BLYTTIA

3/1994 • ÅRGANG 52 • UNIVERSITETSFORLAGET • ISSN 0006-5269





BLYTTIA

Tidsskrift for Norsk Botanisk Forening

Redaktør: Klaus Høiland, Botanisk hage og museum, Trondheimsvn. 23 B, 0562 Oslo. **Redaksjonssekretær:** Einar Timdal. Manuskripter sendes redaktøren. **Redaksjonskomité:** Eli Fremstad, Per Sunding, Reidar Elven, Jan Rueness, Trond Schumacher, Tor Tønsberg og Finn Wischmann.

Abonnement
Medlemmer av Norsk Forening får tilsendt tidsskriftet. Abonnementspris i Norden er for ikke-medlemmer kr 305,- for private og kr 430,- for institusjoner. Enkelthefter og eldre komplette årganger kan bare skaffes i den utstrekning de er på lager når ordre innkommer. Priser, som kan endres uten 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 **(gjelder ikke medlemmer av NBF)** og annonser sendes:

UNIVERSITETSFORLAGET
Postboks 2959 Tøyen, 0608 Oslo
tlf. 22 57 53 00, fax. 22 57 53 53

Subscription price outside the Nordic countries, per volume (four issues) postage included: Institutions NOK 490,- (approx USD 75.00) individuals NOK 365,- (approx USD 56.00). 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, N-0608 Oslo, Norway
tel. +47 22 57 53 00, fax. +47 22 57 53 53

Utgitt med støtte fra Norges forskningsråd

Norsk Botanisk Forening,
Postboks 625, 3901 PORSGRUNN.

Nye medlemmer tegner seg i en av Norsk Botanisk Forenings 8 regionalavdelinger. Regionalavdelingene gir nærmere opplysninger om kontingent. Adressene nedenfor bes benyttet ved henvendelse til regionalavdelingene.

Nord-Norsk avdeling: Postboks 1179, 9001 Tromsø. Postgirokonto 0803 3 58 46 53. - *Rogalandsavdelingen:* Styrk Lote, 4340 Bryne. Postgirokonto 0803 3 14 59 35. - *Sørlandsavdelingen:* Kristiansand Museum, Botanisk Avdeling, Postboks 1018, Lundsiden, 4602 Kristiansand S. Postgirokonto 0803 5 61 79 31. - *Telemarksavdelingen:* Postboks 625, Stridsklev, 3903 Porsgrunn. Postgirokonto 0806 3 27 27 88. - *Trøndelagsavdelingen:* UNIT. Museet, Botanisk Avdeling, 7004 Trondheim. Postgirokonto 0809 5 88 36 65 - *Vestlandsavdelingen:* v/sekretæren, Botanisk institutt, Allégt. 41, 5007 Bergen. Postgirokonto 0808 5 70 74 35. - *Østfoldavdelingen:* Postboks 886, Bergersborg, 1517 Moss. Postgirokonto: 0823 0 99 51 42. - *Østlandsavdelingen:* Botanisk museum, 0562 Oslo. Postgirokonto: 0813 5 13 12 89. All korrespondanse om medlemskap sendes regionalavdelingene.

Hovedforeningsstyre: Roger Halvorsen (formann), Anne Borander (sekretær), Arvid Werner (kasserer), Karl Sigurd Eriksen og Thor Wiersdalen (styremedlemmer), Anne Vinorum og Charlotte Bakke (vararepresentanter). Postgirokonto: 0807 2 10 46 85.

Artikler i Blyttia er indeksert/abstrahert i Bibliography of Agriculture, Biological Abstracts, Geo Abstracts, GEOBASE, Life Sciences Collection, Norske Tidsskriftartikler og Selected Water Resources Abstracts.

© Norsk Botanisk Forening 1994

ISSN 0006-6269

Sats: DL Grafisk AS

Trykk og ferdiggjøring: HS-Trykk A/S

"Det må ikke kopieres fra dette tidsskriftet i strid med åndsverkloven og fotografiloven eller i strid med avtaler om kopiering inngått med Kopinor, interesseorgan for rettighetshaver til åndsverk."

Blyttia nr. 3 1994

Bendeltjønnaks - *Potamogeton compressus* L. Gjenfunnet i Norge etter 90 år

Marit Mjelde og Hanne Edvardsen

Mjelde, M. & Edvardsen, H. 1994. Bendeltjønnaks - *Potamogeton compressus* L. Gjenfunnet i Norge etter 90 år. Blyttia 52: 101-106.
Potamogeton compressus - rediscovered in Norway after 90 years.
– The submersed macrophyte *Potamogeton compressus* L. is reported from Norway for the first time since 1904. The locality, Vallvatnet, is a mesotrophic lake on calcareous bedrock in Nordland in the north of Norway. *Potamogeton compressus* was found at 1-1.5 m depth, primarily associated with *Myriophyllum alterniflorum, M. sibiricum, Potamogeton perfoliatus* and the stoneworth *Nitella opaca/flexilis.* The nearest localities for *Potamogeton compressus* are in the north of Sweden.

Marit Mjelde, Norsk institutt for vannforskning, Postboks 69 Korsvoll, N-0808 Oslo.
Hanne Edvardsen, Høgskolesenteret i Nordland/IFA, N-8002 Bodø.

Innledning

Nordland fylke har etterhvert pekt seg ut som et av de mest spennende områdene i landet når det gjelder vannbotanikk, først og fremst på grunn av en rekke interessante funn på Helgeland (Elven og Johansen 1985, Alm et al. 1987a, 1987b), samt undersøkelsene av Kvitforsvassdraget i Evenes/Skånland (Granmo et al. 1985).

Som en del av NIVA-prosjektet "Landsomfattende trofiundersøkelse av innsjøer. Undersøkelse av vannvegetasjon", foretok vi sommeren 1993 registreringer av vannvegetasjonen i Kvitblikkvatn og Vallvatn på Fauske. Tidligere registreringer har vist at området har en rik vannflora (Arntzen 1979, Elvebakk og Elven 1980, Elven et al. 1985). Det var derfor med stor spenning vi tok fatt på undersøkelsene i Kvitblikkvatnet og Vallvatnet.

