BLYTTIA

NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT

1963 NR. 4

UNIVERSITETSFORLAGET

U
BØKENE

U - BØKENE

Populærvitenskapelig pocketbok-serie

Magnus Berg

LAKS og LAKSEFISKE

«Det er både spennende og berikende å sitte og lese om denne kongen blant fiskene. Berg forteller, i et knapt, mønstergyldig språk, om laksens liv og levnet, leken, gytingen, yngelens utklekking og utvikling til voksen fisk.
.....ingen sportsfisker kan forsvare å la være å lese en slik bok».

Mr. George i Arbeiderbladet.

«....en populær utredning om laks og laksefiske som vi ikke er i tvil om kommer til å bli noe av en bestseller».

Hardanger Folkeblad.

«For bibliotekene skulle boken på mange måter være ideell, og den bør anskaffes i et rikelig antall».

Jahn Storum i Bok og Bibliotek.

60 sider, illustrert, kr. 5,00.

UNIVERSITETSFORLAGET

Benytt vedlagte bestillingskort

BLYTTIA

NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT

BIND 21

1963

UNIVERSITETSFORLAGET

Redaktør :
Professor Ove Arbo Høeg

Redaksjonskomité :
Rektor Gunnar A. Berg, disponent Halvor Durban-Hansen,
professor Georg Hygen, førstebibliotekar Peter Kleppa

Harald Lyche & Co., Drammen

Innhold

Berg, Rolf Y.: Disjunksjoner i Norges fjellflora og de teorier som er framsatt til forklaring av dem. (*Disjunctions in the Norwegian alpine flora and theories proposed for their explanation. Summary*) 133
Eckblad, Finn-Egil: Kartlegging av storsoppenes utbredelse i Europa 95
Fægri, Knut: Er Plantago intermedia Gilib. aktuell i Norge? 101
Haugsjå, Pål K.: Reinrosa (Dryas octopetala) ved Langesund 116
Klaveness, Kristen: Bidens cernua f. radiata 99
— Epilobium adnatum Griseb. i Norge 194
Lye, Kåre Arnstein: Bidens cernua L. på Jæren. (*Bidens cernua found in Jæren, SW. Norway. Summary*) 189
Manum, Svein: De dekkfrøete blomsterplantenes opprinnelse 69
Nordhagen, Rolf: Om Crepis multicaulis (Led.) og dens utbredelse i Norge, arktisk Russland og Asia. (*On Crepis multicaulis (Led.) and its distribution in Norway, Arctic Russia, and Asia. Summary*) 1
Rui, H.: Litt om Rosa rugosa Thunb. i Norge. (*A note on Rosa rugosa in Norway. Summary*) 91
Rørslett, Bjørn: Et nytt finnested for Potamogeton obtusifolius Mertens & Koch 100
Sivertsen, Sigmund: Solenia crocea Karst. funnet i Norge. (*Solenia crocea Karst. new to Norway. Summary*) 123
Skogen, Arnfinn: Noen plantefunn fra Trøndelagskysten. (*Some finds of flowering plants on the coast of Trøndelag, Norway. Summary*) 178
Sunding, Per: Nektarier hos Cattleya Lindl. og de ekstraflorale nektarier hos noen andre orkidé-slekter. (*Nectaries in Cattleya Lindl. and extrafloral nectaries in some other orchid genera. Summary*) 110
Wendelbo, Per: Bidrag til Sogns flora — 2. (*Further contributions to the knowledge of the flora of Sogn, W. Norway. Summary*) 105
Fondet til dr. philos, Thekla Resvolls minne 97
Norsk Botanisk Forening. Årsmelding 1962 43
Botanisk Selskap for Tønsberg og Omegn 60
Norsk Soppforening i 1962 60
Soppforeningen i Bergen i 1962 61
Soppkurs og prøver i 1962 61
Norske Naturhistoriske Museers Landsforbund 1962 61
Doktordisputaser i 1962 62
Universitetseksamener i botanikk 1962 ..... 62, 103
Personalia 1962 63
Bokutlodningen 65
Bokmeldinger 66, 103, 125, 196

© Norges almenvitenskapelige forskningsråd. 1963. *D. 78T—3.*

Disjunksjoner i Norges fjellflora og de teorier som er framsatt til forklaring av dem

DISJUNCTIONS IN THE NORWEGIAN ALPINE FLORA AND THEORIES PROPOSED FOR THEIR EXPLANATION

Av

ROLF Y. BERG

Prøveforelesning over oppgitt emne for den filosofiske doktorgrad 5. juni 1962 i Oslo, noe endret

Det var Axel Blytt (1876 pp. 21–23) som først påpekte det interessante faktum at en rekke fjellplanter har en sterkt usammenhengende eller disjunkt utbredelse i Skandinavia. Thore C. E. Fries (1913 p. 318), som la det vitenskapelige grunnlaget for studiet av disse artene, kalte dem «bisentriske», fordi deres skandinaviske utbredelse faller innenfor to sentre, ett i sør og ett i nord (fig. 1). De bisentriske fjellplantenes utbredelse utgjør et sentralt problem i norsk og skandinavisk plantegeografi, et problem som mange skandinaviske botanikere har uttalt seg om (f. eks. Arwidsson 1928, 1943; Björkman 1939; Blytt 1876, 1893; Böcher 1951; Dahl 1950, 1951, 1955, 1961; Elfstrand 1927; Th. C. E. Fries 1913; Gjærevoll 1959, 1961, 1963; Hansen 1904; Holmboe 1936, 1937; Nannfeldt 1935, 1940, 1947, 1958, 1963; Nordhagen 1931, 1933, 1936, 1937, 1956, 1963; Persson 1932; Rune 1957; Selander 1950; Sjörs 1956; Smith 1920; Tengwall 1913, 1925).

I det følgende skal jeg først gi en oversikt over hvilke fjellplanter som har et usammenhengende utbredelsesareal i Skandinavia, idet jeg begynner med dem som har et ekstremt disjunkt areal og slutter med dem hvis skandinaviske areal er nesten kontinuerlig. Etter så å ha behandlet artenes nordøstgrenser i Skandinavia-Kola og spørsmålet om hvor grensen mellom disjunkte og sammenhengende arealer bør trekkes, skal jeg gjøre rede for de forskjellige teoriene som er framsatt til forklaring av disjunksjonene.

Oversikten omfatter samtlige arktisk-alpine arter med et mer eller mindre usammenhengende skandinavisk areal, bortsett da fra arter tilhørende slektene *Taraxacum* og *Hieracium*. Avgrensningen mot de subalpine artene er vanskelig, og noen få av disse, hvis utbredelse er av spesiell interesse, er tatt med.

Fig. 1. Kart over de to øyformete områdene med den rikeste fjellfloraen i Skandinavia («fjellplantesentrene»).
Map showing the two Scandinavian areas richest in arctic-alpine plant species (the centres of arctic-alpine plants).

Arktisk-alpine arter med diskontinuerlig utbredelse i Skandinavia

Intet utbredelsesareal av noen størrelse er kontinuerlig i egentlig forstand. Dette gjelder kanskje i særlig grad for fjellplantene, som forekommer bare innen de mer eller mindre langt atskilte toppom-

rådene i landskapet. Teoretisk sett ansees ikke et utbredelsesareal for å være disjunkt før avstanden fra det ene utbredelsesområdet til det andre er så stor at artens spredningsenheter, dens frø og frukter, ikke kan spres tvers over utbredelsesluken (se f. eks. Cain 1944 p. 80, Wulff 1950 p. 80, Rothmaler 1955 p. 41). Når vi i det følgende skal gruppere Skandinavias arktisk-alpine karplanter på plantegeografisk basis, burde vi derfor strengt tatt inkludere hver enkelt arts spredningsbiologi i betraktnigene. Dette har dessverre ikke latt seg gjøre på det nåværende tidspunkt.

Tabell 1 er en liste over fjellplanter med diskontinuerlig utbredelse i Skandinavia. Artene er samlet i grupper på grunnlag av utbredelseslukenes størrelse. Gruppe 1 omfatter arter som er sterkt disjunkte, gruppe 7 slike som har en nesten sammenhengende utbredelse i Skandinavia. Innen hver gruppe er det igjen variasjon mellom artene, noen har mer, andre mindre diskontinuerlig areal. I hver gruppe er derfor artene forsøkt ordnet slik at de med mest diskontinuerlig areal kommer først, de med minst diskontinuerlig areal til slutt. Gruppenavnene angir utbredelsesluken så omtrentlig. Kjente geografiske navn er valgt, selv om de, som Børgefjell, ikke alltid representerer rike planteområder. Tabell 1 inneholder opplysninger, foruten om utbredelseslukenes størrelse, også om artenes sørgrense i Norge. Dersom ingen ekstra opplysninger er tilføyd under en art, går den ikke sør for Jotunheimen.

Gruppe 1, Dovre–Saltdal-gruppen, omfatter arter hvis sørlige arealer er begrenset til Sør-Norges sentrale fjellstrøk. Artene er ikke representert i Sylene-traktene og ikke i Nordtrøndelag–Jämtland. Deres nordlige arealer strekker seg aldri lengre sør enn omtrent til Saltdal, det vil si ca. til polarsirkelen. Gruppen består av seks arter, hvorav to, *Stellaria crassipes* og *Papaver radicatum,* er representert ved forskjellige former i nord og sør. *Luzula arctica* (fig. 2) er en typisk representant.

Gruppe 2, Dovre–Børgefjell-gruppen, omfatter arter hvis sørlige delarealer har samme nordgrense som i forrige gruppe. Artene er med andre ord ikke funnet i Røros–Sylene-traktene og heller ikke i Nordtrøndelag–Jämtland. Gruppen skiller seg fra den foregående ved at medlemmenes nordlige delarealer strekker seg lengre mot sør, maksimalt til ca. 65° nordlig bredde, det vil si omtrent til fylkesgrensen Nordland–Nordtrøndelag. Gruppen er større enn den foregående. Den omfatter 11 arter, hvorav en, *Poa arctica,* er representert ved forskjellige former i nord og sør. Som typisk representant har jeg valgt *Carex arctogena* (fig. 3).

Gruppe 3, Sylene–Saltdal-gruppen, består av arter som har et nordlig areal med samme maksimale sørgrense som i gruppe 1, altså

Tabell 1

Skandinaviske, arktisk-alpine karplanter gruppert etter størrelsen av sin midt-skandinaviske utbredelsesluke

Scandinavian arctic-alpine vascular plants grouped on the basis of the size of their distributional gaps in Central Scandinavia

H = Hultén (1950) kart nummer....

1. Dovre–Saltdal-gruppen (fig. 2):

Saxifraga hieraciifolia (H 964)
Stellaria crassipes (H 677, Gjærevoll og Sørensen 1954 p. 131)
Carex misandra (H 397)
Luzula arctica (fig. 2)
Papaver radicatum (H 845–848). Til Sogn–Valdres (Knaben 1958 p. 68)
Sagina caespitosa (H 702)

2. Dovre–Børgefjell-gruppen (fig. 3):

Draba lactea (H 899)
Rhododendron lapponicum (H 1368)
Draba cacuminum (H 892, Rune 1950 p. 502)
Poa arctica (H 210). Til Ål i Hallingdal
Carex arctogena (fig. 3)
Campanula uniflora (H 1665)
Cerastium arcticum (H 688, Hultén 1956 fig. 15–17). Angivelser fra Hardangervidda er feilaktige (Lid 1959 p. 91)
Minuartia rubella (H 712)
Braya linearis (H 936). Høyrokampen i Lom utelatt
Euphrasia lapponica (H 1576). Til Hardangervidda (Lid 1959 p. 65)
Carex parallela (H 317)

3. Sylene–Saltdal-gruppen (fig. 4):

Draba fladnizensis (H 895, Gjærevoll og Sørensen 1954 p. 126). Til Hol og Ulvik
Carex bicolor (fig. 4)

4. Sylene–Børgefjell-gruppen (fig. 5):

Melandrium apetalum (H 749). Til Røldal og Bykle (Lid 1959 p. 91)
Luzula parviflora (H 469). Til Aurland og Ål
Draba nivalis (fig. 5). Til Hardangervidda (Lid 1959 p. 65)
Potentilla nivea (H 1023). Til Hardangervidda (Lid 1959 p. 65)

5. Sylene–Frostviken-gruppen (fig. 6):

Sedum villosum (H 952). Til Hardangervidda (Lid 1959 p. 65)
Gentiana tenella (fig. 6). Til Ulvik
Phippsia algida (H 227). Til Suldal
Ranunculus nivalis (H 817). Til Vang i Valdres. Overgang til gruppe 7 a

6. Jævsjø–Børgefjell-gruppen (fig. 7):

Draba alpina (H 891). Til Vang i Valdres
Astragalus frigidus (H 1139)

Primula scandinavica (H 1390). Til Telemark
Carex glacialis (H 407). Til Suldal
Chamorchis alpina (fig. 7)
Primula stricta (H 1392)
Carex microglochin (H 322). Til Hardangervidda (Lid 1959 p. 65)
Astragalus norvegicus (H 1141)

7. Jævsjø–Frostviken-gruppen (fig. 8 og 9):

a: *Deschampsia atropurpurea* (H 178). Til Setesdal
Kobresia myosuroides (H 314). Til Hardangervidda (Lid 159 p. 65)
Minuartia stricta (H 713). Til Røldal
Arenaria norvegica (H 719, Rune 1953 p. 86 og 1957 p. 65). Til Suldal
Juncus arcticus (fig 8). Til Setesdal
Agropyron latiglume (H 269). Til Suldal
Salix polaris (H 580). Til Hardangervidda (Lid 1959 p. 65)

b: *Sagina intermedia* (H 704). Til Setesdal
Oxytropis lapponica (fig. 9). Til Hardangervidda (Lid 1959 p. 65)
Saxifraga cernua (H 959). Til Setesdal
Carex atrofusca (H 398). Til Suldal og Setesdal
Carex capitata (H 324). Til Hardangervidda (Lid 1959 p. 65)

8. Avvikende typer:

Saxifraga aizoon (fig. 10). Som gruppe 1, men det sørlige utbredelsesområdet ligger i Rogaland
Pinguicula alpina (H 1603). Som gruppe 4, og begrenset til Dovrefjell–Helagsfjell i sør. Fins imidlertid også på Gotland og Øsel
Ranunculus hyperboreus (H 811). Omtrent som gruppe 3, med luke fra Storlien–Åreskutan til Rana, men går langt ned i skogen. Sør til Ringsaker, Gol og Luster
Poa flexuosa (H 214). Som gruppe 6, men nordgrensen for det nordlige arealet ligger i Saltdal. Sør til Setesdal

Følgende arter har utbredelsesluker som ikke sentrerer seg om Finnliene i Nordtrøndelag:

Kobresia simplisiuscula (H 315). Som gruppe 7 b, men det nordlige arealet omfatter bare tre isolerte lokaliteter: Raudek i Frostviken, Ältsvattnet i Lycksele Lappmark og Kuusamo i Finnland (Rune 1957 pp. 90–91). Til Hardangervidda i sør (Lid 1959 p. 65)
Nigritella nigra (H 531). Subalpin. Utbredelsesluke fra Velfjord i Nordland til isolert lokalitet i Nordreisa i Troms. Går ikke vest til Jotunheimen, men sør til Toten
Ranunculus platanifolius (H 822). Subalpin. Fra Hægebostad i V.-Agder til Rana, derpå luke til isolert lokalitet på Sørøy i Troms
Juncus castaneus (fig. 11). Sørlig areal fra Setesdal til Rana, nordlig areal fra det østlige Troms til Kola-halvøya
Calamagrostis lapponica (H 164, Berg 1962 p. 56). I Sel, Dovre og Lesja i sør. Fra det sørlige Jämtland til Kola-halvøya i nord. Går ned i skogen

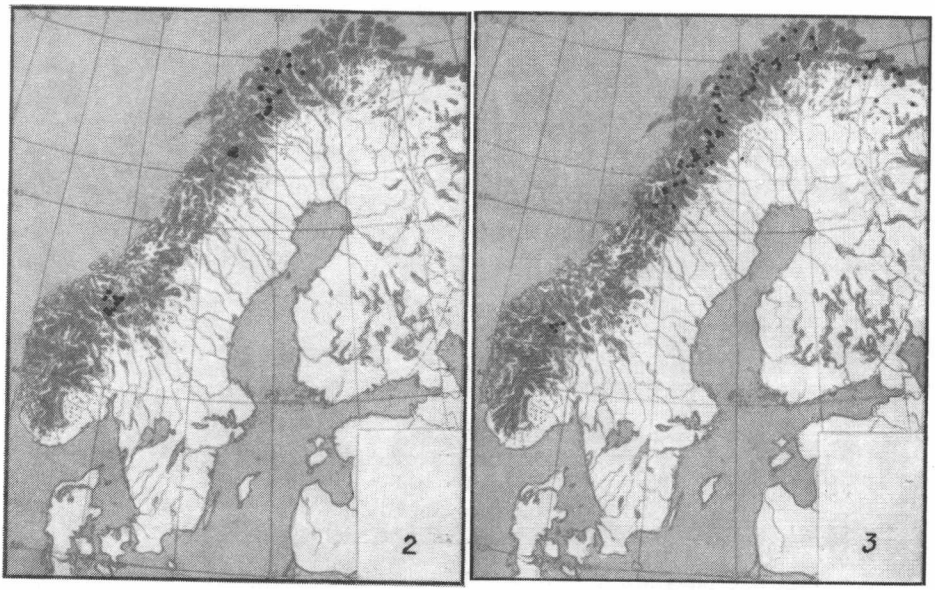

Fig. 2–3. Den fennoskandiske utbredelsen av *Luzula arctica* (2) og *Carex arctogena* (3) (etter Hultén 1950).
The Fennoscandian distribution of Luzula arctica (2) and Carex arctogena (3) (after Hultén 1950).

ingen forekomster sør for polarsirkelen. Det sørlige arealet er imidlertid større, idet artene er representert i Røros–Sylene–Helagsfjell-området. De går ikke nord til Storlien–Åreskutan i Sverige, og ikke inn i Nordtrøndelag. Gruppen omfatter bare to arter. Utbredelsen til den ene, *Carex bicolor,* er gjengitt i fig. 4.

Gruppe 4, Sylene–Børgefjell-gruppen, utgjøres av arter som har et sørlig areal med samme maksimale nordgrense som i foregående gruppe. Det sørlige arealet inkluderer altså Røros–Sylene–Helagsfjell-traktene. Det nordlige arealets maksimale sørgrense er den samme som for gruppe 2, det vil si at artene overskrider polarsirkelen, men ikke den 65de breddegrad (fylkesgrensen Nordland–Nordtrøndelag). Gruppen omfatter bare fire arter, blant dem *Draba nivalis* (fig. 5).

Gruppe 5, Sylene–Frostviken-gruppen, har et sørlig areal med samme maksimale nordgrense som de to foregående gruppene. Nordfra overskrider imidlertid artene den 65de breddegrad og går maksimalt ned til Tunnsjø–Frostviken-distriktet. I øyeblikket omfatter

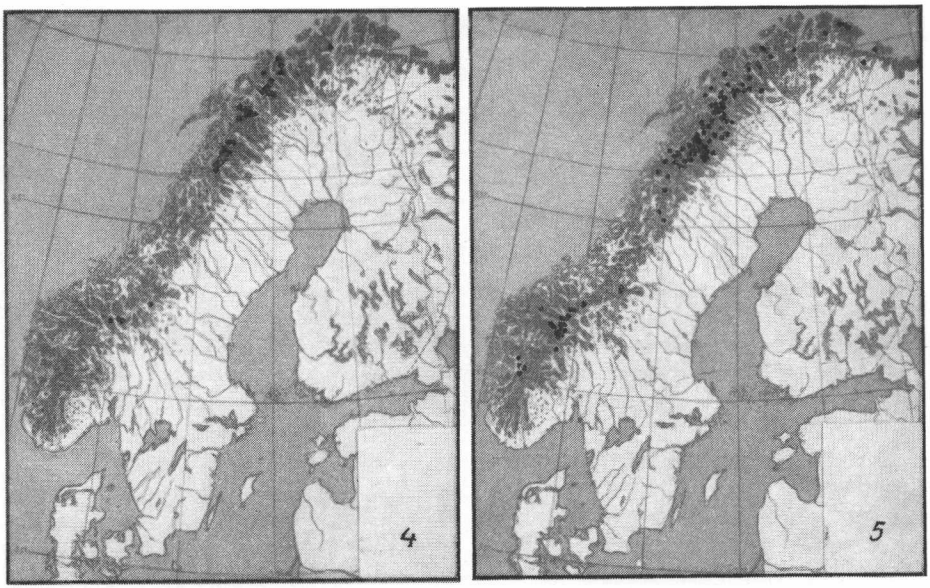

Fig. 4–5. Den fennoskandiske utbredelsen av *Carex bicolor* (4) og *Draba nivalis* (5) (etter Hultén 1950).
The Fennoscandian distribution of Carex bicolor (4) and Draba nivalis (5) (after Hultén 1950).

gruppen fire arter. Figur 6 viser utbredelsen til en av dem, *Gentiana tenella.*

Gruppe 6, Jævsjø–Børgefjell-gruppen, har et nordlig areal med samme maksimale sørgrense som gruppene 2 og 4, det vil si at artene ikke overskrider den 65de breddegrad. Artenes sørlige arealer strekker seg imidlertid opp i Nordtrøndelag og Jämtland, maksimalt til Jævsjøområdet sør for Finnliene. Gruppen omfatter åtte arter. En typisk representant er *Chamorchis alpina* (fig. 7).

Gruppe 7, Jævsjø–Frostviken-gruppen, har et sørlig areal med samme maksimale nordgrense som forrige gruppe, det vil si Jævsjø-området. Det nordlige delarealets maksimale sørgrense er den samme som i gruppe 5, altså Tunnsjø–Frostviken-distriktet. Gruppen kan deles i to undergrupper, en (a) som består av arter som ikke når maksimalgrensene både fra sør og nord, for eksempel *Juncus arcticus* (fig. 8), og en (b) som består av arter som mer eller mindre fullstendig når begge maksimalgrensene, slik som *Oxytropis lapponica* (fig 9).

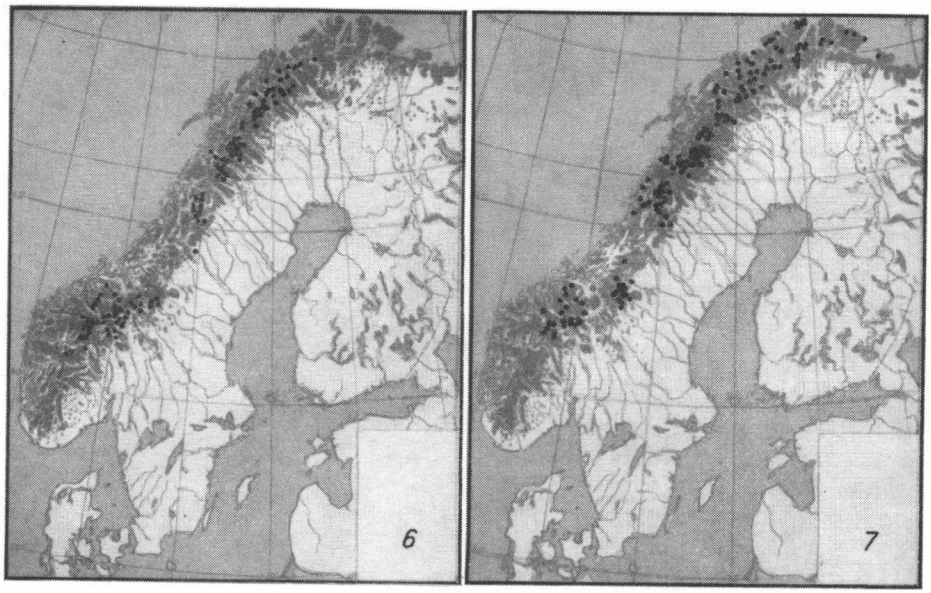

Fig. 6–7. Den fennoskandiske utbredelsen av *Gentiana tenella* (6) og *Chamorchis alpina* (7) (etter Hultén 1950).
The Fennoscandian distribution of Gentiana tenella (6) and Chamorchis alpina (7) (after Hultén 1950).

