

ISSN 0006-5269

BLYTTIA

NORSK BOTANISK FORENING S TIDSSKRIFT
BIND 38 • HEFTE 3 • 1980

UNIVERSITETSFORLAGET



BLYTTIA

Redaktør: Dosent Per Sunding, adresse: Botanisk hage, Universitetet i Oslo, Trondheimsveien 23 B, Oslo 5. Manuskript sendes redaktøren.

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

ABONNEMENT

Medlemmer av Norsk Botanisk Forening får tilsendt tidsskriftet. Abonnementspris for ikke medlemmer i Norge kr. 77,-, og for ikke medlemmer utenfor Norge kr. 80,- pr. år. Enkelthefter og eldre komplette årganger kan bare skaffes i den utstrekning de er på lager når ordre innkommer. Priser, som kan endres uten forutgående varsel, oppgis på forlangende.

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

Alle henvendelser om abonnement og annonser sendes

UNIVERSITETSFORLAGET, postboks 2959, Tøyen, Oslo 6.

Annual subscription US \$ 16,00. Single issues and complete volumes can only be obtained according to stock in hand when order is received. Prices, which are subject to change without notice, are available upon request. Correspondence concerning subscription and advertising should be addressed to:

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

NORSK BOTANISK FORENING

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

Nordnorsk avdeling: Cand. agric. Liv Mølster, Tromsø Museum, Storgt. 25, 9000 Tromsø. Postgirokonto 3 58 46 53. – *Rogalandsavdelingen:* Fru Hervor Bøe, Jonas Lies gt. 2, 4300 Sandnes. Postgirokonto 31 45 93. – *Sørlandsavdelingen:* Kristiansand Museum, Botanisk avd., Postboks 479, 4601 Kristiansand S. Postgirokonto 61 793. – *Trøndelagsavdelingen:* Cand. real. Inger Gjærevoll, D.K.N.V.S. Museet, Botanisk avdeling, 7000 Trondheim. Postgirokonto 88 366. – *Vestlandsavdelingen:* Cand. real Olav Balle, Botanisk museum, postboks 12, 5014 Bergen – Universitetet. Postgirokonto 5 70 74 35. – *Østlandsavdelingen:* Vit. ass. Rolf Wahlstrøm, Botanisk museum, Trondheimsvn. 23 B, Oslo 5. Postgirokonto 5 13 12 89.

All korrespondanse om medlemskap sendes lokalavdelingene.

Hovedforeningens styre: Konservator Sigmund Sivertsen (formann), cand. Olav Balle, vit.ass. Per Arvid Åsen, vit.ass. Arne Pedersen, cand. mag. Øyvind Rustan, lektor Peder Skjæveland, universitetslektor Karl-Dag Vorren. Medlemmer kan kjøpe enkelthefter og eldre komplette årganger av tidsskriftet fram til og med årgang 1974, i den utstrekning de er på lager når ordre innkommer, ved henvendelse til Norsk Botanisk Forening, Trondheimsveien 23 B, Oslo 5. Årganger fra og med 1975 må bestilles gjennom Universitetsforlaget, postboks 2959, Tøyen, Oslo 6.

Nye karplanter i Finse-floraen

Additions to the vascular plant flora of the Finse area, South Norway

REIDAR ELVEN

Institutt for biologi og geologi
Universitetet i Tromsø

SVERRE LØKKEN

Biologisk bibliotek
Universitetet i Oslo

AASNE AARHUS

Institutt for biavl
NLH-Sem
Asker

Innledning

Floraen på Finse (Ulvik herred, Hordaland) er relativt godt kjent etter snart 80 år med regelmessige undersøkelser på dette hendige stedet midt i fjellkjeden, med jernbane og gode innkvarteringsmuligheter. Med Finseområdet forstås her det området man når ved dagsturer fra "Finsebyen", bebyggelsen rundt jernbanestasjonen, se fig. 1.

Pioneren på Finse, som så mange andre steder i landet, var Ove Dahl som ga ut ei liste i 1909 (Dahl 1909) med 154 arter. Tolv av disse artene er ikke gjenfunnet senere i Finseområdet (som avgrenset på kartet), og de er sannsynligvis funnet lenger ned i dalen. Med ett unntak (bleikmyrklegg – *Pedicularis lapponica* L.) er de arter med tyngdepunkt i skogbeltene.

Gunnar Samuelsson gjorde omfattende undersøkelser på Finse i 1915, og han økte lista med 81 nye arter, 5 hybrider og 2 varieteter (Samuelsson 1917). Han tok også med enkelte funn gjort av Rolf Nordhagen.

Senere undersøkelser har bare ført til mindre økninger. Fægri (1950) førte til 15 arter og antydte at flere av disse kunne ha vandret inn og spredt seg etter Samuelssons besøk. For enkelte av de artene Fægri nevner er ikke dette sannsynlig. Hestespreng (*Cryptogramma crispa* (L.) R.Br.) er f.eks. samfunnsdannende flere steder på sørsida av Finsedalen. Dansk Botanisk Forenings ekskursjon i 1951 ga to nye arter og en hybrid (Holmen 1952, Størmer 1952); myrfrytle (*Luzula sudetica* (Willd.) DC.) er holdt utafør da materialet sikkert er seterfrytle (*L.*

multiflora (Retz.) Lej. ssp. *frigida* (Buch.) Sam.). Norsk Botanisk Forenings ekskursjon i 1953 (Lid 1954) ga 15 nye arter, 3 hybrider og den gule formen av skoresildre (*Saxifraga adscendens* L. f. *lutea* Hartm.). Beleggene av normansarve (*Sagina normaniana* Lagerh.) fra denne ekskursjonen er snøleieformer av seter-arve (*S. saginoides* (L.) Karst.). Danielsen et al. (1956) angir to nye arter og en form. Lid (1957) og Wendelbo (1957) nevner hver sin nye antropochor, henholdsvis rugfaks (*Bromus secalinus* L.) og knoppurt (*Centaurea jacea* L.).

Fægri (1967) presenterer en oppsummering av de artene som til da var kjent fra Finse. Her har han sløffet Ove Dahls "tvilsomme" arter, likeså hybrider og varieteter. I lista angir han to nye spontane arter og sju nye antropochorer. Etter Fægri's tid er det bare publisert funn av antropochorer, Danielsen (1970) med groblad (*Plantago major* L.) og Bjørndalen (1972) med sju arter.

Inntil våre egne undersøkelser tok til, besto da Finsefloraen av 276 arter, 56 av dem antropochore, 4 varieteter og 9 hybrider.

Våre egne undersøkelser omfatter årene 1969 – 1975 og 1979: Sverre Løkken 1969–1971, Aasne Aarhus 1969–1973, 1979, og Reidar Elven 1971–1975, 1979. Det meste av undersøkelsene er utført på morenene ved Hardangerjøkulen sør for Finse og ved Omnsbreen i nord. Materiale er deponert i Oslo (O).

Nyfunn

I løpet av undersøkelsene har vi funnet 12 nye

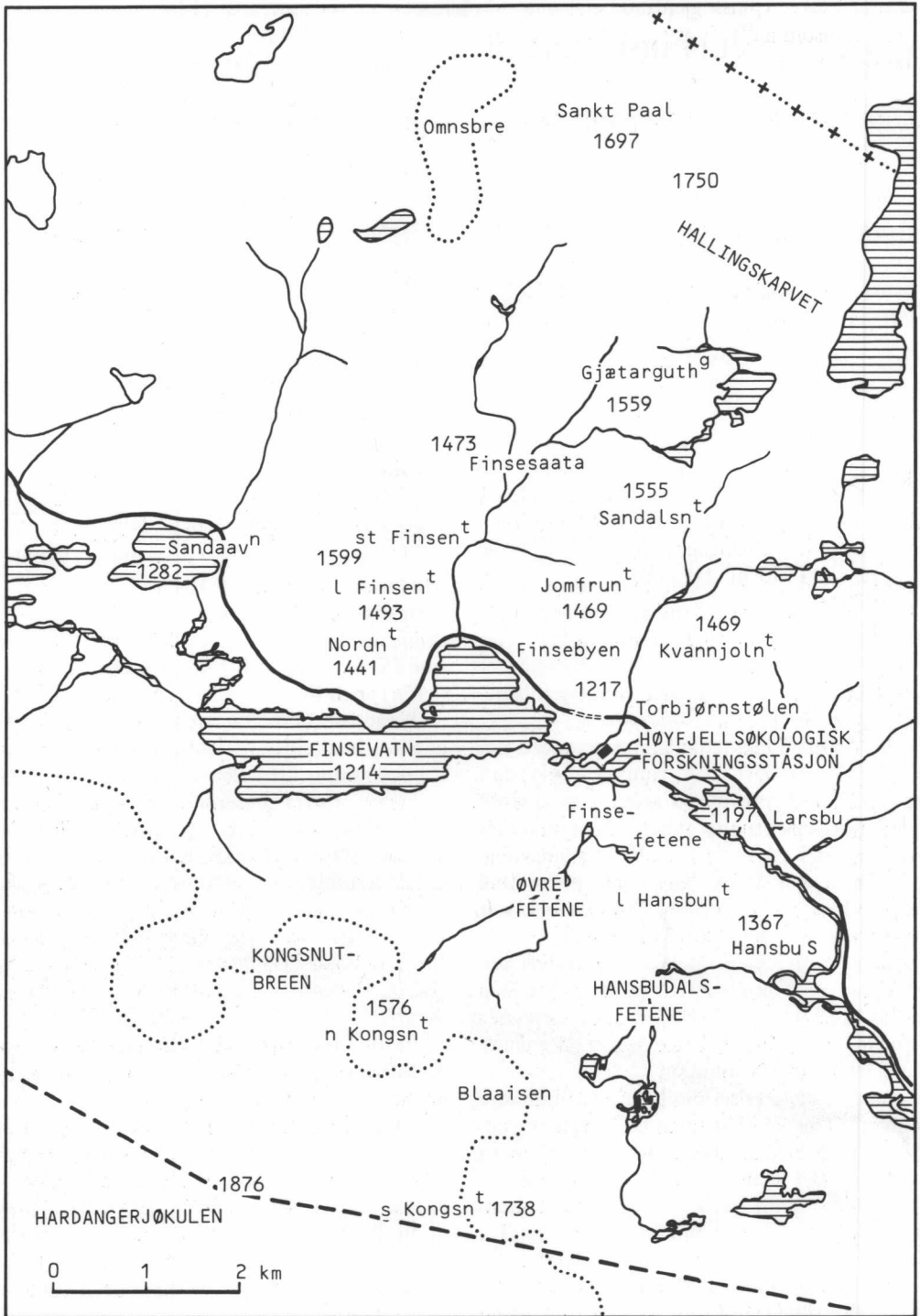


Fig. 1. Finseområdet med lokaliteter.

The Finse area with localities.

spontane arter (pluss gjenfunn av en av Ove Dahls "tvilsomme"), 9 antropochorer, 2 varieteter og 4 hybrider.

Spontane arter/underarter

Småvasshår (*Callitriche palustris* L.) – (1) Øvre Fetene nord for Blåismorenen, rikelig i flere grunne dammer, 1250 m. UTM-koordinater MN 18 16-17. Elven 1972. (2) Blåismorenen østre del, flere grunne dammer, 1317 m. MN 19 15. Elven 1973. (3) Finsefetene, på grunt vatn, 1197 m. MN 19 18. K.-E. Sibblund 1974.

Snauarve (*Cerastium alpinum* L. ssp. *glabratum* (Hartm.) A. & D. Löve) – Rett sør for toppen av Nordnut, på skiferberg, 1410 m. MN 16 19. Elven 1971.

Tinderublom (*Draba cacuminum* E.Ekm.) – (1) Omnsbremorenen, i store mengder på fersk morenegrus, 1510 – 1575 m. MN 18 24-25. Elven & Aarhus 1971–1979. (2) Vestre del av Gjøtarguthaugane, få individer i reinrosehei, ca. 1530 m. MN 18 24. Elven & Aarhus 1979. (3) Indre deler av Kongsnutbremorenen, fersk morene, 1370–1390 m. MN 16-17

16. Elven & Aarhus 1979. Se forøvrig Elven & Aarhus (1981).

Skredrublom (*Draba daurica* DC.) – (1) Kvannjølnut, MN 20 19. L. Borgen, H. Østhagen & B. Eidissen 1972. (2) Blåismorenen, flere små bestander på fersk til nokså moden morene, 1350–1370 m. MN 17-18 15. Elven 1973. (3) Kongsnutbremorenen, flere bestander på nokså moden morene, 1370–1380 m. MN 16-17 16-17. Elven 1973. (4) Omnsbremorenen, ett fertilt og noen få sterile individer på fersk morene, 1525 m. MN 18 25. Elven 1973.

Søterot (*Gentiana purpurea* L.) – noen få sterile individer på sørvendt berghylle på sørsida av Jomfrunut, ca. 1350 m. MN 18 19. Elven 1972.

Bittersøte (*Gentianella amarella* (L.) Börner) – Lia ovafor Torbjørnstølen, i beitet, rik grasbakke, ca. 1290 m. MN 19 19. Elven 1975.

Nikkevintergrønn (*Orthilia secunda* (L.) House) – (1) Blåismorenen, flere små fertile kolonier, ca. 1360 m. MN 17 15. Elven & Aarhus 1972. (2) Kongsnutbremorenen, flere fertile kolonier, mest i ullvierkratt, 1290–1350 m. MN 16-17 16-17. Elven & Aarhus 1972.



Fig. 2. Furua (*Pinus sylvestris*) på Blåismorenen. Til venstre individet i 1972, til høyre i 1979. I mellomtiden var toppen blitt samlet til et herbarium.

The pine (Pinus sylvestris) on the Blåisen glacial forefield. To the left, the plant in 1972; to the right in 1979. In the meantime, someone collected the top for a herbarium.

Furu (*Pinus sylvestris* L.) – Blåismorenen, innsida av morenerygg fra 1934. Ett individ, nå (1979) ca. 15 cm høgt og anslått til ca. 18 år (se fig. 2), ca. 1360 m. MN 17 15. Aarhus, Løkken & Ryvarden 1969.

Herjedalsrapp (*Poa herjedalica* H.Sm.) – (1) Kongsnutbremorenen, flere større bestander på våt morene og i kjelder, 1300–1370 m. MN 16–17 16–17. Elven 1973. (2) Blåismorenen, flere større bestander på våt morene og i kjelder, 1350–1370 m. MN 17–18 15. Elven & Aarhus 1971. (3) Nordre Kongsnut, berghyller på mørk skifer, ca. 1400 m. MN 17 15. Aarhus 1971.

Lundrapp (*Poa nemoralis* L.) – Vesle Hansbunut, høgstaudei, 1260 m. MN 20 16. Elven & Aarhus 1973. Lundrapp er tidligere angitt som antropochor i Finsebyen.

Selje (*Salix caprea* L.) – Kongsnutbremorenen, åpen fersk morene, 1350 m. MN 16 16. Elven 1975.

Småsmelle (*Silene rupestris* L.) – Vesle Hansbunut, berghyller og rasmark, 1260 m. MN 20 16. Elven & Aarhus 1973. Småsmella er angitt av Dahl (1909), men er ikke blitt gjenfunnet siden og er utelatt fra lista hos Fægri (1967).

Rogn (*Sorbus aucuparia* L.) – Finsebyen, ett individ på veikant, siden forsvunnet igjen, 1220 m. MN 18 19. Elven 1971.

Antropochore arter

Sandskrinneblom (*Cardaminopsis arenosa* (L.) Hayek) – Torbjørnstølen, på jernbaneskråning, 1217 m. MN 19 18. Elven & Aarhus 1973. Bjørndalen (1972) angir sandskrinneblom fra Haugastøl og antyder at den er på vandring vestover Jangs Bergensbanen, noe som herved understøttes.

Markjordbær (*Fragaria vesca* L.) – Torbjørnstølen, på jernbaneskråning, 1217 m. MN 19 18. H.-J. Skar 1969. Arten har holdt seg her en årrekke.

Firkantperikum (*Hypericum maculatum* Cr.) – Torbjørnstølen, ved jernbanen, 1217 m. MN 19 18. Elven & Aarhus 1973. Arten er her steril og etter vår oppfatning antropochor.

Raudknapp (*Knautia arvensis* (L.) Coult) – Torbjørnstølen, på jernbaneskråning, 1217 m. MN 19 18. Elven & Aarhus 1973.

Markrapp (*Poa trivialis* L.) – Finsebyen, veikanter og jernbane, 1220 m. MN 17–18

19. Elven 1971.

Rips (*Ribes rubrum* L.) – Finsebyen, en stor busk på jernbaneskråning, 1220 m. MN 18 19. Elven & Aarhus 1973.

Bringebær (*Rubus idaeus* L.) – Torbjørnstølen, på jernbaneskråning, 1217 m. MN 19 18. H.-J. Skar 1969. Arten har holdt seg her en årrekke.

Vårpengeurt (*Thlaspi alpestre* L.) – Finsebyen, veikanter og grasbakker, 1215–1220 m. MN 17–18 19. Elven 1973. Arten er godt etablert, frør seg årvisst og er i spredning.

Gjerdevikke (*Vicia sepium* L.) – Finsebyen, plenugras, 1220 m. MN 17–18 19. Elven & Aarhus 1971. Gjerdevikka blomstrer ikke her, men sprer seg litt vegetativt.

Varieteter

Vivipar rase av sølvbunke (*Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv.) – Ytre del av Blåismorenen, få individer, 1355 m. MN 17 16. Elven 1973.

Gulblomstret rase av tuvesildre (*Saxifraga cespitosa* L.) – Omnsbremorenen, i mengder i fersk morene, 1530–1570 m. MN 18 25. Elven & Aarhus 1972. Denne gulblomstrete rasen synes ikke være formelt beskrevet. Den viser sterke fellestrekk med den gulblomstrete rasen av skoresildre (*Saxifraga adscendens*) i at gulfargen finnes som pigment både i blomster, blad og stengel, og i at blomstene er mer lukkede og med betydelig smalere kronblad enn hos de kvitblomstrete (fig. 3). Den er meget iøynefallende, men ble først sett ved Omnsbreen i 1972, tre år etter at undersøkelserne her tok til. Den spredte seg raskt i 1973 og 1974, og mye tyder på at det er en helt fersk mutasjon.

Hybrider

Stivstarr x jøkulstarr (*Carex bigelowii* Torr. x *rufina* Drej.) – (1) Øvre Fetene nord for Blåismorenen, flere tuver sammen med foreldrene, 1250 m. MN 18 17. Elven 1972. (2) Hansbudalsfetene SV for Vesle Hansbunut, 1265 m. MN 19 15–16. Elven & Aarhus 1973.

Seterstarr x rypestarr (*Carex brunnescens* (Pers.) Poir. x *lachenalii* Schkuhr) – Finseområdets vanligste starr-hybrid, sett en rekke steder både på nord- og sørsida av dalen i 1971–1973.

Slåttestarr x jøkulstarr (*Carex nigra* (L.) Reich. x *rufina* Drej.) – (1) Øvre Fetene nord



Fig. 3. Tuvesildre (*Saxifraga cespitosa*) fra Omnsbreen. Kvitblomstret normalform med breie kronblad til høyre, gulblomstret varietet med smalere kronblad og mer lukket blomst til venstre.

Tufted Saxifraga (Saxifraga cespitosa) from the Omnsbreen glacier area. White-flowered normal type to the right; yellow-flowered type with more narrow petals and more closed flowers to the left.

for Blåismorenen, et par tuver sammen med foreldrene, 1250 m. MN 18 17. Elven 1972. (2) Blåismorenen, ei tuve sammen med foreldrene, 1350 m. MN 17 15. Elven 1973.

Svartvier x grønnvier (*Salix nigricans* Sm. x *phylicifolia* L.) – Blåismorenen, ett individ i fersk morenegrus, 1260 m. MN 17 15. Elven 1972.

Høgdegrensener

Nye høgdegrensener, sammenliknet med Lid (1974), er notert for en rekke arter:

Slåttestarr (*Carex nigra*) – 1360 m, Blåis-

morenen (tidligere 1250 m, Hardangervidda).

Hestespreng (*Cryptogramma crista*) – 1520 m, Omnsbremorenen (1500 m, Jotunheimen).

Ormetelg (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott) – 1550 m, Omnsbremorenen (1500 m, Jotunheimen).

Kjeldemjølke (*Epilobium alsinifolium* Vill.) – 1370 m, Blåismorenen (1350 m, Hardangervidda).

Setermjølke (*Epilobium hornemannii* Rchb.) – 1540 m, Omnsbremorenen (1400 m, Hardangervidda).

Elvesnelle (*Equisetum fluviatile* L.) – 1352m, Kongsnutbremorenen (1300 m, Hardangervidda)

Søterot (*Gentiana purpurea*) – ca. 1350 m, Jomfrunut (1320 m, Hardangervidda).

Bittersøte (*Gentianella amarella*) – 1290 m, ovf. Torbjørnstølen ("går opp til 1200 m").

Fugletelg (*Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm.) – 1550 m, Omnsbremorenen (1530 m, Jotunheimen).

Mjuk kråkefot (*Lycopodium clavatum* L.) – 1350 m, Blåismorenen (1320 m, Hardangervidda).

Nikkevintergrønn (*Orthilia secunda*) – 1370 m, Blåismorenen (1170 m, Lom).

Jøkularve (*Sagina intermedia* Fenzl) – 1570 m, Omnsbremorenen (1500 m, Hardangervidda).

Selje (*Salix caprea*) – 1350 m, Kongsnutbremorenen (1250 m, Hardangervidda).

Flere av antropochorene har sikkert også høydegrenser her på Finse. Det gjelder bl.a. for følgende arter der Lid (1974) angir tidligere grenser:

Markjordbær (*Fragaria vesca*) – 1217 m, Torbjørnstølen (1200 m, Jotunheimen).