I Vallvatnet fant vi bendeltjønnaks (*Potamogeton compressus*). Dette er det første funnet av bendeltjønnaks i Norge på 90 år. Fra tidligere er bendeltjønnaks bare kjent fra tre lokaliteter i Norge, to i Oslo sentrum datert 1857 og 1875 (begge steder med sikkerhet utgått iflg. Halvorsen 1980) og en i Eidanger i Telemark datert 1904 (tjernet er nedtappet og tørrlagt og planten regnes derfor som utgått iflg. Halvorsen 1980).

Lokalitetsbeskrivelse

Kvitblikkvatnet og Vallvatnet ligger på Fauskeeidet, et bredt eide som strekker

seg fra Fauske og nordover mot Sørfolda. Hele området ligger stort sett lavere enn 50 meter over havet og har marine avsetninger, med berggrunn dominert av kalkspatmarmor og dolomittmarmor (Sigmond et al. 1984). Innsjøene med omkringliggende myrområde ble vernet som naturreservat i 1983.

Vallvatnet er ca. 2 km langt og 0,6-0,7 km bredt og ligger 31 meter over havet. Tilførselselva til Vallvatnet kommer dels fra Kvitblikkvatn (32 mo.h.) og dels fra myrområdene sørøst på Fauskeeidet. Innsjøens utløpselv, Lakselva, renner ut ved Salten Verk innerst i Sørfolda. Vallvatnets vannmasser har forholdsvis høyt innhold av kalsium, og innsjøen kan på bakgrunn av klorofyll og næringssaltene fosfor og nitrogen karakteriseres som middels næringsrik (mesotrof) (se tabell 1).

Tabell 1. Vannkjemiske data for Vallvatnet 1992 (hentet fra Faafeng et al. 1994)

Hydrochemical data from the lake Vallvatn 1992 (mean values, from Faafeng et al. 1994)

Totalt fosfor	µg P/l	12
Fosfat	µg P/l	<1,3
Totalt nitrogen	µg N/l	230
Nitrat	µg N/l	35
Klorofyll	µg/l	2,9
Farge	mg Pt/l	21,2
Kalsium	mg Ca/l	10,5

Blandprøvedyp: 0-6m. Middelverdier av 4 observasjoner (juni - august), unntatt for kalsium som bare er analysert en gang (august).

Registreringene av vannvegetasjonen ble foretatt ved hjelp av båt, kasterive og vannkikkert. Innsjøene har en frodig og artsrik vannflora; totalt registrerte vi 22 karplanter pluss kransalger innenfor slektene *Chara* og *Nitella*. Inklusive tidligere funn er det ialt registrert 26 arter fra de to innsjøene (tabell 2). Sånn sett framstår området som minst like artsrikt og frodig som kalkområdene på Helgeland (Elven og Johansen 1985, Alm et al. 1987) og Evenes (Granmo et al. 1985).

Tabell 2. Vannplanter i Kvitblikkvatn og Vallvatn 1993. Mengdeangivelse: 1=sjelden, 2=spredt, 3=vanlig, 4=lokalt dominerende, 5=dominerende, +=driveksemplarer, x: observert av Elvebakk og Elven 1980.

Submersed macrophytes in the lakes Kvitblikkvatn and Vallvatn 1993.

Latinske og norske navn	Kvitblikk-vatn	Vall-vatn
ISOETIDER (kortskuddsplanter)		
Eleocharis acicularis - nålesivaks	+	2
Isoëtes lacustris - stivt brasmegras	3	3
Ranunculus reptans - evjesoleie		2
Subularia aquatica - sylblad	+	2
ELODEIDER (langskuddsplanter)		
Callitriche hamulata - klovasshår	2	3
Callitriche hermaphroditica - høstvasshår	3-4	
Callitriche palustris - småvasshår	x	
Hippuris vulgaris - hesterumpe	3	1
Myriophyllum alterniflorum - vanlig tusenblad	3	5
Myriophyllum sibiricum - kamtusenblad	4-5	4
Potamogeton alpinus - rusttjønnaks	2	1
Potamogeton berchtoldii - småtjønnaks	2	3
Potamogeton compressus - bendeltjønnaks		2
Potamogeton filiformis - trådtjønnaks	3	
Potamogeton gramineus - grastjønnaks	2	3
Potamogeton gramineus x perfoliatus	x	
Potamogeton perfoliatus - hjertetjønnaks	3-4	4
Potamogeton praelongus - nøkketjønnaks	2	
Potamogeton rutilus - stivtjønnaks	2	
Ranunculus confervoides - småvassoleie	3	2
Utricularia intermedia - gytjeblærerot	x	
Utricularia vulgaris - storblærerot	x	
NYMPHAEIDER (flytebladsplanter)		
Nuphar pumila - soleinøkkerose	3-4	
Potamogeton natans - vanlig tjønnaks	3	3
Sparganium angustifolium - flotgras	2	3
Sparganium emersum - stautpiggknopp	1-2	
KRANSALGER		
Chara globularis	4-5	3
Nitella opaca/flexilis	4	5

Helofyttvegetasjon i Vallvatnet er godt utviklet, særlig i sør og langs vestre og østre strand, og dominerende arter er elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) og takrør (*Phragmites australis*), samt noe mindre forekomster av sjøsivaks (*Schoenoplectus lacustris*). Vannvegetasjonen er artsrik med totalt 16 karplanter, og flere av disse danner store bestander. Vanlig tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*), hjertetjønnaks (*Potamogeton perfoliatus*), små-

tjønnaks (*Potamogeton berchtoldii*) og kransalgen *Nitella opaca/flexilis* dominerer langs østre og vestre strand, mens kamtusenblad (*Myriophyllum sibiricum*) og flytebladsplanten flotgras (*Sparganium angustifolium*) danner frodige bestander i søndre del av innsjøen. Ved vestre strand finnes enkeltindivider av bendeltjønnaks (*Potamogeton compressus*) på ca. 1,5 m dyp. Planten finnes både utenfor helofyttvegetasjonen og i områder fri for helofytter. Plantene vokser enkeltvis og danner ikke bestander. Ingen av de plantene vi fant hadde blomster.