Som en neste gruppe kunne en regne *Saxifraga foliolosa* (H 961 [1]) og *Koenigia islandica* (H 630), som begge forekommer i luken mellom Jævsjøen og Frostviken, men som begge er svakt diskontinuerlige sør for Jævsjøen. Disse to artene, sammen med artene i gruppe 7 b, danner overgangen til de fjellplantene som har et nærmest kontinuerlig areal gjennom Midt-Skandinavia, som for eksempel *Carex rufina* (H 363), *Dryas octopetala* (H 1095), *Carex rupestris* (H 326), *Salix reticulata* (H 584), *Diapensia lapponica* (H 1387) og *Ranunculus glacialis* (H 809).

Gruppene 1 til 7 faller inn i et felles mønster, i hvilket blant annet Finnliene (herredene Sørli og Nordli) i Nordtrøndelag utgjør utbredelseslukens sentrum. Den siste gruppen, nummer 8, omfatter arter som alle på en eller annen måte avviker fra «normalmønstret». Det er tildels liten likhet mellom arealene til artene i denne gruppen, og den er ikke det en kunne kalle en naturlig gruppe. Hver arts

[1]) Hultén 1950, kart nummer 961.

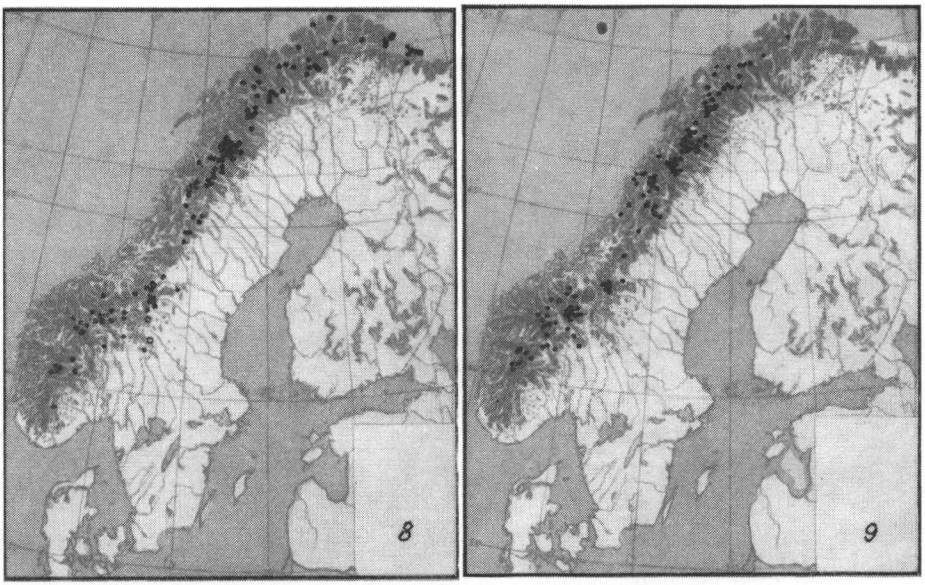

Fig. 8–9. Den fennoskandiske utbredelsen av *Juncus arcticus* (8) og *Oxytropis lapponica* (9) (etter Hultén 1950).
The Fennoscandian distribution of Juncus arcticus (8) and Oxytropis lapponica (9) (after Hultén 1950).

areal er et problem for seg. Gruppen omfatter mellom syv og elleve arter, alt etter hvordan en velger å definere «art», «fjellplante» og «disjunksjon». En, *Saxifraga aizoon,* er representert ved forskjellige underarter i nord og sør. De fire første artene i tabellen har sin utbredelsesluke omkring Finnliene, som illustrert ved *Saxifraga aizoon* i fig. 10. De fem siste har sin store utbredelsesluke utenfor Finnliene, *Juncus castaneus* for eksempel mellom Rana og det østlige Troms (fig. 11).

For den følgende diskusjon er det av en viss betydning å vite hvor langt mot nord og øst de nordlige utbredelsesarealene strekker seg. I tabell 2 har jeg derfor gruppert de samme artene på ny, denne gangen etter deres respektive nordøstgrenser. I parentes er tilføyd artens gruppenummer fra tabell 1. Det er regnet med fem grupper. Gruppe A, Nordland-gruppen, består av tre arter som ikke går så langt nord som inn i Troms fylke. En av disse er *Saxifraga aizoon* (fig. 10). Gruppe B, Vest-Finnmark-gruppen, omfatter arter som har en mer eller mindre sammenhengende utbredelse inn i Troms eller

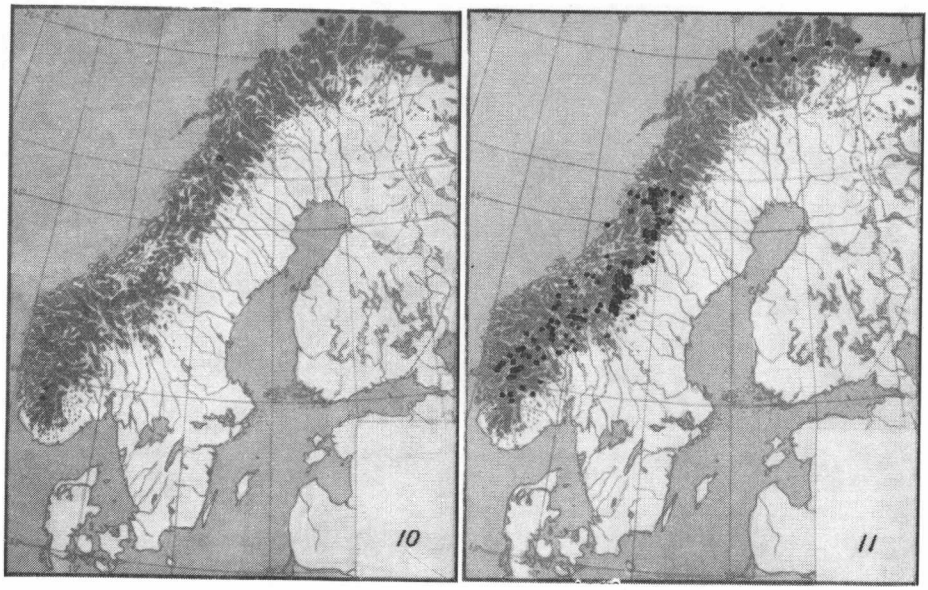

Fig. 10–11. Den fennoskandiske utbredelsen av *Saxifraga aizoon* (10) og *Juncus castaneus* (11) (etter Hultén 1950).
The Fennoscandian distribution of Saxifraga aizoon (10) and Juncus castaneus (11) (after Hultén 1950).

Vest-Finnmark, maksimalt til Magerøy, Porsanger og Enontekis, men som mangler i Karasjok–Utsjoki-området. Undergruppe a utgjøres av arter som ikke krysser fylkesgrensen Troms–Finnmark og ikke fins øst for den 22de lengdegrad i Finnland, mens undergruppe b utgjøres av arter som krysser denne grensen. *Luzula arctica* (fig. 2) representerer den første undergruppen, *Carex bicolor* (fig. 4) og *Oxytropis lapponica* (fig. 9) den andre. I alt omfatter Vest-Finnmark-gruppen 18 av artene fra tabell 1.

Gruppe C, Rybatsji-gruppen, består av arter som har et mer eller mindre sammenhengende nordlig delareal inn i Øst-Finnmark og Nordøst-Finnland, maksimalt til Rybatsji (Fiskerhalvøya) i Russland. *Draba nivalis* (fig. 5) og *Chamorchis alpina* (fig. 7) er to av de seks artene i gruppen. Gruppe D, Kola-gruppen, utgjøres av arter hvis nordlige areal, mer eller mindre sammenhengende, strekker seg inn i de sentrale eller østlige delene av Kola-halvøya. Representanter er *Carex arctogena* (fig. 3), *Juncus arcticus* (fig. 8) og *J. castaneus* (fig.

Tabell 2

Skandinaviske, arktisk-alpine karplanter gruppert etter sin nordøstgrense i Skandinavia

Scandinavian arctic-alpine vascular plants grouped on the basis of their North-Eastern distributional limits in Scandinavia

Nummeret etter artsnavnet refererer til grupperingen i Tabell 1. Kont. = med kontinuerlig skandinavisk utbredelsesareal

A. Nordland-gruppen (fig. 10):

Saxifraga aizoon (8)
Poa flexuosa (8)
Kobresia simplisiuscula (8)

B. Vest-Finnmark-gruppen (fig. 2, 4 og 9)

a: *Luzula arctica* (1)
Sagina caespitosa (1)
Draba lactea (2)
Campanula uniflora (2)
Primula scandinavica (6)
Nigritella nigra (8)
Ranunculus platanifolius (8)
Carex rufina (kont.)

b: *Stellaria crassipes* (1)
Carex misandra (1)
Papaver radicatum (1)
Draba cacuminum (2)
Braya linearis (2)
Euphrasia lapponica (2)
Carex bicolor (3)
Draba fladnizensis (3)
Sedum villosum (5)
Arenaria norvegica (7 a)
Oxytropis lapponica (7 b)

C. Rybatsji-gruppen (fig. 5 og 7):

Rhododendron lapponicum (2). Til Utsjoki i Nord-Finnland
Cerastium arcticum (2). Til Nordkynhalvøya
Minuartia rubella (2). Til norsk-russiske grense
Draba nivalis (4)
Ranunculus nivalis (5)
Chamorchis alpina (6)
Kobresia myosuroides (7 a)

D. Kola-gruppen (fig. 3, 8 og 11):

Poa arctica (2)
Carex arctogena (2)
Carex parallela (2)
Luzula parviflora (4)
Potentilla nivea (4)
Phippsia algida (5)
Astragalus frigidus (6)
Carex glacialis (6)
Primula stricta (6)
Carex microglochin (6)
Juncus arcticus (7 a)
Deschampsia atropurpurea (7 a)
Salix polaris (7 a)
Agropyron latiglume (7 a)
Sagina intermedia (7 b)
Saxifraga cernua (7 b)
Carex atrofusca (7 b)
C. capitata (7 b)
Pinguicula alpina (8)
Ranunculus hyperboreus (8)
Juncus castaneus (8)
Calamagrostis lapponica (8)
Saxifraga foliolosa (kont.)
Koenigia islandica (kont.)

Dryas octopetala (kont.)
Carex rupestris (kont.)
Salix reticulata (kont.)
Diapensia lapponica (kont.)
Ranunculus glacialis (kont.)
Luzula wahlenbergii (kont.)

E. Nordlig disjunkte arter (fig. 6):

Draba alpina (6). Luke mellom Troms og Øst-Kola
Gentiana tenella (5). Luke mellom Vest-Finnmark og Øst-Kola
Saxifraga hieraciifolia (1). Luke mellom Vest-Finnmark og det sentrale Kola
Melandrium apetalum (4). Luke mellom Vest-Finnmark og Rybatsji
Astragalus norvegicus (6). Luke mellom Polmak i Øst-Finnmark og Øst-Kola
Minuartia stricta (7 a). Luke mellom Polmak i Øst-Finnmark og Øst-Kola

11). Toogtyve av artene fra tabell 1 samt så å si alle fjellplanter med et kontinuerlig areal i Midt-Skandinavia (*Carex rufina* er et påfallende unntak) tilhører Kola-gruppen. Som gruppe E er regnet seks arter med en disjunkt utbredelse også i Nord-Skandinavia—Kola. Deres nordlige delarealer er med andre ord igjen delt i to. *Gentiana tenella* (fig. 6) illustrerer denne gruppen.

Hvor reelle er utbredelsesdataene i tabell 1 og 2? I hvor stor utstrekning er viktige lokaliteter i våre fjell ennå ikke oppdaget? Skandinavia er floristisk sett et av de best utforskete områdene i verden, likevel gjøres det stadig nye oppdagelser av plantegeografisk interesse, selv i våre best undersøkte fjellstrøk (se f. eks. Gjærevoll og Sørensen 1954, og Nordhagen 1961). Det vil derfor i framtiden sannsynligvis vise seg at enkelte arter har en videre utbredelse enn angitt i tabellene, mot sør, mot nord, eller inn mot luken. Da jeg under utarbeidelsen av listene vesentlig har støttet meg til Hulténs atlas (1950) og Lids flora (1952), begge publisert for mer enn ti år siden, er det mulig at noen arter allerede er kjent utenfor de grensene jeg angir [1]). Jeg tror imidlertid at kartbildet i sin helhet, slik det er framstilt i tabell 1 og 2, er reelt. Selv om justeringer for enkelte arters vedkommende utvilsomt må finne sted, vil noen arter alltid forbli i gruppe 1, noen i gruppe 2, osv. Og det er mønstret i sin helhet mer enn individuelle utbredelsesarealer som er av betydning for vår generelle diskusjon.

Bisentrisk art, disjunkt art og fjellplantesentrum

Fries (1913 p. 321) regnet 12 arter, samlet i den såkalte «*Rhododendron lapponicum*-gruppen», for å være bisentriske, nemlig fem fra min første gruppe (*Stellaria crassipes* var dengang ikke kjent i sør), to fra gruppe nummer 3 (*Carex bicolor* og *Draba fladnizensis*), og

[1]) Jeg vil være takknemlig for opplysninger om eventuelle funn utenfor de oppgitte grensene.

en fra hver av gruppene 4, 5 og 8 (henholdsvis *Melandrium apetalum, Sedum villosum* og *Saxifraga aizoon*). Fries (*op. cit.* p. 322) hevdet at det er en skarp grense mellom den bisentriske gruppen og den såkalte «*Pinguicula alpina*-gruppen», som Fries regnet for å bestå av ubikvister med relativt stor diskontinuitet i sin utbredelse.

Björkman (1939 pp. 203–204) hevder, i motsetning i Fries, at den bisentriske gruppen må få en vid avgrensning slik at både artene i Fries's *Pinguicula alpina*-gruppe og andre blir inkludert. Selander (1950 pp. 86–87) har samme oppfatning som Björkman. Han regner blant annet følgende taxa som utpreget bisentriske: *Salix glandulifera* (H 572), *Poa herjedalica, Draba hirta, Taraxacum brachyceras,* samt *Melandrium apetalum, Potentilla nivea* og *Luzula parviflora* fra min gruppe 4, og *Ranunculus hyperboreus* fra gruppe 8. Som mindre utpreget bisentriske regner Selander 18 arter, blant annet *Pinguicula alpina* fra gruppe 8, *Draba nivalis* fra gruppe 4 og mange arter fra mine grupper 5, 6 og 7, samt *Koenigia islandica* (H 630) og *Angelica archangelica* ssp. *norvegica* (H 1344), som begge har et nesten kontinuerlig areal.

I Dahls liste av 1950 (p. 89) forekommer alle artene i min gruppe 1, åtte fra gruppe nummer 2 (*Carex arctogena, Cerastium arcticum* og *Minuartia rubella* er utelatt), en fra gruppe 3 (*Carex bicolor*), to fra gruppe 4 (*Draba nivalis* og *Potentilla nivea*), en fra gruppe 7 a (*Arenaria norvegica*), tre fra gruppe 8 (*Nigritella nigra, Kobresia simplisiuscula* og *Saxifraga aizoon*) og en med nærmest kontinuerlig areal (*Saxifraga foliolosa*). Den reviderte listen av 1955 inneholder 25 arter, nemlig alle i mine grupper 1, 2 og 3, *Melandrium apetalum* og *Luzula parviflora* fra gruppe 4, samt *Nigritella nigra, Ranunculus hyperboreus, R. platanifolius* og *Saxifraga aizoon.*

Nordhagen (1956 p. 108) nevner som bisentriske: alle artene i gruppe 1, samt *Rhododendron lapponicum, Campanula uniflora* og *Braya linearis* fra gruppe 2, *Carex bicolor* fra gruppe 3 og *Melandrium apetalum* fra gruppe 4. Gjærevoll (1959 p. 41, 1961 pp. 22–23) tar følgende arter med i sine lister over bisentriske arter: *Arenaria norvegica* (gruppe 7 a), *Draba alpina* (gruppe 6), *Luzula parviflora* og *Melandrium apetalum* (begge gruppe 4). Han nevner ikke *Cerastium arcticum* (gruppe 2) og *Potentilla nivea* (gruppe 4). Rønning (1960 p. 63) regner opp *Arenaria norvegica* (gruppe 7 a), *Saxifraga foliolosa* (nesten kontinuerlig areal), *Draba nivalis* og *Potentilla nivea* (begge gruppe 4) blant arter med bisentrisk utbredelse.

Det framgår tydelig nok fra denne ufullstendige oversikten at det er liten enighet om hvordan den bisentriske gruppen skal avgrenses, og etter hvilke prinsipper avgrensningen bør skje. På ett unntak nær (Dahl 1955), er det ingen absolutt korrelasjon mellom den midtskan-

dinaviske utbredelseslukens størrelse og bisentrisitetsstemplet. Arter med stor luke utelates ofte og slike med nesten kontinuerlig areal inkluderes. I visse tilfelle syns nordøstgrensen for det nordlige delarealet å ha spilt en viss rolle for ekskluderingen. Arter med stor utbredelsesluke i Midt-Skandinavia, men med sammenhengende utbredelse østover på Kola-halvøya, er tildels ikke ansett som bisentriske.

Fries og andre har, som ovenfor nevnt, hevdet at det er en skarp grense mellom de bisentriske og de ikke-bisentriske fjellplantene. Mens ubikvistene har en «sammenhengende utbredelse i hele den skandinaviske fjellkjede», sier Gjærevoll (1959 p. 41), har vi tre andre grupper, de nordlig unisentriske, de sydlig unisentriske og de bisentriske, som «holder til» i ett eller begge av de to artsrike områdene i fjellet. Av kartbildene selv er det imidlertid umulig å finne en slik skarp grenselinje. Det er ovenfor dokumentert at dersom utbredelsesluken i Midt-Skandinavia benyttes som kriterium, kan fjellplantene, fra den sterkest bisentriske arten på den ene siden til den mest ubikvistiske på den andre, ordnes i en serie som er så gradvis at forskjellen fra art til art blir nesten umerkelig (se Arwidsson 1943 p. 105). Heller ikke andre kriterier vil være til synderlig hjelp i jakten på en naturlig grense mellom bisentriske og ikke bisentriske arter. En slik fins nemlig ikke. Vi må trekke en kunstig grense, og være oppmerksom på at mellom den siste arten som blir inkludert blant de bisentriske, og den første som blir ekskludert, er det arealmessig sett meget liten forskjell. Før vi trekker denne grensen, skal vi imidlertid se litt på ideen om fjellplantesentre i Skandinavia.

Som innledningsvis nevnt er to øyformete områder, ett i Sør-Norges sentrale fjellstrøk og ett i Nord-Skandinavia, koblet sammen med bisentrisitetsbegrepet. De fleste av våre sjeldne fjellplanter forekommer innenfor minst ett av disse områdene. Ifølge Nordhagen (1933 pp. 11–12, 1936 p. 95, 1937 p. 209) strekker det sørlige området seg fra Jotunheimens midtre del i sør over Lesja og Dovre til Sunndalsfjellene og Trollheimen i nord, mens det nordlige området begynner omtrent ved polarsirkelen og fortsetter opp gjennom Nordland, Svensk Lappland, Troms og Vest-Finnmark, stort sett fram til Porsangerfjordens bunn (se også Dahl 1955 p. 1507, Gjærevoll 1959 p. 41 og Rønning 1960 p. 65). Nannfeldt (1947 p. 62) antyder at det nordlige området bør utvides noe mot sør. Holmboe (1937 p. 12) og Fægri (1956 p. 143) regner at det sørlige området strekker seg lengre østover, henholdsvis til Rørosfjellene og Jämtland.

På samme måten som den bisentriske plantegruppen framstilles som distinkt forskjellig fra andre plantegrupper i vårt land, slik er også de to øyformete områdene blitt framstilt som plantegeografisk tydelig atskilt fra de øvrige delene av fjellkjeden. «Partiet mellom

de to øer.... har alt i alt en rett triviell fjellflora, iallfall ingen merkverdigheter å opvise» sier Nordhagen i 1937 (p. 209). Noen skarp grense fins imidlertid ikke. To øyformete områder med rike plantefjell eksisterer, men forringelsen av floraen fra fjell til fjell inn i det mellomliggende området skjer bare ytterst gradvis. Igjen må avgrensningen bli mer eller mindre skjønnsmessig.

Lister over bisentriske arter presenteres ofte hånd i hånd med kart og beskrivelse av de to artsrike fjellplanteområdene, eller fjellplantesentrene, og en ledes til å tro at i Skandinavia forekommer artene i listene bare innenfor de to sentrene. Dahl (1955 p. 1508) benytter betegnelsen begrenset («restricted») til sentrene. Som Holmboe (1937 p. 12) tydelig anga, er dette ikke korrekt. Tabell 1 viser at det bare er seks arter som i Skandinavia er begrenset til «øyområdene», slik disse er definert av Nordhagen. Alle andre arter har også forekomster utenfor sentrenes grenser.

Tabell 3 viser i diagrammatisk form en serie områder i Nord- og en i Sør-Skandinavia. Mellom de enkelte topografiske grenselinjene som definerer områdene er det regnet opp, gruppe for gruppe, hvor mange arter som her når sin lokale nord- eller sørgrense. Vi finner for eksempel at mellom grenselinjene «Jotunheimen» og «Hardangervidda» når 18 arter fra syv forskjellige grupper sørgrensen for sitt sørlige areal. De fins altså i Dovre—Jotunheimen og noe sør for Jotunheimen, men ikke sør for Hardangervidda. Diagrammet viser for det første at sørgrensen for det artsrike området i nord bør flyttes noe mot sør, som påpekt av Nannfeldt. Bare åtte arter stopper ved eller nord for polarsirkelen (Saltdal), mens hele 23 har sørgrensen for sitt nordlige areal ett eller annet sted mellom polarsirkelen og den 65de breddegrad (Børgefjell). Jeg regner derfor heretter at det nordlige fjellplantesentret strekker seg fra Porsanger til ca. 65° nordlig bredde (fig. 1). Forøvrig følger jeg Nordhagens avgrensning.