Raudknapp (*Knautia arvensis*) – 1217 m, Torbjørnstølen (1045 m, Hardangervidda).

Markrapp (*Poa trivialis*) – 1220 m, Finsebyen (1000 m, Dovre).

Vårpengeurt (*Thlaspi alpestre*) – 1225 m, Finsebyen (1000 m, Folldal).

Gjerdevikke (*Vicia sepium*) – 1220 m, Finsebyen (1050 m, Hemsedal).

Diskusjon

Med de nye taxaene våre rommer Finsefloraen 232 spontane arter/underarter, 65 antropochorer (flere av dem efemære), 6 noenlunde distinkte varieteter og 13 hybrider. Økningen ved våre undersøkelser er forbausende stor, tatt i betraktning at Finseområdet er så godt undersøkt før og at vi ikke har lagt noen vekt på floristisk registrering. Vi rekner imidlertid at enkelte av taxaene våre kan være funnet tidligere, men ikke rapportert. Området er et viktig ekskursjonsmål både for Bergen og Oslo. Likevel er det verdt å merke seg at arter som snauarve, tinderublom, skredrublom, søterot og nikkevintergrønn ikke er blitt notert tidligere; søterota står f.eks. midt i det mest besøkte fjellet på hele Finse – Jomfrunut. Dette kan tjene som en påminnelse om hvor vanskelig det er å finne alle taxa, til og med i et oversikt-

lig og begrenset område som Finse.

Fire av våre nye taxa har en viss plantegeografisk interesse. Nyfunnene av tinderublom (*Draba cacuminum*), som skal omtales nærmere hos Elven & Aarhus (1981), utgjør en sterk utvidelse av det sørlige delarealet for denne endemiske og bisentriske fjellplanten. Nærmeste sikre funn er gjort i Jotunheimen. Det samme gjelder skredrublom (*Draba daurica*). Denne er riktignok mer kontinuerlig i fjellkjeden, men er ikke tidligere funnet lenger mot sørvest enn Valdres. Sandskrinneblom (*Cardaminopsis arenosa*) er en østlig innvandrer i Norge, og den har hatt en meget sterk spredning de siste 30-40 åra, for en stor del langs jernbanene. Den finnes nå ganske hyppig opp Bergensbanen fra øst (se f.eks. Bjørndalen 1972), men Hultén (1971) angir bare tre lokaliteter på Vestlandet. Den gulblomstra rasen av tuvesildre (*Saxifraga cespitosa*) er foreløpig en helt lokal rase, og det gjenstår å se om den greier å etablere seg fast på Finse. Holmboe (1938) antydte at den gulblomstrete rasen av skoresildre (*S. adscendens* f. *lutea*), som mest forekommer i sentrale fjellstrøk i Sør- og Nord-Skandinavia, kunne være en overvintrer av høy alder. De store likhetstrekkene mellom de to gule rasene antyder at gulfargen her er koplet med gener for smalere kronblad og mer lukket blomst og at det hele kanskje skyldes en enkelt mutasjon. Kan denne typen mutasjon opptre innen to forskjellige arter av *Saxifraga*, er også sannsynligheten for at den kan opptre adskilt innen forskjellige populasjoner av skoresildre stor, og den gule rasen behøver dermed ikke ha noen spesielt høy alder.

Fægri (1950) antydte at flere av hans funn etter Samuelssons tid kunne være nyinnvandrete arter, altså at Finsefloraen var noe ustabil. Vi har ikke noe belegg for slik ustabilitet i det indigene utvalget; tvertom synes alle våre nyfunn av indigene arter utenfor morenene utgjøre gamle, oversette forekomster i Finseområdet (småvasshår, snauarve, tinderublom, skredrublom, bittersøte, søterot og lundrapp), muligens med unntak av rogn. Finsefloraen er ustabil på to punkter: de antropochore artene og artsutvalget på de ferske morenene. Innen det antropochore elementet skjer det en viss økning, og flere av artene registrert de senere åra synes å etablere seg nokså permanent: sandskrinneblom, markjordbær, firkantperikum,

markrapp, bringebær og især vårpengeurt. En rekke andre synes være eller ha vært helt efemære, f.eks. rugfaks, knoppurt og gjeldkarve (*Pimpinella saxifraga* L.). Meget få av antropochorene har greidd å spre seg vekk fra Finsebyen og etablere seg i ellers urørt vegetasjon: tunrapp (*Poa annua* L.), ryllik (*Achillea millefolium* L.), engkvein (*Agrostis capillaris* L.) og kulturformer av raudsvingel (*Festuca rubra* L.).

En betraktelig del av nyfunnene, både nye taxa og høgdegrensener, er gjort på de ferske morenene opp mot Hardangerjøkulen og Omnsbreen. En vesentlig årsak til dette er naturligvis at vår aktivitet især har vært konsentrert om disse områdene. Men morenene tilbyr også plantene andre forhold enn tett, gammel vegetasjon. For det første er konkurransen liten, og langdistansespredte arter kan etablere seg mye

lettere her enn andre steder, f.eks. furu, selje og nikkevintergrønn. For det andre varmes den åpne morenegrusen mye raskere opp enn en tett vegetasjonsmatte, og jordtemperaturene blir også høyere. Flere varmekjære arter kan derfor etableres. Begge disse fordelene ved morener forsvinner når de vokser til, og det er derfor tvilsomt om disse nye artene på morenene vil bli noen permanent bestanddel av Finsefloraen.

Vi takker alle som har hjulpet oss på Finse, både med praktisk hjelp og med opplysninger om planter. En særlig takk går til Høgfjellsøkologisk Forskningsstasjon og til bestyreren her, førstelektor Eivind Østbye. Undersøkelsene på Finse er finansiert av Norges Almenvitenskapelige Forskningsråd.

SUMMARY

The following new taxa of vascular plants are reported from the Finse area, South Norway; indigenous species/subspecies: *Callitriche palustris*, *Cerastium alpinum* ssp. *glabratum*, *Draba cacuminum*, *D. daurica*, *Gentiana purpurea*, *Gentianella amarella*, *Orthilia secunda*, *Pinus sylvestris*, *Poa herjedalica*, *P. nemoralis*, *Salix caprea*, *Silene rupestris* (confirmation of old record), and *Sorbus aucuparia*; antropochorous: *Cardaminopsis arenosa*, *Fragaria vesca*, *Hypericum maculatum*, *Knautia arvensis*, *Poa trivialis*, *Ribes rubrum*, *Rubus idaeus*, *Thlaspi*

alpestre, and *Vicia sepium*; varieties: *Deschampsia caespitosa* var. *vivipara* and *Saxifraga caespitosa*, yellow-flowered variety; and hybrids: *Carex bigelowii* x *rufina*, *C. brunnescens* x *lachenalii*, *C. nigra* x *rufina*, and *Salix nigricans* x *phylicifolia*. The new finds of *Draba cacuminum* and *D. daurica* represent a considerable extension of their known range. The yellow-flowered variety of *Saxifraga caespitosa* seems to be underscribed. New altitude limits are reported for 18 species.

LITTERATUR

- Bjørndalen, J.E., 1972. Jernbanefloristiske notater fra Finse og Haugastøl. *Blyttia* 30: 125-133.
- Dahl, O., 1909. Botaniske undersøkelser, fornemmelig i Hallingdal. *Forh. Chr. Vidensk.-selsk.* 1908, Nr. 4.
- Danielsen, A., 1970. Nye funn av norske karplanter (Bergensherbariet). *Blyttia* 28: 205-228.
- Danielsen, A., Sæbø, S. & Wendelbo, P., 1956. Nytt fra Finse. *Blyttia* 14: 97-99.
- Elven, R. & Aarhus, Aa., 1981. Tinderublom (*Draba cacuminum*). *Blyttia* 39 (under forberedelse).
- Fægri, K., 1950. Floristiske notater fra Finse. *Blyttia* 8: 70-74.
- 1967. *The plant world at Finse, Norway*. 40 s. Bergen.
- Holmboe, J., 1938. Spredte bidrag til Norges flora. IV. *Nyt Mag. Naturv.* 78: 1-35.
- Holmen, K., 1952. Højsommerekskursjonen til Norge 7.-10. august 1951. *Bot. Tidsskr.* 49: 98-101.
- Hultén, E., 1971. *Atlas över växternas utbredning i Norden*. 2. utg. 531 s. Stockholm.

- Lid, J., 1954. Litt om floraen på Finse. *Blyttia* 12: 11-18.
- 1957. Nye plantefunn 1955-57. *Blyttia* 15: 109-127.
- 1974. *Norsk og svensk flora*. 2. utg. 808 s. Oslo.
- Samuelsson, G., 1917. Studien über die Vegetation bei Finse im inneren Hardanger. *Nyt Mag. Naturv.* 55: 1-108.
- Størmer, P., 1952. Dansk Botanisk Forenings ekskursjon til Norge 1951. *Blyttia* 10: 17.
- Wendelbo, P., 1957. Arter og hybrider av *Centaurea*, underslekt *Jacea* i Norge. *Årb. Univ. Bergen 1957, Naturv. Rekke nr. 5*. 30 s.

Sjeldne og sårbare plantearter i Sør-Norge. II. Sprikesøtgras (*Glyceria plicata*)

Rare and threatened plant species in South Norway. II. Glyceria plicata

RUNE HALVORSEN

Botanisk hage og museum
Universitetet i Oslo

KARI ELISABETH FAGERNÆS

Lerkeveien 29
Oslo 10

Innledning

For de fleste amatørbotanikere står grasfamilien som et av botanikkens største problemkomplekser. Familien er stor, godt over 100 arter regnes som hjemmehørende i vår flora. Den viktigste årsaken til at grasene kan falle vanskelig, er vel likevel ikke familiens størrelse, men snarere at grasene "ser så like ut"; skillekarakterene er ofte små kjennetegn i aksene. Resultatet av dette er at enkelte grasarter er blitt oversett, og derfor regnet for mer sjeldne enn de i virkeligheten er.

Et typisk eksempel på dette, er oppdagelsen av buesøtgras (*Glyceria declinata*) i Norge. Per Størmer oppdaget i 1947 at tre av herbariearkene angivelig med mannasøtgras (*G. fluitans*) i Botanisk Museum, Oslo, ikke inneholdt denne arten, men den nærstående art buesøtgras (Størmer 1948). Seinere gjorde Størmer grundige ettersøknings i felt, hvorved buesøtgras ble funnet en rekke steder i Buskerud og Vestfold (Størmer 1951:2). Ytterligere noen få funn har kommet til i løpet av de tre siste årtiene.

Inntil 1979 var heller ikke sprikesøtgras sett med sikkerhet på flere enn 3 norske lokaliteter (ubelagte lokaliteter beskrevet av Dyring (1911) ikke medregnet), og det var over 30 år siden arten sist ble samlet i Norge. To nye funn det året tyder også på at denne arten *kan* være oversett. Vi håper at denne artikkelen kan være en oppfordring til leting etter arten. Det er trolig at den finnes flere steder enn man i dag vet om.

Tradisjon

Slekten søtgras (*Glyceria*) har trolig spilt en ikke ubetydelig rolle i tidligere tider. Fruktene (kornene) er relativt store og næringsrike. Lagerberg & Holmboe (1937: 178-179) skriver at både mannasøtgras og sprikesøtgras i det 18., og trolig langt opp i det 19. århundre ble høstet av befolkningen i Europa og benyttet i husholdningen. Det er trolig at slik innsamling ble foretatt helt nord til Skåne. Kornene ble tørket, malt og brukt bl.a. i suppe.

Systematisk plassering, karakteristiske kjennetegn og sammenlikning med nærstående arter

Slekten søtgras (*Glyceria*) kjennetegnes både ved lett synlige karakterer og ved detaljer i småaksenes bygning. Etter Lid (1974) kan følgende karakterer settes opp som felles for slekten:

- (1) Toppgras; åpen topp med langstilkete småaks.
- (2) Mangeblomstrete, smale og mer eller mindre avlange småaks (mer utypisk hos kjempesøtgras (*G. maxima*) og skogsøtgras (*G. lithumanica*)).
- (3) Rundryggete, mer eller mindre butte inneragner med mange og tydelige nerver.

For forklaring av fagbegreper knyttet til småaksenes bygning henvises til fig. 1. En mer detaljert beskrivelse av småaksene finnes hos Dahlgren et al. (1976: 177-178).

Norske arter av slekten *Glyceria* fordeler seg på to underslekter (Hylander 1953), som i Norden er klart adskilt. Underslekt *Glyceria* har sterkt flattrykete bladslirer og avlange,

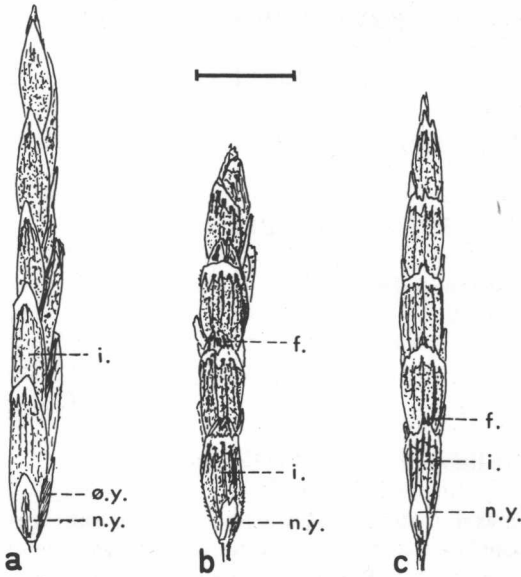


Fig. 1. a-c. Småaks hos *Glyceria*. a. Mannasøtgras (*G. fluitans*). b. Sprikesøtgras (*G. plicata*). c. Buesøtgras (*G. declinata*). Forkortelser: n.y. – nedre ytteragn, ø.y. – øvre ytteragn, i. – inneragn, f. – forblad. Målestokk 1 mm.

a-c. Spikelets in *Glyceria*. a. *G. fluitans*. b. *G. plicata*. c. *G. declinata*. Abbreviations: n.y. – lower glume, ø.y. – upper glume, i. – lemma, f. – palea. Rule 1 mm.

syndriske småaks. I Norge omfatter underslekten tre arter: Sprikesøtgras (*G. plicata*), buesøtgras (*G. declinata*) og mannasøtgras (*G. flui-*

tans). Underslekt *Hydropoa* får til slutt runde bladslirer, mens småaksene er korte og eggunde til avlange, mer eller mindre flate. To arter opprinnelige i Norge: Kjempesøtgras (*G. maxima*) og skogsøtgras (*G. declinata*); en tredje art, møllesøtgras (*G. grandis*), finnes tilfeldig innført noen få steder.

De tre norske artene av underslekt *Glyceria* er svært like i vegetativ bygning. Som vist av Størmer (1951), er de imidlertid greie å skille ved hjelp av karakterer i småaksenes bygning. Skillekarakterer er beskrevet av Størmer, med spesiell vekt på buesøtgras (*G. declinata*). Vi synes det er tid for en repetisjon av disse etter som opplysningene i norske floraer (Nordhagen 1940, Lid 1974) ikke alltid er tilstrekkelig for en sikker identifisering av artene.

Tabell I viser variasjonsbredden for en del karakterer for artene tilhørende underslekten *Glyceria*, bygget på herbariemateriale i herbariet ved Botanisk museum, Oslo (O). Målene i tabellen viser hvilke karakterer som er mest pålitelige ved identifisering av artene. Av tabellen går det fram at følgende er gode skillekarakterer:

- (1) antall greiner i nederste greinknippe;
- (2) lengde av inneragn.

I tillegg er inneragnas form (fig. 2) hos de tre artene så entydig at i de aller fleste tilfeller kan velutviklede inneragner artsbestemmes.

På grunnlag av tabell I og fig. 1 og 2 kan følgende nøkkel brukes til å skille norske arter av *Glyceria* underslekt *Glyceria*:

Tabell I. Sammenlikning av noen utvalgte, diagnostisk viktige karakterer hos norske arter av *Glyceria* underslekt *Glyceria*. Tallene angir variasjonsbredden innen fullt utviklede norske herbarieeksemplarer, ekstremverdier er satt i parentes.

Comparison of Norwegian species of Glyceria subg. Glyceria. The figures show the range for well developed Norwegian herbarium specimens. Extreme values are given in brackets.

Karakter	<i>G. plicata</i>	<i>G. declinata</i>	<i>G. fluitans</i>
Bladbredde (max.) (mm)	(3,5-) 5,0-9,0 (-10,5)	(3,0-) 4,0-6,0 (-7,0)	(3,5-) 4,0-7,0 (-10,5)
Slirehinnens lengde (mm)	3,0-5,0 (-6,5)	(7,0-) 8,0-10,0 (-13,0)	(5,0-) 6,0-8,0 (-9,0)
Antall greiner i nederste knippe	(3-) 4-5 (-8)	1-2 (-3)	1-2 (-3)
Lengde av småaks (mm)	(10-) 12-17 (-18)	(10-) 14-19 (-22)	(11-) 18-28 (-34)
Lengde av nedre ytteragn (mm)	(1,2-) 1,4-1,8	(1,5-) 1,7-2,2 (-2,5)	(1,7-) 2,2-3,4 (-4,2)
Lengde av øvre ytteragn (mm)	(2,0-) 2,2-2,7 (-3,0)	(2,6-) 2,8-3,3 (-3,5)	(2,7-) 3,5-4,8 (-6,2)
Lengde av inneragn (mm)	3,5-4,2	(3,5-) 3,8-4,6 (-4,8)	(5,6-) 6,0-7,2 (-7,6)

- 1 4-5 (-8) greiner i nederste greinknippe. Inneragna med tverr og jevn eller fintannet topp (fig. 2).
G. plicata (sprikesøtgras)
- 1 1-2 (-3) greiner i nederste greinknippe. Inneragna tilspisset, tannet eller helrandet 2
 2 Spiss, helrandet inneragn, 6-7,5 mm lang (fig. 2).
G. fluitans (mannasøtgras)
- 2 Mindre spiss, tydelig tannet inneragn, 3,5-4,5 mm lang (fig. 2).
G. declinata (buesøtgras)

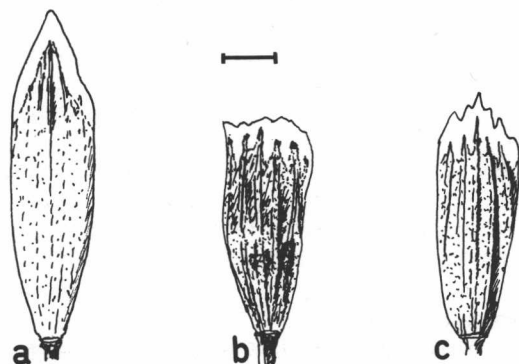


Fig. 2. a-c. Inneragner hos *Glyceria*. a. Mannasøtgras (*G. fluitans*). b. Sprikesøtgras (*G. plicata*). c. Buesøtgras (*G. declinata*). Målestokk 1 mm.

a-c. Lemmas in *Glyceria*. a. *G. fluitans*. b. *G. plicata*. c. *G. declinata*. Rule 1 mm.

Hybriden *G. fluitans* \times *plicata*, som er funnet i Porsgrunn, er intermediær mellom foreldreartene. Den kjennetegnes dessuten ved at pollenet ikke utvikles og ved at støvknappene ikke åpner seg, men skrumper inn utover sommeren. Fruktsetningen er sparsom eller feilslående (tomme korn). Hybriden *G. declinata* \times *fluitans* er funnet i Sverige, og kan tenkes å opptre i Norge med foreldreartene.

Reproduksjonsøkologi

Grasartene har reduserte blomster som tilpassning til vindbestøvning. Istedet for fargerike, store blomster med nektar eller duft, er det utviklet blomster med store, framstikkende arr som effektivt fanger opp pollen i lufta, og pollenproduksjonen er stor.

Ifølge litteraturangivelser kan *Glyceria*-frukter spres på tre, kanskje fire ulike måter:

(1) Sotgras-artene vokser på fuktige lokaliteter, gjerne ved vann. Når fruktene er modne, faller de ned på vannflata festet til agner, slik at fruktene blir liggende å flyte i en "båt". Praeger (1913) angir at forsøk med frukter

av *Glyceria*-arter viste at de kan flyte i flere dager. Som påpekt av Ridley (1930:240), skriver ikke Praeger hvorvidt tallene refererer seg til frukter med eller uten agner, men det er høyst trolig at søtgras er avhengig av "båttransport" av fruktene for å oppnå effektiv vannspredning.

(2) Ridley (1930:545-548) beskriver i detalj undersøkelser av kolonisering av smådammer i England, og påpeker at en rekke arter opptre i dammer like etter at disse har dannet seg. Sammen med observasjoner av frukter i fjærdrakten til fugl som er skutt og solgt på torget, konkluderer Ridley med at spredning med vadefugl er viktig for spredning av mange vannplanter, deriblant *Glyceria*-artene.

(3) Mer spekulative er hypotesene om spredning med fisk. Ridley (1930:517) refererer Hochreutinens forsøk med foring av fisk med frø og frukter av ulike plantearter. Storparten av diasporene var spiredyktige etter å ha passert gjennom fisken. Pijl (1972:21) nevner at karpefisk sies å ete *Glyceria*-frukter. Det er imidlertid tvilsomt om spredning med fisk er av noen videre betydning.

(4) En viss tilfeldig spredning med mennesket (hefting til klær, transportmidler etc.) er også mulig.

Utbredelse

Utbredelsen av sprikesøtgras i Norge, er vist i fig. 3. Artens lokaliteter fordeler seg på følgende fylker og sogn:

Østfold: Hvaler 1 lokalitet.