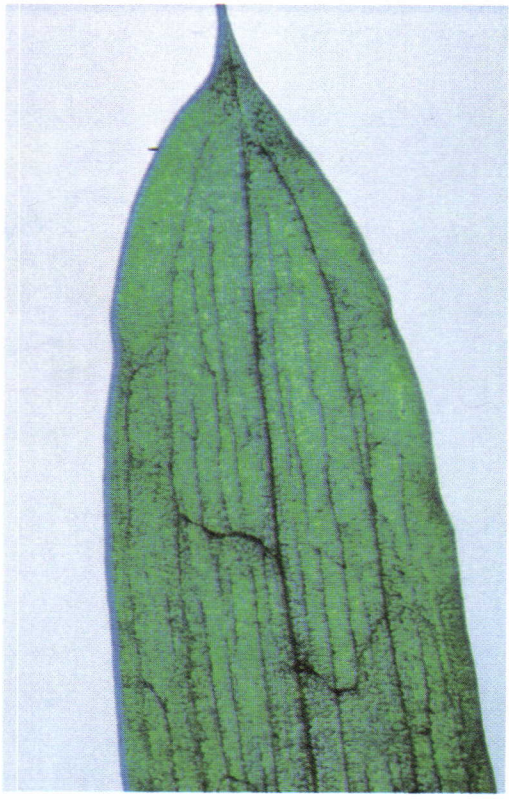
Bendeltjønnaks

Selve planten er ca. 1-1,5 m lang med størst forgreining øverst (figur 1).



Figur 1. Bendeltjønnaks - *Potamogeton compressus* L. fra Vallvatnet. Tegning: Dagny Tande Lid, fra Hultén (1968).

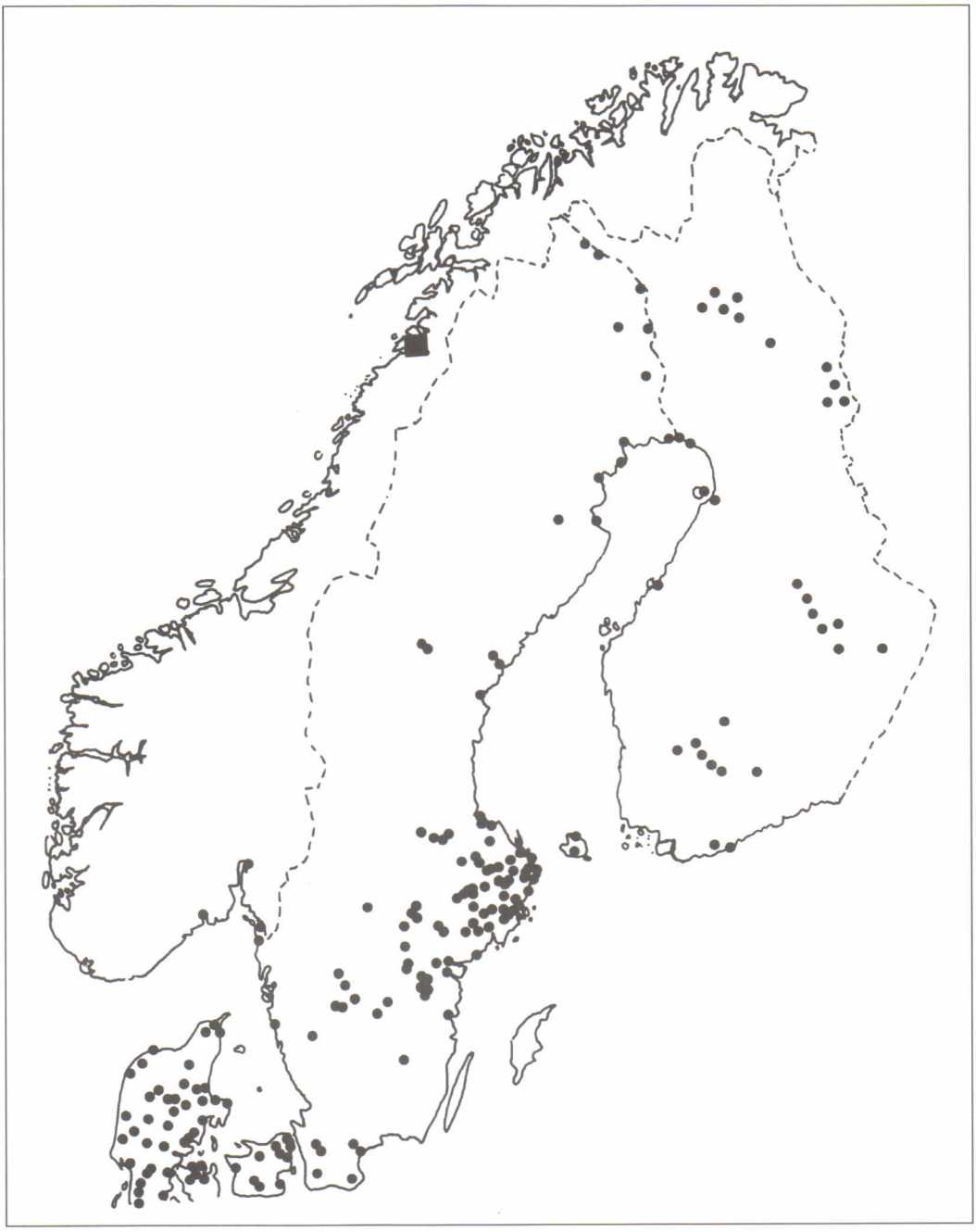
Potamogeton compressus from the lake Vallvatn. Drawing: Dagny Tande Lid, after Hultén (1968).



