden har delpopulasjonene ikke oppnådd kontakt med hverandre, og de har derfor beholdt det særpreg de fikk under istiden på grunn av mutasjon, isolasjon og innavl. Knaben (1959) skriver at vi må tillate oss å tro at det var like mange isfrie refugier med Papaver under nedisningsperiodene som det er distinkte raser i dag, det vil si 6 i Sør-Norge. «Det er klart at rasene i Sogn-Valdres, Jotunheimen, Dovrefjell, Trollheimen, Grøvudalen og Øksendalen har vært atskilt fra hverandre gjennom perioder av en helt annen varighet enn den postglasiale» hevder hun (jfr. Fig. 1).

Nedenfor vil derfor *Papaver radicatum* komplekset og dessuten endemismene innen *Draba* bli diskutert spesielt.

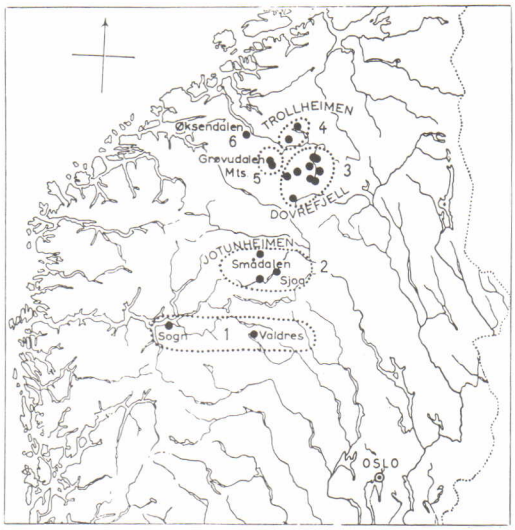


Fig. 1. Utbredelsesområde for de 6 sør-norske raser av *Papaver radicatum.* Etter Knaben (1959).
Distribution areas of the 6 South Norwegian races of Papaver radicatum. *After Knaben (1959).*
1. ssp. *relictum* (Lundstr.) Tolm.
2. ssp. *intermedium* (Nordh.) G. Knaben
3. ssp. *ovatilobum* Tolm.
4. ssp. *gjaerevollii* G. Knaben
5. ssp. *groevudalense* G. Knaben
6. ssp. *oeksendalense* G. Knaben

Evolusjonshastighet

I de 25 år som har gått siden Knaben publiserte sitt store *Papaver*-arbeid (Knaben 1959), har det kommet vesentlig ny informasjon om evolusjonshastigheter i plante- og dyreriket. Spesielt er en i løpet av perioden kommet mye lenger innen molekylærbiologi. Kimuras undersøkelse fra 1968 er allerede blitt klassisk. Han sammenliknet aminosyresekvenser i pattedyrhemoglobin og sammenholdt resultatene med de tidspunktene fossilfunn har gitt for evolusjonsmessig splitting av de ulike gruppene. Han fant at én bestemt aminosyre i hemoglobinmolekylet gjennomsnittlig ble substituert pr. 28 millioner år. Resultatene virker kan hende konservative, men hvis en ekstrapolerer til hele gensettet, betyr det en gjennomsnittshastighet for molekylær evolusjon med én nukleotide-forandring i DNA litt oftere enn hvert annet år. Selv om molekylær-genetikken i øyeblikket er i rivende utvikling, vil det nok ta tid før gen-analyser i stor skala kan gjennomføres på for eksempel våre fjellvalmuer.

Haldane (1949) har imidlertid foreslått en

grovere måte å beregne evolusjonshastigheter på. Han definerte enheten 1 darwin som kvantitativ endring i en karakter med en faktor e (grunntallet for den naturlige logaritme, 2.718..) pr. én million år. For eksempel i hestens utvikling — godt belagt med fossilfunn som den er — er størrelsesendringene i kinntennene beregnet til gjennomsnittlig 0.04 darwin gjennom hele tertiær (ca. 70 millioner år). Kurtén (1959) analyserte forholdene i kvartære pattedyr og fant jamnt over gjennomsnittshastigheter på 0.023–0.5 darwin. Men for kortere perioder i postglasial tid kom skjelettendringer hos bjørn opp i hele 12 darwin.

Studier av nåtidige populasjoner har avslørt tilfelle av meget raske forandringer over korte perioder. Spurv *(Passer domesticus)* ble innført til Nord-Amerika fra Europa for om lag 100 år siden. De nord-amerikanske spurvene har i løpet av denne tiden gjennomgått differensiering til geografiske raser som i størrelse og farge er tilpasset ulike omgivelser. Noen av de nye spurverasenes skjelettdimensjoner har utviklet seg fra det europeiske utgangspunktet med hastigheter fra 50 til 300 darwin (Johnston & Selander 1964). De største hastigheter er også ifølge Futuyma (1979) påvist i en ugrasplante, *Asclepias tuberosa,* «butterflyweed». I bladform har en målt endringsrater på fra 333 til 5662 darwin over en 15 års periode! En svakhet i denne siste undersøkelsen er imidlertid at det ikke er korrigert for fenotypisk variasjon, altså voksestedsmodifikasjoner.

Evolusjonsrater er ikke det samme som spesiasjonsrater, altså hastigheter for artsdannelse. Også her har nyere undersøkelser gitt interessante resultater (Futuyma 1979). I Lake Lanao på Filippinene forekommer 14 endemiske, biologiske arter av karpefisk (Cyprinidae), altså arter som er reproduktivt isolert. Sjøen er dannet for ca 10.000 år siden (Myers 1960). Fryer og Iles (1972) har vist at det finnes 5 endemiske ciklider i Lake Nabugabo, en liten sjø som ble isolert fra Viktoriasjøen for mindre enn 4000 år siden. Dette tilsvarer altså en rate på 12,5 nye arter pr. 10.000 år. Enda hurtigere artsdannelse er kjent fra insekter. Fem endemiske arter av nattsvermerslekten *Hedylepta* på Hawaii, er spesialadaptert til å ernære seg på banan (Zimmermann 1960). Banan ble introdusert til Hawaii for 1000 år siden av polyneserne. Dette skulle gi en rate på 50 arter pr. 10.000 år! De genetiske prinsippene som ligger til grunn må antaes i hovedsak å være generelle, slik at de også angir evolusjonsmuligheter innenfor våre omdiskuterte «overvintringsarter».

Gradualisme kontra punktualisme

I det siste tiåret har det foregått en livlig debatt mellom evolusjonsteoretikere om evolusjon hovedsakelig foregår «gradualistisk» eller «punktualistisk». Gradualisme er i overensstemmelse med klassisk darwinisme: evolusjon foregår ved langvarig addisjon av ørsmå forandringer. Punktualistene hevder derimot at en art forandres meget raskt over en kort periode idet den splittes av, for deretter å gå over i en lang periode av mer eller mindre konstans («stasis»). Teorien er presentert av paleontologene Eldredge og Gould (1972). Det er ikke tilfeldig at en finner mange paleontologer blant punktualistene, for fossilfunn viser ofte nettopp brå forandringer etterfulgt av lange perioder med konstans i lagrekkene. Forskjellene på en gradualistisk og punktualistisk modell er skissert i Fig. 2. Sannsynligvis dreier det seg ikke om et enten/eller, men om et både/og. Men interessant i denne sammenheng er at når artsdannelse finner sted etter den punktualistiske

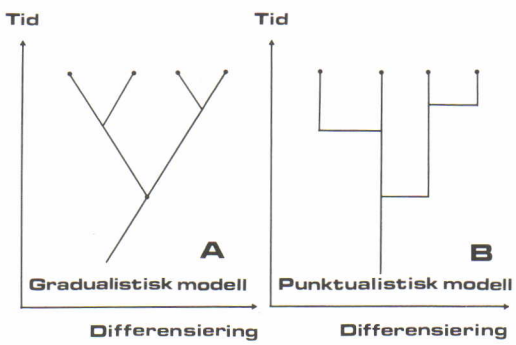


Fig. 2. To modeller for evolusjon. A. Den gradualistiske. Artene er antatt å divergere gradvis etter artsdannelse. B. Den punktualistiske. De vannrette delene av linjene representerer den punktualistiske fase med meget rask evolusjon. De loddrette delene representerer ekvilibrium eller stasis uten merkbar evolusjon.

Two models of evolution. A. The gradualistic model. The species are presumed to gradually diverge after speciation. B. The punctualistic model. The horizontal parts of the lines represent the punctualistic phase with very rapid evolution. The vertical parts represent equilibrium or stasis without noticeable evolution.

modellen, betyr det at evolusjonshastigheten i visse tidsrom er meget stor langs enkelte avstamningslinjer. Beregnes gjennomsnittlige evolusjonsrater over lange tidsrom, vil en få med perioder av både raske skift og stasis. Disse gjennomsnittsratene blir derfor atskillig lavere enn den potensielle maksimale evolusjonsrate. I eksemplene ovenfor var hestetennenes utviklingshastighet gjennom hele tertiær 0.04 darwin, mens rasedannelsen i nordamerikansk spurv de siste hundre år i visse karakterer opp mot 300 darwin. Hastighetsforskjellen representerer en faktor på $e^{300-0.04} \approx 10^{130}$. Dette er en ulikhet så grenseløst stor at en kan spørre seg om det er sannsynlig at evolusjonsmekanismene i de to tilfellene er de samme. Finner en evolusjonsrater på noe særlig over 1 darwin, er det åpenbart at disse ikke kan eksistere over lang tid. En eksponentialfunksjon vokser alt for fort! Påvisningen av slike enorme forskjeller i evolusjonshastigheter, støtter for øvrig opp om den punktualistiske evolusjonsmodellen.

Postglasial rasedannelse i fjellvalmuer?

Disse nye resultatene bør nødvendigvis diskuteres i forhold til overvintrings-teori og mulig postglasial arts- og rase-dannelse i vår fjellflora. Knaben (1959) har gitt en meget fyldig dokumentasjon av genetisk og morfologisk variasjon innen *Papaver*-rasene i Sør-Norge. Det er spesielt verdifullt at målingene hennes er utført på materiale som er dyrket under ens betingelser på forsøksfelt, slik at mulige rent fenetisk bestemte forskjeller er eliminert. Hun har målt et meget stort antall individer, og undersøkelsene synes å tilfredsstille de nødvendige statistiske krav. I tillegg til enkelte ulikheter i melkesaft og behåring framhever Knaben spesielt 5 kvantitative karakterer med signifikant inter-rasial variasjon: antall arrstråler pr. frukt, lengde/bredde forhold av kapselen, antall par av bladfinner («pinnae») pr. blad, antall bladlober pr. blad og lengde:bredde forhold av lamina. Gjennomsnittsverdier for de 6 sør-norske rasene er angitt i Tabell I, som er kompilert og komprimert fra Knaben (1959, Tabs. 15-19). For arrstråler og kapselform foreligger det komplette datasett. Forskjellen mellom ekstremverdiene for arrstråler (ssp. *relictum* 5.09 og ssp. *groevudalense* 6.80) gir en faktor på 1.336. Tilsvarende faktor for kapselform (ssp. *ovatilobum* 1,73 og ssp. *oeksendalense* 2,43) er 1,405. De andre karakterene viser mindre variasjon mellom populasjonene.