Tabellen sier oss for det andre noe om arealenes kongruens. I sør utgjør Dovre—Trollheimen—Jotunheimen sentrum for så å si alle artsarealene. Arter som overskrider Dovregrensen i nord, men ikke Sylenegrensen, vil som regel også overskride Jotunheimgrensen i sør, men ikke Hardangervidde-grensen (se for eksempel gruppe 4). Det er imidlertid ett markant unntak. Fire av artene i gruppe 6, *Primula stricta, Astragalus norvegicus, A. frigidus* og *Chamorchis alpina,* går ikke sør for det sørlige fjellplantesentret, til tross for at de i nord helt eller delvis når Jævsjøgrensen. Mens de øvrige arealene i store trekk kan sies å danne en serie ekviforme progressive arealer (Hultén 1937 p. 11), er disse fire artenes sørlige delarealer forskjøvet mot nord.

I Nord-Skandinavia er forholdene langt mer uoversiktlige. Stort

Tabell 3

Antall utbredelsesgrenser i hvert geografisk område

Number of distributional limits in each geographical area

Etter hvert gruppenummer er i parentes tilføyd gruppens totale antall arter, etter kolon det antallet arter som har en lokal utbredelsesgrense i vedkommende område

Nordlige delarealer	**Sørlige delarealer**
Disjunkt i nord:	
Gruppe 7 (12) : 1	
« 6 (8) : 1	
« 5 (4) : 2	
« 4 (4) : 1	
« 1 (6) : 1	
———————	——————— Jævsjøen
Gruppe 7 (12) : 8	Gruppe 7 (12) : 12 (alle)
« 6 (8) : 4	« 6 (8) : 8 (alle)
« 5 (4) : 1	
« 4 (4) : 2	
« 2 (11) : 3	
Rybatsji ———————	——————— Sylene
Gruppe 7 (12) : 1	Gruppe 5 (4) : 4 (alle)
« 6 (8) : 1	« 4 (4) : 4 (alle)
« 5 (4) : 1	« 3 (2) : 2 (alle)
« 4 (4) : 1	
« 2 (11) : 3	
Vest-Finnmark ———————	——————— Dovre
Gruppe 7 (12) : 2	Gruppe 2 (11) : 11 (alle)
« 6 (8) : 1	« 1 (6) : 6 (alle)
« 5 (4) : 1	
« 3 (2) : 2 (alle)	
N « 2 (11) : 5	N
——— ↑ ——————— « 1 (6) : 5	——————— ↑ ———
S Gruppe 1 (6) : 6 (alle)	S Gruppe 1 (6) : 5
« 3 (2) : 2 (alle)	« 2 (11) : 9
	« 3 (2) : 1
	« 6 (8) : 4
Saltdal ———————	——————— Jotunheimen
Gruppe 2 (11) : 11 (alle)	Gruppe 1 (6) : 1
« 4 (4) : 4 (alle)	« 2 (11) : 2
« 6 (8) : 8 (alle)	« 3 (2) : 1
	« 4 (4) : 4 (alle)
	« 5 (4) : 3
	« 6 (8) : 3
	« 7 (12) : 4
Børgefjell ———————	——————— Hardangervidda
Gruppe 5 (4) : 4 (alle)	Gruppe 5 (4) : 1
« 7 (12) : 12 (alle)	« 6 (8) : 1
	« 7 (12) : 8
Frostviken ———————	

sett kan en skille ut fire typer arealer, dels en serie ekviforme progressive arealer symmetrisk omkring det nordlige fjellplantesentret (se f. eks. gruppe 3), dels en serie østlige arealer med vestgrense i sentralområdet (f. eks. to av artene i gruppe 4, *Luzula parviflora* og *Potentilla nivea),* dels en serie sørlige arealer med nordøstgrense i sentralområdet (f. eks. to av artene i gruppe 7, *Arenaria norvegica* og *Oxytropis lapponica*) og dels en serie arter med en utbredelsesluke øst for sentralområdet. Tabell 3 viser at det er liten korrelasjon mellom artenes lokale nord- og sørgrenser. En gruppe arter som har omtrent samme lokale sørgrense, for eksempel artene i gruppe 5, kan ha ytterst forskjellige lokale nordgrenser.

Bildet er i virkeligheten atskillig mer komplisert enn det framgår av tabell 3. I fjellplantesentrene er artene slett ikke jevnt fordelt. Innenfor det sørlige sentret er det arter som vokser i Dovre—Trollheimen, men ikke i Jotunheimen og omvendt, og det er arter som fins i Dovre—Jotunheimen og ikke i Trollheimen og omvendt (Gjærevoll og Sørensen 1954, Gjærevoll 1963 p. 276). I nord er utbredelsen ennå mer differensiert (Gjærevoll 1959 pp. 61—63). Det er derfor neppe forsvarlig uforbeholdent å oppsummere disjunktenes [1]) utbredelsesforhold slik Björkman (1939 p. 203) gjør det: «Den bicentriske gruppens arter ha varandra partiellt täckande arealer.. med i stort sett gemensamma centralpunkter, och de enskilda artgränserna utgöra med varandra mer eller mindre koncentriska kroklinjer». I meget store trekk — ja, men studerer en bildet i detalj, løser det seg opp i et virvar av tilsynelatende umotiverte utbredelsesuoverensstemmelser. Det er nettopp dette faktum som gjør en fullstendig økologisk forklaring på disjunktenes utbredelsesforhold så vanskelig, men mer om dette senere.

La oss vende tilbake til vårt problem: Hvilke arter er disjunkte, og hvilke er bisentriske? På bakgrunn av det som her er sagt, syns det rimelig å trekke grensen mellom de disjunkte og de ubikvistiske fjellplantene slik at de som har en utbredelsesluke lik eller større enn avstanden mellom Sylene og Børgefjell formelt regnes for disjunkte, de øvrige for ubikvistiske. Tabell 4 viser hvilke arter som faller innenfor rammen disjunkt på dette grunnlaget. Avgrensning på denne måten syns best å gi uttrykk for den alminnelige oppfatning. De disjunkte artene har jeg igjen delt i tre grupper: de bisentriske, som har sin utbredelse i eller omkring fjellplantesentrene, de nordøstlige disjunktene, som har en mer eller mindre sammenhengende utbredelse fra det nordlige fjellplantesenteret østover til Kola-

[1]) Disjunkt er her brukt substantivisk for en art med disjunkt utbredelse i Skandinavia.

Tabell 4

Arktisk-alpine karplanter med disjunkt utbredelse i Skandinavia
(Utbredelsesluke lik eller større enn avstanden Sylene—Børgefjell)

Arctic-alpine vascular plants with a disjunct ditribution in Scandinavia (Distributional gap equal to, or exceeding, the distance between Sylene and Børgefjell)

Ved hver art er tilføyd dens gruppenummer fra tabell 1 og 2, og dens totalutbredelse etter Hultén (1950). *e*: endemisk, *s:* fins i Mellom-Europa, *ø:* uten stor luke i Sibir, *: mangler i Mellom-Europa og har stor luke i Sibir

I. Bisentriske arter *(Bicentric species)*

Utbredelse i og omkring fjellplantesentrene

a. Sterkt bisentriske arter

Bare innenfor sentrene

sø *Saxifraga hieraciifolia* (1-E). Sirkumpolær arktisk-montan
* *Stellaria crassipes* (1-B). Amfiatlantisk
sø *Carex misandra* (1-B). Sirkumpolær arktisk montan
ø *Luzula arctica* (1-B) (fig. 2). Arktisk sirkumpolær
* *Sagina caespitosa* (1-B). Amfiatlantisk
ø *Draba lactea* (2-B). Arktisk sirkumpolær
e *Draba cacuminum* (2-B). Endemisk
* *Campanula uniflora* (2-B). Sirkumpolær arktisk-montan
* *Braya linearis* (2-B). Amfiatlantisk

b. Markert bisentriske arter

Litt utenfor sentrene

ø *Papaver radicatum* (1-B). Arktisk sirkumpolær
* *Rhododendron lapponicum* (2-C). Sirkumpolær arktisk-montan
* *Cerastium arcticum* (2-C). Arktisk sirkumpolær
e *Euphrasia lapponica* (2-B). Endemisk
sø *Carex bicolor* (3-B) (fig. 4). Sirkumpolær arktisk-montan

c. Svakt bisentriske arter

Betraktelig utenfor sentrene

ø *Minuartia rubella* (2-C). Arktisk sirkumpolær
sø *Draba fladnizensis* (3-B). Sirkumpolær arktisk-montan
ø *Draba nivalis* (4-C) (fig. 5). Sirkumpolær arktisk-montan
ø *Melandrium apetalum* (4-E). Sirkumpolær arktisk-montan

II. Nordøstlige disjunkter *(North-Eastern disjuncts)*

Utbredelsesluke sentrert om Finnliene, går til Kola

ø *Poa arctica* (2-D). Sirkumpolær arktisk-montan
* *Carex arctogena* (2-D) (fig. 3). Amfiatlantisk
* *Carex parallela* (2-D). Amfiatlantisk
ø *Luzula parviflora* (4-D). Sirkumpolær arktisk-montan
sø *Potentilla nivea* (4-D). Sirkumpolær arktisk-montan

III. Avvikende disjunkter (*Aberrant disjuncts*)

Arealer ikke kongruent med fjellplantesentrene eller utbredelsesluke ikke sentrert om Finnliene

s *Saxifraga aizoon* (8-A) (fig. 10). Amfiatlantisk
sø *Pinguicula alpina* (8-D). Eurasiatisk arktisk-montan
s *Nigritella nigra* (8-B). Europeisk boreal-montan
s *Ranunculus platanifolius* (8-B). Europeisk arktisk-montan
sø *Juncus castaneus* (8-D) (fig. 11). Sirkumpolær arktisk-montan
ø *Ranunculus hyperboreus* (8-D). Sirkumpolær arktisk-montan
s *Kobresia simplisiuscula* (8-A). Sirkumpolær arktisk-montan

halvøya, og de avvikende disjunktene, som på en eller annen måte ikke passer inn i noen av de to foregående gruppene. Utskillelsen av de nordøstlige og de avvikende disjunktene gjør det mulig å knytte bisentrisitetsbegrepet sammen med ideen om fjellplantesentrer på en entydig og meningsfylt måte.

Eksisterende topografiske, edafiske og klimatiske forhold

Det fins egentlig ingen gjennomarbeidet teori til forklaring av disjunksjonene i Skandinavias fjellflora utelukkende ved hjelp av forholdene slik de er idag. Men mange har pekt på de eksisterende topografiske, edafiske og klimatiske forholdene i utbredelsesluken som en del av årsaken til de diskontinuerlige utbredelsesarealene.

Thore C. E. Fries (1913 p. 317), og senere mange andre, har nevnt mangelen på høye fjell i luken. I Dovremassivet og Sylene–Helagsfjellområdet sørligst i luken er det mange fjell over 1400 m (f. eks. Knutshøene ca. 1700 m, Sylene ca. 1750 m, Helagsfjell ca. 1800 m), og det samme er tilfelle nord for luken (f. eks. Børgefjellmassivet til ca. 1700 m, fjell i Hattfjelldal opp til ca. 1560 m, Okstindane til 1912 m). I luken er de fleste toppene under 1200 m, og de er isolert fra hverandre ved lave fjellvidder eller skogsland. Høye topper nord for Sylene–Helagsfjell er Årekutan (1420 m), Sörsjöfjellene (1246 m), Blåfjell i Finnliene (1337 m), og N. Borgafjellene (1455 m). Den lave fjellhøyden i luken i forhold til fjellhøyden i nord og sør kommer vel fram på kart over fjellrelieffet (se f. eks. Dahl 1946 fig. 2). Rune (1957 p. 81) har understreket betydningen av de mange lave passene som gjennombryter fjellkjeden i luken.

Det er et velkjent faktum at de fleste disjunkte fjellplantene i Skandinavia er basifile: De er bundet til basisk eller nøytral-subnøytral jord (Fries 1925 pp. 7–9). Et blikk på et geologisk kart vil vise at i fjellkjeden fins basiske bergarter så å si sammenhengende fra sør til nord. Det forekommer imidlertid et brudd der et belte av gneis og granitt strekker seg fra vest mot øst, og det går nettopp gjennom

Finnliene (Sørli) i Nordtrøndelag. Heller ikke fjell-områdene omkring dette beltet er særlig gode, jordbunnsmessig sett. Blant annet Børgefjell og fjellene i Frostviken, Hotagen, Kall og Offerdal sogn i Sverige består dels av sure eruptiver, dels av tungt forvitrende høymetamorfe skifre (Holtedahl 1953 p. 374, Rune 1957 p. 82). Mangel på «gode» bergarter i utbredelsesluken har følgelig også vært trukket inn som en mulig forklaring på vårt problem (Arwidsson 1943 p. 105, Böcher 1951 p. 377, Rune 1957 p. 82). Rune (1957 p. 88) har påpekt at større rasmarker eller dolomittforekomster, som er spesielt egnete lokaliteter, savnes i utbredelsesluken.

Axel Blytt (1876 p. 20) mente at mange fjellplanter er av kontinental natur. De skyr de milde og fuktige havvindene og fins vesentlig på østsiden av store fjellmassiv og breer «geschützt gegen die milden und feuchten Meereswinde und gegen die milden Winter der Küste, die für arktische Pflanzen verderblich sind» (Blytt 1893 p. 21). I utbredelsesluken i Midt-Skandinavia er klimaet mer oseanisk enn nord og sør for luken, med lav januar-temperatur og mange nedbørsdager (Godske 1944, Fægri 1960 Pl I–II), og dette skulle, dersom Blytts påstand om fjellplantenes kontinentale natur er riktig, kunne gi en forklaring på deres fravær i luken.

Böcher (1951 pp. 377–378) har benyttet fjellplantenes utbredelse på Grønland som et mål for deres kontinentale henholdsvis oseaniske natur, og han konkluderer med at følgende arter kan være bisentriske i Skandinavia vesentlig på grunn av sine krav til et kontinentalt klima: *Carex parallela, C. arctogena, C. bicolor, Kobresia myosuroides, Luzula arctica, Minuartia rubella, Sagina caespitosa, Draba hirta, Potentilla nivea, Rhododendron lapponicum, Gentiana tenella* og *Luzula parviflora.* Han understreker kontinentaliteten spesielt for *Luzula parviflora,* som på grunn av sin evne til å trives under tregrensen har vært gjenstand for særlig interesse (se s. 157). Følgende kan ifølge Böcher (*l. c.*) være bisentriske fordi de krever et meget koldt, høyarktisk klima og samtidig foretrekker et kontinentalt klima: *Poa arctica, Carex misandra, Melandrium apetalum, Stellaria crassipes, Ranunculus nivalis, Draba alpina, D. fladnizensis, D. lactea, Saxifraga hieraciifolia, Campanula uniflora* og *Papaver radicatum.*

Eilif Dahl har i de senere år viet de disjunkte fjellplantenes temperaturkrav atskillig interesse. Det ser ut som om visse høyalpine karplanter ikke tåler høye maksimale sommertemperaturer, eller rettere, de tåler ikke visse miljøpåvirkninger som er korrelert med høy gjennomsnittlig maksimal sommertemperatur (Dahl 1951 pp. 24 og 42). Området i utbredelsesluken har en gjennomsnittlig maksimal sommertemperatur høyere enn 22° C (Dahl 1955 fig. 4 og p. 1508), hvilket skulle bety at arter med en økologisk toleranse på 22° C eller mindre

nødvendigvis må mangle i Midt-Skandinavia (Dahl 1951 p. 50). Ifølge Dahls beregninger er *Campanula uniflora, Saxifraga hieraciifolia, Sagina caespitosa, Cerastium arcticum, Luzula arctica, Carex misandra* og *Phippsia algida* blant disse (*op. cit.* pp. 34–36).

De forholdene ved utbredelsesluken som her er nevnt, nemlig mangel på høye fjell, mangel på kalkrike bergarter, oseanisk klima og høy gjennomsnittlig maksimal sommertemperatur, er av mindre betydning hver for seg enn i kombinasjon. Snøhetta (over 2200 m) på Dovre og Børgefjell (til ca. 1700 m) straks nord for utbredelsesluken er fjell av anseelig høyde, men som plantefjell betraktet ytterst fattige. På de lave svenske fjellene Graipesvare (1117 m) og Murfjellet (1000 m), rett øst for Børgefjell, fins på den annen side «aristokratiske» arter som *Arenaria norvegica, Minuartia rubella, Draba nivalis* og *Euphrasia lapponica* (Rune 1953 p. 24). Bergarten er her mer avgjørende enn fjellenes høyde. I Snåsa fins noen av våre beste bergarter, men de ligger lavt og huser få av våre sjeldne fjellplanter.

Det kan ikke benektes at topografisk, edafisk og klimatisk sett byr Midt-Skandinavia fjellfloraen dårligere betingelser enn Nord- og Sør-Skandinavia, og en kan ikke se bort fra dette faktum når en diskuterer årsakene til våre fjellplanters disjunkte utbredelse. Men utgjør disse forholdene en tilstrekkelig forklaring på problemet? Böcher (1951 p. 377) sier at fordelingen av høye fjell med kalde somre i Skandinavia, i kombinasjon med fordelingen av et kontinentalt klima og nøytral eller basisk jord, syns å kunne gi en økologisk forklaring på de fleste bisentriske plantearters utbredelse (sml. Fægri 1963 p. 230). De eneste disjunkte arktisk-alpine artene hvis areal, ifølge Böcher (*op. cit.* pp. 379–380), ikke kan forklares på denne måten er: *Ranunculus hyperboreus, Saxifraga aizoon, Nigritella nigra, Ranunculus platanifolius* og *Kobresia simplisiuscula.* Alle er arter hvis arealer avviker fra hovedmønsteret (se tabell 4).

Det store flertallet av skandinaviske plantegeografer er imidlertid langtfra enig med Böcher på dette punkt. Rønning (1960 pp. 63–64) er vel talsmann for den mer alminnelige oppfatningen, når han sier: «The present climate of the mountain chain or the geological conditions found there do not in themselves explain this distribution». Dahl (1955 p. 1508), Nannfeldt (1958 p. 130) og andre påpeker at det fins arter med sterke krav til jordbunn og alpint klima også blant ubikvistene, og når de har funnet plass i Midt-Skandinavia, hvorfor så ikke også de bisentriske? Hansen (1904 p. 146) kritiserer Blytts ide om fjellplantenes kontinentale natur, og Nordhagen (f. eks. 1963 pp. 252–253) påpeker at arter som *Saxifraga hieraciifolia* og *Euphrasia lapponica* er funnet helt ute ved kysten. Blytt (1876 pp.

19–20) gjør oppmerksom på at fjellplanter innplantet i Universitetets Botaniske Hage i Oslo meget vel tåler de høye sommertemperaturene, men at de må dekkes godt til om vinteren slik at ikke for tidlig vegetering om våren fører til at en sen frost tar dem. Ifølge Sjörs (1956 p. 194) må fjellplantenes utbredelse hovedsakelig tolkes historisk.

Postglasiale klimavekslinger. Utdøen i luken

Axel Blytt forklarte disjunksjonene ved hjelp av sin klimavekslingsteori. På grunnlag av nåværende forhold er disjunksjonene uforklarlige, sier han (1876 p. 26), men de blir lette å forstå dersom en antar at klimaet har skiftet (*op. cit.* p. 33). I korthet gikk Blytts teori ut på at fjellplantene var de første i Norge etter istiden (*op. cit.* p. 67), og at de den gang hadde en mer sammenhengende utbredelse enn idag (*op. cit.* p. 34). Etterhvert som klimaet bedret seg, ankom nye, mer varmekrevende immigranter som fortrengte den arktiske vegetasjonen, dog uten at denne gikk fullstendig tapt (*op. cit.* p. 66). Vekslinger i klimaet bragte senere nye bølger av immigranter, hvilket resulterte i ny trengsel, ny konkurranse og ny fortrengning. Det arktiske elementet i vår flora, sier Blytt (*op. cit.* p. 72), er av senere immigranter og regnfulle perioder blitt spredt for alle vinde (se også Blytt 1893 p. 21).

I denne forbindelsen knytter det seg særlig interesse til den postglasiale varmetiden, som endte med den postglasiale klimaforverringen ved bronsealderens slutt, ca. 500 f. Kr. Klimaet i den postglasiale varmetiden var langt bedre enn nåtidens. Alle vegetasjonsgrenser var hevet og skog dekket store områder som idag er trebart fjell. Skoggrensen i Sør-Norge var forskjøvet 200–300 m opp (Nordhagen 1933 pp. 160–163). Ja det har vært antydet at den lå helt oppe i ca. 1400–1500 m (Dahl 1950 p. 94). I Jämtland steg furuskogen, ifølge fossilfunn, opp til 950–1000 m (Smith 1920 p. 122).

I denne perioden må forholdene i det «kritiske området» i Midt-Skandinavia ha vært ytterst ugunstige for en arktisk-alpin flora. Det fantes ingen høye fjellmassiv som fjellplantene kunne trekke seg tilbake til, bare enkelte spredte topper. På disse måtte konkurransen mellom de sammenstuete høyalpine, mellomalpine og lavalpine elementene bli meget sterk. Ekstra uheldig måtte situasjonen være for mineraljordsplantene, som i senglasial tid hadde hatt ideelle vekstbetingelser over mesteparten av den Skandinaviske Halvøy. Deres æra var nå definitivt forbi. Smith (1920 p. 139), som studerte vegetasjonen og dens postglasiale utvikling i deler av Jämtland og Härjedalen, betegnet varmetiden som en ren katastrofe for fjellfloraen: «Den dåtida fjällfloran bör ha utveckladt en ymnighet och prakt, som nu

saknar motstycke. Så kommer slutet af finiglacial tid, issjöarna aftappas och lämna nya vidder för fjällfloraen att kolonisera. Men i stället kommer den stora katastrofen. Öfver den försvinnande inlandsisen framrycka från öster björk- och tallskogarna.... Den arktiska floran kan ej göra minsta motstånd. Inom försvinnande kort tid är den undanträngd till de högsta fjälltopparna.... Den glaciala floran blef sprängd och skingrad.... Det syns mig antageligt, att vissa arter ej hunnit sätta sig i säkerhet, och därför gått under.» Dette siste må særlig tenkes å gjelde de konkurransesvake mineraljordsplantene. De kunne redde seg utelukkende der hvor de enten allerede vokste på, eller maktet å nå fram til, særlig velegnete lokaliteter, fortrinnsvis høytliggende rasmarker. Også arter av høyalpin karakter ville være ekstra sterkt utsatt for eliminasjon.

Etter klimaforverringen kunne fjellfloraen igjen ta store lavereliggende områder i besittelse, men jordsmonnet var ikke det samme som før skogen kom. Utarmet og humifisert jord satte nå en stopper for mange arters spredning inn i områder hvor de klimatisk sett skulle kunne finnes (Smith 1920 p. 143, Selander 1950 p. 88). Mange hadde også mistet meget av sin tidligere genetiske variabilitet i varmetidsrefugiene, og var blitt «rigide».

Olof Rune har bragt nye argumenter inn i diskusjonen om den postglasiale varmetidens betydning. Han støtter seg først og fremst til studier av serpentinicole planter, det vil si planter som forekommer oftere eller i større mengde på serpentin enn på andre typer jord (Rune 1953 p. 50). Serpentin inneholder bl. a. nikkel og krom og oftest meget lite kalsium, og virker som gift på de fleste slags planter. Vegetasjonen på serpentinfelt er følgelig alltid ytterst særpreget, spredt, lavvokst og artsfattig. De få spesialistene som trives der, kan ofte ikke klare seg utenfor serpentinen på grunn av konkurransesvakhet overfor andre planter.

