BLYTTIA

NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT

BIND 29 HEFTE 4

UNIVERSITETSFORLAGET
OSLO 1971

Blyttia

Redaktør: Førsteamanuensis dr. philos. Per Sunding, adresse: Botanisk Hage, Universitetet i Oslo, Trondheimsvn. 23 B, Oslo 5. Manuskript sendes til redaktøren.

Redaksjonskomité: Rektor Gunnar A. Berg, konservator Gro Gulden, professor Georg Hygen, førstebibliotekar Peter Kleppa.

ABONNEMENT

Medlemmer av Norsk Botanisk Forening får tilsendt tidsskriftet. Abonnementspris for ikke-medlemmer kr. 30,– 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 307, Blindern, Oslo 3.

Annual subscription US $5.–. Single issues and complete volumes can only be obtained according to stock in hand when the order is received. Prices which are subject to change without notice, are available upon request. Correspondence concerning subcription and advertising should be addressed to:

UNIVERSITETSFORLAGET, P.O. Box 307, Blindern, Oslo 3, Norway

Norsk Botanisk Forening

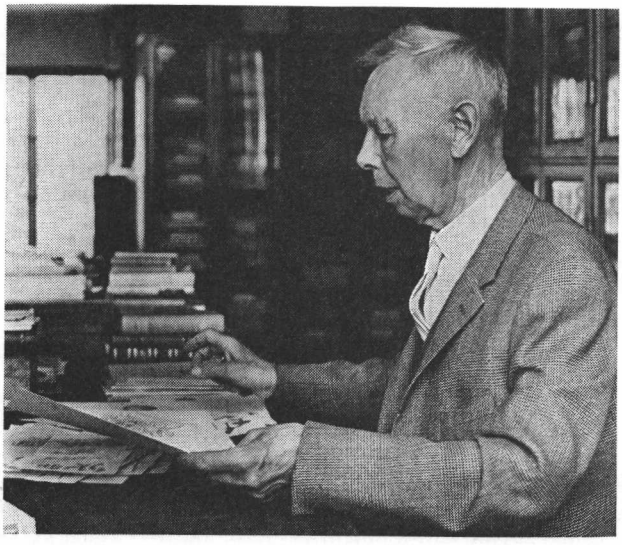
Nye medlemmer tegner seg i en av lokalavdelingene ved henvendelse til en av nedennevnte personer. Medlemskontingenten bes sendt over den aktuelle lokalavdelings postgirokonto.

Nordnorsk avdeling: Stipendiat Karl-Dag Vorren, Tromsø Museum, Botanisk Avdeling, 9000 Tromsø. – *Rogalandsavdelingen:* Fru Hervor Bøe, Opheim, 4300 Sandnes. Postgirokonto 31 45 93. – *Sørlandsavdelingen:* Lærer Ingvald Haraldstad, Ole Bulls gt. 17, 4600 Kristansand S. Postgirokonto 61 793. – *Trøndelagsavdelingen:* Amanuensis Asbjørn Moen, D.K.N.V.S. Muséet, Botanisk Avdeling, 7000 Trondheim. Postgirokonto 88 366. – *Vestlandsavdelingen:* Stipendiat Peter E. Kaland, Universitetets Botaniske Museum, Postboks 2637, 5010 Bergen. Postgirokonto 70 743. – *Østlandsavdelingen:* Hans Chr. Gjerlaug, Botanisk Museum, Trondheimsveien 23 B, Oslo 5. Postgirokonto 13 128.

All korrespondanse om medlemskap sendes lokalavdelingene.

Hovedforeningens styre: Universitetslektor Kari Egede Henningsmoen (formann); cand. mag. Finn Wischmann (viseformann); cand. real. Eva Mæhre Lauritzen (sekretær); cand. mag. Hans Chr. Gjerlaug (kasserer); cand. real. Sverre Løkken; stud. real. Reidar Elven.

Medlemmer kan kjøpe enkelthefter og eldre komplette årganger av tidsskriftet, i den utstrekning de er på lager når ordre innkommer, ved henvendelse til: Hans Chr. Gjerlaug, Botanisk Museum, Trondheimsveien 23 B, Oslo 5.



Johannes Lid, 1886–1971

Førstekonservator Johannes Lid døde den 29. september 1971.

Johannes Lid ble født på Voss 11. januar 1886. I 1912 tok han eksamen artium på Voss Gymnas. Allerede i skoletiden var interessen for naturen til stede i rikt monn, og han streifet omkring og samlet planter i fjellene på hjemstedet. I 1918 ble han ansatt som assistent i botanikk ved Norges landbrukshøyskole på Ås. Fra 1919 kom han til stillingen som konservator ved Botanisk museum i Kristiania, en stilling han skulle komme til å bekle helt til han falt for aldersgrensen i 1956. Fra 1951 av var han førstekonservator ved muséet.

I 1924 tok han sin embedseksamen ved Det Kgl. Frederiks Universitet, med botanikk som hovedfag og zoologi, geografi og kjemi som øvrige fag. Hans hovedfagsoppgave, «Dei norske *Sphagnum*-artene av *cymbifolia*-gruppa», ble senere trykt i Nyt Magazin for Naturvidenskaberne.

I hele sitt virke som botaniker har Johannes Lid vært feltbotaniker i ordets beste betydning; han har hatt naturen som sitt viktigste arbeidsfelt. I utforskningen og kartlegningen av Norges flora nedla han et enormt arbeid. Fra fjellområdene i Syd-Norge, som nok sto hans hjerte nærmest, men også fra andre steder i fjell og lavland, brakte han med hjem til Oslo rike samlinger og gjorde mange interessante oppdagelser. For mange kritiske planteslekter og -familier i Skandinavias flora, slik som gress, halvgress og *Salix*, var han en av Nordens fremste eksperter. Hans arbeid med og grundige kjennskap til vårt lands flora kommer tydelig frem i listen over hans vitenskapelige produksjon, og i særlig grad i hans store norske flora fra 1944. I denne floraen fikk vi en glimrende håndbok til landets planteverden, — også fordi den på en vakker og nøyaktig måte er blitt illustrert av fru Dagny Tande Lid. I 1963 ble floraens tredje utgave (som «Norsk og svensk flora») utvidet til også å omfatte vårt naboland i øst.

Men Johannes Lid rakk så meget mer enn å befatte seg med Skandinavias flora, hans vide botaniske interesser og reiselyst har også ført ham til andre himmelstrøk. Han var med som botaniker ved ekspedisjoner til Svalbard, Jan Mayen og Island, og han har i en serie avhandlinger skrevet om floraen i disse og andre arktiske områder. For sin botaniske innsats i Arktis ble han nylig tildelt Nansenprisen, — en æresbevisning han mottok beskjeden om to dager før sin død.

Etter at han i 1926 hadde stiftet bekjentskap med floraen i Marokko og Algerie, tok han i 1954 for alvor fatt på studiet av sydligere breddegraders rike flora, denne gang på Kanariøyene. Arbeidet med Kanari-floraen drev han like til i år, først og fremst sammen med sin kone, hans beste følgesvenn og medarbeider. For tre år siden utkom hans store floraverk om denne øygruppens karplanteflora, et ruvende verk basert på grundig feltarbeid og kritisk bearbeidelse av det innsamlede materiale.

I en rekke år var Lid redaktør for Nytt Magasin for Naturvitenskapene, senere fortsatte han som redaktør for Nytt Magasin for Botanikk frem til 1959. Siden 1945 var han medlem av Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo, og han var også medlem av flere utenlandske vitenskapelige selskaper.

Her i Blyttia, Norsk Botanisk Forenings tidsskrift, er det naturlig å se på hva Lid har betydd for foreningen og for foreningens medlemmer. Han var en av stifterne av Norsk Botanisk Forening i 1935 og ble foreningens første formann, frem til 1941. Han var medlem av redaksjonskomitéen for Blyttia og i en årrekke medlem av foreningens ekskursjonskomité. I den siste egenskap har foreningens

medlemmer lært ham å kjenne som en hyggelig og inspirerende ekskursjonsleder, med den for en ekskursjonsleder så uvurderlige egenskap at han aldri ble lei av å måtte besvare det samme spørsmål om og om igjen. Han var alltid villig til å dele sine kunnskaper med andre, en verdig representant for den videnskap Linné kalte *Scientia amabilis,* den elskelige videnskap. Til hans 80-års-dag i 1966 utkom Blyttia med et spesielt festskrift der en rekke venner og kolleger brakte ham sin hyllest. For sin innsats i Norsk Botanisk Forening ble han i 1966 utnevnt til foreningens æresmedlem.

Johannes Lid fikk den lykke å kunne arbeide med sin store interesse, botanikken, opp i en høy alder. For oss som daglig kunne se og forundres over hans arbeidsglede og vitalitet, virker det nå nesten uforståelig at han er borte, og vi kommer til å savne ham dypt, — som botaniker og fagmann, men enda mer som menneske og venn.

Per Sunding

Johannes Lids botaniske avhandlinger

For årene frem til og med 1964 er fortegnelsen basert på Peter Kleppa: *Norsk botanisk bibliografi 1814—1964* (i trykk).

1918 1. Stort lindetræ i Nordhordland. *Naturen* 42: 30.

1923 2. Undersøkelser over lirypens næring. (O. Olstad & J. Lid). *Norsk Jæger- og Fiskerfor. Tidsskr.* 52: 109—128.

3. Salicaceae. I: B. Lynge: Vascular plants from Novaya Zemlya. *Rep. Scient. Res. Norw. Exped. Novaya Zemlya 1921,* No. 13: 16-22.

1924 4. Sphagna from Novaya Zemlya. *Ibid.,* No. 21: 1-7.

5. A division of Norway into biogeographical sectional areas agreed upon by botanists and zoologists. (K. Dahl, J. Lid & T. Munster). *Skr. Vidensk.-selsk. Kra. I. Mat.-Naturv. Kl.* 1924 (1), No. 7: 1-18.

1925 6. An account of the Cymbifolia group of the Sphagna of Norway. *Nyt Mag. Naturv.* 63: 224-259.

7. *Lepidium heterophyllum* Benth. in Norway. *Ibid.* 63: 314-315.

8. Four new phanerogams from Svalbard (Spitzbergen). *Ibid.* 63: 315-316.

1927 9. Om fjeldrypens næring. *Norsk Jæger- og Fiskerfor. Tidsskr.* 56: 159-167.

1928 10. Utbredningen av *Viscaria alpina* (L.) G. Don, *Alchemilla alpina* L. och *Rhodiola rosea* L. i Skandinavien. (J. Lid & A. R. Zachau). *Medd. Göteb. Bot. Trädg.* 4: 69-144.

1929 11. Mariskardet på Svalbard. *Norsk Geogr. Tidskr.* 2: 445-460. (Også som Meddel. Norges Svalbard- og Ishavsunders. 8.)

12. Tofteholmens plantevekst. I. Karplantene. *Norsk Geogr. Tidsskr.* 2: 485-491.

13. Flowering plants. I: T. Iversen: Hopen. *Res. Norske Statsunderst. Spitsbergeneksped.* 1, Nr. 10: 28-29.
14. *Sphagnum strictum* Sulliv. and *Sphagnum americanum* Warnst. in Scotland. *Journ. Bot.* 1929: 170-175.
15. Adventive plants in Spitsbergen. (O. A. Høeg & J. Lid). *Kgl. Norske Vidensk.-selsk. Forh.* 1: 176-178.
1932 16. A list of some Norwegian Sphagna. *Ibid.* 4 (1931): 172-174.
17. Vascular plants from South East Greenland, collected on the 'Signalhorn' expedition in 1931. *Skr. Svalbard og Ishavet* 44: 1-12.
18. Flowering plants of Franz Josef Land collected on the Norwegian scientific expedition 1930. (O. Hanssen & J. Lid). *Ibid.* 39: 1-42.
1933 19. The food of Norwegian grouse chicks (*Lagopus lagopus* L.). *Nyt Mag. Naturv.* 73: 75-114.
20. Crop contents of ptarmigans from Taimyr. *Norw. north polar exped. 'Maud' 1918-25. Scient. Res.* 5, Nr. 2: 1-7.
21. What is *Lepidium groenlandicum* Hornem.? *Meddel. Grønland* 92 (7): 1-9.
1937 22. Norsk Botanisk Forening. *Nytt Mag. Naturv.* 77: 1-12.
23. Vinddrive lauv og frø på Hardangervidda. *Ibid.* 77: 99-102.
24. *Dryopteris austriaca* var. *Willeana* n. var. *Ibid.* 77: 102-104.
1938 25. Mosbollar. *Ibid.* 78: 101-104.
1940 26. Nansens Grønlandsplantar 1888. *Ibid.* 80: 81-82.
27. Ein rest av Morten Wormskiolds Kamtchatkaplantar. *Ibid.* 80: 83-88.
1941 28. Bryophytes of Jan Mayen. *Meddel. Norges Svalbards- og Ishavsunders.* 48: 1-13.
29. Ivar Aasens herbarium. *Nytt Mag. Naturv.* 81: 57-80.
1942 30. Norsk botanikar med verdensry. Professor Bernt Lynge 1884-1942. *Polar-årboken* 1942: 106-108.
1943 31. Botaniske holdepunkter ved praktisk myrbedømmelse. (Aa. Løddesøl & J. Lid). *Meddel. Norske Myrselsk.* 41: 2-17, 41-54, 69-77, 92-106, 107-122.
32. *Hippophaë rhamnoides* i Lom. *Nytt Mag. Naturv.* 83: 67-70.
1944 33. Fredrik Jebe (1876-1944). *Blyttia* 2: 51-52.
34. Nye høgdegrenser for karplantar i Gol og Lom. *Ibid.* 2: 80.

35. *Norsk flora.* Oslo. VIII + 637 s., 361 fig.
1945 36. Finnmarkspors i Telemark. *Blyttia* 3: 115.
37. Professor Jens Holmboe 1880-1943. *Nytt Mag. Naturv.* 85 (1946): 1-19.
1948 38. Eingong voks *Coleanthus subtilis* i Noreg. *Blyttia* 6: 32-36.
1949 39. *Carex extensa,* ny for Norge. (O. A. Høeg & J. Lid). *Ibid.* 7: 87-91.
1950 40. Nye plantefunn 1945-1949. *Ibid.* 8: 41-53.
41. Stor grønvier på Dovre. *Ibid.* 8: 165-166.
42. *Myrtyper og myrplanter.* (Aa. Løddesøl & J. Lid). Oslo. 95 s., 100 fig.
1951 43. *Salix polaris* × *reticulata (S. Landmarkii)* nov. hybr. *Blyttia* 9: 59-61.
44. *Botrychium simplex* i Jotunheimen. *Ibid.* 9: 70.
45. Stor grønvier i Jølster. *Ibid.* 9: 127-128.
1952 46. *Norsk flora. 2. utg.* Oslo. 772 s., 390 fig.
47. Nye plantefunn 1950-1951. *Blyttia* 10: 95-105.
48. Nytt Magasin. A retrospective view. *Nytt Mag. Bot.* 1: V–VII.
1953 49. Linne's Species Plantarum 200 år. *Norsk Hagetid.* 69: 146.
1954 50. *Carex bicolor* in southern Europe. *Nytt Mag. Bot.* 3: 147-158.
51. Litt om floraen på Finse. *Blyttia* 12: 11-18.
1955 52. Nye plantefunn 1952-1954. *Ibid.* 13: 33-49.
1957 53. Nils Hauge, minneord. *Ibid.* 15: 41-42.
54. Nye plantefunn 1955-1957. *Ibid.* 15: 109-127.
1958 55. Two glacial relics of *Dryas octopetala* and *Carex rupestris* in the forests of southeastern Norway. *Nytt Mag. Bot.* 6: 5-9.
1959 56. The vascular plants of Hardangervidda, a mountain plateau of southern Norway. *Ibid.* 7: 61-128.
57. Er barlind farleg for skilpadder? *Naturen* 83: 254.
1960 58. The vegetation of Karlshaugen. Statistical analysis of the 171 permanent one-metre squares in a forest reserve 20 km north of Oslo. *Nytt Mag. Bot.* 8: 27-52.
59. Nye plantefunn 1958-1959. *Blyttia* 18: 77-94.
60. Indeks til J. Lid: Nye plantefunn (1950-1960). *Ibid.* 18: 94-98.
1961 61. Orienterende forsøk med dyrking av molter. (J. Lid, O. Lie & Aa. Løddesøl). *Meddel. Norske Myrselsk.* 59: 1-26.

1962 62. Stutt-arve funnen på Svalbard. *Ibid.* 20: 100-101.
1963 63. *Norsk og svensk flora.* (3. utg. av nr. 35). Oslo. 800 s., 434 fig.
64. Floristic and taxonomic research in Norway. (Proceed. Second Flora Europaea Symp., Genova, 21st-28th May, 1961). *Webbia* 18: 377-378.
1964 65. The flora of Jan Mayen. *Norsk Polarinst. Skr.* 130: 1-108.
1966 66. *Blomsterboka. Illustrert skoleflora.* Oslo. 200 s., 398 fig.
1967 67. Synedria of twenty vascular plants from Svalbard. *Bot. Jahrb.* 86: 481-493.
1968 68. Contributions to the flora of the Canary Islands. *Skr. Norske Vidensk.-Akad. Oslo. I. Mat.-Naturv. Kl.* n. s. 23 (1967): 1-212.
1970 69. Notes on plants from the Canary Islands. *Nytt Mag. Bot.* 17: 1-6.

Bokmelding

Dagny Tande Lid: *Å nei for en vår —. Blomster i tegninger og dikt.* H. Aschehoug & Co., Oslo, 1971. 63 s., illustr. farver. (Pris ikke oppgitt).

Det hører så avgjort til sjeldenhetene at diktsamlinger anmeldes til Blyttia. Men så er dette heller ikke noen vanlig diktsamling. I en ytterst sjarmerende bok, i en blanding av dikt, prosa og tegninger, gir Dagny Tande Lid glimt fra sitt begivenhetsrike liv blant blomstene. Boken er dedisert «Til Johannes», til hennes faste følgesvenn i naturen, førstekonservator Johannes Lid, som dessverre ikke skulle få oppleve utgivelsen av boken.

I bokens prosadel forteller Dagny Tande Lid om «Et liv blant tegninger og blomster», om hvordan hun traff Johannes på Botanisk Museum på Tøyen, og om det enestående samarbeidet som utviklet seg mellom disse to, kunstnerinnen og botanikeren. Hun forteller om turer og reiser med Johannes i inn- og utland, fra Hardangervidda og Nordreisa til Rocky Mountains og Kanariøyene. I bokens hoveddel kan vi så lese hva reisene og blomstene har inspirert henne til i dikt og tegninger. I begge henseender er resultatet blitt slik at man bare betingelsesløst må anbefale boken anskaffet. Ofte griper man seg nesten i å ville plukke plantene opp fra papiret, så naturtro (og godt reprodusert) er tegningene. Diktene er deilige stemningsbilder, som tydelig gjengir forfatterinnens kjærlighet til og kunnskap om naturen og blomstene. Ja, les selv,— om våren som begynner om høsten:

Det ryker og fyker fra stengler og strå.
Det bugner av moden frukt.
Vinden hvirvler en sky av små
former og farger ut i det blå.
Det vrimler av frø på flukt.

De danser og stanser. Hvert frø er en drøm,
en verden hvor våren bor.
Noen seiler på bekkens strøm.
I tjernet legger en del på svøm.
Og noen glir ned i jord.

Det fryser. Det lyser av snø på fjell,
og livet får karrige kår.
Men vintren taper allikevel.
Spirer lever bak brune skjell
og er en ukuelig vår.

P. S.

Blyttia bd. 29, h. 4, 1971

Skandinavias fjellflora i lys av senkvartær vegetasjonshistorie

SCANDINAVIA'S MOUNTAIN VASCULAR FLORA IN THE LIGHT OF LATE QUATERNARY HISTORY OF VEGETATION

Av

ANDERS DANIELSEN[1]

Prøveforelesning over selvvalgt emne for den filosofiske doktorgrad ved Universitetet i Bergen 12. juni 1970, noe forandret for publikasjon

Den skandinaviske fjellflora og dens opprinnelse har lenge vært gjenstand for omfattende studier og livlig diskusjon. Med opprinnelse menes i denne sammenheng både hvor plantene kom fra, hvilke veier de fulgte, artenes spredningsmåter, og til hvilke tider de innfant seg. Fjellplantenes spredningsøkologi kommer altså sterkt inn i bildet, og det samme gjelder datering av deres fossilforekomster. Her må det innskytes at fordi det i kvartære avleiringer sjelden dreier seg om ekte forsteininger, men helst om planterester som er omdannet i svakere grad (dvs. fra nesten uforandret til mer eller mindre fortorvet eller forkullet), så er disse ofte kalt subfossiler. Dit hører dessuten avtrykk som forskjellige plantedeler har etterlatt seg, f. eks. i stivere og helt størknet leire, eller i kalktuff. Slike avtrykk kan ofte identifiseres helt til art, selv om all organisk substans forlengst er forsvunnet.

Den sterke interessen for fjellfloraen og dens historie skyldes først og fremst et rent plantegeografisk forhold, nemlig den nåværende utbredelse av en del av våre fjellplanter. Disse utbredelsesmønstrene er til dels ganske eiendommelige — noe jeg skal komme tilbake til. Også topografien og jordbunnsforholdene — samt klimaet i fortid og nåtid — spiller selvsagt en stor rolle for fjellplantenes utbredelse.

Når det gjelder å tolke våre fjellplanters nåværende arealer, er det enn videre av høyst vesentlig betydning å ta hensyn til at bl. a. Skandinavia har hatt flere kvartære nedisninger eller istider, forårsaket av klimavekslinger som satte inn etter de sen-tertiære fjellkjedefoldinger. Mektige isbreer nådde i kvartærtid langt utenfor

[1] Botanisk museum, Universitetet i Oslo

nåtidens glasiasjonsområder i polarstrøk og høyfjell. På de landstrekninger innlandsisen dekket, ble alt liv utryddet.

Diskusjonen eller uenigheten om fjellfloraen og dens opprinnelse dreier seg for en stor del om hvor mye av den skandinaviske halvøy som var nediset, særlig under den yngste istid. «Tabula rasa-teorien» hevder at innlandsisen gjorde absolutt rent bord, mens «overvintringsteorien» forutsetter isfrie refugier der iallfall noen av fjellplantene overlevde, enten på kysten av Vest- og Nord-Norge, og/eller på nunatakker inne i landet.

Kvartærtid og istider

Kvartærtiden blir gjerne anslått til å ha vart fra 300 000 til 1 million år fram til i dag, altså med temmelig stor usikkerhet i beregning og datering. Etter nyere islandske undersøkelser av Tjörneslagene (Einarsson et al. 1967), der suksesjonen av lavastrømmer med normal og reversert magnetisme er dateringsgrunnlaget, må kvartærsystemets varighet settes til litt over 3 millioner år. I Europa og Nord-Amerika har man lenge regnet med at det har vært 4 eller høyst 6 kvartære istider, men Einarsson et al. (1967) har påvist hele 10 nedisninger i Island i kvartærtid. De mener at det virkelige antallet er enda større. Når det er så vanskelig å få full klarhet i kvartærtidens lengde og antall nedisninger, så kommer dette mest av at hver nedisning de fleste steder har fjernet de fleste spor etter den foregående nedisning.

Nå viser all erfaring at i hver varmere mellomistid er de deglasierte områder blitt dekket med vegetasjon. Dette gjelder også den skandinaviske halvøy, selv om foreløpig bare ganske få interglasiale avleiringer med subfossile planterester er kjent herfra. I den yngste istid ble nemlig de aller fleste slike lag ført bort fra Skandinavia av landisen.

Jeg vil helst unngå å bruke den vanlige betegnelsen «siste» istid, da mye tyder på at vi lever i slutten av en interglasialtid, m.a.o. at vi nærmer oss en ny istid (Kukla 1969, Shackleton 1969). Å kalle det for «seneste» istid lyder ikke helt godt på norsk – da heller «yngste» istid. «Latest Glaciation» tror jeg er en akseptabel term på engelsk. Den sveitsiske betegnelse Würm(-istid) har vært brukt men passer mindre bra hos oss; da er Weichsel-istid bedre, et navn som refererer til det fennoskandiske isskjold under maksimum av yngste istid (etter elva Weichsel i Polen). Men dette er bare terminologiske detaljer.

Hovedsaken er at på den skandinaviske halvøy er det den senkvartære vegetasjonshistorie som er noe videre kjent ved funn av subfossile planterester (frø, frukter, vegetative deler, pollen og spo-

rer). Dette vil si utviklingen av plantelivet fra den yngste istids breer begynte å trekke seg tilbake fra vår halvøy, eller for mer enn 13 000 år siden. Det er blant disse planterester, særlig fra senglasial og tidlig postglasial tid, at vi må søke etter fakta som kan kaste lys over den skandinaviske fjellfloras opprinnelse.

Begrepet fjellflora

Før jeg går over til å behandle denne senkvartære utvikling, skal jeg omtale selve begrepet fjellflora eller fjellplanter. Jeg holder meg hele tiden bare til karplanter.

Så vidt jeg har kunnet se av litteraturen, har ingen definert Skandinavias fjellflora konsist og objektivt, slik at enhver subjektiv vurdering er utelukket. Det lar seg neppe heller gjøre.

Hvis vi definerte fjellplanter ved arter som i det hele tatt finnes over en viss høyde, f. eks. skoggrensen, tregrensen eller et bestemt antall meter over havet, så ville vi straks komme i vanskeligheter. Vi ville da få med i fjellfloraen en god del arter som også vokser i lavlandet, og som er vanligere der enn i fjellet, arter som *Juniperus communis, Viola palustris, Vaccinium myrtillus, V. vitis-idaea, Trientalis europaea, Campanula rotundifolia* og diverse andre. En slik definisjon ville utvanne begrepet fjellplanter i vanlig oppfatning.

En annen vanskelighet er om vi skal regne de subalpine artene eller høystaudene som fjellplanter. Personlig synes jeg ikke det, mens andre tydeligvis gjør det.

Jørgensen (1932 p. 110) uttrykker seg slik: «Med ekte fjellplanter mener jeg da de planter som hovedsakelig hører hjemme ovenfor skoggrensen og som bare undtagelsesvis går ned i lavereliggende trakter. En reservasjon må kanskje gjøres for Vestlandets og Sørlandets vedkommende, hvor slike planter som f. eks. *Cryptogramme crispa* og *Sedum roseum* går helt ned til kysten. Der vil nok være tilfeller hvor der er tvil om man skal regne arten med til fjellplantene. En undersøkelse av høidegrensene nedad ville bidra meget til å klarlegge begrepet fjellplanter».

Nordhagen (1937 p. 204) skriver at av karplanter har vi i Norge «noget over 200 arter... som regnes med til fjellfloraen». Han nevner mange eksempler på fjellplanter, men gir ingen fullstendig liste over dem.

Mer eller mindre synonymt med fjellplanter brukes ofte begrepet arktisk-alpine arter, som etter alt å dømme må være avledet av Hulténs (1950) arktisk-montane arter, men som også omfatter noen arter fra hans andre utbredelsesgrupper.

Dahl (1958 p. 98) har forsøkt å definere begrepet arktisk-alpine

arter: «Vi vil her kalle en art for arktisk-alpin hvis den har sin hovedutbredelse over barskogsgrensen, dvs. i bjerkebeltet eller enda høyere opp på fjellene, eller den har sin hovedutbredelse nord for den polare barskogsgrense. Vi skal også i dette element inkludere en del strandplanter som har sin hovedutbredelse nord for Trondheimsfjorden. Ved hjelp av denne definisjon har jeg foretatt en opptelling av de arter i Norges, Sveriges og Finnlands flora som passer med definisjonen, og kommet til at de utgjør omtrent 250 arter; et visst skjønn er nødvendig i enkelte tilfeller». Også hos Dahl mangler en liste over hvilke arter han regner som arktisk-alpine.

T. C. E. Fries (1913 p. 317) mener det er nokså likegyldig hva en forfatter legger i begrepet fjellplanter, hvis det bare gis en tydelig begrensning.

Tabell I. Skandinaviske fjellplanter- (ikke medregnet subalpine arter og arktiske havstrandplanter). **Halvfet:** Arter påvist i senglasiale og tidlig postglasiale avleiringer i lavlandet sør og øst for den skandinaviske fjellkjede. *Kursiv:* Vestarktiske arter. Nomenklaturen følger Lid (1963).

Scandinavian mountain plants (not including subalpine species and arctic sea-shore plants). **Boldface:** *Species recorded in Late-glacial and early Post-glacial deposits in the lowlands south and east of the Scandes. Italics: West-arctic species. Nomenclature according to Lid (1963).*

Agrostis borealis
Alchemilla alpina
Angelica archangelica ssp. norvegica
Antennaria alpina
Antennaria carpathica
Antennaria nordhageniana
Antennaria porsildii
Arabis alpina
Arctagrostis latifolia
Arctostaphylos alpina
Arenaria humifusa
Arenaria norvegica
Arenaria pseudofrigida
Armeria scabra
Arnica alpina
Artemisia norvegica
Aster sibiricus
Astragalus alpinus
Astragalus frigidus
Astragalus norvegicus
Athyrium alpestre
Bartsia alpina
Betula nana
Botrychium boreale
Braya linearis
Braya purpurascens
Campanula uniflora
Cardamine bellidifolia
Cardaminopsis petraea
Carex adelostoma
Carex arctogena
Carex atrata
Carex atrofusca
Carex bicolor
Carex bigelowii
Carex brunnescens
Carex capitata
Carex glacialis

Carex holostoma
Carex lachenalii
Carex lapponica
Carex macloviana
Carex media
Carex microglochin
Carex misandra
Carex nardina
Carex norvegica Retz.
Carex parallela
Carex rariflora
Carex rotundata
Carex rufina
Carex rupestris
Carex saxatilis
Carex scirpoidea
Carex tenuiflora
Cassiope hypnoides
Cassiope tetragona
Cerastium alpinum
Cerastium arcticum
Cerastium cerastoides
Cerastium glabratum
Chamorchis alpina
Chrysosplenium tetrandrum
Coeloglossum viride
Crepis multicaulis
Cryptogramma crispa
Cystopteris montana
Deschampsia alpina
Deschampsia atropurpurea
Diapensia lapponica
Draba alpina
Draba cacuminum
Draba cinerea
Draba crassifolia
Draba daurica
Draba dovrensis
Draba fladnizensis
Draba lactea
Draba nivalis
Draba norvegica
Dryas octopetala
Empetrum hermaphroditum
Epilobium alsinifolium
Epilobium anagallidifolium
Epilobium davuricum
Epilobium hornemannii
Epilobium lactiflorum
Equisetum scirpoides
Equisetum variegatum
Erigeron boreale
Erigeron humile
Erigeron politum
Erigeron uniflorum (+ eriocephalum)
Eriophorum brachyantherum
Eriophorum medium
Eriophorum russeolum
Eriophorum scheuchzeri
Euphrasia frigida
Euphrasia hyperborea
Euphrasia lapponica
Festuca vivipara
Gentiana nivalis
Gentiana purpurea
Gentianella tenella
Gnaphalium norvegicum
Gnaphalium supinum
Hierochloë alpina
Juncus arcticus
Juncus biglumis
Juncus castaneus
Juncus trifidus
Juncus triglumis
Kobresia myosuroides
Kobresia simpliciuscula
Koenigia islandica
Lactuca sibirica
Loiseleuria procumbens
Luzula arctica
Luzula arcuata (+ confusa)
Luzula frigida
Luzula parviflora
Luzula spicata
Luzula sudetica
Luzula wahlenbergii

Lycopodium alpinum
Melandrium angustiflorum
Melandrium apetalum
Minuartia biflora
Minuartia rubella
Minuartia stricta
Moehringia lateriflora
Nigritella nigra
Oxyria digyna
Oxytropis campestris ssp. sordida
Oxytropis deflexa ssp. norvegica
Oxytropis lapponica
Papaver dahlianum
Papaver laestadianum
Papaver lapponicum
Papaver radicatum (+ relictum)
Pedicularis flammea
Pedicularis hirsuta
Pedicularis lapponica
Pedicularis oederi
Petasites frigidus
Phippsia algida
Phippsia concinna
Phleum commutatum
Phyllodoce coerulea
Pinguicula alpina
Pinguicula villosa
Platanthera oligantha
Poa alpigena
Poa alpina
Poa arctica
Poa flexuosa
Poa glauca
Poa stricta
Polemonium acutiflorum
Polemonium boreale
Polygonum viviparum
Polystichum lonchitis
Potentilla crantzii
Potentilla hyparctica
Potentilla nivea
Potentilla nivea v. chamissonis
Potentilla pulchella
Primula scandinavica
Primula stricta
Pyrola norvegica
Ranunculus glacialis
Ranunculus hyperboreus
Ranunculus lapponicus
Ranunculus nivalis
Ranunculus pygmaeus
Ranunculus sulphureus
Rhododendron lapponicum
Roegneria borealis
Roegneria mutabilis
Rubus arcticus
Rubus chamaemorus
Sagina caespitosa
Sagina intermedia
Sagina saginoides
Salix arbuscula
Salix borealis
Salix glandulifera
Salix glauca
Salix herbacea
Salix lanata
Salix lapponum
Salix myrsinites
Salix phylicifolia
Salix polaris
Salix reticulata
Saussurea alpina
Saxifraga adscendens
Saxifraga aizoides
Saxifraga aizoon
Saxifraga cernua
Saxifraga cotyledon
Saxifraga foliolosa
Saxifraga groenlandica
Saxifraga hieraciifolia
Saxifraga nivalis
Saxifraga oppositifolia
Saxifraga rivularis
Saxifraga stellaris
Saxifraga tenuis
Scirpus pumilus

Sedum rosea
Sedum villosum
Selaginella selaginoides
Sibbaldia procumbens
Silene acaulis
Stellaria calycantha
Stellaria crassipes
Taraxacum dovrense
Thalictrum alpinum
Thalictrum kemense
Tofieldia pusilla
Trisetum spicatum
Trisetum subalpestre
Veratrum album
Veronica alpina (+ pumila)
Veronica fruticans
Viola biflora
Viscaria alpina
Woodsia alpina
Woodsia glabella

Selv mener jeg at en slik begrensning nødvendigvis ikke kan bli tydelig ved å uttrykke seg i generelle vendinger eller bare angi antallet av fjellplanter. Det må settes opp en liste, og det har jeg derfor gjort et forsøk på (tabell I). Listen inneholder 230 arter, hvorav 228 vokser i Norge. Bare den svenske *Potentilla hyparctica* og den finske (nå russiske) *P. pulchella* mangler hos oss.