Hvis vi forutsetter at rasedannelsen har

Tabell 1. Gjennomsnittsverdier i 5 karakterer for de seks sør-norske rasene av *Papaver radicatum* Rottb. Tallene i parentes angir antall målinger gjennomsnittet er basert på. Etter Knaben (1959).

Average values of 5 characters for the 6 Southern Norwegian races of Papaver radicatum *Rottb. The numbers in brackets show the number of measurements. After Knaben (1959).*

	Antall arrstråler *Number of stigma rays*	Lengde:bredde/ kapsel *Ratio length: width/capsule*	Antall bladfinner *Number of pinnae pairs*	Antall bladlober *Number of leaf lobes*	Lengde:bredde/ lamina *Ratio length: width/lamina*
subsp. intermedium (Nordh.) G. Knaben (Jotunheimen)	6.05 (328)	1.97 (337)	2.90 (180)	7.48 (180)	1.21 (180)
subsp. ovatilobum Tolm. (Dovre)	6.05 (620)	1.73 (610)	2.83 (342)	7.65 (342)	1.14 (285)
subsp. relictum (Lundstr.) Tolm. (Valdres - Sogn)	5.09 (300)	2.08 (300)	2.43 (208)	—	—
subsp. gjaerevolli G. Knaben (Trollheimen)	5.63 (243)	1.90 (183)	—	—	—
subsp. groevudalense G. Knaben (Grøvudalen)	6.80 (298)	1.98 (286)	—	—	—
subsp. oeksendalense G. Knaben (Øksendalen)	5.78 (100)	2.43 (70)	—	—	—

foregått postglasialt, og stiller størrelsesorden 10.000 år til rådighet, gir det følgende regnestykke:

Anta x er maksimal evolusjonsrate målt i darwin for karakteren antall arrstråler. Siden det opereres med et tidsintervall som er 1/100 av enhetens, får vi:

$$e^{x/100} = 1.336$$
$$x/100 = \ln 1.336$$
$$x = 29$$

Evolusjonshastigheten i denne karakteren er altså maksimalt 29 darwin. På samme måte foreligger for karakteren kapselform en hastighet på 100 · ln 1.405, som gir 34 darwin. Om vi trekker inn nord-skandinaviske raser av *Papaver radicatum,* vil maksimal forskjell i gjennomsnittlig kapselform gi en hastighet på 63 darwin (avstanden mellom Øksendalvalmue og Svartis-valmue). Sammenliknet med for eksempel spurverasene i Nord-Amerika er dette ikke oppsiktsvekkende raskt.

Selvfølgelig gir ikke disse sammenlikningene noen mening uten å ta med i betraktning hvor mange karakterer som er endret. Her kan det bare slåes fast at i begge tilfellene dreier det seg om forandringer i meget få karakterer.

Knaben (1959) har videre påvist at plantene er selvfertile. Det er velkjent (f.eks. Futuyma 1979) at evolusjonshastighetene er spesielt høye i små, isolerte populasjoner med høy grad av innavl, altså nettopp i systemer som vi finner hos våre fjellvalmuer.

Når det gjelder artsdannelse i de sørnorske fjellvalmuene, hersker det en viss uenighet. Knaben (1959) har påvist noen grad av kromosomstrukturelle forskjeller innenfor rasene i Sør-Norge. Men alle populasjonene har 2n = 70 kromosomer og er kryssbare med hverandre. Pollenfertiliteten (målt som cytoplasmatisk fargbarhet) i avkommet fra alle inter-rasiale krysninger ligger fra ca. 63 til 93%, noe som må sies å være høyt. Knaben velger å definere 6 raser og gir dem underarts rang under den ene arten *Papaver radicatum* Rottb. (Fig. 3). Nordhagen (1970) oppfattet de sørnorske populasjonene som tilhørende to arter: *Papaver relictum* (Lundstr.) Nordh., urvalmue, som omfatter Sogn-Valdres populasjonene (Fig. 1;1) og *Papaver radicatum* Rottb. ssp. *ovatilobium* (Tolm.) Nordh., fjellvalmue (Fig. 1;2-6). Gjærevoll i Lid (1974) regner med tre arter i Sør-Norge: *Papaver relictum* (Lundstr.) Nordh., *Papaver angusticarpum* Nordh., øksendalvalmue (Fig. 1;6) og *Papaver radicatum* Rottb. ssp. *ovatilobium* Tolm. (Fig. 1;2-5). Det er vanskelig å sette opp objektive kriterier for artsavgrensning. De seks rasene vil sannsynligvis tilsvare et evolusjonsstadium som Grant (1981) vil føre et sted mellom geografisk rase og allopatrisk semispecies. Dette nivå vil av mange taksonomer settes til underart slik Knaben (1959) har gjort, og som følges av Tutin (1964) i Flora Europaea. Men uansett én, eller for den saks skyld seks, arter: spesiasjonsratene også ved postglasial artsdannelse ligger godt under de verdiene som er funnet i f.eks. filippinske karpefisk og afrikanske ciklider.

Knaben (1959) og Gjærevoll (1963) legger spesiell vekt på at forskjellen mellom de sørnorske rasene tilsvarer i størrelsesorden forskjellen mellom rasene i Sør- og Nord-Norge, Færøyene og Island, og hevder at dette tilsier at de sørnorske rasene har vært like lenge atskilt som for eksempel de islandske fra de norske. Derfor må også de sørnorske rasene ha vært atskilt mye lenger enn postglasial tid. Dette bygger på en antakelse om at evolusjonsrater er mer eller mindre konstante, noe som moderne forskningsresultater klart har motbevist.

Postglasial arts/rase dannelse innen Draba

Innen slekten *Draba* gjenstår ennå mye arbeid før de endemiske taxa er like veldokumenterte som *Papaver*-rasene. Det er for eksempel aldri foretatt utstrakte dyrkningsforsøk under ens betingelser slik at den fenotypiske delen av variasjonen kan elimineres. Om en imidlertid foretar beregninger på de data som en kjenner fra voksested og herbariemateriale, kan en i alle fall regne med at de evolusjonsrater som framkommer heller er for høye enn for lave.

Om *Draba dovrensis* Fr. må fremdeles mange problem oppklares i forhold til variasjon og relasjon til nærstående taxa. For *Draba cacuminum* E. Ekman har Elven & Aarhus (1984) levert en omfattende og grundig dokumentasjon. Arten omfatter en sørlig underart ssp. *cacuminum* og en nordlig ssp. *angusticarpa* Elven (jfr. Fig. 4). Begge underartene opptrer diskontinuerlig innenfor sitt utbredelsesområde. Elven & Aarhus viser ellers at tinderublomens nærmeste slektning sannsynligvis er bergrublom *(Draba norvegica* Gunn.). *D. cacuminum* er sannsynligvis octoploid med 2n = 64, mens *D. norvegica* er



Fig. 3. Representanter for to av de sørnorske *Papaver radicatum* Rottb. rasene. A. ssp. *relictum* (Lundstr.) Tolm., også ofte gitt artsrang som *P. relictum* (Lundstr.) Nordh., urvalmue. B. ssp. *ovatilobum* Tolm., fjellvalmue eller dovrevalmue. Etter Miranda Bødtkers tegning i Nordhagen (1970).

Representatives of two Southern Norwegian races of Papaver radicatum *Rottb. A. ssp.* relictum *(Lundstr.) Tolm., often given separate specific rank as* P. relictum *(Lundstr.) Nordh. B. ssp.* ovatilobum *Tolm. After Miranda Bødtker's drawings in Nordhagen (1970).*

hexaploid med 2n = 48. En kan derfor ikke se bort fra at tinderublomen også er en kromosomtallsfordoblet hybrid mellom bergrublom og en diploid (2n = 16) *Draba.* Igjen kan vi ha et eksempel på en artsdannelse ved hybridisering som evolusjonsmessig kan skje meget hurtig.

Elven & Aarhus sammenliknet sympatriske populasjoner av bergrublom og tinderublom og framhever de viktigste forskjellene i karakterene fruktstandstetthet og skulpeform (lengde:bredde) (jfr. Tab. 2). I dette tilfelle burde forskjeller som skyldes rent fenetisk tilpasning være ubetydelige. Om vi igjen antar postglasial alder for arten *D. cacuminum,* gir dette maksimale evolusjonsrater på henholdsvis:

fruktstandstetthet, 100 ln 6.4/3.0 = 75 darwin
og skulpeform, 100 ln 3.2/2.5 = 24 darwin

Disse verdiene er selvfølgelig av mindre interesse hvis teorien om at *D. cacuminum* er oppstått ved allopolyploidi, er rett. Når det gjelder relasjonen mellom de to underartene av *D. cacuminum* innbyrdes, blir verdiene for mulige evolusjonsrater i de nevnte karakterene betydelig lavere.

Elven (1980) har ellers påvist at *D. cacuminum* er en tidlig kolonisator ved tilbaketrekningen av isbreer. Den er lite konkurransedyktig og finnes stort sett i små og isolerte populasjoner. Altså igjen en populasjonsstruktur med stor grad av genetisk drift og som derfor ligger til rette for rask evolusjon.

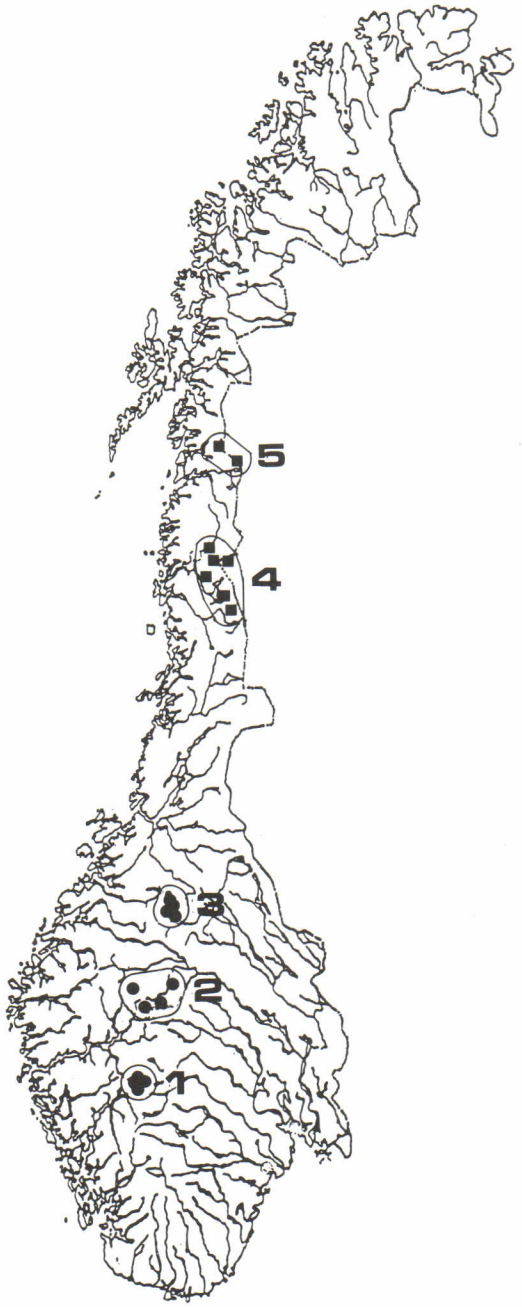


Fig. 4. Utbredelsesområde for *Draba cacuminum* E. Ekman, med to underarter: ssp. *cacuminum* fra (1) Finse, (2) Jotunheimen og (3) Dovre; ssp. *angusticarpa* Elven fra (5) Okstindane og (6) Sulitjelma-området. Fra Elven & Aarhus (1984).
Known distribution of Draba cacuminum *E. Ekman, with two subspecies: ssp.* cacuminum *from (1) Finse, (2) Jotunheimen, (3) Dovre; ssp.* angusticarpa *Elven from (5) Okstindane and (6) Sulitjelma area. After Elven & Aarhus (1984).*