Figur 2. Bladspiss av bendeltjønnaks - *Potamogeton compressus* L. - fra Vallvatnet. Legg merke til de mange nerve-liknende konturene.

Potamogeton compressus in the lake Vallvatn. End of leaf. Observe the many vein-like strains.

Bladene er 2-3 mm breie og 8-13 cm lange, og har mange (>7) nerver. Iflg. Lid (1985) regnes det 5 hovednerver, men ser man på bladet i lupe, kan man telle opp til 12-13 nerveliknende konturer (se figur 2). Slik skilles den fra liknende planter som buttjønnaks (*Potamogeton obtusifolius*) og broddtjønnaks (*Potamogeton friesii*), som har henholdsvis 3 og 5 nerver og ingen slike nerveliknende konturer. Stengelen var markert flattrykt med vingekanter som oppgitt i Lid 1985. Glück (1936) betegner bladspissen som moderat tilspisset med broddspiss, noe som stemmer godt overens med de eksemplarene vi fant (figur 2). De to siste karakterene skiller den fra spisstjønnaks (*Potamogeton acutifolius*) (iflg. Lid 1985). Slirehinna var hel og ikke oppfliset som den ofte er hos broddtjønnaks.



Figur 3. Utbredelse av bendeltjønnaks - *Potamogeton compressus* L. i Norden (etter Hultén 1971). Vårt funn er markert.

Nordic distribution of *Potamogeton compressus*. After Hultén 1971. The new find is marked.

Bendeltjønnaks har en østlig utbredelse i Norden, med størst forekomst i Danmark og Uppland i Sverige (Mossberg 1992). De nærmeste lokalitetene med bendeltjønnaks er nordre og nordøstre del av Sverige (Norrbotten, Västerbotten, Torne Lappmark) (figur 3). Men det finnes også lokaliteter for

bendeltjønnaks ved Östersund i Jämtland, hvor også den sjeldne stivtjønnaks (*Potamogeton rutilus*) forekommer.

I Sverige finnes planten i mesotrofe-eutrofe innsjøer (Lohammar 1938, Halvorsen 1980), mens den i Storbritannia finnes i eutrofe vatn (tjern, kanaler, elver) med høy alkalitet (Haslam et al. 1975).

Diskusjon

Såvidt vi vet er det tidligere ikke foretatt noen registreringer av vannvegetasjonen i Vallvatnet. Fra Kvitblikkvatnet er det tidligere bare foretatt spredte registreringer (Arntzen 1979, Elvebakk og Elven 1980, Rørslett pers.medd., de to sistnevnte bare fra land). Det er derfor vanskelig å vite hvor gammel forekomsten av bendeltjønnaks i Vallvatnet er.

Man skulle tro at planten også ville finnes i Kvitblikkvatnet siden avstanden mellom de to innsjøene er liten, og hele området benyttes som raste- og hekkeplass for fugl. Innsjøene har en svært lik vannkjemi med mulig unntak av kalsium (17,1 mg Ca/l i Kvitblikkvatnet mot 10,5 mg Ca/l i Vallvatnet) (Faafeng et al. 1994). Kvitblikkvatnet har en frodigere vannvegetasjon og en del mer algebegroing enn Vallvatnet.

Johansen og Elven (1984) antyder to mulige årsaker til opphoping av flere sjeldne arter i næringsrike og elektrolyttrike innsjøer på Helgeland og Evenes: 1) forholdsvis resent langdistansespredning med fugl og 2) relikter fra postglacial tid.

Hvorvidt bendeltjønnaks i Vallvatnet representerer et relikt eller er et resultat av langdistansespredning med fugl er vanskelig å si. Til tross for den store fugleaktiviteten i området finnes den altså ikke Kviblikkvatnet. Dette kan tolkes som at arten er et relikt.

Sangsvanen, som beiter direkte på vannplanter (tjønnaks, kransalger), er siden 1960-tallet funnet hekkende langs kysten av Troms og Nordland, og har tidligere hatt faste rasteplasser bl.a. i Nordland på vei vestover mot Island (Fjeldså 1972). Bendeltjønnaks kan altså være spredd med fugl fra øst, fra lokalitetene i nordre og nordøstre del av Sverige. Dette er grunne, mesotrofe innsjøer med forholdsvis lavt kalsiuminnhold (ca. 2-6 mg Ca/l). De fleste innsjøene ligger lavere enn 250 mo.h. (Lohammar 1938). Dersom forekomsten i Vallvatnet er spredd med fugl, kan man kanskje forvente at arten også vil spre seg til (eller allerede finnes i) tilsvarende innsjøer i Salten-området og ellers i Nordland.

Selv om dette bare er spekulasjoner, bidrar de til at det blir interessant å foreta flere registreringer i Nordland, for å få bedre klarhet i utbredelsen av vannplantene og hvordan de er spredd. Uansett spredningsmåte burde det ikke være umulig å finne flere sjeldne arter i Nordland.

Funnet av bendeltjønnaks i Vallvatnet og Kvitblikkvatnet som ny lokalitet for den sjeldne stivtjønnaks, sammen med de andre interessante funnene i Nordland de senere årene, er en indikasjon på hvor dårlig kjennskap vi har til vannfloraen i Nordland, og forsåvidt i hele Nord-Norge. De fleste interessante plantefunnene er gjort i lavereliggende områder med kalkrik berggrunn, og slike områder er forholdsvis vanlige i Nordland. Blant annet med tanke på vurdering av truete og sårbare arter i Norge, er det derfor viktig å øke registreringsaktiviteten i Nord-Norge, spesielt i Nordland.

Takk til

Hanne Etnestad fra Fjelltjenesten på Fauske skaffet båt og deltok i feltarbeidet i Kvitblikkvatnet. Sammen med Gunnar Rofstad (Miljøvernavd., Fylkesmannen i Nordland) framskaffet hun også en oppdatert artsliste for fugler i Kvitblikk-Vallvatn-området. Eli-Anne Lindstrøm (NIVA) leste gjennom et tidlig manus. Takk til Reidar Elven, Botanisk Museum, Oslo, som framskaffet Dagny Tande Lids tegning. Ellers vil vi takke Bjørn Rørslett (NIVA) for kritiske kommentarer til manuskriptet. Anders Langangen (Oslo Katedralskole) har velvilligst artsbestemt kransalgene.