Listen kan ganske sikkert diskuteres – ja, den innbyr til det – men jeg synes at en ufullkommen liste er bedre enn ingen. Når jeg i det følgende omtaler en del fjellplanter, og jeg samtidig mener at det kan være tvil om de tilhører fjellfloraen, vil jeg i hvert enkelt tilfelle begrunne mitt standpunkt.

Subfossil fjellflora utenfor Skandinavia

Jeg skal nå omtale de fjellplanter som er funnet i subfossil tilstand. Jeg kommer da vesentlig til å behandle de relasjoner Skandinavias fjellflora har – eller rettere har hatt – sørover. Det er nemlig i områdene sør for den skandinaviske halvøy, og i søndre del av Skandinavia, at det foreligger flest detaljerte vegetasjonshistoriske undersøkelser som kan fortelle noe mer eksakt om vår fjellfloras opprinnelse. Jeg skal også referere (p. 202) det forholdsvis lille man vet om fjellplantenes paleobotaniske relasjoner østover og nordover.

Først litt om forholdene under selve Weichsel-istiden. Ifølge russiske, mellom-europeiske, engelske og irske undersøkelser vet man at den såkalte «Dryas-flora» holdt til i periglasiale områder, dvs. i isfrie strøk øst og sør for isskjoldet i Fennoskandia og Storbritannia (jfr. fig. 2). Ledefossilet er *Dryas octopetala* som har særlig lett kjennelige blad. Andre vanlige subfossiler i Dryas-floraen er blad av *Salix herbacea* og *S. reticulata,* blad/rakleskjell/frukt av *Betula nana,* og fruktsteiner av *Rubus chamaemorus.* Også pollenanalytiske arbeider viser arktisk-alpin vegetasjon utenfor Weichsel-isranden, og der levde rein, mammut og andre arktiske dyrearter. Fjell-

plantene var også dengang deres føde, og isens nærhet hørte til deres miljø: en tundra. – En samlet behandling av kvartærtidens klima og vegetasjonshistorie i Nord-Eurasia er gitt av Frenzel (1967, 1968).

Da isen begynte å trekke seg tilbake etter yngste istid, fulgte Dryas-floraen etter og koloniserte suksessivt de blottlagte områder av jomfruelig mark, spesielt moreneområder og leirmarker samt løse bergarter. Den senglasiale utvikling er begynt, dvs. i tidsavsnittene Eldste Dryas, Bølling, Eldre Dryas, Allerød og Yngre Dryas. Den senglasiale periode varte ca. 11.000–8.300 f. Kr. Dryas-floraen er kjent fra mange steder helt fram til de fennoskandiske endemorener, som ble avsatt i overgangen mellom Yngre Dryas og preboreal tid. Disse morenene kalles Raet i Norge, de mellomsvenske endemorener og Salpausselkä i Finland. (Se litteraturhenvisninger hos A. Danielsen [1970 p. 55].)

Subfossilfunn i Danmark og Sverige

Berglund (1966 p. 147) har stillet sammen de arktisk-alpine og boreal-alpine arter som man med sikkerhet vet er påvist i senglasiale lag i Sør-Skandinavia (Danmark, Skåne, Blekinge og søre Småland). De arktisk-alpine artene er:

Arctostaphylos alpina
Astragalus alpinus
Astragalus frigidus
Bartsia alpina
Cerastium alpinum
Diapensia alpina
Dryas octopetala
Hedysarum hedysaroides
Koenigia islandica
Minuartia biflora
Oxyria digyna
Ranunculus hyperboreus
Salix herbacea
Salix polaris
Salix reticulata
Saussurea alpina
Saxifraga aizoides
Saxifraga oppositifolia
Selaginella selaginoides
Silene acaulis
Swertia perennis

Av disse 21 arktisk-alpine artene er det bare *Hedysarum* og *Swertia* som mangler i Skandinavia i dag. Begge er østlige og sørlige arter. *Hedysarum* er en leguminos som vokser på åpne kalkenger (nærmeste voksesteder på Kola), *Swertia* er en gentianacé som vokser på myrer (nærmeste voksesteder i Baltikum). De øvrige er velkjente fjellplanter hos oss. Alle så nær som 2 er nokså jevnt utbredt i hele fjellkjeden fra Sør-Norge til Finnmark. De 2 er de bisentriske eller disjunkte artene *Astragalus frigidus* og *Ranunculus hyperboreus*. Vi skal merke oss disse 2 artene for den senere diskusjon (p. 193, 198 og 203).

Blant de boreal-alpine arter hos Berglund (l. c.) er følgende fjellplanter:

Betula nana
Oxytropis campestris
Rubus chamaemorus
Salix phylicifolia
Salix lapponum
Saxifraga adscendens

Disse artene er velkjente fra den skandinaviske fjellkjeden i dag, bortsett fra *Oxytropis campestris,* hvis hovedtype vokser i Sørøst-Sverige (særlig Öland). Fjellplanten er ssp. *sordida* i Nord-Finland og Finnmark.

Det kan innvendes at særlig *Selaginella, Betula nana* og *Rubus chamaemorus* foruten i fjellet er vanlige arter i sør-skandinavisk lavland i nåtiden. Jeg mener likevel det er riktig å regne dem som fjellplanter, spesielt fordi de mangler i Mellom-Europas lavland i dag.

Også mellom søre Småland og de mellom-svenske endemorener er det gjort noen få funn av fjellplanter fra senglasial tid (Tralau 1963), men av de samme arter som Berglund (1966) nevner.

Florin (1969) har publisert et bemerkelsesverdig arbeid over senglasial og preboreal vegetasjon i det østlige Mellom-Sverige, nærmere bestemt i Kolmården og Kilsbergen. Hun har pollenanalysert en del avleiringer fra overgangen Yngre Dyras/preboreal og fram til slutten av preboreal tid, noe som bl. a. radiokarbondateringer viser. De undersøkte prøveserier fra Kolmården er tatt inne mellom de mellom-svenske endemorener, de fra Kilsbergen ca. 100 km nord for disse morenene. Florin påviste der et sterkt innslag av arktisk-alpine arter. I Kolmården: *Dryas octopetala, Koenigia islandica, Selaginella selaginoides, Betula nana*-type, *Saxifraga aizoides*-type. I Kilsbergen: *Astragalus frigidus, Oxyria digyna*-type, *Polygonum bistorta/viviparum*-type, *Saxifraga aizoides*-type. Når det opereres med pollen-typer, skyldes det at to eller flere arter meget vanskelig — eller (iallfall foreløpig) i det hele tatt ikke — lar seg skille rent pollenmorfologisk. Som eksempel kan nevnes at *Saxifraga aizoides*-type også omfatter *S. adscendens* og *S. oppositifolia,* men for den aktuelle problemstilling kan vi jo konstatere at alle de 3 nevnte *Saxifraga*-arter er fjellplanter.

Vi skal spesielt merke oss Florins preboreale funn av fjellplanter i Kilsbergen litt nord for de mellom-svenske endemorener. Lenger nord i Sverige er det hittil ikke funnet postglasiale rester av fjellplanter før i Jämtlandsfjellene (jfr. M. Fries 1965 p. 272).

Subfossilfunn i Norge

For å knytte forbindelsen med de subfossile fjellplantene fra Sør-Sverige skal jeg nå ta for meg de senglasiale og tidlig postglasiale funn av fjellplanter i Sør-Norge, og da først de fra Østlandet.

Fra eldre undersøkelser er en del makrofossiler kjent. Holmboe (1903) påviste et hunnlig rakleskjell av *Betula nana* fra Svartemyr i Degernes, Østfold, like nord for Raet. Det skriver seg fra Holmboes «birkezone», som må tilsvare preboreal tid. *B. nana* var altså en tidlig innvandrer til Østfold, og den vokser der forresten den dag i dag på noen få lysåpne steder (Dalene 1960). De må tydes som reliktforekomster.

Bjørlykke (1900) fant 2 bladavtrykk av *Salix reticulata* i marin leire på Bredtvedt teglverk like ved Oslo, 165 m o. h., dvs. sannsynligvis fra preboreal tid, etter Hafstens (1960) landhevningskurve å dømme. Funnet på Bredtvedt ble trukket noe i tvil av Holmboe (1903 p. 160), men ble senere (Bjørlykke 1913 p. 81) belagt ved et temmelig overbevisende fotografi av det ene avtrykket.

Øyens funn av subfossile planter har også vært trukket litt i tvil, fordi han svært sjelden oppbevarte belegg for dokumentasjon av sine plantefunn. Men i de tilfelle Øyen anfører botanikeren Ove Dahl som autoritet, kan man stole mer på funnene. Av slike funn publiserte Øyen (1907) bladavtrykk av *Salix polaris* i en trolig preboreal leire fra Asker nær Oslo, ca. 183 m o. h., og Øyen (1913) bladavtrykk av *Betula nana* og *Dryas octopetala* i marin leire fra Oslo, 89 m o. h., dvs. eldre enn sen boreal tid, igjen ved sammenligning med Hafstens (1960) landhevningskurve. — Senere har det vist seg at bladavtrykk av *Salix polaris* og *S. herbacea* ofte ikke kan skjelnes fra hinannen med sikkerhet — det klarte vel selv ikke Ove Dahl. Men en arktisk-alpin dverg-*Salix* fra preboreal tid i Asker er iallfall påvist.

Ved de undersøkelser Nordhagen (1921) foretok i Gudbrandsdalens kalktuffer fant han subfossile avtrykk av fjellplantene *Dryas octopetala, Equisetum variegatum, Salix arbuscula, S. glauca, S. herbacea, S.* cfr. *phylicifolia, S. reticulata, Tofieldia pusilla.* Dateringen av disse plantefunn er noe uklar, særlig fordi en utvetydig korrelasjon med kronologisk sikrere avleiringer ikke var mulig. Det er likevel all grunn til å tro at disse avtrykkene skriver seg fra tidlig postglasial tid.

Hafsten (1956) har funnet en del preboreale pollenkorn av *Saxifraga aizoides/oppositifolia* og *Polygonum* cfr. *viviparum* i Osloområdet. — Her må innskytes at *P. viviparum* i dag ikke bare er en fjellplante i Skandinavia, men at den også forekommer i lavlandet. Den er likevel vanligere i høyereliggende strøk, og jeg reg-

ner den til fjellfloraen. *P. viviparum* mangler nå i lavlandet på det europeiske kontinent, men vokser i fjellene i Sør-Europa og Storbritannia. Fossilfunnene viser at den holdt til i Mellom-Europa (Hegi 1957) og Sør-England (Godwin 1956) under Weichsel-istid — så den kan godt ha nådd Oslo-trakten fra sør.

Disse få, men sikre, funn av subfossile fjellplanter, som var kjent fra Østlandet fram til 1956, viser at iallfall noen fjellplanter innfant seg der like etter at isen trakk seg tilbake. Den framrykkende preboreale skogen kan dermed ikke ha innhentet og utkonkurrert alle fjellplanter nord for Raet og de mellom-svenske endemorener. Muligheten av en slik utryddelse har vært ganske sterkt hevdet (Nannfeldt 1935 p. 76, Nordhagen 1937 p. 207, Gjærevoll 1959 p. 50–52).

Ytterligere funn av subfossile fjellplanter i Sørøst-Norge er ikke blitt publisert mellom 1956 og 1970. Jeg har påvist noen fjellplanter blant tidlige innvandrere til Østfold, nemlig i Dalbutjern i Idd like sør for Halden (A. Danielsen 1970). Dalbutjern ligger på Raet, nærmere bestemt på den ytre Ra-ryggen, 175,5 m o. h. eller 10 m under den marine grense. Pollendiagrammet fra Dalbutjern viser vegetasjonsutviklingen fra tidlig preboreal til sen subboreal, men her gjengis bare de dypeste lagene, som ble avsatt i preboreal, boreal og tidlig atlantisk tid (fig. 1).

I preborealen (8.300–7.500 f. Kr.), sone IV i pollendiagrammet, fant jeg tilsammen flere hundre pollenkorn av *Oxyria digyna,* 14 *Dryas octopetala,* 6 *Koenigia islandica* og 1 *Astragalus frigidus.* Det er videre mulig at *Thalictrum* kan inneholde *T. alpinum,* og *Artemisia*-kurven *A. norvegica* (noen av mine pollenkorn ligner på dennes), men pollenmorfologisk kan jeg ikke bevise at de to sistnevnte arter har vokst i Østfold.

For å holde oss til de sikre, så har de 4 artene *Oxyria, Koenigia, Dryas* og *Astragalus frigidus* tydeligvis nådd Østfold fra sør. I preboreal tid vokste de sammen med varmekjære arter som *Ligustrum vulgare, Pleurospermum austriacum* og *Helianthemum* cfr. *oelandicum.* Av disse vokser *Ligustrum* der fremdeles, mens de 2 andre senere er forsvunnet fra Norge, men har noen få voksesteder i Sørøst-Sverige i dag. Likedan kom pionerplanten *Hippophaë rhamnoides* til området ved Dalbutjern i preboreal tid, men forsvant igjen i slutten av boreal tid. *Ephedra*-pollenkornene mener jeg er fjerntransportert til Østfold (A. Danielsen 1970 p. 72).

Arter som *Dryas, Oxyria, Astragalus frigidus, Salix herbacea, S. reticulata* og *Betula nana* vokser i Alpene og andre europeiske fjell i dag. Man kan derfor godt tenke seg at disse artene, ut fra felles mellom-europeiske istidsvoksesteder, har vandret sørover, likedan

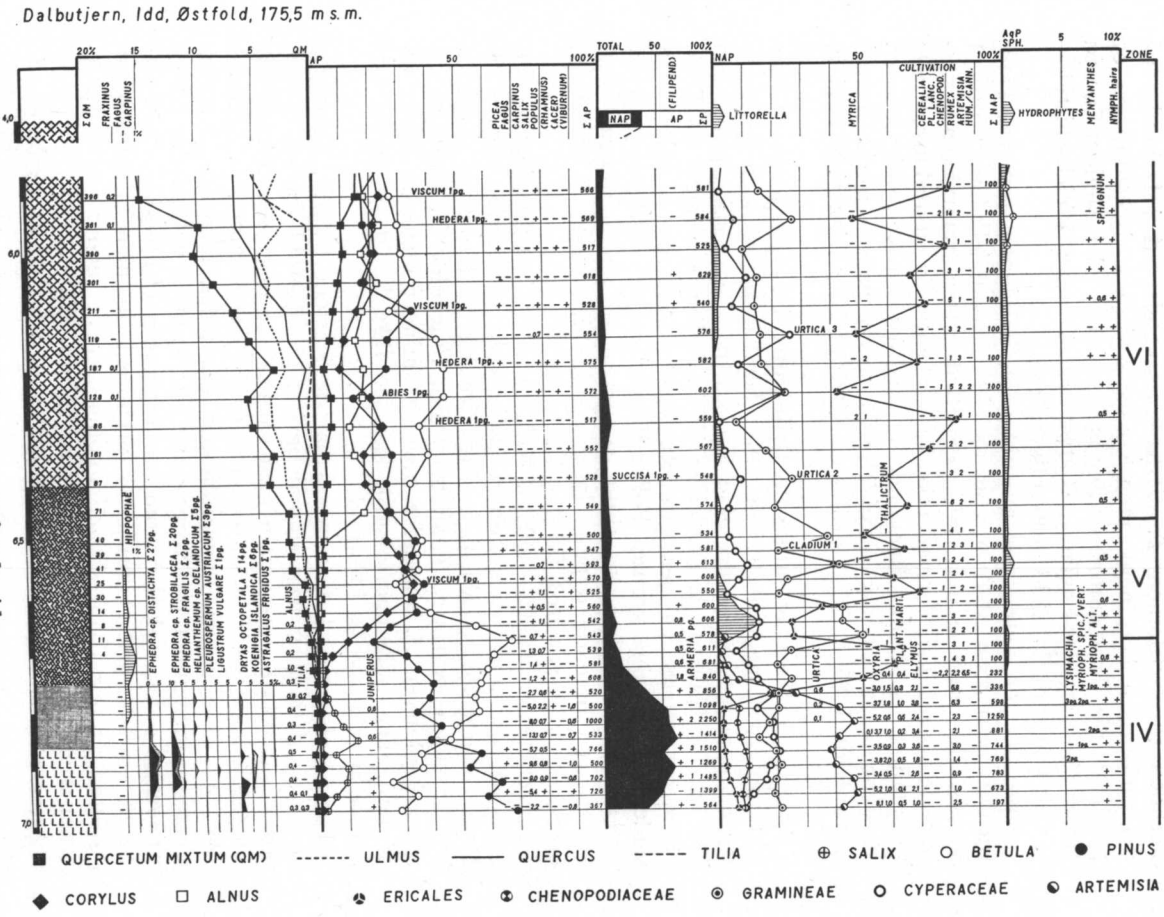


Fig. 1. Tekst, se motstående side.
(Text on opposite page.)

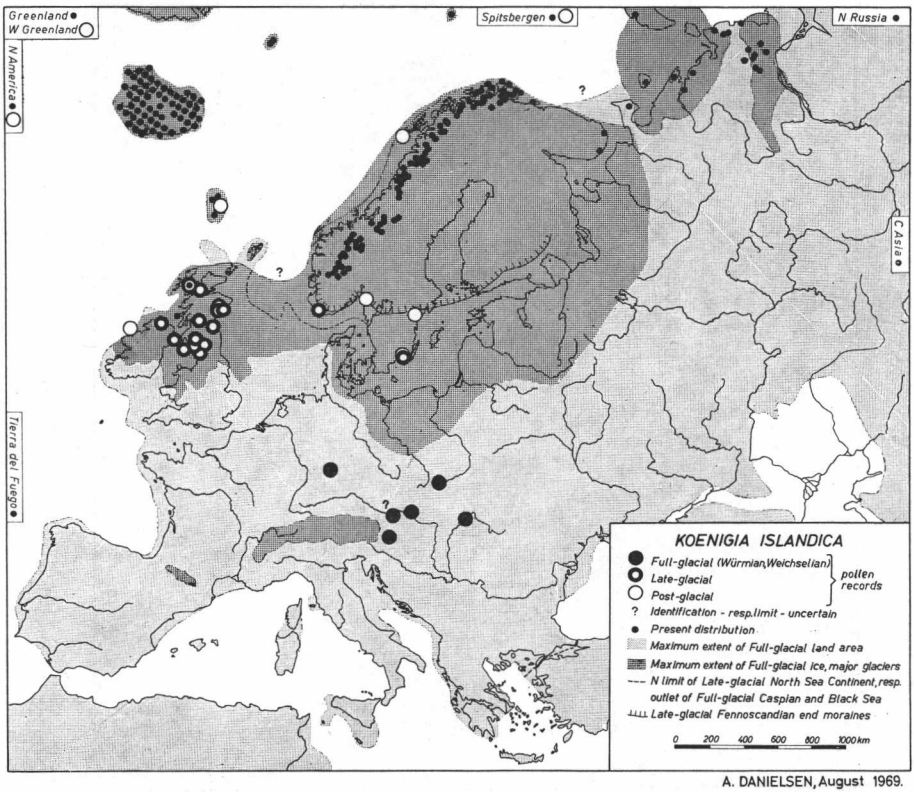
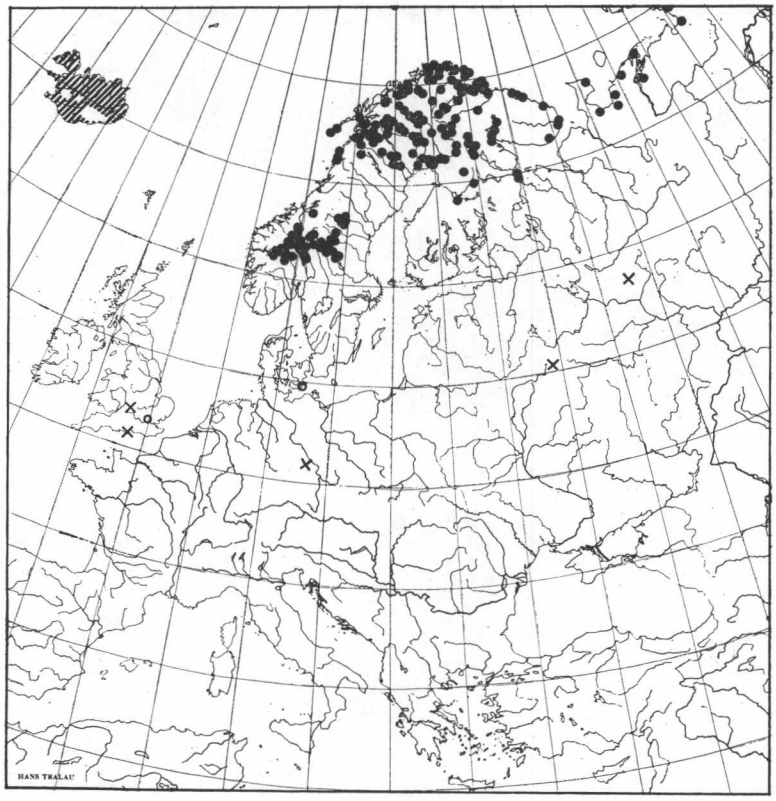


Fig. 2. *Koenigia islandica,* nåværende og subfossil utbredelse. Etter A. Danielsen (1970).
Koenigia islandica, present and subfossil distribution. From A. Danielsen (1970)

Fig. 1. Pollendiagram fra nederste tredjedel av profilet Dalbutjern, Idd, Østfold. AP trepollen, NAP urtepollen, pg. pollenkorn. Til venstre dybdeskala i m under tjernets overflate, samt stratigrafi-kolonne som ovenfra og nedover viser grovdetritusdy — findetritusdy — ferskvannsleire — saltvannsleire. Til høyre sone IV preboreal, V boreal, VI tidlig atlantisk tid. Etter A. Danielsen (1970).
Pollen diagram from the lowermost third of the profile Dalbutjern, Idd, Østfold, Southeast Norway. AP arboreal pollen, NAP non-arboreal pollen, pg. pollen grain (s). To the left depth scale in m below the present water level of the tarn, and stratigraphical column with sequence from top to bottom: coarse detritus dy — fine detritus dy — lacustrine clay — marine clay. To the right Zone IV Pre-boreal, V Boreal, VI early Atlantic time. From A. Danielsen (1970)



Ranunculus hyperboreus (/// ● = recent distribution, ○ = Würmian or Post-Würmian occurrence, × = Pre-Würmian occurrence).

Fig. 3. *Ranunculus hyperboreus* i Eurasia. Etter Tralau (1963).
Ranunculus hyperboreus in Eurasia. From Tralau (1963).

vestover til skotske fjell (om enn ikke *Astragalus frigidus*) og endelig nordover til Skandinavia.

Koenigia islandica

Hva så med *Koenigia?* Kartet (fig. 2) over dens nåværende areal og funn av subfossile *Koenigia*-pollen viser at arten i dag ikke er kjent fra mellom-europeiske fjell, men at den vokste i området mellom den alpine og den fennoskandiske iskappe under Weichsel-istiden. Også *Koenigia* kan dermed ha innvandret til Skandinavia fra

Diapensia lapponica (/// ● recent distribution, ○ = Würmian and Post-Würmian occurrence).

Fig. 4. *Diapensia lapponica i* Eurasia. Etter Tralau (1963).
Diapensia lapponica in Eurasia. From Tralau (1963).

sør. En slik innvandringsvei ville man ikke engang ha våget å antyde bare ut fra *Koenigias* nåværende utbredelse.

Det kan godt tenkes at andre arter, som det ennå ikke er funnet subfossiler av, kan ha en lignende historie som *Koenigia*. Det er atskillige arter, deriblant også diverse fjellplanter, som unndrar seg pollenanalytisk identifikasjon — og vel ennå lenge vil gjøre det.

Eksemplet med *Koenigia* viser hvor forsiktig man må være med å trekke slutninger om innvandring bare ut fra artenes utbredelse i dag. Vegetasjonshistoriske studier kan gi helt nye aspekter i problematikken.

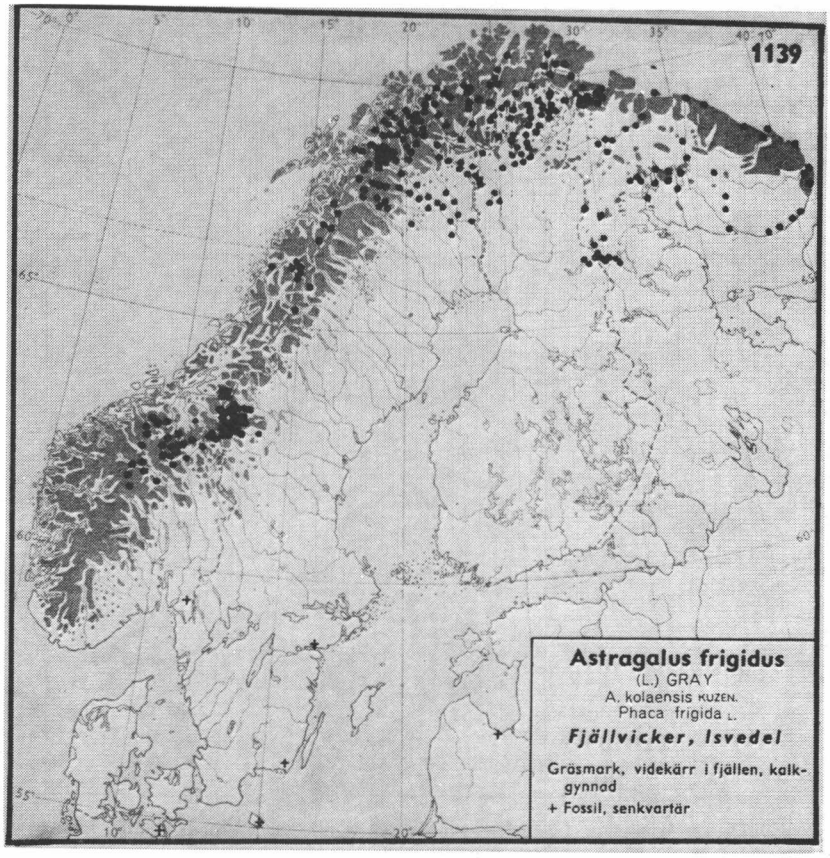
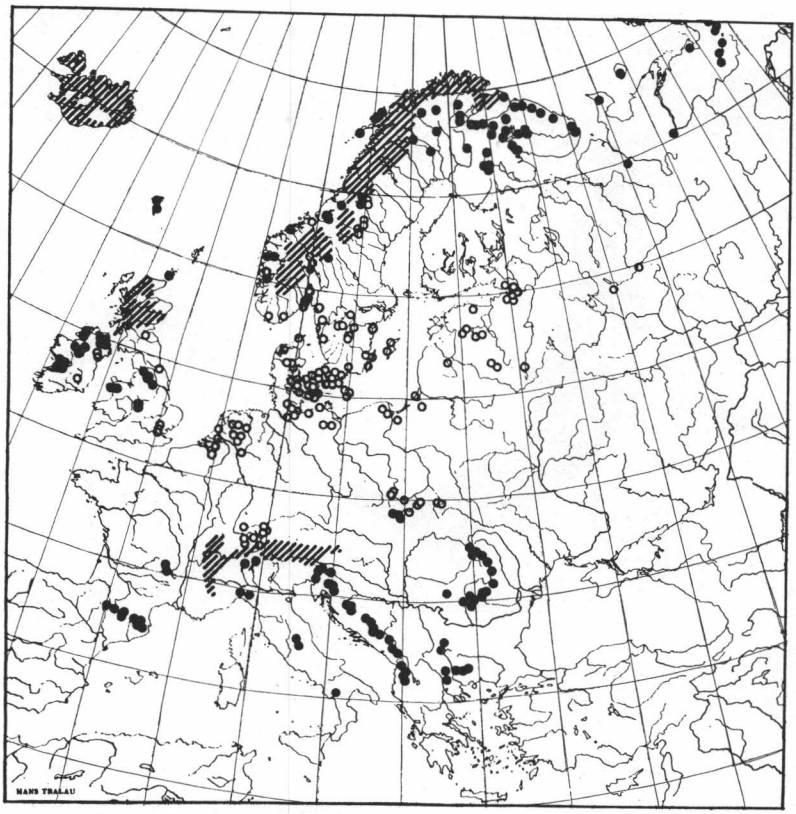


Fig. 5. Nåværende (prikker) og senkvartær (kryss) utbredelse av *Astragalus frigidus* i Fennoskandia. Etter Hultén (1971).
Present (dots) and Late Quaternary (crosses) distribution of Astragalus frigidus in Fennoscandia. From Hultén (1971).

Andre fjellplanter

Tralau (1963) har publisert 2 kart som viser visse paralleller til *Koenigia*-kartet. Det er *Ranunculus hyperboreus* (fig. 3) som er bisentrisk, dvs. med atskilt nordlig og sørlig areal i Skandinavia, noe som har vært tydet som resultat av overvintring på kystrefugier eller nunatakker under yngste istid. Så er det *Diapensia lapponica* (fig. 4) med dens senglasiale forekomster i Skåne. En ytterligere parallell er *Astragalus frigidus* (fig. 5) med 5 sør-skandina-



Dryas octopetala (/// ● = recent distribution, ○ Würmian or Post-Würmian occurrence).

Fig. 6. *Dryas octopetala* i Eurasia. Etter Tralau (1963) med tillegg av 3 åpne ringer: Oslo (Øyen 1913), Kolmården (Florin 1969), Østfold (A. Danielsen 1970).

Dryas octopetala in Eurasia. From Tralau (1963) with 3 additional open rings: Oslo (Øyen 1913), Kolmården (Florin 1969), Østfold (A. Danielsen 1970).

viske subfossilfunn fra senkvartær tid og bisentrisk moderne utbredelse.