Det samme gjelder for øvrig også i særlig grad for to av de infraspesifikke, endemiske taxa som ble nevnt innledningsvis: *Stellaria crassipes* var. *dovrensis* og *Oxytropis deflexa* ssp. *norvegica.*

Selvsagt kan det ikke trekkes bastante konklusjoner av regneeksemplene som er presentert ovenfor. Det er for eksempel helt på sin plass å spørre om en sammenlikning av evolusjonsrater mellom så ulike organismer som spurv på den ene siden og fjellvalmue på den andre, er meningsfull. Evolusjonsrater vil selvsagt avhenge av levealder, fertilitet og populasjonsstørrelse og sannsynligvis av om populasjonene er overveiende K-selekterte (lukkete samfunn nær bæreevnen) eller r-selekterte (populasjoner som ekspanderer eller sterkt desimeres av f.eks. klimatiske forhold). I diskusjonen av disse faktorene må det også vurderes at evolusjonsmessige forhold like etter at isen trakk seg tilbake, er vesentlig forskjellige fra dem vi observerer i dag. For øvrig er det fristende å henvise til «den omvendte bevisbyrde»: Det er de som ønsker å bruke det endemiske element i argumentasjon for isfrie refugier, som må dokumentere hvorfor eventuelt sammenlikningene som er presentert ovenfor ikke er holdbare. Uansett må det være lov å slå fast at evolusjonsrater kan ha vært undervurdert i diskusjonen av våre endemiske taxa. Mens flesteparten av artene i vår flora kanskje befinner seg i et evolusjonsmessig ekvilibrium, eller stasis sensu Eldredge & Gould (1972), kan det tenkes at representanter for f.eks. slektene *Papaver* og *Draba* nylig har vært eller er i en punktualistisk fase.

I et neste arbeid (Nordal 1985) vil jeg ta for meg de vest-arktiske artene og bisentrisiteten som argument for overvintringsteori i lys av nye forskningsresultat.

Summary

Modern results on rates of evolution and rates of speciation are presented. In particular the method proposed by Haldane (1949) for the calculation of evolutionary rates (introducing the unit "darwin") is applied to e.g. data from Southern Norwegian races of *Papaver radicatum* sensu lat. (from Knaben 1959). If one assumes postglacial racial differentiation, the evolution rates in some significant characters lie between 29 and 34 darwin. If Northern Norwegian populations are considered, rates of up to 63 darwin are

Tabell 2. En sammenlikning av Finse-populasjoner av *Draba cacuminum* og *Draba norvegica* i de tre karakterene som best skiller artene. (Fra Elven & Aarhus 1984.)
A comparison of Finse populations of Draba cacuminum *and* Draba norvegica *in the three characters which best separate the species. (After Elven & Aarhus 1984.)*

	D. cacuminum	D. norvegica
Fruktstands-tetthet Infrutescence density	(4.1—) 6.4 (—8.8)	(1.7—) 3.0 (—4.3)
Pedicel-vinkel, grader Pedicel angles, degrees	(35—) 48 (—61)	(11—) 19 (—27)
Skulpe-form (lengde:bredde) Siliqua index (length:width)	(2.1—) 2.5 (—2.9)	(2.9—) 3.2 (—3.5)

calculated. This is less than e.g. the known evolution rates in North American house sparrows. The evolution of races in Norwegian *Papaver radicatum* has been used as one of the arguments for the occurrence of unglaciated areas during Pleistocene. It is here indicated that the potential evolution rates may have been underestimated.

Takk til Professor Eilif Dahl som i fruktbar uenighet har kommentert og diskutert et utkast til denne artikkelen.

Litteratur

Berg, R.Y. 1963. Disjunksjoner i Norges fjellflora og de teorier som er framsatt til forklaring av dem. Blyttia 21: 133-177.

Dahl, E. 1946. On different types of unglaciated areas during the ice ages and their significance to phytogeography. New Phytol. 45: 225-242.

—1955. Biogeographic and geologic indications of unglaciated areas in Scandinavia during the glacial ages. Bull. Geol. Soc. America 66: 1499-1519.

—1961. Refugieproblemet og de kvartærgeologiske metodene. Svensk Naturv. 14: 81-96.

—1963. Plant migrations across the North Atlantic Ocean and their importance for the paleogeography of the region. I: Løve, A. & Løve, D. (red.), North Atlantic biota and their history, pp. 173-188. Oxford.

Danielsen, A. 1971. Skandinavias fjellflora i lys av senkvartær vegetasjonshistorie. Blyttia 29: 183-209.

Elven, R. 1980. The Omnsbreen glacier nunataks — a case study of plant immigration. Norw. J. Bot. 27: 1-16.

—& Aarhus, A. 1984. A study of Draba cacuminum (Brassicaceae). Nord. J. Bot. 4: 425-441.

Eldredge, N. & Gould, S.J. 1972. Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism. I: Schopf, T.J.M. (red.), Models in paleobiology, pp. 82-115. San Francisco.

Fryer, G. & Iles, T.D. 1969. Alternative routes to evolutionary success as exhibited by African cichlid fishes of the genus Tilapia and the species flocks of the Great Lakes. Evolution 23: 359-369.

Futuyma, D.J. 1979. Evolutionary biology. Massachusetts. 565 pp.

Fægri, K. 1963. Problems of immigration and dispersal of the Scandinavian flora. I: Løve, A. & Løve, D. (red.), North Atlantic biota and their history, pp. 221-232. Oxford.

Gjærevoll, O. 1959. Overvintringsteoriens stilling i dag. Kgl. Norske Vid. Selsk. Forh. 32: 36-71.

—1963. Survival of plants on nunataks in Norway during the Pleistocene glaciation. I: Løve, A. & Løve, D. (red.), North Atlantic biota and their history, pp. 261-283. Oxford.

—1973. Plantegeografi. Trondheim. 186 pp.

Grant, V. 1981. Plant speciation. New York. 563 pp.

Hafsten, U. 1972. Plantegeografi. Trondheim. 125 pp.

Haldane, J.B.S. 1949. Suggestions as to the quantitative measurement of rates of evolution. Evolution 3: 51-56.

Johnston, R.F. & Selander, R.K. 1964. House sparrows: Rapid evolution of races in North America. Science 144: 548-550.

Kimura, M. 1968. Evolutionary rates at the molecular level. Nature 217: 624-626.

Knaben, G. 1954. Saxifraga osloensis n.sp.,

a tetraploid species of the Tridactylites section. Nytt Mag. Bot. 3: 117-138.
—1959. On the evolution of the Radicatum-group of the Scapiflora Papavers as studied in 70 and 56 chromosome species. Part A. Cytotaxonomical aspects. Opera Botanica 2(3): 1-74. Part B. Experimental studies. Ibid 3(3): 1-96.
—1982. Om arts- og rasedannelse i Europa under kvartærtiden. 1. Endemiske arter i Nord-Atlanteren. Blyttia 40: 229-235.
Kurtén, B. 1959. Rates of evolution in fossil mammals. Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol. 24: 205-215.
Lid, J. 1974. Norsk og svensk flora. Oslo. 808 pp.
Myers, G.S. 1960. The endemic fish fauna of Lake Lanao, and the evolution of higher taxonomic categories. Evolution 15: 323-333.
Nannfeldt, J.A. 1940. On the polymorphy of Poa arctica R.Br., with special reference to the Scandinavian forms. Symb. Bot. Ups. 4/4: 1-86.
—1963. Taxonomic differentiation as an indicator of the migratory history of the North Atlantic flora, with especial regard to the Scandes. I: Løve, A. & Løve, D. (red.), North Atlantic biota and their history, pp. 87-97. Oxford.
Nordal, I. 1985. Overvintringsteori og det vestarktiske element i vår flora. Blyttia 43. Under bearbeidelse.
Nordhagen, R. 1931. Studien über die skandinavischen Rassen des Papaver radicatum Rottb., sowie einige mit denselben verwechselte neue Arten. Vorläufige Mitteilung. Bergen Mus. Årb. Naturv. 1931: 2. Bergen.
—1936. Skandinavias fjellflora og dens relasjoner til den siste istid. Nordiska (19. Skand.) Naturf.møtet Helsingfors 1936: 93-124.
—1963. Recent discoveries in the south Norwegian flora and their significance for the understanding of the history of the Scandinavian mountain flora during and after the last glaciation. I: Løve, A. & Løve, D. (red.), North Atlantic biota and their history, pp. 241-260. Oxford.
—1970. Norsk flora. Illustrasjonsbind del 1. Oslo. 638 pp.
Tutin, T.G. 1964. Papaveraceae. I: Tutin, T.G. et al. (red.), Flora Europaea Vol. 1. Cambridge. pp. 246-259.
Yeo, P.F. 1964. Euphrasia. I: Tutin, T.G. et al. (red.), Flora Europaea Vol. 3. Cambridge. pp. 257-266.
Zimmermann, E.C. 1960. Possible evidence of rapid evolution in Hawaiian moths. Evolution 14: 137-138.

En merkelig sumpfuruskog i Lunde, Telemark

A strange swamp forest with pine in Lunde, Telemark

Jørn Erik Bjørndalen

Sogn og Fjordane distriktshøgskule
Postboks 39
5801 Sogndal

Det viser seg enkelte ganger at noe så trivielt som en liten veiomlegging kan føre til oppdagelse av botaniske «godbiter». Nome kommune i Telemark har (eller vil få) fyllmasser til overs, og har tenkt å bruke disse til å lage en ny veistubb i nærheten av Lunde sentrum. Det trengs, for «gamleveien» mellom Lunde sentrum og Lunde kirke (samtidig riksveien til Bø) går over to smale, gamle veibruer der det bare er plass til en bil i bredda. Nå viser det seg at den planlagte veitraséen kommer til å gå over den såkalte Ajertangen, som er en lavtliggende, delvis flompåvirket odde mellom Straumen og Østråa nord for sentrum i Lunde.

Naturverninspektør Sigmund Tvermyr ved Miljøvernavdelingen i Telemark befarte området, og kom over en vegetasjonstype som var vanskelig å plassere i kjente klassifikasjonssystemer. Deler av området som blir berørt er simpelthen en sumpskog dominert av staselige furutrær! Tvermyr ba meg om å gi en botanisk vurdering av forekomsten for å klargjøre om det knytter seg verneinteresser til sumpskogen.

Beskrivelse av sumpfuruskogen

Hele området bærer preg av å ha høy grunnvannsstand. Flere gamle, tørrlagte flomløp forekommer. Noen steder finnes små myrsig og vannansamlinger. Det meste av området nær Østråa er dominert av furu, noen partier også av gran og vanlig bjørk. Det som virkelig slår en er den velutviklede tuestrukturen i både skogbunnen og til dels i de åpne flomløpene. Tuene er bygd opp nesten utelukkende av vanlig bjørnemose *(Polytrichum commune).* Artsinventaret i sumpfuruskogen er vist i tabell 1.