Litteratur

Alm, T., Elven, R. og Fredriksen, K., 1987a. Bidrag til karplanteflora en på Nordlandskysten - 1. *Polarflokken 11 (1)* : 45-86.

Alm, T., Elven, R. og Fredriksen, K., 1987b. Bidrag til karplantefloraen på Nordlandskysten - 2. *Polarflokken 11 (2)* : 3-74.

Arntzen, H., 1979. *Sammendrag fra "Dagsekskursjoner i ferskvannsøkologi til Kvitblikkvatn" av elever ved Fauske Gymnas.* Notat 4 s.

Arntzen, H., 1980. *Sammendrag av botaniske og ornitologiske undersøkelser og registreringer ved Kvitblikk- og Vallvatnområdet.* Notat 5 s.

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

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

Elven, R., Granmo, A. og Edvardsen, H., 1985. Flora, vegetasjon og plantegeografiske affiniteter i eutrofe ferskvann i Evenes-området. *Univ. Trondheim. Vitensk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 2*: 92-108

Faafeng, B., Brettum, P., Hessen, D. og Mjelde, M., 1994. *Vannkvalitet i verneområder i Nordland: Kvitblikvatnet og Vallvatnet i Fauske og Altervatnet og Storvatnet på Dønna.* Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport O-93123.

Fjeldså. J., 1972. Endringer i sangsvanens, *Cygnus cygnus,* utbredelse på den skandinaviske halvøy i nyere tid. *Sterna 11:* 145-163.

Glück, H., 1936. *Die Süsswasserflora Mitteleuropas. Heft 15: Pteridophyten und Phanerogamen.* Gustav Fischer. Jena. Germany.

Granmo, A., Elven, R. og Edvardsen, H., 1985. Flora, plantegeografi og botaniske verneverdier i Kvitforsvassdraget, Evenes (Nordland) og Skånland (Troms). *Polarflokken 9 (1):* 1-70.

Haslam, S., Sinker, C. & Wolseley, P., 1975. British Water Plants. *Fld. Stud. (1975) 4:* 243-351.

Johansen, V. og Elven, R., 1985. Helgeland - et eldorado for vassplanter. *Blyttia 43:* 22-32.

Halvorsen, R., 1980. *Truete og sårbare arter i Sør-Norge. Del II. Spesiell del. Rapport til Miljøverndepartementet utarbeidet på grunnlag av feltundersøkelser 1978 og 1979.* Botanisk Hage og Museum. Univ. Oslo.

Hultén, E., 1971. *Atlas över växternas utbredning i Norden.* Generalstabens litografiska anstalts förlag. Stockholm.

Hultén, E., 1968. *Flora of Alaska and Neighbouring Territories.* Stanford University Press, Stanford, California.

Lid, J., 1985. *Norsk, svensk og finsk flora.* Det norske samlaget, Oslo.

Lohammar, G., 1938. Wasserchemie und höhere Vegetation schwedischer Seen. *Symb. Bot. Ups.3:* 1-252.

Mossberg, B., 1992. *Den nordiska floran.* Wahlström & Widstrand. 1-696.

Nordhagen, R., 1970. *Norsk flora. Illustrasjonsbind del 1.* Aschehoug.

SMÅSTYKKE

Kvitt eller Dobbelt-seier til botaniker

Stor var overraskelsen da botanikeren Jørn Erik Bjørndalen - ansatt som førsteamanuensis ved Institutt for biologi og naturforvaltning, Norges Landbrukshøgskole - stilte opp i NRK Fjernsynets spørrelek Kvitt eller Dobbelt. Emnet var naturlig nok ikke botanikk, men den svenske visekunstneren, dikteren og komponisten, Evert Taube. For så vidt var ikke dette helt uventet, all den tid Jørn Erik Bjørndalen har hatt en spesiell kjærlighet til Evert Taube - som nok kan sies å være nesten like mye allemannseie også på denne sida av Kjølen. - Jørn Erik Bjørndalen har blant annet gledet mange av Norsk Botanisk Forenings medlemmer med sitt foredrag om botaniske motiver i Taubes poesi.

Gledelig var det derfor at kandidaten gikk helt til topps og kunne innkassere hovedgevinsten, 96 000 kr. Han viste overlegne kunnskaper om den svenske trubaduren, og både fagdommer, Sven-Bertil Taube, hoveddommer, Lucy Smith, og programleder Knut Bjørnsen, var med god grunn imponerte.

Som fagbotanikere må vi vel se på med en viss bekymring at det eneste spørsmålet som kandidaten røyk på, men som heldigvis ble stilt utafor konkurranse, var da Knut Bjørnsen til slutt spurte om hva blåklint het på norsk: Sikori, svarte Bjørndalen; men han ble raskt korrigert av programleder som forklarte at det nok var kornblom! - Vi tør vel håpe på at kandidaten nå kan ta opp sine botaniske sysler igjen...

Uansett, Blyttia på vegne av Norsk Botanisk Forening gratulerer med innsatsen!

red.

Blyttia nr. 3 1994

Mjuktjafs, *Evernia divaricata*, og andre sjeldne og truede lav- og sopparter i Liaskogen og Skamåni i Aurdal, Oppland

Reidar Haugan, Harald Bratli og Geir Gaarder

Haugan R., Bratli, H. & Gaarder, G. 1994. Mjuktjafs, *Evernia divaricata*, og andre sjeldne og truede lav- og sopparter i Liaskogen og Skamåni i Aurdal, Oppland. *Blyttia 52:* 107-117.

Evernia divaricata and other rare and endangered lichens and fungi in Liaskogen and Skamåni in Aurdal, Oppland.