Telemark: Porsgrunn 1 lok. belagt i herbariet ved Botanisk museum i Oslo (Porsgrunn jernbanestasjon), hvor arten er utgått på grunn av nedbygging. Dyring (1911:145) angir to lokaliteter til, men disse er ikke seinere sjekket i felt. Trolig er også de nedbygget. Bamble: Dyring (1911:145) antyder at den kan finnes på en lokalitet, men denne er ikke besøkt. Skåtøy 1 lokalitet.

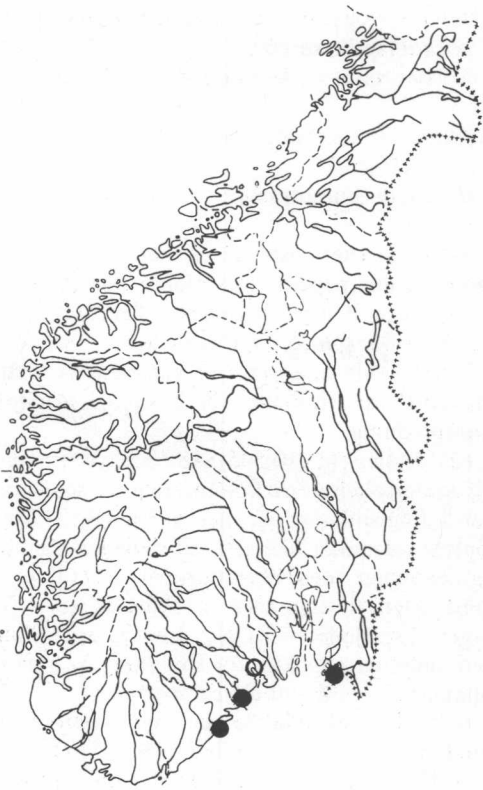


Fig. 3. Utbredelsen av sprikesøtgras (*Glyceria plicata*) i Sør-Norge basert på angivelser dokumentert med herbariebelegg. Åpen sirkel – utgått.

Distribution of Glyceria plicata in Southern Norway. Stations documented by herbarium specimens only. Open circle indicates extinct station.

Aust-Agder: Dypvåg 2 lokaliteter, begge nyfunn 1979.

På grunnlag av dette, må sprikesøtgras sies å ha typisk sør-østlig utbredelse i Norge. Det norske utbredelsesområdet henger sammen med artens utbredelse for øvrig. Lokaliteten i Østfold ligger kun få km fra nærmeste svenske lokalitet. I Sverige går arten nord til nordre Bohuslän, Vänern og Östergötland. Hultén (1971) angir den også fra Uppland. Arten forekommer også lengst sør i Finland. Lenger østover og fra Danmark og sørover i Europa blir den stadig vanligere. Hultén (1950) regner arten som vest-europeisk – sydsibirsk. Den forekommer også over det meste av Storbritannia (Clapham et al.

1952:1420). Utenom Europa finnes arten i Vest-Asia og i Sør- og Nord-Amerika (Clapham et al. 1952).

Økologi

Det foreligger sparsomme opplysninger om voksestedene til sprikesøtgras i Norge. Ved feltundersøkelsene i 1978 og 1979 (jfr. Halvorsen & Fagernæs 1980:3), ble 3 av artens voksesteder oppsøkt (Hvaler, begge lokaliteter i Dypvåg). På alle de oppsøkte lokalitetene, vokser sprikesøtgras i grøfter; i alle tilfeller ligger grøftene like ved vei. Arten ser ut til å like lysåpne voksesteder som i deler av vegetasjonsperioden har god fuktighetstilgang. Liksom Ellenberg (1979:72) påpeker for Mellom-Europa, har vi inntrykk av at arten tåler lange perioder med uttørring.

Arten står ifølge Ellenberg (1979) på overgangen mellom hydrofytt (med overvintringsknopper under vann) og hemikryptofytt (overvintringsknopper nær jordoverflata), noe som passer bra med inntrykket av at den tåler store vekslinger i vanntilgang.

På hver av de tre undersøkte lokalitetene, dominerer sprikesøtgras over mindre områder; på en av dem i reinbestand, på en annen i blanding med mannasøtgras (*G. fluitans*) med sparsomme innslag av bekkeveronika (*Veronica beccabunga*), mens den siste av de tre lokalitetene er mer artsrik. Sammen med sprikesøtgras ble der observert knortestarr (*Carex otrubae*), mjødurt (*Filipendula ulmaria*), soleihov (*Caltha palustris*), fuglevikke (*Vicia cracca*), klourt (*Lycopus europaeus*) og myrmaure (*Galium palustre*).

Artens voksested i Skåtøy er mer avvikende, i det den der finnes på fuktig beitemark (Tore Berg, pers. medd.).

Voksestedene for sprikesøtgras i Norge viser stor overensstemmelse med de opplysninger som finnes om voksestedskrav fra andre deler av Europa. Clapham et al. (1952:1420), Hylander (1953:226) og Ellenberg (1979:72) angir alle arten for grøfter, bekker, små vannansamlinger etc. De to sistnevnte forfattere mener dessuten at arten er mer vanlig i kalkrike områder enn i kalkfattige. Dette stemmer dårlig med erfaringene fra Norge, der ingen av de lokalitetene der arten i dag vokser, ligger på kalkgrunn. Dette bildet kan imidlertid endre



Fig. 4. Grøft dominert av sprikesøtgras (*Glyceria plicata*). Dypvåg 4/7-1979. Foto: Rune Halvorsen.

Ditch dominated by Glyceria plicata. Dypvåg 4/7-1979. Photo: Rune Halvorsen.

seg ved nye funn. Ellenberg (1979) mener arten liker voksesteder rike på organisk materiale. De mer eller mindre forurensete områdene arten finnes på i Norge, stemmer bra overens med dette. Arten må anses som kulturbegunstiget i Norge, noe som imidlertid ikke behøver bety at arten er innført ved menneskers hjelp.

Konklusjon

Sprikesøtgras er kjent fra 4 lokaliteter i Norge. På en lokalitet er den utgått, mens 3 lokaliteter er gamle og såvidt diffust angitt at deres status her er ukjent. Arten må inntil videre anses som sjelden i Norge, men tatt i betraktning at den tilhører en slekt som kun ved én

anledning tidligere er grundig behandlet i Norge, er det trolig at den er vanligere her i landet enn tidligere antatt.

Forekomstene av arten i Norge ligger nær nordgrensen for artens utbredelsesområde, og det er derfor trolig at artens utbredelse begrenses av en klimafaktor. Sammenholder man utbredelsen i Norden med klimadata, er det sannsynlig at det først og fremst er sommertemperatur eller vekstsesongens lengde som virker begrensende. Utfra det vi i dag vet om arten, er det rimelig å anta at den kan finnes på nye lokaliteter på Sørlandet og i det sørlige Østlandsområdet. Vi vil anta at den har en rekke ennå oppdagete forekomster.

SUMMARY

The Norwegian species of *Glyceria* subgenus *Glyceria* are compared with respect to morpho-

logy and differential characters. Particular weight is put on differentiation of *G. plicata*

from the other two Norwegian species: *G. declinata* and *G. fluitans*. Dispersal of the genus *Glyceria* is discussed and an outline of autecology and distribution of *Glyceria plicata* in Norway is given. *G. plicata* is reported from 8 stations in Norway; of these 4 are intact,

1 is extinct, and 3 are inexactly localized. It is concluded that *Glyceria plicata* probably is often overlooked, and that it may be more common in southern and eastern parts of Norway than previously assumed.

LITTERATUR

- Clapham, A.R., T.G. Tutin & E.F. Warburg, 1952. *Flora of the British Isles*. 1-1591. Cambridge.
- Dahlgren, R., B. Hansen, K. Jakobsen & K. Larsen, 1976. *Angiospermernes taxonomi*. Bind 4. 1-258. København.
- Dyring, J.P.M., 1911. Flora Grenmærensens. Et bidrag til kundskaben om vegetationen ved Langesundsfjorden. *Nyt Mag. Naturv.* 49: 99-276.
- Ellenberg, H., 1979. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. *Scripta Geobot.* IX. 2. utg. 1-122. Göttingen.
- Halvorsen, R. & K.E. Fagernæs, 1980. Sjeldne og sårbare plantearter i Sør-Norge. I. Kubjelle (*Pulsatilla pratensis*). *Blyttia* 38: 3-8.
- Hultén, E., 1950. *Atlas över växternas utbredning i Norden*. 1. utg. 1-119 + 1-512. Stockholm.
- 1971. *Atlas över växternas utbredning i Norden*. 2. utg. 1-56 + 1-531. Stockholm.
- Hylander, N., 1953. *Nordisk kärlväxtflora*. Bind 1. XV + 1-392. Stockholm.
- Lagerberg, T. & J. Holmboe, 1937. *Våre ville planter*. Bind 1. 1-251 + 130 pl. Oslo.
- Lid, J., 1974. *Norsk og svensk flora*. 2. utg. 1-808. Oslo.
- Nordhagen, R., 1940. *Norsk flora*. XXIII + 1-766. Oslo.
- Praeger, R.L., 1913. Buoyancy of the seeds of some Britannic plants. *Sc. Proc. Roy. Dublin Soc.* 14: 13-62.
- Ridley, H.N., 1930. *The dispersal of plants throughout the world*. XX + 1-744. Ashford, Kent.
- Størmer, P., 1948. *Glyceria declinata*, new to Norway. *Blyttia* 6: 40.
- 1951. On *Glyceria declinata*. *Blyttia* 9: 1-15.

En stor forekomst av huldreblom (*Epipogium aphyllum*) i Elverum

A large occurrence of Epipogium aphyllum in Elverum, SE Norway

JAN HAUG

Elstadberget,
2080 Eidsvoll

MATHIAS LIERSTUEN

Rute 970,
2400 Elverum

Enkelte planter appellerer sterkere til fantasien enn andre. Dette kan skyldes mange ting, planten kan være særlig vakker, den kan ha en egenartet biologi eller den kan være sjelden. Huldreblomen (*Epipogium aphyllum* (F.W. Schm.) Sw.) har flere slike trekk. Med sin gulaktige, bladløse og gjennomskinnelige stengel, og forholdsvis store, blekgule orkidéblomster med rødflekket leppe er den oppsiktsvekkende, nesten sensuelt vakker. Disse forhold er tidligere utmerket beskrevet av Anders Danielsen i Blyttia (1947).

Huldreblomen hører knapt med til de store sjeldenhetene våre lenger, men på grunn av sin uberegnelige forekomst er det fortsatt en begivenhet å finne den, både for fagfolk og amatører. På de fleste norske finnsteder er den sett bare en gang. Mange botanisk interesserte turfolk har nok hatt den i tankene når de har gått i passende terreng, og enkelte har kanskje med vilje oppsøkt områder hvor den er funnet tidligere.

Slik var det med oss en dag i slutten av juli 1974 da vi gikk gjennom et område i Elverum hvor Olav Furuset hadde funnet planten i 1949 (Wischmann 1965). Vi hadde huldreblomen i tankene og hadde vært i samme område flere ganger tidligere uten å finne noe.

Denne gangen hadde vi hellet med oss. I dyp skygge i granskog med enkelte bjørker og oretrær fant vi en meget rik forekomst. Mer enn 30 skudd stakk opp mellom visst lauv over et område på nesten 2,5 m². Plantene var på dette tidspunkt bare lave skudd uten farge på knoppene. Vi fotograferte en slik gruppe med unge *Epipogium*-skudd (fig. 1) –

et nokså uvanlig syn.

To uker senere var det fortsatt ingen utsprungne blomster, men knoppene hadde fått mer farge. Vi var stadig redde for at en tidlig frostnatt skulle ødelegge det hele.

Endelig ved det tredje besøket, den 17. august, var hele kolonien i full blomst. Det var virkelig litt av et syn, ca. 20 blomstrende planter fordelt på tre større grupper og noen enslige planter. Noen av skuddene var tørket inn, sikkert på grunn av for mye tråkk fra vår side. Vi var til å begynne med ikke klar over hvor stort område den vokste på.

Det var lite å se av annen vegetasjon på voksestedet. Av karplanter fant vi noen få eksemplarer av *Equisetum sylvaticum*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Maianthemum bifolium*, *Viola palustris* og *Trientalis europaea*. Rundt flere av *Epipogium*-plantene så vi de tynne, fargeløse utløperne fra rotstokken. Disse kan av og til krype langs overflaten og bidrar til spredning av planten.

Vi har siden besøkt voksestedet flere ganger hvert år for å finne ut hvor årvisst huldreblomen er. Tørkeåret 1975 var det 18 velutviklede, blomstrende skudd. 1976 var et enda mer utpreget tørkeår, og vi regnet det som lite trolig at den ville vise seg da. Ikke desto mindre fant vi 13 blomstrende planter. Den siste av dem var i full blomst så sent som den 18. september.

I 1977 fant vi bare 3 planter, mens det i 1978 var 8 og i 1979 11 blomstrende skudd.

Huldreblomen har således vært å finne hvert år siden vi ble oppmerksomme på den her, tildels i betydelig antall. Vi har lagt merke



Fig. 1. Gruppe av unge huldreblom-skudd med fargeløse blomsterknopper. Lengste skudd: 8 cm. 25. juli 1974.

Epipogium aphyllum, group of young plants with colourless flower-buds. Highest plant 8 cm. July 25, 1974.

til at den har hatt tendens til å fjerne seg mer og mer for hvert år fra det sted hvor vi først så den, med andre ord forekomst som en slags modifisert heksering. På disse 5 årene har den flyttet seg slik ca. 2 - 3 m. Så vidt vi har kunnet se, har den aldri kommet igjen på nøyaktig samme sted fra år til år.

I litteraturen finnes divergerende opplysninger når det gjelder lukten på huldreblomens blomster. Vi undersøkte lukten på blomstene meget nøye hvert år, og våre funn skulle bare bekrefte denne forvirringen. I 1974 var alle blomstene helt luktfrie. I 1975 var imidlertid

enkelte av plantene sterkt velluktende, andre ikke. I 1976 og alle årene etterpå har alle plantene hatt helt luktfrie blomster. Hva som kan være årsaken til at velluktende blomster bare fantes i 1975 har vi ingen mening om.

I de årene vi har fulgt planten på dette vokstedet, har vi ikke sett en eneste, utviklet frøkapsel på noen av dem. Den vegetative formering er trolig langt den viktigste.

Alt i alt må denne huldreblom-lokaliteten være en av de rikeste som er kjent i Norge.

Nomenklaturen i denne artikkelen følger Lid (1974).

SUMMARY

A large occurrence of the rare, saprophytic orchid *Epipogium aphyllum* (F.W. Schm.) Sw. is described. The locality was discovered by Olav Furuset in 1949, and since 1974 it

has been regularly studied by the authors. Notes are given regarding regularity of appearance, growth environment, and fragrance of flowers.

LITTERATUR

Danielsen, A., 1947. Huldreblomen (*Epipogium aphyllum*) i Norge. *Blyttia* 5: 1-6.
Wischmann, F., 1965. Huldreblomsten (*Epi-*

pogium aphyllum) i Norge. *Blyttia* 23: 125-140.
Lid, J., 1974. *Norsk og svensk flora. Andre utgåva*. Oslo.

Utbredelse og økologi for *Brachypodium sylvaticum*, *Bromus benekeni* og *Festuca altissima* i Midt-Norge

Distribution and ecology of Brachypodium sylvaticum, Bromus benekeni, and Festuca altissima in Central Norway

JARLE INGE HOLTEN

Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab,
Museet, Botanisk avdeling
Universitetet i Trondheim
7000 Trondheim

Breiblada skogsgras i Midt-Norge

Lundgrønnaks, *Brachypodium sylvaticum*, skogfaks, *Bromus benekeni* og skogsvingel, *Festuca altissima* hører med til en økologisk plante-gruppe som ofte er blitt kalt "breibladiga lundgräs" eller breiblada skogsgras. Sjörs (1966, s. 159) nevner for Norden 9 arter fra denne plantegruppen: *Festuca gigantea*, *F. altissima*, *Bromus ramosus*, *B. benekeni*, *Hordelymus europaeus*, *Brachypodium sylvaticum*, *Melica uniflora*, *Milium effusum* og *Carex sylvatica*. Det har vært ulike oppfatninger om hvor mange og hvilke arter man skal inkludere i breiblada skogsgras (jfr. Ryberg 1967). Felles for de ovenfornevnte artene er at de har relativt store krav til klima og jordbunn, og de har derfor en markert sørlig og noe oseanisk utbredelse i Europa.

Festuca gigantea er sløyfet i denne framstillingen i og med at Balle (1975) har kommet med en oppdatering av dens utbredelse i Norge. De siste årene har det dukket opp flere nye og til dels interessante lokaliteter i Midt-Norge for de 3 breiblada skogsgrasa som omtales i denne artikkelen. Dette gjelder kanskje i særlig grad *Brachypodium sylvaticum* og *Festuca altissima* i Trondelagsfylkene. Begge artene har nå dukket opp på østsiden av Trondheimsfjorden. *Brachypodium sylvaticum* (se fig. 1) ble funnet i 1975 i Byahalla ved Steinkjer på et hovedfagskurs i vegetasjonsøkologi, men

belagt først i 1977. Dette er ny nordgrense for arten. Sommeren 1977 fant jeg også *B. sylvaticum* på en klassisk edellauvskoglokalitet ved Lauglo 2 mil sør for Trondheim. Mer overraskende er kanskje mitt funn av arten 5. mai 1979 i et fattig hasselkratt på Høggerget, Byneset, ca. 3 mil sørvest for Trondheim. Fra sommeren 1979 har også *B. sylvaticum* fått ny nordgrense på kysten, nærmere bestemt ved Lysøysund i Bjugn kommune (belegg ved Sigmund Sivertsen).

For *Festuca altissima* sitt vedkommende foreligger nå i alt 3 nye lokaliteter på østsiden av Trondheimsfjorden, alle relativt nær vestenden av Selbusjøen (fig. 5). To av disse beleggene, fra Storåsen 16.10. 1977 (TRH) og Brungas dalføre juli 1975 (TRH), ble opprinnelig bestemt til *Cinna latifolia*. Den tredje lokaliteten er Hyttfossberga ved Nidelva, belagt juli 1973 (TRH). Siden "Coast Plants" (Fægri 1960) ble publisert, har det også kommet til en ny lokalitet ved Kongsmoen i Høylandet, hvor arten ble funnet på en ekskursjon i regi av Norsk Botanisk Forening, Trondelagsavdelingen 4.8. 1962. Sammen med den nye lokaliteten fra Snillfjord innenfor Hitra er en betraktelig del av den store utbredelsesluken mellom Nordmøre og den nordligste lokalitet i Bindal redusert. Det er å forvente at den resterende del av luken ikke er reell, og vi kan vel regne med flere funn av *Festuca altissima* i strøkene omkring Trondheimsfjorden.

Minst forandringer i utbredelsesbildet av de breiblada skogsgrasa viser *Bromus benekeni* (fig. 3). Siden 1960 har vi fått følgende nye lokaliteter for *B. benekeni* i Trøndelagsfylkene: Sør-Trøndelag: Hemne: Ved Vinjeøra sept. 1977, J. Holten & E. I. Aune (TRH); Snillfjord: Litlratet 3.9. 1973. S. Bretten (TRH); Ørland: Myrenget juni 1977, J. Holten (TRH);

Ørland: Reitan, juni 1977, J. Holten (TRH). Nord-Trøndelag: Leksvik: Ved Tømmerdalen, 13.6. 1976, J. Holten (1976).

Et interessant aspekt ved autøkologien til et taxon er hvilken høydefordeling det har. En framstilling av det vertikale utbredelsesbildet kan gi nyttig informasjon om hvilke økologiske faktorer som kan tenkes å være

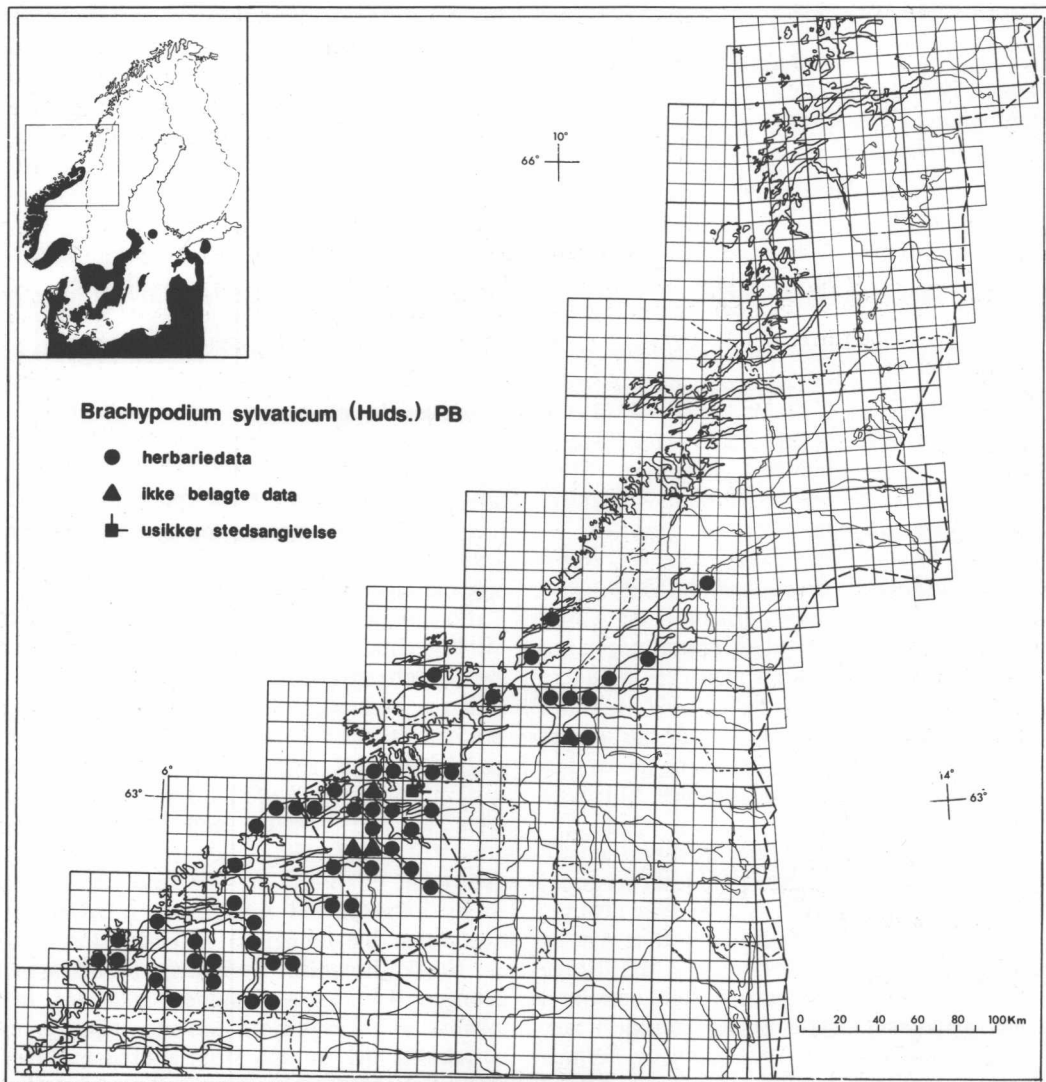


Fig. 1. Utbredelsen av *Brachypodium sylvaticum* i Midt-Norge. En grov avgrensning av prosjektområdet er antydnet med stiplet linje.