La oss nå se hvordan et tilsvarende *Dryas octopetala*-kart tar seg ut (fig. 6). På dette kartet (Tralau 1963) har jeg føyet til Øyens (1913) funn fra Oslo, Florins (1969) fra Kolmården og mitt eget (A. Danielsen 1970) fra Østfold. Tatt i betraktning de nåværende lavlandslokaliteter i Sørøst-Norge (Dyring 1911, Lid 1957) synes jeg

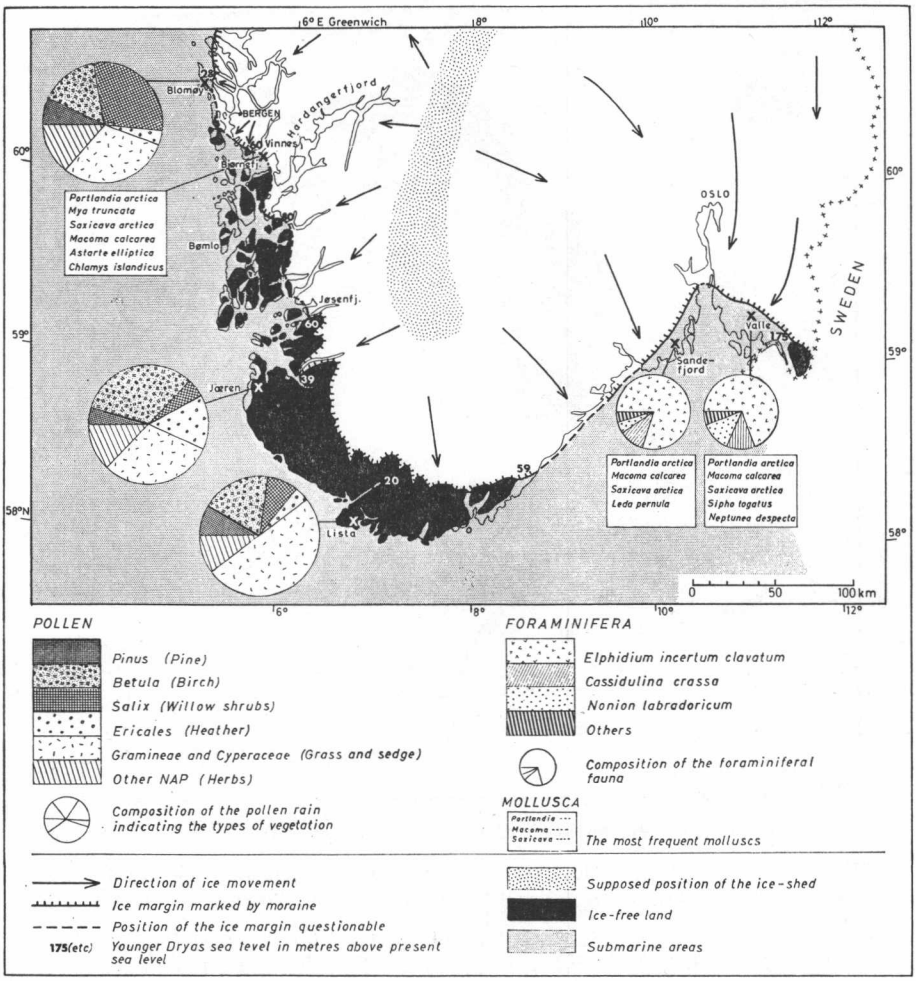


Fig. 7. Situasjonskart fra sen Ra-tid (Yngre Dryas) i Sør-Norge. Etter Mangerud (1970a).

The palaeogeographic situation during the later part of "Ra"-time (Younger Dryas stadial) in South Norway. From Mangerud (1970a).

det er blitt klart at *Dryas* godt kan ha innvandret fra sør til lavlandet både på Østlandet og Sørlandet. Hvorfor da ikke videre til fjellene? Vi må imøtese flere subfossilfunn av *Dryas* nordover enn Nordhagens (1921), så vel av pollen som av større plantedeler.

Jeg nevnte (p. 191) at det ikke er funnet fjellplante-fossiler i Sverige mellom de mellom-svenske endemorener og Jämtland. Etter hvert har jeg (A. Danielsen 1970 p. 85) begynt å tro at dette skyldes dels mangel på undersøkelser, dels at isavsmeltingen i preboreal tid foregikk så intenst at planterestene ble svært utspedd med minerogene masser. Man skal være heldig om man finner slike planterester – så sjeldne de trolig er.

Jeg har også nevnt (p. 193) at det er blitt hevdet at den preboreale skog rykket så fort etter den svinnende isen at alle de lyselskende fjellplantene ble skygget ut. Selv tror jeg altså ikke det. Jeg mener der var voksesteder nok også for fjellplanter: langs elver og vannstrender, i leirras, i nydannete urer og på solifluksjonsmark (A. Danielsen 1970 p. 57). Pioneren *Hippophaë,* som slett ikke tåler skygge, klarte seg lenge i Sørøst-Norge, enkelte steder til ut i sen atlantisk og subboreal tid (Hafsten 1966).

Dryas-kartet (fig. 6) viser også forekomst lenger sør i Norge. Det er fra senglasial tid, selv om Tralau ikke har skilt senglasialen fra postglasialen. Vi vet mer enn dette om senglasiale floraer i Sør- og Sørvest-Norge. På strekningen Kristiansand – Jæren er det gjort senglasiale funn av følgende fjellplanter: *Dryas, Koenigia, Salix herbacea/polaris, S. glauca/lanata, S. glauca/lapponum, S. phylicifolia, Betula nana, Polygonum viviparum,* dels ved makrofossilfunn (D. Danielsen 1908, 1912), dels ved pollenbestemmelser (Fægri 1936, 1940, 1953, Hafsten 1963, Chanda 1965). Kort sagt er det på denne kyststripen påvist tundravegetasjon og snøleiesamfunn fra senglasial tid.

Fjernspredning

Hvordan var senglasiale planter kommet til denne sørlige utpost av Norge? Det kan ikke ha skjedd «den lange veien» over land, iallfall ikke i Eldste Dryas, for østenfor var der da ingen landforbindelse. Det isfrie land under Yngre Dryas (fig. 7), dvs. på den tid da Raet ble avsatt i havet mellom Grimstad og Larvik, hadde et ganske rikt og vel etablert planteliv. Israndens oscillasjoner på Sørlandet i senglasialen er ikke kjent i detalj. Under den mildere Allerød-periode, før Yngre Dryas, var kanskje en smal kyststripe blottlagt mellom Grimstad og Larvik. I så fall har den neppe ligget vegetasjonsløs.

Ett skulle likevel være sikkert: Når det gjelder Jæren, trolig også

Lista og det vestlige Sørlandet for øvrig, må disse områder ha fått sin første flora ved fjernspredning. Denne første floraen er radiokarbondatert til Eldste Dryas eller ca. 13.000 år før nåtid (Nydal 1960, Chanda 1965). Fjernspredningen må ha foregått over is og hav i Skagerak og Den Norske Renne til disse sør-norske, tidligere totalglasierte områder. Plantene må ha spredd seg fra Sør-Sverige, Danmark og Nordsjøkontinentet, som da var tørt land (jfr. fig. 2).

Fra dette «brohodet» i Sørvest-Norge kan vi regne med at fjellplantene spredde seg nordover mot fjellkjeden da innlandsisen trakk seg tilbake i preboreal tid. Som Sjörs (1965 p. 196) og Berg (1963 p. 165) har påpekt, viser all erfaring at områder med jomfruelig mark aldri blir liggende åpen mange årene før pionerplanter har funnet veien dit, selv om deres voksesteder eller rekrutteringssteder ligger hundrevis av kilometer borte. Der er mange pionerer blant fjellplantene, f. eks. de som i dag holder seg til skredmarker. Selv framsmeltete nunatakker får sitt planteliv over lange strekninger med innlandsis, og isolerte øyer i havet blir kolonisert av planter – vel å merke slett ikke bare slike som er bundet til stranden (A. Danielsen 1970 p. 89). Alt dette må ha skjedd også i senglasial og postglasial tid.

Subfossilfunn i øst og nord

Ifølge russiske arbeider, som er referert på tysk av Frenzel (1960 p. 303), er det i senglasiale avleiringer i Leningrads omgivelser påvist makrofossiler av *Betula nana, Dryas octopetala, Salix herbacea, S. polaris, S. reticulata, S. arbuscula, S. glauca, S. myrsinites,* samt pollen av *Rubus chamaemorus.* En del av disse arter er også funnet i lag som ble avsatt under selve Weichsel-istiden i de områder som ikke var nediset lenger øst i Russland.

Finske botanikere (særlig Vasari 1962, Sorsa 1965, Tolonen 1967) har funnet en del fjellflora i form av makrofossiler og/eller pollenkorn i senglasiale lag i Øst-Finland. Det dreier seg om *Betula nana, Selaginella selaginoides, Cystopteris montana, Thalictrum alpinum, Saxifraga nivalis/cernua/oppositifolia.* Videre i boreale lag *Rubus chamaemorus, Arctostaphylos alpina, Saussurea alpina.* Det er høyst sannsynlig at innvandring av fjellplanter til Skandinavia over land fra øst og nordøst har funnet sted.

Det kan nevnes at Srodon (1960, 1968) fant pollen av *Oxyria* og *Koenigia,* samt sporer av *Lycopodium alpinum* i prøveserier fra Spitsbergen. Den ene av hans serier er radiologisk datert til å være høyst 1.500 år gammel.

Dermed har jeg referert de viktigste vegetasjonshistoriske fakta som foreligger om fjellplanter fra Weichsel-istiden og framover mot

tidlig postglasial tid. Jeg har også av og til presentert tolkninger av funnene. Jeg har med hensikt ikke tatt med de interglasiale floraer som er kjent fra Nord-Sverige (G. Lundqvist 1960, Magnusson 1962, J. Lundqvist 1967, Robertsson 1971). De er fra områder som var helt nediset under Weichsel-istiden, og de kan derfor nødvendigvis ikke ha gitt direkte biologisk kontinuitet til våre dagers fjellflora. Mangeruds (1970b) interglasialflora fra Fjøsanger ved Bergen inneholder ingen fjellplanter — ingen er iallfall identifisert som sådanne.

Når det gjelder eventuell biologisk kontinuitet, kan det være viktigere å merke seg den sørøstlige delen av Kola, fordi den ligger nær opp til presumptivt isfrie områder under hele Weichsel-istiden (jfr. fig. 2). På Kola er det gjort interglasialfunn av bl. a. *Dryas octopetala, Betula nana, Botrychium boreale, Selaginella selaginoides* og *Lycopodium alpinum* (Grave et al. 1969, sitert etter Robertsson 1971).

Diskusjon

Jeg vil nå forsøke å gi en helhetsvurdering av hva vegetasjonshistoriske studier utenfor og langs Weichsel-istidens vekslende isrand kan fortelle — eller iallfall la oss ane — om fjellplantenes opprinnelse.

Vi kan da først slå fast at av de nåværende ca. 230 skandinaviske fjellarter (tabell I) er det relativt få som hittil er påvist i subfossil tilstand. Det dreier seg om 31 arter eller taxa, dvs. ca. 13 %.

Ved grundigere undersøkelser, både hva geografisk dekning og metoder angår, vil man nok etter hvert kunne finne og bestemme atskillig flere arter. Jeg tenker da særlig på bedre optikk på mikroskoper (også elektronmikroskop) og mere erfaring ved finmorfologiske pollenstudier. Vi må også ønske oss flere makrofossil-analyser. Det siste feltet har vært temmelig forsømt her i landet, i forhold til hva svenskene og danskene har gjort, iallfall de siste 50 år. Vi må likevel regne med at diverse fjellarter ikke vil bli funnet eller identifisert i subfossil tilstand.

De arter som virkelig er funnet hittil, er mest slike som i dag er vanlige i hele fjellkjeden, men der er også et par bisentriske eller disjunkte arter, nemlig *Ranunculus hyperboreus* (fig. 3) og *Astragalus frigidus* (fig. 5). Av unisentriske arter er hittil ingen påvist. De fleste av de påviste subfossile arter har affinitet sørover til Alpene eller andre mellom-europeiske fjell i dag, mens noen, iallfall *Koenigia* (fig. 2), *Diapensia* (fig. 4) og *Ranunculus hyperboreus* (fig. 5) altså ikke har det.

Så vidt jeg skjønner kan man ut fra senkvartær vegetasjonshisto-

rie dra den slutning at Skandinavias fjellflora har mottatt atskillige tilskudd fra sør og sørvest, øst og nordøst. Det synes også klart at fjernspredning av fjellarter har spilt en ganske vesentlig rolle i innvandringen, slik vi så det med de senglasiale floraer på Sør- og Sørvest-landet (p. 201). Fjernspredning er sikkert et nokså sjeldent fenomen, men vi må huske på tidsfaktoren (A. Danielsen 1970 p. 85–89). Tusenvis av år med senglasiale forhold i Sør-Skandinavia – delvis også nordpå – må ha ført mange arter hit langveisfra, selv om det rent statistisk er liten sjanse for slike vellykkete langspredninger (Dahl 1958, 1963, Löve 1963).

De aller fleste skandinaviske fjellplanter finnes i dag også andre steder i Europa eller Asia. De kan alle godt tenkes å ha spredd seg over land til Skandinavias fjell, ved langsom vandring eller ved lengre sprang. For disse artene trenger vi i og for seg ingen overvintringsteori.

Men – vi får igjen en mer problematisk gruppe fjellplanter, nemlig de vestarktiske eller grønlandsk-amerikanske, nærmere bestemt 23 arter, f. eks. *Braya linearis, Campanula uniflora, Carex scirpoidea, Deschampsia atropurpurea, Rhododendron lapponicum, Stellaria calycantha* (jfr. tabell I). Ingen vestarktisk art er hittil påvist i subfossil tilstand i Skandinavia. I dag skiller altså store havstrekninger mellom deres skandinaviske og oversjøiske voksesteder. Disse skandinaviske artene er ikke funnet levende eller subfossil andre steder i Europa, og heller ikke har de noen nåværende eller dokumentert fordums utbredelses-forbindelse østover via Sibir og Bering-området til Nord-Amerika og Grønland – slik de sirkumpolare artene har det.

De vestarktiske arters forekomst i Skandinavia har vært forklart ved å anta overvintring her – iallfall gjennom hele Weichsel-istiden (Nordhagen 1935, 1936, Gjærevoll 1959). Er nå havstrekningene over Norskehavet for store til at plantene har kunnet spre seg over dem? Det kan ingen svare noe sikkert på – det blir gjetninger. Noen mener det er umulig. Statistisk sett er det, som nettopp nevnt, minimale sjanser for slik fjernspredning. Så er det unntakene, tilfeldig langdistansespredning, som det er kjent diverse eksempler på i nåtidens flora (A. Danielsen 1970 p. 87). Slik spredning må ha skjedd også gjennom tusenårene siden yngste istid. Transport-agensene er havstrømmer, drivis, drivtømmer, vind og fugl. Vi kan merke oss at velutviklete blomsterplanter kan vokse på jord og grus som ligger på drivende isøyer i Nordpolbassenget (Hultén 1962). Gjennom lange tidsrom kan selv fjernspredning gi en rik flora.

Jeg er faktisk tilbøyelig til å tro at de vestarktiske artene har

spredd seg fra sine glasiale voksesteder i Nord-Amerika helt til Skandinavia etter Weichsel-istiden. En slik spredning av den diøsiske *Carex scirpoidea* representerer tilsynelatende det største tankekors, idet 2 frukter av forskjellig kjønn bør spres til en lokalitet for å etablere en ny koloni. Arten opptrer imidlertid av og til med androgyne aks, den såkalte f. *isogyna* Dyring (1900 p. 278). Følgelig er en enkelt frukt, som vokser opp til en plante med androgyne aks, tilstrekkelig for å ha gitt opphav til f. eks. *C. scirpoidea*-koloniene på Solvågtind i Saltdal (jfr. Fægri 1963 p. 230).

Hva fjernspredning innen arktiske områder i sin alminnelighet angår, gir forholdene på Jan Mayen en pekepinn. Alt tyder på at det på denne øya midt i Norskehavet ikke har vært isfritt land under Weichsel-istiden. Der vokser likevel 62 karplante-arter (hvorav bare 3 eller 4 havstrandplanter) på Jan Mayen i dag (Lid 1964). De må være kommet dit over mer enn 450 km med hav og is. Hvorfor så ikke spredning helt til Skandinavia? Jan Mayen har ingen av de vestarktiske artene, men kanskje de rent økologisk ikke har mulighet for å vokse der, på de vulkanske bergarter og tuffer. Mange av de vestarktiske artene er kresne i valg av substrat hos oss.

Det er ennå ikke levert sikre geologiske beviser for isfritt land i Skandinavia under Weichsel-istiden, eller geologiske indikasjoner som det er overveiende enighet om. Inntil så måtte være skjedd er det, som Berg (1963 p. 169) har påpekt, bedre å forsøke å forklare fjellplantenes utbredelse uten å ta overvintringsteorien til hjelp. Det er det jeg har prøvd å gjøre her.

Det er nok av motargumenter til de synspunkter jeg har lagt fram. Noen motargumenter har jeg nevnt, andre ikke. Fjellplantenes historie i Skandinavia inneholder ennå mye brennbart stoff. Nettopp derfor synes jeg det var på sin plass å oppsummere de fakta subfossilfunnene gir, og kommentere en del av de momenter disse funnene bringer inn i diskusjonen.

SUMMARY

The much debated origin (provenience, immigration, chorology, and chronology) of Scandinavia's mountain vascular flora is discussed on the basis of its subfossil occurrence.

The duration of the Quaternary era and the number of glaciations are uncertain. Since each glaciation killed practically all biota from the preceding interglacial in Scandinavia (and removed its subfossil remains from Scandinavia), a quite new, or nearly quite new, colonization was necessary in each interglacial,

including Late- and Post-glacial time up to the present day. No general agreement has been attained as to whether there was a total extermination of all biota ('tabula rasa') during the glaciations in general, and the Latest (Weichselian) Glaciation in particular. An alternative is that some hardy vascular plant species survived the glaciation(s) on postulated coast refugia and/or inland nunataks.

The Scandinavian concept of 'fjellflora' (mountain flora) is indefinable in terms of strict criteria. The author has made a list (Table I) of Scandinavian mountain vascular plants according to his opinion. Although the list invites argument and is certainly imperfect, a concrete list is considered to be better than none. The list contains 230 species.

Indisputable is the fact that a Weichselian arctic-alpine flora ('Dryas flora') existed in periglacial areas south and east of the Fennoscandian ice shield (cf. Fig. 2), and also that this Dryas flora followed the retreating ice front during Late-glacial time to the Fennoscandian end moraines.

The writer's own records of mountain plant pollen in early Preboreal Østfold, Southeast Norway, are presented (Fig. 1). Special attention is drawn to *Koenigia islandica* and its Full-glacial (Weichselian), Late-glacial, and Post-glacial occurrence (Fig. 2). Its past existence in Central Europe could not be suggested from its present range, the subfossil records thus bringing a quite new aspect into the discussion. Other, and hitherto unrecorded, species may have a similar history. Parallels to *Koenigia* are *Ranunculus hyperboreus, Diapensia lapponica,* and *Astragalus frigidus* (Figs. 3–5).

Artic-alpine vegetation from Late-glacial time (about 11,000–8,300 B. C.) is found in extreme South and Southwest Norway. It must have come there by long-distance dispersal from South Scandinavia and the North Sea Continent (cf. Figs. 2 and 7). To this vegetation belonged *Dryas octopetala* (Fig. 6), the immigration of which can also be followed from Denmark and South Sweden overland to southeast Norway.

Of the 230 Scandinavian mountain vascular species, 31 (about 13 %) have so far been found in subfossil state from Late-glacial and early Post-glacial deposits south and east of the Scandes (Table I). The majority of the Scandinavian mountain vascular species have modern and past affinities to other Eurasian habitats and may have immigrated stepwise overland to Scandinavia after the Weichselian Glaciation. They do not require a theory of glacial survival. It may be added that no convincing geological evidence

of ice-free Weichselian refugia in Scandinavia has hitherto been given.

The 23 West-arctic or Greenlandic-American vascular species in the Scandinavian mountain flora (Table I) are more problematic. They have no affinities eastwards over Siberia and Bering to North America and Greenland. The West-arctic species have provided the best argument for glacial survival in Scandinavia. The author suggests long-distance dispersal from North America through several millennia after the Weichselian Glaciation to be sufficient for a rational explanation of their present occurrence in Scandinavia. This view has been discussed at more length in another publication (A. Davidsen 1970 pp. 85–89).

Litteratur

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

BERGLUND, B. E., 1966. Late-Quaternary vegetation in eastern Blekinge, southeastern Sweden. A pollen-analytical study. I. Late-Glacial time. *Opera Bot.* 12, 1.

BJØRLYKKE, K. O., 1900. Glaciale plantefossiler. *Naturen* 24: 39–44.

— 1913. Norges kvartærgeologi. En oversigt. *Norges Geol. Unders.* 65.

CHANDA, S., 1965. The history of vegetation of Brøndmyra. A Late-glacial and early Post-glacial deposit in Jæren, South Norway. *Årbok Univ. Bergen* 1965 *Mat. Nat. Ser.* 1.

DAHL, E., 1958. Amfiatlantiske planter. *Blyttia* 16: 93–121.

— 1963. Plant migrations across the North Atlantic Ocean and their importance for the palaeogeography of the region. In: Löve, A. & Löve, D. (eds.): *North Atlantic biota and their history:* 173–188. Oxford

DALENE, H., 1960. Litt om vekstlivet i Østfoldskogene. *Østfoldarv* 5: 21–30.

DANIELSEN, A., 1970. Pollen-analytical Late Quaternary studies in the Ra district of Østfold, Southeast Norway. *Årbok Univ. Bergen* 1969 *Mat. Nat. Ser.* 14.

DANIELSEN, D., 1908. Glacialgeologiske undersøkelser omkring Kristianssand. *Nyt Mag. Nat.* 47: 23–96.

— 1912. Kvartærgeologiske streiftog paa Sørlandet. *Ibid.* 50: 263–383.

DYRING, J., 1900. Junkersdalen og dens flora. *Ibid.* 37: 255–307.

— 1911. Flora grenmarensis. Et bidrag til kundskaben om vegetationen ved Langesundsfjorden. *Ibid.* 49: 99–276.

EINARSSON, T., D. M. HOPKINS & R. P. DOELL, 1967. The stratigraphy of Tjörnes, N. Iceland, and the history of Bering Land Bridge. In: *The Bering Land Bridge:* 312–325. Stanford.

FLORIN, M.-B., 1969. Late-glacial and Pre-boreal vegetation in Central Sweden. I. Records of pollen species. *Svensk Bot. Tidskr.* 63: 143–187.

FRENZEL, B., 1960. Die Vegetations- und Landschaftszonen Nord-Eurasiens während der letzten Eiszeit und während der postglazialen Wärmezeit. II. Teil: Rekonstruktionsversuch der letzteiszeitlichen und wärmezeitlichen Vegetation Nord-Eurasiens. *Akad. Wiss. Lit. Mainz Abh. Mat. Nat. Kl.* 1960, 6: 287–453.

FRENZEL, B., 1967. Die Klimaschwankungen des Eiszeitalters. *Die Wissenschaft* 129. Braunschweig.
— 1968. Grundzüge der pleistozänen Vegetationsgeschichte Nord-Eurasiens. *Erdwiss. Forsch.* 1. Wiesbaden.
FRIES, M., 1965. The Late-Quaternary vegetation of Sweden. *Acta Phyt. Suec.* 50: 269–284.
FRIES, T. C. E., 1913. Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden. *Akad. Abh.* Uppsala & Stockholm.
FÆGRI, K., 1936, 1940. Quartärgeologische Untersuchungen im westlichen Norwegen. I. Über zwei präboreale Klimaschwankungen im südwestlichsten Teil. II. Zur spätquartären Geschichte Jærens. *Bergens Mus. Årbok* 1935 *Nat. Rk.* 8 & 1939–40 *Nat. Rk.* 7.
— 1953. On the periglacial flora of Jæren. With notes on the morphology of the *Salix* pollen grain. *Norsk Geogr. Tidsskr.* 14: 61–76.
— 1963. Problems of immigration and dispersal of the Scandinavian flora. In: Löve, A. & Löve, D. (eds.): *North Atlantic biota and their history:* 221–232. Oxford.
GJÆREVOLL, O., 1959. Overvintringsteoriens stilling i dag. *Kgl. Norske Vid. Selsk. Forh.* 32: 36–71.
GODWIN, H., 1956. *The history of the British flora.* Cambridge.
GRAVE, M .K., V. S. GUNOVA, E. I. DEVJATOVA, N. A. LAVROVA, R. N. LEBEDEVA, N. J. SAMSONOVA & E. A. CHEREMISONOVA, 1969. Mikulino Interglacial in the South-East of the Kola Peninsula. In: Akad. Nauk USSR: *Main problems of geomorphology and anthropogen stratigraphy of the Kola Peninsula.* (På russisk.) Leningrad. (Ikke sett.)
HAFSTEN, U., 1956. Pollen-analytic investigations on the late Quaternary in the inner Oslofjord area. *Årbok Univ. Bergen* 1956 *Nat. Rk.* 8.
— 1960. Pollen-analytic investigations in South Norway. In: Holtedahl, O. (ed.): Geology of Norway. *Norges Geol. Unders.* 208: 434–462.
— 1963. A Late-glacial pollen profile from Lista, South Norway. *Grana Palyn.* 4: 326–337.
— Den senkvartære forekomst av tindved *(Hippophaë rhamnoides* L.) i Norge. *Blyttia* 24: 196–215.
HEGI, G., 1957. *Illustrierte Flora von Mittel-Europa* III, 1. Zweite Aufl. München.
HOLMBOE, J., 1903. Planterester i Norske torvmyrer. *Vid. Selsk. Skr. I. Mat. Nat. Kl.* 1903, 2. Kristiania.
HULTÉN, E., 1950, 1971. *Atlas över växternas utbredning i Norden. Fanerogamer och ormbunksväxter.* 1. & 2. uppl. Stockholm.
— 1962. Plants of the floating ice-island «Arlis II». *Svensk Bot. Tidskr.* 56: 362–364.
JØRGENSEN, R., 1932. Karplantenes høidegrenser i Jotunheimen. *Nyt. Mag. Nat.* 72: 1–130.
KUKLA, J., 1969. The cause of the Holocene climate change. *Geol. Mijnbouw* 48: 307–334.
LID, J., 1957. Two glacial relics of *Dryas octopetala* and *Carex rupestris* in the forests of southeastern Norway. *Nytt Mag. Bot.* 6: 5–9.
— 1963. *Norsk og svensk flora.* Oslo.
— 1964. The flora of Jan Mayen. *Norsk Polarinst. Skr.* 130.
LUNDQVIST, G., 1960. The interglacial ooze at Porsi in Lapland. *Sveriges Geol. Unders. Ser. C,* 575.
LUNDQVIST, J., 1967. Submoräna sediment i Jämtlands län. *Ibid.* 618.
LÖVE, D., 1963. Dispersal and survival of plants. In: Löve, A. & Löve, D. (eds.): *North Atlantic biota and their history:* 189–205. Oxford.

MAGNUSSON, E., 1962. An interglacial or interstadial deposit at Gallejaure, northern Sweden. *Geol. Fören. Stockholm Förh.* 84: 363–371.
MANGERUD, J., 1970a. Late Weichselian vegetation and ice-front oscilliations in the Bergen district, western Norway. *Norsk Geogr. Tidsskr.* 24: 121–148.
— 1970b. Interglacial sediments at Fjøsanger, near Bergen, with the first Eemian pollen-spectra from Norway. *Norsk Geol. Tidsskr.* 50: 167–181.
NANNFELDT, J. A., 1935. Taxonomical and plant geographical studies in the *Poa laxa* group. *Symb. Bot. Ups.* 1, 5.
NORDHAGEN, R., 1921. Kalktuftstudier i Gudbrandsdalen. *Vid. Selsk. Skr. I. Mat. Nat. Kl.* 1921, 9. Kristiania.
— 1935. Om *Arenaria humifusa* Wg. og dens betydning for utforskningen av Skandinavias eldste floraelement. *Bergens Mus. Årbok* 1935 *Nat. Rk.* 1.
— 1936. Skandinavias fjellflora og dens relasjoner til den siste istid. *Nord. (19. Skand.) Naturforskarmötet Helsingfors* 1936: 93–124.
— 1937. Om Norges fjellflora og dens opprinnelse. *Naturen* 61: 204–223 & 264–274.
NYDAL, R., 1960. Trondheim natural radiocarbon measurements II. *Amer. J. Sc. Radiocarbon Suppl.* 2: 82–96.
ROBERTSSON, A.-M., 1971. Pollen-analytical investigations of the Leväniemi sediments. In: Lundqvist, J.: The interglacial deposit at the Leväniemi mine, Svappavaara, Swedish Lapland. App. 4: 82–103. *Sveriges Geol. Unders. Ser. C,* 658.
SHACKLETON, N. J., 1969. World may freeze in new ice age very soon. *Geogr. Mag.* June 1969: 705–706.
SJÖRS, H., 1956. *Nordisk växtgeografi.* Stockholm.
SORSA, P., 1965. Pollenanalytische Untersuchungen zur spätquartären Vegetations- und Klimaentwicklung im östlichen Nordfinnland. *Ann. Bot. Fenn.* 2: 301–413.
SRODON, A., 1960. Pollen spectra from Spitsbergen. *Folia Quat.* 3: 1–17.
— 1968. Pollen spectra from Spitsbergen. In: Birkenmayer, K. (ed.): *Polish Spitsbergen expeditions 1957–1960. Summary of scientific results:* 135–136.
TOLONEN, K., 1967. Über die Entwicklung der Moore im finnischen Nordkarelien. *Ann. Bot. Fenn.* 4: 219–416.
TRALAU, H., 1963. The recent and fossil distribution of some boreal and arctic montane species in Europe. *Arkiv Bot. 2. Ser.* 5, 3: 533–582.
VASARI, Y., 1962. A study of the vegetational history of the Kuusamo district (North East Finland) during the Late-Quaternary period. *Ann. Bot. Soc. «Vanamo»* 33, 1.
ØYEN, P. A., 1907. Skjælbanke-studier i Kristiania omegn. *Nyt Mag. Nat.* 45: 27–67.
— 1913. A fossil-bearing deposit of the Mactra-niveau in Christiania. *Kria. Vid. Selsk. Forh.* 1913, 5.

Bokmelding

Örjan Armfelt Hansell: *Bärboken*. AB P. A. Norstedt & Söners förlag, Stockholm 1969. 307 s. (Pris ikke oppgitt.)

Örjan Armfelt Hansell's Bärboken er en usedvanlig innbydende og vakker bok som representerer noe helt nytt. I tekst og bilder behandler den alle Nordens ville og forvillede bærslag. Uttrykket «bær» er brukt i aller videste forstand om alle bærlignende fruktformer, og ialt omtales 101 arter, alle illustrert i farger.

Boken består av tre hoveddeler. Den første delen utgjøres av fargefotografier av alle de omtalte artene. Billedkvaliteten er for de fleste artene fremragende. Mange ganger er det slik at man nesten vil strekke hånden frem for å plukke bæret. Derfor synes jeg at bildet av *Cotoneaster niger* på s. 71 skjemmer dette fine billedgalleriet. Det er dårlig. Men hadde ikke de andre bildene vært så gode, ville man kanskje ikke reagert. Ved siden av fargebildene gjengis et bladavtrykk og et kart over artens utbredelse i Norden. Dette er supplert av en ganske kort tekst. Hansell er meget opptatt av bærenes verdi i husholdningen og graderer dem med stjerner og kors etter mønster av soppfloraer. «Det ypperligaste av hushållsbär» rangerer høyest med fem stjerner. Det er ikke lett å være pionér, og jeg tror nok at mange i Norge er uenige i Hansell's rangering av blåbær foran multer. Med sine fire stjerner må multene dele plass med bl.a. bringebær, solbær, jordbær og stikkelsbær, mens blåbær, markjordbær og åkerbær har fått fem.

Bokens andre del, «Bären och människan» er både botanikk og kulturhistorie. Denne delen er svært underholdende lesning, og den er personlig og morsomt skrevet.