– *Evernia divaricata* was found in several localities along the river Begna in Aurdal, Oppland county, Norway. The species occurs on several thousand trees, mainly *Picea abies* and *Pinus sylvestris* in old, humid forests near the river. In the localities, the species is apparently restricted by clearcut logging, and formerly by forest fires. It is suggested that this is due to slow propagation of the species. Several other rare and endangered species, mainly macrolichens, Caliciales and fungi, were recorded in the area, e.g. *Calicium lenticulare, C. parvum, Chaenotheca cinerea, Chaenothecopsis viridialba, Diplomitoporus crustulinus, Fomitopsis rosea, Phlebia centrifuga, Ramalina thrausta* and *Usnea longissima.* The localities in Aurdal are seriously threatened by forestry.

Reidar Haugan og Harald Bratli, Botanisk hage og museum, Trondheimsveien 23B, N-0562 OSLO.
Geir Gaarder, Miljøfaglig Utredning ans., N-6630 Tingvoll.

I forbindelse med undersøkelser av gamle lokaliteter for huldrestry (*Usnea longissima*) sommeren 1992, oppdaget G. Gaarder en større forekomst med mjuktjafs (*Evernia divaricata*) i Liaskogen i Nord-Aurdal kommune. Registeringsgruppa "Siste sjanse" (sml. Bredesen et al. 1993, Håpnes & Haugan 1993) utførte ytterligere inventeringer i Liaskogen i 1992 og 1993, og brakte for dagen store forekomster av arten. Det ble samtidig registrert flere andre sjeldne lav- og soppparter. Seinere undersøkelser, ved S. Sørli og F. Hagen, har også avdekket flere forekomster med mjuktjafs langs Begna, bl.a. ved Skamåni noen kilometer nord for Liaskogen. Liaskogen er for en stor del eid av Nord-Aurdal kommune, mens skogen ved Skamåni ligger på privat grunn.

Formålet med artikkelen er å beskrive forekomstene av mjuktjafs i Liaskogen og ved Skamåni. Liaskogen er det best undersøkte området. Herfra omtaler vi en rekke arter, med vekt på makrolav og knappenålslav. Funn er belagt ved Botanisk museum, Oslo.

Latinsk nomenklatur for lav følger Santesson (1993), mens norske navn føl-

ger Hovda et al. (1979) og Holien et al. (1994). Latinsk nomenklatur for sopp følger Eriksson & Ryvarden (1975), Ryvarden (1978), Eriksson et al. (1981) og Ryvarden & Gilbertson (1993). Norske soppnavn følger Den norske soppnavnkomiteen av 1968 (1985), unntatt rynkeskinn og duftskinn som er navn under vurdering hos soppnavnkomiteen. Latinske og norske navn for karplanter følger Lid (1985).

Artenes status i Fennoskandia er hentet fra de respektive land sine rødlister (Databanken för hotade arter & Naturvårdsverket 1991 (Sverige), Kommissionen för övervåkning av hotade djur och växter 1992 (Finland), Størkersen 1992 (Norge)).

Områdebeskrivelse

Det undersøkte området ligger i Nord- og Sør-Aurdal kommuner i Oppland (M711 - kartblad 1716 IV). Liaskogen ligger på sørvestsiden av Begna ca. 5 km nord for Bagn. Begna danner her et dypt gjel, med en høydeforskjell på opptil 120 m. Hele området ligger mellom 310 og 530 mo.h. Skamåni ligger på vestsiden av Begna mellom Åbjøra og Fløafjorden, og omfatter et svakt skrånende parti nærmest Begna, ca. 310 til 320 mo.h.

Berggrunnen i området består av hornblendeførende kvartsdiorittisk gneis (Sigmond et al. 1984).

Årsnedbøren for nærmeste værstasjon, Åbjørsbråten (639 moh.), ca. 2 km sør for Skamåni, er 604 mm, med mest nedbør i juli (Aune 1993). Gjennomsnittstemperaturen i januar er -9,1°C, i juli 12.1°C (Førland 1993).

Luftfuktigheten i Liaskogen er trolig høyere enn i områdene rundt pga. de topografiske forholdene i elvegjelet og fuktigheten som Begna avgir.

Områdene ligger i mellomboreal vegetasjonsregion (Dahl et al. 1986) og preges av barblandingsskog. På koller og forhøyninger i terrenget dominerer lavrik furuskog, mens blåbærgranskog finnes i lia ned mot Begna. I fuktigere partier med bedre jordsmonn forekommer også rikere skog av storbregne- og høgstaudetyper. I forsenkninger er fattig sumpskog vanlig. Noen steder finnes myrfuruskog og åpen myr. En del av de fuktige vegetasjonstypene er grøftet, men ugrøftet mark er fremdeles vanlig. Løvskog finnes i varierende grad, men er spesielt framtredende i forbindelse med en kraftledning som går gjennom området, og en gammel brannflate. Bjørk (*Betula pubescens*), osp (*Populus tremula*), selje (*Salix caprea*) og rogn (*Sorbus aucuparia*) er de vanligste løvtrærne.

Plukkhogst har foregått i hele området, men det er uvisst hvor omfattende den har vært. I Liaskogen er det foretatt flere flatehogster på flatene vest for skrenten og i lett tilgjengelige deler av lia ned mot Begna.

Mjuktjafs (*Evernia divaricata*)

Utbredelse

Mjuktjafs (fig. 1) har sirkumboreal utbredelse (Ahlner 1948, Poelt 1969, Bird 1974), med forekomster bl.a. sør til Himalaya (Awasthi 1982). Arten er sjelden, men har mange forekomster konsentrert i enkelte regioner (sml. utbredelseskart hos Ahlner 1948, Bird 1974, Thomson 1984). I Nord-Amerika og i Alpene vokser den også terrestrisk i alpine områder (Bird 1974, Nimis 1993).

I Fennoskandia er utbredelsen godt kjent (sml. Ahlner 1948, Hermansson et al. 1988, Karström 1992). I Norge er arten kjent fra dalførene på Østlandet, og



Fig. 1. Mjuktjafs (*Evernia divaricata*). Liaskogen, juni 1993. Foto: Bård Bredesen.