The distribution of Brachypodium sylvaticum in Central Norway. The project area is roughly delimited by a dotted line.

begrensende mot f.eks. høyden, mot innlandet eller mot kysten. Et studium av de data på det innlante herbariematerialet som eksisterer om høydebeliggenhet, gir et inntrykk av at de breiblada skogsgrasa er utelukkende låglandsarter som sjelden forekommer over 150 m. Den dominerende del av høydeangivelsene for *Brachypodium sylvaticum* i Midt-Norge, ligger mellom 10 og 30 m. Hva kan være årsaken? En sannsynlig forklaring er at vi botanikere i lang tid stort sett har trasket like ovenfor eller like nedenfor våre riksveier på Vestlandet. Riksveiene langs de bratte fjordene på Vestlandet går gjerne i det ovenfornevnte høydeintervallet. Høydeangivelsene i herbariematerialet for *Bromus benekeni* og *Festuca altissima* i Midt-Norge viser også det samme mønster, men i mindre grad.

Jeg har i et eget forskningsprosjekt (Holten in prep.) gjort et forsøk på å få et så objektivt bilde som mulig av autøkologi og vertikalutbredelse for en nærmere definert gruppe taxa som omfatter ca. 180 karplanter, ca. 60 bladmoser, ca. 25 levermoser og ca. 30 makrolav. Det blir i prosjektet lagt hovedvekt på mer eller mindre oseaniske taxa. Prosjektområdet omfatter et kyst-innlandprofil på Nordmøre, fra Kristiansund i vest, via Tingvoll, Sunndal og Oppdal til vannskillet på Dovre. Prosjektområdet er grovt avgrenset med stiplet linje i figur 1, 3 og 5. Det må presiseres at de vertikale kolonnene i figur 2, 4 og 6 representerer området mellom laveste og høgestliggende lokalitet i hvert 20 km-belte, regnet fra kystlinjen Kvitholmen – Grisvåg. Data som er anvendt under framstillingen av vertikalfordelingen av *Brachypodium sylvaticum*, *Bromus benekeni* og *Festuca altissima*, er utelukkende tatt fra mitt prosjekt. En del lokaliteter som faller innenfor den stiplede firkanten i figurene 1, 3 og 5 stammer ikke fra mitt prosjekt, men fra det innlante herbariematerialet.

Brachypodium sylvaticum (Huds) PB.

Utbredelse i Midt-Norge (fig. 1)

Arten er den hyppigste av de store skogsgrasa i Midt-Norge, og langs øst - vestgradienten finnes denne fra nær kystlinjen til bunnen av fjordene. Det forventes at nordgrensen på kysten er like mye edafisk som klimatisk betinget. Nyere undersøkelser på strekningen mellom

Åfjord og Nærøy på Trøndelagskysten tyder nemlig på at man her har en reell utbredelsesluke for en rekke kravfulle lauvskogsarter (jfr. Fægri 1960, s. 64 og Holten 1978).

Vertikal fordeling og økologi (fig. 2 og tabell I)
Høydefordelingen i stolpediagrammet (fig. 2) baserer seg på 65 lokaliteter i kyst-innlandprofilen. 72% av lokalitetene for det innlante materialet av *Brachypodium sylvaticum* for Midt-Norge har en høydebeliggenhet fra 0 til 30 m. Undersøkelsene på Nordmøre tyder imidlertid på at *B. sylvaticum* har en jevn høydefordeling fra ca. 10 m til ca. 300 m langs hele kyst-innlandprofilen. Det er sannsynlig at utbredelse i høyden er begrenset av sommertemperaturen.

Et interessant trekk ved artens økologi er at den har en helt dominerende forekomst i forskjellige hasselkratttyper, særlig ved kysten og ytre fjordstrøk. I indre fjordstrøk er arten like mye knyttet til almeskogssamfunn.

B. sylvaticum viser stor økologisk amplitude i de varmekjære skogsamfunnene i Midt-Norge. Dette korresponderer godt med artens amplitude i Mellom-Europa hvor arten brukes som karakterart for Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieg in Vlieg 37 (se Ryberg 1967, s. 391 og Ellenberg 1978, s. 100). Utenfor artens optimum er *Brachypodium* registrert i følgende plantesamfunn i Midt-Norge: *Rauma*: Alno-Fraxinetum; *Neset*: Urterik ospeskog; *Sunndal*:

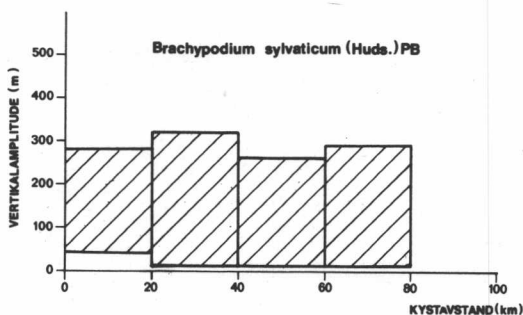


Fig. 2. Vertikalfordelingen av *Brachypodium sylvaticum* langs et kyst-innlandprofil på Nordmøre.

The vertical distribution of Brachypodium sylvaticum along a coast-inland profile in the area of Nordmøre, Central Norway.

Tabell I. Fordelingen på høydebelter a 100 m av totalmaterialet for *Brachypodium sylvaticum* i kyst-innland-profilet.

The distribution in vertical zones of 100 m in the total material of *Brachypodium sylvaticum* in the coast-inland profile.

Høydebelte Vertical zone	Antall lokaliteter Number of localities	Prosentvis fordeling Distribution in per cent
0 – 99 m	23	35,4
100 – 199 ”	25	38,5
200 – 299 ”	16	24,6
> 300 ”	1	1,5

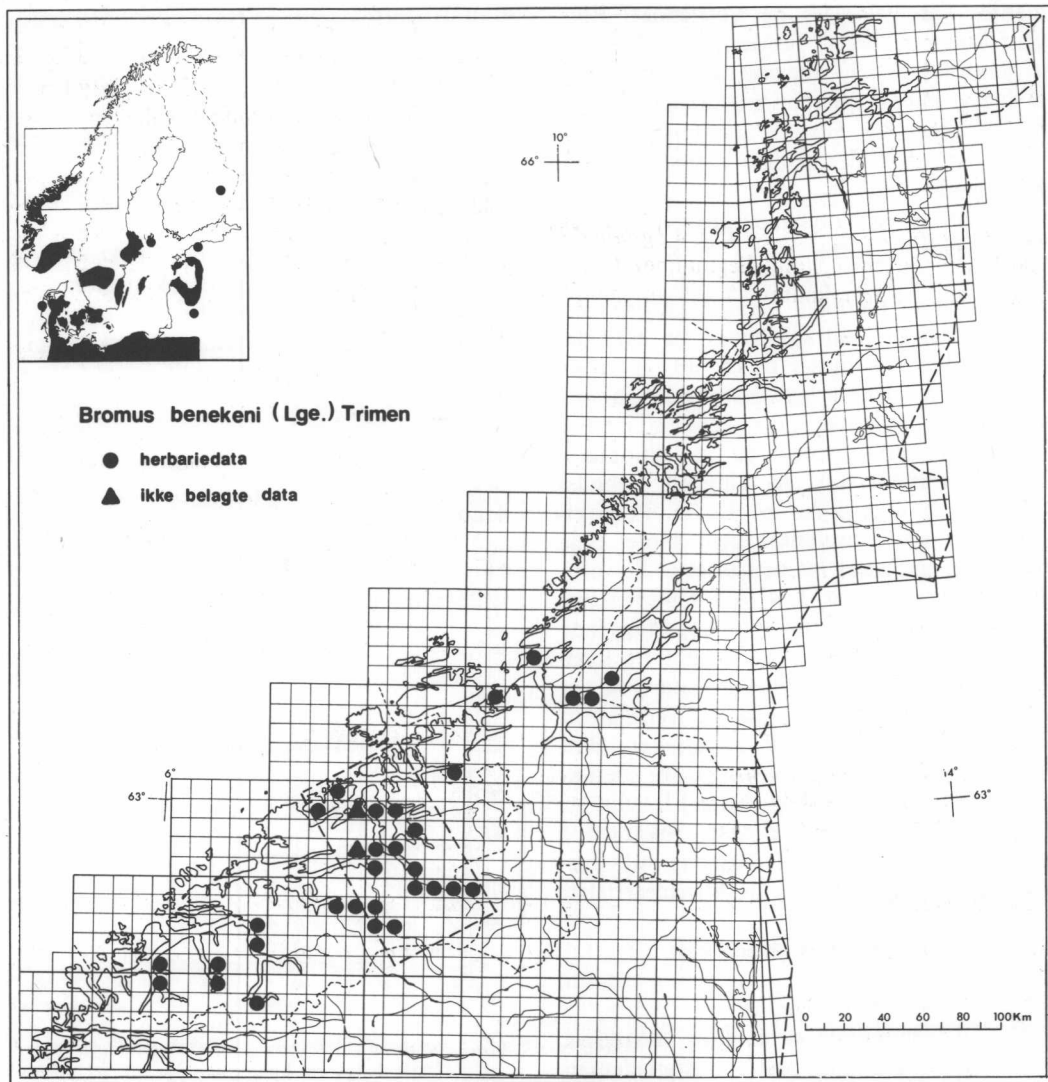


Fig. 3. Utbredelsen av *Bromus benekeni* i Midt-Norge. En grov avgrensning av prosjektområdet er antydnet med stiplet linje.

The distribution of *Bromus benekeni* in Central Norway. The project area is roughly delimited by a dotted line.

Urterik oreskog; *Leksvik*: Rik alm-granskog; *Bjugn*: Kalkfuruskog (med hassel og alm).

Bromus benekeni (Lge.) Trimen

Utbredelse i Midt-Norge (fig. 3)

Arten er fortsatt ikke registrert på østsiden av Trondheimsfjorden. Dette er merkelig når man sammenligner artens utbredelse med utbredelsen for *Brachypodium sylvaticum* i Midt-Norge. I kyst-innlandprofilen på Nordmøre er *Bromus benekeni* registrert betraktelig lenger øst enn *Brachypodium sylvaticum*. Sistnevnte art er imidlertid registrert på 3 lokaliteter på østsiden av Trondheimsfjorden. *Bromus benekeni* har få typiske kystlokaliteter. Dette svarer også bra med artens europeiske utbredelse (jfr. Meusel et al. 1965).

Vertikal fordeling og økologi (fig. 4 og tabell II)
Høydefordelingen i stolpediagrammet (fig. 4) baserer seg på 38 lokaliteter i kyst-innlandpro-

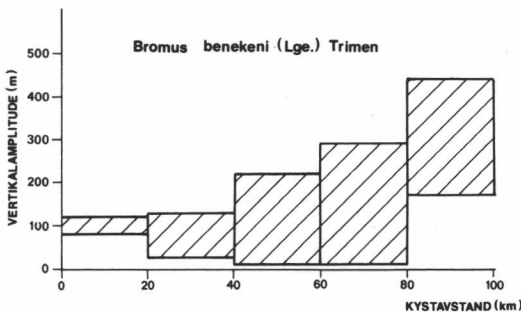


Fig. 4. Vertikalfordelingen av *Bromus benekeni* langs et kyst-innlandprofil på Nordmøre.

The vertical distribution of Bromus benekeni along a coast-inland profile in the area of Nordmøre, Central Norway.

Tabell II. Fordelingen på høydebelter à 100 m av totalmaterialet for *Bromus benekeni* i kyst-innlandprofilen.

The distribution in vertical zones of 100 m in the total material of Bromus benekeni in the coast-inland profile.

Høydebelte Vertical zone	Antall lokaliteter Number of localities	Prosentvis fordeling Distribution in per cent
0 - 99 m	11	28,9
100 - 199 "	12	31,6
200 - 299 "	12	31,6
300 - 399 "	2	5,3
> 400 "	1	2,6

filet. *Bromus benekeni* synes å ha et optimum i midtre og indre fjordstrøk i kyst-innlandprofilen, og den synes å mangle i låglandet ved kysten i større grad enn *Brachypodium sylvaticum*. Denne nedre grensen ved kysten er kanskje mest edafisk betinget. Det flate forlandet ved kysten er enten dominert av sure lynghieier eller av kystmyrer som eventuelt er drenert og oppdyrket. Bratte, sørvendte lokaliteter med varmekjær lausvog har gjerne en høyere beliggenhet ved kysten.

Det vertikale utbredelsesbildet for *Bromus benekeni* viser et helt annet forløp enn *Brachypodium sylvaticum*. Arten finnes ved kysten og i ytre fjordstrøk bare i en smal høydenisje. Artens vertikale amplitude utvider seg både i retning låglandet og mot høyden, når man fjerner seg fra kysten (se fig. 4). Det antas at både edafiske forhold og sommertemperaturen er viktige begrensede faktorer ved artens øvre forekomster. Artens fravær i låglandet i indre strøk (Sunndalen) er verre å forklare. Topografien forklarer en del.

Undersøkelsene på Nordmøre har avslørt flere temmelig høytliggende lokaliteter for *Bromus benekeni* i indre fjord- og dalstrøk, den høyeste registreringen har man ved Ottem i Sunndalen (440 m!) (se tabell II).

Den sosiologiske amplituden til *B. benekeni* i Midt-Norge er mer snever enn hos *Brachypodium sylvaticum*, og med et optimum i mer eutrofe lausvogger (jfr. Fægri 1960, s. 37), og en relativt større andel av lokalitetene er assosiert med alm enn hos *Brachypodium sylvaticum*.

Festuca altissima All

Utbredelse i Midt-Norge (fig. 5)

Utbredelsen av *Festuca altissima* i Midt-Norge

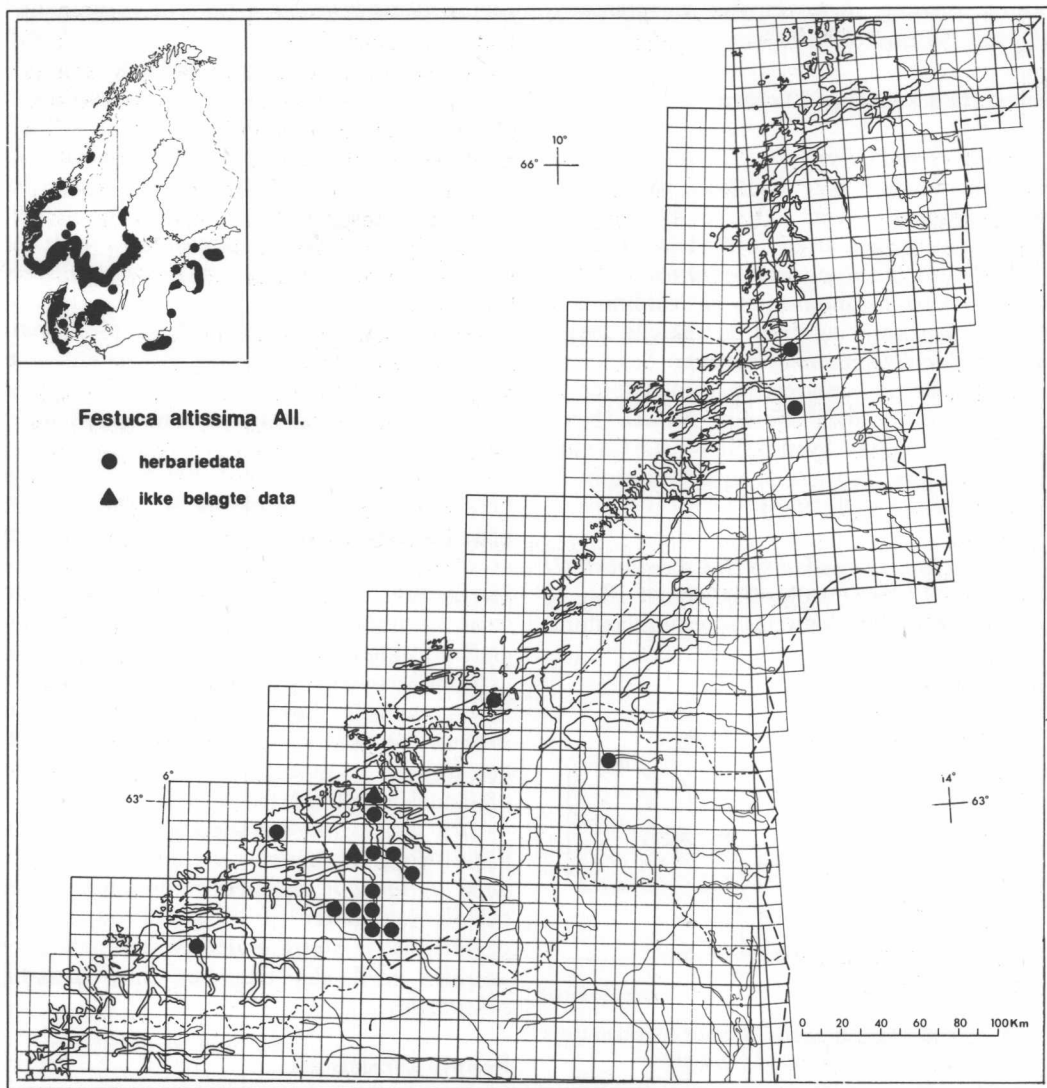


Fig. 5. Utbredelsen av *Festuca altissima* i Midt-Norge. En grov avgrensning av prosjektområdet er antydnet med stiple linje.

The distribution of Festuca altissima in Central Norway, The project area in roughly delimited by a dotted line.

er temmelig ujevn og diskontinuerlig, men en rekke nye lokaliteter har dukket opp siden publiseringen av "Coast Plants". De mest interessante i så måte er nok de 3 relativt nærliggende lokalitetene ved vestenden av Selbusjøen på østsiden av Trondheimsfjorden. Disse lokalitetene korresponderer godt med innlandslokaliteten på Østlandet og de to Østfold-lokalitetene (se Fægri 1960).

Vertikal fordeling og økologi (fig. 6 og tabell III)
Høydefordelingen i stolpediagrammet (fig. 6) baserer seg på 14 lokaliteter i kyst-innlandprofilen. For å få et helt objektivt bilde av vertikal utbredelsen er dette et spinkelt datagrunnlag. Arten synes imidlertid å ha en snevrere vertikal amplitude enn både *Brachypodium sylvaticum* og *Bromus benekenii*. Halvparten av lokalitetene har beliggenhet under 100 m. Den er registrert

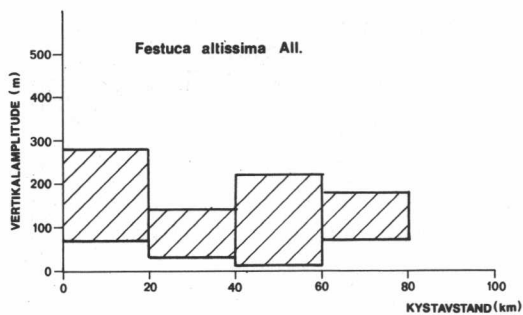


Fig. 6. Vertikalfordelingen av *Festuca altissima* langs et kyst-innlandprofil på Nordmøre.

The vertical distribution of Festuca altissima along a coast-inland profil in the area of Nordmøre, Central Norway.

opp til 280 m i kyst-innlandprofilen (se tabell III).

Med hensyn til den sosiologiske tilhørighet angis arten som karakterart for bøkeskogsforbundet *Fagion sylvaticae* Pawl. 28 (se Ryberg 1969, s. 391). De "vikarierende" norske samfunnene er gjerne lågurtrike hasselskoger, til dels med innslag av bjørk og gran. Av totalmaterialet for *F. altissima* i Midt-Norge, synes den å ha et optimum i slike lågurtrike hasselkratt. Det mest interessante med arten er kanskje at den også forekommer i flere relativt fattige og mindre varmekjære skogtyper; den angis fra "lågurt-bjørkeskog" i Tingvoll; fra Klæbu (nær Selbusjøen) er 2 av de 3 lokalitetene fra granskog, den ene av urterik type.

Tabell III. Fordelingen på høydebelter a 100 m av totalmaterialet for *Festuca altissima* i kyst-innlandprofilen.

The distribution in vertical zones of 100 m in the total material of Festuca altissima in the coast-inland profile.