Runes hovedargumentasjon refererer seg til tre arter, hvorav to, *Arenaria norvegica* og *Cerastium glabratum,* fins både i nord og sør. Begge artene har idag et nærmest sammenhengende areal, men Rune har oppdaget at i det kritiske området i Midt-Skandinavia er de representert så å si utelukkende ved serpentinicole raser (det er noen få unntak for *Arenaria norvegica*), mens de i nord og sør er rikelig representert også ved calcicole, eller basifile, raser. Figur 12 viser *Cerastium glabratum*'s utbredelse i Fennoskandia. I utbredelsesluken forekommer den på omtrent alle de kjente serpentinlokalitetene, men ikke på en eneste av de der tilgjengelige kalkrike lokalitetene, til tross for at arten vanligvis er konkurransedyktig også i sluttede plantesamfunn (Rune 1957 p. 78). Dette kan bare bety at arten i området er representert utelukkende ved serpentinicole biotyper — i virke-

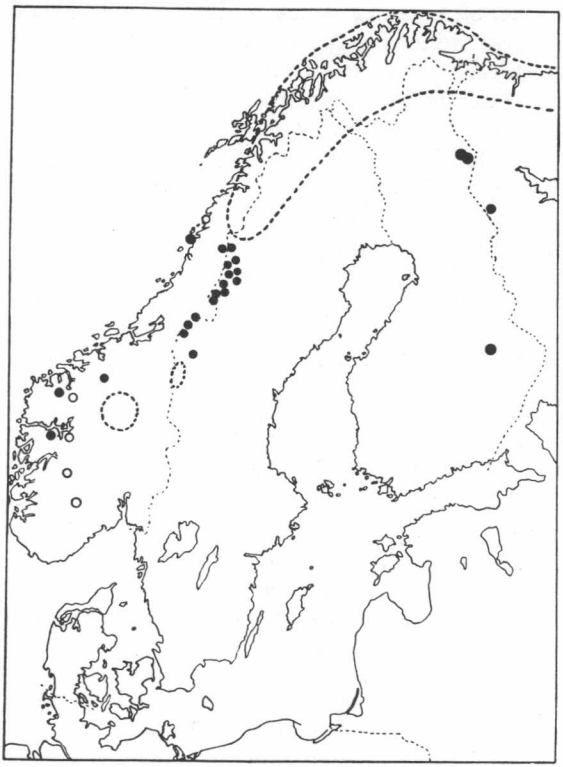

Fig. 12. Den fennoskandiske utbredelsen av *Cerastium glabratum*. Brutt linje: områder med rik forekomst på andre bergarter enn serpentin. Åpen ring: isolert forekomst på andre bergarter enn serpentin. Lukket ring: forekomst på serpentin. Forekomster på serpentin i det store nordlige utbredelsesområdet er ikke markert (etter Rune 1957).
The Fennoscandian distribution of Cerastium glabratum. Broken line: areas with numerous stations outside serpentine. Open ring: isolated station outside serpentine. Closed ring: station on serpentine. Occurrences on serpentine within the large northern distributional area are not indicated (after Rune 1957).

ligheten har det vist seg av ialt tre forskjellige. De ikke-serpentinicole biotypene er begrenset til områdene i nord og sør, og viser en typisk disjunkt, i Runes terminologi bisentrisk, utbredelse.

Forklaringen på forholdet kan, ifølge Rune (1957 p. 80), bare være følgende: Før varmetiden var *Cerastium glabratum*'s skandina-

viske areal sammenhengende, med calcicole og serpentinicole biotyper hele veien. Under varmetiden foregikk det en sterk biotyputarming i mellomområdet. De calcicole biotypene ble utkonkurrert, mens de serpentinicole greide seg, fordi nykommerne ikke, eller bare i liten grad, kunne trenge inn på serpentinen. Hadde ikke *Cerastium glabratum* tilfeldigvis tilhørt det fåtallet arter som formår å utvikle serpentinicole biotyper, ville den idag ha vært bisentrisk. Herav kan en slutte at mange andre arter er bisentriske bare fordi de ikke hadde denne evnen: «Vi når då fram till den slutsatsen, att den bicentriska utbredningen i många fall måste ha sin grund i att ifrågavarande arter kommit att dö ut inom utbredningslukan» (*op. cit.* p. 81).

Fries (1913 pp. 317 og 329) mente at de fleste mindre diskontinuitetene i fjellplantenes utbredelsesarealer, til og med diskontinuitetene innen den såkalte *Pinguicula alpina*-gruppen, har sin årsak i fjellenes lave høyde i Midt-Skandinavia og i «der vernichtende Einfluss der postglacialen Wärmezeit». Også mange andre forskere har framhevet den postglasiale varmetidens betydning for forståelsen av fjellplantenes nåværende utbredelse (Hansen 1904 p. 146, Tengwall 1913 p. 268, Nordhagen 1933 p. 209, Arwidsson 1943 p. 109, Hultén 1955 p. 15, m. fl.).

De fleste presiserer imidlertid samtidig at varmetiden i kombinasjon med eksisterende økologiske forhold ikke kan forklare alle disjunksjonene. Det blir noen igjen som må være vandringshistorisk betinget. Det er imidlertid uenighet om hvor mange og hvilke som blir igjen. Mens Böcher (1951) og Rune (1957) bare rekner med en rest på fem til ti arter, de fleste med arealer som avviker fra normalmønstret, hevder andre at varmetidens innflytelse bare kan ha spilt en helt underordnet rolle som forklarende faktor, og at alle sterkt disjunkte eller bisentriske arters nåværende skandinaviske arealer bare kan forklares vandringshistorisk. Nordhagen (1963 pp. 251 og 256) har gjort oppmerksom på at selv typisk bisentriske arter som *Rhododendron lapponicum* og *Saxifraga hieraciifolia* forekommer nede i skogsregionen, og syns å trives utmerket på disse lokalitetene, lapprose for eksempel i furuskogen ved gården Jullan i Lom. *Luzula parviflora,* som regelmessig går under tregrensen og ikke stiller særlige krav til jordbunnens pH, har ofte vært nevnt i denne sammenhengen (Björkman 1939 p. 205, Samuelsson 1943 p. 83, Nannfeldt 1947 p. 74, Selander 1950 p. 87, Knaben 1950 p. 85, m.fl.). Nannfeldt (1958 p. 132) har også påpekt at utbredelsesmønstrene til *Cerastium glabratum* og *Arenaria norvegica* kan forklares ved å anta spredning av de serpentinicole biotypene inn i det kritiske området fra nord eller sør.

Uavsluttet migrasjon fra nord og sør

En vandringshistorisk forklaring er særlig aktuell der utbredelsesarealet står i skarp kontrast til den geografiske fordeling av vekstbetingelsene. Av disjunkter er det spesielt fire typer som kommer inn under denne kategori: for det første, arter med ekstremt små arealer, for det andre, arter som ikke er kravfulle med hensyn til pH og grad av humifisering, for det tredje, arter som kan trives også under tregrensen, og for det fjerde, arter hvis utbredelsesarealer ikke faller sammen med hovedmønstret.

Figur 11 viser det meget interessante arealet til *Juncus castaneus*, kastanjesiv. Det harmonerer slett ikke med hovedmønstret. Fra sør går arten i relativt tett fylking tvers over det kritiske området i Nordtrøndelag og Jämtland og fram omtrent til Rana, det vil si nesten til sørgrensen for det nordlige område for gruppe 1. Så mangler den fullstendig i det området der alle normalt utbredte arter er rikest representert, nemlig i det nordlige Nordland og Troms. Først nær grensen til Finnmark møter vi den igjen (Benum 1958 kart 59). Derfra forekommer arten spredt gjennom Finnmark og østover på Kola-halvøya. Et slikt areal kan umulig være betinget av eksisterende økologiske forhold, og heller ikke av den postglasiale varmetidens innflytelse. Hadde skogen, og lavlandsfloraen forøvrig, presset arten opp i fjellet, hvorfor fins den så ikke i de høye kalkrike fjellene i Nordland og Troms, og hvorfor står den «tett» i det kritiske området i Nordtrøndelag–Jämtland? Så vidt jeg kan forstå må arealet først og fremst være vandringshistorisk betinget. Arten er på vei sørover og nordover, men de to kolonnene har ennå ikke møtt hverandre. Om spredningen begynte fra to istidsrefugier, ett i nord og ett i sør som hevdet blant annet av Selander (1950 p. 88), eller fra områder nordøst og sør for isranden, vedkommer ikke saken i øyeblikket, og kan vel heller ikke avgjøres på grunnlag av kartbildet. Den foreliggende oppgaven er å forsøke å forklare den disjunkte utbredelsen. For *Juncus castaneus* syns forklaringen å være at arten til idag ikke har hatt tid nok på seg til å vandre gjennom hele Midt-Skandinavia.

Samme forklaring må antas å gjelde for *Ranunculus hyperboreus* (se Björkman 1939 p. 208), som har en utbredelsesluke omtrent av normal-typen, men som både går langt ned i skogsregionen og ikke er synderlig kravfull med hensyn til jordbunnsforholdene (sml. Böcher 1951 p. 379). Forklaringen åpner interessante perspektiver, når artens totalareal tas med i betraktning. Den mangler nemlig i Mellom-Europas fjell (se tabell 4).

Her kan det også være verd å nevne *Poa flexuosa*, mykrapp. Dens areal strekker seg fra Sør-Sverige opp til Jævsjøområdet, hvorpå det følger en mindre luke nord til den 65de breddegrad. Videre nordover

er arten relativt vanlig til Saltdal, der den stopper brått. Arten fins altså ikke i noen av de rike fjellpartiene i Troms og Finnmark. Som Nannfeldt (1935 p. 94, 1947 p. 62) har klarlagt, må også dette arealet oppfattes som resultatet av en sannsynligvis ennå ikke avsluttet migrasjon. En må anta at i løpet av sen- og postglasial tid har arten nådd å spre seg sørfra så langt nord som til Saltdal. Den krysset antakelig Midt-Skandinavia før den postglasiale varmetiden satte inn, og ble senere, under denne, eliminert i en del av Midt-Skandinavia. Selv om arten etter klimaforverringen kan ha gjenerobret noe av det tapte terrenget i luken, er utbredelsen selv idag svakt diskontinuerlig.

Mykrapp-arealet skiller seg fra de to foregående artsarealene ved at den begrensede luken antakelig er varmetidbetinget. Nordgrensen for det sørlige arealet, som er det eneste i dette tilfellet, er imidlertid også hos mykrapp best forklart som vandringshistorisk betinget. Et godt nordlig motstykke til *Poa flexuosa* er *Luzula wahlenbergii.* Dens areal strekker seg sammenhengende fra Kola-halvøya gjennom Nord-Skandinavia og ned til Tydal i Sørtrøndelag, men den fins ikke i noen av de rike plantefjellene i Dovre—Jotunheimen. Sørgrensen kan vanskelig forklares som annet enn resultatet av en ennå ikke avsluttet vandring mot sør (Björkman 1939 p. 208).

Tilfeldig langdistansespredning innen Fennoskandia

Kobresia simplisiuscula, myrtust, har et areal som er spesielt vanskelig å forklare. Det strekker seg omtrent sammenhengende fra Hardangervidda i sør til Snåsa (noe vest for Jævsjøen) i nord, med tre isolerte lokaliteter lengre mot nord. Arealet kunne, i samsvar med de ovenfor diskuterte arealene, tolkes som resultatet av en spredning mot nord, men med en mer uryddig front, idet tre pionerkolonier, takket være tilfeldig langdistansespredning, er blitt etablert langt foran hovedkolonnen.

Mange anser et slikt syn for uantakelig. Rune (1957 p. 91) påpeker for eksempel at de to mest framskutte populasjonene, nemlig i Lycksele lappmark og i Kuusamo, er morfologisk og økologisk forskjellige fra hovedpopulasjonen og fra hverandre og hevder at dette er uforenlig med ideen om langdistansespredning. Han tolker disse populasjonene som relikter fra en større, mer sammenhengende tidlig postglasial populasjon (se også Kotilainen 1954 pp. 28—29). En slik tolking reiser imidlertid spørsmålet om på hvilken måte Kuusamo- og Lycksele-lokalitetene tidligere var forbundet. Den mest sannsynlige mulighet ville ha vært via Finnmark og Langfjellene, — men hvorfor er så arten idag fraværende fra hele Nord-Sverige, Finnmark, Troms og det nordlige Nordland? De postglasiale klimavekslingene kan umulig forutsettes å ha fart så fullstendig katastrofalt fram med et

eventuelt nordlig delareal, og samtidig helt skånet det sørlige. Hva de avvikende karakterene hos utpostpopulasjonene angår, kan de vel også tenkes å være resultatet av gendrift i pionerkolonier etablert på grunnlag av en enkelt diaspore.

Bøcher (1951 p. 380) mener, som Rune, at de isolerte nordlige forekomstene av myrtust representerer de siste restene av et sammenhengende senglasialt utbredelsesareal. Grunnen til at arten ikke forekommer lengre mot nord, kan i følge Böcher (*l. c.*) sannsynligvis forklares ved at den skandinaviske populasjonen, tatt i sin helhet, er økologisk beslektet med den mellomeuropeiske, at den med andre ord representerer et sørlig biotypkompleks som ikke kan tolerere høyarktiske forhold, for eksempel daglengden i Nord-Skandinavia. Dersom Lycksele- og Kuusamo-forekomstene noensinde var sammenhengende, måtte forbindelsen ha gått langs nordkysten av den daværende Østersjøen, ifølge Böchers hypotese.

Før en kan diskutere myrtust-arealet på mer rasjonelt grunnlag, må de skandinaviske populasjonenes økologi studeres nøyere, og Böchers påstand om deres intoleranse overfor høyarktiske forhold etterprøves. I øyeblikket eksisterer det flere mulige forklaringer på disjunksjonen i dette tilfellet, og en av disse er langdistansespredning.

Ranunculus platanifolius og *Nigritella nigra* er to andre disjunkte arter hvis utbredelse også er blitt forklart ved hjelp av langdistansespredning. Begge har store sørlige delarealer som strekker seg tvers gjennom det kritiske området i Nordtrøndelag og Jämtland. I nord har de begge en enkelt, isolert forekomst, henholdsvis på Sørøy og i Nordreisa. Begge er subalpine med betydelig utbredelse under tregrensen. Å forklare de nordlige delarealene som de siste restene av tidligere store nordlige delarealer, som eventuelt kunne tenkes å ha vært forbundet med de sørlige delarealene, støter på store vanskeligheter. De sørlige delarealene vitner om arter som ikke har lidd katastrofalt i den postglasiale varmetiden. Artenes fravær fra alle andre rike plantelokaliteter i Nord-Skandinavia er derfor uforenlig med en slik antagelse.

Som alle orkideer har *Nigritella* ytterst små frø og meget effektiv vindspredning. Björkman (1939 p. 204) og Rune (1957 p. 94) hevder at dens forekomst i Nordreisa må være resultatet av spontan langdistansespredning. Med hensyn til kvitsoleie mener Rune (*op. cit.* p. 93) at mennesker har bragt den til Sørøy, enten med forsett eller rent tilfeldig (sml. Nannfeldt 1963 p. 88).

Glasial overvintring i nord og sør

Rutger Sernander (1896) var den første som klart framsatte tanken om isfrie områder i Norge under hele den siste istiden, selv om

antydninger i denne retningen allerede kan spores i Axel Blytts arbeider (1893). På disse isfrie områdene eller refugiene skulle, ifølge teorien, visse plantearter ha gjennomlevet hele istiden. De skulle ha «overvintret». Overvintringsteorien har vært, og er, støttet av det store flertallet av nordiske plantegeografer.

I det følgende skal hverken overvintringsteorien eller de forskjellige innvandringsteoriene gjøres til gjenstand for utførlig gjennomgåelse eller diskusjon.[1] Det som interesserer i nærværende sammenheng, er utelukkende overvintringsteoriens relasjon til diskontinuitetsproblemet.

Den første som kombinerte de disjunkte utbredelsesarealene med ideen om overvintring, var Thore C. E. Fries. I sin grunnleggende avhandling av 1913 hevdet han at bare ved å anta overvintring på kystrefugier eller nunatakker i nord og sør, kan en få en tilfredsstillende forklaring på den disjunkte utbredelsen av bestemte fjellplanter, nemlig de som han samlet i den såkalte *Rhododendron lapponicum*-gruppen og som han kalte bisentriske (Fries 1913 f. eks. pp. 329–331). For såvidt ble bisentrisitetsbegrepet allerede ved fødselen nøye knyttet til ideen om overvintring.

De fleste nordiske plantegeografer etter Fries har, som han, satt de sterkt disjunkte artsarealene i forbindelse med overvintringsteorien. Dels er disjunksjonene blitt forklart ved hjelp av teorien, dels er teorien søkt bevist ved hjelp av disjunksjonene. I siste tilfelle pekes det dels på den enkelte arts disjunksjon, dels på artsrikdommen i de to atskilte fjellplantesentrene. Nordhagen (1936 pp. 97–98) sier for eksempel: «Den eneste mulige forklaring på denne påfallende disjunksjon og like så iøyenfallende kongruens eller opphopning av sjeldne arter, tilhørende vidt forskjellige geografiske grupper er.... formulert klart og tydelig: langs Norges vestlige og nordvestlige kyst var glasiasjonen under den siste istid ikke total. Der eksisterte her iallfall 2 større områder med isfrie refugier hvor hårdføre plantearter kunne overleve den siste istid» (se også Nordhagen 1933 pp. 13–14, 1937 pp. 213–214). Selander (1950 p. 86) uttrykker saken slik: «Ever since Th. Fries made clear the significance of the bicentric type of distribution within the Scandinavian mountain flora,.... such a distribution has been regarded as a definite sign of glacial 'hibernation'» (se også Fægri 1937 p. 438, Björkman 1939 p. 204, Dahl 1955 p. 1499, Gjærevoll og Sørensen 1954 pp. 146–148, Gjærevoll 1959 pp. 48–50, 1963 pp. 261–263, Nannfeldt 1963 p. 88, m. fl.).

Artene i *Rhododendron lapponicum*-gruppen hadde alle på Fries's

[1]) I foredraget ble det gitt en summarisk redegjørelse for overvintringsteorien. Denne vil, i utvidet form, bli publisert senere.

tid et kjent skandinavisk areal av meget liten utstrekning. Overvintringsteorien som forklaring på disjunksjoner kommer med andre ord inn i vår diskusjon i forbindelse med den siste av de typene arealer som det er vanskelig å forstå bare ut fra økologiske betraktninger, nemlig de ekstremt små.

En disjunkt art med meget liten utbredelse i Skandinavia er *Saxifraga aizoon* (fig. 10). Det er vanskelig å forestille seg at artens nåværende skandinaviske populasjoner, nemlig i Ryfylkefjellene i sør og ved Balvatnet i nord, skulle kunne være oppstått etter istiden ved oppsplitting av en eneste stor sammenhengende populasjon. Klimaendringer i postglasial tid og konkurransen fra senere innvandrere kan vanskelig gi noen forklaring på artens fullstendige fravær i Jotunheimen–Trollheimen–Dovre. Andre egnete lokaliteter der arten i så fall ville blitt bevart fins utvilsomt i disse vidstrakte fjellområdene. Årsaken til disjunksjonen må være å finne i vandringshistoriske forhold. Men det er mer å si om *Saxifraga aizoon*'s utbredelse. Arten fins heller ikke i de rike fjellområdene nord for Balvatnet: i Lappland, Troms og Vest-Finnmark. Dersom arten var vandret inn fra nordøst etter siste istids maksimum, er det igjen ufattelig at den ikke har etterlatt seg spor i form av reliktkolonier i dette strøket (se også totalutbredelsen, tabell 4). «At den nordnorske type har overlevet siste istid på et refugium ved Nordlandskysten kan ikke betviles» sier Nordhagen (1936 p. 106), og han legger til, med henblikk på den nordlige subsp. *Laestadii:* «Takket være denne isolasjon turde vel dens særpreg være fremkommet». Nordhagen (*op. cit.* p. 107) antyder videre også muligheten av at den sørlige kolonien har overvintret på et refugium på kysten av Rogaland.

I Sør-Norge er *Rhododendron lapponicum* begrenset til Jotunheimen og Lesjafjellene: herredene Vågå, Lom, Skjåk og Lesja (Berg 1962 p. 77). Den er ikke kjent hverken fra Trollheimen, Dovre eller Folldalsfjellene, til tross for at det der må finnes utallige passende lokaliteter for den. Fraværet i dette strøket harmonerer ikke med tanken om en samenhengende utbredelse i sen- eller postglasial tid. Forekomstene i Lesja, som jeg selv delvis har hatt anledning til å «gjenoppdage» sammen med professor Nordhagen, gir bestemt inntrykk av å være reliktkolonier. De fins i små lommer av bedre bergarter og brutt topografi, innen et vidstrakt gneisstrøk med langt framskreden utvasking og humifisering av jordsmonnet. Sammen med flere andre aristokratiske og «bedre» fjellplanter står den her «på tå hev», tildels i påfallende fattige plantesamfunn, presset fra alle kanter av en tett fylking humustolererende ytterst banale arter. De vestligste av de kjente lokalitetene ligger helt på grensen til Romsdal (en ny lokalitet ble oppdaget av professor Nordhagen og

cand. mag. Sverre Løkken i 1962), og indikerer at arten tidligere må ha hatt en større utbredelse i disse strøkene. Det er mest nærliggende å tolke forekomsten av spredte lapprose-enklaver i de fattige fjellene i det vestlige Lesja, mellom det nåværende utbredelsessentret og kysten, som en indikasjon på at lapprosen i sen- eller tidlig postglasial tid vandret fra primærlokaliteter på kysten inn til Lom—Vågå via Romsdal og Lesja (sml. Nordhagen 1963 pp. 253–256).

Liknende utbredelsesforhold, nemlig fravær i den nordlige delen av de sørnorske fjellområdene, men utbredelse mot kysten, har også *Saxifraga hieraciifolia* (Nordhagen 1931 pp. 14–17). Denne arten går vestover helt til Sunndalsfjellene og fjellgruppen Lauparen øst for Ålesund, men den mangler i Trollheimen (Gjærevoll og Sørensen 1954 p. 119) og på Dovre nord for Folldal. Jeg har selv sett denne arten på noen av dens fineste forekomster i Lom, og også i Grimsdalen og Lesja. Når den rette graden av fuktighet er til stede, syns den å kunne vokse under temmelig forskjellige kår, endog i sluttet vegetasjon. Jeg vil aldri glemme en masseforekomst ved Hovdelangtjern mellom Smådalen og Soleggen i Lom. I myrvegetasjonen omkring tjernet stod stivsildre som den tetteste skog.

Dersom denne arten hadde et sammenhengende areal etter istiden og fikk sin bisentrisitet takket være den postglasiale varmetiden, hvorfor greide den seg så ikke i Trollheimen, eller på Dovre, eller i fjellene i det sørlige Troms og Nordland? Kom den fra sør, hvorfor mangler den da i de gode traktene i sør, for eksempel i Finseområdet? Det sørlige arealet til *Saxifraga hieraciifolia* synes å måtte fortolkes på samme måten som det sørlige arealet til *Rhododendron lapponicum* (sml. Nordhagen 1963 pp. 252–253).