Evernia divaricata. Liaskogen, June 1993. Photo: Bård Bredesen.

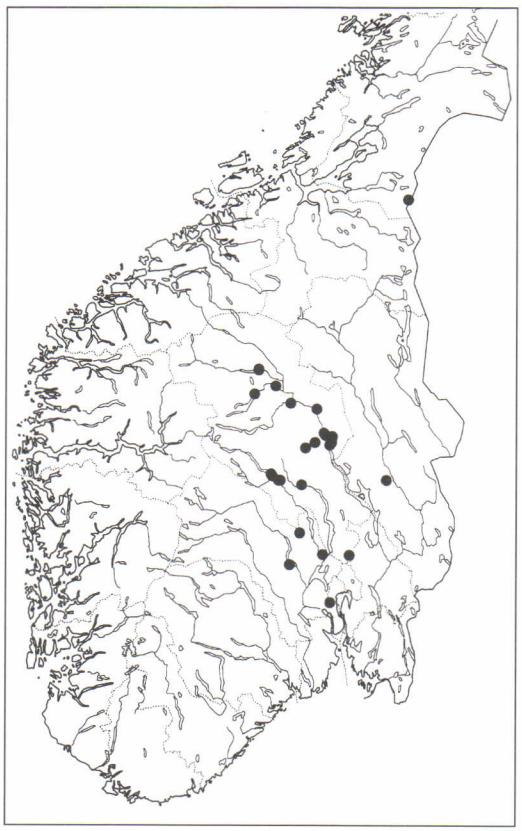


Fig. 2. Mjuktjafs (*Evernia divaricata*). Kjent utbredelse i Norge. Data fra prosjektet "Truede makrolav i Norge"

Evernia divaricata, known distribution in Norway.

fra en lokalitet i Nord-Trøndelag (fig. 2). Den har sine hovedforekomster i sørboreal til mellomboreal vegetasjonsregion. Forekomstene i Aurdal er antagelig blant de rikeste som er kjent på verdensbasis.

Økologi og forekomst i Begnadalføret

De kjente forekomstene i Begnadalføret er tegnet inn på kart (fig. 3). I Liaskogen finnes mjuktjafs stedvis meget rikelig på en ca. 5 km lang strekning på sørvestsida av Begna fra Stormyrhaugen til Liagrendi (fig. 4). I Liaskogen er den mest vanlig i liene ned mot Begna, men forekommer også rikelig enkelte steder i flatt terreng innafor skråningene. Ved Skamåni finnes arten på en 1-2 km lang strekning i svakt hellende terreng inntil elva. Det er svært vanskelig å anslå antall trær laven vokser på, men vi antar at tallet ligger et sted mellom 5000 og 20000 trær på de to lokalitetene. I tillegg vokser den i noen mindre områder som er avmerket på kartet (fig. 3).

Mjuktjafs har de rikeste forekomstene i fuktig, relativt lysåpen, flersjiktet skog med tjukke matter av moser i skogbunnen, men forekommer også i tørre skogtyper. De vanligste substratene er gran (*Picea abies*), furu (*Pinus sylvestris*) og fuktige bergvegger. Mer sjelden vokser arten på gråor (*Alnus incana*), bjørk, einer (*Juniperus communis*), osp, selje og rogn.

Det ble foretatt tilfeldige aldersmålinger på vertstrær i Liaskogen, noe som bl.a. avslørte en alder på ca. 300 år på et furutre. Ved Skamåni er målingene gjort mer systematisk, og her er trærne mellom 140 og 200 år gamle.

På et større areal, som ble rammet av skogbrann i 1905 (J.T. Rustøe pers. medd.), mangler arten, men den har forekomster i granskog inntil brannflata. Vi har funnet flere gamle brannspor i andre deler av Liaskogen i form av brent ved, men vi antar at de fleste av disse sporene er over 200 år gamle. Arten finnes sparsomt i slike områder.

Mjuktjafs er en utpreget bartreepifytt, primært en granskogsart som foretrekker fuktige raviner og forsumpete skogkanter mot myrer og bekker (Ahlner 1948, Hermansson et al. 1988, Karström 1992, Sjöberg & Ericson 1992).

Ahlner (1948) hevder at arten foretrekker de laveste partiene i terrenget, og at dette trolig henger sammen med at mjuktjafs ikke tåler mye vind. Årsaken til dette kan like godt være at den er sårbar for brann, noe som observasjoner i Liaskogen indikerer. Brann har sannsynligvis tidligere vært en viktig økologisk faktor i østnorsk barskog. I tillegg er nok arten til en viss grad fuktighetskrevende.

I Sverige er det påvist at tørre skogtyper har hatt regelmessige brannsykluser langt tilbake i tid (Zackrisson et al. 1991), mens Schimmel & Granström (1991) hevder at skogbranner er den økologiske faktoren som har betydd mest for den svenske barskogens utvikling og utforming.