Høydebelte Vertical zone	Antall lokaliteter Number of localities	Prosentvis fordeling Distribution in per cent
0 – 99 m	7	50
100 – 199 "	5	35,7
> 200 "	2	14,3

SUMMARY

In this paper the distribution maps for Central Norway for the broad-leaved forest grasses *Brachypodium sylvaticum*, *Bromus benekeni*, and *Festuca altissima* are brought up to date. *Brachypodium sylvaticum* and *Festuca altissima* are for the first time reported on the eastern side of the Trondheims fjord, each species with 3 localities. The northernmost locality for *Brachypodium sylvaticum* is now at Byahalla, a few kilometres from the town of Steinkjer.

The autecology and vertical distribution of the 3 species are especially discussed for a coast-inland profile in the area of Nordmøre, Central Norway. The amplitude of *Brachypodium sylvaticum* is found to be wide, and the

species have an even height limit in the coast-inland profile, with the highest locality at 300 m. The height limit of *Bromus benekeni* is rising in the coast-inland profile, and the species have a locality at a surprisingly high altitude (440 m) at Ottem in the suboceanic/subcontinental valley Sunndalen. The lack of localities of *Bromus benekeni* in the lower part of the coast is probably caused by cultural influences.

The habitats of *Festuca altissima* on the eastern side of the Trondheim fjord are somewhat different from those in Vestlandet. Low herb spruce forest seems to be the commonest plant community for the species in its eastern limit in Trøndelag.

LITTERATUR

- Balle, O., 1975. Utbredelsen av *Festuca gigantea* i Norge og noen kommentarer om dens økologi, spesielt på Vestlandet. *Blyttia* 33 (4): 207-211.
- Ellenberg, H., 1978. *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht*. 2. Aufl. Stuttgart. 981 s.
- Fægri, K., 1960. I. *Coast plants*. In: K. Fægri, O. Gjørevoll, J. Lid og R. Nordhagen: Maps of distribution of Norwegian plants. Univ. Bergen Skr. 26. 134 s. + 54 pls.
- Holten, J.I., 1978. Verneverdige edellauvskoger i Trøndelag. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser.* 1978-4: 1-199.
- Holten, J.I. *Phytogeographical and autecological investigations along a coast-inland profile in the area of Nordmøre, Central Norway*. (In prep.).
- Meusel, H., Jäger, E., Weinert, E., 1965. *Vergleichende Chorologie der zentral-europäischen Flora*. Jena.
- Ryberg, M., 1967. Några synpunkten på lundgräsens økologi i Östra Svealand. *Svensk bot. Tidskr.* 61: 385-418.
- Sjörs, H., 1967. *Nordisk växtgeografi*. 2. uppl. Stockholm. 239 s.

Brunt vann i Oslofjorden i september 1979, forårsaket av den toksiske *Prorocentrum minimum* og andre dinoflagellater

Brown water in the Oslofjord, Norway, in September 1979, caused by the toxic Prorocentrum minimum and other dinoflagellates

KARL TANGEN

Institutt for marinbiologi og limnologi,
Avd. marin botanikk,
Universitetet i Oslo

Innledning

Et bemerkelsesverdig trekk ved planteplanktonet i Oslofjorden er de raske vekslingene i artssammensetning og størrelse av totalbestanden. Eksempelvis var det i 1974 en serie av oppblomstringer som omfattet både diatomeer, kalkflagellater og dinoflagellater (Tangen 1979). Tilsvarende vekslinger ble observert i 1976 (Paasche 1977). Dette er ikke et fenomen av nyere dato; Braarud (1945) beskrev slike forhold allerede fra 1930-årene.

Eiendommelige fargeforandringer kan forekomme i overflatevannet når artssammensetningen forandrer seg, og bestandene er store. I juli-august 1974 var store deler av fjorden grønnhvitt blakket av store bestander av kalkflagellaten *Emiliana* (= *Coccolithus*) *huxleyi*. I slutten av august kom så et omslag til kaffebrunt rødlig, sterkt grumset overflatevann i de indre deler av fjorden. Brun eller rød misfarging i indre fjord om sommeren og høsten skyldes vanligvis dinoflagellater. I 1974 var *Gymnodinium sanguineum* den skyldige, mens ca. 15 arter fra denne algegruppen inntil i år har vært kjent fra tilsvarende misfarging i Oslofjorden (Tangen 1979). Etpar andre organismer (ciliaten *Mesodinium rubrum* og chloromonaden *Chattonella luteus* = *Olisthodiscus luteus*) har også vært skyld i rød og brun misfarging i Oslofjorden om høsten.

Det skal her redegjøres for en massiv mis-

farging i de ytre områder av Oslofjorden i august og september 1979. Det kom da en rekke rapporter fra forskjellige hold om sterkt rødfarget eller brunfarget "forurenset" vann i Østfold og Vestfold. Fenomenet vakte atskilleg oppsikt og ble omtalt både i radio og presse, og mange trodde til å begynne med at misfargingen skyldtes utslipp av forurensninger fra land. Imidlertid ble det snart klart at den egentlige årsaken var masseforekomst av dinoflagellater, og at den dominerende arten var *Prorocentrum minimum* som inntil 1979 ikke hadde vært registrert i norske farvann.

Den store publikumsinteressen for dette tilfellet av misfarging må sees på bakgrunn av at overflatevannet i Ytre Oslofjord vanligvis er klart og gjennomsiktig på denne årstiden. Bare ett tilfelle av algeoppblomstring om høsten er kjent fra dette området, en masseforekomst i 1966 av dinoflagellaten *Gyrodinium aureolum* som senere spredte seg langs store deler av kysten i Syd-Norge, og som blant annet førte til fiskedød enkelte steder (Braarud & Heimdal 1970).

Utbredelsen av misfarget vann

Det synes å ha vært to adskilte områder med misfarget vann i august-september 1979.

Indre Oslofjord: nordre del av Vestfjorden, Bekkelagsbassenget med havneområdet, Bonnefjorden, Bærumsbassenget.

Ytre Oslofjord: fjordområder som grenser til østsiden og vestsiden av ytre fjord, med indre grense omtrent ved Bastøy.

I begge områder skyldtes misfargingen oppblomstring av planktonalger. Imidlertid var det forskjellige arter som hadde masseforekomst i de to områdene, og det kan være grunn til å betrakte dette som uavhengige oppblomstringer, eventuelt også med forskjellig hydrografisk bakgrunn.

a) *Indre Oslofjord*: Her var overflatevannet grønnhvitt fra midten av august til begynnelsen av september. Denne typen misfarging er velkjent fra Oslofjorden. Det første kjente tilfellet er fra sommeren 1911 (H.H. Grans observasjon, referert av Braarud 1937), og også i de senere år har dette forekommet, f.eks. i juli-august 1974 da hele fjorden ut til Breiangen var misfarget. Alle kjente tilfeller av grønnhvitt vann i Oslofjorden om sommeren har skyldtes masseforekomst av kalkflagellaten *Emiliania huxleyi*. Dette var tilfelle også i 1979. Planktontellinger fra oppblomstringen i 1979 er ikke utført, og størrelsen av bestanden er derfor ikke kjent. Vannet får vanligvis et blakket grønnhvitt utseende når konsentrasjonen av *E. huxleyi* er større enn ca. 10 millioner celler pr. liter.

Fra slutten av august forandret vannet farge til rødlig og rødbrun i indre fjord, og grønnhvitt vann forsvant i løpet av første halvdel av september. Fargeforandringen hadde sin årsak i en omfattende forandring i planteplanktonet. Dominerende art i det rødbrune vannet var dinoflagellaten *Prorocentrum micans* som er kjent fra tidligere oppblomstringer i Oslofjorden (tabell I). I en prøve fra Bestumkilen den 11. september var det 3,4 mill. celler pr. liter av *P. micans*, med et følge av forskjellige flagellater (dinoflagellaten *Scrippsiella trochoidea*, kalkflagellaten *Emiliania huxleyi*, chrysofyceen *Apedinella spinifera* og diverse μ -flagellater).

Utbredelsen og forløpet av *P. micans*-oppblomstringen er ikke fullt klart. Imidlertid synes den å ha vært begrenset til indre fjord innenfor Nesodden. Varigheten var ca. 4 uker med kulminasjon omkring midten av september. Utbredelsen av misfarget vann i Indre Oslofjord ble registrert fra fly den 12. september. Sterkest farget var Bekkelagsbassenget, havneområdet og fjordområdet mellom Byg-

døy og Snarøya. Ujevn horisontal, flekkvis fordeling av bestandene er et vanlig trekk ved dinoflagellatoppblomstringer (Ryther 1955). Dette var også utpreget ved denne oppblomstringen, spesielt i Bekkelagsbassenget, rundt Osloøyene og i Lysakerfjorden der det var flak av varierende størrelse av sterkt farget rødt vann.

b) *Ytre Oslofjord*. Det er ikke kjent når oppblomstringen startet i dette området. Rødbrunt vann ble imidlertid observert i Iddefjorden i slutten av august (L. Afzelius, pers. oppl.), og den første vannprøven med misfarget vann som ble innsamlet i Østfold, kom fra Skjebergkilen den 2. september. Svak misfarging som hovedsakelig skyldtes *Ceratium*-arter og *Prorocentrum minimum*, ble observert fra slutten av august i Viksfjord, Vestfold (G.R. Hasle, pers. oppl.). En rekke rapporter omkring den 10. september gikk ut på at vannet var sterkt rødfarget både på Østfold- og Vestfoldsiden av Ytre Oslofjord.

For om mulig å kartlegge utbredelsen av rødt vann i ytre fjord ble det gjennomført et tokt med fly den 12. september, og store deler av Oslofjorden og fjordområder i Østfold og Vestfold ble observert fra luften. Toktrute og et sammendrag av observasjonene er gjengitt i fig. 1. På flere steder i Østfold, fra Elingårdkilen i Onsøy i nord til Iddefjorden i sør, var overflatevannet rødbrunt til gulbrunt. I åpnere deler av Singlefjorden og Larkollen-Krokstadfjorden var misfargingen betydelig mindre. I Vestfold var Tønsbergfjorden nord for Veierland svakt rødfarget, med avgrensede sterkt rødfargede områder ved Melsomvik og nord for Nøtterøy. I hovedløpet av Oslofjorden fra Færder og innover til Nesodden var vannfargen grønn til blågrønn som vanlig på denne tiden av året.

Flyobservasjonene ga et godt inntrykk av at forholdsvis store områder var misfarget, og at dette var begrenset til innskjøers farvann på begge sider av ytre fjord. I likhet med forholdene i indre fjord var fordelingen av rødt vann utpreget flekkvis, selv i mindre bukter og kiler.

Planktonobservasjoner i Ytre Oslofjord

a) *Vestfold*. En del håvtrekkprøver ble innsamlet fra land på strekningen Åsgårdstrand-

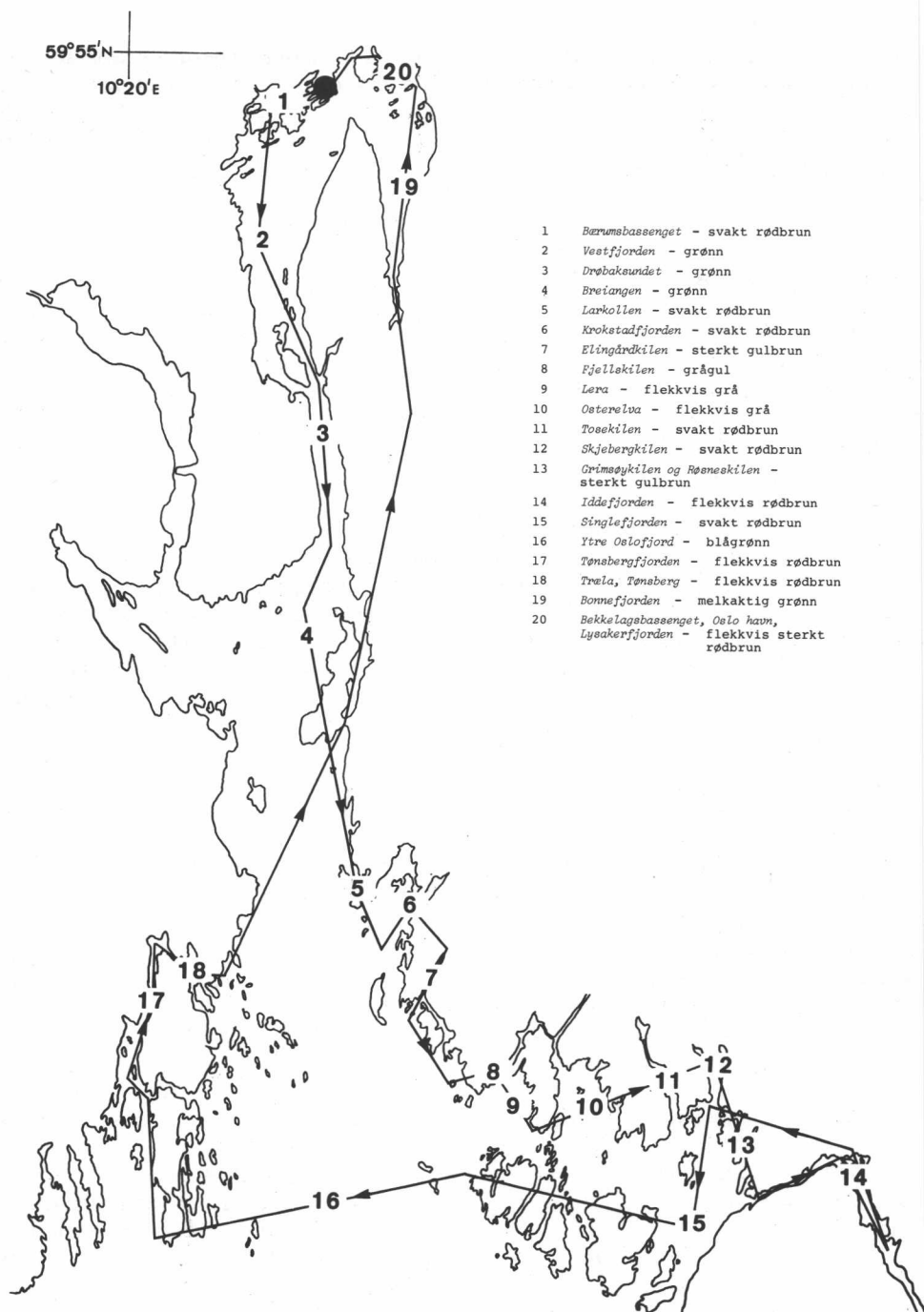


Fig. 1. Kart som viser ruten for flytoktet (heltrukken linje med piler) over Oslofjorden, kysten av Østfold, Iddefjorden og Tønsbergfjorden 12. september 1979. Vannfargen er angitt for enkelte lokaliteter og fjordområder (nr. 1-20).

Map showing the air survey route (unbroken line with arrows) over the Oslofjord, the coast of Østfold County, the Iddefjord and the Tønsbergfjord 12 September 1979. Water colour reported from some localities and fjords (nos. 1-20).

Tabell I. Dinoflagellatoppblomstringer i norske farvann (delvis etter Tangen 1979). Cellekonsentrasjoner (10^6 c/l) er maksimumsverdier fra de respektive oppblomstringer.

Dinoflagellate blooms in Norwegian waters (partly after Tangen, 1979), Cell concentrations (10^6 cells pr. litre) are maximum values from the respective blooms.

År	Måned	Art	10^6 c/l
<u>Oslofjorden</u>			
1935	Juli	<i>Heterocapsa triquetra</i>	1,5
1937	Juni	<i>Gymnodinium</i> spp.	8,8
		<i>H. triquetra</i>	4,2
1938	August	<i>H. triquetra</i>	-
1946	Juli	<i>H. triquetra</i>	4,9
1948	Juli-August	<i>Gonyaulax polyedra</i>	0,8
1950	September	<i>Ceratium lineatum</i>	0,2
		<i>G. polyedra</i>	0,2
1952	Juni	<i>H. triquetra</i>	-
		<i>Prorocentrum balticum</i>	-
1957	Mai	<i>H. triquetra</i>	4,4
1963	Juni	<i>H. triquetra</i>	4,4
1963	August-September	<i>Prorocentrum micans</i>	8,3
1964	Juli	<i>H. triquetra</i>	5,4
1966	Oktober	<i>P. micans</i>	20
		<i>Gyrodinium aureolum</i>	-
1967	Mai	<i>H. triquetra</i>	-
		<i>Gonyaulax triacantha</i>	-
1970	Juli	<i>P. micans</i>	8,0
1971	Mai	<i>Oblea baculifera</i>	7,8
		<i>Gonyaulax spinifera</i>	1,4
1973	Mai-Juni	<i>Gonyaulax excavata</i>	-
1974	Mai-Juni	<i>H. triquetra</i>	259
1974	September-November	<i>Gymnodinium sanguineum</i>	35
1975	Juni	<i>H. triquetra</i>	1,9
1975	Juli	<i>P. micans</i>	49
1976	Juli-August	<i>G. sanguineum</i>	-
1977	Juni	<i>G. excavata</i>	-
1977	Juli	<i>G. aureolum</i>	2,3
1977	September-November	<i>G. aureolum</i>	5,5
		<i>G. sanguineum</i>	1,1
		<i>C. lineatum</i>	0,8
1978	April-Mai	<i>Katodinium rotundatum</i>	2883
1979	Mai	<i>K. rotundatum</i>	593
1979	August-September	<i>P. micans</i>	8,0
		<i>Prorocentrum minimum</i>	1777
		<i>H. triquetra</i>	7,0
		<i>Ceratium furca</i>	0,5
		<i>Ceratium tripos</i>	0,5
<u>Andre lokaliteter</u>			
1937	Oktober	<i>G. polyedra</i>	5
1966	Oktober-November	<i>G. aureolum</i>	70
1969	September	<i>Prorocentrum balticum</i>	2,5
1969	Oktober	<i>K. rotundatum</i>	3,3
1972	Juli	<i>Noctiluca scintillans</i>	-
1976	Oktober-November	<i>G. aureolum</i>	22
1978	Juli	<i>N. scintillans</i>	-
1979	September-Oktober	<i>C. furca</i>	ca. 1

Tabell II. Konsentrasjoner¹⁾ av planktonalger i en prøve av rødt vann fra Melsomvik, Tønsbergfjorden, 9. september 1979.

Concentrations of plankton algae in a sample of red water from Melsomvik, the Tønsberg Fjord, 9 September 1979.

Art	10 ⁶ c/l
<i>Prorocentrum minimum</i>	745
<i>Prorocentrum micans</i>	8
<i>Heterocapsa triquetra</i>	2
<i>Scrippsiella trochoidea</i>	1
<i>Ceratium tripos</i>	0,5

¹⁾ Tallet i Palmer-Maloney tellekammer.

¹⁾ Counted in a Palmer-Maloney counting chamber.

Tønsberg den 9. september. Siktedypet var forholdsvis lite på hele strekningen, men ikke ekstremt redusert (ca. 2,5 m). I håvtrekkprøvene var det dominans av dinoflagellater, hovedsakelig arter av *Ceratium*, *Prorocentrum* og *Protoperidinium*. En prøve fra sterkt rødfarget vann ved Melsomvik var dominert av dinofla-

gellater (tabell II), med størst konsentrasjon av *Prorocentrum minimum* (745 mill. c/l), men med store bestander også av *P. micans*, *Heterocapsa triquetra*, *Scrippsiella trochoidea* og *Ceratium tripos*.

Dette samfunnet skiller seg vesentlig ut fra det som ble registrert i Indre Oslofjord på omtrent samme tid, spesielt ved den store forekomsten av *P. minimum* og store bestander av *C. tripos* og *H. triquetra*. Med unntak av *C. tripos* er alle de kvantitativt viktige artene fra Tønsbergfjorden kjent som hovedarter ved tidligere oppblomstringer i Oslofjorden (tabell I), og med unntak av *P. minimum* forekommer de regelmessig i planktonet i Oslofjorden om sommeren og høsten.

b) Østfold. Den første prøven av misfarget vann fra Skjebergkilen den 2. september var dominert av *P. minimum* (41,5 mill. c/l). Forøvrig var det endel dinoflagellater (*P. micans*, *Gyrodinium aureolum*) og diatomeer (*Skeletonema costatum*). Noen overflateprøver ble innsamlet fra samme område og fra Iddefjorden den 11. september. I alle prøver var *P. minimum* domi-

Tabell III. Konsentrasjoner¹⁾ av *Prorocentrum minimum* (10⁶ c/l) på to stasjoner i Iddefjordsområdet (I) og tre stasjoner i Skjebergkilen (S), 11. september 1979. Kvantitativt viktige følgearter er angitt.

Concentrations¹⁾ of Prorocentrum minimum (10⁶ c/l) at two stations in the Iddefjord area (I) and three stations in Skjebergkilen (S) 11 September 1979. Quantitatively important species are reported.

Stasjon	Siktedyp	<i>P. minimum</i>	Følgearter
Liholt (I)	-	23,9	<i>H. triquetra</i> , <i>G. sanguineum</i> , <i>M. rubrum</i> , <i>Thalassiosira cf.</i> <i>pseudonana</i>
Korterødkilen (I)	-	1777,3	<i>P. micans</i> <i>H. triquetra</i>
Høysand (S)	35 cm	180,9	<i>C. furca</i> , <i>H. triquetra</i>
Løkkevika (S)	90 cm	8,4	-
Kjerringholmen (S)	150 cm	4,5	-

¹⁾ Tallet i Palmer-Maloney tellekammer.