Treskiktet er velutviklet, og utgjøres av 10–15 m høye furutrær. Trærne er rettstammete og staselige, noe man ikke skulle forvente i et område med delvis forsumpet mark. Gran ser ut til å være fullstendig undertrykt, og finnes bare som enkeltstående, lavvokste busker. Buskskiktet er tett, og trollhegg *(Rhamnus frangula)* danner en tett underskog. Sommereik *(Quercus robur)* utgjør merkelig nok også en viktig bestanddel av buskskiktet. For øvrig inngår rogn *(Sorbus aucuparia)* som en vanlig art. Også andre busker og små trær kan forekomme.

Feltskiktet er sparsomt utviklet, og består stort sett av enkeltindivider og små tuer av forskjellige karplanter. Den viktigste arten er blåtopp *(Molinia caerulea),* som danner mindre tuer mellom de store bjørnemosetuene. Av andre arter som preger feltskiktet kan nevnes hundekvein *(Agrostis canina),* sølvbunke *(Deschampsia cespitosa),* myrhatt *(Comarum palustre),* tepperot *(Potentilla erecta),* mjølkerot *(Peucedanum palustre),* krypsoleie *(Ranunculus repens)* og blåknapp *(Succisa pratensis).* Enkelte steder kan broddtelg *(Dryopteris carthusiana)* og geittelg *(D. dilatata)* være framtredende.

Vanlig bjørnemose *(Polytrichum commune)* behersker som nevnt bunnskiktet fullstendig, både i form av de store, karakteristiske tuene (se fig. 1) og som tepper mellom tuene. Tuene er gjerne 50–70 cm høye og med diameter på opp til halvannen meter. De kjennes faste å trå på. Oppå tuene kan det fore-



Fig. 1. Interiør fra den merkelige furuskogen på sumpmark ved Lunde. Bemerk de store, karakteristiske tuene av vanlig bjørnemose *(Polytrichum commune)* i skogbunnen, det dårlig utviklede feltskiktet og de rakstammete furutrærne.

Interior view of the strange swamp forest with pine near Lunde in Telemark. Note the large characteristic tussocks of Polytrichum commune *in the forest floor, the poorly developed field layer and the tall pines.*

komme blanksigdmose *(Dicranum majus)* og furumose *(Pleurozium schreberi).* I forsenkningene inngår rikelig stjernemose *(Campylium stellatum),* for det meste skjult av bjørnemose. Også enkeltindivider av palmemose *(Climacium dendroides)* forekommer.

Alt i alt minner skogen om en sumpskog med svartor, gråor eller vierarter (f.eks. istervier), riktignok en fattig sådan. Med treskikt av nevnte treslag ville ikke sumpskogen ha vært noen merkverdighet, selv om tuestrukturen er sjelden godt utviklet. Det er furudominansen som «forstyrrer» bildet og gjør referanse til kjente skogstyper i f.eks. Kielland-Lunds eller Hesjedals klassifikasjonssystemer vanskelig. Man må uvilkårlig medgi at naturen er mangfoldig, og det er ingen lett sak å presse alle vegetasjonstyper inn i pene, ryddige «båser». Vi har heller ikke ennå fullstendig oversikt over alt som finnes av plantesamfunn i Norge og hvordan de forskjellige vegetasjonstypene varierer. Sumpfuruskogen ved Lunde er isolert sett en raritet, og jeg har ikke vært borte i lignende furuskoger andre steder. Plantesosiologisk vil den vel nærmest falle inn i svartorskogenes klasse (Alnetea glutinosae).

Vurdering av verneverdi

Sumpskogen med furu står i akutt fare for å bli ødelagt. Den planlagte veien vil gå tvers gjennom den best utviklede delen av forekomsten. Etter min mening knytter det seg verneinteresser til sumpfuruskogen. Skogen ser ut til å være unik i landssammenheng, og sjeldenhetskriteriet kan brukes som vernekriterium. Området er godt egnet for studier av sumpmarker, både når det gjelder topografiske særtrekk, fysiognomiske (strukturelle) forhold ved selve vegetasjonen og dynamikk. Det knytter seg således vitenskapelige interesser til denne sumpfuruskogen, og det venter en framtidig forskningsoppgave her.

Den enkleste løsningen vil være å legge veitraséen utenom det botaniske interessante området. Hvis det likevel oppstår konflikt mellom veibygging og naturverninteresser, bør lokaliteten sikres ved hjelp av naturvernloven, f.eks. som naturreservat. Forslag til reservatgrenser og omlegging av veitrasé er inntegnet på et planleggingskart som er deponert ved Miljøvernavdelingen i Telemark.

Naturvernets oppgave er blant annet nettopp å ta vare på mangfoldet i naturen, og denne unike sumpskogen med furu er et eksempel på at dette mangfoldet er større enn det våre «båser» i forskjellige klassifikasjonssystemer gjenspeiler. Både representative og særpregede naturtyper bør bevares for å sikre mangfoldet for ettertida, og sumpfuruskogen ved Lunde fortjener så avgjort å bli tatt vare på!

Summary

A strange swamp forest dominated by pine was discovered near Lunde in the county of Telemark as a result of the site inspection for a proposed new road. The whole appearance of the forest resembles that of swamp forests usually dominated by *Alnus gluti-*

Tabell 1. Sumpfuruskog i Lunde. Analyserutenes størrelse er 25 m², og dekningsgrader er angitt i Hult-Sernander-Du Rietz skala. Treskiktets høyde er 10–15 m. Analysene er tatt i begynnelsen av oktober 1983.

		1	2	3	4	5	
furu	*Pinus sylvestris*	4	5	4	4	4	V.4
sommereik	*Quercus robur*	2	1	2	1	1	V.1
gran	*Picea abies*	1	1	1	1	1	V1
trollhegg	*Rhamnus frangula*	4	3	3	4	4	V.4
rogn	*Sorbus aucuparia*	1	1	1	1	1	V.1
krossved	*Viburnum opulus*	1	.	.	.	1	II.1
vanlig bjørk	*Betula pubescens*	.	.	.	1	.	I.1
hegg	*Prunus padus*	1	.	.	.	.	I.1
nyperose	*Rosa* sp.	1	.	.	.	.	I.1
ørevier	*Salix aurita*	.	.	1	.	.	I.1
gråselje	*Salix cinerea*	.	.	.	1	.	I.1
blåtopp	*Molinia caerulea*	1	3	3	4	1	V.2
sølvbunke	*Deschampsia cespitosa*	2	1	1	1	1	V.1
hundekvein	*Agrostis canina*	1	1	.	1	.	III.1
trådsiv	*Juncus filiformis*	.	1	1	.	1	III.1
markrapp	*Poa trivialis*	.	1	.	.	.	I.1
engsnelle	*Equisetum pratense*	.	1	1	1	1	IV.1
tepperot	*Potentilla erecta*	1	2	3	3	3	V.3
mjølkerot	*Peucedanum palustre*	.	1	1	1	1	IV.1
myrhatt	*Comarum palustre*	.	1	1	1	.	III.1
myrmaure	*Galium palustre*	1	.	1	.	1	III.1
krypsoleie	*Ranunculus repens*	.	.	1	1	1	III.1
sløke	*Angelica sylvestris*	.	.	1	.	1	II.1
vanlig fredløs	*Lysimachia vulgaris*	.	.	.	1	1	II.1
blåknapp	*Succisa pratensis*	1	.	1	.	.	II.1
mjødurt	*Filipendula ulmaria*	.	.	.	1	.	I.1
skjermsvæve	*Hieracium umbellatum*	.	.	.	1	.	I.1
maiblom	*Maianthemum bifolium*	.	.	1	.	.	I.1
gullris	*Solidago virgaurea*	.	.	.	.	1	I.1
vanlig bjørnemose	*Polytrichum commune*	5	5	5	5	5	V.5
stjernemose	*Campylium stellatum*	2	1	1	1	1	V.1
furumose	*Pleurozium schreberi*	1	1	1	1	1	V.1
palmemose	*Climacium dendroides*	1	1	.	1	.	III.1
blanksigdmose	*Dicranum majus*	.	1	1	.	1	III.1
taggmose	*Atrichum undulatum*	.	.	.	1	1	II.1
kransemose	*Rhytidiadelphus triquetrus*	.	.	.	1	.	I.1

Andre arter i furuskogen:

gråor *(Alnus incana)*
hvitveis *(Anemone nemorosa)*
broddtelg *(Dryopteris carthusiana)*
geittelg *(Dryopteris dilatata)*
krattmjølke *(Epilobium montanum)*
firkantperikum *(Hypericum maculatum)*
finnskjegg *(Nardus stricta)*
strandrør *(Phalaris arundinacea)*
bringebær *(Rubus idaeus)*
istervier *(Salix pentandra)*
blåbær *(Vaccinium myrtillus)*
myrfiol *(Viola palustris)*

nosa, A. incana or *Salix* ssp. No such forests dominated by *Pinus sylvestris* have previously been recorded from Norway. Large, well-developed tussocks of the moss *Polytrichum commune* is a characteristic feature of the forest floor. The field layer is poorly developed, but species such as *Agrostis canina, Deschampsia cespitosa, Molinia caerulea, Comarum palustre, Peucedanum palustre, Potentilla erecta* and *Succisa pratensis*

occur abundantly. The pine trees are tall and elegant. This pine forest has qualities which probably qualify it for preservation according to the nature conservation law. The forest is now endangered by the new road.

Naturverninspektør Tvermyr opplyser at man allerede (vinteren 1984) har startet arbeidet med konkret verneframlegg på den særpregede sumpfuruskogen, og at man vil foreslå vernestatus som naturreservat. Miljøvernavdelingen i Telemark forhandler også med veimyndighetene om en omlegging av den planlagte veitraséen utenom det botanisk interessante området.

Nyfunn

Ny sørgrense for havburkne (Asplenium marinum) i Norge

På en ekskursjon med Rogalandsavdelingen av Botanisk forening 3. juni 1984 til Sparholmen i Kvitsøy, fant jeg bregnen havburkne. Dette er første gang planten er registrert så langt sør i Norge. Etter Lid 1974 er plantens nærmeste voksested Bømlo i Hordaland.

Bregnene vokser langt inne i skyggefulle bergsprekker, noe som gjør at de er vanskelige å oppdage. Det ble først funnet en liten tue bare få meter over havnivå. Deretter fant vi tre små tuer like ovenfor. Alle tuene hadde fra 4-8 blad.

Bregnen ble oppdaget kort tid før vi skulle reise hjem. Det ble derfor ikke tid til nærmere undersøkelser.

Sparholmen var et tilfeldig valgt ekskursjonsmål. Det blir sagt at i Kvitsøy kommune er det «like mange øyer og holmer som det er dager i året». Jeg er derfor tilbøyelig til å tro at havburknen må kunne finnes på flere av øyene/holmene i Kvitsøy kommune.

John Inge Johnsen

Småstykker

Et gammelt herbarium

I Blyttia 1983 har Eckblad skrevet om biskop Gieble Pederssøns Urtebog som eksempel på et meget tidlig herbarium. Dessverre vet vi ikke mer om det enn at det må ha eksistert, og at det sannsynligvis besto av en av tidens illustrerte urtebøker, der han la inn plantene «hos hver Wrtis Figur».