Den tredje og siste delen er beskrivelser til de artene som behandles. Innledningsvis får man vite hva hver art heter på de nordiske språk, deretter forteller Hansell løst og fast om arten. Han siterer ikke bare Linné, men også Albert Engstrøm og Astrid Lindgren. Det er morsomt å lese om hva bærene har vært brukt til, både i husholdningen og folkemedisinen. Linné spiste en tid 4 skåler markjordbær pr. dag som en kur mot podagra, og drømmer man om rips, betyr det god helse. Og hvis De ikke vet det, så går det 1404 middelstore markjordbær på 1 liter.

Bærboken er fascinerende lesning som varmt kan anbefales. Forfatteren har vært så omtenksom å føre alle nordiske navn i registeret. Boken er derfor lett å finne frem i også for nordmenn.

Eva Mæhre Lauritzen

Om utbredelsen av Geastrum Pers. i det nordlige Skandinavia og Nord-Finland

ON THE DISTRIBUTION OF GEASTRUM PERS. IN NORTHERN SCANDINAVIA AND NORTHERN FINLAND

Av

GUNNAR ENGEGÅRD[1]

Den 18. mai 1970 foretok jeg registrering av tidlig-blomstrende karplanter i et lite skogholt på gården Enge nær administrasjonsstedet Misvær i Skjerstad kommune i Nordland. På en utdødd maurtue, omgitt av *Gagea lutea* i store mengder, fant jeg skaftjordstjerne *(Geastrum pectinatum)*. Denne sopp-arten var ikke tidligere funnet i Nord-Norge. Dosent dr. Finn-Egil Eckblad har velvilligst kontrollbestemt innsendt materiale, og en del av dette er overlatt Botanisk Museum i Oslo. Materiale er også sendt til Tromsø Museum.

Den 2. mai 1971 fant Harald Anderssen, Bodø, *G. pectinatum* i Kvænflåget i Saltdal kommune. Også her vokste arten i restene av en maurtue. Lokaliteten ligger like ved kommunegrensen mot Fauske.

Jordstjernene er jevnt over sjeldne her i landet. De fleste arter foretrekker kalkholdig jord, og dessuten er de ganske varmekjære. Helst vokser de på den porøse barmatten under gran og furu, men noen arter går også på maurtuer. Stort sett finner vi *Geastrum*-artene konsentrert på Østlandet, og da særlig i Oslo-trakten. Selv her er de langt fra vanlige, og hvert nytt funn blir registrert med interesse. I alt er det funnet 9 arter her i landet (Shuttleworth, Zim & Eckblad 1968). Noen arter er ytterst sjeldne, mens andre er funnet i flere fylker. Blant de vanligste er styltejordstjerne *(G. quadrifidum)*, skaftjordstjerne *(G. pectinatum)*, og brun jordstjerne *(G. fimbriatum)*. Hittil er det bare disse tre artene som er funnet nord for Dovre i Norge.

Biskop J. E. Gunnerus har i sin «Flora Norvegica» fra 1772 omtalt en sopp som Eckblad (1952) mener må være *G. pectinatum*. Efter voksestedsbeskrivelsen var den antagelig funnet i Dragåsen i Singsås, Sør-Trøndelag. Arten er senere funnet to steder i fylket.

Vel 50 år efter at Gunnerus utga sin flora, flyttet en annen geistlig nordgrensen for slekten *Geastrum* til Nordland. Den blant bota-

[1] Hellmyrveien 25, 8000 Bodø

nikere så kjente sogneprest Søren Christian Sommerfelt fant i 1824 *G. fimbriatum* i Saltdal. Sommerfelt oppga ikke hvor det var i sitt prestegjeld han fant arten, men det var antagelig i Junkerdalsuren, som vi vet at han besøkte. Arten er siden funnet her (Eckblad 1955).

Lokaliteten for *G. fimbriatum* i Saltdal var den eneste kjente jordstjerne-lokalitet i Nord-Norge inntil *G. pectinatum* ble funnet i nabokommunen Skjerstad og i Kvænflåget. De tre funnstedene ligger forholdsvis nær hverandre, og det kan synes merkelig at det virkelig dreier seg om to forskjellige arter. Man må nemlig ganske langt avsted for å finne artene igjen. Den nærmeste lokalitet for *G. fimbriatum* ligger i Verdal i Nord-Trøndelag, mens *G. pectinatum* har sine nærmeste voksesteder i Strinda, Sør-Trøndelag, og nordvest for Umeå i Sverige.

Selv om jordstjerner blir nevnt i soppfloraer og ellers har vært omtalt blant annet i Blyttia (Eckblad 1952), er de likevel såvidt ukjente at jeg finner det riktig å gi en kort beskrivelse her. Jordstjernene hører til den undergruppen blant stilksporesoppene som kalles buksopper — Gasteromyceter. Disse skiller seg fra pore-, pigg-, og skivesopp ved at hele fruktlegemet er omsluttet av et skall, et peridium. Til denne gruppen hører røksopp, stanksopp, brødkurvsopp og styltesopp.

Enkelte Gasteromyceter er vanlige. Røksoppene kjenner alle, og den som har øynene med seg, vil nok finne brødkurvsopp. Stanksopp som er forholdsvis vanlig sydpå, er ikke funnet i Nord-Norge. Derimot er grann styltesopp *(Tulostoma brumale)* funnet i Junkerdalsuren i Saltdal, der *G. fimbriatum* har sitt nordligste voksested. *Tulostoma brumale* er meget sjelden her i landet, og er ellers bare funnet i Oslo, Bærum og på Lista (Eckblad 1951, 1955).

Jordstjernene danner en egen familie, Geastraceae, som domineres av slekten *Geastrum*. Hit hører også den meget nærstående slekten *Myriostoma,* som er representert med en art i Europa (Boedijn 1967).

Jordstjernenes peridium består av to lag. Det ytterste, eksoperidiet, kan være 2—4 mm tykt, mens det innerste, endoperidiet, omslutter den karakteristiske lille «røksoppen» som inneholder sporemassen. Fruktlegemet utvikler seg under jorden, og vet man om et voksested, kan man utpå eftersommeren lokalisere nye fruktlegemer som små forhøyninger i bakken. Eksoperidiet brister i toppen når modningen har nådd et bestemt stadium, og revnene går efter noenlunde jevne linjer ned til undersiden. Flikene som da oppstår, vrenger seg med ganske stor kraft bakover, og dette fører til at hele fruktlegemet presses opp av jorden (fig. 1).

Noen arter har lange fliker som bøyer nedover efter «eksplosjo-

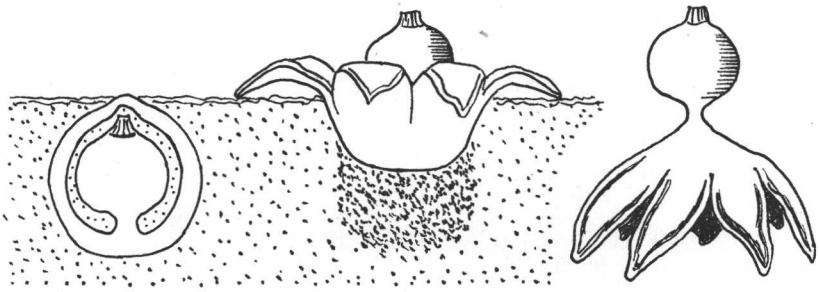


Fig. 1. Utviklingen av *Geastrum pectinatum*. Til venstre et umodent fruktlegeme. Eksoperidiet er tynnest over endoperidiets tubeformede åpning, peristomet, og det er her det først brister. I midten ser man hvordan eksoperidiets fliker presser fruktlegemet opp av jorden, til høyre en skaftjordstjerne slik man vanligvis finner den.

nen». Styltejordstjerne *(G. quadrifidum)* har fått sitt navn nettopp fordi endoperidiet med sporemassen (den lille røksoppen) blir løftet høyt opp fra bakken av eksoperidiets vanligvis fire fliker.

Hos andre arter vender eksoperidiets fliker ut til siden, og modne fruktlegemer kan ha en vakker stjerneform. Det er likheten med en stjerne som vekker folks oppmerksomhet, og den har også gitt slekten dens navn (fig. 2).

Peridiene hos jordstjerner er ganske motstandsdyktige, og man kan godt finne både to og tre år gamle fruktlegemer som er i forbausende god konstitusjon. Dette er årsaken til at man kan finne jordstjerner straks sneen går bort om våren. Eksoperidiet består opprinnelig av tre lag, et mycellag ytterst, et fiberlag, og innerst kjøttlaget. Mycellaget og kjøttlaget brytes ned efter en tid, mens fiberlaget er hardt som never.

Et fullmodent fruktlegeme hos *Geastrum* kan man kort beskrive som et stjerneformet oppsprukket eksoperidium, og midt på dette finner man noe som ligner en liten røksopp: endoperidiet som inneholder den sporedannende del – glebaen.

På det nye funnstedet for *G. pectinatum* på Enge i Skjerstad talte jeg mellom 20 og 30 eksemplarer. Noen av disse var flere år gamle efter utseendet å bedømme, og det tok jeg som tegn på at arten var årviss her. Det viste seg også å være tilfelle. Omkring midten av august 1970 lå en rekke nye fruktlegemer nær overflaten i den gamle maurtuen, og da jeg i slutten av september på nytt besøkte stedet, var eksoperidiet på samtlige eksemplarer revnet opp. Noen få fruktlegemer lå på maurtuen, de fleste hadde trillet ned i gresset nedenfor.

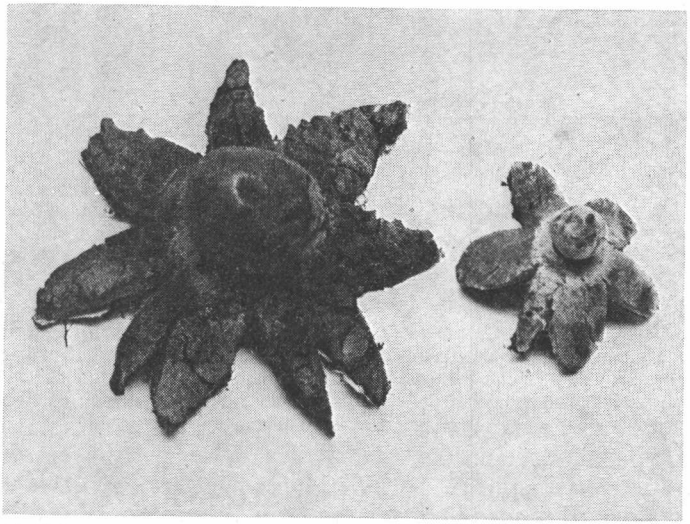


Fig. 2. Skaftjordstjerne *(G. pectinatum)* fra Enge i Skjerstad. Bildet er tatt like efter at eksoperidiet har revnet, og både mycellag, fiberlag og kjøttlag er i behold. Mycellaget og kjøttlaget brytes snart ned, og bare det nevertynne fiberlaget blir tilbake.

Jeg har flere ganger vært på utkikk efter jordstjerner på mulige lokaliteter i det samme område, og andre steder i Skjerstad, men undersøkelsene har ikke gitt resultater. Lokaliteten ligger i et løvskogområde, som domineres av *Betula pubescens* og med et betydelig innslag av *Prunus padus,* men jeg har også undersøkt på furumoer og i plantefelter med 50–60 år gammel gran.

Den utdødde maurtuen med *G. pectinatum* ligger knapt 100 meter fra bilvei, og lokaliteten er lett å holde under oppsikt. Det skal bli interessant å se hvor lenge arten klarer seg her. Funnstedet holder tilsynelatende på å gro til med *Urtica dioica,* som er alminnelig på gjødseldunger i området.

I Norge danner fjellområdet mellom Østlandet og Trøndelag en tydelig lakune når det gjelder utbredelsen av jordstjerner. I Trøndelag har man ellers bare seks sikre lokaliteter, og dessuten opplysningen om *Geastrum* i «Flora Norvegica». Sammen med de tre lokaliteter i Nordland er dette alt som er funnet nord for Dovre. Den lakune man har i Jotunheimen-Dovre-området, er bakgrunnen for at jeg har villet kartlegge utbredelsen av jordstjerner bare i det nordlige Skandinavia og Nord-Finland. En slik kartlegging kan ha spesiell interesse fordi man her antagelig har kjent nordgrense for

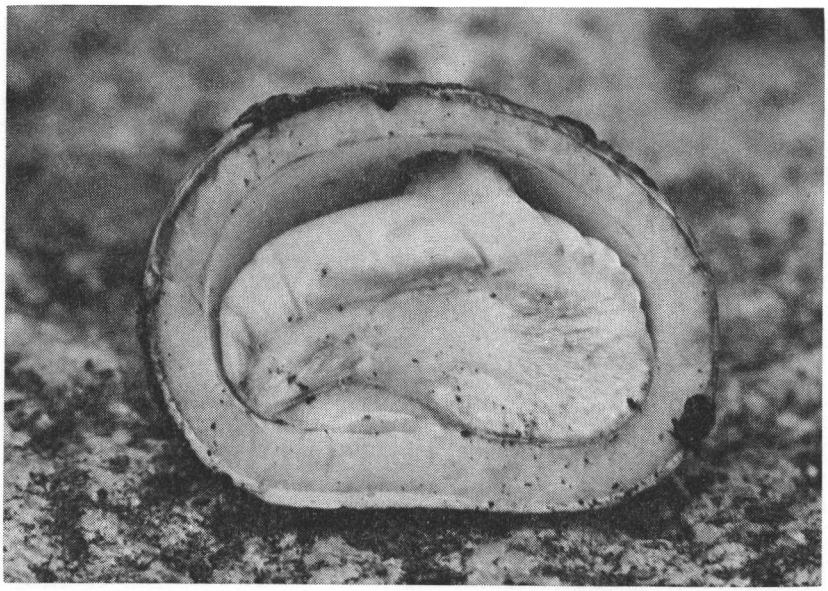


Fig. 3. Et umodent fruktlegeme av *Geastrum pectinatum* skåret over noe til siden for endoperidiets åpning, peristomet. Legg merke til at det er en uthulning i eksoperidiet over peristomet (2 ×).

flere arter. Samtlige kjente lokaliteter i de tre land nord for det sydligste funnsted i Trøndelag, er kommet med på kartet.

Innen det kartlagte område er det funnet fire jordstjerne-arter, nemlig *G. minimum, G. fimbriatum, G. quadrifidum,* og *G. pectinatum.*

G. minimum er funnet flere steder i Syd-Norge, hvor den oftest vokser på kalk-klipper nær sjøen (Eckblad 1952). Innen det kartlagte område er den bare kjent fra én eneste lokalitet, nemlig Ortojokk nord for Torneträsk i Sverige. Arten vokste her i 500-600 meters høyde over havet på en soleksponert sydskråning (Hertz 1947). Dette er det nordligste kjente voksested for arten, og antagelig for en jordstjerne i det hele tatt. *G. minimum* er for øvrig funnet ved Søndre Strømfjord på Grønland (Lange 1948).

G. fimbriatum er i Sverige ikke funnet innen kartets område. Ifølge opplysninger fra dr. Eckblad ligger artens nordligste finnesteder i Dalarna. I Finland er arten funnet ved Kiiminki, og dessuten noen få steder syd i landet (Ulvinen 1963).

G. quadrifidum, som er en av de vanligste jordstjerner i Norge, er bare funnet to ganger i det kartlagte område. Dette er ellers den

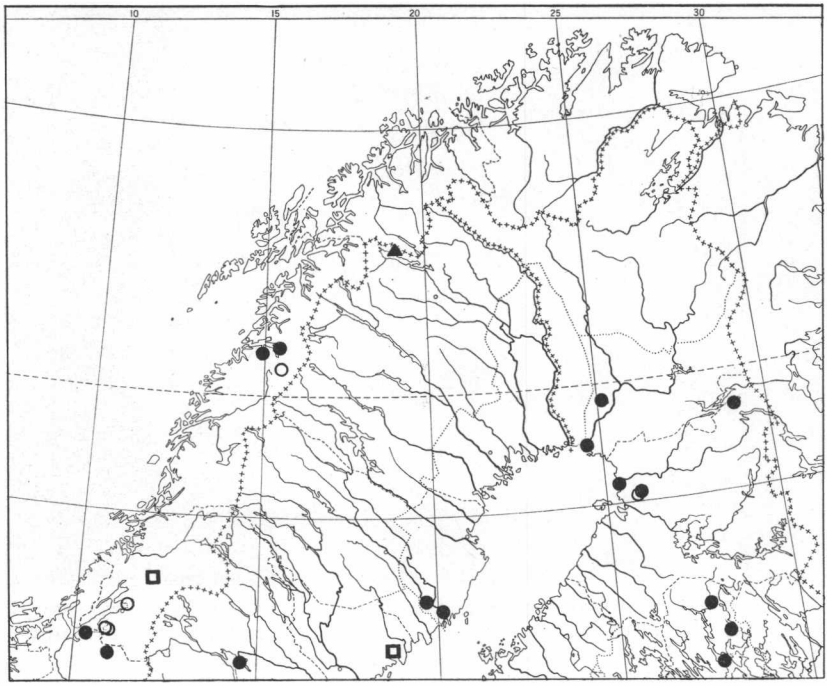


Fig. 4. Utbredelsen av jordstjerner i det nordlige Skandinavia og Nord-Finland □ *G. quadrifidum*, ● *G. pectinatum*, ▲ *G. minimum*, ○ *G. fimbriatum*. *(The distribution of Geastrum-species in northern Scandinavia and northern Finland.* □ *G. quadrifidum*, ● *G. pectinatum*, ▲ *G. minimum*, ○ *G. fimbriatum).*

eneste jordstjerne-art som er samlet på Vestlandet. Den ble funnet i Bergen i 1885 (Eckblad 1955).

G. pectinatum er den vanligste jordstjerneart i Nord-Skandinavia og Nord-Finland. Innen kartets område er den funnet 2 steder i Trøndelag og 2 steder i Nordland. Fra Nord-Sverige kjenner man 3 lokaliteter, mens arten er funnet hele 8 steder i Nord-Finland. De nye lokalitetene i Skjerstad og Saltdal er de eneste kjente nord for Polarsirkelen, men i Finland er arten funnet like syd for polarsirkelen.

I Sverige har *G. pectinatum* sin nordgrense nordvest for Umeå. Lennart Wahlbergs funn fra Grössjön i Umeå var lenge den nordligst kjente *Geastrum*-lokalitet i Sverige, og at det var hyggelig å finne selv en så vanlig jordstjerneart, fremgår av etiketten på det materiale som oppbevares ved Umeå Universitet:

Geaster pectinatus Kamstjärna, jordstjärna. Sällsynt svamp, hittad av mig år 1916 uti barskog i Vb., Umeå socken strax öster om Grössjöns södra ände (mellan byn yttertafte ock Ume älv). 7 ex. sända til Uppsala Botaniska museum. Enl. Docent Thore E. Fries är fyndet av stort intereese såsom varande det nordligaste i Sverige för någon jordstjärna. Vid förnyade besök å platsen hvarige år 1917–1922 har svampen alltid återfunnits i ganska riklig mängd, men endast på en enda fläck (en liten rund kulle vid en stig, antagligen en starkt förmultnad större stubbe eller ock en starkt nedruttnad större myrstack). Lennart Wahlberg.

Studerer man kartet, legger man merke til at det i et stort område i Nord-Sverige ikke er funnet en eneste jordstjerne. Jeg holder det for lite sannsynlig at klimaet eller spesielle landskapsmessige forhold er årsak til at jordstjerner savnes.

Eckblad (1952) antyder at spredte funn kan tyde på at flere arter har en betydelig større utbredelse i Norge enn den man har kjent til. Denne påstand er blitt bekreftet ved de mange nye funn både fra Norge og de andre nordiske land de senere år. Man må derfor gå ut fra at de store lakuner på kartet i vesentlig grad skyldes manglende undersøkelser.

I Norge har man som nevnt ovenfor en lakune i utbredelsen utenfor det kartlagte område, nemlig i Jotunheimen/Dovre-området. Både *C. pectinatum, G. quadrifidum* og *G. fimbriatum* er ganske varmekrevende arter, og det er grunn til å tro at de virkelig savnes i en større del av dette område. *G. minimum* skulle det være muligheter for å finne hvis der er egnede lokaliteter.

En faktor som sikkert har betydning når det gjelder utbredelsen av jordstjerner i nord, er tilstedeværelsen av gamle, utdødde maurtuer. For de aller fleste lokaliteter der voksestedet er beskrevet, oppgis det at artene er funnet på eller like ved maurtuer. Spesielt gjelder dette *G. pectinatum.*

Det kan være flere årsaker til at maurtuene er attraktive voksesteder for jordstjerner. For det første bygger mauren tuer på lune og solrike steder, for det andre vil en forlatt maurtue i meget lang tid bestå av en lett, porøs masse.

Fruktlegemene hos jordstjerner utvikler seg under jorden, og skal utviklingen foregå på normal måte, må ikke det omkringliggende medium øve for stort press mot eksoperidiet.

En lignende porøs masse vil man finne der det er tykke lag av barnåler under gran og furu. Når slike lokaliteter er sjeldne i det nordlige område, kan årsaken være at bartrærne gjerne finnes på sur jordbunn. Jordstjernene er litt kalkkrevende, og lokalitetene for *G. pectinatum* på Enge i Skjerstad og i Kvænflåget i Saltdal ligger i områder der fjellgrunnen består av kalksten (Rekstad 1929).

Det vil sikkert bli gjort nye jordstjerne-funn i Nord-Skandinavia

og Nord-Finland, men man må dog gå ut fra at de er sjeldne. På grunn av sitt utseende vekker de alltid oppmerksomhet, og den som har litt kjennskap til sopp, vil nok ta med materiale. I alle fall vil mykologer som finner en jordstjerne, sørge for at funnet blir kjent. Men en annen sak er om de får oppleve å se en jordstjerne ute i naturen. Ass. prof. Y. Mäkinen ved universitetet i Turku, Finland, har opplyst at han aldri har funnet jordstjerner på sine mange ekskursjoner i områder nord for Vaasa-Kuopio-linjen (innen det kartlagte område).

I alt 23 *Geastrum*-lokaliteter er prikket inn på kartet (fig. 4), og disse er tatt med i lokalitetslisten nedenfor. Opplysningen om *Geastrum* hos biskop Gunnerus er ikke tatt med i lokalitetslisten, og det er heller ikke sogneprest Sommerfelts funn fra Saltdal.

Geastrum pectinatum Pers.

NORGE:
1. Sør-Trøndelag: Selbu: Marienborg 1953 Archer.
2. Sør-Trøndelag: Strinda: Charlottenlund, Presthusmarka, 21/10 1957, Thorleif Eggen.
3. Nordland: Skjerstad: Enge, 18/5 1970, leg. Gunnar Engegård.
4. Nordland: Saltdal: Kvænflåget, 2/5 1971, leg. Harald Anderssen.

SVERIGE:
1. Jämtland: Östersund: Frösön.
2. Västerbotten: Umeå, øst for Grössjön, 1916, Lennart Wahlberg.
3. Västerbotten: Vännäs, Orrböle, i granskog ved gamle maurtuer, 19/10 1969, leg. Bengt Pettersson.

FINLAND:
1. Pohjois-Savo. Kuopio, Valkeinen, gammel maurtue, 20/8 1918, leg. E. J. Buddén, det. W. Nyberg 1944 (H).
2. Kuopio, Puijo, under *Picea excelsa*, 8/9 1967, leg. N. Nauha.
3. Pohjois-Savo. Sonkajärvi, Sonkajärvi, Suolahti, maurtue, 7/10 1968, leg. Sulo Kumpulainen (H).
4. Pohjois-Pohjanmaa. Kemi, Kuivanuoro, maurtue, 6/10 1944, leg. Henry Snellman.
5. Kuusamo, Kuusamo, Oulanka National Park, i skog nær Tulilampi, maurtue, 19/6 1968, leg. Harri Harmaja (H).
6. Rovaniemi, Pisavaaran luononpuisto, Kuusilaki.
7. Haukipudas, Ukkolanperä, 15/9 1965 T. Ulvinen.
8. Kiiminki, Isohalme, 8/10 1967 M. Ohenoja.

Geastrum fimbriatum Fr.

NORGE:

1. Nord-Trøndelag: Verdal: Svinhammermarka 1951 K. Braarud (T).
2. Nord-Trøndelag: Stjørdal: Kvithamar 1953 E. Weydal.
3. Nord-Trøndelag: Hegra: Skarsjøen i Vassbygda, 17/8 1957, leg. Esther Weydal.
4. Nordland: Saltdal: Junkerdalsuren nær Storjord 1954, F.-E. Eckblad.

FINLAND:
1. PP: Kiiminki, 12/9 1962, T. Ulvinen.

Geastrum quadrifidum Pers.

NORGE:

1. Nord-Trøndelag: Snåsa: Jørstad, Finsås jord- og skogbruksskole, 5/7 1968. Per Brekken.

SVERIGE:
1. Ångermanland: Arnäs: Stranneberget.

Geastrum minimum Schw.

SVERIGE:
1. Lappland: Ortojokk nord for Torneträsk, 5/8 1947 Steffen Hertz.

Jeg takker museumsinspektør Tauno Ulvinen, universitetet i Oulu, konservator Reino Alava, universitetet i Turku, og dr. Harri Harmaja, universitetet i Helsinki, for opplysninger om finske *Geastrum*-funn. Jeg takker dr. Åke Strid, Umeå Universitet, og Stellan Sunhede, Göteborgs Universitet, for opplysninger om *Geastrum,* og for tilsendt materiale.

En spesiell takk retter jeg til dosent dr. Finn-Egil Eckblad som har gitt meg opplysninger om nyere *Geastrum*-funn både i Norge, Sverige og Finland, og som ellers har vært meg til hjelp. Jeg takker også konservatorene Ola Skifte, Tromsø og Sigmund Sivertsen, Trondheim, for mange nyttige opplysninger.

SUMMARY

Geastrum pectinatum Pers. is reported from Skjerstad and Saltdal parishes, Nordland county, northern Norway. These are the first records of the species from areas north of the Arctic Circle. The map (Fig. 4) includes all *Geastrum*-localities north of Jotunheimen-Dovre in Norway, and north of the same latitude in Sweden and Finland.

Litteratur

BOEDIJN, K. B., 1967. *Alverdens planter*. Bind 3 (Sporeplanter), dansk utgave. Hassings forlag.

DU RIETZ, G. E., NANNFELDT, J. A., & NORDHAGEN, R., 1954. *Våre ville planter*. Bind 8. (Sopper, alger). Oslo.

ECKBLAD, F.-E., 1951. The genus *Tulostoma* Pers. in Norway. *Blyttia* 9: 116–119.

— 1952. Oversikt over Norges *Geastrum*-arter. *Blyttia* 10: 1–9.

— 1955. The Gasteromycetes of Norway. The epigaean genera. *Nytt Mag. Bot.* 4: 19–86.

ENGEGÅRD, G., 1971. Jordstjerner. En sjelden og merkelig soppgruppe. *Ottar* 67.

HERTZ, S., 1947. *Geaster minimus* funnen i Lappland. *Sv. Bot. Tidskr.* 41.

LANGE, M., 1948. Macromycetes Part I. The Gasteromycetes of Greenland. *Medd. om Grønland* 147: 4. København.

— 1964. *Soppflora*. (Norsk utgave ved F.-E. Eckblad.) Oslo.

REKSTAD, J., 1929. Salta. *Norges Geol. Unders.* 134.

SHUTTLEWORTH, F. S., ZIM, H. S., & ECKBLAD, F.-E., 1968. Alger, sopp og moser og andre blomsterløse planter. *Det lille universitet*. Oslo.

ULVINEN, T., 1963. Über die Grosspilze der Oulu-Gegend. *Aquilo, Ser. Botanica* 1: 38–52.

URSING, B., 1968. *Svenska växter. Kryptogamer.*

Blyttia bd. 29, h. 4, 1971

Pollineringsøkologiske studier på amerikanske Pedicularis-arter

BESTAUBUNGSÖKOLOGISCHE STUDIEN AN AMERIKANISCHEN PEDICULARIS-ARTEN

Av

ANDERS LANGANGEN[1]

Foredrag til hovedfagseksamen i botanikk ved Universitetet i Oslo, noe omarbeidet for publikasjon

Slekten *Pedicularis* (myrklegg) tilhører familien Scrophulariaceae i Sympetalae. Kronen er to-leppet (zygomorf), og overleppen danner fortil en hjelm (*galea*). Innesluttet i hjelmen ligger fire pollenbærere. Griffel med arr stikker ut på forsiden av hjelmen (fig. 1 og 2). Slekten omfatter vel 500 arter.

I perioden 1966–1969 utførte den amerikanske biologen L. W. Macior pollineringsøkologiske undersøkelser på følgende ni nordamerikanske *Pedicularis*-arter (Macior 1968a, 1968b, 1969, 1970):

Pedicularis bracteosa *Pedicularis crenulata* *Pedicularis grayi* *Pedicularis parryi* *Pedicularis racemosa* *Pedicularis sudetica* *Pedicularis groenlandica*	Montan-alpin sone, 3000–4400 m o. h., Rocky Mountains, Colorado
Pedicularis lanceolata *Pedicularis canadensis*	Temperert sone i østlige N-Amerika

De forskjellige artene prefererer distinkte voksesteder.

I Norge er pollineringen hos slekten *Pedicularis* undersøkt av professor Rolf Nordhagen (Nordhagen 1957).

Metodikk

Utgangspunktet var å undersøke aktiviteten til insekter som samlet fôr (pollen eller nektar) i blomstene hos de nevnte *Pedicularis*-artene.

[1] Botanisk laboratorium, Universitetet i Oslo

1) Til dette ble det brukt «high-speed» filmkamera, stereofotografering og visuell observasjon.

2) Insekter som samlet pollen ble fanget, bestemt til *art,* og det pollen de bar på seg ble bestemt til *slekt* etter en referansesamling av pollen fra forskjellige blomster i de aktuelle områdene.

3) For hver *Pedicularis*-art ble en gruppe individer dekket til med et fint nett for å hindre pollinering. En tilsvarende gruppe individer som vokste i nærheten, og som ikke ble dekket til, ble brukt som kontroll.

4) Fortrinnsvis ble det undersøkt populasjoner med rik blomstring.

Resultater

De undersøkte *Pedicularis*-artene er tilpasset pollinering med humler *(Bombus),* og det forekommer meget sjeldent andre insekter i blomstene.

I. De syv montan-alpine artene ble assosiert med i alt 12 forskjellige humlearter. Det ble ikke funnet noen spesiell korrelasjon mellom en bestemt humleart og en bestemt *Pedicularis*-art. En tilsynelatende korrelasjon som fremkom, skyldes heller tid for blomstring og om vedkommende *Pedicularis*-art finnes innen en bestemt humles vertikale utbredelsesområde. F. eks. besøkes *Pedicularis groenlandica* oftest av *Bombus bifarius* i 3000 m høyde og av *B. sylvicola* i 4400 m høyde. Dette viser at *Pedicularis*-blomsten kan pollineres av forskjellige humlearter i forskjellige høyder i montan-alpine områder, forutsatt at blomstens og insektets dimensjoner stemmer overens.

Pedicularis lanceolata pollineres av tre *Bombus*-arter og *P. canadensis* av to i tillegg. Disse fem humleartene er forskjellig fra de ovenfor nevnte.

II. Analysen av pollen i pollenkurvene hos de forskjellige humlearter støtter bare delvis hypotesen om at humlene er blomstertro. Av den grunn kan innholdet i pollenkurvene brukes som et generelt mål for forskjellige planteslags konkurranse om pollinatorene. For *Pedicularis*-artene viser det seg da at *P. crenulata* nesten er uten konkurranse fra andre planteslag. For *P. grayi, P. groenlandica, P. parryi, P. racemosa* og *P. sudetica* er derimot konkurransen stor. Men forholdet kan også muligens skyldes pollinator-deling, som jeg skal komme tilbake til senere.

III. Forsøket med dekning av blomstene viste at ingen av de undersøkte *Pedicularis*-artene var selvpollinatorer. Hos de individene som var dekket, og hvor humlene ikke kom til, ble det ikke funnet modne frukter, i motsetning til kontrollgruppen hvor fruktmodningen var mellom 50 og 95 %.