¹⁾ Counted in a Palmer-Maloney counting chamber.

nerende art (tabell III). Bestanden var stor i begge områder, spesielt i Korterødkilen ved utløpet av Iddefjorden der det var hele 1777 mill. celler pr. liter i overflatelaget. I norske farvann er det bare den lille dinoflagellaten *Katodinium rotundatum* som er kjent i tilsvarende store konsentrasjoner (inntil 2883 mill. c/l i Indre Oslofjord 29/4 1978; K. Tangen, unpubl. obs.). Dette må imidlertid betraktes som maksimumstall fra et tynt overflatelag i avgrensede flak av misfarget vann; i området forøvrig kan bestand-

en være betydelig mindre. En slik ujevn fordeling har hovedsakelig sammenheng med dinoflagellatenes egenbevegelse og med spesielle strømningsforhold i overflatelaget (Ryther 1955, Wyatt 1975).

Både i Skjebergkilen og Iddefjorden var de store bestandene av *P. minimum* ledsaget av forholdsvis store mengder av andre dinoflagellater (*Heterocapsa triquetra*, *P. micans*, *Ceratium furca*, *Gymnodinium sanguineum*).

En rekke lokaliteter hvor vannet var mis-

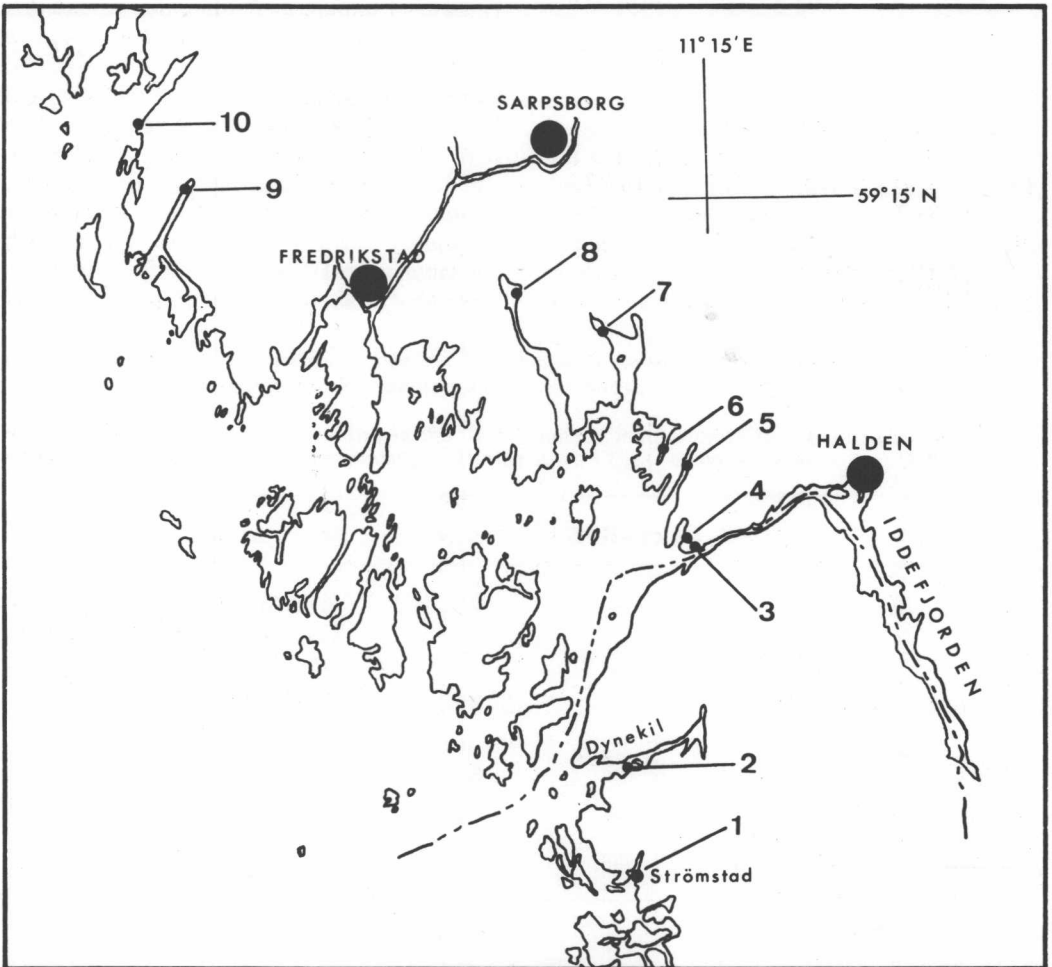


Fig. 2. Lokaliteter i Østfold der det ble innsamlet planktonprøver 15. september 1979. Navn på lokalitetene i Tab. II.

Localities in Østfold County where plankton samples were collected 15 September 1979. Locality names in Tab. II.

farget under flytoktet ble besøkt den 15. september, og kvantitative planktonprøver ble inn-samlet fra land. Fig. 2 viser stasjonenes plassering, og telleresultatene er gjengitt i tabell IV.

Situasjonen var forandret siden flytoktet, og de fleste av lokalitetene viste bare svakt mis-farget vann. I Korterødkilen var bestanden av *P. minimum* redusert fra 1777 mill. celler pr.

Tabell IV. Konsentrasjoner¹⁾ av *P. minimum* og viktige følgearter 15. september 1979. Plassering av stasjonene, se fig. 2.

Concentrations¹⁾ of P. minimum and important accompanying species 15 September 1979. Location of stations, see Fig. 2.

Stasjon	<i>P. minimum</i> 10 ⁶ c/l	Følgearter	10 ³ c/l
1. Strømstad	- ²⁾	<i>C. furca</i> <i>C. lineatum</i> <i>C. tripos</i> <i>G. aureolum</i>	110 30 30 40
2. Hällestrand, Dynekil	1,073	<i>C. furca</i> <i>C. tripos</i>	170 10
3. Sponvika, Idde- fjorden	2,619	<i>C. furca</i> <i>C. tripos</i>	60 10
4. Korterødkilen	3,263	- ²⁾	-
5. Røsneskilen	2,877	- ²⁾	-
6. Grimsøykilen	2,061	<i>P. micans</i>	20
7. Hornnes, Skjeberg- kilen	1,374	<i>C. furca</i> <i>C. tripos</i> <i>G. sanguineum</i>	270 10 10
8. Hunn, Tosekilen	1,589	<i>Gymnodinium spirale</i>	110
9. Elingårdkilen	1,320	<i>Polykrikos kofoidii</i> <i>C. furca</i>	20 20
10. Saltnes	0,390	<i>C. furca</i> <i>P. micans</i> <i>Protoperidinium</i> <i>steinii</i>	50 20 20

1) Tallet i Palmer-Maloney tellekammer.

1) Counted in a Palmer-Maloney counting chamber.

2) Ikke observert/tallet.

2) Not observed/counted.

liter den 11. september (tabell III) til 3,2 mill. celler pr. liter den 15. september. På de øvrige stasjonene var bestanden 1-3 mill. celler pr. liter, og noe mindre ved Saltnes ved Krokstadfjorden (0,39 mill. c/l). Her var misfargingen beskjedent også den 12. september, og det synes som om indre grense i Oslofjorden for denne oppblomstringen kan ha vært i dette området.

Oppblomstringen av *P. minimum* synes ikke å ha bredt seg særlig langt sørover på den svenske vestkyst. I begynnelsen av september var vannet i Strömstadsområdet svakt brunfarget med *Ceratium*-arter som dominerende komponent i planktonet (L. Afzelius, pers.oppl.). Den 15. september var det en totalbestand av dinoflagellater (*C. tripos*, *C. lineatum*, *C. furca*, *G. aureolum*) på ca. 200 000 celler pr. liter i overflatelaget i Strömstad havn. I Hällestrand i Dynekil var det 1,1 mill. celler pr. liter av *P. minimum* samme dag. Sydgrensen for den egentlige oppblomstringen ser således ut til å ha vært et sted mellom Iddefjorden og Strömstad.

Selv om materialet fra den 15. september bare omfatter et fåtall plankton tellinger, er helhetsbildet entydig, og det kan ikke være tvil om at det har foregått en sterk fortykning av bestanden av *P. minimum* på en rekke lokaliteter i dagene forut for den 15. september. Også opplysninger fra en rekke personer som hadde ferdes ved sjøen i de mest berørte områdene, bekrefter at oppblomstringen kulminerte omkring 11.-13. september. Etter den 15. september ble det ikke rapportert misfarget vann i Østfold.

Også på sørlandskysten (Arendalsområdet, Aust-Agder) ble det registrert flak av brunt vann i september-oktober. Her var det *Ceratium furca* som opptrådte i høye konsentrasjoner (inntil 1-2 mill. c/l; E. Dahl, pers. oppl.).

Mulige årsaker til oppblomstringen av *P. minimum*

Bestanden av planktonalger er vanligvis liten i våre kystfarvann om sommeren og høsten av forskjellige grunner (Braarud 1944). En beskjedent høstoppblomstring er imidlertid registrert omtrent årvisst i enkelte fjordområder (f.eks. Trondheimsfjorden – Sakshaug 1972; Hardangerfjorden – Braarud et al. 1974), uten at

dette har ført til påfallende misfarging av overflatevannet.

De fleste kjente tilfeller av misfarging på grunn av dinoflagellater er fra Oslofjorden (tabell I) og skyldes eutrofieringen av fjorden med rik næringstilførsel fra land. To oppblomstringer i Nordåsvatnet ved Bergen i 1969 skyldtes også dette (Tangen 1974). To massive oppblomstringer av *Gyrodinium aureolum* langs kysten av Syd-Norge (Braarud & Heimdal 1970, Tangen 1977) hadde derimot begge sin bakgrunn i spesielle hydrografiske forhold som førte til at næringsrikt dypvann ble ført opp til overflatelaget der oppblomstringene deretter fant sted. I det første tilfellet (1966) startet oppblomstringen i Ytre Oslofjord (Hvaler i Østfold). Samtidig var det en oppblomstring i Indre Oslofjord av *P. micans*, slik som i 1979.

Hvorvidt oppblomstringen av *P. minimum* i ytre fjord i 1979 skyldtes næringstilførsel fra land eller oppstrømming av næringsrikt dypvann, er ukjent. Det faktum at det fant sted en oppblomstring samtidig i så adskilte områder som Tønsbergfjorden og innenskjærs farvann i Østfold, tyder på at det er mer storstilte mekanismer enn lokale eutrofieringsforhold som har virket. Hydrografiske data fra Ytre Oslofjord og Indre Skagerrak vil eventuelt kunne indikere om det har vært en oppstrømmingssituasjon i dette området i løpet av august.

P. minimum er ikke kjent fra norske kystfarvann tidligere, men ble observert i Indre Oslofjord fra ca. 20. juni 1979. Utgangsbestanden for oppblomstringen kan ha blitt tilført de ytre fjordområder innenfra, men det kan også tenkes at arten har vært tilstede i hele området siden tidlig på sommeren. Det er ikke mulig å ha noen formening om årsakene til at denne arten har blomstret opp utenfor dens tidligere kjente utbredelsesområde. Imidlertid er dette en parallell til oppblomstringen i 1966 av *Gyrodinium aureolum* som tidligere bare var kjent fra østkysten av USA. Hvorvidt *P. minimum* i likhet med *G. aureolum* etablerer seg i våre farvann og gir opphav til senere oppblomstringer, gjenstår å se.

Prorocentrum minimum; morfologi, taksonomi, autøkologi

Arten er beskrevet fra den franske Middelhavs-

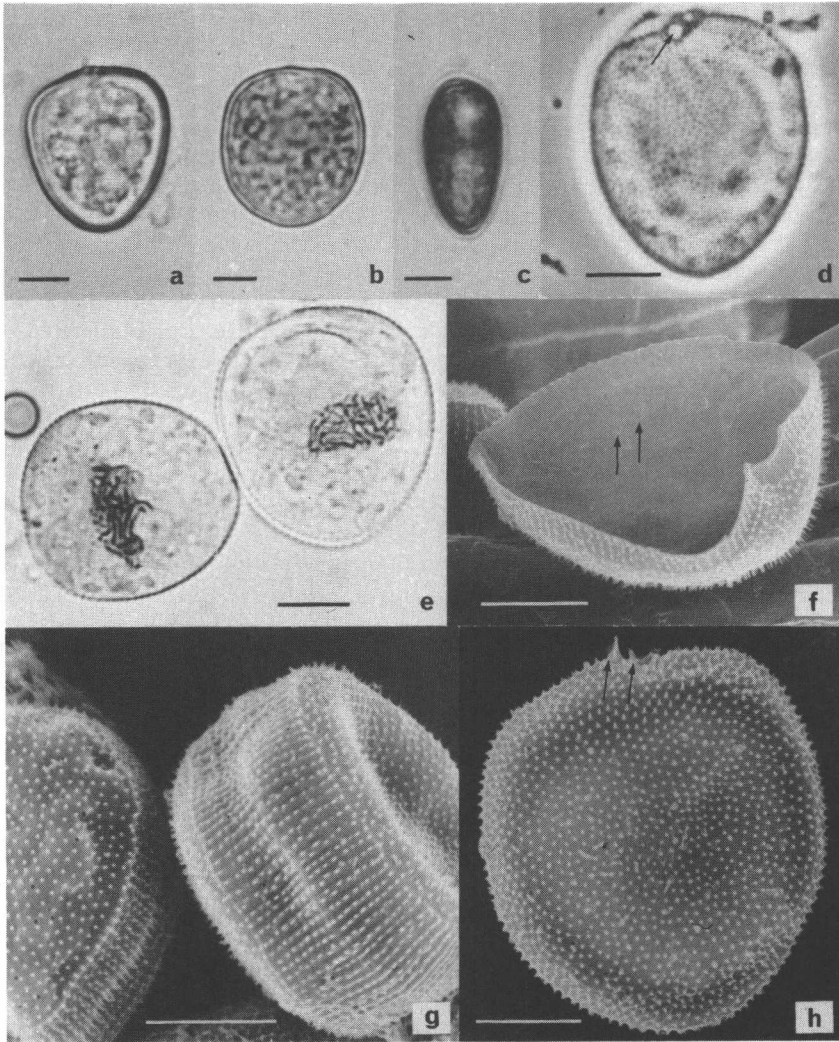


Fig. 3. *Prorocentrum minimum* fra Ytre Oslofjord, september 1979. a-e fra lysmikroskop; f-h fra scanning elektronmikroskop. Skala = 5 μ m.

a) Celle av *triangulatum*-type; b) celle av *mariae-lebouriae*-type; c) celle sett mot platesømmen; viser at cellen er avflatet; d) høyre thekahalvdel (valva) med flagellporeområdet (pil) sett i fasekontrast og oljeimmersion; theka tett besatt med pigger (fremtrer som punkter); e) celler farget med acetocarmin, kjernen med kontinuerlig kondenserte trådformede kromosomer midt i cellen; f) høyre valva sett mot innsiden; merk vekstsonen ved thekakanten, trichocyst-porer (piler) og pigger som dekker yttersiden av theka; g) parallelle rekker av pigger på tvers av platesømmen; gamle celler med bred vekstsoner; h) celle sett mot venstre valva, merk to apikalpigger (piler).

Prorocentrum minimum from the outer Oslofjord, September 1979. a-e from light microscope; f-h from scanning electron microscope. Scale = 5 μ m.

a) *triangulatum* cell type; b) *mariae-lebouriae* cell type; c) cell seen towards plate suture band, shows flattening of the cell; d) right half of theca (valve) with flagellar pore area (arrow), seen in phase contrast and oil immersion; notice theca covered with spines (appear as points); e) cells stained with acetocarmine, nucleus with continually condensed filamentous chromosomes subcentrally in the cell; f) right valve seen towards the inner side, notice growth band, trichocyst pores (arrows) and spines covering outer surface of theca; g) parallel rows of spines perpendicular to valve suture; old cells with wide growth bands; h) cell seen towards left valve, notice two apical spines (arrows).

kyst (Pavillard 1916). *P. triangulatum*, beskrevet fra østkysten av USA (Martin 1929) og *P. mariae-lebouriae*, beskrevet fra sydkysten av England (Parke & Ballantine 1957), betraktes nå som synonym for *P. minimum* (Dodge 1975, Taylor 1976). *P. cordiformis* ble beskrevet av Bursa (1959) fra typekulturen av *P. mariae-lebouriae* uten at Bursa var kjent med dette (Dodge 1975), og *P. cordiformis* er derfor ikke gyldig navn. Hulburt (1965) oppfattet *minimum*, *triangulatum* og *mariae-lebouriae* som varieteter av *P. minimum*, hovedsakelig basert på at celleomrisset var noe forskjellig i originalbeskrivelsene. Alle tre morfotyper og mellomformer ble observert i ytre fjord, og jeg finner ingen grunn til å opprettholde status av varietet for de tre taxa i dette materialet.

Cellen er oval til hjerteformet eller nærmere trekantet i omriss, og er avflatet (fig. 3), med to små apikalpigger ved flagellporene (fig. 3 h). Theka er dekket av pigger; piggenes avstand er

ca. 0,5 μm , og de er ca. 0,3 μm lange. Både piggene, og porer som oftest ligger langs randen av theka, kan sees i lysmikroskop. Langs platesømmen er piggene ordnet i parallelle rekker på tvers av sømmen (fig. 3 g). Kromatoforene er gulbrune og uregelmessig retikulert eller lobet. Kjernen er liten og plassert midt i cellen (fig. 3 e). Lengden av cellen er 16-23 μm (oftest 17-19 μm).

Ytre morfologi hos *Prorocentrum*-arter fra norske kystfarvann er vist i fig. 4. *P. minimum* ligner *P. balticum* i omriss, men er større. Hos *P. balticum* sitter piggene tettere plassert på theka, og de er vanligvis kortere slik at theka her ser glatt ut. Både *P. lima* og *P. micans* er større enn de to andre artene, og de har begge et karakteristisk omriss. *P. micans* og *P. balticum* forekommer regelmessig langs kysten om sommeren og høsten, mens vi bare har etpar upubliserte registreringer av *P. lima*. Denne arten er observert i Oslofjorden av M. Elbräch-

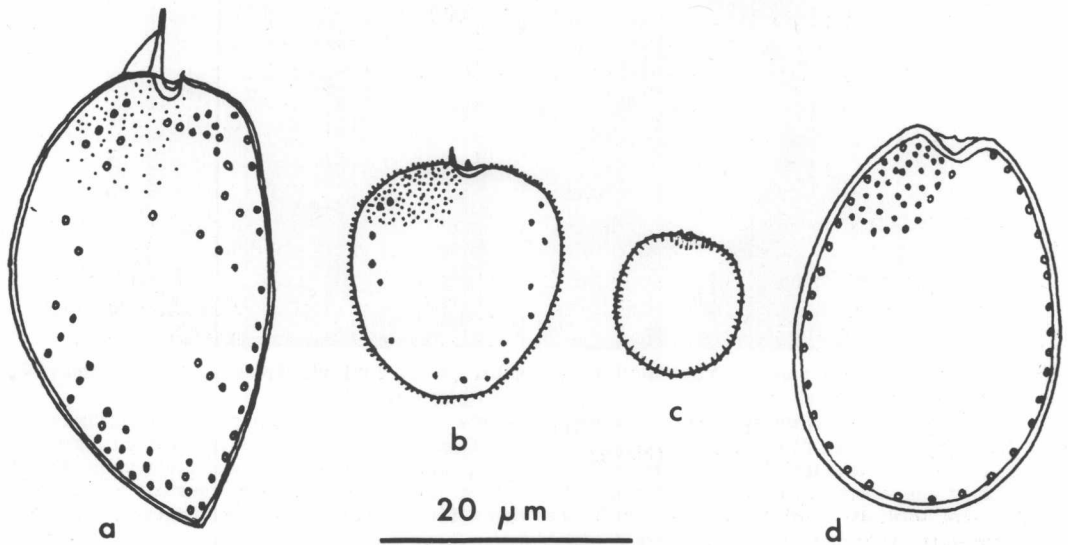


Fig. 4.

Fig. 4. *Prorocentrum*-arter registrert i norske kystfarvann. Skissen viser theka-strukturer som vanligvis kan sees i lysmikroskop. a) *P. micans*; en lang og en meget kort apikalpigg, små og store porer; b) *P. minimum*; to korte apikalpigger, porer og tettsittende pigger på theka; c) *P. balticum*; uten tydelige apikalpigger, glatt theka; d) *P. lima*; forsenket apikalparti uten tydelige pigger, theka med porer.

Prorocentrum species recorded in Norwegian coastal waters. The drawing shows thecal structures that are normally seen in the light microscope. a) *P. micans*, one long and one very short apical spine, small and large pores; b) *P. minimum*, two short apical spines, some pores, theca covered with short spines; c) *P. balticum*, without distinct apical spines, theca smooth; d) *P. lima*, excavate apical area without distinct spines, numerous pores.

ter, Biologische Anstalt Helgoland, Vest-Tyskland (pers. oppl.), og selv fant jeg flere eksemplarer i et håvtrekk fra Veidholmen på Nord-Møre i juli 1979.

P. minimum er en euryhalin og euryterm art som finnes i alle verdenshav. Den er observert ved saltholdigheter fra 1 til 40 o/oo (Campbell 1973, Birnhak & Farrow 1965) og temperaturer mellom 3 og 31°C (Campbell 1973). Under oppblomstringen i Ytre Oslofjord var de observerte saltholdighetene i overflaten omkring 14-15 o/oo (Skjebergkilen, Østfold 11. september). De første registreringene av *P. minimum* i indre fjord i juni-juli var i vannmasser med saltholdighet 16-17 o/oo og temperatur 17-18°C.