Noe anderledes stiller forholdene seg for en art som *Luzula arctica*. Den er ikke funnet hverken i Lesja eller Jotunheimen, hvilken gjør en innvandring fra sør eller en migrasjon fra kysten via Romsdal—Lesja lite sannsynlig. Arten er heller ikke kjent fra Sunndalsfjellene, til tross for at det der, ifølge Gjærevoll og Sørensen (1954 p. 128), er mange egnete lokaliteter for den. Gjærevoll og Sørensen (*op. cit.* pp. 129 og 150) hevder derfor at en innvandring av *Luzula arctica* fra kystnunatakker i Romsdalen via Sunndalsfjellene er en «umulig hypotese», og antyder, som forklaring på artens begrensete sørskandinaviske delareal, en overvintring på nunatakk-refugier i de sentralnorske fjell. Tilsvarende konklusjoner har de trukket også for blant andre *Stellaria crassipes, Campanula uniflora, Draba cacuminum* og *Sagina caespitosa* (*op cit.* p. 150, Gjærevoll 1963 pp. 270–271).

Euphrasia lapponica er av spesiell interesse fordi den er endemisk. De nordlige og de sørlige populasjonene har i dette tilfellet utvil-

somt vært sammenhengende, enten før eller etter istiden. En uavhengig innvandring i nord og sør etter istiden er nærmest en umulighet, siden arten bare fins i Skandinavia. Jeg har sett *E. lapponica* i Jøndalen i Dovre og på Hyrokampen i Lom. Begge steder står den i sørvendte fylittmarker ikke så svært høyt over tregrensen. Igjen er det vanskelig å forstå hvorfor arten skulle mangle på tilsvarende lokaliteter for eksempel i Dovre–Sylenetraktene, dersom disjunksjonen var oppstått ved en klimatisk-edafisk oppspaltning av arealet etter istiden. Også *E. lapponica* forekommer helt ute på Møre, en indikasjon på overvintring ved kysten (Nordhagen 1952 fig. 43 og p. 46, 1963 p. 253).

Overvintring har også vært nevnt som forklaring på to av de begrensete delarealene som ble diskutert i forbindelse med langdistansespredning innen Fennoskandia. M. Fries (1949 pp. 45–47) sier, med hensyn til det nordlige delarealet til *Ranunculus platanifolius*, at det står i umiddelbar tilslutning til et som istidsrefugium ansett kystområde i Finnmark, og at antagelsen om en overleving av istiden for denne populasjonen syns ufrakommelig. Om *Nigritella nigra* forekomsten i Nordreisa hevder Holmboe (1936 p. 207–208, 1937 p. 20) essensielt det samme.

Etter å ha regnet opp en rekke eiendommeligheter ved utbredelsen til de disjunkte og de unisentriske artene i Skandinavia, sier Gjærevoll (1959 p. 63): «Det er ingen som vil våge å antyde tilfeldigheter som årsak til dette merkelige forhold. En kan her bare anta en historisk forklaring ut fra overvintringsteorien». Dahl (1955 p. 1510) uttaler seg mer forsiktig om de samme utbredelsesproblemene: «The biogeographer is faced with an unpleasant number of difficult problems if this possibility [overvintring] is denied».

De fleste skandinaviske plantegeografers syn vil falle et eller annet sted mellom de to nevnte. Det fins imidlertid også sterkt divergerende oppfatninger. Böcher (1951 p. 379) og Rune avkriver på det nærmeste overvintring som forklaring på de bisentriske utbredelsesarealene, til tross for at de begge er tilhengere av overvintringsteorien som sådan: «Den centriska utbredningen kan.... uppenbarligen ha uppstått i postglacial tid och är knappast något säkert kriterium på att arten i fråga överlevt sista istiden i Skandinavien» (Rune 1957 p. 84).

Langdistansespredning til den Skandinaviske Halvøy

Som nevnt har jeg ikke i denne avhandlingen satt meg som oppgave å diskutere de forskjellige innvandringsteoriene. Siden jeg imidlertid ovenfor, under behandlingen av spredning fra primærlokaliteter beliggende på Norges kyst eller på isolerte fjelltopper inne i landet, fant det naturlig for framstillingen å forbinde disse primær-

lokalitetene med tanken om overvintring på kystrefugier og nunatakker, må jeg gjøre oppmerksom på at disse primærlokalitetenes opprinnelse også kan forklares på en annen måte.

Å postulere langdistansespredning er en ytterst upopulær og tvilsom måte å forklare eiendommelige utbredelsesforhold på (cf. Cain 1944 p. 243), men en kan likevel ikke lukke øynene fullstendig for denne muligheten, når det gjelder framkomsten av de primære spredningssentrene vi nettopp har omtalt. Selv om langdistansespredning ikke kan tillegges særlig betydning i områder med sluttet vegetasjon, blir forholdet nemlig et annet, når saken gjelder vegetasjonsløs mark (se f. eks. Blytt 1876 pp. 32–33).

Da isen trakk seg tilbake fra Skandinavia, blottla den enorme områder med fruktbar, jomfruelig jord. Nesten enhver arktisk-alpin diaspore, spesielt slike tilhørende pioner- og mineraljordsarter, som slumpet til å nå dette «Mekka», måtte nesten nødvendigvis spire og gi opphav til en plante, hvis eventuelle avkom ville møte liten eller ingen konkurranse. Sjörs (1956 p. 196) påpeker at de nydannete landområdene, selv om de til å begynne med var fullstendig isolert, sikkert ikke har kunnet ligge isfri i årtusener inntil forbindelsen sør- eller østover var etablert, uten at karplanter nådde dit, enten med fugl, med drivis, eller med stormvind over isdekt hav eller endog over selve innlandsisen.

Store mengder sten og flint ble under isens avsmeltingsperiode fraktet med drivis fra Jylland og Skåne til Norges vestkyst (Holtedahl 1953 pp. 721–722), hvorfor så ikke frø? Drivende isøyer kan være dekket av så store mengder sten, jord og grus at de ser ut som vanlige øyer (Blytt 1876 p. 30), og karplanter kan vokse på dem (Hultén 1962 p. 363) (se også Fægri 1963 p. 229).

Nordhagen (1936 pp. 106–107) antyder innvandring fra sør via Danmark eller et Nordsjøkontinent som en av de mulige forklaringene på oppkomsten av den sørnorske kolonien av *Saxifraga aizoon*. Sjörs (1956 p. 194) forbinder artsrikdommen i fjellplantesentrene med tanken om tidligere utsmeltning og tidligere kolonisasjon: «Man torde ha haft de första och största isfria områdena dels i söder vid Mörekusten, dels i norr vid kusten från Lofoten (eventuelt mellersta Nordland) till Varangerhalvöen. Dessa områder och än mer de innanför dessa belägna, höga och därför tidigt framsmälta fjällen i inra Sydnorge samt norra Lappland och västra Nordnorge utgjorde kolonisationscentra för fjällfloraen och är därför artrikast». Hoppe (1963 p. 333) hevder samme syn.

Jeg håper å kunne komme tilbake til problemet langdistansespredning ved en senere anledning.

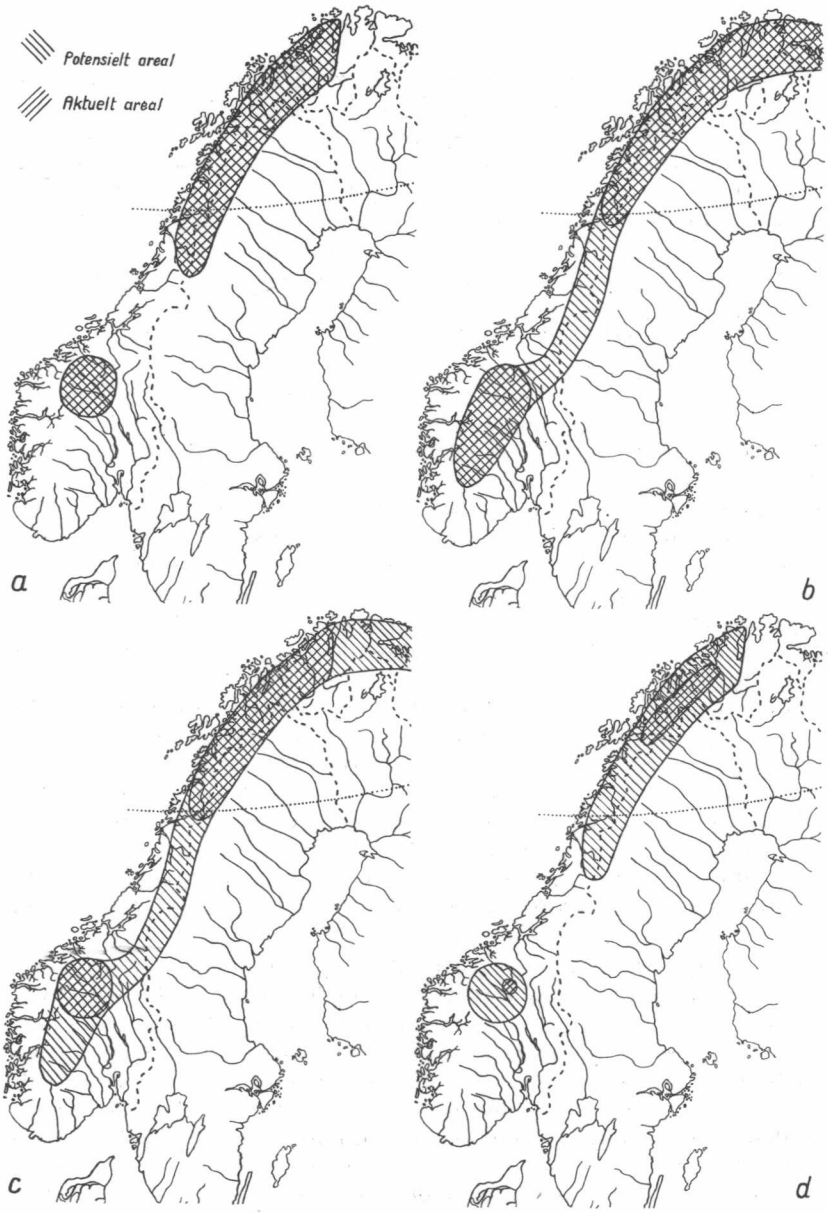

Fig. 13. Potensielle og aktuelle arealer. Fire teoretiske muligheter (se tekst).
Potential and actual areas. Four theoretical possibilities (see text).

Sluttord

Først en bemerkning om begrepet «potensielt areal». Det er knyttet til Goods toleranseteori, som sier at en art bare kan finnes der de ytre kårene ligger innenfor dens toleranseområde. Det totale arealet som miljømessig sett kan okkuperes, utgjør artens potensielle areal. Det potensielle arealet kan under klimatiske og topografiske endringer øke i størrelse betraktelig raskere enn artens spredning, med det resultat at arten, temporært eller permanent, slutter å innta hele sitt potensielle areal (Wulff 1950 p. 142).

Etter det som tidligere er sagt, må vi regne med fire mulige hovedkategorier av arktisk-alpine disjunkter i Skandinavia.

Den første kategorien utgjøres av arter som idag mer eller mindre fullstendig inntar hele sitt potensielle areal i Skandinavia, forutsatt – både i dette og i de følgende tilfellene – at den postglasiale varmetidens innflytelse taes i betraktning (fig. 13 a). Arealer av denne typen er av mindre betydning for den historiske plantegeografien. De forteller oss noe om vedkommende arters økologi, men intet om deres vandringer. Som disjunksjonen foreligger, er den økologisk betinget.

Den andre kategorien disjunkter er de som i Skandinavia inntar hele sitt potensielle areal, bortsett fra i lukeområdet i Midt-Skandinavia (fig. 13 b). Delarealene har neppe vært sammenhengende etter siste istids maksimum. Utbredelsesmønstret som sådant gir ingen indikasjoner på hvordan arten kom til Nord- og Sør-Skandinavia, eller om den eventuelt overvintret. Disjunksjonen syns i dette tilfellet å skyldes at en massemigrasjon fra nord og sør ennå ikke er avsluttet.

Den tredje kategorien arktisk-alpine disjunkter okkuperer ikke hele sitt potensielle areal inn mot utbredelsesluken, og heller ikke mot sør i Sør-Skandinavia eller mot nordøst i Nord-Skandinavia. Mot kysten derimot er arealets begrensning økologisk betinget (fig. 13 c). Delarealene har neppe vært sammenhengende etter siste istids maksimum, og det nordlige har neppe strukket seg lengre mot nordøst, det sørlige neppe lengre mot sør. Innvandring skritt for skritt fra nordøst eller sør i postglasial tid virker usannsynlig. En vesentlig årsak til disjunksjonen må i dette tilfellet være ufullstendig migrasjon fra et nordlig og et sørlig primært spredningssentrum, beliggende enten på kysten eller inne i landet. Primærsentrene kan ha vært kystrefugier, nunatakkrefugier eller primærkolonier etablert ved langdistansespredning til kysten eller til innlandet etter istiden. Primærsentrenes posisjoner syns i enkelte tilfelle å kunne leses ut av de nåværende delarealenes posisjoner og form (se f. eks. Nordhagen 1936 pp. 98–99, 112 og 114, 1937 pp. 214–215; Holmboe 1937 p. 28; Fægri 1956 p. 142; Gjærevoll 1959 p. 41, 48–50 og 61–63, 1963; Rønning 1960 p. 64).

Den fjerde, og siste, kategorien arktisk-alpine disjunkter okkuperer ikke hele sitt potensielle areal mot utbredelsesluken, og heller ikke mot nord, mot sør, eller mot kysten (fig. 13 d). Delarealene kan neppe, på noe tidspunkt etter siste istids maksimum, ha vært vesentlig annerledes enn de er idag. De må selv representere primære spredningssentre, og disjunksjonen har sin vesentlige årsak i ufullstendig migrasjon ut fra disse. Sentrene er enten utviklet fra nunatakkrefugier (sml. Gjærevoll og Sørensen 1954 pp. 122 og 124, og Gjærevoll 1963) eller de er etablert ved direkte langdistansespredning i postglasial tid.

En bestemt art vil falle inn under en av disse fire typene, eller under en kombinasjon av dem, idet dens sørlige delareal meget vel kan være av en annen type enn dens nordlige.

Dynamisk sett er idag to motsatte prosesser i virksomhet. (1) Hver enkelt lokalitet egnet for basifile fjellplanter innsnevres gradvis på grunn av den stadig økende utvaskingen og humifiseringen av jordsmonnet. (2) En spredning over midlere avstander fra enkeltlokalitet til enkeltlokalitet må antas å finne sted for de basifile artene som ennå ikke har nådd å innta hele sitt potensielle areal. De fleste, kanskje alle artene av første kategori vil idag på grunn av humifisering, være på tilbakegang langs hele periferien av sitt skandinaviske areal. Alle arter av kategoriene 2, 3 og 4 er langs en større eller mindre del av sitt areals periferi potensielt sett i spredning. Eksisterende spredningsbarrierer kan hemme denne spredningen så sterkt at prosessen, i et hvert fall tilsynelatende, stopper opp før den økologiske grensen er nådd. Alle disse siste artsarealene er imidlertid i utvikling fram mot arealet for kategori 1, det «modne» stadium. Det «modne» arealet vil for en bestemt art være sammenhengende eller mer eller mindre diskontinuerlig helt etter hvilke økologiske krav arten stiller.

Det er altså av essensiell betydning for løsningen av disjunksjonsproblemet, så vel som for løsningen av andre sentrale problemer i skandinavisk plantegeografi, å kunne avgjøre om en bestemt art idag intar hele det arealet i Skandinavia som økologisk sett passer for den. I praksis er dette uhyre vanskelig. Hvordan kan en med sikkerhet si at en bestemt lokalitet, for eksempel en bestemt fylittrasmark ved Bøvertunvannet, er egnet som voksested for en planteart som ikke vokser der? Eller, dersom noen få individer virkelig fins i rasmarken, representerer de så en reliktkoloni eller en pionerkoloni? Kjernen til en bedre forståelse av bl. a. de arktisk-alpine disjunksjonenes natur ligger i den korrekte besvarelsen på spørsmål av denne art.

Dessverre er vår kunnskap om hver enkelt arktisk-alpin plantearts økologiske toleranse, og om hver enkelt geografisk lokalitets mikro-

klimatologiske, edafiske og biotiske karakter ennå ytterst mangelfull. Det står ennå alt for få eksakte deskriptive og eksperimentelle data til vår rådighet. Meget av argumentasjonen angående økologisk *versus* historisk betingede arealer bygger idag på antagelser, som igjen i stor grad bare støtter seg til subjektive og generelle inntrykk høstet etter lang erfaring i felt. Med den erfaring som skandinaviske botanikere har hentet seg etter halvannet hundre år i fjellet, betyr også et generelt inntrykk en god del, som Fægri (1954 p. 143) ganske riktig har bemerket, men det er ikke nok. Vi trenger langt mer av eksakte kvalitative og kvantitative facts.

Art for art må studeres i detalj. Hver enkelts økologi, sosiologi, systematikk, reproduksjons- og spredningsbiologi må klarlegges. De delene av våre fjellstrøk som er lite kjent, må gjøres til gjenstand for særlig inngående undersøkelser, slik at ennå ukjente planteforekomster kan bringes for en dag. Den klimatologiske, edafiske og biologiske detaljbeskrivelsen av våre fjell må fortsette. Pollenanalytiske undersøkelser må utføres, spesielt i det kritiske «lukeområdet» i Midt-Skandinavia. Dersom en kunne sikre seg mot spredning ut av forsøksfeltene, burde også enkelte arter dyrkes på tilsynelatende egnete lokaliteter utenfor deres nåværende areal. Tilslutt må hver enkelt arts utbredelse korreleres med alle de forskjellige typene innsamlete data, og prøves mot alle de forklarende hypotesene vi her har gjennomgått.

Med et sideblikk til overvintringsteorien, som disjunksjonsproblemet er så intimt knyttet sammen med, vil den mest fruktbare innstillingen under denne siste syntesen være den negative, å forsøke å forklare uten å ta overvintring til hjelp. Bare på den måten kan vi, som Fries antydet, sile ut de tilfellene som ikke lar seg forklare på annen måte, de som har størst indikativ vekt, og som gir den biologiske argumentasjonen virkelig brodd.

Jeg kan trygt forutsi at våre fjellplanters utbredelsesarealer og deres fortolkning vil holde skandinaviske botanikere fullt – og underholdende – beskjeftiget i uoverskuelig framtid.

ENGLISH SUMMARY

A number of arctic-alpine plant species have a particular type of discontinuous distribution in Scandinavia. They are confined to the Jotunheimen–Trollheimen–Dovre region of South Norway and to a region in North Scandinavia extending from the 65th parallel to Western Finnmark (Fig. 1). Many additional species have their centres of distribution in these two regions, which must be regarded as the geographical centres of arctic-alpine plants in Scandinavia.

These centres are not sharply set off from the surrounding mountain areas, however. Only a very gradual decrease in the number of locally occurring arctic-alpine species takes place as one moves across the borderlines.

The term 'bicentricity' has been connected with this distribution pattern, a 'bicentric species' being understood, often somewhat vaguely and inconsistently, as a species restricted to the two centres, or distributed in and more or less symmetrically around the centres, or as a species with a large distributional gap in Central Scandinavia. Accordingly, lists of 'bicentric species' have been published which differ conspicuously from one another.

On the basis of information available in the literature, the areas of all arctic-alpine vascular plant species with a discontinuous distribution in Scandinavia were surveyed and compared. Species present in the two arctic-alpine plant centres and having their distributional gap centred around the parishes of Nordli and Sørli in Central Scandinavia, were arranged in seven groups on the basis of the size of the gap in their distribution. Species with other distribution patterns were added as group eight (Table 1). Southern distributional limits in Scandinavia were compared for all species with areas extending south of Jotunheimen (Table 1). The species were then rearranged into five groups on the basis of their north-eastern distributional limits in Scandinavia-Kola (Table 2).

The survey showed: (1) When the species are arranged in a series beginning with those that have an extremely discontinuous distribution in Scandinavia and ending with the nearly ubiquitous ones, the difference from one species in the series to the next is in every case barely perceptible; consequently, the postulated sharp distinction between 'bicentric species' and 'ubiquitous species' does not exist. (2) There is no correlation between the size of the distributional gap in Central Scandinavia and the position of the north-eastern distributional limit; consequently, a classification based only on the size of the distributional gap carries no information about the size and the shape of the northern areas. (3) Although general patterns of distribution can be recognized, extreme and apparently inexplicable diversity exists in distributional details (Table 3).

A formal distinction between species with a disjunct and species with a continuous distribution should be based on information about the dispersal capacity of individual species. Since such information is not available, it is proposed that arctic-alpine plant species, in order to be formally recognized as possessing a disjunct distribution within Scandinavia, must have a Scandinavian distributional gap equal to, or greater than, the distance between Sylene and Børgefjell

(approximately 200 km). This distinction is admittedly arbitrary, but it probably reflects the general consensus of Scandinavian phytogeographers. According to present knowledge, 30 species fulfil these requirements, excluding members of *Taraxacum* and *Hieracium* and including a few species with a subalpine rather than an alpine distribution. It is further proposed that three categories of arctic-alpine disjunctions in Scandinavia be recognized, viz. the bicentric, the north-eastern, and the aberrant. Bicentric species are distributed in, and more or less symmetrically around, the two above described arctic-alpine plant centres. North-eastern disjunct species have, in the same way as the bicentric species, a distributional gap centred around Nordli and Sørli in Central Scandinavia, but their North Scandinavian area extends north-eastwards disproportionally far beyond the limit of the northern arctic-alpine plant centre, namely all the way to the Kola peninsula. Aberrant disjuncts, finally, are species that conform neither to the bicentric nor to the north-eastern pattern of disjunct distribution (Table 4).

The arctic-alpine disjunctions in Scandinavia have been explained in many different ways. Some authors interpret them in terms of ecology, correlating plant distribution with the distribution in Scandinavia of certain combinations of ecological conditions. It is pointed out that in Central Scandinavia the mountains are lower than in North and South Scandinavia, and that the soil conditions are poorer, with few good localities for basophilous plants, a fact of significance since practically all species disjunct in the mountains of Scandinavia are restricted to soils with a relatively high pH. It is further maintained that while the climate in Central Scandinavia is oceanic, most of the disjunct species are adapted to climatic conditions of a continental character. It is also said that the average maximum summer temperature in Central Scandinavia is higher than most of these species can tolerate. Other authors have objected that these arguments seem to be contradicted by the following facts: High alpine and basophilous species occur throughout the Scandinavian mountain chain. Some of the disjunct species thrive under oceanic conditions in North and South Scandinavia, and some are able to grow in the conifer belt, a few are even regularly subalpine. High alpine species can be cultivated in botanic gardens in the lowlands, where maximum summer temperatures are considerably higher than in the mountains of Central Scandinavia.