IV. De *Pedicularis*-artene som blomstrer tidlig i vekstsesongen (juni/juli), har nektar, f. eks. *P. crenulata* og *P. canadensis* som blomstrer før humlearbeiderne er utviklet, og som derfor er tilpasset pollinering med dronninger.

Ettersom humlebestanden øker utover i vekstsesongen, blir det behov for pollen. Da blomstrer også «pollen-arter» som har mindre blomster tilpasset arbeidere med korte tunger. Overgangseksempler er *P. parryi* og *P. bracteosa* som besøkes av både arbeidere og dronninger som samler pollen og nektar. Arter som blomstrer ennå senere i sesongen, er spesielt tilpasset arbeidshumler. Som eksempel kan nevnes *P. groenlandica, P. racemosa* og *P. lanceolata* som alle helt mangler nektar.

V. Pollineringsforholdene hos tre *Pedicularis*-arter.

A. *Pedicularis lanceolata.*

Zygomorfe, gule blomster som står horisontalt i en kort aksformet blomsterstand. Forklaring av blomstens underleppe: Underleppens ene flik (lobe) ligger inn i åpningen på undersiden av hjelmen (og danner adkomstveien), og den andre fliken ligger på utsiden, på motsatt side av hjelmen (fig. 1). Blomsten mangler helt nektar og duft.

De tre humleartene som samler pollen hos denne art, har en forbausende lik opptreden:

1) Først kontakt med ytre del av hjelmen med antennene. Mens vingene fremdeles er i bevegelse, letter humlen noe, fremdeles i kontakt med hjelmen.

2) Kontakt med blomsten med forbein og 2. par bein. Vingebevegelsen stopper.

3) Humlen rygger ned på undersiden av hjelmen og henger i ytterkanten av denne.

4) Deretter rotasjon slik at den blir hengende på undersiden av hjelmen med hodet innover og med adkomstveien rett opp.

5) Med kjevene fester den seg så til nedre sammenvokste del av leppene, og samtidig holdes 2. par bein på oversiden.

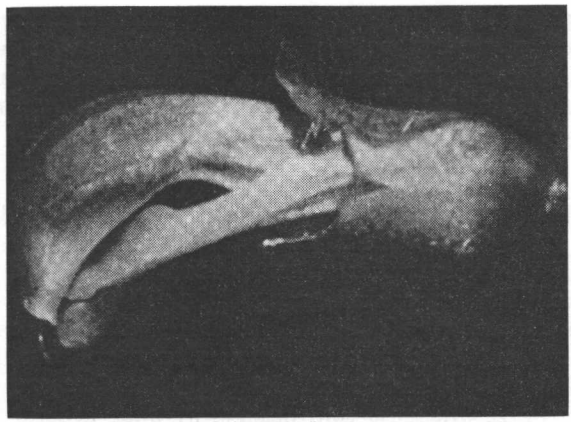
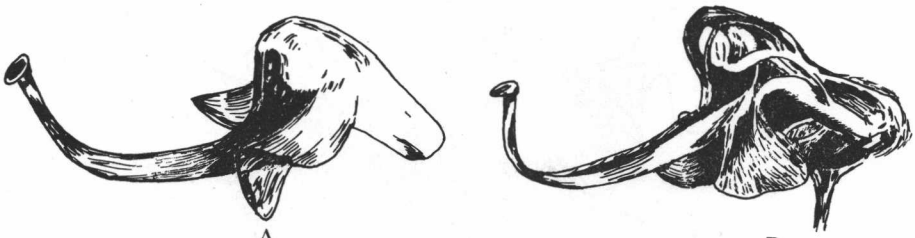


Fig. 1. *Pedicularis lanceolata.* Enkeltblomst fra siden. ×3. (Fra Macior 1969: fig. 1C).
Pedicularis lanceolata. Einzelblüte von der Seite. ×3.

6) Denne stillingen kalles *samlestilling* og medfører at underleppen presses til siden slik at det blir adkomstvei til pollenbærerne.
7) Med forbeina børster den så pollen ned fra pollenbærerne, og 2. par bein hjelper til å overføre pollen fra forbeinet til pollenkurvene på bakbeina.
8) Det ble funnet store mengder pollen på det første ventrale bakkroppsegment *(sternitt)* hos de humlene som besøkte blomsten. Det er nettopp her arret vanligvis har kontakt under samlestillingen.

B. *Pedicularis groenlandica.*

Aksformet blomsterstand med zygomorfe, svakt nikkende blomster som ligner et elefanthode. Hjelmen er ytterst trukket ut i et langt nebb *(rostrum)* som er svakt krummet og ytterst vridd svak til siden (fig. 2A). Fargen på kronbladene er dypt rosa med to vertikale vinrøde felter like ved basis av rostrum. Pollenbærerne (fig. 2B) ligger inne i den kuppelformete del av hjelmen. Pollen faller ut gjennom en smal åpning ved basis av nebbet. Arret stikker ut i enden av nebbet. Blomsten mangler nektar.
Pedicularis groenlandica pollineres vanligvis av arbeidshumler. Også her finner man et bestemt ritual ved pollineringen.
1) Humlen nærmer seg blomsten med antennene rettet mot hjelmen. Landingen skjer på rostrum fra den siden av nebbet som danner en bøyle p.g.a. vridningen. Ved landingen brukes 1. og 2. par bein.



A B

Fig. 2. *Pedicularis groenlandica.* A. Enkeltblomst fra siden. ×3,5. B. Lengdesnitt av enkeltblomst. ×3,5. (Omtegnet etter Macior 1968a: figur 16A og C, E. Birkeland del.).
Pedicularis groenlandica. A. Einzelblüte von der Seite. ×3,5. B. Längssnitt durch eine Einzelblüte. ×3,5. (Nach Macior 1968a: fig. 16A und C umgezeichnet).

2) Med antennene fremdeles rettet mot hjelmen, beveger humlen, ved hjelp av vingene, forkroppen opp på oversiden av rostrum. Samtidig tar den tak i flikene på overleppen med forbeina.
3) Når humlen inntar samleposisjon, fester den seg med kjevene til en vertikal kant mellom de vinrøde flekkene (fig. 3).
4) Blomstens nebb stikker opp og ned mellom brystet og bakkroppen. Arret peker da mot øvre del av bakkroppen.
5) Meget raske vingeslag fører til at pollenet faller ned og hvirvles omkring humlen, og legger seg på denne. Humlen skraper pollenet av og overfører det til pollenkurvene.
6) Noe pollen blir liggende igjen mellom bryst og bakkropp, og kan da avsettes på arr i andre blomster.

C. *Pedicularis canadensis.*
Kort aksformet blomsterstand med gule, zygomorfe blomster som står horisontalt (fig. 4). Hjelmen er dannet av de to øvre kronbladene. Den har åpning nederst og øverst en liten pore hvor arret stikker ut. De nedre kronbladene danner en treleppet underleppe. Pollen føres ut gjennom poren i hjelmen, og det skilles ut rikelig med nektar ved basis av kronrøret. *P. canadensis* pollineres bare av humle-dronninger, og pollineringen foregår på følgende måte:
1) Humlene pollinerer blomsten i opprett stilling og de bruker underleppen, begerbladflikene og deler av andre blomster når de inntar samlestilling.
2) Kjevene og tungen føres inn i kronrøret på undersiden av hjelmen. Dette gjør at griffel og arr akkurat berører insektet i området mellom hode og bryst.

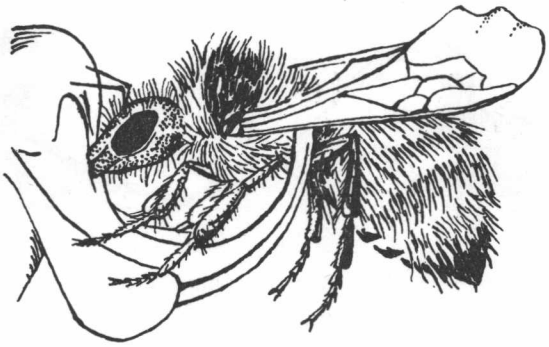


Fig. 3. Arbeidshumle i samleposisjon i blomst av *P. groenlandica*. ×4. (Fra Macior 1968: figur 17).
Arbeitshummel in Sammelposition einer Blüte P. groenlandica's. ×4.

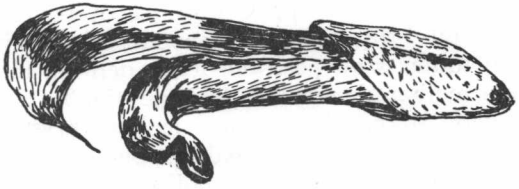


Fig. 4. Blomst av *Pedicularis canadensis* fra siden. ×3,5. (Omtegnet etter Macior 1968b: figur 16C. E. Birkeland del.).
Blüte P. canadensis' von der Seite. (Nach Macior 1968b: fig. 16C umgezeignet).

3) Når hodet føres dypere ned i blomsten, presses arret inn i spalten på øvre del av første brystsegment.
4) Ettersom kronrøret bøyes til side fra den kant hvor humlen trenger inn, treffer arret på motsatt side. Det beveges til brystspalten og tilbake til utgangsstillingen når insektet forlater blomsten. På denne måten beveges altså arret langs insektets kropp.
5) Ved bevegelsen slipper pollenet passivt ut av pollensekkene gjennom hjelmporen. Det fester seg til hoderegionen og brystspalten hos humlen. Med 2. par bein børster den pollenet av, med unntak av det som har samlet seg i brystspalten. I andre blomster hvor ritualet gjentas, avsettes så dette pollenet.

VI. Pollineringsmekanismene hos de andre *Pedicularis*-artene.

Fargen på de forskjellige arters blomster står i parentes etter navnet.

A. Hos *P. sudetica* (vinrød), *P. crenulata* (vinrød) og *P. parryi* (lysegul) samler humlene fôr i opprett stilling, og pollenet overføres i spalten mellom hode/bryst som hos *P. canadensis.*

Bare *P. sudetica,* som blomstrer sent, pollineres både av dronninger og arbeidere. En humleart, *Bombus frigidus* samler pollen hos arten på samme måte som beskrevet under *P. lanceolata.*

B. Hos *P. bracteosa* (gul) henger arbeidshumlene med ryggen ned og skraper pollen. Dronningene, derimot, samler nektar i opprett stilling, og pollenet samles i hode/bryst-spalten hvor arret treffer.

C. Hos *P. racemosa* (hvit) foregår pollineringen på samme måte som hos *P. groenlandica.*

D. Hos *P. grayi* samler store arbeidshumler nektar i opprett stilling. Pollen avsettes på hele kroppen, og endel av det overføres til pollenkurvene. Arret har muligheter for å treffe insektkroppen på forskjellige steder, og muligheten for pollinering er derfor stor.

P. grayi (rød) pollineres også av kolobrier. Macior hevder at blomstens farge kan være en tilpassning til dette. Gul farge kan man anta mer har direkte sammenheng til pollinering med humler.

Konklusjon

De *Pedicularis*-artene som ble undersøkt, er primært tilpasset pollinering med forskjellige humlearter. Polleringsmekanismen hos *Pedicularis*-artene og den fenologiske tilpasning mellom blomster og humler viser at det mellom to mutualistiske beslektede organismer er et fint avbalansert system. Det sier seg selv at en slik presisjon og et slikt signifikant avhengighetsforhold ville man ikke kunne dedusere bare på grunnlag av morfologiske karakterer.

Enkelte *Pedicularis*-blomster er både morfologisk og adferdsmessig tilpasset krysspollinering med arbeidshumler. Mangel på nektar og fullstendig skjul av pollen krever et spesifikt adferdsmønster hos arbeiderne som samler pollen.

Tilpasningen hos *Pedicularis*-artene til humler har utvilsomt spilt en viktig rolle i artsdannelsen, og har derfor sannsynligvis vært viktig ved dannelse av de nåværende pollineringsmekanismene, i alle fall i områder hvor de selektive krefter, som virker både på plantene og insektene, er av samme natur.

Det fint avbalanserte forhold mellom insekt og blomst kan lett komme i ubalanse i høyereliggende områder bl. a. på grunn av færre insekter og kortere sesongvarighet. Da selvpollinering hos de undersøkte *Pedicularis*-artene ikke forekommer, er reproduksjonen redusert til ganske trange parametre. Men denne svakhet kan delvis kompenseres ved at sympatriske og synkront blomstrende plantearter deler pollinator. En slik deling finner man bl. a. mellom

P. bracteosa og *Mertensia ciliata* og mellom *P. groenlandica* og *Dodecatheon pulchellum*. De to sistnevnte er spesielt interessante ettersom begge mangler nektar i blomstene og pollen bare frigjøres ved vingevibrasjon. Begge artene er omtrent like høye, har samme blomsterfarge, voksested og blomstringstid.

Som nevnt finnes det både arter med og uten nektar hos *Pedicularis*. Hos arter uten nektar vil enhver forandring av kronbladene som er tilpasset humlearter som samler pollen, ha positiv adaptiv verdi, og det vil kompensere for mangelen på nektarsamlere. Formen på underleppen hos *Pedicularis lanceolata* er utvilsomt et eksempel på en slik tilpasning.

Videre aut-økologiske studier vil utvilsomt vise pollinatorens betydning for utviklingen av blomsterformer, og nærmere kjennskap til pollineringsmekanismene hos de forskjellige artene vil være av avgjørende betydning for forståelsen av evolusjonen i slekten *Pedicularis*.

ZUSAMMENFASSUNG

Eine Zusammenfassung der Bestäubungsökologischen Untersuchungen ist gegeben, die auf amerikanische *Pedicularis*-Arten ausgeführt sind. Es ist eine mehr umfassend Beschreibung der Bestäubung der *Pedicularis lanceolata, P. groenlandica* und *P. canadensis* gegeben, die alle von Hummeln bestäubt werden.

Weitere aut-ökologische Studien werden ohne Zweiflung die Bedeutung des Bestäubers für die Entwicklung der Blütenformen zeigen, und eine nähere Kenntnis der Bestäubungsmechanismen der verschiedenen Arten wird ausmachende Bedeutung für das Verständnis der Evolution der *Pedicularis*-Gattung haben.

Litteratur

MACIOR, L. W., 1968a. Pollination adaptation in *Pedicularis groenlandica*. *Amer. J. Bot.* 55: 927–932.

— 1968b. Pollination adaptation in *Pedicularis canadensis*. *Ibid.* 55: 1031–1035.

— 1969. Pollination adaptation in *Pedicularis lanceolata*. *Ibid.* 56: 853–859.

— 1970. The pollination ecology of *Pedicularis* in Colorado. *Ibid.* 57: 716–728.

NORDHAGEN, R., 1957. Slekt Myrklegg. s. 139–172 i: T. Lagerberg, J. Holmboe, R. Nordhagen: *Våre ville planter*. Bind VI, 1. Oslo.

Blyttia bd. 29, h. 4, 1971

Kromosomundersøkelser i norske karplanter. VI

CHROMOSOME NUMBERS IN NORWEGIAN VASCULAR PLANT SPECIES. VI

Av

MORTEN MOTZFELDT LAANE[1]

Innledning

Det foreliggende materiale skriver seg fra planter innsamlet i 1969 og 1970. Alle plantearter ble undersøkt med hensyn på kromosomtall i meiosis. For de fleste arters vedkommende kjenner man ikke tidligere kromosomtall fra norske populasjoner. Ved konsekvent bare å basere kromosomtallsbestemmelsene på analyser av celler i meiosis, er mange av de feilkilder som lett kan oppstå ved undersøkelse av mitoser i rotspisser, unngått. For tidligere undersøkelser, se Laane (1969).

Metoder

Pollenmorceller fra friskt materiale ble rett etter innsamlingen dissekert ut i en dråpe 45 % eddiksyre under binokularmikroskop. Etter at pollenmorcellene var isolert, ble det tilsatt en dråpe aceto-orcein, og preparatet ble direkte undersøkt i mikroskopet, eventuelt etter forsiktig squash-behandling. Ved hjelp av et Nikon HM håndmikroskop utstyrt med immersjonsoptikk var det mulig å bestemme meiosestadier i felten, noe som lettet innsamlingen av materiale i passe stadium.

For endel arter ble materiale fiksert for senere generelle elektronmikroskopiske undersøkelser av meiosis. Disse undersøkelser vil bli publisert i et utenlandsk tidsskrift.

Resultater

I tabell I sees en oversikt over de kromosomundersøkte artene. Ettersom alle de oppgitte tall refererer seg til undersøkelser av meiosis, representerer hvert tall det *haploide kromosomtall.*

I praktisk talt alle plantearter ble det påvist pollenmorceller i deling med samme typer av uregelmessigheter som beskrevet i Laane (1969). I den overveiende del av artene er antallet av slike celler

1 Institutt for Generell Mikrobiologi, Universitetet i Bergen

Tabell I. Kromosomtall for de undersøkte plantearter.
Chromosome numbers of the species investigated.

Art *Species*	Finnested *Locality*	n =	Fig.
Aconitum septentrionale Koelle	Bogstad, Oslo	8	
Actaea spicata L.	Bygdøy, Oslo	8	
Alliaria officinalis Andrz.	Maridalen, Oslo	21	
Allium vineale L.	Kalvøya, Bærum, Akershus	16	
Armeria maritima (Mill.) Willd.	Snarøya, Bærum, Akershus	8	26
Artemisia campestris L.	Ringshaug, Vestfold	18	
Artemisia maritima L.	Ringshaug, Vestfold	9	
Artemisia vulgaris L.	Ringshaug, Vestfold	8	
Bunias orientalis L.	Gaustad, Oslo	7	
Caltha palustris L.	Bogstad, Oslo	16	
Campanula latifolia L.	Bogstad, Oslo	17	
Chrysosplenium alternifolium L.	Bogstad, Oslo	24	
Cochlearia officinalis L.	Snarøya, Bærum, Akershus	12	28
Dactylis glomerata L.	Nøtterøy, Vestfold	14	
Draba incana L.	Snarøya, Bærum, Akershus	16	
Euphorbia palustris L.	Snarøya, Bærum, Akerhus	10	27
Equisetum fluviatile L.	Østensjøvann, Oslo	108	30—31
Gagea minima (L.) Ker-G.	Kalvøya, Bærum, Akershus	12	
Galium mollugo L.	Bygdøy, Oslo	22	
Geranium robertianum L.	Nøtterøy, Vestfold	32	25
Glechoma hederacea L.	Snarøya, Bærum, Akershus	9	
Hypochoeris maculata L.	Tryvann, Oslo	5	
Impatiens noli-tangere L.	Slagen, Vestfold	10	
Iris pseudacorus L.	Kalvøya, Bærum, Akershus	17	
Lactuca alpina (L.) A. Gray	Tryvann, Oslo	9	
Leontodon autumnalis L.	Nøtterøy, Vestfold	6	
Ligusticum scoticum L.	Nøtterøy, Vestfold	11	
Nuphar luteum (L.) Sm.	Fosnes, Vestfold	17	
Pimpinella saxifraga L.	Nøtterøy, Vestfold	18	29
Polygala amarella Cr.	Høvik, Bærum, Akershus	17	
Polygonatum verticillatum (L.) All.	Høvik, Bærum, Akershus	14	
Ranunculus flammula L.	Nøtterøy, Vestfold	16	
Rumex longifolius DC.	Nøtterøy, Vestfold	30	
Sambucus racemosa L.	Snarøya, Bærum, Akershus	18	
Syringa vulgaris L.	Snarøya, Bærum, Akershus	22	
Thlaspi alpestre L.	Bogstad, Oslo	7	1—22
	Snarøya, Bærum, Akershus	7	
Trientalis europaea L.	Maridalen, Oslo	ca. 64	23—24
Verbascum nigrum L.	Nøtterøy, Vestfold	15	
	Gaustad, Oslo	15	
Vicia silvatica L.	Bygdøy, Oslo	7	

svært lite i forhold til normale celler (ca. ½–2 %). Noen av artene viste imidlertid karakteristiske uregelmessigheter som må antas å ha vesentlig betydning for fertiliteten av pollenkornene:

Caltha palustris L. Inversjonsbroer var karakteristisk for 7–10 % av første anafaseceller. Ca. ½ % av celler i anafase i andre deling

Fig. 1–29. *Camera lucida*-tegninger av meiosestadier. *Drawings of meiosis by camera lucida.* Fig. 1–22: *Thlaspi alpestre* L. Merk betydelige uregelmessigheter i meiosis (varierende kromosomtall, manglende kromosomparring, usynkron kromosomseparasjon i anafase, inversjonsbroer, fragmenter). Fig. 1–11: metafase I, fig. 12–18: anafase I, fig. 19–20: Metafase II, fig. 21–22: anafase II. *Thlaspi alpestre L. Note serious irregularities in meiosis (variations in chromosome number, failure of chromosome pairing, unsynchronous separation in anaphase, inversion bridges, fragments). Figs. 1–11: metaphase I, Figs. 12–18: anaphase I, Figs. 19–20: metaphase II, Figs. 21–22: anaphase II.*
Fig. 23–24: *Trientalis europaea* L. Metafase I. Fig. 24 viser ring av fire kromosomer. *Trientalis europaea L. Metaphase I. Fig. 24 shows ring of four chromosomes.* Fig. 25: *Geranium robertianum* L. Metafase I. *(Metaphase I.)* Fig. 26: *Armeria maritima* (Mill.) Willd. Metafase I. *(Metaphase I).* Fig. 27: *Euphorbia palustris* L. Diakinese. *(Diakinesis).* Fig. 28: *Cochlearia officinalis* L. Anafase I. *(Anaphase I).* Fig. 29: *Pimpinella saxifraga* L. Metafase I. *(Metaphase I).*

hadde inversjonsbro i den ene eller i begge de delende kjerner. To inversjonsbroer i første anafase var meget sjelden å finne.

Geranium robertianum L. I ca. 20 % av pollenmorcellene ble det funnet fra 1–3 assosiasjoner av fire kromosomer i første metafase. Oftest forelå assosiasjonene som ringer.

Impatiens noli-tangere L. Assosiasjoner av fire kromosomer forekom i ca. 10 % av pollenmorcellene i diakinese og første metafase.

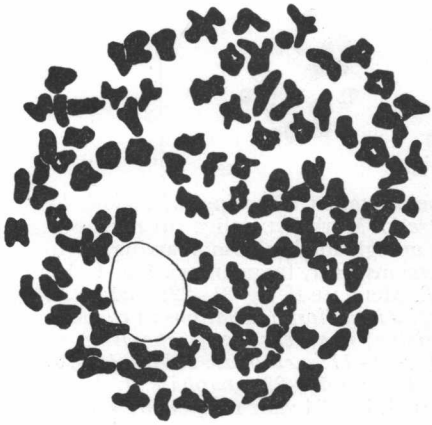
Ligusticum scoticum L. Uassosierte kromosomer er vanlige i mer enn 50 % av cellene i første metafase, som oftest gjelder det 2 par pr. pollenmorcelle.

Ranunculus flammula L. Inntil to inversjonsbroer forekommer vanlig (8 %) i celler i første anafase. I ca. 5 % av første anafaseceller separerer ikke kromosomene i alle bivalenter, og 1–2 kromosompar kan vandre samlet til den ene cellepolen.

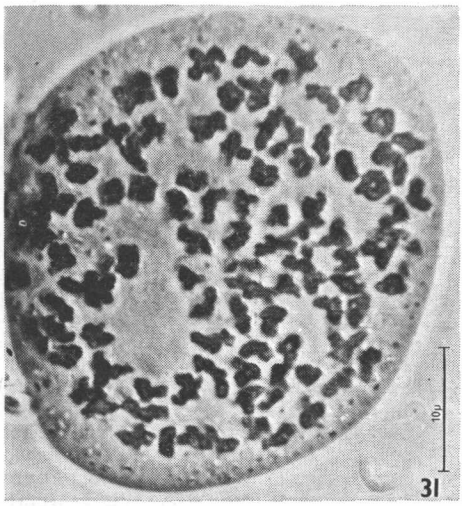
Sambucus racemosa L. I ca. 6 % av pollenmorcellene i første anafase blir et enkelt kromosom liggende igjen i metafaseplaten mellom de separerende kromosommasser.

Thlaspi alpestre L. Uregelmessigheter forekom i minst 60 % av pollenmorcellene. I mange celler varierte kromosomtallet (se fig. 1–22). Vanlig var også manglende kromosomparring, usynkron kromosomseparasjon i anafase, inversjonsbroer og fragmenter.

Trientalis europaea L. I første metafase er de aller fleste kromosomer assosiert i bivalenter, men i ca. 6 % av cellene forekommer



30



31

Fig. 30–31: *Equisetum fluviatile* L. Diakinese.
Equisetum fluviatile L. Diakinesis.

grupper av fire kromosomer. Enkelte celler kan ha inntil fem grupper av fire kromosomer. Disse er nesten alltid ringformet assosiert.

I endel av de undersøkte artene har det tidligere vært funnet to eller flere kromosomtallsformer. Dette gjelder: *Actaea spicata* L. (2n = 16 vanlig, også 32), *Alliaria officinalis* Andrz. (2n = 36, 36–40 og 42), *Allium vineale* L. (2n = 32,40), *Artemisia maritima* L. (2n = 18, 36, 54), *Caltha palustris* L. (2n = 32, *C. minor* Mill s. lat. = *palustris* p. p. 48–80), *Dactylis glomerata* L. (2n = 28, 34), *Galium mollugo* L. (s. str. 2n = 44, *G. elatum* Willd. = *mollugo* p. p., incl. *tyrolense* Willd. 2n = 22), *Glechoma hederacea* L. (2n = 18, 36), *Iris pseudacorus* L. (2n = 24, 30, 32, 34), *Leontodon autumnalis* L. (2n = 12,24), *Pimpinella saxifraga* L. (*P. s.* s. str. 2n= 36,40, *P. nigra* Mill. = *saxifraga* ssp. *nigra* 2n = 18), *Polygonatum verticillatum* (L.) All. (2n = 24, 30, 60, 64, 84, c. 90, i *P. v.* s.str. 2n = 28), og *Trientalis europaea* L. (2n = ca. 160, mer enn 100).

I tabell I sees hvilket tall som er representert i det undersøkte materiale. For referanser til tidligere undersøkelser, se Löve & Löve (1961), Laane (1969), Ornduff (1967, 1968, 1969), Moore (1970).

SUMMARY

A brief report of chromosome numbers in about 40 lowland species of Norwegian vascular plants is presented. Most species had a fairly regular meiosis having not more than 2 per cent irregular cells. Inversion bridges were present in about 7–10 per cent of first anaphase cells in *Caltha palustris*. In *Geranium robertianum* about 20 per cent of first metaphase cells contained associations of four chromosomes. Such associations were also present in *Impatiens noli-tangere* in about 10 per cent of the cells. In about 50 per cent of the PMC's in *Ligusticum scoticum* one or two pairs of chromosomes remained unassociated during meiosis. One or two inversion bridges were regularly present in first anaphase cells of *Ranunculus flammula* (up to 8 per cent). A lagging chromosome was characteristic of *Sambucus racemosa,* being present in about 6 per cent of the PMC's in anaphase. In *Thlaspi alpestre* nearly 60 per cent of the PMC's were irregular, usually showing failure of pairing, unsynchronous chromosome separation in anaphase, inversion bridges and several fragments.

Litteratur

LAANE, M. M., 1969. Meiosis og kromosomstrukturell hybriditet i en del norske plantearter. *Blyttia* 27: 141–173.

LÖVE, A. & LÖVE, D., 1961. Chromosome numbers of central and northwest European plant species. *Opera Botanica* 5: 1–581.

MOORE, R. J., 1970. Index to plant chromosome numbers for 1968. *Regnum Vegetabile* 68.

ORNDUFF, R. 1967. Index to plant chromosome numbers for 1965. *Regnum Vegetabile* 50.

— 1968. Index to plant chromosome numbers for 1966. *Regnum Vegetabile* 55.

— 1969. Index to plant chromosome numbers for 1967. *Regnum Vegetabile* 59.

Blyttia bd. 29, h. 4, 1971

Økologiske og plantegeografiske undersøkelser i verdens nordligste ekelund

ECOLOGICAL AND PHYTOGEOGRAPHICAL STUDIES IN THE WORLD'S NORTHERNMOST OAK GROVE

Av

ARNFINN SKOGEN[1]

Quercus robur L. (sommerek) har noen få forekomster i Møre og Romsdal. Da det har vært reist tvil om spontaniteten av den aller nordligste, på Kuliøy 63° 18'N, 8° 05'Ø) innenfor Smøla (Tollan 1933, 1937, se fig. 1), var det grunn til å studere den litt nærmere.

Spredte forekomster utenfor en arts sammenhengende utbredelsesareal blir gjerne tolket som relikter fra en tid da arten hadde en større utbredelse innen området. Vegetasjonshistoriske undersøkelser i andre distrikter viser at ek sammen med de andre trær i «Den varmekjære løvskogen» («Quercetum mixtum») spilte en betydelig større rolle under deler av den postglasiale tiden enn idag, og tildels forekom utenfor sitt nåværende område.

Vegetasjonshistorien på Nordmøre er ukjent, men de få data fra Trøndelag (Larssen 1954, 1955) tyder på at *Quercus* aldri kan ha spilt noen stor rolle i den midt-norske skogsvegetasjonen og muligens aldri har nådd lenger nord enn den gjør idag. På den annen side er kystområdene mellom Stadt og Trondheimsfjorden floristisk såpass dårlig kjent at det ikke kan utelukkes flere forekomster av ek i området enn de vi kjenner idag. (Om mulighetene for spontan ek på Ørland, lengst ute i Trondheimsfjorden, se Skogen 1965: 64.)

Som det fremgår av fig. 1 slutter *Quercus robur* seg i Norge godt til de relativt varmekrevende sub-oseaniske arter (sml. Fægri 1960), og kan ikke som av Dahl (1966: 86) regnes til «det kontinentale element». I motsetning til i resten av Europa har den i Norge en mer oseanisk utbredelse enn *Q. petraea* (Matts.) Liebl. og går bl. a. betydelig lengre mot nord enn denne. Ettersom *Q. petraea* ved nordgrensen helst vokser i de sommervarme indre fjordstrøk (Risdal 1955), synes dens utbredelse på Vestlandet å være sterkere begrenset av sommertemperaturen enn tilfellet er for *Q. robur*.

Ut fra forholdene i Vest-Norge er det derfor noe overraskende når Erdtman (1920: 295) antar at det kjøligere klima som inntrådte

[1] Botanisk Museum, Universitetet i Bergen

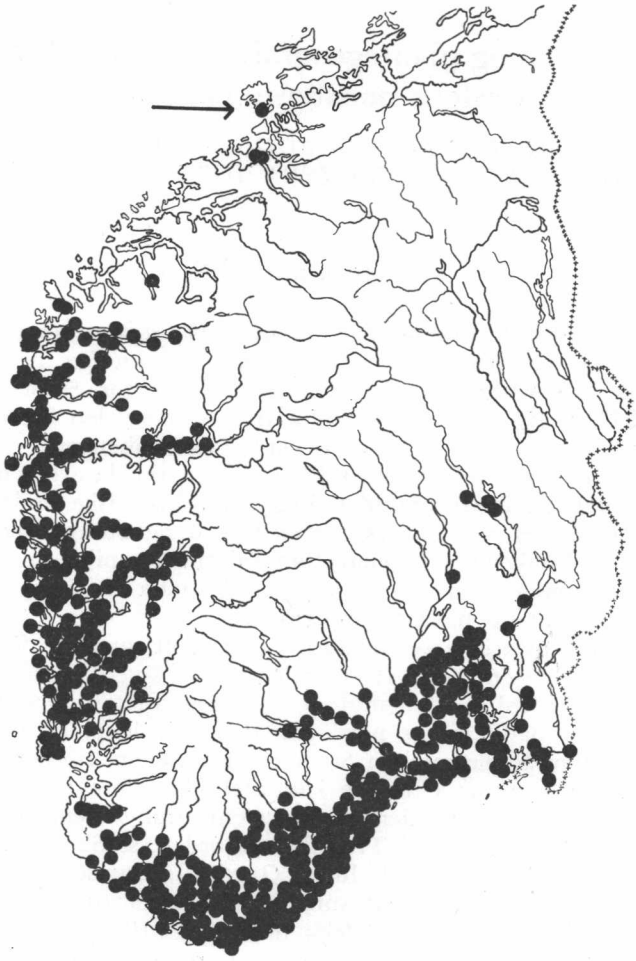


Fig. 1. Utbredelsen av *Quercus robur* i Norge. Kuliøy merket med pil. (Komplettert etter Risdal 1955.)
Distribution of Quercus robur in Norway. Kuliøy indicated by an arrow. (Completed after Risdal 1955.)

i subantlantisk tid begunstiget *Q. petraea* på bekostning av *Q. robur* på Sveriges vestkyst.