***P. minimum*; muslingforgiftning**

P. minimum er en av de få dinoflagellater som produserer toksiner (giftstoffer). To toksiner ("venerupin") er isolert fra denne arten i Japan (Okaichi & Imatomi 1979). "Venerupin" er kjemisk sett forskjellig fra "Paralytic Shellfish Poison" (PSP) og gir andre forgiftningssymptomer. PSP er en gruppe av paralytiske nervegifter, og flere forgiftningstilfeller er kjent fra norske farvann i form av blåskjellforgiftning (Tangen 1979), også sommeren 1979. "Venerupin" konsentreres på samme måte som PSP i muslingenes hepato-pancreas-organ (den mørke, nesten svarte, delen av musling-"kjøttet"). Blant virkningene av alvorlig "venerupin"-forgiftning er nedbrytning av lever- og nyrevev, mens lettere tilfelle kan medføre oppkast og diaré (Shimizu 1978). Flere forgiftningsepidemier er kjent fra Japan, blant annet i 1942 da 114 av 324 forgiftede pasienter døde etter å ha spist muslinger fra et område der det var oppblomstring av *P. minimum* (Nakazima 1965, 1968).

På bakgrunn av erfaringene fra Japan ble det foretatt toksisitetsanalyser av blåskjell som var innsamlet der bestanden av *P. minimum* var spesielt stor. Analysene ble utført ved Institutt for næringsmiddelhygiene ved Norges Veterinærhøgskole. Det ble registrert spor av giftvirkning fra etpar blåskjellprøver, forøvrig var analysene negative (M. Yndestad, pers. oppl.). Dette kan indikere at *P. minimum* under denne oppblomstringen har vært mindre giftproduserende enn ved tilsvarende opp-

blomstringer i Japan. Imidlertid ble blåskjellene innsamlet etpar uker etter at oppblomstringen kulminerte, og det kan ikke utelukkes at de var giftigere under oppblomstringens maksimum. Forskjellig grad av toksinninnhold i forskjellige isolater av en og samme art er et annet forhold; dette er registrert hos PSP-produserende *Gonyaulax*-arter (Schmidt & Loeblich 1979). Et isolat av *P. minimum* fra Oslofjorden holdes nå i kultur, og videre toksisitetsanalyser vil bli igangsatt for om mulig å påvise om isolatet er giftproduserende.

Av PSP-produserende arter er det bare *Gonyaulax excavata* (= *G. tamarensis*) som forekommer regelmessig i våre farvann. De største mengdene av denne arten finnes vanligvis om våren og sommeren (mai-juli), men arten er tilstede hele året i mange områder, f.eks. i Oslofjorden, dog oftest med beskjedne bestander om høsten og vinteren. Det er derfor i tiden april-august at faren for muslingforgiftning er størst, men man kan ikke se bort fra at i spesielle tilfeller kan f.eks. blåskjell inneholde PSP til andre tider av året.

Det forhold at vi nå har registrert store bestander av *P. minimum* vil forsterke disse problemene. Den potensielt farlige perioden bør således utvides, og man bør være forsiktig med å høste muslinger for konsum også om høsten i alle fall i Sør-Norge, inntil toksisitetsanalyser i hvert enkelt tilfelle har vist at de er ufarlige. Et spesielt problem er imidlertid at standardmetoden for å påvise PSP ikke er følsom for "venerupin", toksinene fra *P. minimum*. I denne metoden inngår behandling av muslingmaterialet med saltsyre, noe som medfører at "venerupin" nedbrytes (Shimizu 1979). "Venerupin" som er stabil ved pH 5-8, ekstraheres derfor med ethanol eller methanol. En fullstendig toksisitetsanalyse av PSP og "venerupin" vil omfatte to typer ekstrahering samt parallelle bioassays ("musetester") og blir således svært ressurskrevende.

Følgende personer har bidratt med opplysninger eller planktonprøver: Kai Sørensen, Norsk Institutt for Vannforskning; L. Farstad, Byveterinær i Halden; A. Haugan, Byveterinær i Tønsberg; E. Modahl, Skjeberg Friluftsnemnd; A.A. Sjøberg, Teknisk Etat, Halden Kommune; L. Afzelius, Tjärnö Marinbiologiska station, Sverige; G.R. Hasle, Universitetet i Oslo; E.

Dahl, Statens Biologiske stasjon, Flødevigen. Jeg vil rette en spesiell takk til Jan Magnusson, Norsk Institutt for Vannforskning, som organiserte flytoktet og endel av prøveinnsamlingen. Undersøkelsen er delvis finansiert av Statens

Forurensningstilsyn og Norsk Institutt for Vannforskning. Jeg vil også takke professor T. Braarud og professor G.R. Hasle for verdifulle kommentarer under utarbeidelsen av manuskriptet.

SUMMARY

Large phytoplankton populations in the Oslofjord, Norway, are partly conditioned by the supply of nutrients to the upper layers from urban sewage. Blooms of diatoms and various flagellates have repeatedly occurred in the inner fjord in the summer and autumn. Massive summer blooms of the coccolithophorid *Emiliania* (= *Coccolithus*) *huxleyi* causing water discoloration have been recorded since the turn of the century. Nearly 30 cases since 1935 of red or brown water in the inner fjord have been due to mass occurrence of dinoflagellates, with about 15 species reaching bloom proportions. In the less polluted outer fjord the phytoplankton populations are comparatively smaller in the summer and autumn. Only one dinoflagellate bloom has been recorded, a mass occurrence in October 1966 of *Gyrodinium aureolum* which was caused by an unusual hydrographical situation involving near-shore upwelling of nutrient-rich deep water.

Massive blooms in August-September 1979 discoloured both the inner and the outer fjord. In the inner fjord milky green water in August was due to large populations of *E. huxleyi* which in September were succeeded by red to brown water caused by a bloom of the dinoflagellate *Prorocentrum micans*. During the last 15 years this species has been recorded in several blooms in the inner fjord.

Red or brown water in the outer fjord in August-September was caused mainly by mass occurrence of *Prorocentrum minimum*. A survey of the fjord by aeroplane at the time of bloom culmination showed that the discoloration was restricted to sheltered localities on the east and west side of the fjord, whereas the central part was unaffected. Very large

populations of *P. minimum* were recorded, with a maximum concentration of 1777. 10⁶ cells pr. litre in a sample collected from the east side of the fjord. *P. minimum* was accompanied by relatively large populations of the dinoflagellates *Heterocapsa triquetra*, *Scrippsiella trochoidea*, *Prorocentrum micans*, *Ceratium tripos*, and *Ceratium furca*.

The blooms of *E. huxleyi* and *P. micans* in the inner fjord both seem to have been caused by eutrophication, whereas the bloom in the outer fjord of *P. minimum* and other dinoflagellates may have been caused by upwelling of deep water.

The occurrence in the Oslofjord in 1979 of *P. minimum* is the first record of this species in Norwegian waters. Two toxins (venerupin), which may accumulate in mussels, have been isolated from *P. minimum* in Japanese waters, where several hundred cases of venerupin poisoning are known, with more than a hundred of them being fatal. Thus a potential danger from this species in Norwegian waters is serious outbreaks of mussel poisoning. Preliminary toxin bioassays using mussels (*Mytilus edulis*) from the outer fjord gave only weak indications of toxicity. However, these mussels were collected a couple of weeks after the culmination of the *P. minimum* bloom, and the mussels may have been more toxic during the bloom maximum.

Various species that are now considered as synonyms and morphotypes of *P. minimum* have been described. Both the *minimum*, *triangulatum*, and *mariae-lebouriae* morphotypes were recorded in the material from the outer Oslofjord.

LITTERATUR

- Birnhak, B. & Farrow, W., 1965. *Exuviaella mariae-lebouriae* n.sp., Parke & Ballantine. *Florida Bd.Cons.Leaflet Series: Plankton* 1(10): 1-4.
- Braarud, T., 1937. Om "rødt vann", "vannblomst" og lignende fenomener. *Naturen* 61: 33-43.
- 1944. Planteplanktonets høstmaksimum ved Norskekysten. *Blyttia* 2: 57-64.
- 1945. A phytoplankton survey of the polluted waters of inner Oslo Fjord. *Hvalrådets Skrifter* 28: 1-142.
- Braarud, T., Hofsvang, B.F., Hjelmfoss, P. & Øverland, A.K., 1974. The natural history of the Hardangerfjord. 10. The phytoplankton in 1955-56. The quantitative phytoplankton cycle in the fjord waters and in the offshore coastal waters. *Sarsia* 55: 63-98.
- Braarud, T. & Heimdal, B.R., 1970. Brown water on the Norwegian coast in autumn 1966. *Nytt Mag.Bot.* 17: 91-97.
- Bursa, A., 1959. The genus *Prorocentrum* Ehrenberg. Morphodynamics, protoplasmatic structures, and taxonomy. *Canadian J. Bot.* 37: 1-31.
- Campbell, P.H., 1973. Studies on brackish water phytoplankton. *Univ.N. Carolina, Sea Grant Publ. UNC-SG* 73-07: 1-403 + 3 Pl.
- Dodge, J.D., 1975. The Prorocentrales (Dinophyceae). II. Revision of the taxonomy within the genus *Prorocentrum*. *Bot. J. Linn. Soc.* 71: 103-125.
- Hulburt, E.M., 1965. Three allied dinoflagellates. *J. Phycol.* 1: 95-96.
- Martin, G.W., 1929. Three new dinoflagellates from New Jersey. *Botanical Gazette* 87: 556-558.
- Nakazima, M., 1965. Studies on the source of shellfish poison in Lake Hamana. I.-Relation of the abundance of a species of dinoflagellates, *Prorocentrum* sp. to shellfish toxicity. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* 31: 198-203.
- 1968. Studies on the source of shellfish poison in Lake Hamana. IV.—Identification and collection of the noxious dinoflagellate. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* 34: 130-132.
- Okaichi, T. & Imatomi, Y., 1979. Toxicity of *Prorocentrum minimum* var. *mariae-lebouriae* assumed to be a causative agent of short-necked clam poisoning. In: *Toxic dinoflagellate blooms* (Taylor, D.L. & Seliger, H.H., red.): 385-388. Elsevier/North Holland, New York.
- Paasche, E., 1977. Growth of three plankton diatom species in Oslofjord water in the absence of artificial chelators. *J. exp. mar. Biol. Ecol.* 29: 91-106.
- Parke, M. & Ballantine, D., 1957. A new marine dinoflagellate: *Exuviaella mariae-lebouriae* n.sp. *J. mar. biol. Ass. U.K.* 36: 643-650.
- Pavillard, J., 1916. Recherches sur les Péridiniens du Golfe du Lion. *Trav. Inst. Bot. Univ. Montpellier Sér. Mixte Mém.* 4: 9-70 + 3 Pl.
- Ryther, J.H., 1955. Ecology of autotrophic marine dinoflagellates with reference to red water conditions. In: *The luminescence of biological systems* (Johnson, F.H., red.): 387-414. Am. Assoc. Adv. Sci., Washington, D.C.
- Sakshaug, E., 1972. Phytoplankton investigations in Trondheimsfjord, 1963-1966. *K. norske Vidensk. Selsk. Skr.* 1 (1972): 1-56.
- Schmidt, R.J. & Loeblich, A.R., 1979. Distribution of paralytic shellfish poison among Pyrophyta. *J. mar. biol. Ass. U.K.* 59: 479-487.
- Shimizu, Y., 1978. Dinoflagellate toxins. In: *Marine natural products. Chemical and biological perspectives. Vol. 1.* (Scheuer, P.J., red.): 1-42. Academic Press, New York.
- Tangen, K., 1974. Fytoplankton og planktoniske ciliater i en forurenset terskefjord, Nordåsvatnet i Hordaland (inkludert observasjoner av noen abiotiske faktorer). Hovedfagsoppgave, Universitetet i Oslo. 449 s.
- 1977. Blooms of *Gyrodinium aureolum* (Dinophyceae) in North European waters, accompanied by mortality in marine organisms. *Sarsia* 63: 123-133.

Tangen, K., 1979. Dinoflagellate blooms in Norwegian waters. In: *Toxic dinoflagellate blooms* (Taylor, D.L. & Seliger, H.H., red.): 179-182. Elsevier/North Holland, New York.

Taylor, F.J.R., 1976. Dinoflagellates from the international Indian Ocean expedition. *Bibliotheca Botanica* 132: 1-

234 + 46 Pl.

Wyatt, T., 1975. The limitation of physical models for red tides. In: *Proceedings of the first international conference on toxic dinoflagellate blooms* (Lo-Cicero, V.R., red.): 81-93. Massachusetts Science Technology Foundation, Wakefield, Massachusetts.

Noen interessante lavfunn – II

Some interesting lichen finds from Norway – II

TOR TØNSBERG

Botanisk institutt
Universitetet i Trondheim

Etter at manuskriptet til "Lavflora. Norske busk- og bladlav" av Krog et al. (1980) var sendt til trykking, er det gjort noen nye, interessante funn av makrolav som kort vil bli omtalt her. Et par gamle herbariebelegg, som tidligere har vært oversett, er også tatt med. De fleste artene er nye for det fylket de angis fra.

Belegg av nye funn er deponert ved herbariet i Trondheim (TRH). Siden materiale fra Norge av *Cladonia parasitica* tidligere manglet i norske herbarier, er dublettbelegg av denne laven også deponert ved de botaniske museene i Oslo (O) og Bergen (BG). De tidligere innsamlingene av *C. parasitica* fra Norge ligger i de botaniske museene i Stockholm (S), Uppsala (UPS), samt i herbariet til professor Degelius, Göteborg (herb. Degel.). Alle de angitte funn er undersøkt kjemisk ved hjelp av tynnskikt-kromatografi (TLC) etter Culberson (1972) og Culberson & Kristinsson (1970), modifisert av Menlove (1974).

CLADONIA ANOMAEA Piggbejer
(Ach.) Ahti & P. James
Møre & Romsdal: *Tingvoll*, Aspøy, Bokksaspa. 0-5 m o.h. MQ 4686 (1320 I). 18/9 1979. P. W. James & T. Tønsberg s.n.
Sør-Trøndelag: *Ørland*, Storfosna. 11/10 1936. O.A. Høeg (TRH).

Ny for Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag.
Cladonia anomaea er en sørlig lav i Norge. Den er tidligere angitt nord til Hordaland (Krog et al. 1980). Antagelig er den ikke uvanlig på Vestlandet. I *Tingvoll* vokste den blant mose på berg med et tynt jordlag. Det ser ut for at *C. anomaea* har sine rikeste norske fore-

komster på sanddynene på Lista (Tønsberg & Høiland 1980). Laven forekommer også på morkent trevirke.

I Krog et al. (1980), Tønsberg (1979) og Tønsberg & Høiland (1980) omtales *C. anomaea* som *C. pityrea* (Flörke) Fr. Rett navn skal nå være *Cladonia anomaea* (Ach.) Ahti & P. James (jfr. Ahti 1980).

CLADONIA CAESPITICIA Grynskjell
(Pers.) Flörke
Sør-Trøndelag: *Klæbu*, Moan. 160-170 m o.h. NR 7614 (1621 III). T. Tønsberg nr. 4382.

Ny for Sør-Trøndelag.

Utbredelsen av *Cladonia caespiticia* i Norge er nylig kartlagt av Østhagen (1976). Den forekommer innen et bredt belte langs kysten fra Oslofjordområdet til Nord-Trøndelag. Funnet fra Sør-Trøndelag var derfor ikke overraskende. Vanligvis vokser *C. caespiticia* over eller blant mose på stein og bergvegger. I *Klæbu* vokste den imidlertid på morken bark av gran.

CLADONIA CONOIDEA Ahti Småbeger
Rogaland: *Klepp*, Anda. Ca. 80 m o.h. LL 0619-0620 (1212 IV). 21/12 1977 T. Reve.
Ny for Rogaland.

Cladonia conoidea er i Norge tidligere kjent fra Vest-Agder og Hordaland. At den også ville bli funnet i Rogaland var derfor ventet. Her vokste den over mose mellom stein i steingard. *C. conoidea* synes i Norge å ha sine rikeste forekomster på sanddyner (jfr. Tønsberg 1979, Tønsberg & Høiland 1980).

I Krog et al. (1980), Tønsberg (1979) og Tønsberg & Høiland (1980) står denne arten

som *Cladonia conistea* (Del.) Asah. Rett navn skal nå være *Cladonia conoidea* Ahti (jfr. Ahti 1980).

CLADONIA METACORALLIFERA Asah. var. **METACORALLIFERA** Skjellrødbeger
Aust-Agder: *Bykle*, ca. 2 km S for Breidvatn. Ca. 900 m o.h. MM 1009 (1414 II). T. Tønsberg nr. 4278.

Ny for Aust-Agder.

Denne vanlige laven er nå kjent fra samtlige av Norges fylker (jfr. Tønsberg 1979). I *Bykle* vokste den oppå en stor stein – et voksested som er typisk for denne laven. *C. metacorallifera* forekommer helst på steder med sparsomt eller manglende snødekke om vinteren. Karakteristiske voksesteder er øvre deler av store steinblokker eller bergknauser, øvre del av skrånende berg og sprekker i bergvegger; alltid på et tynt jordlag. Den er også funnet voksende oppe i tørre trær og på øvre deler av stubber, men den er ikke vanlig på trevirke. Den nærstående arten *C. coccifera* (L.) Willd., rødbeger, synes i motsetning til *C. metacorallifera*, å være vanlig på steder med skikkelig snødekke om vinteren.

CLADONIA PARASITICA Furuskjell (Hoffm.) Hoffm.

Hordaland: *Kvam*, NØ for Bergsvatnet. 0-20 m o.h. LM 4389 (1215 I). T. Tønsberg nr. 4116 (TRH, BG, O).

Ny for Vestlandet.

Cladonia parasitica ser, ut til å være en sjelden lav i Norge. Den er tidligere samlet bare 3 ganger. Laven ble først funnet i Engerdal og i Rendalen, Hedmark, av Degelius i 1934 (herb. Degel.). Senere, i 1937, samlet Ahlner den i Gransherad, Telemark (S, UPS). Disse 3 funnene ble publisert av Hasselrot (1942) under synonymet *C. delicata* (Ehrh.) Flörke. Først over 40 år senere, i 1979, foreligger igjen norske funn av *C. parasitica*. Den kjente utbredelsen for *C. parasitica* i Norge framgår av fig. 1.

C. parasitica er en av de minst iøynefallende *Cladonia*-arter vi har i Norge, og det må derfor antas at den i en viss grad har vært oversett. De mange svenske funn tyder på det. Laven er imidlertid svært karakteristisk, og det lar seg gjøre å kjenne den igjen på bare basalskjellene. (Kollektene fra Gransherad og fra Rendalen

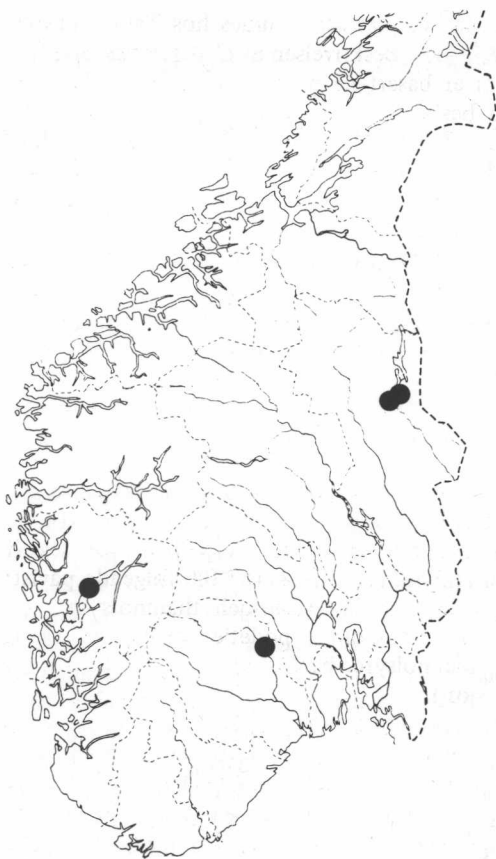


Fig. 1. Den kjente utbredelsen av *Cladonia parasitica* i Norge.

The known distribution of Cladonia parasitica in Norway.

består bare av basalskjell.) Basalskjellene er vedvarende, små, som regel under 1 mm brede og 2 mm lange; avflatete, dypt innskårne og med avrundete tenner langs kanten, til koralloid grenete, med barkkledde, grynaktige til kort fingerlignende avsnitt som brekker lett av. Podetiene er 0,15 – 3 (8) mm høye, vortet/småskjellete, ugrenete eller med korte greiner øverst, alltid med apothecier, begre mangler. Apotheciene er små, brune, endestilte, på godt utviklede podetier alltid mange sammen i grupper. Pyknidier er vanlige, mørkt brune til svarte, på basalskjellene. En utmerket illustra-

sjon av *C. parasitica* finnes hos Taylor (1968, fig. 143). (Beskrivelsen av *C. parasitica* ovenfor, som er basert på norsk materiale, avviker noe fra beskrivelsen av denne arten i Krog et al. (1980). Dette skyldes at det tidligere innsamlede norske materialet av laven er nokså sparsomt, slik at vi til dels måtte basere oss på materiale fra utlandet.)

I Norge er *C. parasitica* funnet voksende på morken ved av eik (Hordaland) og furu (Telemark, Hedmark). I Sør-Sverige er eik det vanligste substratet, mens den i Nord-Sverige foretrekker furu.

C. parasitica inneholder thamnolsyre, +/- barbatinsyre. Det ser ut for at barbatinsyren forekommer med sterkest konsentrasjon i apotheciene. Ved å undersøke kjemisk innhold i basalskjell, podetier der apotheciene var fjernet og podetier med apothecier hver for seg (i innsamling T.T. nr. 4116) ble følgende påvist: Kjemisk innhold i basalskjell: thamnolsyre
Kjemisk innhold i podetier med apothecier: thamnolsyre, barbatinsyre (sterk konsentrasjon).

Kjemisk innhold i podetier uten apothecier: thamnolsyre, +/- spor av barbatinsyre. De samme resultatene ble oppnådd ved en undersøkelse av *C. parasitica* i Sandstede, *Cladoniae exsiccatae* i TRH, nummerne 662 (fra Nord-Amerika), 809 (fra Tyskland), 867 og 1270 (fra Sverige) og 1432 (fra Tsjekkoslovakia).