Other explanations involve the Blytt-Sernander theory of postglacial climatic changes, and in recent times special emphasis has been placed on the postglacial Hypsithermal Period. In that warm period all vegetational belts were raised 200–300 m above their

present-day level, forests invading large areas in the low Central Scandinavian mountains. It has been maintained that the now disjunct species were exterminated in Central Scandinavia at that time, because of the restriction or complete elimination of localities suitable to them and because of increased competition. A case in point is provided by *Cerastium glabratum*. This species has at present an essentially continuous distribution in the Scandinavian mountain chain, but in Central Scandinavia it is represented by serpentinicolous biotypes, while in North and South Scandinavia calcicolous biotypes are found as well. It is maintained that *C. glabratum* occurs in Central Scandinavia today only because it had the ability to develop serpentinicolous biotypes, which, in their highly specific localities, escaped the increased competition in Central Scandinavia during the postglacial climatic optimum. The calcicolous biotypes, on the other hand, became disjunct, as did many species which lacked the ability to produce serpentinicolous biotypes. Voiced objections are mostly the same as those raised against the purely ecological explanations. It has also been pointed out that the case of *C. glabratum,* and other similar cases, may find their correct explanation in postglacial immigration of the serpentinicolous biotypes from migrational centres in North and South Scandinavia.

The aberrant disjunctions apparently have no connection with the ecological conditions of today; neither can they be understood in terms of postglacial climatic changes. *Juncus castaneus* provides a good example. This species is relatively common in South and Central Scandinavia, the northern limit of its southern area approximately coinciding with the southern limit of the northern arctic-alpine plant centre (cf. Figs. 1 and 11). Then it is absent from the exceedingly rich mountains of Northern Nordland and Troms, where numerous localities within its tolerance range undoubtedly exist, only to reappear near the border between Troms and Finnmark. This, and similar distributions indicate unfinished migration from north and south. The time available since the glacial epoch has been too short to allow the two advancing fronts to meet. Other aberrant disjunctions, such as those of *Ranunculus platanifolius* and *Nigritella nigra,* have been explained as the outcome of successful long distance dispersal, since a large distributional area in one part of Scandinavia combined with a single disjunct and restricted station in another part of Scandinavia is thought to be best explained in this way.

However, most Scandinavian biogeographers explain the arctic-alpine disjunctions in terms of glacial survival. It is maintained that during the last glacial age two partly unglaciated refuge regions

existed in Western Scandinavia, one on the coast of Møre and one on the coast from Lofoten northward to Finnmark. In late-glacial and postglacial times the glacial survivors migrated from these regions eastwards into the adjacent mountains – the mountains which today form the two centres of arctic-alpine plants. Species with very limited areas both in Northern and Southern Scandinavia are of particular significance in this connection, since they apparently occupy only a fragment of their potential area in Scandinavia. In Southern Norway, some of these species seem to occur in nearly all suitable localities towards the coast, while at the same time they seem to be absent from even better suited localities to the north, east, and south of their present-day area (Fig. 13 c). A distribution of this type indicates restricted migration from a migrational centre on the adjacent coast. Others of these species are absent from apparently suitable localities in all directions (Fig. 13 d), their present-day area obviously being equal to or including the migrational centre itself. Most advocates of the glacial survival theory maintain that these migrational centres represent coastal and nunatak refuges respectively, i. e. the exact localities in which the species in question survived the last glacial age; and they further maintain that the existence of such disjunctions offers strong support to the glacial survival theory.

It is my opinion that no single explanation can account for all the arctic-alpine disjunctions in Scandinavia. A great deal of argumentation has resulted from a futile search for the one universal cause. Each species area should be regarded a problem *per se*. For future advance to be made in this field, more exact descriptive and experimental data on autecology, sociology, taxonomy, and dispersal capability must be accumulated, species by species. The climatological, edaphic, and biological detail-investigations of our mountains must be intensified. Only with a large background of exact data can we hope to approach objectively and successfully the very difficult questions of potential *versus* actual areas, questions on which most of our explanations hinge.

Litteratur

Arwidsson, Th., 1928: Bizentrische Arten in Skandinavien. Eine terminologische Erörterung. – Bot. Not. 1928: 49–53.

– 1943: Studien über die Gefässpflanzen in den Hochgebirgen der Pite Lappmark. – Acta Phytogeogr. Suecica 17, 274 p.

Benum, P., 1958: The flora of Troms Fylke. – Tromsø Mus. Skr. 6, 402 p.

Berg, R., 1962: Nye utbredelsesdata for norske karplanter. – Blyttia 20: 49–82.

Björkman, G., 1939: Kärlväxtfloraen inom Stora Sjöfallets Nationalpark jämte angränsande delar av Norra Lule Lappmark. — Kungl. Svenska Vetensk.-Akad. Avhandl. i Naturskyddsärenden 2, 224 p.

Blytt, A., 1876: Essay on the immigration of the Norwegian flora during alternating rainy and dry periods. — Christiania, 89 p.

— 1893: Zur Geschichte der Nordeuropäischen, besonders der Norwegischen Flora. — Engler Bot. Jahrb. 17, Beiblatt 41: 1—30.

Böcher, T. W., 1951: Distributions of plants in the circumpolar area in relation to ecological and historical factors. — Jour. Ecol. 39: 376—395.

Cain, S. A., 1944: Foundations of plant geography. — N. Y. and Lond., 556 p.

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

— 1950: Forelesninger over norsk plantegeografi. — Oslo, 113 p.

— 1951: On the relation between summer temperature and the distribution of alpine vascular plants in the lowlands of Fennoscandia. — Oikos 3: 22—52.

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

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

Elfstrand, H., 1927: Var hava fanerogama växter överlevat sista istiden i Skandinavien? — Svensk Bot. Tidskr. 21: 269—284.

Fries, M., 1949: Den nordiska utbredningen av *Lactuca alpina, Aconitum septentrionale, Ranunculus platanifolius* och *Polygonatum verticillatum.* — Acta Phytogeogr. Suecica 24, 80 p.

Fries, Th. C. E., 1913: Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden. Ein Beitrag zur Kenntnis der alpinen und subalpinen Vegetation in Torne Lappmark. (Diss.) — Uppsala und Stockholm, 353 p.

— 1925: Die Rolle des Gesteinsgrundes bei der Verbreitung der Gebirgspflanzen in Skandinavien. — Svenska Växtsoc. Sällsk. Handl. 6, 17 p.

Fægri, K., 1937: Some recent publications on phytogeography in Scandinavia. — Bot Rev. 3: 425—456.

— 1956: På botanisertur i Junkerdalen. — Naturen 1956: 131—152.

— 1960: The coast plants. — Bind 1 av K. Fægri, O. Gjærevoll, J. Lid og R. Nordhagen: Maps of distribution of Norwegian plants. — Univ. Bergen, Skr. 26, 134 p.

— 1963: Problems of immigration and dispersal of the Scandinavian flora. — Pp. 221—232 in A. Löve: North Atlantic biota and their history. — Oxford.

Gjærevoll, O., 1959: Overvintringsteoriens stilling idag. — Kongl. Norske Vidensk. Selsk. Forhandl. 32: 36—71.

— 1961: XIII. International phytogeographical excursion to Finnmark and Troms 26.7—5.8 1961. — Trondheim, 26 p.

Gjærevoll, O., 1963: Survival of plants on nunataks in Norway during the pleistocene glaciation. – Pp. 261–283 in A. Löve and D. Löve: North Atlantic biota and their history. – Oxford.

– og N. A. Sørensen, 1954: Plantegeografiske problemer i Oppdalsfjellene. – Blyttia 12: 117–152.

Godske, C. L., 1944: The geographical distribution in Norway of certain indices of humidity and oceanity. – Bergens Mus. Årbok 1944, Nat.-vidensk. Rekke, Nr. 8, 26 p.

Hansen, A. M., 1904: Hvorledes Norge har fået sit plantedække. – Naturen 28: 143–156, 168–180.

Holmboe, J., 1936: Über *Nigritella nigra* (L). Rchb., ihre Verbreitung und Geschichte in Skandinavien. – Ber. Schweiz. Bot. Ges. 46: 202–216.

– 1937: The Trondheim district as a centre of late glacial and post-glacial plant migrations. – Avhandl. Norske Vidensk.-Akad. Oslo. I. Mat.-Naturv. Kl. 1936, No. 9, 59 p.

Holtedal, O., 1953: Norges geologi. – Norges Geol. Unders. 164, 1118 p.

Hoppe, G., 1963: Some comments on the 'ice-free refugia' of northwestern Scandinavia. – Pp. 321–335 in A. Löve: North Atlantic biota and their history. – Oxford.

Hultén, E., 1937: Outline of the history of arctic and boreal biota during the Quarternary Period. Their evolution during and after the Glacial Period as indicated by the equiformal progressive areas of present plant species. (Diss.) – Stockholm, 168 p.

– 1950: Atlas över växternas utbredning i Norden. Fanerogamer och ormbunksväxter. – Stockholm, 512 p.

– 1955: The isolation of the Scandinavian mountain flora. – Acta Soc. Fauna et Flora Fennica 72, Nr. 8, 22 p.

– 1956: The *Cerastium alpinum* complex. A case of world-wide introgressive hybridization. – Svensk Bot. Tidskr. 50: 411–495.

– 1962: Plants of the floating ice-island 'Arlis II'. – Svensk Bot. Tidskr. 56: 362–364.

Knaben, G., 1950: Botanical investigations in the middle districts of Western Norway. – Univ. Bergen Årbok 1950, Nat.-vidensk. Rekke, Nr. 8, 117 p.

– 1958: *Papaver*-studier, med et forsvar for *P. radicatum* Rottb. som en islandsk-skandinavisk art. – Blyttia 16: 61–80.

Kotilainen, M. J., 1954: Den enda säkra växtplatsen för *Kobresia simplisiuscula* (Wahlenb.) Mack. i Fennoscandia orientalis. – Svensk Bot. Tidskr. 48: 19–30.

Lid, J., 1952: Norsk flora. – Oslo, 771 p.

– 1959: The vascular plants of Hardangervidda, a mountain plateau of Southern Norway. – Nytt Mag. Bot. 7: 61–128.

Nannfeldt, J. A., 1935: Taxonomical and plant geographical studies in the *Poa laxa* group. – Symb. Bot. Ups. 1, Nr. 5, 113 p.

– 1940: On the polymorphy of *Poa arctica* R. Br., with special reference to its Scandinavian forms. – Symb. Bot. Ups. 4, Nr. 4, 85 p.

– 1947: Några synpunkter på den skandinaviska fjällflorans ålder. – Kungl. Vitensk. Soc. Ups., Årsbok 1947: 51–85.

Nannfeldt, J. A., 1958: Den skandinaviska fjällfloran och nedisningarna. — Svensk Naturvetensk. 11: 119–133.

— 1963: Taxonomic differentiation as an indicator of the migratory history of the North Atlantic flora with especial regard to the Scandes. — Pp. 87–97 in A. Löve and D. Löve: North Atlantic biota and their history. — Oxford.

Nordhagen, R., 1931: En botanisk ekskursjon i Eikisdalen, — Bergens Mus. Årbok 1930, Nat.-vidensk. Rekke Nr. 8, 35 p.

— 1933. De senkvartære klimavekslinger i Nordeuropa og deres betydnig for kulturforskningen. — Inst. Sammenlikn. Kulturforskn., Ser. A: Forelesninger 12, 246 p.

— 1936: Skandinavias fjellflora og dens relasjoner til den siste istid. — Nordiska (19. Skand.) Naturf.-møtet Helsingfors 1936: 93–124.

— 1937: Om Norges fjellflora og dens opprinnelse — Naturen 1937: 204–274.

— 1952: Bidrag til Norges flora. II. Om nyere funn av *Euphrasia lapponica* Th. Fr. fil. i Norge. — Blyttia 10: 29–50.

— 1956: Lapprose, *Rhododendron lapponicum* (L.) Wg. — Pp. 107–109 i T. Lagerberg, J. Holmboe og R. Nordhagen: Våre ville planter, Bd. 5. — Oslo.

— 1961: Om professor dr. med. Wilhelm Boeck som botaniker. Et gammelt og et nytt plantefunn på Dovrefjell. — Blyttia 19: 137–147.

— 1963: Recent discoveries in the South Norwegian flora and their significance for the understanding of the history of the Scandinavian mountain flora during and after the last glaciation. — Pp. 241–260 in A. Löve and D. Löve: North Atlantic biota and their history. — Oxford.

Persson, H., 1932: Några för Sverige nya eller anmärkningsvärda mossor jämte ett par ord om det bicentriska problemet. — Bot. Not. 1932: 81–93.

Rothmaler, W., 1955: Allgemeine Taxonomie und Chorologie der Pflanzen. 2. utg. — Jena, 215 p.

Rune, O., 1950: *Draba cacuminum* i Sverige. — Svensk Bot. Tidskr. 44: 497–503.

— 1953: Plant life on serpentines and related rocks in the North of Sweden. — Acta Phytogeogr. Suecica 31, 139 p.

— 1957: De serpentinicola elementen i Fennoskandiens flora. — Svensk Bot. Tidskr. 51: 43–105.

Rønning, O. I., 1960: The vegetation and the flora north of the arctic circle. — Pp. 50–72 i Tromsø Museum: «Norway north of 65°». — Oslo University Press, Oslo.

Samuelsson, G., 1943: Die Verbreitung der *Alchemilla*-Arten aus der *Vulgaris*-Gruppe in Nordeuropa (Fennoskandien und Dänemark). — Acta Phytogeogr. Suecica 16, 159 p.

Selander, S., 1950: Floristic phytogeography of South-Western Lule Lappmark (Swedish Lappland), I. (Diss.) — Acta Phytogeogr. Suecica 27, 200 p.

Sernander, R., 1896: Några ord med anledning af Gunnar Andersson, Svenska växtvärldens historia. — Bot. Not. 1896: 114—128.
Sjörs, H., 1956: Nordisk växtgeografi. — Stockholm, 229 p.
Smith, H., 1920: Vegetationen och dess utvecklingshistoria i det centralsvenska högfjällsområdet. (Diss.) — Norrländskt Handbibl. 9, 239 p.
Tengwall, T. Å., 1913: De sydliga skandinaviska fjällväxterna och deras innvandringshistoria. — Svensk Bot. Tidskr. 7: 258—275.
— 1925: Die Vegetation des Sarekgebietes. II. — I A. Hamberg: Naturwissenschaftliche Untersuchungen des Sarekgebirges im Schwedisch-Lappland. — Stockholm.
Wulff, E. V., 1950: An introduction to historical plant geography. — Waltham, Mass., 223 p.

Noen plantefunn fra Trøndelagskysten

SOME FINDS OF FLOWERING PLANTS ON THE COAST OF TRØNDELAG, NORWAY

Av

ARNFINN SKOGEN

Under arbeide med floraregistrering på Ørland, på nordsiden av Trondheimsfjorden sommeren 1962, ble det gjort en del funn som utvider det kjente utbredelsesområde for en del arter, fyller hull i andres utbredelse, eller på annet vis må ansees interessante.

Ørland herred har tidligere vært besøkt av flere botanikere, men deres undersøkelser har vært nokså tilfeldige og dekket små deler av herredet. Deres plantelister er derfor lite dekkende for herredets flora. Det gjelder Gunnerus (1766–1772), Norman (1881, 1883), Storm (1885, 1886), Skaanes (1939). Opplysninger i Sundfær (1923) er heller ikke presise og neppe alltid pålitelige.

De fleste tidligere undersøkelser har vært av strandområder, derfor er strandfloraen best kjent. Likevel er der også på stranden blitt stående ubemerket i alle fall en art, som er n y f o r T r ø n d e l a g:

Scirpus tabernaemontani C. C. Gmel.

Lokaliteter på Ørland: 1. Utstrand på bygdens nordkyst, i brakkvannsdam på stranden utenfor stor *Hippophaë*-bestand. 2. Opphaug. Liten dam mellom haugene i øst. 3. Reitan. Sump ved Reitbekkens utløp i Lille Rusasetvatn. 4. Rusasetvatn. Flere små tette bestander utover vannet og over større område i vannets sydøstende, nedenfor Rusaset gård (kartets Russæter).

Arten er tidligere ikke kjent mellom Fjaler i Sogn og Sømna i Nordland. Det er således et hopp i artens utbredelse på ca. 60 mil som ved disse funn halveres.

I herredet vokser også *Scirpus lacustris* L. Artene er såpass like at jeg først regnet alle bestander til denne art. Konservator Jon Kaasa gjorde meg oppmerksom på at planter fra Utstrand var *S. tabernaemontani,* og ved nærmere kontroll viste samme seg å være tilfelle også for de øvrige lokaliteter anført ovenfor.

Scirpus tabernaemontani danner på Utstrand en ca. 10 m^2 stor bestand av mannshøye strå i en liten dam som ofte tørrlegges. Vege-

tasjonen i dammen består ellers av *Chara fragilis, Scirpus rufus, S. uniglumis, Ranunculus confervoides* og *R. sceleratus,* og grønnalger. Dammen er omgitt av beitede strandenger. Den ligger såvidt over normalt høyvann, men bare 5—10 m fra sjøen slik at den ved høy flo og pålandsvind sikkert får tilførsel av saltvann. Vannet er sterkt brakt. Grunnen består av kalkrik skjellsand over leire. Bunnen er dekket av slam.

De andre lokaliteter atskiller seg fra den første ved at de ligger midt inne på bygden, 3—4 km fra sjøen, ca. 25 m o.h. og derfor har ferskvann. Forekomsten på Opphaug består av noen få strå i en liten dam med grusbunn, vesentlig dekket av *Juncus articulatus, J. bufonius* og *J. conglomeratus.* Lokaliteten på Reitan ligger på myrgrunn med vegetasjon av *Comarum palustre, Menyanthes trifoliata, Pedicularis palustris, Carex*-arter m. m. Grunnen i Rusasetvatnet er delvis dekket av metertykt slam. Vannet er såpass grunt at *Nymphaea candida* og *Potamogeton*-arter vokser over størstedelen av vannet, mens *Scirpus tabernaemontani* danner små tette «øyer» av mannshøye strå. I vannets sydøstre ende, hvor grunnen er fin sand og leire, som ofte tørrlegges, inngår *S. tabernaemontani* som en viktig art i en bestand som dekker flere da. og ellers består av bl. a. *Equisetum fluviatile, Lobelia dortmanna, Alisma plantago-aquatica, Scirpus palustris, Ranunculus flammula* og *Pedicularis palustris.*

Blant rikere lokaliteter på Ørland som også har tiltrukket seg tidligere botanikeres oppmerksomhet, er Østråt og skogpartiet nord og vest for Østråtborgen, av ørlendinger kalt Østråtlund. Dette er bygdens eneste egentlige s k o g p a r t i. Her ble bl. a. funnet:

Neottia nidus-avis (L.) Rich.

Ny lokalitet: På toppen av og nord for Lundahaugen, ca. 800 m NV av Østråtborgen, i skog 20—40 m o. h.

De nærmeste kjente lokaliteter for arten er i Sør-Trøndelag: Leinslia i Stadsbygd (Gjærevoll 1954, TRH) og i Møre og Romsdal: Straumsnes (O), Hustad og Fræna (TRH). Gunnerus (1766) angir den også fra Snåsa i Nord-Trøndelag. Tross iherdig leting er den der aldri funnet igjen. Arten finnes heller ikke i Gunnerus' herbarium. Lokaliteten er derfor forkastet av Fægri (1960). Lokaliteten på Ørland representerer dermed ny nordgrense for arten i Skandinavia.

Planten vokser spredt over et flere dekar stort område.

Epipactis helleborine (L.) Cr.

Arten vokser rikelig på selve Lundahaugen og i tørre felter på sydsiden. Denne art er tidligere samlet på Ørland av Th. Vogt, uten at

funnet er offentliggjort. Hans belegg, som nylig er kommet til TRH, er påført «Østråt» og «Østråtskogen» 30/7 1926. Denne lokalisering sikter sikkert til «Østråtlund», hvorav Lundahaugen utgjør det nordligste hjørne. Vogt's lokalitet er derfor rimeligvis den samme som min.

Artens nærmeste lokaliteter er i Mosvik, Leksvik og Frosta i Nord-Trøndelag, Strinda, Hølonda og Hitra i Sør-Trøndelag, og Aure på Nordmøre (TRH). Den finnes således spredt over hele distriktet, men er sjelden, særlig i de ytre kyststrøk.

På Lundahaugen vokser den helst på åpne felter i skogen, gjerne hvor konglomeratgrunnen stikker frem. I dette atskiller den seg fra *Neottia,* som helst vokser i skygge i de tetteste krattene.

Jordbunnen på nordsiden av haugen består av dyp muldjord, på selve haugen er jordlaget tynnere. Underlaget er et kalkrikt sandstenskonglomerat.

Vegetasjonen består av artsrik *Pinus-Corylus*-blandingsskog, som særlig på selve haugen har rike innslag av *Viburnum opulus,* videre et par mindre bestander av *Hippophaë rhamnoides,* en stor bestand *Prunus avium* (ifølge Lid (1952) den nordligste viltvoksende forekomst i Norge), litt *P. padus* og *Sorbus aucuparia.* På haugens nordside vokser et par store og noen små *Tilia cordata* og en kjempesvær *Quercus robur,* som er antatt å være plantet på 1700-tallet. Trærnes størrelse, og særlig ekens, med stammeomfang på 5 m i 2 m høyde over bakken, tyder i alle fall på en meget anselig alder. Her finnes også en yngre planting av *Abies alba,* som nå er i spredning.

Undervegetasjonen er frodig. Særlig på den dype muldjord dominerer høye urter, bl. a. *Campanula latifolia, Crepis paludosa, Polygonatum verticillatum, Paris quadrifolia, Sanicula europaea, Galium odoratum, Dactylorchis fuchsii, Listera ovata, Filipendula ulmaria, Urtica dioica. Primula veris, Melandrium rubrum, Ranunculus ficaria* og høye bregner.

På haugen mangler en del av de større urter, vegetasjonen er lavere og mer åpen, og andre arter kommer til: *Carex digitata, C. flacca, C. pallescens, C. pilulifera, Convallaria majalis, Maianthemum bifolium, Briza media, Calamagrostis purpurea, Melica nutans, Hierochloë odorata, Lathyrus niger, L. vernus* og *Vicia silvatica.*

I Østråts storhetstid under Rømer og Bjelkeslekten på 1500—1600-tallet, ble området nord-øst for borgen med Lundahaugen utlagt til «dyrehave», trolig en jaktpark for adelen. Det er mulig at en del av de trær som nå finnes innenfor området, særlig *Tilia* og *Quercus,* skyldes dette anlegg. Men noen større innflytelse på dagens rike undervegetasjon har denne dyrehave neppe hatt.

Både *Neottia* og *Epipactis* var i rik blomstring 7.7.1962, den dårlige sommer til tross. Av begge arter ble funnet rikt fruktbærende stengler

sist i september. Under graving i jorden fantes flere steder friske rotstokker av *Neottia,* som i år ikke hadde utviklet skudd, så det er trolig at lokaliteten i gode år kan fremtre rikere enn i 1962. I alt ble det av *Neottia* funnet over 50 blomstrende skudd.

Herredets g u n s t i g s t e l o k a l i t e t e r for planter med store varme- og jordbunnskrav finnes sydøst for Rusaset (kartets Russæter) i de bratte urene under Vardeheia. Der ble bl. a. funnet:

Geranium lucidum L.

Ny lokalitet: Rusaset, i de bratte, sydvendte urer mellom Rusaset og Karlseng, 25–50 m o. h.

Arten er i distriktet tidligere kjent fra Tingvoll på Nordmøre, Leksvik og Mosvik i Nord-Trøndelag, Velfjord i Nordland. Angitte lokaliteter på Hitra og i Trondheim er forkastet av Fægri (1960).