I Louvre støtte jeg helt tilfeldigvis på et portrett som har en viss interesse i forbindelse med herbarienes historie. Det er malt i 1562 av den franske maler Francois Clouet, som døde i 1572. Fødselsåret er ukjent. Hans arbeider går tilbake til 1536, og han ble hoffmaler i 1541. Bildet forestiller hans nabo og venn Pierre Quthe (1519 - etter 1588), som altså var 43 år gammel da det ble malt. Quthe var apoteker i Paris og hadde en tydeligvis ganske viktig medisinsk urtehage. Hans botaniske interesser symboliseres ved det åpne herbarium.

Som man ser, er dette et typisk *herbarium vivum,* en bok med blanke blad som plantene var lagt (klistret) inn i. Boken er ganske tykk og kunne lukkes med to knyteremmer. Forhåpentlig har den hatt mellomlagspapir, ellers ville plantene ganske snart ødelegges. Av de planter man ser, er den ene tydeligvis *Asplenium ceterach,* den annen muligens en aracé.

Sammenlignet med salig biskopens herbarium er dette mer sofistikert forsåvidt som det er en bok spesielt laget til formålet.

Bildet ble innkjøpt til Louvre-museet i 1908 (Sterling & Adhémer 1965: 25), og jeg har ikke sett det omtalt. Herbariene var riktignok ikke helt nyoppfunne den gang (Eckblad l.c.), men bildet er i alle fall interessant som en meget tidlig, kanskje den eldste illustrasjon av et herbarium.

Litteratur

Eckblad, F.-E. 1983: Var et av verdens eldste herbarier norsk? — Blyttia 41: 125-127.

Sterling, C. & Adhémer, H. 1965: Peintures École francaise XIVe, XVe et XVIe siècles. — Musée national des Louvres. Paris.

Knut Fægri
Botanisk institutt
Universitetet i Bergen
Boks 12, N-5014 Bergen

Blyttia — igjen i bruk som botanisk slektsnavn

De fleste vil vel ved navnet «Blyttia» tenke på tittelen på dette tidsskriftet, oppkalt etter våre to kjente botanikere Mathias Numsen Blytt og Axel Gudbrand Blytt. Mindre kjent er det at også en av dem (M.N.Bl.) er blitt hedret ved at hans navn er brukt som grunnlag for slektsnavn på planter, ikke bare én, men to ganger. Dels er *Blyttia*-navnet blitt brukt for gresset *Blyttia suaveolens* (Blytt ex Sommerf.) Fries (1839), som vi i dag kjenner som *Cinna latifolia,* huldregress. Her måtte slektsnavnet *Blyttia* vike fordi vårt gress viste seg å høre hjemme i slekten *Cinna* som var et meget eldre navn (Berg 1966). Men uansett dette rent taksonomiske argumentet ville *Blyttia* sensu Fries som alternativt navn for *Cinna* ha måttet bli forkastet av nomenklatorisk grunn, som et «homonym». Et år tidligere



Fig. 1. Portrett av Paris-apotekeren Pierre Quthe i Louvre malt av Francois Clouet (1562). Bildet viser et åpent herbarium og kan være den eldste kjente illustrasjonen av et *herbarium vivum.*

The portrait in the Louvre Museum by Francois Clouet of the apothecary Pierre Quthe of Paris (1562) shows an open herbarium, which may represent the oldest known illustration of a herbarium vivum.

ble nemlig en helt annen planteslekt gitt navnet *Blyttia* da *Blyttia arabica,* en plante av svalerotfamilien, ble beskrevet (Arnott 1838). Svalerot-slekten *Blyttia* ble imidlertid ansett å stå såvidt nær *Vincetoxicum* (der vår egen svalerot hører hjemme) at den snart ble oppført som et synonym, og dermed gikk navnet mer eller mindre i glemmeboken.

Nyere undersøkelser over svalerotfamilien i Afrika og Arabia har nå — kanskje sammen med en noe snevrere slektsoppfatning? — vist at dette likevel ikke var riktig. Både i vekstform og i blomsterkarakterer synes *Blyttia* Arn. å være såvidt forskjellig fra *Vincetoxicum* at den bør opprettholdes som egen slekt (Field & Wood 1983). *Blyttia*-navnet er dermed igjen kommet til heder og verdighet, nå for to arter med utbredelse i Saudi-Arabia, Yemen og tropisk Øst-Afrika.

Av de to Blytt'ene er vel sønnen Axel Blytt den som i ettertid er blitt stående som den største forskerbegavelse, og med bl.a. gode tilknytninger til naturhistorikere på de britiske øyene (Nordhagen 1943, Lie 1981). Han er nok den man først og fremst ville vente skulle ha blitt hedret med en oppkallelse derfra. Nå ble såvel Fries' som Arnotts *Blyttia*-navn publisert flere år før Axel Blytt ble født, og navnene er tydelig myntet på hans far. Hvilke forbindelser skotten George A.W. Arnott (1799-1868) har hatt med M.N. Blytt og hvorfor han har villet hedre Blytt på denne måten, er ellers uklart. I beskrivelsen av *Blyttia* (Arnott 1838) sies ingenting som kan belyse dette, og noen korrespondanse mellom Blytt og Arnott finnes ikke oppbevart i håndskriftsamlingen ved Universitetsbiblioteket i Oslo.

Det er unektelig noe underlig å tenke på vår norske botaniker Mathias Numsen Blytt i forbindelse med lavvokste og tørre busker i halvørkenområder i disse fjerne delene av verden!

Litteratur

Arnott, G.A.W., 1838: Observations on some new or obscure species of plants. I. — Mag. Zool. Bot. 2: 419-427.

Berg, R.Y., 1966: Oppdagelse og utbredelse av Cinna latifolia i Norge, med bemerkninger om økologi og innvandringshistorie. I. — Blyttia 24: 145-160.

Field, D.V. & Wood, J.R.I., 1983: A new name for Pentatropis spiralis auctt., and the resurrection of the genus Blyttia (Asclepiadaceae). — Kew Bull. 38: 215-220.

Lie, Th., 1981: Axel Blytt og darwinismen. — Blyttia 39: 41-49.

Nordhagen, R., 1943: Axel Blytt. En norsk og internasjonal forskerprofil 1843-1898. — Blyttia 1: 21-83.

Per Sunding
Botanisk hage og museum
Trondheimsvn. 23 B
0562 Oslo 5

En ny lokalitet for Lobaria amplissima (sølvnever) på Østlandet

På skitur vinteren 1980 kom jeg helt uventet over en ny, høytliggende lokalitet for *Lobaria amplissima* (sølvnever) på Østlandet:

Lobaria amplissima (Scop.) Forss. — Buskerud, *Hol,* Raggsteindalen, sydsiden av Storhovda, MN 3527, kbl. 1516 III, 1050 m o.h., på blokk i subalpin bjørkeskog, H.H. Blom 4.4. 1980.

Arten vokste på vestsiden av en 1,8 m høy blokk med helning 95°-100°. Populasjonen besto av 28 store eksemplarer, alle sterile, men med godt utviklete cephalodier. På tross av iherdig leting fant jeg ikke flere forekomster av arten i lia under Storhovda.

Lavsamfunnet på blokken var dominert av *Umbilicaria cinereorufescens* (småskjold), foruten sølvnever selv. Dessuten inngikk *Umbilicaria vellea* (lys navlelav), *Umbilicaria polyphylla* (glatt navlelav), *Hypogymnia physodes* (vanlig kvistlav), *Parmelia saxatilis* (grå fargelav) og mosene *Ulota curvifolia* (fjellgullhette), *Orthotrichum pylaisii* (fuglebustehette) og *Pterigynandrum filiforme* (reipmose). Blant mikrolavene gjorde *Rhizocarpon geographicum* (vanlig kartlav) og *Lepraria*-arter (mjøllav) seg mest gjeldende. Artssammensetningen må sies å være nokså vanlig på middels eksponerte og ikke helt tørre fattigberg i den subalpine sonen, med unntak for sølvnever selvsagt.

Sølvnever er en av de mest karakteristiske kystlavene, og finnes gjerne i selskap med andre oceaniske arter. Plantesosiologisk er den typisk for forbundet Lobarion pulmonariae. Dette forbundet karakteriseres av store bladlav som stiller høye krav til luftfuktighet og beskyttelse. Mange av artene har kystutbredelse. Her inngår nesten alle våre *Lobaria*-arter (neverlav) og dessuten andre Stictaceer (porelav og prikklav) og Pannariaceer (filtlav og blåfiltlav). Artskonstellasjonen på blokken

i Raggsteindalen var i så måte atypisk, da ingen andre kystarter eller karakteristiske arter for forbundet forekom her.

I håp om å finne flere oceaniske arter i nærheten, undersøkte jeg alle blokkene og bergveggene i den steile lia, og en etter en dukket det opp en del vanlige følgearter for samfunn med sølvnever: *Nephroma parile* (grynvrenge), *Peltigera collina* (kystårenever), *Sticta fuliginosa* (vanlig porelav), *Lobaria scrobiculata* (skrubbenever) og *Leptogium saturninum* (filthinnelav). Den svakt suboceaniske *Lasallia pustulata* (blærelav) var vanlig på eksponerte sigevannspåvirkete bergvegger. Av andre arter kan nevnes: *Psoroma hypnorum* (skjellfiltlav), *Nephroma bellum* (glattvrenge) og mosene *Homalothecium sericeum* (krypsilkemose), *Heterocladium dimorphum* (stridfloke), *Tortula ruralis* (putehårstjerne), *Pseudoleskeella catenulata* (stumptråklemose), *Leucodon sciuroides* (ekornmose), *Thuidium abietinum* (grantujamose), *Rhytidium rugosum* (labbmose), *Orthotrichum urnigerum* (hårkragebustehette) og *Neckera oligocarpa* (hulefellmose). Flere av disse artene er typiske for varme «sydberg» på litt bedre bergarter i fjellet.

Lia under Storhovda er sydøstvendt og har konkav form, noe som bidrar til dens gode beskyttelse. Lokaliteten for sølvnever ligger i den øverste delen av bjørkefeltet som kulminerer i bratte stup. I øvre del av lia finnes flere mannshøye blokker som har rast ut ovenfra. Disse påvirker mikroklimaet i betydelig grad, og her finnes mange skyggefulle habitater. Alle kystartene ble funnet på slike blokker eller nærliggende bergvegger. Storhovda ligger vendt rett mot og i liten avstand fra Hallingskarvet, og dette fjellmassivet har trolig en oceanisk innvirkning på klimaet i Raggsteindalen.

Jeg besøkte lokaliteten to vintre. Blokksiden med sølvnever er svakt overhengende og har ingen snøbeskyttelse. Arten må her være sterkt utsatt for frost, og påsken 1981 kunne jeg da også registrere betydelige skader på de største thalli hvor flere lober var brukket av og thallus for øvrig var svakt brunfarget.