Lignende forhold er påvist også hos andre *Cladonia*-arter. Alt undersøkt, fertilt materiale i TRH av *C. cenotea* (Ach.) Schaerer (5 innsamlinger fra Norge), *C. crispata* (Ach.) Flotow (10 innsamlinger fra Norge og Østerrike) og *C. squamosa* (Scop.) Hoffm. var. *squamosa* (8 innsamlinger fra Norge og Sverige) inneholder barbatinsyre i tillegg til squamatsyre. Også for disse artene ser det ut for at barbatinsyren hovedsakelig forekommer i apotheciene. I podetier der apotheciene var fjernet, kunne bare spor av barbatinsyre påvises, mens podetiefragmenter med apothecier alltid inneholdt barbatinsyre i sterk konsentrasjon. Sterile eksemplarer av disse artene inneholder vanligvis bare squamatsyre. (I sterilt materiale av *C. cenotea* er det i enkelte tilfeller også påvist små mengder barbatinsyre.) Barbatinsyre synes tidligere ikke å være angitt for *C. cenotea*, *C. crispata*, *C. parasitica* og *C. squamosa* var. *squamosa* (jfr.

Culberson 1969, 1970; Culberson, Culberson & Johnson 1977; Krog et al. 1980).

CLADONIA REI Schaerer Grynstav
Møre & Romsdal: Rauma, Åndalsnes, SV for Nesaksla. 25-30 m o.h. MQ 3337 (1320 III). T. Tønsberg nr. 3811.

Ny for Møre og Romsdal.

Funnet ble gjort i en jernbaneskjæring, på sørvendt berg med et tynt jordlag. Tyngdepunktet i utbredelsen av *C. rei* i Norge, ligger på Østlandet. Saltdalen i Nordland er den eneste kjente lokaliteten i Nord-Norge. Økologien til *C. rei* i Norge blir diskutert av Østhagen (1975). Det ser ut for at laven i Norge helst forekommer på lokaliteter som er lite påvirket av mennesker. I Finland derimot, blir det hevdet at laven helst forekommer på lokaliteter som har vært utsatt for menneskelig påvirkning (Suominen & Ahti 1966). Interessant å merke seg er at *C. rei* her angis som vanlig i jernbaneskjæringer. Den tilfældige innsamlingen fra Åndalsnes (jernbanesporet ble her krysset kun på et sted) indikerer at *C. rei* også i Norge kan ha funnet en økologisk nisje på slike steder. Forholdet bør i alle fall undersøkes nærmere.

T.T. nr. 3811 inneholder fumarprotocetrarsyre og homosekikasyre.

LEPROCAULON MICROSCOPICUM Puslelav (Vill.) Gams

Sør-Trøndelag: Trondheim, ved Byneset kirke. 50 m o.h. NR 5626 (1521 I) T. Tønsberg nr. 4396. — Trondheim, mellom Loglo og Håbjørg. Ca. 150 m o.h. NR 6025 (1521 I). T. Tønsberg nr. 3728.

Ny for Sør-Trøndelag.

Leprocaulon microscopicum er nokså vanlig i Sør-Norge på steder med relativt høy luftfuktighet. Ofte sitter den i små skorter i berg eller under bergframspring. Materialet fra Trondheim vokste i skorter i sørekspanert berg. Laven er i Norge rapportert nord til Høylandet i Nord-Trøndelag (Lyng 1921). At den også ville bli funnet i Sør-Trøndelag var derfor ikke uventet.

PARMELIA SINUOSA Gul buktkrinlav (Sm.) Ach.

Hordaland: Stord, Stord, Ø for Hysstad, ca. 1,5 km N for Leirvik sentrum. 0-5 m o.h. LM 0553 (1214 IV). T. Tønsberg nr. 4254.

Ny for Stord kommune.

Parmelia sinuosa er en sjelden lav i Norge, med tidligere kjente forekomster bare i Ombo i Rogaland (Østhagen 1971) og i Ølen i Hordaland (Tønsberg 1979). På Stord vokste den på svartor i en svartor-strandskog. Eksemplaret angitt ovenfor er godt utviklet, med en diameter på vel 2 cm og en lobebredde på opptil 2 mm. Antagelig er *P. sinuosa* ikke sjelden i denne skogen. I tillegg til innsamlingen sitert ovenfor, foreligger også et lite thallus av den i en innsamling av *Catillaria pulverea* (Borrer) Lettau (T.T. nr. 4256a, foreløpig eget herb.) fra samme lokalitet og samme type substrat. I Ølen ble *P. sinuosa* også samlet på svartor, mens den i Ombo vokste på *Betula* sp.

RAMALINA FASTIGIATA (Pers.) Ach. Skålrågg Sogn & Fjordane: Førde, Førde, ved Førde kirke. 0-10 m o.h. LP 3217 (1217 I). T. Tønsberg nr. 3991.

Ny for Sogn & Fjordane.

Ramalina fastigiata er en kystart med sørlig utbredelse i Norge. Den er tidligere angitt nord

til Hordaland (Krog et al. 1980). *R. fastigiata* foretrekker bark av edle løvtrær. I Førde vokste den på lind.

STEREOCAULON RIVULORUM Bresaltlav H. Magn.

Rogaland: Suldal, Veneheia, NØ for Stovedalsvatn. 29/7 1979. T. Reve. Telemark: Tinn, Gausta. 6/8 1890. Fr. Kiær (O).

Ny for Rogaland og Telemark.

Stereocaulon rivulorum er en fjellart som i Norge tidligere er kjent sør til Buskerud og Hordaland. Eksemplarene fra Suldal og Tinn inneholder atranorin, anziasyre og perlatol-syre.

Takk rettes til cand. mag. Torfinn Reve, Trondheim, som har stilt sine funn fra Rogaland av *Cladonia conoidea* og *Stereocaulon rivulorum* til min disposisjon, og til professor Gunnar Degelius, Göteborg, og konservatorene i O, S og TRH for lån av lavmateriale.

SUMMARY

New distribution data are given for ten lichen species in Norway. New northern limits have been established for *Cladonia anomaea* (Sør-Trøndelag county), *Parmelia sinuosa* (Stord, Hordaland county), and *Ramalina fastigiata* (Sogn og Fjordane county). New southern limits in Norway have been established for *Stereocaulon rivulorum* (Rogaland and Telemark counties). *Cladonia parasitica* is new to

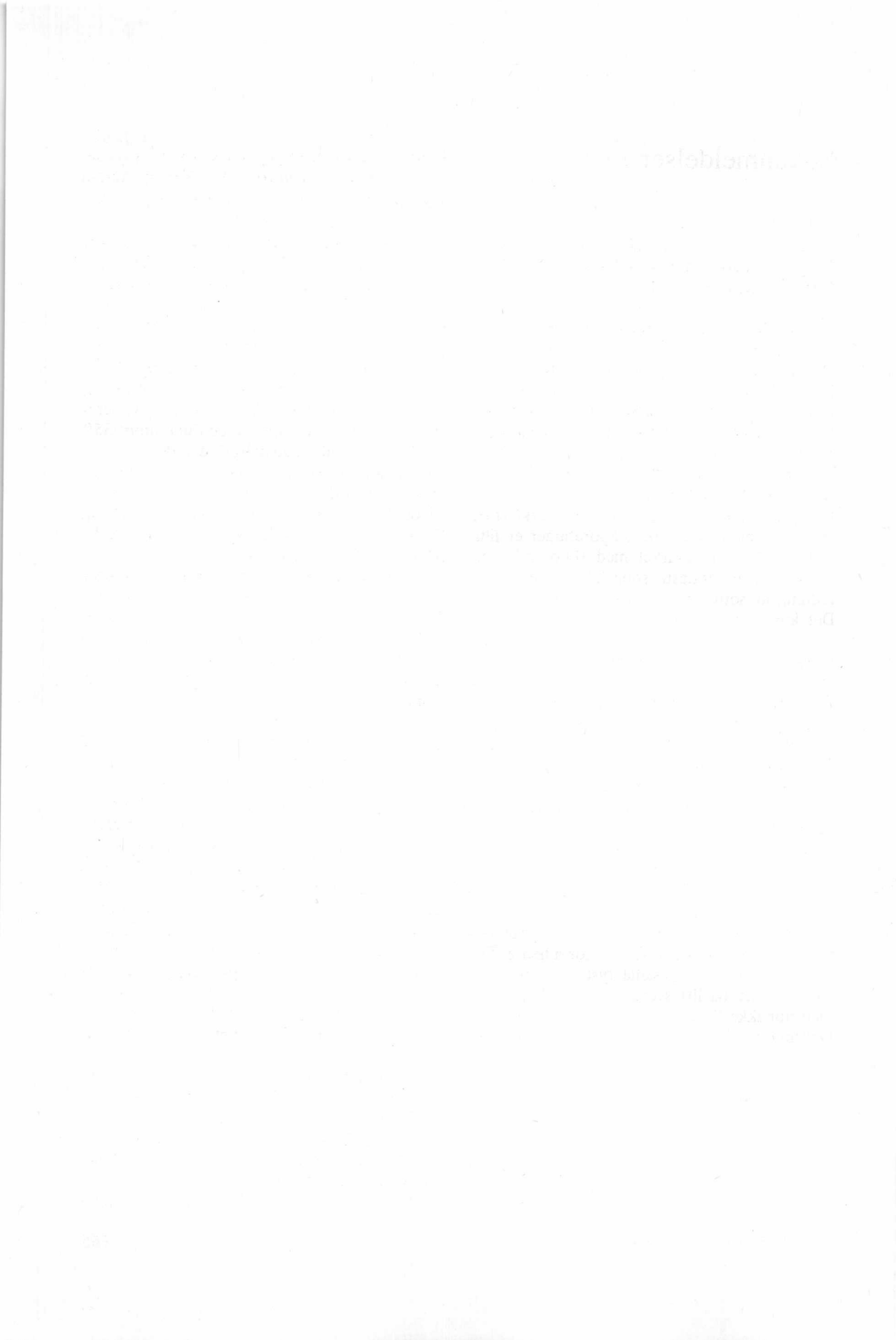
western Norway, and its distribution in Norway is mapped. Barbatic acid is reported from *Cladonia cenotea* (from Norway), *C. crispata* (from Norway and Austria), *C. parasitica* (from Europe and North America), and *C. squamosa* var. *squamosa* (from Norway and Sweden). The substance was present in all fertile specimens examined. It appears to be produced mainly in the ascocarps.

LITTERATUR

- Ahti, T., 1980. Nomenclatural notes on *Cladonia* species. *Lichenologist* 12: 125-133.
- Culberson, C.F., 1969. *Chemical and botanical guide to lichen products*. Chapel Hill.
- 1970. Supplement to "Chemical and botanical guide to lichen products". *Bryologist* 73: 177-377.
- 1972. Improved conditions and new data for the identification of lichen products by a standardized thinlayer

- chromatographic method. *J. Chromat.* 72: 113-125.
- Culberson, C.F., Culberson, W.L. & Johnson, A., 1977. *Second supplement to "Chemical and botanical guide to lichen products"*. St. Louis.
- Culberson, C.F. & Kristinsson, H., 1970. A standardized method for the identification of lichen products. *J. Chromat.* 46: 85-93.
- Hasselrot, T.E., 1942. Till kännedomen om busk- och bladlavfloran i sydligaste

- Norge. *Bot. Not.* 1942: 279-307.
- Krog, H., Østhagen, H. & Tønsberg, T., 1980. *Lavflora. Norske busk- og bladlav.* Oslo – Bergen – Tromsø.
- Lynge, B., 1921. Studies on the lichen flora of Norway. *Vid. Selsk. Skr. I. Mat.-Naturv. Kl.* 1921, 7: 1-252.
- Menlove, J.E., 1974. Thin-layer chromatography for the identification of lichen substances. *Brit. Lich. Soc. Bull. No. 34*: 3-5.
- Suominen, J. & Ahti, T., 1966. On the occurrence of the lichens *Cladonia nemoxyna*, *C. glauca* and *C. polycarpoides* in Finland. *Ann. Bot. Fenn.* 3: 418-423.
- Taylor, C.J. 1968., Lichens of Ohio. Part 2. Fruticose and cladoniform lichens. *Ohio Biological Survey. Biological Notes* 4: 152-227.
- Tønsberg, T., 1979. Noen interessante lavfunn. *Blyttia* 37: 127-131.
- Tønsberg, T. & Høiland, K., 1980. A study of the macrolichen flora on the sand dune areas on Lista, SW Norway. *Norw. J. Bot.* 27: 131-134.
- Østhagen, H., 1971. Bidrag til Rogalands lavflora. *Blyttia* 29: 251-255.
- 1975. Om forekomsten av laven *Cladonia rei* (= *C. nemoxyna*) i Norge. *Ibid.* 33: 223-227.
- 1976. Nye utbredelsesdata for norske makrolav. *Ibid.* 34: 189-203.



Bokanmeldelser

Rose Marie Dähncke: *Wie erkenne ich die Pilze*. AT Verlag Aarau, Stuttgart, 1978. 72 s. Pris innb. sv.fr. 24,— (ca. 70 kr.).

Denne lille boken gir nyttige basiskunnskaper for den som vil lære å bruke og kjenne sopp. Vi får en kort oversikt over soppenes inndeling i systematiske hovedgrupper. Deretter forklares hvilke særegenheter ved fruktlegemets forskjellige deler man skal merke seg (farge, hattform, kjøtt, fot, volva, ring, lameller osv.). Begrepene er forklart med ca. 100 enkle strektegninger. Forskjellen mellom risiker og krempler og andre sopp er likeledes godt forklart og vist. Litt økologi er med. Sporefarger er illustrert ved en fargesirkel med tilhørende fortegning over viktigste soppfamilier. Om tilberedning av sopp er det bare spandert ni linjer. Det kunne gjerne vært litt mer. Men forfatteren regner vel med at en annen bok fra hennes hånd, "Pilzsammlers Kochbuch", også bør ha et marked. Sist i boken følger fargefotos av 25 sopparter (17 spiselige og 8 giftige), ledsaget av god og oversiktlig beskrivelse. Fotoopptakene er førsteklasse. De fleste artene er vanlige også hos oss.

Nytten av boken for norske amatører ligger først og fremst i bildene med beskrivelser. De forskjellige ytre kjennetegn ved soppene vil en finne godt forklart på norsk i "Nyttevekstforeningens kompendium for soppkontrollører". Hvis en imidlertid vil bruke tysk sopp-litteratur, f.eks. den nedennevnte fotofloraen, vil det være en fordel å kjenne de tyske termene. Og her har botanikeren noe å hente. For det er nettopp de spesielle tyske betegnelsene en ofte kan ha litt svevende forståelse av, og man bør ikke "sveve" mye når en skal benytte tyskspråklige bestemmelsesnøkler for sopp.

Alfred Granmo

Rose Marie Dähncke & Sabine Maria Dähncke: *700 Pilze in Farbfotos*. AT Verlag Aarau, Stuttgart, 1979. 686 s. Pris innb. sv.fr. 68,— (ca. 195 kr.).

En rekke mindre, illustrerte sopphåndbøker har nådd publikum de siste årene. De fleste av dem har nok vært til god hjelp for matsopp-sankerne, men dessverre noe i tynneste laget for fagbotanikeren. Det er derfor med spenning en åpner denne tykke fotofloraen. Og det synes her å ha blitt noe som alle grupper soppinteresserte, amatører og profesjonelle, kan glede seg over. Her er fotoopptak av 665 arter og varieteter av storsopp. Av disse vil en finne rundt 550 arter i Norge. Meget gledelig er det at vanskelige slekter som *Cortinarius* sens. lat. og *Russula* er så vidt godt representert, ved henholdsvis 68 og 48 arter. For *Rhodophyllus* sens. lat. og *Clitocybe* er det noe svakere, med 18 og 15 arter hver. Forfatterne har også fått med en del fingersopp/korallsopp og buksopp, og avslutter med morkler og en del større begersopp. Bildene er alle i størrelsen 15 x 15 cm. I bokens innledning er ikke tatt med generelle opplysninger om sopp eller forklaring av faguttrykk, idet det henvises til tidligere omtalte bok av samme forfatter.

Nomenklatorisk følges Mosers siste utgave av "Die Röhrlinge und Blätterpilze", med sidehenvisning til dette standardverk for hver art. Det er en stor fordel. Beskrivelsen til bildene er ordnet skjematisk, og har med sesongvariasjonen for hver art, morfologi, sporemål, kjemikalierreaksjoner. Artsbeskrivelsene (inkl. alle mål) synes overveiende hentet fra "Moser", når ikke annen kilde oppgis. Dette burde vært nevnt i innledningen. De kjemiske reaksjonene er ført opp med suveren forakt for betydningen av en enhetlig, systematisk prosedyre. Man tør spørre om nytten av opplysningen om at kjøtt og hatthud blir brun med KOH hos bl.a. *Gymnopilus sapineus*, mens det hos den andre nevnte art i slekten, *G. hybridus*, forklares at kjøtt og lameller blir safranoransje med ammoniak-damp? Opplysningene er i orden, men de skulle nå liksom lette bestemmelsesarbeidet, da.

Matverdi er anført etter en grov skala. Det skiller f.eks. ikke mellom brukbare arter og meget gode arter. Det fører da også til det tvilsomme "bedingt essbar" for rødbrun pepperriske og lakrisriske, uten å angi hva spise-

ligheten er betinget av, nemlig forvelling. Pudertraktsopp får "essbar" (spiselig), uten å oppgi forvelling. Sommermusseron regnes her til lands for giftig. Den har også fått "essbar". Motsatt regnes hos oss skjeggriske og blek skjeggriske begge som spiselige etter forvelling. De er her merket "ungeniessbar" (uspiselig) og "giftig".

Jeg tror gjerne, som det sies i forordet, at det er brukt 12 år for å få fram resultatene til en slik vakker bok. Man blir derfor både litt forundret og skuffet når en kikker nøyer på bildene, og finner et såpass stort antall mindre gode opptak. Omtrent 10 prosent av bildene er uklare. Dette til tross for studioopptak med mulighet til å arrangere motivet som en vil. Omtrent 10 av disse bildene er så dårlige at de ikke burde vært med. Det gjelder f.eks.

silkemusseron, matblekksopp, *Rhodophyllus sericeonitidus*, *Chlorosplenium*. Det blir likevel ca. 600 gode bilder igjen!

Fargegjengivelsene er ikke mye å utsette på. Det må da være den sorte *Bulgaria inquinans* som er blitt grønn, blågrønn og fiolett. Fiolette flekker skjemmer et par bilder til.

Hvis en spør om fotografiene synes å stemme med det inntrykk mykologer har av arten, så kan jeg bare si at for de arter jeg har kunnet bedømme, så har det stemt godt med det "bilde" jeg hadde av dem på forhånd. Boken er herved anbefalt. Det er et godt arbeide både i innhold og teknisk utførelse og vel verdt pengene.

Alfred Granmo

LAV FLORA

*Hildur Krog
Haavard Østhagen
Tor Tønsberg*

Norske busk- og bladlav

Norge har en rik og variert busk- og bladlavflora representert ved ialt 56 slekter og ca. 400 arter. Boka inneholder bestemmelsesnøkler og beskrivelser til disse slektene og artene, sammen med mer enn 350 fotografier i svart/hvitt og 30 fargebilder. Lavenes bygning blir behandlet i et kapittel rikt illustrert med strektegninger. Økologi og utbredelse blir diskutert og kjemiske egenskaper oppsummert. Økonomisk betydning og anvendelse blir kort omtalt.

Boka henvender seg i første rekke til norske skoleelever, studenter og interesserte amatører, men vil også være av interesse utenfor Norge.

Forfatterne er:

Dr. philos. Hildur Krog, førstekonservator, Botanisk Museum, Universitetet i Oslo.

Cand. real. Haavard Østhagen, vitenskapelig assistent, Botanisk Museum, Universitetet i Oslo.

Cand. real. Tor Tønsberg, vitenskapelig assistent, Botanisk Institutt, Universitetet i Trondheim.

ISBN 82-00-01907-1

ISBN 82-00-01988-8 (with supplement in English)

Universitetsforlaget

BLYTTIA

NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT
BIND 38 · HEFTE 3 · 1980

UNIVERSITETSFORLAGET

INNHold

- Reidar Elven, Sverre Løkken og Aasne Aarhus:
Nye karplanter i Finse-floraen
(*Additions to the vascular plant flora
of the Finse area, South Norway*) 119
- Rune Halvorsen og Kari Elisabeth Fagernæs:
Sjeldne og sårbare plantearter i Sør-Norge. II.
Sprikesøtgras (*Glyceria plicata*)
(*Rare and threatened plant species in South
Norway. II. Glyceria plicata*) 127
- Jan Haug og Mathias Lierstuen: En stor forekomst
av huldreblom (*Epipogium aphyllum* i Elverum
(*A large occurrence of Epipogium aphyllum
in Elverum, SE Norway*) 133
- Jarle Inge Holten: Utbredelse og økologi for
Brachypodium sylvaticum, *Bromus benekeni*
og *Festuca altissima* i Midt-Norge
(*Distribution and ecology of Brachypodium
sylvaticum, Bromus benekeni, and Festuca
altissima in Central Norway*) 137
- Karl Tangen: Brunt vann i Oslofjorden i september
1979, forårsaket av den toksiske *Prorocentrum
minimum* og andre dinoflagellater
(*Brown water in the Oslofjord, Norway, in
September 1979, caused by the toxic Proro-
centrum minimum and other dinoflagellates*) 145
- Tor Tønsberg: Noen interessante lavfunn – II
(*Some interesting lichen finds from
Norway – II*) 159
- Bokanmeldelser 165