Funnet på Ørland fyller dermed et stort hull i artens utbredelse. Lokaliteten er gunstig hva angår såvel eksposisjon som berggrunn. Her er en nesten loddrett vegg av kalkholdige sandstensbergarter, tildels skifre, som dels danner svære urer, dels glatte svaberg med smale hyller og kløfter med løst materiale. Eksposisjonen er sydsydvestlig; tett løvskog i myrkanten foran berget og oppover urene beskytter mot vind. Lokaliteten tilsvarer således ideelt det Fægri (1960) skriver om artens habitat: «.... *G. lucidum* can grow on very shallow soil on top of rocks in extreme exposure towards the sun, frequently in front of a wall of rock which stores and reflects the sun's warmth.»

Arten ble funnet spredt over et ca. 200 m langt område, vesentlig ved foten av bergene og litt oppover de solvarme kløfter.

Vegetasjonen omkring er preget av *Corylus* og *Ulmus* som danner tette kratt med innslag av bl. a. *Viburnum opulus, Rhamnus frangula* og *Prunus padus,* og en undervegetasjon der bl. a. *Vicia silvatica, Lathyrus niger, Hypericum hirsutum, H. perforatum, Sanicula europaea, Galium odoratum, Geum urbanum, Humulus lupulus, Geranium robertianum, Saxifraga cotyledon, Sedum rosea* og *Alliaria officinalis* spiller en stor rolle.

Når Fægri (1960) forkaster Hitra som lokalitet for *Geranium lucidum,* skjer det delvis fordi lokaliteten er «.... situated rather outside the area of *G. lucidum* as known to-day». Funnet på Ørland gjør Hitrafunnet (Gunnerus 1772, den første angivelse av arten for Norge) mindre usannsynlig ved at avstanden til nærmeste lokalitet halveres.

Alliaria officinalis Andrz.

Arten ble funnet i samme område som *Geranium lucidum,* i kløfter og berg med noe løsmateriale, skygget av *Corylus-Ulmus-Rhamnus*-kratt.

I distriktet er arten tidligere kjent fra områdene omkring indre Trondheimsfjord, Hitra, Hustad, Ålvundfjord og fra Velfjord i Nordland. Dens utbredelse, om den enn er litt vanligere, ligner altså *Geranium lucidum's.* Således finnes den også ved den omdiskuterte *Geranium*-lokalitet på Hitra.

På Ørland vokser de to arter innenfor samme område, men *Alliaria* er hyppigere og finnes innenfor et noe større område enn *G. lucidum.* Den vokser fortrinnsvis i skygge og går høyere opp i bergenes rasmarker enn *G. lucidum.* Men også *Alliaria* er på Ørland bundet til disse typisk varme lokaliteter, og mangler ellers i herredet.

Carex pairaei Schulz.

Vokser sammen med *Alliaria.* Arten er ganske vanlig på gode lokaliteter ved det indre av Trondheimfjorden og er også funnet i Lensvik på fjordens sydside, men er fra før ikke kjent fra kysten mellom Romsdal og Vikna. Den ble også funnet på sydtoppen av Lørberen, i et lite hasselkratt på sydsiden. Berggrunnen er her granitt.

Orchis mascula L.

Nye lokaliteter: 1. Rusaset, i samme område som *Alliaria* og *Geranium lucidum.* 2. Reitan, i bergene nord, øst og syd for gården, på små hyller i de bratte konglomeratbergvegger.

Arten er tidligere kjent fra Stadsbygd, Leksvik, Snåsa og Stjørdal, fra Vikna og Nordland, og på Nordmøre fra Smøla og Aureområdet og sydover. Den nærmeste lokalitet er Stjørna (Gjølgalien), Jørstad 1915 (O). Denne lokalitet og de nye funn fra Ørland ligger temmelig isolert i de ytre strøk, og man skulle tro at arten med tiden vil finnes også andre steder i det lange kystdistriktet fra Smøla til Vikna, f. eks. på Hitra og i Åfjord.

Lokaliteten på Reitan ligner Rusaset med samme berggrunn, gunstig sydvestlig eksposisjon og frodig krattskog av *Corylus* og *Betula odorata.* Arten vokser i et mer og mindre sammenhengende 1 km langt område som bare er ca. 100 m bredt. Den finnes rikelig og er velutviklet.

På Rusaset ble arten utenom urene også funnet på en liten myr like under urene, hvor vegetasjonen er preget av kalkkrevende orkideer og halvgress.

Innen Ørland herred er det knapt noen høyder som fortjener betegnelsen fjell. De bergfylte områder i øst med høyeste topp Asplikammen på 282 m, og gjennomsnittshøyde 100—180 m, betegnes dog av ørlendinger som Rusasetfjellet.

Hele «fjellrekken» er bygget opp av devonsk sandstenskonglomerat som inneholder en del kalk. Hvor ikke stagnerende vann forsurer jorden er jordreaksjonen nøytral-alkalisk (pH 6,5—7,5).

Det finnes en del skog, eller mest kratt, i små daler, men myrer, snaue knauser og lyngheier dominerer.

I normale år er snedekket meget ustabilt, men enkelte år ligger sne fra januar til april.

Innenfor dette området er funnet en del arter som er vanlige i trønderske fjellstrøk, men som mangler eller finnes meget spredt utenfor fjellkjeden.

I syd, hvor området støter sammen med de varme urer øst for Rusaset, finnes en del av disse f j e l l p l a n t e r sammen med mer varmekjære arter. Av denne gruppe ble bl. a. funnet:

Carex rupestris All.

1. Reitan, de bratte bergvegger NØ og SØ for gården. 2. Rusaset-Karlseng, bratte bergvegger, kløfter og urer mot syd. Begge steder fra 30 m til toppen av bergene, 150—200 m o. h. 3. Asplikammen og Hatten, på toppen og nedover bergsidene mellom 150—280 m o. h.

Ellers i Trøndelag utenom fjellkjeden er den bare funnet på Byneset (Elgsetheia ca. 500 m o. h.) og Leksvik (ca. 425 m o. h.). De nærmeste egentlige kystlokaliteter er i Stemshaug på Nordmøre, også der tilfjells. Nærmeste lavlandsfunn er Talstadhesten i Fræna på Romsdalskysten og Leka lengst nord i Nord-Trøndelag. Lokaliteten på Ørland ligger derfor nokså isolert, 35 km fra nærmeste funn.

På Ørland vokser *C. rupestris* jevnt i de bratte slutninger av Rusasetfjellet, fra herredsgrensen mot Bjugn i nord til Stjørna, og på de fleste topper og nakne flyer innover selve «fjellområdet» og i de tilstøtende områder av Bjugn og Stjørna. I slutningene i syd og vest går den sammen med den varmekjære vegetasjon på de bratteste lokaliteter.

Silene acaulis (L.) Jacq.

Arten ble funnet på de samme lokaliteter som *Carex rupestris*. De fleste steder finnes den rikelig i små, fuktige sig i berget, av og til også på nakne klipper. Også denne hører til i fjellkjeden, men er funnet i Stokksund og Osen på Fosenkysten, Flatanger og Leka i Nord-Trøndelag, Byneset og Malvik i midtre Trøndelag. Også på

Nordmøre går den litt lengre ut enn *C. rupestris*. Således i fjellene på Tustna. Dertil fant jeg den i 1961 i Lensvik, på Hestgrovheia, Trondheimsfjordens sydside, 600 m o. h. sammen med bl. a. *Dryas octopetala, Diapensia lapponica, Juncus trifidus, Lycopodium alpinum, Luzula spicata.*

Lycopodium alpinum L.

Også denne art ble funnet på flere topper og flyer innen det samme område: Hatten, Asplikammen, Vardeheia, høyden øst for Ol—Olsavatn, en topp mellom Reitan og samme vann. Alle lokaliteter er lyng- og starrheier, hvor *Lycopodium alpinum* kryper sparsomt nede i lynget og bortover nakne steinrabber. Arten ble funnet mellom ca. 100—280 m o. h.

Som de to foregående finnes den jevnt i fjellkjeden og er kjent fra noen få steder utenfor denne: Levanger, Trondheim (Bymarka), Klæbu (Vassfjellet), Leksvik, Rissa, Åfjord (Jørstad 1915) (O) mellom 400—600 m o. h., Lensvik (Storm 1886 og forf. 1961, 600 m o. h.). Arten går ut til kysten i Halsa på Nordmøre og Leka i Nord-Trøndelag.

Erigeron boreale (Vierh.) Simm.

Noen få planter ble funnet i lynghei hvor Vardeheia faller bratt mot syd (Karlseng) 150—200 m o. h.

Denne art er også vanlig i fjellkjeden, men med unntak av et funn, notert Buvik 1895, ikke funnet i de sentrale eller ytre deler av Trøndelag. På Nordmøre og Romsdal er den kjent fra de høye kystfjell i Halsa, Stemshaug og Fræna, og i lavlandet fra Hustad i Romsdal og Leka i Nord-Trøndelag.

Når disse planter opptrer innenfor et lite område, må det være naturlig å betrakte dem til sammen som et fattig, men tydelig fjellplanteelement, som såvidt man kan dømme fra eksisterende funn, er temmelig isolert fra annen fjellvegetasjon, og som står i en særstilling også ved at fjellene er så lave.

Deres forekomst kan muligens, og særlig for noen arters vedkommende, skyldes grunnens basiske karakter, og når de, så vidt vi vet idag, stort sett mangler i de øvrige, til dels høyere Fosenfjell, kan dette skyldes den karrigere berggrunn der.

Schoenus ferrugineus L.

Nye lokaliteter: 1. Berg, på nordsiden av Lørberen. Våt gressmyr med bjørkekratt like sydøst for Kvolbtjern ca. 20 m o. h. I mengder på et ca. 3 dekar stort område. 2. Rusaset (kartets Russæter), våt myr

sydøst for vannet. Spredt i kutråkk like under urene, bjørkekratt. 3. Karlseng, gressmyrer foran urene under Asplikammen, meget rikelig på ca. 2 dekar 30 m o. h.

Arten er tidligere kjent fra mange lokaliteter på sydsiden av Trondheimsfjorden, særlig sydvest for Gulosen, fra Hitra og fra Harran og Leka i Nord-Trøndelag. Den er ikke kjent fra Fosen og funnene fyller dermed en stor lakune i utbredelsen.

Alle tre lokaliteter, hvorav de to siste ligger mindre enn 1 km fra hverandre, er våte myrer med bjerkekratt og en vegetasjon med sterkt kalkpreg. Særlig iøynefallende var den rike forekomst av *Dactylorchis incarnata* og *D. cruenta*. Den første opptrer her som ellers på Ørland, med en lys rosa og en mørk fiolett form. Etter min erfaring er den lyse mer robust enn den mørke, oftest også rikere blomstrende. Forskjellen synes konstant, og det er sjelden tvil om hvilken form et eksemplar tilhører.

Andre viktige arter fra disse myrer er bl. a. *Pedicularis palustris, P. silvatica, Menyanthes trifoliata, Comarum palustre, Carex capillaris, C. hostiana, C. flava, C. chordorrhiza, Calamagrostis neglecta, Molinia coerulea, Eriophorum latifolium, Scirpus hudsonianus* (= *Trichophorum alpinum*), *Tofieldia pusilla, Thalictrum minus, Myrica gale, Selaginella selaginoides, Mnium-, Fissidens-* og *Sphagnum*-arter.

Jordreaksjonen, målt med indikatorpapir, gav pH ca. 7,5. På flere myrer med like høy pH ble *Schoenus* ikke funnet, men forøvrig stort sett de samme arter.

Endelig kan nevnes noen antropochore arter:

Lysimachia nummularia L.

Ny lokalitet: Berg, ca. 200 m vest for veikrysset ved Kleivan på Lørberens nordhelling ved veien mellom Berg og Rønne, ca. 30 m o. h.

Arten er tidligere kjent forvillet i Trondheim, Hemne og Aure. Bestanden på Berg synes således å være den nordligste viltvoksende i landet.

Planten vokste rikelig over et ca. 100 m^2 stort, delvis krattbevokst område. Den er sikkert forvillet, men det ligger ingen hager i umiddelbar nærhet, og i hagene på Berg vokser den ikke i dag. Muligens kan den være kommet til stedet under krigen, da det i 1942–1945 lå militære anlegg der. Arten synes så vel etablert at det er grunn til å anta at den har holdt seg der i noen tid.

Jordbunnen består av 20–50 cm muld, dels med sand, over granitt.

Veronica hederifolia L.

Nye lokaliteter: 1. Beian, ved nordsiden av østre Beihaug, bak gammel gård. 2. Storfosen, veikant mot konglomeratberg ca. 150 m fra havnen syd for Storfosen gods.

I distriktet er arten tidligere funnet på Grip (Larsen 1865 TRH), Buvik (Tambs Lyche 1935, O), Åfjord (Jørstad 1915 O), Nærøya (Jørstad 1958 O).

Begge lokaliteter på Ørland ligger nær stranden, på kalkrik skjellsandgrunn, nær gamle kaier. Da planten er antropochor i Norge, skyldes de to forekomster trolig at frø er spredt med varer som har vært losset på kaiene, selv om planten ikke finnes på selve havneområdene. Heller ikke finnes den idag ved andre havner på Ørland. Begge lokaliteter er i dag vel etablert og synes å ha holdt seg på stedene i noen tid. Særlig er det rimelig å anta at så er tilfelle for Beian, da havnen her ikke har vært i regulær bruk de siste 20 år.

Luzula luzuloides (Lam.) Dandy & Wilm.

Ny lokalitet: Sydtoppen av Lørberen. Nakent granittberg, 98 m o. h.

De nærmeste kjente lokaliteter er Rotvoll i Strinda og Haugslia i Verdal. På Nypan stasjon, Melhus, hvor den ble funnet av N. A. Sørensen i 1945 (TRH), er den nå utgått.

Bestanden på Lørberen består av en stor tue med mer enn 50 strå. Den hadde 2/9 1962 mengder av modne frø.

Planten er i Norge utvilsomt en antropochor. Nordhagen (1954 a, b) viser at de fleste norske forekomster stammer fra plenfrø utsådd i parker i engelsk stil (landscape gardens) anlagt omkring år 1800, slik som f. eks. Rotvoll i Strinda.

Arten har en lignende utbredelse i Sverige (Hylander 1943), dels også i Danmark (Wiinstedt 1927 og 1937). Selv om det mellom de tre forfattere delvis råder uoverensstemmelse angående tidspunktet for artens introduksjon i Norden, er de enige om at den er utsådd sammen med annet «skyggegressfrø» i landskapshagenes tetteste lunder.

Lørberen-bestanden atskiller seg således fullstendig fra det vanlige. Der finnes nemlig ingen trær, og slik berget ligger, høyt over Ørlands flate, har den ved midtsommer sol i ca. 20 av døgnets timer. Den avviker også fra de av Nordhagen beskrevne ved at arten ikke kan være kommet til stedet som parkplante. På Lørberen har aldri vært noen form for dyrking, enn si park. Nærmeste dyrkede mark ligger på flaten 90 meter lavere.

På Ørland finnes riktignok en større, gammel park, ved Ove Bjelkes slottsanlegg på Østråt, fra 1650-årene. Her finnes i dag en

lund av svære trær: *Ulmus, Fagus, Acer, Prunus avium, P. padus, Larix, Abies* m. m. og under disse et villniss av busker og høye urter. Men det har ikke vært mulig å finne *Luzula luzuloides* eller andre parkgress der. Derfor er det lite trolig at Lørberen-bestanden kan skyldes Østråtparken.

Imidlertid var det under krigen (1942–1945) store militære anlegg på toppen av Lørberen. Bestanden ligger innenfor dette område. Under anleggstiden befant seg folk og utstyr fra alle Europas kanter på stedet, og vi må trolig søke opprinnelsen til forekomsten av *Luzula luzuloides* i at frø kan ha fulgt med mennesker eller utstyr den gang.

Under de omkalfatringer som da foregikk, ble den opprinnelige lyngvegetasjonen ødelagt. På grunn av utminering av berget under toppen, er det idag så tørt at ingen tett vegetasjon er etablert. Dette har da trolig gitt *Luzula luzuloides* mulighet til å etablere sin bestand og holde seg gjenom snart 20 år. Og bestanden synes vital nok til å kunne bli på stedet i fremtiden også.

Arten er, såvidt vites, ikke funnet ved noen andre anlegg fra krigstiden.

SUMMARY

The paper deals with various plant finds from Örland, on the coast of the Trondheim district.

The parish has previously been visited by botanists, but their investigations never covered the whole area, and their records and collections are therefore incomplete.

New finds are reported of *Scirpus tabernaemontani* C. C. Gmel. from a brackish-water pond on the northern coast, and three fresh-water localities from the inland. The species has not previously been known between the Sognefjord district and Sömna in Northern Norway.

A new northern distribution limit is reported for *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. Other southern species with a scattered distribution in the Trondheim area are also reported: *Geranium lucidum* L., *Alliaria officinalis* Andrz., *Orchis mascula* L., *Epipactis helleborine* (L.) Gr. and *Carex pairaei* Schultz, all of which were previously unknown in the coastal region or known only from very few localities.

The basidophilous *Schoenus ferrugineus* L. is reported from three localities.

A group of plants, common in the mountain areas, but lacking or very rare in the lower parts of the Trondheim area, occurs together in a low 'mountainous' area (altitude up to 282 m) in the south-east

corner of the parish: *Carex rupestris* All., *Silene acaulis* (L.) Jacq., *Lycopodium alpinum* L., *Erigeron boreale* (Vierh.) Simm.

Three anthropochorous plants are also reported: *Veronica hederifolia* L. from two harbours, *Lysimachia nummularia* L., and *Luzula luzuloides* (Lam.) Dandy & Wilm. from places where there were German military stations in the years 1942–5. Thus the last two mentioned may have been introduced during that period.

Litteratur

Fægri, K. et. al., 1960: Maps of distribution of Norwegian vascular plants. 1. Coast plants. — Bergen.

Gjærevoll, O., 1954: Frå floraen i Trøndelag. IV. — Det Kgl. N. Vid. Selsk. Mus. Årb. Trondheim.

Gunnerus, J. E., 1766–1772: Flora Norvegica. — Nidrosiæ & Hafniæ.

Hoffstad, O. A., 1899: Vegetationen og floraen paa kysten af Trondhjems stift nordenfor Trondhjemsfjorden. — Nyt Mag. Nat. vidsk. 37. Chr. 1900.

Hylander, N., 1943: Die Grassameneinkömmlinge schwedischer Parke. Mit besonderer Berücksichtigung der *Hieracia silvaticiformia*. — Symb. Bot. Upsalienses. VII (1).

Lid, J., 1952: Norsk Flora. 2. utg. — Oslo.

Nordhagen, R., 1917: Planteveksten på Froøerne og nærliggende øer. — Det Kgl. N. Vid. Selsk. Skr. Trondheim.

— 1954: a: Om gjennombruddet av den engelske landskapsstil i nordisk havekunst og dens betydning for Nordens flora. — Blyttia 2.

— 1954: Om Poa Chaixii i det gamle parkanlegg på Rotvoll ved Trondheim og et funn av Luzula luzuloides i Lunden på Kjørbo i Bærum. — Ibid. 12.

Norman, J. M., 1881: Voxesteder for nogle af den norske floras karplanter søndenfor polarkredsen. — Arch. Mat. Nat. vidensk. 5. Kra.

— 1883: Yderligere bidrag til kundskaben om karplanternes udbredning i det nordenfjeldske Norge søndenfor polarkredsen. — Ibid. 8.

Skaanes, N. O., 1946: Tindveden (Hippophaë rhamnoides) i Norge. — Blyttia 4.

Storm, V., 1885–1886: Notitser til Throndhjems omegns flora. I–II. — Det Kgl. N. Vid. Selsk. Skr. Trondheim.

Sundfær, J. 1923: Floraen i Nidaros Bispedømme. — Trondheim.

Wiinstedt, K., 1927: En Græsplæneflora i Herregaardsparker. — Flora og Fauna, København.

— 1937: Juncaceernes Udbredelse i Danmark. — Bot. Tidsskr. 44. København.

Bidens cernua L. på Jæren

BIDENS CERNUA FOUND IN JÆREN, SW. NORWAY

Av

KÅRE ARNSTEIN LYE

Sommeren 1962 botaniserte jeg på noen jærmyrer som skal oppdyrkes i nærmeste framtid, og på ei av disse fant jeg en rik bevoksning av nikkebrønsle (*Bidens cernua*).

Denne myra ligger ved Pollestad i Klepp omlag 1 km fra havet. Her vokser sumpplanten *B. cernua* på flere steder, dels langs kanten av ei tjørn og dels i de gamle grovene fra torvskjæringstida. Jeg har gjort ti ruteanalyser for å vise hvilke planter den vokser sammen med, og for å gi et bilde av hvilke ulike plantefunn som finnes på myra. Da vi her har å gjøre med ulike sosiasjoner og dels blandingssosiasjoner, er det sjølsagt av liten interesse å rekne ut konstansprosent og midlere dekningsgrad.

Myra gir inntrykk av å være forholdsvis næringsrik, dette gjelder særlig rute fire. Av næringskrevende planter har vi foruten *Bidens cernua, Polygonum hydropiper* (7), *Ranunculus sceleratus* (6), *Catabrosa aquatica* (5, 6 og 7), *Parnassia palustris* (4) og mosene *Scapania paludicola* (4), *Pellia endiviaefolia* (4), *Calliergon giganteum* (4) og *Calliergonella cuspidata* (4 og 8).

Fire arter er konstanter i *Bidens cernua*-samfunnene, nemlig *Catabrosa aquatica, Sparganium ramosum, Callitriche stagnalis* og *Myosotis laxa*. Av disse er *Catabrosa aquatica* en karakterplante for særlig næringsrik botn. I rute 5,6 og 7, hvor vi finner *B. cernua,* er det gjennomsnittlige antall karplanter 12,6 pr. m^2.

Da myra ligg forholdsvis langt fra havet, er det nokså naturlig at vi ikke finner de typiske kalkplantene som sjelden pleier mangle litt nærmere havet (*Linum catharticum, Briza media, Carex flacca* og *Orchis purpurella*). En annen kalkplante, *Parnassia palustris,* finnes på myra, men er sjelden. Det er sannsynlig at skjellsanden fra havet ikke når helt hit opp.

Myra må altså karakteriseres som næringsrik, men noe særlig høyt kalkinnhold har den sannsynligvis ikke.