Weimarck (1947: 201) har påpekt at «the effect of the climate on the soil — the formation of raw humus and leaching — may

have greater ecological influence on the development of the sessile oak than has the direct climatic effect». Disse prosessene er fremtredende i hele Vest-Norge, så artenes avvikende opptreden her kan neppe ha edafiske årsaker (se nedenfor).

Kuliøy: natur- og plantegeografiske forhold

Kuliøy (fig. 2) tilhører den sydvestligste del av devonkonglomerat-området ved Trondheimsfjordens munning (se Reusch 1914, Richter 1947). Særlig langs sydsiden av øya danner dette et løst berg som forvitrer lett til finkornet sand og glatte rullestener. Hele øya er vel 5 km lang og opptil 1,5 km bred. I lengderetningen (ØNØ – VSV) går en lav ås med høyeste punkt 70 m o. h. Denne faller ganske bratt mot SØ, mens skråningen på nordsiden er svakere. Marine avsetninger danner store, svakt skrånende sletter med rikt jordsmonn på sydøstsiden og lengst i øst. For det meste er sandinnholdet så høyt at slettene er godt drenert. Med sin gunstige sydlige eksposisjon, i et visst ly for nordvesten, har disse slettene dannet grunnlag for en tidlig bosetning og et velutviklet jordbruk. Og med sin beliggenhet midt i skipsleden ble Kuliøy allerede i førhistorisk tid et sentrum på kysten. I dag står øya i fare for å avfolkes, og bare to av gårdene er i drift.

Klimaet på Kuliøy er sterkt maritimt, med mild fuktig vinter og

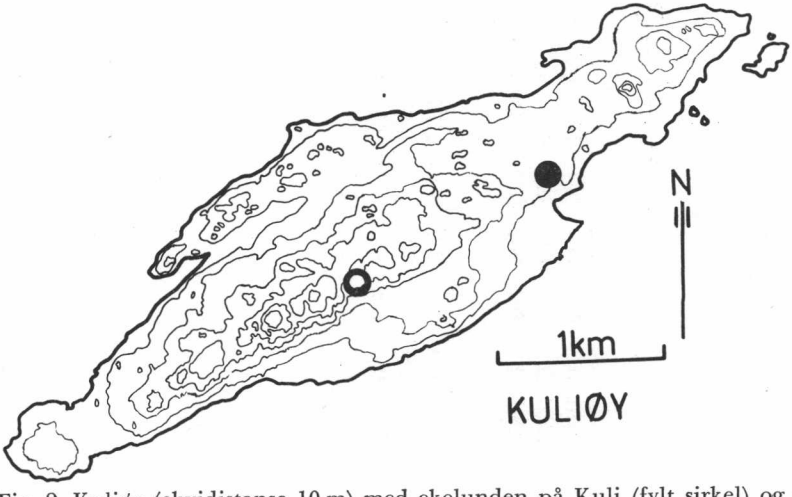


Fig. 2. Kuliøy (ekvidistanse 10 m) med ekelunden på Kuli (fylt sirkel) og et ungt enslig tre (åpen sirkel).
Kuliøy with the oak grove at Kuli (dot) and a young single oak tree (circle) indicated.

Tabell I. Klimaforhold på ytre Nordmøre.
Climatical conditions in the Smøla district.

Måned (*Month*)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ann.	Døgn T≧(6°C)
Temperatur (*Temperature*)[1]														
Kristiansund II	1,0	0,9	2,5	4,8	8,2	10,9	13,7	13,7	11,1	7,5	4,8	2,7	6,8	187
Smøla: Straumskag	1,0	1,1	1,8	4,7	7,8	10,7	13,5	13,6	11,1	7,5	4,3	2,6	6,6	182
Smøla: Moldstad	–1,7	–1,2	0,7	3,9	7,8	10,5	13,3	13,0	10,3	6,2	2,6	–0,2	5,4	168
Tingvoll	–2,2	–1,9	0,8	4,3	8,9	12,0	14,8	13,7	10,1	5,7	2,3	–0,2	5,7	171
Nedbør (*Precipitation*)[2]														
Kristiansund II	97	71	68	52	55	79	68	108	116	106	102	84	1006	
Smøla: Straumskag	109	89	71	49	45	63	56	75	112	109	124	75	977	
Tingvoll	101	79	74	61	56	93	83	121	126	106	96	91	1088	

[1] Data fra Bruun 1962.
[2] Data fra «Nedbøren i Norge» (1949)

ikke særlig varm sommer (tabell I). Det er grunn til å regne med et visst avvik fra Fast-Smøla. Sommertemperaturene langs sydsiden er mer lik fastlandets, og temperaturen stiger raskere om våren. P.g.a. beliggenheten ved fjorden, er det neppe mer frost enn på Fast-Smøla, der stasjonen ligger langt inne på øya. Vekstperioden blir derfor lang, og særlig områdene på sydsiden har etter breddegraden meget gunstige temperaturforhold. Da Kuliøy er like lav som Fast-Smøla og ligger ganske langt fra fastlandets fjell, er nedbøren omtrent som på Fast-Smøla.

Nord- og vestsiden av øya er nesten helt dekket av fattig lyngmark og myr. I syd og nordøst er myr og hed fortsatt intenst beitet og regelmessig brent. I vest er kulturinnflytelsen idag ubetydelig. I sydskråningen på innsiden finnes endel krattskog, mest åpne bjerkelunder *(Betula pubescens)* med innslag av bl. a. *Corylus avellana, Salix caprea, Sorbus aucuparia* og *Populus tremula,* samt et fåtall små *Pinus silvestris.*

Plantegeografisk er Kuliøy en typisk representant for det ytre kystområde på Nordmøre. Floraen har et sterkt innslag av sub-oseaniske arter (sml. Fægri 1960), men er relativt artsfattig, især på edafisk kravfulle arter. Dette må sees i sammenheng med at de klimatisk og edafisk gunstige områdene er fulldyrket eller så sterkt beiteslitt at den opprinnelige floraen der er nærmest utryddet. Kravfulle moser er betydelig vanligere, især i små myrflekker og endel berg innen lundområdene. De beitete hedarealene er dominert av graminider og viser sterke vestnorske trekk som mangler lenger nord (sml. bl. a. Skogen 1965, 1971a, in prep., og Skogen, Kaland & Øvstedal in prep.). I mindre utnyttete arealer viser dog en rik forekomst av bl. a. *Betula nana, Arctostaphylos alpina* og *Empetrum hermaphroditum* områdets nordlige tilknytning.

Ekelunden på Kuli

Selve ekebestanden ved Kuli består av ca. 20 større trær og endel ungplanter. De største trærne er vel 10 m høye med stammediametre opptil 45 cm. Sammenlignet med angivelser gitt av Halvard Kuløy i 1932 (Tollan 1933: 56) har trærne vokst betydelig den siste mannsalder. Lunden ligger rett opp for innmarken på den vestligste av Kuli-gårdene, i sydlig eksposisjon. Mot nord er den beskyttet av den lave konglomeratåsen, som har tette kratt av bjerk, hassel og osp. Mikroklimatisk er beliggenheten således den gunstigst mulige. Selv om trærne står ganske tett, er lunden åpen og «luftig», bl. a. fordi den mangler et normalt buskskikt. Den tilsvarer i dette typen «Dry oakwoods» på De britiske øyer (Tansley 1949: 271.) Dette må sees i sammenheng med at den har vært slåttemark inntil

Tabell II. Vegetasjonen i ekelunden på Kuliøy.
The vegetation of the oak grove at Kuliøy.

Analyse à 4 m² nr. (*Sample no.*)	1	2	3	4	5
Betula pubescens	1	.	1	1	2
Corylus avellana	1	.	.	.	2
Fraxinus excelsior (kimpl. *seedl.*)	.	.	.	1	1
Juniperus communis	.	.	1	1	2
Populus tremula	.	lj.	.	.	1
Quercus robur	5	5	5	5	3
Rosa sp.	.	.	.	1	1
Sorbus aucuparia	2	lj.	lj.	1	1
Calluna vulgaris	1	.	.	.	2
Empetrum nigrum	1	.	.	.	1
Vaccinium myrtillus	4	.	2	1	4
V. uliginosum	4	.	1	.	2
Cerastium caespitosum	.	.	1	.	1
Geranium silvaticum	.	1	.	2	3
Hypericum maculatum	.	.	.	2	1
Melampyrum pratense	.	.	1	.	1
Oxalis acetosella	2	1	1	1	1
Plantago lanceolata	.	.	.	1	.
Polypodium vulgare	1	1	.	.	.
Potentilla erecta	1	1	1	1	1
Rubus saxatilis	.	.	.	1	1
Rumex acetosa	1	1	1	1	1
Succisa pratensis	1	1	1	.	.
Trientalis europaea	1	2	2	1	1
Veronica chamaedrys	1	1	2	2	2
V. officinalis	.	1	.	1	1
Vicia cracca	.	1	.	.	1
V. sepium	.	1	.	1	1
Viola riviniana	.	1	1	1	1
Anthoxanthum odoratum	1	1	1	1	1
Carex pilulifera	.	.	.	1	1
Deschampsia flexuosa	2	1	2	1	2
Festuca rubra	.	.	.	1	.
Holcus mollis	.	1	.	2	1
Luzula multiflora	.	.	1	.	1
L. pilosa	1	1	1	2	1
L. silvatica	1	1	1	.	1
Poa nemoralis	1	1	.	.	1
P. pratensis	.	.	.	1	1

Analyse à 4 m² nr. (*Sample no.*)	1	2	3	4	5
Antitrichia curtipendula	.	1	1	1	1
Dicranum majus	.	.	1	.	1
D. scoparium	1	1	.	.	.
Hylocomium splendens	5	4	5	1	3
H. umbratum	1	2	1	.	.
Hypnum cupressiforme	.	1	1	1	.
Isothecium myosuroides	1	1	1	1	2
I. myurum	1	.	1	.	1
Mnium hornum	1	.	1	.	1
M. undulatum	.	.	1	.	1
Plagiothecium undulatum	.	1	.	.	1
Pleurozium schreberi	1	.	.	.	.
Rhacomitrium fasciculare	.	1	.	.	.
Rhytidiadelphus loreus	1	1	.	1	1
R. squarrosus	.	.	1	3	1
Barbilophozia barbata	1	.	.	.	1
Bazzania trilobata	1	1	.	1	.
Frullania tamarisci	1	1	.	.	1
Orthocaulis atlantica	.	.	1	.	1
Cladonia sp.	1	.	.	1	.
Peltigera aphthosa	.	.	.	.	1
P. canina	.	1	.	1	.
Platismatia glauca	.	1	1	.	.

Dekningsgrader etter Hult-Sernander-DuRietz' skala. (*Cover degrees according to the Hult-Sernander-DuRietz scale.*)

Følgende arter forekom også i lunden: (*Additional species in the grove*) : *Athyrium filix-femina, Conopodium majus, Dactylis glomerata, Deschampsia caespitosa, Homalothecium sericeum, Thamnium alopecurum, Thuidium tamariscinum.*

ganske nylig. Bunnen blir derved ganske lys, og luftfuktigheten lavere enn i mange skogs- og krattbestander i området. I og omkring lunden fantes frøplanter av ek, og noen få ungtrær. Et meterhøyt tre ble funnet i lyngmarken ca. 1 km vest for Kuli (fig. 2). Arten synes således å klare seg bra på Kuliøy idag.

Som det fremgår av tabell II, er undervegetasjonen i lunden omtrent helt uten kravfulle arter. Den tilsvarer i så henseende de større ekebestandene på Tingvoll-halvøya (Tollan 1937: 96 og egne upubl. data). En viktig forskjell er dog at *Pinus silvestris,* som spiller en stor rolle i bestandene på Straumsnes og på resten av Vestlandet (sml. Lindquist 1959: 140), ikke forekommer i Kulilunden. Sosio-

logisk tilhører vegetasjonen forbundet Quercion robori-petraeae, og står nær assosiasjonen Populo-Quercetum Tüxen 1953. Denne fattige ekeskogstype er utbredt i Vest-Skandinavia (se bl. a. «morbundstypene» hos Olsen 1938: 395 ff, Gram, Jørgensen & Køie 1944, Køie 1951, samt Ivarsson 1962: 157, Sjørs 1967: 122) og blir lenger syd avløst av den fattige Querco-Betuletum (se bl. a. Ellenberg 1963: 237 ff.)

I lunden opptrer *Vaccinium myrtillus* og *V. uliginosum* flekkvis som dominanter. Urteinnslaget, særlig *Geranium silvaticum* og *Hypericum maculatum* er rikest på litt dyp jord. Her er marken tildels dekket av planterester, så mosedekket er ganske svakt. Ellers er dette velutviklet, og totalt dominert av *Hylocomium splendens*. Innslaget av egentlige oseaniske arter er påfallende lite, og består vesentlig av *Holcus mollis* og *Luzula silvatica*. Endel av bjerk- og hasselkrattene lenger opp i berget (dels også på sidene) er rikere både på edafisk kravfulle og sub-oseaniske arter.

Tabell III. Jordsmonnet i ekelunden på Kuliøy.
The soil types in the oak grove at Kuliøy.

Vegetasjonsanalyse nr.		1		3		5	
Vegetation sample no.		cm	pH	cm	pH	cm	pH
Strø (*Litter*)	A_{00}	1		1		2	
Råhumus (*Raw humus*)	A_0	4–5	4,0	2–5	4,5	5–8	4,1
«Muld» (*Mull-like*)	A_1	15–20	4,6	20–25	5,0	10–15	4,5
Sand (*Sand*)	B	0–5	4,6	3–15	4,8	10–15	4,4
Berg under (*Rocks at*)	C	25		25–40		30–35	

Jordsmonnet er heller ikke spesielt rikt (se tabell III). Dybden varierer fra 10 til 70 cm. Bare i noen smale sprekker er det metertykt. Hovedkomponenten er overalt en muldlignende humusjord (A_1, se fig. 3) med relativt rik jordfauna (bl. a. meitemark), mye bakterier og litt hvitråtesopp. Planterestene er vel nedbrutt. Innholdet av mineralpartikler er meget lavt. Sammenlignet med A_0- og B-skiktene har A_1 relativt høy pH. Dette skyldes trolig at skiktet p.g.a. en gunstig kolloidstruktur kan akkumulere katjoner fra sigevannet ovenfra (sml. bl. a. forholdene i visse torvtyper på Hitra og Smøla, se Skogen 1969 og in prep.) Jordsmonnet er derfor noe rikere, og omdannelsesgraden av humusen er større enn i de danske «morbundssamfunn» (se over). Som det fremgår av fig. 3 er skiktningen relativt skarp. Dette viser at lunden aldri har vært sterkt beitet. Vegetasjonen inneholder heller ingen sikre beiteindikatorer. Fægri

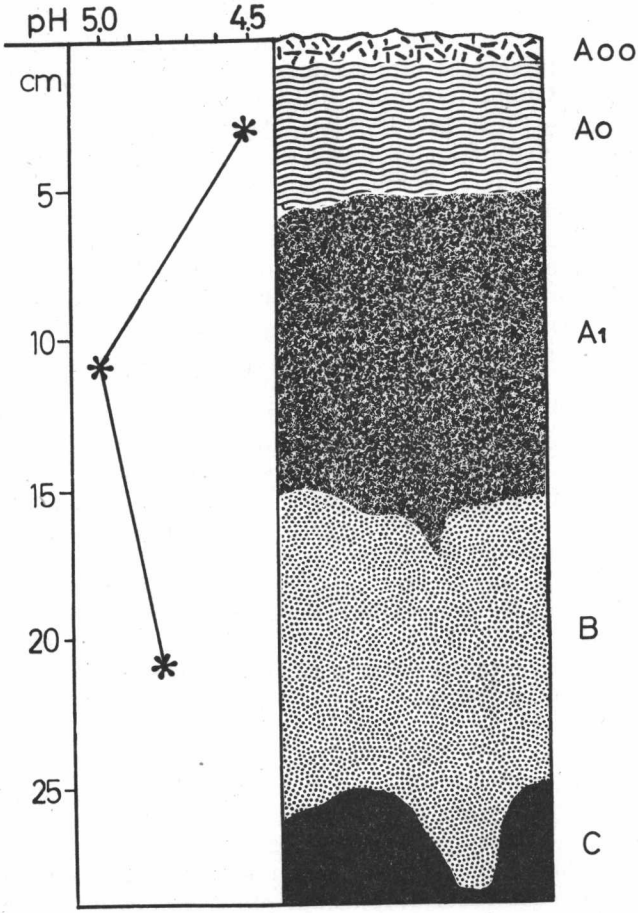


Fig. 3. Typisk jordprofil fra ekelunden på Kuli, med pH-kurve til venstre.
Typical soil profile from the oak grove at Kuli, with pH to the left.

(1952: 100, 1954: 242) anser riktignok *Succisa pratensis* som beite-indikator, men dens amplitude er i distriktet så stor at den har liten indikatorverdi. I alle fall er den vanlig også i åpne utslått-marker. Sammen med de rikere krattene lenger opp i åsen har lunden ifølge Kulifolkene vært nyttet til utslått («men det var ikke stort å få der»). Idag gir blåbærene størst avkastning.

Quercus robur ansees i Mellom-Europa og Syd-Skandinavia å stille

større krav til jordsmonn og markfuktighet enn *Q. petraea* (sml. bl. a. Olsen 1938, Weimarck 1947, Tansley 1949: 246, Heiberg 1951). Men artene opptrer også ofte sammen i fattige skogstyper (se bl. a. Olsen op. cit., Gram, Jørgensen & Køie 1944, Tansley op. cit., Køie 1951, Ellenberg 1963: 237 ff, Sjörs 1967: 122). Hverken Ording (1942: 383) eller Risdal (1955: 269) har funnet noen klar forskjell i deres edafiske krav i Norge. I Kulilunden vokser *Q. robur* som nevnt på relativt fattig og tørr grunn.

At artene ikke viser noen klar edafisk differensiering i Norge kan skyldes at omtrent all rik mark som bar ekeskog i vårt land, er dyrket. Dagens lunder og kratt utgjør trolig overveiende de rester som vokste på så skrinn jord at den ikke kunne dyrkes. Et lignende forhold synes å gjelde i en stor del av Jylland (se bl. a. de ovenfor siterte danske arbeider), og i sen tid også Nordvest-Tyskland (Ellenberg 1963: 237). Det meste av eken på den tørreste marken har vel heller aldri hatt slik form og dimensjon at den ble utsatt for en like sterk kommersiell utnyttelse som den gode ekeskogen ble i våre kystdistrikter (sml. Lindquist 1959: 129). Risdal (1955: 269) antar at nær nordgrensen er ekens varmekrav den dominerende begrensningsfaktor, og at begge arter derfor fortinnsvis vil forekomme i de solvarmeste, dvs. relativt tørre voksesteder. Både lunden på Kuli og Straumsnes-forekomstene inntar slike lokaliteter. Men om arten alltid skulle ha vært henvist bare til slike steder, blir dens spredte utposter i nord enda vanskeligere å forstå fra et spredningsmessig synspunkt.

Epifytvegetasjonen

Epifytvegetasjonen i ekelunden er hverken kvalitativt eller kvantitativt så overdådig som mange kratt og lunder ellers i distriktet. De fleste epifytene er lyskrevende arter med små krav til substratets pH (se tabell IV), og vegetasjonen som helhet tilhører forbundet Physodion (Du Rietz 1945). Som oftest er det et skarpt skille mellom basis-regionen (til 50—70 cm over marken, begrenset oppover ved grensen for preferent epigeiske arter, sml. bl. a. Waldheim 1944, Barkman 1958, Sjögren 1961) og resten av stammen. I basisregionen inngår nesten bare fakultative epifyter. Mellom stamme- og kronregion er overgangen jevn. Generelt avtar mosedekket oppover, mens noen lavarter bare finnes på øvre del av stammen og i kronen. Som det fremgår av tabell IV er moseinnslaget betydelig rikere på sterkt hellende trær enn på opprette. Her utviskes også grensen mellom basis- og stammeregion. Dette skyldes delvis bedre lys- og fuktighetsforhold (sml. Olsen 1917, Barkman 1958), dels at løv o. l. som faller ned på hellende stammer blir liggende og danner

Tabell IV. Epifytfloraen på *Quercus robur* ved Kuli.
The epiphytic flora of Quercus robur at Kuli.

	Opprette trær (*Erect trees*)			Hellende trær (*Sloping trees*)	
	Basis *Base*	Stamme *Trunk*	Krone *Crown*	Bas. + St. *Base + Tr.*	Kvister *Twigs*
Oxalis acetosella	.	.	.	+	.
Polypodium vulgare	.	.	.	+	.
Veronica chamaedrys	.	.	.	+	.
V. officinalis	.	.	.	+	.
Antitrichia curtipendula	d	.	.	d	.
Dicranum scoparium	+	+	.	+	.
Frullania tamarisci	a	+	.	a	.
Hypnum cupressiforme	pd	.	.	d	.
Isopterygium repens	.	+	.	+	.
Isothecium myosuroides	pd	.	.	+	.
I. myurum	+	.	.	+	.
Mnium hornum	+	.	.	+	.
Paraleucobryum longifolium	+	.	.	+	.
Pterigynandrum filiforme	+	+	.	+	.
Radula complanata	.	a	+	+	.
Ulota crispa	.	a	+	+	+
U. phyllantha	.	+	.	+	+
Orthotrichum sp.	.	+	+	.	+
Rhytidiadelphus loreus	.	.	.	+	.
Thamnium alopecurum	+	+	.	+	.
Anaptychia ciliaris	.	+	+	.	+
Cladonia coniocraea	+	.	.	+	.
C. fimbriata	+	.	.	+	.
Evernia prunastri	.	a	+	+	+
Hypogymnia physodes	.	.	+	.	+
H. tubulosa	.	.	+	.	+
Lecanora spp.	.	a	+	.	+
Lecidea spp.	.	+	+	.	+
Lepraria candelaris	.	.	.	+	.
Lobaria pulmonaria	.	+	.	+	.
Nephroma parile	.	.	.	+	.
Ochrolechia sp.	.	.	.	+	.
Parmelia glabratula	.	.	.	.	+
P. sulcata	.	pd	.	+	+
Peltigera aphthosa	.	.	.	+	.
P. canina	+	.	.	pd	.

	Opprette trær (*Erect trees*)			Hellende trær (*Sloping trees*)	
	Basis *Base*	Stamme *Trunk*	Krone *Crown*	Bas.+St. *Base+Tr.*	Kvister *Twigs*
Pertusaria amara	.	+	+	.	+
Physcia stellaris	.	+	.	.	+
Platismatia glauca	+	+	.	a	+
Pseudevernia furfuracea	.	a	+	+	.
Ramalina farinacea	.	a	+	.	+
R. fraxinea	.	.	+	.	.
Usnea hirta	.	+	a	.	+

Symboler: + = tilstede, a + rikelig, pd = delvis dominerende, d + dominant.
Legend: + = present, a = abundant, pd = partially dominant, d = dominant.

humus, slik at epigeiske arter kan trenge inn. Typisk nok inngår også noen små karplanter her. Barken på disse eldre trær er også sterkt oppsprukket, hvilket både bedrer mosenes muligheter for å få feste, og gir jevnere fuktighetsforhold (sml. Barkman 1958). De fleste moser det her er tale om, etablerer seg og vokser relativt raskt, så trærnes alder er i seg selv neppe avgjørende. Uansett trærnes alder er epifytvegetasjonen i lunden fattig sammenlignet med vegetasjonen på mange andre treslag i distriktet (se f. eks. Skogen 1971b). Dette skyldes dels at fuktighetsforholdene ikke er optimale i denne lysåpne, sydvendte lunden. Ikke minst er mangelen på underskog, buskskikt og et høyt urteskikt medvirkende til dette. Det er også kjent at ekebark er et relativt fattig substrat for epifyter (Du Rietz 1945). En suspensjon i destillert vann av bark fra stammen på den epifytrikeste Kuli-eken gav så lav pH som 5,2, hvilket er under den «kritiske» grense som synes gå ved pH mellom 5,5 og 6,0 (Barkman 1958: 112, Sjøgren 1961: 95, Skogen 1971b). For endel vanlige epifytmoser er trolig også lysforholdene over-optimale. Tilsammen betinger disse faktorer den relativt sparsomme epifytvegetasjonen.

Ekelunden på Kuli danner idag en tilsynelatende naturlig vegetasjonstype i god overensstemmelse med jordsmonn og tidligere slåttepåvirkning. Den må dog betraktes som et kulturlandskapselement, som for å bestå i sin nåværende form må utsettes for en viss kulturpåvirkning. Den inntar den klimatisk gunstigste sonen på en ås der jorden er for skrinn til å dyrkes. Selv ved sin nordgrense har *Quercus robur* beskjedne edafiske krav.

Ut fra beliggenheten er det mulig at ekene er plantet på Kuli. Antallet er dog stort, de har ulik alder, og står ikke direkte på gården, slik «gårdstrærne» gjør. Lunden ligger i en haug bak gården, skilt fra denne med et gjerde og en liten grøft. Noen av trærne står på skrinn mark langt oppe i bjerkekrattet. Det er derfor høyst usannsynlig at de nåværende trær er plantet. Tradisjonen på Kuli skiller også skarpt mellom ekene og gårdstrærne. Alle regner de siste (ask og lønn) som plantet, selv om noen av dem er svært gamle og store. Ekene regnes derimot til utmarkens naturlige innslag, som man har tatt bruksved av. Fra stubben av et tre som ble hugget for ca. 40 år siden, har det vokst opp et 10 m høyt tre med en stammediameter på 25 cm. I stubben kunne telles ca. 130 årringer, men endel av veden var råtnet bort. Dette bringer oss minst 170 år tilbake, altså til ca. 1800. Tingvoll-presten E. H. Kempe angir imidlertid ek på Kuli allerede omkring 1765-70 (manuskript D. Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Bibl. Trondheim, se Hanssen 1932, Tollan 1933). Eken fantes altså på stedet i den klimatisk ugunstigste periode vi kjenner fra nyere tid. Klimatisk er det derfor intet i veien for at lunden er spontan.

Selv om vegetasjonshistorien på Kuli ikke er kjent, synes den rimeligste forklaring på en naturlig ekeforekomst å være at den utgjør de edafisk minst kravfulle rester av en større varmekjær edelløvskog. De kravfulleste komponenter av denne var bundet til de rike muldjordene på de marine avsetningene og ble utryddet da disse ble dyrket i en tidlig fase av distriktets bosetningshistorie. Den torv som her finnes i fuktige partier, inneholder trerester. Klimatiske forandringer kan selvsagt også ha medvirket til at edelløvskogen gikk tilbake. Eventuelle rester av f. eks. alm, lind og ask i utkantene ville også ha blitt sterkt beskattet bl. a. ved løvtekt. Beitedyr og generelt ugunstig klima ville vanskeliggjøre en naturlig foryngelse. Sammen med en tiltakende utvaskning av det skrinne jordsmonnet på bergene ville dette føre til at de edafisk kravfulle artene ikke kunne klare seg til våre dager. Ekelunden og hasselkrattene kan derfor tolkes som en overgangssone mellom rike edelløvskoger på dyp jord i mikroklimatisk gunstig beliggenhet, og fattigere vegetasjonstyper på skrinn bergmark ovenfor.

De kan idag oppfattes som relikter, men ettersom flere ungplanter både av ek og innplantete varmekjære treslag finnes i området, synes artene å klare seg bra i nåtidens klima. Selv om noen av de nåværende ekene er gamle, er alle mye yngre enn alle postglasiale varmeperioder, slik at det må ha foregått en foryngelse også i mellomliggende perioder.

Sett i lys av Kuliøyas gamle bosetningshistorie, kan det ikke helt utelukkes at *Quercus* er innført tilfeldig eller plantet i forhistorisk tid, slik Fægri (1954) har vist for *Fagus* på Seim i Nordhordland.

SUMMARY

The northernmost known station for spontaneous *Quercus robur* is Kuliøy (63° 18' N, 8° 05' E), Central Norway. Here some 20 trees form a small grove in a southernly exposed hillside at the transition between the cultivated fields and the hazel and birch copse which covers large parts of the low ridge along the island. Thus the stand is sheltered against northernly winds which prevail during the spring.

Kuliøy has a highly maritime climate. Deduced from the normals for the nearest meteorological stations viz. Smøla, Kristiansund, and Tingvoll, the July mean temperature is between 13.5 and 14.5° C. Because of the favourable exposure, the local summer temperature of the oak locality is considerably higher than the average for the island.

The oaks grow in humic soil (Fig. 3) with a very low content of mineral particles, overlying a poor and thin sand layer. The loose material is resting on rocks of devonic sandstone conglomerates. The mull-like A_1 layer is considerably less acid (pH 4.9 – 5.3) than both the raw humus layer (A_0) and the B layer (sand). The enrichment of A_1 is probably caused by ions retained from the seepage water from the hazel copse further uphill.

The vegetation of the oak stand is rather poor both in total species content and especially in exigent species (cf. Table II). It is strikingly similar to mixed birch and pine forests elsewhere in the district, and also to some of the oak stands in the near-lying Tingvoll peninsula. The most striking features are the lack of a normal shrub layer, and the sparsity of tall herbs and grasses. The moss layer is also poorer than in most wooded areas in the district. This is probably due both to earlier hay cutting (grazing in the last two decades) and to exceptionally good drainage conditions.

The epiphyte flora of the oaks (Table IV) is rather trivial, and compared to some other tree species in the area, also quantitatively poorly developed. This is partly due to the acid bark of the oak, partly also to the relatively dry conditions in the open stand.

Both the position and the relatively poor vegetation suggest that the grove is the transitional zone, remaining between rich meadow

forests that once probably covered the fertile marine sediments, and the hazel and birch copses on the thinner hillside soils. The former area was claimed for agricultural purposes in an early period of settlement.

Litteratur

BARKMANN, J. J., 1958. *Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Including a taxonomic survey and description of their vegetation units in Europe.* Assen.

BRUUN, I., 1962. *The air temperature in Norway. Climatological summaries for Norway.* Det Norske Meteorologiske Institutt, Oslo.

DAHL, E., 1966. *Forelesninger i ökologi ved Norges Landbrukshøgskole.* Mimeogr. Vollebekk.

DU RIETZ, G. E., 1945. Om fattigbark- och rikbarksamhällen. *Svensk bot. Tidskr.* 39: 147–150.

ELLENBERG, H., 1963. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in kausaler, dynamischer und historischer Sicht. *Einführung in die Phytologie* IV, 2. Stuttgart.

ERDTMAN, G., 1920. Einige geobotanische Resultate einer pollen-analytischen Untersuchung von südwest-schwedischen Torfmooren. *Svensk bot. Tidskr.* 14: 292–299.

FÆGRI, K., 1952. Bedømmelse av lyngmark for granplantning. *Tidsskr. Skogbr.* 1952: 99–102.

— 1954. On the age and origin of the beech forest (*Fagus silvatica* L.) at Lygrefjorden, near Bergen (Norway). *Danm. geol. Unders.* IIR. 80: 230–249.

— 1960. The distribution of coast plants. – Maps of distribution of Norwegian vascular plants I. *(Univ. Bergen Skr.* 26): 1–135 + 54.

GRAM, K., JØRGENSEN, C. A., & M. KØIE, 1944. De jydske egekrat og deres flora. *K. danske Vidensk. Selsk. Biol. Skr.* 3,3: 1–210.

HANSSEN, O., 1932. Det fyrste utkast til flora yver Nordmøre. *Nordmøre Historielag, Årsskr.* 1932: 6–27.

HEIBERG, H. H. H., 1951. Sommereik og vintereik. *Tidsskr. Skogbr.* 1951, 3: 56–60.

IVARSSON, R., 1962. Lövvegetation i Mollösunds socken. *Acta phytogeogr. suec.* 46: 1–197.