På tross av de mange forskjeller både klimatisk og floristisk mellom Raggsteindalforekomsten og typiske lokaliteter for sølvnever på ytre Vestlandet, er det også en del iøynefallende økologiske likheter. På ytre Vestlandet er *Lobaria amplissima* særlig vanlig i litt lysåpne, men godt beskyttede edelløvskogslier med sydlig eller vestlig eksposisjon. Arten er her fakultativ epilitt (foretrekker steinsubstrat) og etableres temmelig raskt i suksesjonen på blokker og bergvegger, ofte direkte etter mikrolavsamfunn (jfr. Degelius 1935). Lokaliteten på Storhovda har den samme kombinasjon av gunstig eksposisjon og et humid mikroklima. Også her har sølvnever etablert seg direkte på stein blant pionerarter.

Sølvnever er en sjelden art på Østlandet (jfr. Degelius 1935, Ryvarden 1974). Om funnet i Raggsteindalen er en reliktforekomst (jfr. Ryvarden op.cit.) eller om lokaliten er en utløper fra de innerste lokalitetene i Sognefjorden, er vanskelig å ta stilling til.

Funnene av *Lobaria amplissima* og *Sticta fuliginosa* representerer nye høydegrenser for disse artene i Norge (jfr. Degelius 1935, Ryvarden 1974). Herbariebelegg av sølvnever og andre arter nevnt i artikkelen er oppbevart ved Botanisk institutt, Universitetet i Bergen.

Litteratur

Degelius, G., 1935. Das ozeanische Element der Strauch- und Laubflechten-Flora von Skandinavien. Acta Phytogeogr. Suecica 7.

Ryvarden, L., 1974. Noen oseaniske lav fra Østlandet. Blyttia 32: 137-138.

Hans H. Blom
Botanisk Institutt
Universitetet i Trondheim

Sommerfeltia — en ny botanisk monografiserie

Botanisk hage og museum ved Universitetet i Oslo har nylig startet en ny skriftserie som heter *Sommerfeltia.* Navnet er valgt til ære for den store norske botaniker og prest Søren Christian Sommerfelt (1794-1838). Serien skal inneholde større artikler fra emnene botanisk systematikk, plantegeografi, plantesosiologi, planteøkologi, plantemorfologi og botanisk evolusjon.

Det trykkes en artikkel i hvert hefte, som utgjør ett selvstendig bind på minst 32 sider. De fleste heftene vil få engelsk tekst, men noen kan bli på norsk med et fyldig engelsk Summary.

Heftene vil komme uregelmessig. Fast abonnement på serien kan tegnes, og dette sparer 30% i forhold til å kjøpe heftene enkeltvis. Første redaktør er undertegnede.

Hefte nummer 1 er Alfred Hansen & Per

Sunding: Flora of Macaronesia. Checklist of vascular plants. 3. revised edition. 167 sider. Pris kr. 60,- fritt tilsendt. I nr. 2 skriver Rune Halvorsen & Egil Bendiksen om et plantesosiologisk emne fra Telemark, og i nr. 3 behandler Tore Halvorsen & Liv Borgen de makaronesiske artene av korgplanteslekten *Bubonium.*

Interesserte kan få nærmere opplysninger om *Sommerfeltia* ved å henvende seg til Botanisk hage og museum.

Anders Danielsen
Botanisk hage og museum
Trondheimsveien 23 B
0562 Oslo 5

Fondet til dr.philos. Thekla Resvolls minne

Fondet er knyttet til Norsk Botanisk Forening. Formålet for fondet er å gi støtte til norsk botanisk vitenskap, fortrinnsvis innenfor de områder av botanikken hvor Thekla Resvoll var virksom, dvs. anatomi, morfologi, floristikk og økologi.

Renter av fondet — ca. kr. 2500 — vil kunne utdeles våren 1985. Søknad om tildeling kan sendes Norsk Botanisk Forening, adresse: Botanisk museum, Trondheimsveien 23 B, 0562 Oslo 5, innen 1. mai 1985.

Doktordisputaser i botanikk i 1984

Anne-Karine Dyring: «Naturmark i utbyggingsområder» for dr.scient.-graden ved Norges Landbrukshøgskole, Ås.

Yngvar Gauslaa: «Heat resistance and energy budget in different Scandinavian plants» for dr.agric.-graden ved Norges Landbrukshøgskole, Ås.

Jan Reid Hole: «The nutritive value of silage made from *Poa pratensis* ssp. *alpigena*» for dr.scient.-graden ved Norges Landbrukshøgskole, Ås.

Klaus Høiland: «*Cortinarius* subgenus *Dermocybe*» for dr.philos.-graden ved Universitetet i Oslo.

Leiv M. Mortensen: «Effect of CO_2 enrichment on photosynthesis and growth of some greenhouse plants» for dr.agric.-graden ved Norges Landbrukshøgskole, Ås.

Olav Martin Synnes: «Biologi og førekomst av knereverumpe *(Alopecurus geniculatus* L.) og kontroll av knereverumpe og tunrapp *(Poa annua* L.) i planta engrapp *(Poa pratensis* L.) til frø» for dr.scient.-graden ved Statens plantevern, Ås.

Hans Utkilen: «Studies of magnesium-limited growth of the cyanobacterium *Anacystis nidulans*» for dr.philos.-graden ved Universitetet i Oslo.

Kåre Venn: «Frost and fungal injuries to Norway spruce seedlings overwintering in forest nurseries» for dr.agric.-graden ved Norsk institutt for skogforskning, Ås.

Universitetet i Oslo

Hovedfag: Vårsemesteret: (Cand.real.) Marit Fosby: Studier innen *Anthericum* L. og *Chlorophytum* Ker. — med spesiell vekt på slektsavgrensing. — Sissel Traavik: Agaricales og Gasteromycetales i parker/gravlunder i Oslo. — Gunnar Futsæter: Livssyklus og forekomst av *Ralfsia borneti* Kinck., *Petalonia jascia* (O.F. Müll.) Kuntze og *Scytosiphon lomentaria* (Lyngb.) Link i indre Oslofjord.

(Cand.scient.) Jan Gulbrandsen: Den boreale vegetasjonsvariasjon langs den klimatiske høygradient i Gausdalområdet, Øst-Norge. — Christian Brochmann: Evaluation of methods for hybrid analysis, exemplified by hybridization in *Argyranthemum* (Asteraceae). — Anneke Ruppel: Effekt av triacontanol på vekst, fotosyntese og fotorespirasjon hos *Anacystis nidulans* og *Chlamydomonas reinhardtii.* — Håkon Wergeland: Effekten av triacontanol på vekst og utvikling hos salatplanter *(Lactuca capitata* L.) dyrket i normal og høy CO_2-konsentrasjon. — Ove Larsen: Response of young barley plants to waterlogging, as related to concentration and biosynthesis of ethylene and ethane, and to soil reduction potential. — Helga Næs: Factors influencing the production of geosmin by the cyanobacterium *Oscillatoria brevis* (Kütz.) Gom. — Anniken Selvig: Morfologiske og enzymatiske forandringer i endospermen hos bygg i maltingsperioden. — Endre Sjøvold: Virkninger av varierende CO_2-trykk og O_2-trykk samt triacontanol på veksten av *Chlamydomonas reinhardtii* dyrket i batchkulturer og turbidostat. — Marit Siri Jorde: Virkning av *Azolla pinnata* og urea på vekst og avling av våtlandsris, *Oryza sativa* L. Nitrogenfiksering hos *Azolla pinnata — Anabaena azollae.* — Kari Holter: Virkning av urea, $(NH_4)_2SO_4$ og N-gjødslingstidspunkt på avling av våtlandsris *Oryza sativa.* Undersøkelse av redoks-

potensialet og Fe^{2+} i oversvømt jord. — Hanne-Grete Nilsen: Virkning av triacontanol på spiring av mais og på vekst og stivelsesinnhold hos tomatplanter dyrket i normal og høy CO_2-konsentrasjon. — Kari Husa: Faktorer som påvirker CO_2-innholdet i gass ekstrahert fra *Lemna gibba.* — Ann-Lill Hafne: Undersøkelse av IgE-bindende egenskaper hos luftveisbakterier.

Høstsemesteret: (Cand.scient.) John Dietrichson & Helen Høydal: Taksonomisk undersøkelse av slekten *Galerina* Earle (Basidiomycetes, Agaricales) fra lavlandet i Norge. — Kari Johnsen & Ellen Camilla Alfsen: Studier innen øst-afrikansk *Drimiopsis* Lind. & Paxt. (Liliaceae). — Kristina Rasmussen Modalsli: Ivasivitetsundersøkelse av *S. flexneri.* — Erik Norgaard: Syntese og funksjon av polyaminer hos *Chloroflexus auranthiacus* OK-70-fl.

Universitetet i Bergen

Hovedfag: Vårsemesteret: (Cand.real.) Ole Nordmark: En undersøkelse av vinterbeitene for rein i Fjellheimen villreinområde. — Ruth Marie Paulson: Kapasitetsmønster for induserbar isocitratlyase i synkrone kulturer av *Chlamydomonas reinhardtii.* — Kristin Borud: Nedbryting og organismediversitet i termofil kloakkslamkompost ved tilnærmet konstante temperaturer. — Ragnhild Wiik: *Aerococcus viridans* var. *homari* i norsk hummer? Påvisning og genetisk karakterisering av bakterien.

(Cand.scient.) Svenn Sivertssen: Pollenregistrering på Vestlandet, 1978–81. En vurdering av sammenhengen mellom luftens pollenkonsentrasjoner og værforhold på Milde, Bergen og Lofthus. — Hilde Damsgård: Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av strandkratt på Flekkerøy, Vest-Agder. — Ingvard J. Schistad: Virkning av cytokinin på klorofyllnedbryting i avkuttete byggblad — en metodestudie. — Kjell Arne Hoff: Bakterier og gyting. Kvantitativ og kvalitativ undersøkelse av bakteriesamfunnet i et akvakulturanlegg. — Terje Moving: Membranbundne adenosintrifosfataser: Virkning av lipider og detergenter.

Høstsemesteret: (Cand.real.) Astri Botnen: Lavfloraen i steilvegg og overheng på Bjørnen, Os, Hordaland.

(Cand.scient.) Lisbeth Prøsch-Danielsen: En paleoøkologisk studie av *Osmunda regalis* L. — lokaliteten i Kvam, Hordaland. — Bjørn Olav Lea: Struktur og vegetasjonsdynamikk i en rik løvskog i indre Sogn. — Geir Høvik Hansen: Synkronisering og karakterisering av synkron vekst hos *Chlamydomonas vectensis.* Bruk av *C. vectensis* som testorganisme i giftighetstest. — Gro Johnsen: Isolation and characterization of *Oscillatoria agardhii* DNA. Growth of *O. agardhii* and procedure for isolating pure *O. agardhii* DNA from laboratory culture and from naturally occurring water bloom. — Kjetil B. Åsbakk: Monoklonale antistoffer mot *Staphylococcus aureus* peptidoglycan.

Universitetet i Trondheim

Hovedfag: Vårsemesteret: (Cand.real.) Atle Bones: Fordeling, forekomst, utvikling og ultrastruktur av myrosinceller i hvitsennep *(Sinapis alba* L.) og reddik *(Raphanus sativus* L.). — Odd Gunnar Brakstad: Immunologiske studier av ytre membran proteiner hos *Neisseria meningitis,* stamme 44/76. — Geir Slupphaug: Effekter av hurtig klinostat på vekst og utvikling i røtter av høyere planter. — Tor Sørdal Bue: Verknad av redusert fotosynteselys på unge granplanter *(Picea abies* (L.) Karst.). — Trond Roger Skotvold: Begroing, vannkjemi og endogene c/p- c/n-forhold i alger som mål for næringssaltbelastning i vassdrag.