Bidens cernua er en austlig planteart i Norden. Den er nokså vanlig

Rutenummer (1 m²)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Salix aurita	2	2	–	–	–	–	–	–	–	–
Calluna vulgaris	1	–	–	1	–	–	–	1	–	2
Erica tetralix	2	–	–	1	–	–	–	–	–	–
Salix repens	–	–	4	–	–	–	–	–	–	–
Agrostis stolonifera	1	–	1	1	–	1	3	–	–	–
— tenuis	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–
Alopecurus geniculatus	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
Carex canescens	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–
— echinata	1	2	2	–	–	–	–	2	–	–
— flava	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–
— fusca	–	–	2	–	–	–	–	1	5	–
— panicea	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1
— rostrata	1	3	–	–	–	1	–	–	–	–
Catabrosa aquatica	–	–	–	–	2	4	1	–	–	–
Eriophorum angustifolium	–	3	3	–	–	–	–	–	–	–
— vaginatum	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Festuca rubra	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
— vivipara	–	–	–	1	–	–	–	–	–	4
Glyceria fluitans	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–
Holcus lanatus	1	–	–	1	–	–	–	–	–	–
Juncus articulatus	–	–	–	3	–	1	–	2	–	1
— bufonius	–	–	–	–	–	2	5	–	–	1
Lemna minor	–	–	–	–	1	1	–	–	–	–
Luzula multiflora	–	–	–	1	–	–	–	1	–	–
Molinia coerulea	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2
Potamogeton natans	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–
Sparganium ramosum	–	–	2	–	1	1	1	–	–	–
Triglochin palustre	–	–	–	3	–	–	–	–	–	–
Bidens cernua	–	–	–	–	5	4	1	–	–	–
Callitriche stagnalis	–	–	–	–	1	1	1	–	–	–
Cardamine pratensis	–	–	–	1	–	–	–	1	–	–
Cirsium palustre	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–
Comarum palustre	2	5	2	3	1	1	–	–	–	–
Drosera rotundifolia	1	–	–	2	–	–	–	–	–	–
Epilobium palustre	1	1	1	1	1	1	–	–	–	–

Hippuris vulgaris	–	–	–	1	2	–	1	–	–	–
Leontodon autumnale	–	–	–	1	–	–	–	1	–	–
Montia lamprosperma	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–
Myosotis laxa	–	–	–	1	2	1	2	–	1	–
Rutenummer (1 m^2)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Parnassia palustris	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
Polygonum hydropiper	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
Potentilla erecta	1	–	–	1	–	–	–	1	–	1
Ranunculus flammula	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–
— sceleratus	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–
Rumex acetosa	–	–	–	1	–	–	1	–	1	–
Sagina nodosa	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
Stellaria graminea	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–
Trientalis europaea	1	–	–	1	–	–	–	–	–	–
Viola palustris	1	–	1	1	–	–	–	2	–	–
Dryopteris austriaca	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Equisetum fluviatile	–	1	2	–	1	–	1	1	1	–
Aulacomnium palustre	1	–	2	–	–	–	–	–	–	–
Calliergon giganteum	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
— stramineum	2	5	3	–	–	–	1	–	–	–
Calliergonella cuspidata	–	–	–	1	–	–	–	1	–	–
Drepanocladus fluitans	–	–	–	–	–	–	–	–	3	–
Hypnum cupressiforme	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–
Philonotis fontana	–	–	–	4	–	–	–	–	–	–
Polytrichum commune	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–
— juniperinum	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
Rhytidiadelphus squarrosus	–	–	–	1	–	–	–	3	–	–
Sphagnum fimbriatum	–	1	3	–	–	–	–	–	–	–
— palustre	4	–	2	1	–	–	–	–	–	–
— plumulosum	5	3	–	–	–	–	–	–	–	–
Marchantia polymorpha	–	2	–	2	–	–	1	–	–	–
Pellia endiviaefolia	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
Scapania paludicola	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
Antall karplanter	15	8	11	23	12	13	13	14	5	7
Antall bunnkryptogamer	4	5	4	9	–	–	2	3	1	–

i store deler av Danmark og Sverige, men finnes også i Finnland, hvor den går til 65 grader nord. I Norge vokser den vesentlig i de næringsrike strøka rundt Oslofjorden og i Mjøsdistriktet, men vanlig er den ikke. Den er også funnet noen få steder mellom Kristiansand og Lista. Mitt funn fra Klepp på Jæren er det første funn på Vestlandet.

Jeg tror ikke *Bidens cernua* er brakt til Jæren som ugrasfrø da der ikke fins dyrka jord ved denne myra. Der er sjølsagt mulighet for at beitende dyr kan ha ført den med seg, — *Bidens* har jo frukter som kan henge seg fast nesten hvorsomhelst. Men da det ligger ei lita tjørn midt i myra, er det mer rimelig at de er blitt ført dit av en eller annen vadefugl. *B. cernua* er vanlig mange steder i Mellom-Europa, og derfra kommer jo mange av vadefuglene til Jæren om våren. I Storbritannia er *B. cernua* og *tripartita* blant de plantene som kan fins i avsidesliggende og isolerte dammer. De regnes å være kommet dit ved hjelp av fugl. De fem *Bidens*-artene som fins på Hawaii regnes også å være blitt ført dit av fugl fra Sør-Amerika.

Nikkebrønsle tilhører en plantegruppe som er i spredning i Norge. Den kraftige gjødslinga i jordbruksdistrikta gir plantene vekstmuligheter i områder med tidligere ugunstig jordbotn. Dette er særlig tilfelle på steder med mye nedbør. Regnet vasker bort en god del av næringsstoffene og fører dem ut i bekker og dammer hvor de kommer vass- og sumpplantene til gode.

Andre planter som må føres til samme gruppe er *Bidens tripartita, Cicuta virosa, Acorus calamus, Glyceria maxima* og *Potamogeton lucens. Bidens tripartita* er til nå funnet på to steder på Jæren, i Time og Nærbø, mens *Cicuta virosa* enda ikke er funnet mellom Sokndal og Kvinnherad. *Acorus calamus* er funnet på Nord-Jæren, *Glyceria maxima* i Nærbø og Varhaug og *Potamogeton lucens* bare i Søylandsvatnet i Nærbø. En annen slik plante, *Alisma plantago-aquatica,* finnes nå langs de fleste jærvatna.

Andre planter som vokste på myra men som ikke er kommet med i analysene er: *Juncus conglomeratus, Juncus bulbosus, Scirpus mamillatus, Galium palustre, Rumex acetosella, Rumex crispus, Deschampsia flexuosa, Pedicularis silvatica, Rhinanthus minor, Senecio jacobaea, Senecio silvaticus, Juncus squarrosus* og små busker av *Betula odorata* og *Sorbus aucuparia.*

Det totale antall karplanter på myra er da 65.

SUMMARY

Bidens cernua has an eastern distribution in Scandinavia and is common in parts of Denmark and Sweden. In Norway it is a rare plant, most frequently found in the districts around Oslo Fjord and Lake Mjösa. It is one of the plants that have profited by the more intensive manuring of the farms.

It is now reported as new to Western Norway. An analysis is given of the vegetation on the bog where it was found.

A few other plants of similar habit and distribution are mentioned, with details of their occurrence in the lowlands of Jæren (SW. Norway): *Bidens tripartita, Cicuta virosa, Acorus calamus, Glyceria maxima,* and *Potamogeton lucens.*

Litteratur

Arnell, S., 1956: Illustrated Moss Flora of Fennoscandia. I. Hepaticae. — Lund.

Dixon, H. N., 1954: The Student's Handbook of British Mosses. — Eastbourne.

Hultén, E., 1950: Atlas över växternas utbredning i Norden. — Stockholm.

Lid, J., 1944: Norsk flora. — Oslo.

Lid, J. og Löddesöl, Aa., 1950: Myrtyper og myrplanter. — Oslo.

Mac Vicar, S. M., 1926: The Student's Handbook of British Hepatics. — Eastbourne.

Nordhagen, R., 1943: Sikelsdalen og Norges fjellbeiter. — Bergen.

Nyholm, E., 1954—1960: Illustrated Moss Flora of Fennoscandia. II. Musci. — Lund.

Ridley, H. N., 1930: The dispersal of plants throughout the world. — Ashford, Kent.

Størmer, P., 1946: Moser fra skog og myr. — Oslo.

Småstykker

Epilobium adnatum Griseb. i Norge

Ovennevnte plante er ikke nevnt i norske floraer og fantes heller ikke med norsk finnested i Universitetets Botaniske Museums herbarium i Oslo før 1961.

Epilobium adnatum hører til den kollektivart som Linné betegnet med *Epilobium tetragonum,* men som nu er splittet opp i flere arter, bl. a. *E. obscurum* og *E. adnatum.*

Planten finnes i Sverige hvor den f. eks. i Lindmans flora er oppgitt fra fuktige steder i kalkmark — Skåne, Öland, Gotland, her og der tilfeldig.

Arten fins i Storbritannia og Irland, men man får ellers inntrykk av at den overveiende er østlig. I «Flora Srednei Rossii» (Mellomrusslands flora), utgave 1902, oppgis den å være alminnelig på elvebredder og ved innsjøer fra Tula og østover til Sibir, sjelden i de nordligere provinser.

I 1961 fant jeg en *Epilobium* på Borregaards område i Sarpsborg. Dens helt sittende, nesten nedløpende øvre stengelblad gjorde at den stakk av fra vanlig bergmjølke som den vokste sammen med. Den fremmede og ukjente mjølke utmerket seg dessuten ved å være tydelig lysegrønn og stivere og smalere enn *E. montanum.* Ved blomstringen bestemte jeg den til å være *E. adnatum* og fikk bestemmelsen bekreftet foreløpig ved innsendelsen av et eksemplar til Botanisk Museum på Tøyen. Røttene ble undersøkt sammen med dr. Eilif Dahl i september 1962. Rotskuddene ligner ikke dem man finner hos de kjente norske mjølker på denne årstid og heller ikke skuddene hos *E. adenocaulon,* men stemmer bra med tegningen i Lindmans flora. Bestemmelsen er senere også blitt bekreftet av førstekonservator Johannes Lid og konservator Jon Kaasa.

Hele bestanden består nu av tre-fire eksemplarer, delt opp i to grupper på en slik måte at man kan mistenke hver av gruppene å stamme fra hvert sitt morseksemplar som har spredt seg ved utløpere.

Forekomsten hører vel inn under det Lindman kaller tilfeldige i sin flora. Finnestedet ligger ikke i Borregaards egentlige industriområde, men i nedkanten av ett av Borregaards-jordene ned mot Glom-

Epilobium adnatum, fra Sarpsborg, 1 : 2. — Tegnet av Dagny Tande Lid.

ma. Avstanden til den jernbane som forbinder Borregaards havn med fabrikkområdet er imidlertid ikke mere enn vel hundre meter, og på denne jernbane har det vært fraktet mange varer, ikke minst kullstøv fra Øst-Europa. Sannsynligheten taler derfor sterkt for at forekomsten er tilfeldig innført.

Naboplantene er slike vanlige ugressplanter som akertistel, då, bergmjølke, brunrot, *Senecio jacobaea* og bringebær. Tett ved vokser dog *Poa palustris.* Rimeligvis er der derfor et vannsig i jorden slik man venter seg efter angivelsen hos Lindman og i litteraturen for øvrig.

Sarpsborg, 5. oktober 1962. *Kristen Klaveness*

Bokmeldinger

Henning Weimarck: *Skånes Flora.* Bokförlaget Corona AB. Lund. Malmö 1963. 720 s. Innb. sv. kr. 45,–.

Atter er det i Sverige komme ein ny lokalflora, og det ein større og fyldigare enn nokon annan svensk lokalflora. Men så er da også Skåne ein av dei planterikaste om ikkje den planterikaste floraprovinsen i Sverige og ein av dei som lengst og grundigast har vore granska. Professor Weimarck har ein rik tradisjon å byggja på. Alt i 1835 gav den berømde botanikar Elias Fries ut ein Flora scanica, og sidan er to andre Skåne-floraer komme ut i fleire utgåver, sist Areschougs i 1881. Det er ikkje minst dei mange lokalfloraer som gjer at den botaniske interesse ute mellom folket er større i Sverige enn i noko anna land, det er ikkje berre det at dei ein gong hadde Carl Linné mellom seg.

Den nye floraen er grunna på eldre og nyare gransking av plantane i Skåne, mest kanskje på den systematiske inventering i dei siste 40 år av Lunds Botaniske Förening. I denne tida har ei mengd nye plantar komme til, og nokre få har komme bort, såleis så kjende arter som *Polystichum lonchitis, Saxifraga hirculus, Trapa natans* og *Primula vulgaris.* I alt er det i Skåne funne ikring 1200 heimlege arter, 600 innførde arter og 321 hybridar. Eit gode med boka er at det dertil er nemnt om 126 arter som ennå ikkje er funne i Skåne, men i granneprovinsane eller Sjælland, og som kanskje kan dukka opp i Skåne ein god dag.

Boka har nøklar og diagnosar, men er utan bilete. Dei heimlege plantane og ein større del av dei innførde har fått svenske namn. Den latinske nomenklaturen, som har vore i omstøyping i seinare tid, held nå på å stabilisera seg, og er i boka ført à jour med dei nyaste internasjonale reglane. Her har forfattaren dessutan vore i kontakt med andre svenske floraforfattarar, serleg med lektor Erik Almquist og dosent Nils Hylander. For å markera uttalen av latinske plantenamn er det brukt eit nytt prinsipp med å setta aksenten for tonetrykket etter den staving i ordet som skal ha tonen, i staden for som vanleg over eller etter den vokal eller diftong som skal ha tonen.

Det er ein grei måte å gjera det på, men det kan vera tvil om det er nokon forbetring.

Utanom skolefloraene har Sverige idag ingen fullstendig moderne flora. Det er derfor så mykje større grunn til å ynskja den nye lokalfloraen velkommen, sidan den inneheld ein større del av plantane i Sverige. Innhald og utstyr står fullt på høgd med det beste som vert sendt ut på bokmarknaden. Og prisen må seiast vera rimeleg.

Johannes Lid

Tyge Christensen: *Alger* (Botanik. Bd. II. Systematisk botanik. Nr. 2). Munksgaard, København 1962. 178 s. D. Kr. 40,–.

Professor L. Kolderup Rosenvinges lærebok i lavere planters systematikk utkom i 1913 og har lenge vært utsolgt fra forlaget. Denne boken har vært sterkt savnet, og studentene har vært henvist til lærebøker på ikke-skandinaviske sprog. For å bøte på denne mangel har «Københavns Universitets Fond til Tilvejebringelse av Læremidler» utgitt en lærebokserie i botanikk. I 1955 utkom Bind II Nr. 1, Systematisk Botanikk: Svampe (av Morten Lange), og nå foreligger Nr. 2 i samme serie – Alger av Tyge Christensen.

Denne lærebok avviker meget fra de eldre hva den systematiske inndeling angår. De bevegelige flagellater ble tidligere oppfattet som en egen gruppe sidestilt med de ubevegelige alger, men øket kjennskap til forskjellige grupper av såvel alger som flagellater gjorde det klart at enkelte grupper alger og flagellater måtte være i nær slekt. En konsekvens av dette var at disse grupper ble slått sammen til klasser som altså omfattet både bevegelige og ubevegelige former. I de seneste verker, særlig utgitt av franske og amerikanske forskere, er så klassene blitt fordelt på høyere systematiske enheter, divisjoner. Disse er: Cyanophyta, Rhodophyta, Chromophyta og Chlorophyta. Som navnene antyder spiller cellenes innhold av fargestoffer en vesentlig rolle i denne inndeling.

Den foreliggende lærebok følger denne nye retning i algesystematikken i hoveddisposisjonen. Stoffet er klart og greitt fremstilt, og anvendelse av store og små typer gjør det lett for leseren å skille mellom vesentlig og mindre vesentlig stoff. De anvendte termer er forklart, og takket være et godt sakregister er det lett å finne frem til forklaringene. Tegningene, hvorav mange er originale, er tydelige og instruktive. Boken er, også sett under en pedagogisk synsvinkel, utmerket.

På et område som dette, hvor nye tanker og teorier stadig dukker opp, må det nødvendigvis være et skjønnspørsmål hvilke synsmåter fremstillingen skal støtte seg til og hvor meget som skal tas med. Forfatterens innstilling til stoffet er radikal, og han har på enkelte punkter ment å måtte avvike fra endog de nyeste utenlandske fremstillinger. Selvom disse forandringer vil bli belyst nærmere i en senere avhandling på engelsk, hadde det efter anmelderens oppfatning vært ønskelig i noen tilfelle i hvertfall med en kort begrunnelse.

Det er under utarbeidelsen av en bok som denne ikke til å unngå at enkelte feil sniker seg inn. Foruten noen få nomenklaturfeil forekommer et par andre som bør korrigeres selvom de kanskje kan sies å være bagatellmessige.

På s. 31 får vi vite at *Porphyra* blir dyrket på risknipper i Japan. Dette er en meget gammeldags dyrkningsmetode som nå forlengst er forlatt. Idag foregår nesten all dyrkning på store nett av kunstfibrer. Den oppmalte *Porphyra* masse blir ikke tørket til kaker som angitt, men til papirtynne ark som særlig blir spist sammen med kokt ris, men ellers blir anvendt på utallige måter.

På s. 40 blir det fortalt om *Asparagopsis hamifera* at «tetrasporer som spirer til nye tetrasporofyter, bidrager til at opretholde bestanden....». Da tetrasporer opptrer meget sjelden hos denne algen, spiller de trolig ingen rolle i oppformeringen av tetrasporofytten. Denne formerer seg imidlertid meget lett vegetativt ved smågrener som løsner og driver omkring i sjøen.

Innvendingene er dog ubetydelige sett i relasjon til alle bokens utmerkete egenskaper. Hos oss vil den i særlig grad ha verdi som lærebok for hovedfagstudentene i systematisk botanikk. Vi er forfatteren meget takknemlig for at vi har fått en faglig up to date og pedagogisk fortrinnlig lærebok i algenes systematikk.

Ove Sundene

The Oxford Book of Garden Flowers. Illustr. B. E. Nicholson. Tekst E. B. Anderson, Margery Fish, A. P. Balfour, M. Wallis, V. Finnis. Oxford University Press. 1963. 207 s., 96 fargepl. Innb. 35 s.

På hver plansje fins bilder (akvareller) av 4–8 forskjellige slags blomster, og på den motstående side fins beskrivelse av de samme og en del flere arter, med opplysninger om kultur, anvendelse o. l. Plantene er ordnet etter den årstid da de blomstrer. Her omtales både ettårige og stauder, steinbedplanter og noen få busker.

Bildene virker muligens til dels litt klumpete, men er gjennom-

gående meget gode og vel reprodusert. Teksten er instruktiv og meget innholdsrik uten å være overlesset. Den er skrevet av spesialister og virker meget pålitelig.

Engelske hager og engelske hagebøker gir alltid en østlending en glede som er blandet med de følelser som et barn har foran en juleutstilling. Resignasjonens kunst er ikke lett å lære. Men trots alt, – om der er en del som vi må finne oss i å renonsere på, er det en fornøyelse allerede å bla i en bok som denne, og den kan gi en ideer som selv vår kolde vinter kan tillate oss å omsette til virkelighet.

O. A. H.

Reinhold Schaede: *Die pflanzlichen Symbiosen.* 3 Aufl. neu bearbeitet v. F. H. Meyer. G. Fischer Verlag, Stuttgart 1962. 238 s. Innb. DM 29.50.

Første utgave av denne boken kom i 1942. Det er et godt vitnemål om dens kvalitet og om behovet at en 3dje utgave nå er kommet. Denne er helt omarbeidet på grunnlag av alt det nye som er kommet til i de 15 år siden 2nen utgave.

De forskjellige kapitler behandler bakterie-, actinomycet- og blågrønnalge-symbioser, videre lavene og mykorrhiza. Til slutt et kort, men godt kapitel om soppsymbiosen i svimling.

Uten unødig snakk, men likevel leselig, er boken overordentlig innholdsrik, ajourført, rikelig illustert, og med omfattende litteraturfortegnelser for hvert kapitel.

Boken anbefaler seg selv til så å si alle slags botanikere. Før eller senere kommer de fleste bort i problemer som har med symbiose å gjøre. Og selv om en ikke skulle ha bruk for den – ja kanskje nettopp da –, har en glede av en så fortrinnlig fremstilling av et så fengslende stoff.

O. A. H.

DET NORSKE VIDENSKAPS-AKADEMI I OSLO

PHYSICA NORVEGICA

Dette nye tidsskrift tar sikte på å samle forskningsarbeider fra alle områder innen fysikken, og på den måten gjøre norske forskningsresultater lettere tilgjengelig og kjent også internasjonalt.

Physica Norvegica vil utkomme uregelmessig, 4-6 hefter vil tilsammen utgjøre et bind på ca. 300 sider. Artiklene blir trykket på engelsk, fransk eller tysk.

Abonnement kr. 60.- pr. bind.

UNIVERSITETSFORLAGET

Benytt vedlagte bestillingskort

Vi minner om fornyelse av abonnement for 1964.

Særtrykk av «BLYTTIA»

Av mange tidligere artikler i «Blyttia» fins et begrenset antall særtrykk til salgs gjennom redaksjonen til priser fra

kr. 0,50 til kr. 2,50 pr. stk.

Bind 21 Hefte 4

Innhold

Berg, Rolf Y.: Disjunksjoner i Norges fjellflora og de teorier som er framsatt til forklaring av dem. (*Disjunctions in the Norwegian alpine flora and theories proposed for their explanation. Summary*) 133
Skogen, Arnfinn: Noen plantefunn fra Trøndelagskysten. (*Some finds of flowering plants on the coast of Trøndelag, Norway. Summary*) 178
Lye, Kåre Arnstein: Bidens cernua L. på Jæren. (*Bidens cernua found in Jæren, SW. Norway. Summary*) 189
Småstykker:
Klaveness, Kristen: Epilobium adnatum Griseb. i Norge 194
Bokmeldinger 196

Norsk Botanisk Forening

Styre: Dosent Eilif Dahl (formann); førsteamanuensis Svein Manum (viseformann); forskningsstipendiat Jon Kaasa (sekretær); cand. real. Per Sunding (kasserer); arkitekt Elin Conradi; gravør Halfdan Rui.

Nye medlemmer tegner seg hos sekretæren, adresse Botanisk Museum, Trondhjemsvn. 23 B, Oslo; for Trøndelags vedkommende kan en henvende seg til Botanisk Avdeling, Vitenskapsselskapets Museum, Trondheim; for Vestlandets vedkommende til Botanisk Museum, Universitetet i Bergen; for Rogalands vedkommende til provisor Fredrik H. Fladmark, Leif Dietrichsons gt. 16, Stavanger; og for Sørlandets vedkommende til lektor Alf Bjarne Harbo, Peer Gynts v. 4g, Kristiansand S. All korrespondanse om medlemskap sendes sekretæren eller lokalforeningene. — Kontingenten er kr. 15.00 pr. år; for husstandsmedlemmer og studenter kr. 5,00; disse får ikke tidsskriftet.

Medlemskontingent sendes til hovedforeningens kasserer eller til lokalforeningen.

Hovedforeningens kasserer har adressen: Cand. real. Per Sunding, Botanisk Museum, Trondhjemsvn. 23 B, Oslo. Innbetalinger bes sendt over postgirokonto nr. 131 28.

Blyttia

Redaktør: Professor Ove Arbo Høeg, Universitetet, Blindern.
Redaksjonskomité: Rektor Gunnar A. Berg, disponent Halvor Durban-Hansen, professor Georg Hygen, førstebibliotekar Peter Kleppa.
Manuskripter sendes redaksjonen.
Medlemmer som har betalt kontingent til foreningen får tilsendt tidsskriftet. Abonnementpris for ikke-medlemmer kr. 25,— pr. år. Enkelt hefte kr. 7,—.
Alle henvendelser om abonnement og annonser sendes
UNIVERSITETSFORLAGET,
Karl Johansgt. 47, Oslo 1.
Annual subscription Norw. Cr. 25.00 Correspondence concerning subscription and advertising should be addressed to:
UNIVERSITETSFORLAGET,
Karl Johansgt. 47, Oslo 1, Norway.

LYCHE TRYKK