KØIE, M., 1953. Relations of vegetation, soil and subsoil in Denmark. *Dansk bot. Ark.* 14, 5: 1–164.

LARSSEN, K. E., 1954. Pollenanalytiske dateringer i Trøndelag. *K. Norske Vidensk. Selsk. Forh:* 26, 22: 94–101.

— 1955. Den pollenanalytiske undersøkelse av Leksvikskovene. *K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Årb.* 1954: 106–107.

LINDQUIST, B., 1959. Forest vegetation belts in Southern Scandinavia. *Acta Horti gothoburg.* 22: 111–144.

OLSEN, C., 1917. Studier over epifyt-mossernes indvandringsfølge (succession) paa barken af vore forskellige træer, samt et bidrag til disse mossers økologi. *Bot. Tidsskr.* 34: 313–342.

— 1938. Undersøgelser over bundfloren i danske egeskove og egekrat. *Ibid.* 44: 367–432.

ORDING, A., 1942. Eikeskogene i Aust- og Vest-Agder. *Medd. D. Norske Skogfors.ves.* 8: 366–421.
REUSCH, H., 1914. Nogen bidrag til Hitterens og Smølens geologi. *Norges geol. Unders.* 69. 4: 1–50.
RICHTER, M., 1947. Die Devonmolasse am Ausgang des Drontheimsfjordes. *Z. deutsch. geol. Ges.* 99: 1–7
RISDAL, M., 1955. Om våre to eikearter – *Quercus Robur* L, og *Quercus petraea* (Matt.) Lieblein – deres systematikk og forekomst i Norge. *Medd. norske Skogfors.-ves.* 46: 225–277.
SJÖGREN, E., 1961. Epiphytische Moosvegetation in Laubwäldern der Insel Öland (Schweden). *Acta phytogeogr. suec.* 44: 1–149.
SJÖRS, H., 1967. *Nordisk växtgeografi.* Stockholm. 240 pp.
SKOGEN, A., 1965. Flora og vegetasjon i Ørland herred i Sør-Trøndelag. *K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Årb.* 1965: 13–124.
– 1969. Trekk av noen oseaniske myrers vegetasjon og utvikling. *Myrers økologi og hydrologi: Symposium om myrer.* Ås 10.–11. mars 1969. IDH Rapp 1: 88–95.
– 1971a. Studies in Norwegian maritime heath vegetation 1. The ecosociological range of *Carex binervis* at its northern distribution limit. *Univ. Bergen Årb. Mat.-Naturv. Ser.* 1970, 5: 1–17.
– 1971b. The Hippophaë rhamnoides alluvial forest at Leinøra, Central Norway. A phytosociological and ecological study. *K. Norske Vidensk. Selsk. Skr.* 1971 (in press).
– in prep: *Havmyrene. Studies in Norwegian oceanic mire vegetation.*
SKOGEN, A., P. E. KÅLAND & D. O. ØVSTEDAL, in prep. Vestnorsk lynghei – et kulturlandskap i fare.
TANSLEY, N. G., 1949. *The British Islands and their vegetation.* Cambridge.
TOLLAN, I., 1933. Nordgrensa for sommereika – *Quercus pedunculata. Naturen* 1933: 255–256.
– 1937. Skoggrenser på Nordmøre. *Medd. Vestlandets forstl. Forsøkstn.* 20: 1–143.
TÜXEN, R., 1953. Eindrücke während der pflanzengeographischen Exkursion durch Süd-Schweden. *Vegetatio* 3: 149–172.
WALDHEIM, S., 1944. Mossvegetationen i Dalby–Söderskogs nationalpark. *K. Vetensk. Akad. Skr. Naturskyddsär.* 4: 1–142.
WEIMARCK, H., 1947. Bidrag till Skånes Flora 37. Distribution and ecology of *Quercus petraea. Bot. Notiser* 1947: 189–206.

Blyttia bd. 29, h. 4, 1971

Bidrag til Rogalands lavflora

CONTRIBUTION TO THE LICHEN FLORA OF ROGALAND, SW NORWAY

Av

HAAVARD ØSTHAGEN[1]

Under et opphold i Rogaland påsken 1971 gjorde jeg noen funn av makrolav som fortjener nærmere omtale. En art, *Parmelia sinuosa,* er tidligere ikke kjent fra Skandinavia.

De oseaniske strøkene av Rogaland hører til de områder i Norge som er best undersøkt lichenologisk. Imidlertid tyder de mange interessante funn som er gjort her de siste årene (Jørgensen & Ryvarden 1970, Krog 1971) på at det fremdeles er meget ugjort i dette området.

Ved lokalitetsangivelsene er UTM-koordinatene (jfr. Om lokalitetsangivelser . . . , 1967) tatt med. Belegg av alle omtalte funn finnes i herbariet i Botanisk Museum, Universitetet i Oslo.

Ved de kjemiske undersøkelsene er anvendt tynnsjiktkromatografi som beskrevet av Culberson & Kristinsson (1970).

Jeg vil takke professor Eilif Dahl, Vollebekk og førstekonservator Hildur Krog, Oslo for å ha kontrollert enkelte av mine bestemmelser.

Cladonia caespiticia (Pers.) Flörke

Rogaland: Hjelmeland: Ombo, ovenfor Skår, LL 33, 71.

Utbredelsen av *Cladonia caespiticia* i Norge er nylig kartlagt av Krog (1971). Ved Skår vokste den på en loddrett bergvegg i en bekkekløft sammen med en rekke mer eller mindre oseaniske arter, som *Collema flaccidum, C. subfurvum, Leptogium burgessii, L. cyanescens, L. lichenoides, Lobaria laetevirens, Sticta fuliginosa* og *S. silvatica.*

Inneholder fumarprotocetrarsyre.

Cladonia luteoalba Wils. & Wheld.

Rogaland: Finnøy: Ombo, nær Rørheim, LL 27, 75; Ombo, Sølsbergfjell, LL 25, 72; Ombo, Kaltveit, LL 30, 75; Ombo, Bandåsen,

[1] Botanisk museum, Universitetet i Oslo

LL 32 76. Gjesdal: Ved Giljastølene, LL 43, 75; Dirdal, LL 38, 24.

Cladonia luteoalba ble første gang nevnt fra Skandinavia av Lye (1967) som den gang inkluderte arten i det sydvestlige element i sin plantegeografiske inndeling. Til dette elementet regner han arter som bare finnes i kyststrøkene fra Kristiansand til Bergen. Lye har senere tatt opp artens utbredelse i et område i Rogaland (Lye 1970). Fremdeles regner han den som en oseanisk art på linje med blant andre *Leptogium burgessii, Parmelia laevigata, P. perlata* (som *P. trichotera*), *P. revoluta* og *Pseudocyphellaria thouarsii.* Imidlertid tyder både de utbredelsesdata Lye selv gir og senere publiserte funn (Dahl & Krog 1970, Krog 1971) på at *Cladonia luteoalba* ikke en gang kan karakteriseres som en suboseanisk art (fig. 1).

C. luteoalba ble funnet på to typer lokaliteter. Oftest vokste den på stenblokker på solåpne steder i tilknytning til beitet mark eller nær veier. Men den ble også funnet på mer fuktige lokaliteter som nordvendte bergvegger sammen med blant annet *Alectoria bicolor, Hypogymnia vittata, Nephroma arcticum* og *Platismatia norvegica.*

På en av lokalitetene (Kaldtveit) ble funnet velutviklede podetier, det største 1,5 cm høyt. De eldre podetiene var sorte og tildels meget deformert. Podetier er meget sjelden funnet utviklet hos *Cladonia luteoalba* (Smith 1918, Ahti 1965).

Leptogium burgessii (L.) Mont.

Rogaland: Hjelmeland: Ombo, ovenfor Skår, LL 33, 71.

Leptogium burgessii ble første gang funnet i Norge på to steder i Dirdal i Forsand (nu Gjesdal) herred (Degelius 1936). Hasselrot fant den senere på samme sted (Hasselrot 1942). Dette har lenge vært det eneste kjente voksested for arten, men i de senere år er flere nye lokaliteter blitt publisert (Degelius 1968, Krog 1971). *L. burgessii* finnes sammen med en rik oseanisk lavflora (Degelius 1936, Jørgensen 1969). Den er en ekstremt oseanisk art både i Norge (fig. 1) og ellers i Europa (Degelius 1935, Poelt 1969).

Parmelia sinuosa (Sm.) Ach.

Rogaland: Finnøy: Ombo, nær Hagen, LL 28, 76. På *Betula* sp.

Ny for Skandinavia. En meget kort oversikt over utbredelsen til *Parmelis sinuosa* er gitt av Krog (1968). Arten er i Europa tidligere kjent fra De britiske øyer (Watson 1953) og de mellomeuropeiske fjellområder (Schauer 1965). Lokaliteten den ble samlet på, var ikke rik på oseaniske arter; *Alectoria bicolor, Collema subfurvum, Lombaria pulmonaria* og *Pannaria pityrea* ble samlet. Både

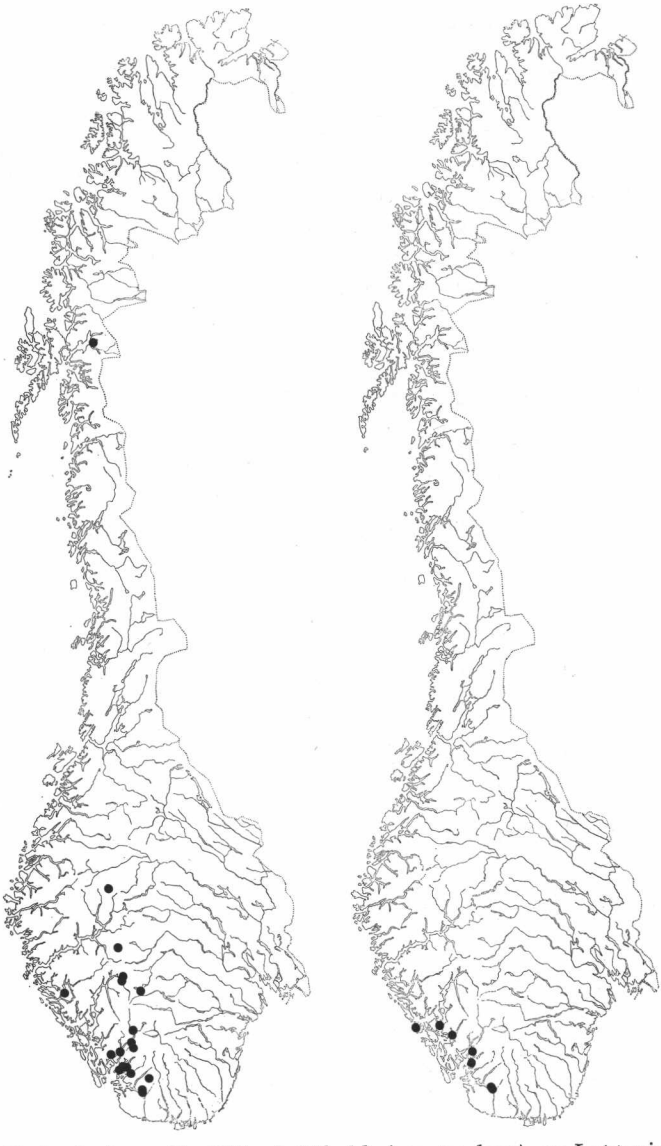


Fig. 1. *Cladonia luteoalba* Wils. & Wheld. (venstre kart) og *Leptogium burgessii* (L.) Mont. (høyre kart) i Norge
Cladonia luteoalba Wils. & Wheld. (left) and Leptogium burgessii (L.) Mont. (right) in Norway.

Degelius (1935) og Krog (op. cit.) regner arten med til det suboseaniske element.

Parmelia sinuosa har både vært ført til seksjon *Xanthoparmelia* (bl.a. av Hillmann 1936) og til seksjon *Hypotrachyna* (se f.eks. Hale & Kurokawa 1964). Arten har en lys gulgrønn overside som er mørkere mot midten. Lobene er 0,5–2,0 mm brede, har tydelig avrundete grenvinkler og gulgrønne kantsoral som er ± hodeformet. Undersiden er sort bortsett fra lobespissene som er brune. Mot kanten finnes rikelig med sorte, grenete rhiziner.

Inneholder usnin- og salazinsyre samt små mengder av norstictinsyre.

SUMMARY

Distribution data for *Cladonia caespiticia, C. luteoalba, Leptogium burgessii,* and *Parmelia sinuosa* are given. The latter species is reported new to Scandinavia. Distribution maps are given for *Cladonia luteoalba* and *Leptogium burgessii* in Norway.

Litteratur

AHTI, T., 1965. Some notes on British Cladoniae. *Lichenologist* 3: 84–88.
CULBERSON, C. F. & H. KRISTINSSON, 1970. A standardized method for the identification of lichen products. *J. Chromat.* 46: 85–93.
DAHL, E. & H. KROG, 1970. On the distribution of *Cladonia luteoalba* Wils. & Wheld. *Nytt Mag. Bot.* 17: 143–144.
DEGELIUS, G., 1935. Das ozeanische Element der Strauch- und Laubflechtenflora von Skandinavien. *Acta Phytogeogr. Suecica* 7: 1–411.
– 1936. Zwei bemerkenswerte Funde ozeanischer Flechten an der norwegischen Westküste. *K. N. Vid. Selsk. Forhandl.* 9 (29): 114–117.
– 1968. Några växtgeografiskt intressanta lavfynd. *Svensk Bot. Tidskr.* 62: 405–409.
HALE, M. E. Jr. & S. KUROKAWA, 1964. Studies on *Parmelia* subgenus *Parmelia*. *Contrib. US Nat. Herb.* 36: 121–191, 9 pls.
HASSELROT, T. E., 1942. Till kännedomen om busk- och bladlavfloraen i sydligaste Norge. *Bot. Not.* 1942: 279–307.
HILLMANN, J., 1936. Parmeliaceae. *Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweits,* 9. 5 Abt., 3. Teil. 309 pp. Leipzig.
JØRGENSEN, P. M., 1969. *Sticta dufourii* Del. and its parasymbiont *Arthonia abelone* P. M. Jørg. n. sp. in Norway. *Nova Hedwigia* 18: 331–340.
– & L. RYVARDEN, 1970. Contribution to the lichen flora of Norway. *Årb. Univ. Bergen 1969, Mat.-Naturv. Ser.* 10: 1–24.
KROG, H., 1968. The macrolichens of Alaska. *Norsk Polarinst. Skr.* 144: 1–180.
– 1971. En lavekskursjon til Rogaland. *Blyttia* 29: 161–168.
LYE, K. A., 1967. En ny inndeling av Norges plantegeografiske element. *Ibid.* 25: 88–123.
– 1970. The horizontal and vertical distribution of oceanic plants in south west Norway and their relation to the environment. *Nytt Mag. Bot.* 17: 25–48.
Om lokalitetsangivelse av plantefunn fra Norge, 1967, *Blyttia* 25: 126–129.
POELT, J., 1969. *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten.* 71 + 755 pp. Lehre.
SCHAUER, T., 1965. Ozeanische Flechten im Nordalpenraum. *Portugaliae Acta Biol. Ser. B.* 8 (1): 17–229.
SMITH, A. L., 1918. *A monograph of British lichens.* Part 1. 2nd ed. 520 pp. 71 pls. London.
WATSON, W., 1953. *Census catalogue of British lichens.* 91 pp. Cambridge.

Bokmelding

H. Peter Hallberg: *Vegetation auf den Schalenablagerungen in Bohuslän, Schweden.* Acta Phytogeographica Suecica 56. Uppsala 1971. 136 s. + tab. 48 Sv.kr.

Skjellbankenes rike og særpregete vegetasjon er mest fremtredende i et område som forøvrig har en fattig og triviell flora, f. eks. i Østfold og tilgrensende deler av Sverige. For Norges vedkommende finnes det bare et større arbeid angående skjellbankenes vegetasjon, utført av Karen Breien fra indre Østfold i 1932. Forøvrig er det bare spredte opplysninger om plantefunn fra slike lokaliteter. Det foreliggende arbeid har derfor også stor interesse for norske forhold.

Skjellbankene ligger ofte spredt, og det kan være ganske store variasjoner i vegetasjonen fra sted til sted. Med et tilstrekkelig stort materiale som det Hallberg her har arbeidet med, har det imidlertid lykkes å få en fremstilling med et begrenset antall, vel avgrensete assosiasjoner, med de regionale variasjoner man alltid vil ha. Dette viser også plantesosiologiens store verdi innen deskriptiv botanikk.

Undersøkelsen er begrenset til å omfatte den åpne vegetasjon, dvs. strand-, eng- og tørrbakkesamfunn. Dette er vegetasjonstyper som er relativt godt kjent fra de store, sammenhengende kambrosilur områdene i Sverige, bl. a. ved Albertsons store arbeid fra Kinnekulle. Felles for de fleste tidligere arbeider er at det opereres med en mengde enheter, og nomenklaturen er lite konsekvent, noe som ofte fører til forvirring.

Hallberg har benyttet en modifisert mellomeuropeisk metodikk, sterkt inspirert av R. Tüxen, noe jeg synes har falt meget heldig ut. Det har ført til en meget klar fremstilling, og nomenklaturen er entydig, noe som letter sammenligningen med andre arbeider.

Det gis grundig beskrivelse av de forekommende samfunnstyper regionalt for Bohuslän og i detalj for 3 skjellbanker som er illustrert ved vegetasjonskart. Boken avsluttes med register og en fyldig litteraturliste som vil være til god hjelp for alle som arbeider med varmekjære plantesamfunn.

Elmar Marker

Blyttia bd. 29, h. 4, 1971

Bidrag til karplantefloraen ved Langesundsfjorden. I

CONTRIBUTION TO THE VASCULAR FLORA OF THE LANGESUNDSFJORD AREA, SOUTHERN NORWAY. I

Av

JØRN ERIK BJØRNDALEN[1]

Sett fra et floristisk synspunkt var 1911 et merkeår for nedre Telemark og Brunlanes. Dette året publiserte overlærer Johan Dyring sin *Flora grenmarensis,* et spesialarbeide over karplantefloraen ved Langesundsfjorden. En rekke nye plantefunn er gjort i distriktet siden 1911. Noe er publisert i diverse enkeltarbeider, men det meste ligger upublisert i universitetsherbariene.

Denne artikkelen omtaler arter som kan regnes som nye for Langesundsfjorden etter Dyring (1911). Den etterfølgende artsliste er framkommet ved gjennomgåelse av norsk botanisk litteratur, ved undersøkelser av herbariemateriale i Oslo og Bergen, på grunnlag av materiale i enkelte privatherbarier, og som resultater av mine undersøkelser av distriktets karplanteflora.

Et oversiktskart over floraområdet er gitt i fig. 1. I lokalitetsangivelsene har jeg brukt herredsbetegnelsene fra før de store kommunesammenslutningene i 1964. De plantefunn som ikke tidligere er publisert, er angitt med UTM-koordinater, slik det er oppfordret til hos Berg et al. (1967). Dyring (1911) regner Kragerø, Sannidal og Skåtøy med til Langesundsfjorden, men av praktiske grunner har jeg hittil funnet å måtte utelate Kragerø og omegn i mine undersøkelser.

Herbariemateriale er oppbevart ved de botaniske museer i Oslo (Hb O) og Bergen (Hb BG). Funn belagt i private herbarier er merket (p. h.).

Nomenklatur og autornavn følger Lid (1963), og artslisten er ordnet alfabetisk.

Kritiske kollekter er bestemt eller kontrollert av førstekonservator Johannes Lid og konservator Jon Kaasa, Botanisk museum, Universitetet i Oslo, og konservator Dagfinn Moe, Botanisk museum, Universitetet i Bergen.

[1] Deichmans gt. 127, 3900 Porsgrunn

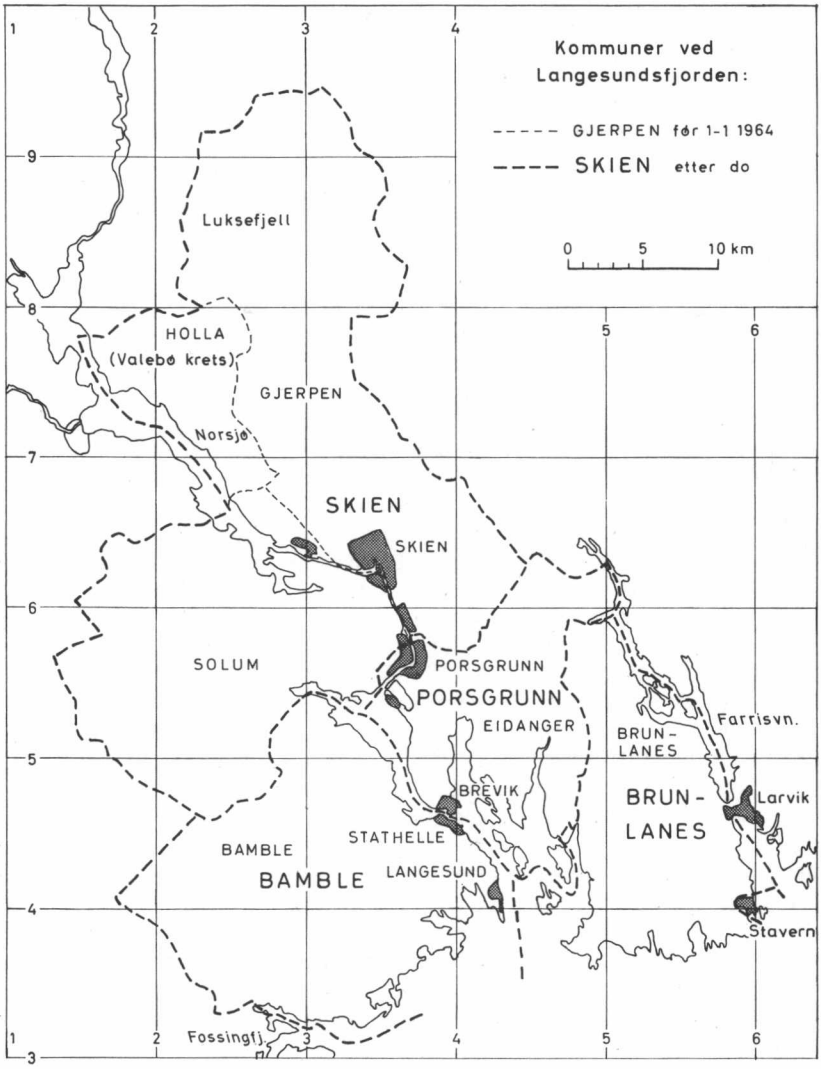


Fig. 1. Kommunegrenser før og etter kommunesammenslutningene 1.1. 1964. UTM-koordinater inntegnet. Ruteidentifikasjon: NL.
Parishes in the Langesundfjord area. Limits before and after parish fusions 1-1 1964. UTM-grid included in the map. Square identification: NL.

Abutilon theophrasti Med. Frogner småbruksskole i Gjerpen. Holmboe (1941), Lid (1952, 1963).

Acer pseudoplatanus L. NL 44,41 Bamble: Langøya, ifølge Marker (1969).

Aconitum cammarum L. NL 29,54 Solum: Vold i veikant, forvillet fra hage. Svein Lund 1968 (p. h.).

Aconitum napellus L. Ofte forvillet.

Agrostis gigantea Roth. NL 41,52 Eidanger: Døvik. R. E. Fridtz 1904 (Hb O). – NL 39,53 Eidanger: Grenland ungdomsskole ved veikant. Per Størmer 1966 (Hb O). – NL 3,6 Skien: Rektor Ørnsgate, dominerende på en tomt. Størmer 1966 (Hb O). Tidligere kollekter av denne arten har blitt kalt *Agrostis stolonifera* (jf. Størmer 1952b). Ifølge Danielsen (1970) er det bare i Nord-Trøndelag og Troms hvor *A. gigantea* ennå ikke er funnet.

Agrostis scabra Willd. Siloen i Gjerpen. Lyche (1931), Lid (1952, 1963).

Alchemilla acutiloba Opiz. NL 32,62 Gjerpen: Vadrette. J. Bjørndalen 1968 (p.h.). Det. Jon Kaasa.

Alchemilla pastoralis Bus. NL 29,72 Gjerpen: Nisterudveien ved Bliva bru over Bøelva. J. Bjørndalen 1968 (p.h.). Det. Johannes Lid.

Ambrosia trifida L. NL 35,60 Gjerpen: siloen. A. Landmark 1917 (Hb O).

Amsinckia intermedia Fisch. et C. A. Mey. Jf. Bjørndalen (1971).

Anagallis femina Mill. Skien. Lyche (1934).

Anthemis ruthenica MB. Siloen i Gjerpen. Lid (1960, 1963).

Asparagus officinalis L. NL 49,39 Brunlanes: Helgeroa på et jorde. J. Bjørndalen 1969 (p.h.). – NL 40,53 Eidanger: Eidanger kirkegård (observert). Arten forekommer ofte forvillet.

Asperula orientalis Boiss. et Hohen. Brevikstrand i Bamble 1899. Dette funnet har vært publisert under forskjellige navn; som *Sherardia arvensis* (Dyring 1911), *Asperula arvensis* (Holmboe 1938) og endelig *Asperula orientalis* (Eckblad 1961, Lid 1963).

Astrantia major L. Brevikstrand i Bamble. Lid (1963).

Atriplex tatarica L. Siloen i Gjerpen. Lid (1952, 1963).

Avena strigosa Schreb. NL 39,51 Eidanger: Østvedt. R. E. Fridtz 1904 (Hb O).

Beckmannia syzigachne (Steud.) Fern. Siloen i Gjerpen. Lyche (1934), Lid (1952, 1963).

Beta vulgaris L. NL 35, 61 Skien: Gimsøy på komposthaug. Trond Haarbye 1967 (p.h.).

Brassica napus L. Jf. Bjørndalen (1971).

Bromus purgans L. Siloen i Gjerpen. Wendelbo (1956), Bjørndalen (op. cit.).

Cardaminopsis arenosa (L.) Hayek. NL 37,44 Porsgrunn: jernbanestasjonen. Tore Ouren 1964 (Hb O). Dyring (1911) oppgir *C. arenosa* bare fra et par steder ved Kragerø.

Carduus leiophyllus Petrov. Siloen i Gjerpen. Lid (1952, 1963).

Carex diandra Schrank. Eidanger: mellom Østvedt og Versvik. R. E. Fridtz 1904 (Hb O). Det. Johannes Lid. – NL 3,6 Gjerpen: ved Børsesjø. M. N. Blytt 1838 (Hb O). Det. Johannes Lid. – NL 37,67 Gjerpen: Kikuttjernet. Finn Wischmann 1953 (Hb O). – NL 33,68 Gjerpen: Limitjenn. Olaf Svendsen 1961 (Hb O). *Carex teretiuscula* hos Dyring (op. cit.) er et synonym til *C. diandra*.

Carex hartmanii A. Caj. Bamble og Eidanger. Holmboe (1938), Lid (1952, 1963).

Carex ornithopoda Willd. NL 42,40 Bamble: nes vest for Krogshavn. Johannes Lid. (Hb O). – NL 4,4 Langesundsodden (Dyring 1921, p. 79, fotnote), leg. Per Størmer 1952 og Per Sunding 1958 (begge Hb O). – NL 37,51 Eidanger: Versvik. Åsmund Bjørnstad og J. Bjørndalen 1970 (p.h.). Dyring (1911) nevner M. N. Blytts lokalitet Brevik (Blytt 1876), og anfører videre «senere aldrig bemerket i egnen».

Carex pseudocyperus L. Limitjenn i Gjerpen. Berg (1962).

Centaurea montana L. NL 3,5 Eidanger: Rønningen ved veikant. Anders Langangen 1960 (p.h.).

Cerastium glomeratum Thuill. NL 5,4 Stavern: Festningsholmen. J. M. Normann, udatert (Hb O). – NL 37,56 Solum: Wrightekås, ugras. Olaf Svendsen 1962 (Hb O).

Chenopodium ficifolium Sm. Porsgrunn (Lid 1952, 1963).

Chenopodium opulifolium Schrad. NL 35, 60 Gjerpen: siloen. R. E. Fridtz 1904 (Hb O).

Chenopodium rubrum L. NL 3,5 Eidanger: Herøya, ved vann. Olaf Svendsen 1956 (Hb O).

Chenopodium urbicum L. Lids oppgave (1963) Gjerpen for *C. urbicum* må sløyfes, da Hartvig Johnsens herbarieark fra 1905 ble ombestemt til *Atriplex tatarica*. Også angivelsen Brunlanes bør utgå, da arkene er blitt ombestemt eller har forsvunnet (ifølge meddelelse pr. brev av Per Magnus Jørgensen).

Cochlearia officinalis L. var. *anglica* (L.) Alef. NL 4,4 Langesund. M. N. Blytt, udatert (Hb O).

Cornus alba L. Porsgrunn og Bamble. Lid (1963).

Coronopus didymus (L.) Sm. NL 42,41 Bamble: Barfod. Tore Ouren 1967 (Hb. O). Denne ballastplanten (jf. Ouren 1959) ble funnet ved en gammel ballasthaug i selskap med *Papaver dubium*.

Corydalis lutea (L.) DC. Langesund. Berg (1962). – NL 37,53 Eidanger: Flåtten. J. Bjørndalen 1970 (p.h.).

Crataegus oxyacantha L. NL 39,51 Eidanger: Mule i kratt ved veikant. J. Bjørndalen 1969 (p.h.).

Crepis biennis L. NL 35,66 Gjerpen: veikant ved Kjerra i Gjerpensdalen. J. Bjørndalen (p.h.).

Cymbalaria muralis G. M. S. NL 4,4 Langesund. Anders Langangen 1962 (p.h.).

Dactylorhiza fuchsii (Druce) Hyl. (Hylander 1966). NL 4,4 Bamble: Langøya. Per Størmer 1952 (Hb O). – NL 37,52 Eidanger: Versvik. R. E. Fridtz 1904 (Hb O). – NL 38,52 Eidanger: Korpeflaugene. J. Bjørndalen (p.h.). – NL 23,56 Solum: Kilebygda: Øya. J. Bjørndalen 1969 (p.h.). – Skien. Ivar Jørstad, udatert (Hb O).

Dactylorhiza sambucina (L.) Hyl. (Hylander loc. cit.). Sørteigen i Gjerpen (Lid 1957, 1963).

Datura stramonium L. Flere steder i Gjerpen og Solum. Danielsen & Ouren (1961).

Descurainia pinnata (Walt.) Britt. Jf. Bjørndalen (1971).

Dracocephalum moldavica L. Skien (Lid 1963).

Dracocephalum parviflorum Nutt. Siloen i Gjerpen. Lyche (1931).

Elodea canadensis Michx. Vassbotn i Brunlanes. Rørslett (1969), Lye (1971).

Eremopyrum triticeum (Gaertn.) Nevski Siloen i Gjerpen. Lid (1952, 1963)

Erigeron canadense L. Brevik jernbanestasjon 1953, 1966-67. – Eidanger: Sandøya 1968 – Eidanger: Moheim 1960 – Eidanger jernbanestasjon 1951, 1953. – Gjerpen: Borgestad jernbanestasjon 1952, 1958. – Skien: på grus ved havnen 1966.

Bortsett fra lokaliteten Sandøya, som er en øy uten veiforbindelse med fastlandet, følger utbredelsen av *Erigeron canadense* i distriktet et mønster som slutter seg nært til det Ouren (1968) omtaler: «But after the Second World War it [*Erigeron canadense*] appeared fairly often especially at railway stations where it may remain for several years.» Moheim i Eidanger ligger i nærheten av Eidanger stasjon, så man kan ikke utelukke spredning derfra. Før Breviksbanens nedleggelse i begynnelsen av 60-årene gikk passasjertogene mellom Skien og Brevik til den gamle jernbanestasjonen i Skien og denne ligger like ved Skien havn. Det er fremdeles godstrafikk på strekningen Brevik-Skien så det er stor sannsynlighet for at funnet fra Skien stammer fra frø spredd med jernbanen.