(Cand.scient.) Anne-Sofie Hafstad: Myrosinaseaktivitet og myrosinceller i kinakål *(Brassica chinensis)* og raps *(Brassica napus).* — Grete Berge Owren: Vegetasjonshistorie på Dovrefjell. Undertittel: Utviklingen gjennom de siste 9000 år.

Høstsemesteret: (Cand.real.) Olve Rømyhr: Undersøkelser av epidermal DT-diaforaseaktivitet hos hårløse mus etter påvirkning av kreftfremkallende stoffer — sammenheng mellom DT-diaforese-induksjon og tetrazoliumtest. — Arild Krovold: En taksonomisk undersøkelse av *Viola canina* L. — *V. montana* L. -komplekset i Orkladalføret, Sør-Trøndelag. — Kari Aa: En undersøkelse av oligotrofe bakterier i jord. — Inga Elise Bruteig: Epifyttisk lav som indikator på luftforureining i Aust-Finnmark.

Universitetet i Tromsø

Hovedfag: Vårsemesteret: (Cand.real./Cand.scient.) Sigbjørn P. Dunfjeld: Boletaceae i Nord-Norge. Systematikk, økologi og utbredelse. — Erling Sandsdalen: Vert/parasitt-

forholdet Bygg/*Rhynchosporium secalis:* Celleveggnedbrytende enzymer og deres rolle i infeksjonsprosessen. — Mette Marianne Svenning: Omsetning av L-tryptofan til indoleddiksyre hos villtyper og mutanter av *Rhizobium leguminosarum.* — Espen Paus: Regulering av hvile og vekst hos *Salix polaris* Wg.

Biosystematiskt symposium om Nordens flora

Bergianska botaniska trägården i Stockholm firar 1985 ett jubileum. Då har 100 år förflutit sedan professor Veit Wittrock anlade trädgården i Frescati vid Brunnsviken i norra Stockholm, dit den måste flyttas när Stockholms stad började breda ut sig över föregångaren, bröderna Bergius trädgård, som låg i nuvarande Vasastaden.

Med anledning av jubileet kommer ett symposium kallat "Biosystematics in the Nordic flora" att ordnas 27-29 augusti 1985. (Biosystematik är den växtsystematik som lägger observationer och experiment på levande material — i odling och i fält — till grund för arbetet.) Forskare från alla Nordens länder kommer att rapportera om sina arbeten med kritiska arter och grupper i den skandinaviska kärlväxtfloran. Några utomnordiska forskare som sysslar med för oss särskilt intressanta växtgrupper har också inbjudits. En del föredrag blir mer allmänna, t ex översikt av problem i vår fjällflora eller biosystematikens relationer till andra grenar av botaniken. Föredragen kommer att hållas på engelska. Den 30.8 anordnas en exkursion till Stockholms skärgård.

Stockholms universitet och Kungl. Vetenskapsakademin, trädgårdens huvudmän genom tiderna, stöder symposiet.

Program kan rekvireras från Bergianska botaniska trädgården, Box 50017, 104 05 Stockholm. I detta anges också kostnader för måltider, exkursion m.m. Anmälan före 1 juni är nödvändig för den som vill deltaga i sådana arrangemang eller få rum bokat i Stockholm genom symposiesekretariatet (blankett finns i programmet). Att åhöra själva föredragen går bra utan föranmälan.

Bengt Jonsell
Bergianska trädgården
Box 50017
S104 05 Stockholm
Sverige

Bokanmeldelser

Søkelys på Darwin
Nils Chr. Stenseth & Thore Lie (red.): *Evolusjonsteorien. Status i norsk forskning og samfunnsdebatt.* Gyldendal Norsk Forlag, Oslo, 1984. Pris kr 195,-

For å markere at det var gått 100 år siden Charles Darwin døde, arrangerte Universitetet i Oslo våren 1982 et ukes-seminar om evolusjonsteoriens og darwinismens status i dag. I seg sjøl var dette seminaret — i norsk sammenheng — et historisk møte. For å sitere: «Det er ikke hver dag biologer, paleontologer, sosiologer, filologer, teologer og lekfolk diskuterer og informerer hverandre om sine synspunkter.» Boka består i hovedsak av de innleggene som ble holdt på seminaret; riktignok i bearbeidet form og med noen kapitler i tillegg.

Enhver bok må anmeldes med hensyn til det publikum den er skrevet for, og det som slår meg er spørsmålet om hvilken målgruppe denne boka er rettet mot: Er det forskere ved universitet og høgskoler, lektorer og lærere i skolen, eller lekfolket — den interesserte almenhet? Det er her jeg får problemer. Personlig synes jeg at boka i alt for stor grad er skrevet av fagfolk for fagfolk — et prinsipp som dessverre er blitt ganske utbredt for bøker som fra utgiverens side presenteres som publikumsbøker. Og det virker som om det er det breie publikum forlaget har tenkt å nå med denne boka.

Jeg er redd mange lektorer og lærere så vel som interesserte lekfolk vil få problemer med å tilegne seg mye av stoffet. Dessverre er mange av artiklene skrevet i et tungt akademisk språk som mer minner om forelesningskompendier enn populærvitenskap. — Her vil jeg rose de botanikerne som har levert bidrag. Jeg synes både Jostein Goksøyr, Thore Lie, Morten Laane og Inger Nordal bruker et mye enklere språk enn mange av de øvrige forfatterne, og dessuten zoologene Per Bergan og Kåre Elgmork som har skrevet noen befriende lettleste og informative artikler.

Dette med framstillingsformen er synd. Boka er altfor vesentlig til å bli satt ulest i bokhylla på grunn av ugjennomtrengelig stoff. Men la dette være sagt. Bortsett fra noen etter min mening overflødige artikler, er boka i det store og hele glimrende! Evolusjonsteorien og darwinismen er igjen kommet i søkelyset og blitt satt under debatt, blant annet på grunn av visse fossilfunn og noen paleontologers tolkninger av disse i retning av «bevis» på sprangvis artsdannelse. Slike tolkninger er blitt tatt opp av kreasjonistene (tilhengere av skapelse) og kommet ut igjen i temmelig ufordøyd form, og populære påstander som «Darwin tok feil» havner raskt i pressen. Videre blir evolusjonsteorien ofte diskutert i presse og kringkasting ut fra motsetningen skapelse/utviklingslære, hvor debattantene begrenses til én teolog (les kreasjonist) og én naturforsker (som ikke nødvendigvis er biolog). Det som debatteres er skapelse/ikke skapelse, andre og mer interessante sider ved utviklingsteorien blir sjelden tatt opp. Boka om evolusjonsteorien er derfor et viktig korrektiv og supplement til dagens debatt, samtidig som den nyanserer synet på evolusjon, darwinisme og skapelse.

Samtidig behandler boka emner som aldri har vært tatt opp på norsk annet enn i fagtidsskrifter og avisinnlegg; f.eks. sosiobiologi, fenetisk og cladistisk analyse, populasjonsgenetikk og ny-darwinisme, og ikke minst utviklingslærens historie i Norge. — For botanikkens vedkommende kan vi merke oss at Axel Blytt var ivrig tilhenger av Darwins lære (noe som allerede burde være kjent for Blyttias lesere).

Et konkret norsk botanisk bidrag til utviklingslæren omtales også: Det gjelder oslosildre *(Saxifraga osloensis).* Denne arten har oppstått etter at isen smeltet ved at de to artene trefingersildre *(S. tridactylites)* og skåresildre *(S. adscendens)* krysset seg og dannet en hybrid. Ved kromosomfordobling hos hybriden oppsto oslosildren. — Riktignok dreier det seg om en ganske spesiell form for artsdannelse: hybridisering med påfølgende kromosomfordobling. Men det er jo artig at vi i vår hjemlige flora har eksempler på nyoppståtte arter. Et kjærkomment argument i diskusjon med kreasjonister og andre skapelsestilhengere.

Som nevnt i begynnelsen er dette en typisk tema-bok der darwinismen og utviklingslæren belyses og omtales under forskjellige synsvinkler som i stor grad er preget av den enkelte bidragsyters personlige meninger og forskningsresultater.

Den første delen om den darwinistiske evolusjonsteoriens historie, grunnlag og kritikk, liker jeg spesielt godt. Her får vi en historisk oppsummering fra Aristoteles til ny-darwinisme og molekylærgenetikk, samt en diskusjon av de vitenskapsteoretiske strukturer for darwinismen. Også del 4 om artsbegrepet og systematikkens forhold til evolusjonsteorien og del 5 om molekylærbiologiens, genetikkens og mikrobiologiens bidrag til evolusjonsbiologien, er nyttig lesning og burde bli obligatorisk for alle som arbeider med systematikk og evolusjon, sjøl om jeg har vanskeligheter med å svelge alle de cladistiske utsagnene om disse metodenes vitenskapelige fortreffelighet. Del 6 om menneskets avstamning, kropp og kultur er jeg temmelig skuffet over. Her vies det altfor mye plass til sosiobiologi og ideologiske betraktninger, og altfor lite plass til hva vi egentlig vet om menneskets biologiske avstamning og utvikling. Kåre Elgmorks artikkel om menneskets utvikling er god og informativ, men altfor snau tatt i betraktning all den plassen som er gitt sosiobiologien — tidas mote-vitenskap. Jeg spør: Fortjener sosiobiologien en så brei plass i denne boka? Og hva har artiklene til Reidunn Aalen og Jesper Hoffmeyer her å gjøre? Riktignok må Aalens artikkel om sosiobiologi og kvinnefrigjøring forsvares når det er lagt så sterk vekt på sosiobiologien som kan virke nokså mannssjåvinistisk. Men Hoffmeyers innlegg er noe tåkeprat som aldri burde ha vært tatt inn i boka.

Den siste delen behandler emnet teologi og utviklingslære. Dette er en av bokas bedre deler, særlig fordi ankepunktene mellom skapertro og evolusjonsteori belyses fra flere og mer nyanserte sider enn hva som er vanlig i dagens debatt. Og sjøl om jeg er dypt uenig i Odd Sæbøs synspunkter, er innlegget hans befriende provoserende!

Klaus Høiland

Nyttige soppbøker

E. Michael, B. Hennig, H. Kreisel: Handbuch für Pilzfreunde. 5 Band, 2 Aufl. nybearbeidet av Hanns Kreisel. VEB Gustav Fischer Verlag. Jena. 1983. 408 s. DM 65,—.

Et nytt bind er kommet i dette 6-binds verk som opprinnelig var ment som et rent populærvitenskapelig verk, men som under professor Kreisels redaksjon er bragt opp på et faglig sett meget høyt nivå.