Også i Danmark og Sverige har *Erigeron canadense* spredd seg kraftig langs jernbanene etter siste verdenskrig (Pedersen 1955, Almquist 1957). Pedersen (op. cit.) har studert spredningsmekanismer hos flere «jernbanearter» og nevner at fnokk og frøhår kan

bli hvirvlet opp av luftbevegelsen bak et tog i fart og klebe seg til oljeflekker o.l. på toget. Ved stasjonene kan frøene falle av på grunn av rystelser som oppstår når toget stopper, ved rangering, togvask, m. m.

Erucastrum gallicum (Willd.) O. E. Schulz. Borgestad i Gjerpen. Lid (1963).

Euphorbia esula L. NL 43,39 Langesundsodden. A. Røstad 1928 (Hb O). – NL 42,40 Langesund: veien til Steinvika. Olaf Svendsen 1961 (Hb O). – NL 4,4 Langesund. Per Størmer 1952 (Hb O). – NL 3,4 eller NL 4,4 Brevik. Askell Røskeland 1900, D. Danielsen 1914 og Per Størmer 1951 (alle Hb O). – NL 42,45 Eidanger: Sandøya. J. Bjørndalen 1968 (p.h.) – NL 34,63 Skien: åker like ovenfor Skien kirke. Finn Wischmann 1952 (Hb O) – NL 3,6 Gjerpen: Børsesjø. Anders Langangen 1960 (p.h.).

Filipendula rubra Rob. NL 33,63 Skien: gammel tilgrodd hage ved Falkumelva, like ved brua. J. Bjørndalen 1967 (p.h.).

Filipendula vulgaris Moench. NL 4,4 Bamble: Langøya. Sofus Bull-Hegge 1913 (Hb BG). Dette funnet er publisert i Dyrings Holmestrandsflora (1921), hvor han i fotnoter omtaler diverse tillegg til Grenmarfloraen (1911).

Foeniculum vulgare Mill. Angivelsen hos Lid (1952, 1963) fra Gjerpen bør utgå, da Hartvig Johnsens eksemplar fra 1908 senere ble bestemt til *Chaerophyllum bulbosum.*

Fumaria densiflora DC. Berg i Brunlanes. Lid (1952, 1963).

Galinsoga ciliata (Raf.) Blake. NL 40,53 Eidanger: Eidanger kirkegård. J. Bjørndalen 1969 (p.h.). – Skien (Lid 1963). Pedersen (1961) angir gartnerier og planteskoler som spredningssentre for *Galinsoga ciliata* i Danmark. Arten trives godt på fuktig, næringsrik hagejord, og Fægri (1970, vol. 2) beretter om nesleskjellfrø som ugras i blomsterpotter. Når det gjelder funnet av *G. ciliata,* ved en grav på Eidanger kirkegård, er det nærliggende å tro at frøene har kommet med potteplanter eller lignende fra et gartneri.

Geranium carolinianum L. Siloen i Gjerpen. Lid (1952, 1963).

Helianthus annuus L. Siloen i Gjerpen. Lid (1952, 1963).

Hemerocallis fulva L. Mæla i Gjerpen. Lyche (1934).

Heracleum sphondylium L. Langøya i Bamble, ifølge Marker (1969).

Hirschfeldia incana (L.) Lagr.-Foss. Skien. Jørgensen & Ouren (1969), Bjørndalen (1971).

Hordeum distichum L. Veikanter og avfallsplasser.

Juncus tenuis Willd. Brevikstrand i Bamble. Lid (1955).

Lathyrus tuberosus L. Siloen i Gjerpen. Bjørndalen (1971).

Lepidium neglectum Thell. Nystrand i Eidanger (Dyring 1921), Skien (Lyche 1934) og siloen i Gjerpen (Bjørndalen 1971).

Lepidium ramosissimum A. Nels. Siloen i Gjerpen. Lyche (1931), Lid (1952, 1963).

Lepidium virginicum L. Borgestad i Gjerpen. Lid (1957, 1963).

Lobularia maritima (L.) Desv. NL 34,62 Skien: Bakken, ugras i gruset hagegang. J. Bjørndalen 1967 (p.h.).

Lotus uliginosus Schkuhr. NL 39,46 Brevik: utenfor pakkhuset ved jernbanestasjonen. J. Bjørndalen 1969 (p.h.). Det. Jon Kaasa. Dyring (1911) forteller at arten «fra gammel tid» ble oppgitt for Brevik (jf. Blytt 1876), og han utelukker ikke muligheten for at oppgaven er riktig, da *Lotus uliginosus* ble funnet flere steder i det sydlige Norge på slutten av 1800-tallet.

Lupinus polyphyllus Lindl. Forvillet, ofte langt fra hage.

Luzula luzuloides (Lam.) Dandy et Wilm. NL 57,45 Brunlanes: Fritsøehus, under eik og bøk i eldre del av parken, anlagt i 1863. Per Størmer 1955 (Hb O). Denne typiske parkplanten (jf. Nordhagen 1954) er dessuten i nedre Telemark funnet på Tåtøy herregård ved Kragerø og ved Ulefoss og Holden gård i Nome (tidligere Holla herred).

Lysimachia nemorum L. Brekke i Brunlanes. Lid (1952, 1963).

Melilotus wolgicus Poir. Siloen i Gjerpen. Lid (1952, 1963).

Myrrhis odorata (L.) Scop. NL 3,4 Skien: Gimsøy. Trond Haarbye 1967 (p.h.). Tidligere kjent fra Kragerø (Dyring 1911).

Neslia paniculata (L.) Desv. NL 39,48 Eidanger: Heistad. Anders Langangen 1961 (p.h.).

Oxalis corniculata L. NL 40,53 Eidanger: Eidanger kirkegård, på gamle graver. J. Bjørndalen 1969 (p.h.).

Papaver argenome L. Oddane i Brunlanes. Høeg (1950).

Papaver nudicaule L. NL 37,45 Bamble: Findal, på søppelplass. J. Bjørndalen 1969 (p.h.).

Partietaria diffusa M. et K. Porsgrunn. Lid (1963). Dyrings oppgave 1911) *Parietaria officinalis* fra samme lokalitet må utgå.

Pimpinella major (L.) Huds. Herøya i Eidanger. Dyring (1921), Lid (1952, 1963).

Plantago indica L. Siloen i Gjerpen. Lid (1952, 1963).

Poa angustifolia L. NL 4,4 Bamble: Langøya. A. Røstad 1928 (Hb O). – NL 4,4 Langesund. Per Størmer 1955 (Hb O). – NL 3,4 eller NL 4,4 Brevik. M. N. Blytt 1829 (Hb O).

Poa palustris L. NL 3,5 Eidanger: Herøya. Anders Langangen 1964 (p.h.). – NL 38,60 Gjerpen: Flid ved Leirkup. Olaf Svendsen 1962 (Hb O). – NL 34,66 Gjerpen: Semsmyrane, våt grøft. Svendsen 1960 (Hb O). – NL 35,61 Skien: Feie, våtlende. Svendsen 1964

(Hb O). – NL 28,63 Solum: Suttervika. Finn Wischmann 1953 (Hb O).

Polygonatum multiflorum × *odoratum*. Brevik (Lid 1963). – NL 39,43 Bamble: Tangvaldkleiva. Rolf Nordhagen 1952 (Hb O). – NL 25,66 Solum: bukt sør for Spiredalen. Per Wendelbo 1949 (Hb O).

Polygonum cuspidatum S. et Z. Ved veikanter, jernbaner og avfallsplasser flere steder i Gjerpen og Skien.

Polygonum patulum MB. Siloen i Gjerpen. Holmboe (1932), Lid (1952, 1963).

Potamogeton friesii Rupr. Skien. Lid (1952, 1963), Økland (1970).

Potamogeton polygonifolius Pourr. NL 31,51 Bamble: Herre-elva ovenfor Herre. Johannes Lid 1950 (Hb O). – NL 58,38 Brulanes: Grevle. Hanna Resvoll-Holmsen 1930 (Hb O).

Potentilla bifurca L. Siloen i Gjerpen. Lyche (1931), Lid (1952, 1963), Bjørndalen (1971).

Potentilla intermedia L. NL 5,4 Stavern, som ugras. Per Størmer 1934 (Hb O). – NL 39,46 Brevik: jernbanestasjonen. Einar Fondal 1953 (Hb O). – NL 3,6 Skien: Gimsøy på avfallsplass. Olaf Svendsen 1960 (Hb O).

Potentilla recta L. NL 39,46 Brevik: Blekebakken, ugras i hage. Einar Fondal 1953 (Hb O).

Puccinellia retroflexa (Curt.) Holmb. NL 35,33 Bamble: Havsund. Johan Dyring 1907 (Hb O). Det. Jens Holmboe.

Ranunculus lingua L. Bjørkedalen i Eidanger. Lid (1955, 1963).

Rapistrum perenne (L.) All. Siloen i Gjerpen. Lid (1952, 1963).

Rhynchosinapsis cheiranthos (Vill.) Dandy. Skien. Bjørndalen (1971).

Rorippa austriaca × *silvestris*. NL 37,58 Gjerpen: Borgestad, engkant. Olaf Svendsen 1963 (Hb O). – NL 31,71 Gjerpen: Kulten, veikant. Svendsen 1958 (Hb O). Ifølge Jonsell (1968) er denne hybriden i Telemark også kjent fra Sannidal, Seljord, Bø og Tinn. Foreldrearten *R. austriaca* følger ikke hybridens utbredelsesmønster i Skandinavia, og Jonsell (op. cit.) antyder som en mulig årsak at foreldrearten er mer sensitiv overfor klimaet enn hybriden *R. austriaca* × *silvestris*. Jørgensen (1969) gir uttrykk for en annen oppfatning, og mener forskjellen i utbredelse mellom disse to antagelig har sin årsak i forskjellig introduksjonshistorie.

Rumex obovatus Dans. Siloen i Gjerpen. Lyche (1934), Lid (1952, 1963).

Rumex stenophyllus Led. Siloen i Gjerpen. Lid (1963), Bjørndalen (1971).

Rumex triangulivalvis (Dans.) K. H. Rech. NL 35,60 Gjerpen: siloen. A. Landmark 1920 (Hb O).

Salix alba L. NL 33,62 Gjerpen: Vadrette, forvillet i kratt. J. Bjørndalen 1968 (p.h.). Tidligere kjent fra Kragerø (Dyring 1911).

Salix caprea × *viminalis*. NL 48,37 Brunlanes: Værvågen. J. Bjørndalen 1969 (p.h.). Det. Johannes Lid.

Salix cinera × *myrsinifolia* × *phylicifolia*. NL 3,4 eller NL 4,4 Brevik. C. Traaen 1912 (Hb O). Det. S. J. Enander.

Scirpus multicaulis Sm. Bamble, ifølge Lid (1963).

Sisymbrium wolgense MB. Siloen i Gjerpen. Lyche (1931), Jørgensen & Ouren (1969), Bjørndalen (1971).

Sisyrinchium angustifolium Mill. Bjørkøya i Eidanger. Lid (1950, 1952, 1963).

Stellaria aquatica (L.) Scop. NL 35,60 Gjerpen: siloen. A. Landmark 1912, 1917, 1920 (alle Hb O).

Thalictrum aquilegiifolium L. NL 39,54 Eidanger: Vallermyrene, ved nedlagt gartneri. Anders Langangen 1960 (p.h.).

Thalictrum minus L. NL 4,4 Stathelle, i tørr bakke. Knut Harstveit 1966 (p.h.). – NL 39,46 Brevik: Blekebakken, ugras i hage. Einar Fondal 1953 (Hb O). Breviksfunnet er publisert av Fægri (1960, plansje LI).

Thlaspi alpestre L. Vanlig i distriktet. Tidligere kjent bare fra et par steder ved Kragerø (Holmboe 1900, Dyring 1911).

Trifolium montanum L. Eidanger stasjon. Størmer (1952a), Lid (1963).

Trigonella procumbens (Bess.) Rchb. Siloen i Gjerpen. Lid (1952, 1963).

Utricularia neglecta Lehm. Børsesjø i Gjerpen. Breien (1933), Lid (1952, 1963). *Utricularia intermedia* fra denne lokaliteten må gå ut hos Dyring (1911).

Utricularia ochroleuca R. Hartm. Børsesjø i Gjerpen. Breien (op. cit.). Tidligere kjent fra Kilsfjorden ved Kragerø (Dyring op. cit.).

Verbascum lychnitis L. Siloen i Gjerpen. Lid (1952, 1963).

Viburnum lantana L. NL 39,52 Eidanger: Nystrand jernbanestasjon. Anders Langangen 1961 (p.h.).

Vicia angustifolia (L.) Reich. NL 3,5 Eidanger: Vallermyrene ved veikant. Olaf Svendsen 1956 (Hb O). Dyring (1911) angir arten bare fra Kragerø.

Vicia cassubica L. Grummestad i Bamble. Lid (1963).

Vicia pannonica Cr. Siloen i Gjerpen. Lid (1952, 1963).

Vicia tenuifolia Roth Bjørndalen (1971) omtaler *Vicia tenuifolia* som ny for Norge, og nevner to eldre feilbestemte eksemplarer i

Oslo-herbariet, henholdsvis fra Bygdøy (NM 9,4) og siloen i Gjerpen (NL 3,6). (Jeg har i februar 1971 undersøkt *Vicia cracca*-samlingene ved universitetsherbariene i Bergen og Trondheim. I Bergen-herbariet fantes ytterligere en norsk kollekt av *Vicia tenuifolia*. Planten var samlet inn ved Rustan i Asker [NM 7,3] 30-6-1896 av Johan Dyring. Førstekonservator Lid har sett eksemplaret, og har godkjent min bestemmelse.)

Vinca minor L. NL 39,45 Bamble: Tangvaldkleiva, naturalisert ovenfor en gård. Per Størmer 1952 (Hb O). – NL 38,53 Eidanger: gården Gata ved Flåtten. J. Bjørndalen 1969 (p.h.). – NL 3,6 Skien: Gimsøy. Hartvig Johnsen 1904 (Hb O). – NL 24,53 Solum: Kilebygda: kirkegården ved Rognsbru. Svein Lund 1969 (p.h.). – NL 31,59 Solum: kirkegården ved Solum kirke. Olaf Svendsen 1956 (Hb O). – NL 28,64 Solum: Rugla, forvillet i hage. Per Størmer 1949 (Hb O).

Xanthium spinosum L. Skien, ifølge Lid (1963).

SUMMARY

In 1911, the late Johan Dyring finished his thorough study of the vascular flora of the Langesundsfjord area, Southern Norway. This paper mentions species new to an area more or less identical to that of Dyring. The group of anthropochorus plants dominates the present report, but a few spontaneous or naturalized species, and escaped garden or cultivated plants, are also mentioned.

Litteratur

ALMQUIST, E., 1957. Järnvägsfloristiska notiser. Ett apropos til järnvägsjubileet. *Svensk Bot. Tidsskr.* 51: 223–263.

BERG, R. Y., 1962. Nye utbredelsesdata for norske karplanter. *Blyttia* 20: 49–82.

BERG, R. Y. et al., 1967. Om lokalitetsangivelse av plantefunn fra Norge. *Blyttia* 25: 126–129.

BJØRNDALEN, J. E., 1971. Møllefloraen ved Skien. *Blyttia* 29: 99–108.

BLYTT, M. N., 1876. *Norges Flora, Tredie Del av Axel Blytt.* Christiania (Oslo).

BREIEN, K., 1933. Die Verbreitung der *Utricularia*-Arten in Norwegen. *Nytt Mag. Naturv.* 73: 273–301.

DANIELSEN, A., 1970. Nye funn av norske karplanter (Bergen-herbariet). *Blyttia* 28: 205–228.

DANIELSEN, A. & OUREN, T., 1961. Om spredningen av piggeple *(Datura stramonium* L.) i Norge. *Ibid.* 19: 69–108.

DYRING, J., 1911. Flora grenmarensis. Et bidrag til kundskaben om vegetationen ved Langesundsfjorden. *Nyt. Mag. Naturv.* 49: 99–276.

DYRING, J., 1921. Holmestrands fanerogamer og karkryptogamer. *Ibid.* 59: 45–184.
ECKBLAD, F.-E., 1961. *Asperula arvensis* L. og *A. orientalis* Boiss. et Hohen. i Norge. *Blyttia* 19: 1–12.
FÆGRI, K., 1960. Maps of distribution of Norwegian plants. I. Coast plants. *Univ. B ergen Skr.* 26.
— 1970. *Norges planter 1–3*. Oslo.
HOLMBOE, J., 1900. Nogle ugræsplanters indvandring i Norge. *Nyt Mag. Naturv.* 38: 129–262.
— 1932. Spredte bidrag til Norges flora. II. *Ibid.* 71: 147–184.
— 1938. Spredte bidrag til Norges flora. IV. *Ibid.* 78: 1–35.
— 1941. Spredte bidrag til Norges flora. V. *Ibid.* 82: 9–44.
HULTÉN, E., 1950. *Atlas över växternas utbredning i Norden. Fanerogamer och ormbunksväxter.* Stockhom.
HYLANDER, N., 1966. *Nordisk kärlväxtflora II.* Stockholm.
HØEG, O. A., 1950. Sommerekskursjon til Skåtøy. *Blyttia* 8: 35–36.
JONSELL, B., 1968. Studies in the North-West European species of *Rorippa* s.str. *Symb. Bot. Upsal.* 19, 2.
JØRGENSEN, P. M., 1969. Møllefloraen i Rogaland 1966–68. *Blyttia* 27: 216–225.
JØRGENSEN, P. M. & OUREN, T., 1969. Contribution to the Norwegian grain mill flora. *Nytt Mag. Bot.* 16: 123–137.
LID, J., 1950. Nye plantefunn 1945–1949. *Blyttia* 8: 41–53.
— 1952. *Norsk flora.* 2. utgåva. Oslo.
— 1955. Nye plantefunn 1952–1954. *Blyttia* 13: 33–49.
— 1957. Nye plantefunn 1955–1957. *Ibid.* 15: 109–127.
— 1960. Nye plantefunn 1958–1959. *Ibid.* 18: 77–98.
— 1963. *Norsk og svensk flora.* Oslo.
LYCHE, R. T., 1931. Adventivfloraen i Buvik. *Kgl. norske vidensk. Selsk. Skr.* 1931, 2.
— 1934. Bidrag til Norges adventivflora. *Ibid.* 1934, 5.
LYE, K. A., 1971. Spreiinga av *Elodea canadensis* i Noreg. *Blyttia* 29: 19–24.
MARKER, E., 1969. A vegetation study of Langøya, southern Norway. *Nytt Mag. Bot.* 16: 15–44.
NORDHAGEN, R., 1954. Om gjennombruddet av den engelske landskapsstil i nordisk havekunst og dens betydning for Nordens flora. *Blyttia* 12: 37–101.
OUREN, T., 1959. Om skipsfartens betydning for Norges flora. *Blyttia* 17: 97–118.
— 1968. The ballast-plants, a moribund element in the Norwegian flora? *Norsk Geogr. Tidsskr.* 22: 245–251.
PEDERSEN, A., 1955. Indslæbte planter ved jernbanerne. *Flora og Fauna* 61: 81–109.
— 1961. Kurvblomsternes udbredelse i Danmark. *Bot. Tidsskr.* 57: 83–289.
RØRSLETT, B., 1969. Spredningen av vasspest, *Elodea canadensis* Michx., på Østlandet 1961–1968. *Blyttia* 27: 185–193.
STØRMER, P., 1952a. *Trifolium montanum* adventiv i Eidanger. *Blyttia* 10: 10.
— 1952b. *Agrostis gigantea* Roth. *Ibid.* 10: 73–76.
WENDELBO, P., 1956. Anthropochore *Bromus*-arter i Norge. *Blyttia* 14: 1-14.
ØKLAND, K. A., 1970. Kranstusenblad, *Myriophyllum verticillatum* L., funnet i Finnmark, og noen andre funn av vannplanter fra Norge. *Blyttia* 28: 147–158.

Bokmelding

G. Kromdijk: *200 potteplanter i farger*. Ernst G. Mortensens Forlag 1970. Oversatt av Svein Holmin. 224 s. Fargeillustr. (Pris ikke oppg.).

De senere år har gitt oss en rik tilvekst av bøker som omhandler våre stueplanter. Felles for de fleste er at illustrasjonene er meget gode. Dette er også tilfelle med denne boken. Det samme kan dessverr ikke sies om plantebeskrivelsene.

Generelle ting som dyrking og stell av stueplanter er behandlet i et kortfattet avsnitt foran i boken. Selv om boken er beregnet på amatører, kunne en ønske en litt fyldigere omtale av de forskjellige faktorer som påvirker plantenes utvikling, spesielt gjelder dette lysets og temperaturens innvirkninger. Den største feilen ved boken er imidlertid at det taes så lite hensyn til de gjeldende regler for plantenomenklatur. Det virker som om betegnelsene familie, slekt, art, varietet, kultivar og sort er brukt mer eller mindre tilfeldig. De forskjellige arter av en planteslekt er nesten konsekvent omtalt som sorter. Om *Callisia elegans* heter det at den hører til slekten *Tradescantia*. *Billbergia nutans* kalles en variant av *Tillandsia lindeniana*. Noen planter er dessuten bare omtalt med slektsnavn selv om det er flere arter av slekten i bruk som stueplanter.

En del av illustrasjonene er varieteter av arten, uten at dette er angitt. Hybridtegn nyttes ikke hverken for artshybrider eller slektshybrider.

Under omtalen av de enkelte plantene er det en del feilinformasjoner. *Asplenium nidus* blir f. eks. beskyldt for å være en snylteplante.

Stort sett vil nok likevel boken gi tilstrekkelig veiledning om dyrking av stueplanter for det publikum den er beregnet på. Fra et plantesystematisk synspunkt er imidlertid boken en skuffelse.

S. Sjøborg

Småstykker

Internasjonal kongress for systematisk biologi og evolusjon

«The *First International Congress of Systematic and Evolutionary Biology (ICSEB)* will convene in Boulder, Colorado 4–11 August 1973 on the campus of the University of Colorado. This inaugural meeting of a new series of international congresses will provide a common meeting ground for scientists devoted to study of the diversity of organisms. The aim of this congress is to provide exchange between all biologists interested in organisms be they animal or plant, large or small, live or fossil. It is organized by the Society of Systematic Zoology and the International Association for Plant Taxonomy with the cooperation of other national and international organizations.

The program will consist of two plenary sessions and 18 one-half day symposia, three running concurrently. These symposia will cover broad botanical and zoological interdisciplinary themes. The mornings are to be devoted to: 1) contributed papers; 2) symposia on specialized topics with particular areas of special content; and 3) international gatherings of biologists concerned with particular groups of organisms. Long range field trips are scheduled before and after the Congress and several one day trips will be held during the meetings.»

(Det første informasjonssirkulære om kongressen vil bli sendt ut våren 1972, fra Dept. of Biology, University of Colorado, Boulder, Colorado 80302, U.S.A.)

Fondet til dr. 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, økologi. Renter av fondet – i år ca. kr. 650, – vil kunne utdeles på foreningens årsmøte 1972.

Søknad om tildeling kan sendes Norsk Botanisk Forening innen 1. februar 1972.

Utlodning

Østlandsavdelingen av Norsk Botanisk Forening har fått som gave de 21 første årgangene av Blyttia (1943–1963). Disse skal utloddes til inntekt for avdelingens sommerekskursjoner. Det skal selges 300 lodd à kr. 5. Bestilling skjer over postgiro 1 31 28, N.B.F., Østlandsavd. Vennligst merk talongen «Utlodning 1972». Trekning 15. mars 1972.

Rettelse

I Hildur Krogs artikkel 'En lavekskursjon til Rogaland', i forrige hefte av Blyttia (hefte 3, s. 161–168) er de to utbredelseskartene, fig. 2 (s. 163) og fig. 3 (s. 165) dessverre blitt ombyttet etter at forfatter og redaksjon hadde hatt siste korrektur av heftet til kontroll.

BLYTTIA

NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT

BIND 29

1971

UNIVERSITETSFORLAGET

© Universitetsforlaget 1971

Redaktør
Førsteamanuensis dr. philos. Per Sunding

Redaksjonskomité:
Rektor Gunnar A. Berg, konservator Gro Gulden,
professor Georg Hygen, førstebibliotekar Peter Kleppa

Harald Lyche & Co. A.s, Drammen

Innhold

Olaf Bille: Gunnera og biskop Gunnerus. 157
Jørn Erik Bjørndalen: Bidrag til karplantefloraen ved Langesundsfjorden. I. *(Contribution to the vascular flora of the Langesundsfjord area, southern Norway. I.)* 257
Jørn Erik Bjørndalen: Møllefloraen ved Skien. *(The grain mill flora around Skien, southern Norway.)* 99
Bokmeldinger 12, 18, 67, 84, 88, 117, 132, 140, 148, 156, 171, 182, 210, 256, 268
Botanisk Selskap for Tønsberg og omegn 53
Pål Brettum: Fordeling og biomasse av Isoëtes lacustris og Scorpidium scorpioides i Øvre Heimdalsvatn, et høyfjellsvann i Sør-Norge. *(Distribution and biomass of Isoëtes lacustris and Scorpidium scorpioides in Øvre Heimdalsvatn, a mountain lake in southern Norway.)* 1
Anders Danielsen: Skandinavias fjellflora i lys av senkvartær vegetasjonshistorie. *(Scandinavia's mountain vascular flora in the light of Late Quaternary history of vegetation.)* 183
Doktordisputaser i 1970 56
Finn-Egil Eckblad: Tillegg til Norges Elaphomyces-flora. *(Additions to the Elaphomyces flora of Norway.)* 13
Gunnar Engegård: Om utbredelsen av Geastrum Pers. i det nordlige Skandinavia og Nord-Finland. *(On the distribution of Geastrum Pers. in northern Scandinavia and northern Finland.)* 211
Finnes Callitriche verna langs kysten? 115
Fondet til dr. Thekla Resvolls minne 270
Axel Fridén: Floristiska intryck och anteckningar från några västskandinaviska dalgångar: Flåmsdalen i inre Sogn, Lodalen och Oldedalen i inre Nordfjord samt Teveldalen – Åredalen i Nord-Trøndelag – Jämtland 95
Per Magnus Jørgensen: Rumex maritimus L. og R. palustris Sm. i Norge. *(Rumex maritimus L. and R. palustris Sm. in Norway.)* 133
Knut Halvorsen: Litt om utbredelsen av Osmunda regalis L. og Sonchus palustris L. *(Notes on the distribution of Osmunda regalis L. and Sonchus palustris L. in Norway.)* 75
Hovedforeningens årsmelding og ekskursjoner 1970 33
INQUA, Den internasjonale union for kvartærforskning 169
Internasjonal kongress for systematisk biologi og evolusjon 269

Hildur Krog: En lavekskursjon til Rogaland. *(A lichen excursion to Rogaland, SW Norway.)* 161
Anders Langangen: Pollineringsøkologiske studier på amerikanske Pedicularis-arter. *(Bestäubungsökologische Studien an amerikanischen Pedicularis-Arten.)* 221
Anders Langangen: Verneverdige Chara-sjøer i Sør-Norge. *(Chara-lakes of protective value in southern Norway.)* 119
Eva Mæhre Lauritzen: Cordyceps gracilis Montagne & Durieu, ny for Skandinavia. *(Cordyceps gracilis Montagne & Durieu, new to Scandinavia.)* 85
Kåre Arnstein Lye: Moderne oppfatning av slekta Scirpus L. *(A modern concept of the genus Scirpus L.)* 141
Kåre Arnstein Lye: Spreiinga av Elodea canadensis i Noreg. *(The dispersal of Elodea canadensis in Norway.)* 19
J. Låg: Undervisning i jordbunnslære ved universiteter og høgskoler. *(Soil science education at universities and advanced technical institutions in Norway.)* 25
Morten M. Laane: Kromosomundersøkelser i norske karplanter. VI. *(Chromosome numbers in Norwegian vascular plant species. VI.)* 229
Leif Malme: Bidrag til floraen i Fræna. *(Contribution to the flora in Fræna, West Norway.)* 149
Norsk Soppforening i 1970 54
Omorganisering av Norsk Botanisk Forening 115
Personalia i 1970 57
Rettelse 270
Rogalandsavdelingens årsmelding og ekskursjoner i 1970 47
Finn Roll-Hansen og Helga Roll-Hansen: Osmunda regalis L. ved Buvatnet i Vågsbygd i Kristiansand. *(Osmunda regalis L. in Kristiansand, South Norway.)* 71
Arnfinn Skogen: Økologiske og plantegeografiske undersøkelser i verdens nordligste ekelund. *(Ecological and phytogeographical studies in the world's northernmost oak grove.)* 235
Skjalg Slettjord: Reintind, et botanisk interessant fjell på vestsiden av Skjomen. *(Reintind, a mountain of botanical interest on the west side of Skjomen, North Norway.)* 109
Soppforeningen i Bergen 1969/70. 55
Per Sunding: Johannes Lid, 1886–1971 175
Sørlandsavdelingens årsmelding og ekskursjoner 1970 49
Trøndelagsavdelingens årsmelding og ekskursjoner 1970 42
Tauno Ulvinen: Carex lapponica O. F. Lang i Norge 89
Universitetseksamener i botanikk 1970 56
Utlodning 270
Vestlandsavdelingens årsmelding og ekskursjoner 1970 44
Haavard Østhagen: Bidrag til Rogalands lavflora. *(Contribution to the lichen flora of Rogaland, SW Norway.)* 251

AMBIO

A Journal of the Human Environment
Research and Management

Ambio is an international journal dedicated to environmental studies. It will publish the most recent work in the related fields of the natural sciences, of technology, and of environmental management.

The rate at which we are using – and abusing – our natural resources is of interest to us all. AMBIO will concentrate initially on environmental research and management in the Scandinavian countries. The ultimate aim, however, is to integrate articles on environmental problems throughout the world.

Ambio promises its readers professional news of high scientific standards, yet in a form which makes it instructive reading not only to the expert. and to his fellow scientists of other fields, but also to politicans, students and interested laymen.

Each issue of AMBIO will contain review of projects both completed and proposed, articles of general contemporary interests, and original research results. Information about new national and international laws and other measures taken to protect our resources will also be included.

Subscription price about N kr. 80,–, US $ 12.–

AMBIO appears with 6 numbers a year.

Universitetsforlaget

UNIVERSITETSSENTRET
BLINDERN
OSLO 3

Bind 29 **Hefte 4**

Innhold

Per Sunding: Johannes Lid, 1886–1971 175
Anders Danielsen: Skandinavias fjellflora i lys av senkvartær vegetasjonshistorie. *(Scandinavia's mountain vascular flora in the light of Late Quaternary history of vegetation.)* 183
Gunnar Engegård: Om utbredelsen av Geastrum Pers. i det nordlige Skandinavia og Nord-Finland. *(On the distribution of Geastrum Pers. in northern Scandinavia and northern Finland).* 211
Anders Langangen: Pollineringsøkologiske studier på amerikanske Pedicularis-arter. *(Bestäubungsökologische Studien an amerikanichen Pedicularis-Arten.)* 221
Morten M. Laane: Kromosomundersøkelser i norske karplanter. VI. *(Chromosome numbers in Norwegian vascular plant species. VI.)* 229
Arnfinn Skogen: Økologiske og plantegeografiske undersøkelser i verdens nordligste ekelund. *(Ecological and phytogeographical studies in the world's northernmost oak grove.)* 235
Haavard Østhagen: Bidrag til Rogalands lavflora. *(Contribution to the lichen flora of Rogaland, SW Norway.)* 251
Jørn Erik Bjørndalen: Bidrag til karplantefloraen ved Langesundsfjorden. I. *(Contribution to the vascular flora of the Langesundsfjord area, southern Norway. I.)* 257
Småstykker 269, 270
Bokmeldinger 182, 210, 256, 268

Olav R. Skage
HARDANGERVIDDA Naturvern – kraftutbygging

«Det har alltid undret meg at ingen norsk naturforsker har følt trang til å gi en prinsipiell begrunnelse for vitenskapens fredningsønsker i en slik form at vanlige folk kan forstå det og derved bli motivert for de nødvendige vernetiltak. Landskapsarkitekt Skage fortjener honnør for at han for Hardangervidda har gjort et forsøk på dette.»
Professor Axel Sømme i Bergens Tidende.

U-bok 159 - Illustrert - Kr. 18.—

Universitetsforlaget
UNIVERSITETSSENTRET
BLINDERN
OSLO 3

LYCHE TRYKK