Det foreliggende bind dreier seg om risker og kremler, og bygger som tidligere utgaver på fargeillustrasjoner med tilhørende tekst. Den er detaljert, klart ordnet, og med meget verdifulle opplysninger om utbredelse og forekomstsett ikke bare i Tyskland, men i hele Europa. Her synes jeg riktignok at Norge er noe stemoderlig behandlet, idet man ofte får inntrykk av at forekomst i Sverige er langt bedre kjent. F.eks. angis om bøkeriske, *Lactarius blennius,* at denne i Nord-Europa er sjelden og under plantet rødbøk, f.eks. i Stockholm og Kaliningrad. I Norge er bøkerisken temmelig vanlig under plantet eller selvsådd bøk fra Oslo-trakten til Molde. Det er tydelig at vi i europeisk sammenheng ennå ikke er helt inne i bildet, men vi savner riktignok norske monografier om risker og kremler.

Ved siden av denne spesielle del inneholder bindet, som de øvrige, også en generell del. Denne gang dreier det seg om soppenes avstamning og evolusjon inklusive et kapittel om fossile sopp. Dessuten om teratologi = misdannelser hos fruktlegemer. Det første

temaet gir en balansert og ajourført fremstilling av de mange teorier om soppenes opprinnelse, polyfyletisk eller monofyletisk, — og de forskjellige hypoteser om den videre evolusjon innen soppriket. Det er et mangslungent og fascinerende tema hvor det ikke er mangel på meninger. Kreisel har fremstilt de fleste med fin objektivitet.

Kapitlet om fossile sopp er nyttig, — men i fylogenetiske spekulasjoner har de spilt en minimal rolle, som rimelig kan være. De fleste sopparter vil neppe etterlate seg det ringeste spor, — og dermed blir utvalget av fossile sopp meget snevert.

Teratologi har lett for å bli et slags raritetskabinett. Morchelloide og tremelloide fruktlegemer innbyr kanskje mer til gjettekonkurranser enn noe annet, men Kreisel antyder muligheten av at teratologien kan ha videre aspekter.

Det kan være nyttig å merke seg at de generelle kapitlene ledsages av litteraturlister som er svært up to date.

Av dette verk foreligger nå i nyutgave, — dvs. med Kreisel som forfatter eller redaktør, bind I, III, V og VI. Det siste inneholder bestemmelsesnøkler til slektene, et hovedregister etc., men er allerede utsolgt.

Verket utkommer i Øst-Tyskland. Hanns Kreisel er professor ved Universitetet i Greifswald, og en av Øst-Tysklands ledende mykologer.

Det vil kanskje ikke være så lett å få tak i verket i Norge, — men det er vel verdt forsøket!

Finn-Egil Eckblad

Mer om urtemedisin

Våre medisinske planter. Trollskap, tradisjon og legekunst. 466 sider. Forlaget Det Beste 1984. Kr 248,-

Den foreliggende boken er utgitt i flere land, og nå også i Norge. Den norske versjonen bygger på den svenske og tyske utgaven. Oversettelse og tilpasninger til norsk folkemedisinsk tradisjon er et resultat av manges bidrag: Ove Arbo Høeg (hovedkonsulent), Anne Sofie Wyller Christophersen, Thorbjørn Faarlund, Eva Mæhre Lauritzen, Sverre Løkken, Bjørn Olav Røssberg, Per H. Salvesen og Rune Sævre. Boken er ordnet i 5 hovedkapitler: (1) Plantene i legekunstens historie, (2) Vekstenes biologi, (3) Urtebok, (4) Myter, kult og magi og (5) Husråd.

Boka starter med legekunsten i oldtidens Mesopotamia år 4000 f.Kr. Vi bringes innom Hippokrates (legekunstens far) og hans humoral-lære som skulle komme til å dominere legekunsten fram til nyere tid. Men i begynnelsen av forrige århundre skjer det en forandring. Den akademiske medisin eller skolemedisinen baserer seg i økende grad på naturvitenskapelige teorier og erkjennelse. Røttene tilbake til urtemedisinen og herbalismen sages av én for én inntil det bare er et par siderøtter igjen som sørger for stoffopptak til vår moderne farmasi. Andre ideer om og strømninger innen legekunst forkastes, men fortsetter likevel å leve som alternative behandlingsformer. Avsnittene i boken om kvaksalvere, homøopati og antroposofiens historie i Norge er interessant lesning. For øvrig er det historiske kapitlet ypperlig illustrert. Her er det mange motiver hentet fra antikke boksamlinger og store kunstmuseer i Europa.

Vekstenes biologi er kanskje bokens beste populærvitenskapelige bidrag. På 40 sider fås en innføring i plantenes morfologi, nomenklatur, klassifikasjon og deres aktive innholdsstoffer, og det gjøres både enkelt og presist. Etter å ha lest dette kapitlet er leseren brakt opp på et godt skolert nivå og er klar til å begynne med selve urteboken.

Urteboken er hovedmassen. Her omtales 177 planter fra skandinavisk folkemedisin (hvorav over 50 er nye sammenholdt med den svenske utgaven), 44 giftplanter med forgiftningssymptomer og førstehjelp-behandling, og 51 beryktede eksotiske vekster. Innen hvert avsnitt omtales plantene alfabetisk etter norske navn. Framstillingsformen er tiltalende. Først presenteres kulturhistoriske og folkemedisinske aspekter og litt om eventuelt moderne bruksområde, innholdsstoffer og fysiologiske virkninger. Deretter gis en konsentrert og oppdatert oversikt over det vitenskapelige fakta-stoffet, pent rammet inn nederst på siden. Her omtales plantenes kjennetegn, utbredelse, aktive innholdsstoffer, eventuell giftighet og terapeutisk bruk. Opplysninger om plantenes offisinelle bruk i Norge, dvs. om de er registrert for apoteksalg, er også tatt med.

Denne presise framstillingen sammen med fargefotografier og strektegninger av hver planteart gjør boken til noe mer enn den gjengse urtebok. Naturinteresserte vil ganske sikkert ha glede av boken. Den vil også tjene som oppslagsbok for fagfolk og stu-

denter innen botaniske, farmasøytiske, medisinske og kjemiske disipliner. Her finns førstehånds opplysninger om det meste angående medisinplanter. Anmelderen har selv hatt stor glede av boken til kursbruk for farmasistudenter, og studentene finner den svært nyttig.

Boka avrundes med underholdende kulturhistorisk stoff. Skjønt det siste avsnittet om husråd og oppskrifter kan anmelderen styre sin begeistring for. Er det så ingenting å sette fingeren på? Det er klart det vil være. F.eks. i Tabell 2, side 81 som viser en oversikt over plantealkaloider og deres forekomst, er muskarin framhevet som et viktig alkaloid i rød fluesopp. Dette er dessverre ingen oppdatering av kunnskap, men snarere et tilbakesteg. I 15 år har vi nå visst at mengden muskarin i rød fluesopp er forsvinnende liten og ikke tilstrekkelig til å gi muskarinforgiftning. Derimot ville forekomsten av muskarin i visse trevlesopper og traktsopper vært verd å nevne. Når sopp-alkaloider er tatt med i tabellen, hvorfor da ikke ta med ibotensyre og muskimol som jo vitterlig finns i rød fluesopp nok til å gi forgiftningssymptomer?

Også avsnittet om 'Ordforklaringer' helt til slutt må oppdateres. Her er det mye tøys og klumpete definisjoner. Systematikerne kan f.eks. se på forklaringen til 'artsepitet', kjemikerne og farmasøytene på 'alifatiske forbindelser' og medisinerne på 'angina pectoris', og de vil trolig skjønne hva jeg mener. Dette er eksempler bare fra alfabetets A.

Det som i første rekke gir boken styrke er den faglige bredde hvorved plantene er behandlet. De mange botaniske medarbeiderne har sørget for at plantenes kjennetegn, voksesteder og utbredelse er grundig og presist behandlet. Det samme gjelder det kjemisk-farmakognostiske stoffet. Bearbeidelsen av det medisinske og humanfysiologiske stoffet er imidlertid ofte preget av upresisheter. Også dette stoffet vil kunne gjøres 'folkelig' uten upresisheter. Det skulle heller ikke være nødvendig med nykonstruerte ord der vokabularet allerede er til stede. F.eks. er bronkialkatarr neppe noen forbedring av det allerede innarbeidete og forståelige bronkitt. Uttrykk som menstruasjonsbefordrende, menstruasjonsregulerende, menstruasjonsdrivende og menstruasjonsøkende — står vi her overfor samme sak? At noen planter betegnes adstringerende, mens andre beskrives i ordelag som 'får kar til å trekke seg sammen og stopper blødninger' etc., er det ikke her rimelig å fortelle leseren at dette er det samme? Hvorfor er ikke ordet adstringerende tatt med i ordforklaringen bak? Jeg er sikker på at ikke hvermann vet hva det er. På denne måten kunne jeg fortsette å trekke fram eksempler som bare vil understreke at boken hadde vært tjent med en medisinsk konsulent. Det ville vel i dette tilfellet neppe fått avgjørende rolle for prisen. Prisen er under 300 kroner, og det er svært rimelig for en bok av dette faglige og tekniske format. For dem som er interessert i medisinplanter, kulturhistorie og natur er boka et funn.

Trond Schumacher



Bror Tunblad

Vi bekjemper skadedyr og sykdommer i hagen

Eplene er markstukne, bærbuskene mister bladene og rosene herjes av mengder av små, utrivelige kryp. Hva kan årsaken være, og hvordan skal vi bekjempe skadene?

Da er det vi trenger et godt hjelpemiddel. I denne rikt illustrerte boka får vi raskt greie på hva som kan gjøres.

I tillegg til å beskrive sykdommer og botemidler inneholder boka også opplysninger om veksthus, forebyggende tiltak, plantevernmidler og klimaskader.

Boka er oversatt og bearbeidet for norske forhold av Halvor B. Gjærum og Trygve Rygg. Begge er ansatt i Statens plantevern og arbeider med henholdsvis soppsykdommer og skadedyr.

159 sider Ill. i farger kr 95,00

UNIVERSITETSFORLAGET



BLYTTIA

BIND 43 · HEFTE 1 · 1985 · UNIVERSITETSFORLAGET



Forsidebilde: Vår mest arktiske valmue, *Papaver dahlianum* (svalbardvalmue), finnes på Varangerhalvøya i Finnmark og på Svalbard og Grønland. Det hevdes at denne arten har overlevet på isfrie refugier under siste istid. Bildet er fra Juov'lajåkka i Nedre Tana. Foto: juli 1983, Klaus Høiland.

Innhold

Fra redaksjonen 1

Torstein Engelskjøn:
'Isdalstinden' i Troms — en forveksling av lokaliteter
(Mt. 'Isdalstinden' in Troms, North Norway — a confusion of localities) 2

Morten M. Laane og Thore Lie:
Fremstilling av kromosompreparater med enkle metoder
(Simple squash methods for chromosome preparations) 7

Ola Skifte:
Nye funn av grønlandsstarr — Carex scirpoidea Michx. — i Nordland fylke
(The new localities of Carex scirpoidea Michx. in Nordland County) 16

Viktor Johansen og Reidar Elven:
Helgeland — et eldorado for vassplanter
(Helgeland — an El Dorado for aquatic plants) 22

Inger Nordal:
Overvintringsteori og evolusjonshastighet
(Rates of evolution and the theory of ice-free refugia during the Ice Age in Scandinavia) 33

Jørn Erik Bjørndalen:
En merkelig sumpfuruskog i Lunde, Telemark
(A strange swamp forest with pine in Lunde, Telemark) 42

Nyfunn 45

Småstykker 46

Bokanmeldelser 53

ISSN 0006-5269