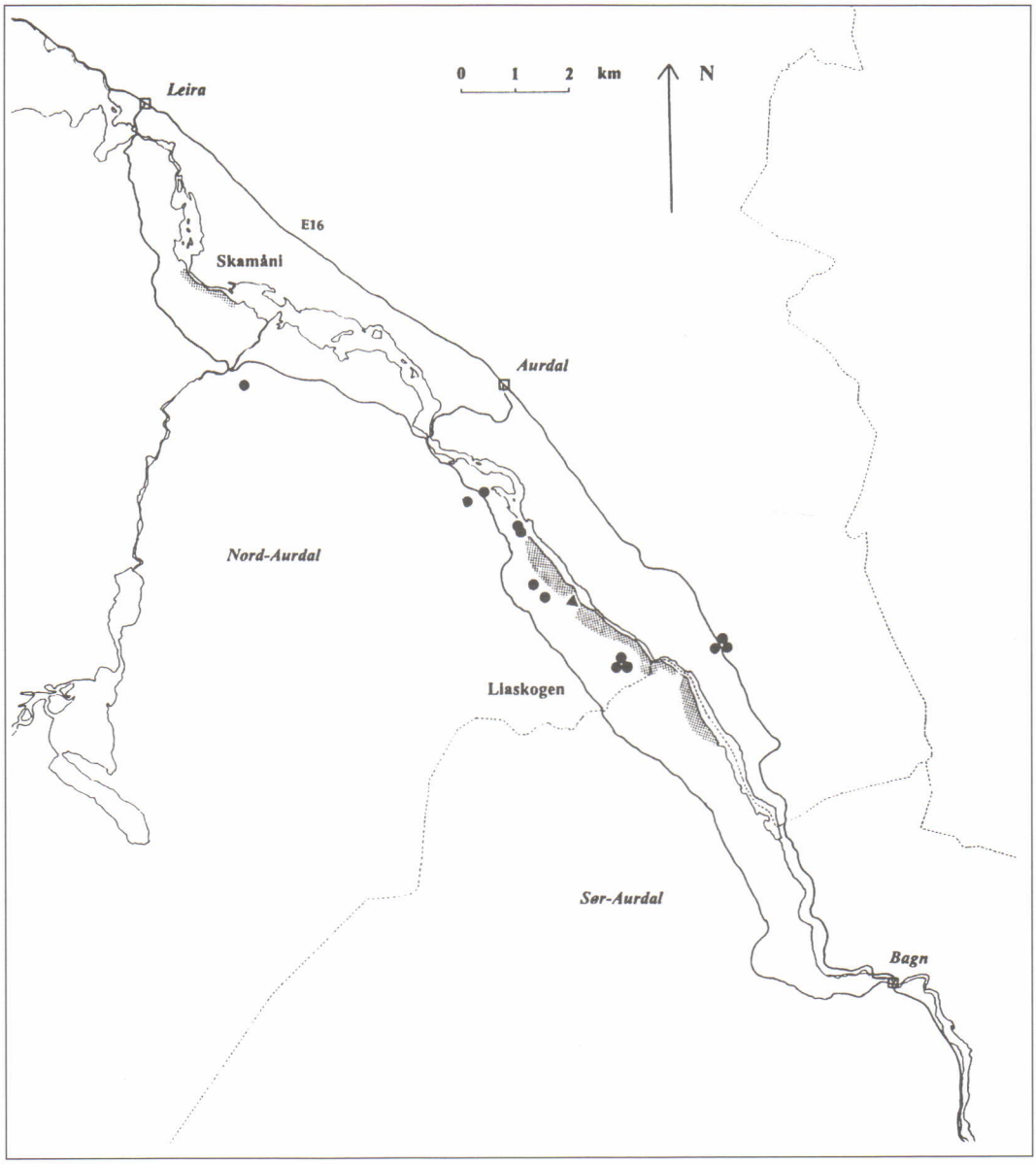


Fig. 3. Kjent lokal utbedelse av mjuktjafs (*Evernia divaricata*) i Aurdal. Rastrert område indikerer sammenhengende forekomster. Prikk indikerer mindre, isolerte forekomster. Trekant indikerer området som brant i 1905.

Known local distribution of *Evernia divaricata* in Aurdal. Raster indicates large populations of the species. Dots indicate smaller, more isolated populations, and the triangel indicates area that burned in 1905.

Mjuktjafs og huldrestry (*Usnea longissima*) er eksempler på arter hvor den naturlige utbredelsen trolig er begrenset av brann, og som derfor er knyttet til fuktig skog i dalbunner, ved myrer og i sumpskoger. Goward & Ahti (1992) antyder også at skogbranner er en begrensende faktor for utbredelsen til mjuktjafs. Deres beskrivelser av artens økologi i British Columbia, Canada er forbløffende like våre erfaringer med forholdene i Aurdal. I Liaskogen vokser den også i tørr

og vindeksponert skog som er tydelig brannpåvirket. Dette er antagelig sekundære forekomster hvor arten har spredt seg fra fuktigere skog. Vi har imidlertid ikke funnet den i skog som har vært flatehogd, noe som opplagt virker like negativt som skogbrann.

Årsaken til at arten er sårbar for brann og flatehogst er nok delvis at den sprer seg sakte. Mjuktjafs spres trolig fra tre til tre med thallusfragmenter. I tillegg vokser den oftest på de nederste greinene, eller direkte på stammer, ca. 1-3 meter over bakken, altså innenfor rekkevidden for bakkebrann. Bare en sjelden gang er mjuktjafs funnet med apothecier eller soredier (Ahlner 1931, 1948, Karström 1992).

Arten vokser dessuten ofte på gamle, seintvoksende trær. Hermansson et al. (1988) har målt alderen på trær i skoger med mjuktjafs i Dalarna, og funnet at den varierer mellom 150 og 300 år. Aldersboringene i Liaskogen og Skamåni understøtter dette. Om dette skyldes at arten foretrekker gamle trær, eller at regenerasjonen i flersjiktet skog er sein, og at unge trær derfor er underrepresentert, vites ikke. I Alpene vokser den ofte på gamle trær med glissen krone (Nimis 1993).

Mjuktjafs - en truet art i Europa

Mjuktjafs vokser i hele Europa i naturnære skoger (Wirth 1976, Ingelög et al. 1987, Rassi & Väisänen 1987, Wirth 1987, Hermansson et al. 1988, Karström 1992, Sjöberg & Ericson 1992, Bredesen et al. 1993, Nimis 1993, Røsok & Håpnes 1993). Både i Sverige og Finland har arten gått meget kraftig tilbake de 50 siste åra (Ingelög et al. 1987, Rassi & Väisänen 1987), og det er mye som tyder på at dette er tilfelle også i Norge. De fleste av de norske lokalitetene ble inventert i 1993, og på flere av lokalitetene ble arten ikke gjenfunnet (Tønsberg et al. in prep.). Mjuktjafs er karakterisert som hensynskrevende i Norge og Finland, og sårbar i Sverige. Ingelög et al. (1987) mener at samtlige lokaliteter i Sverige må unntas fra hogst. I Tyskland har arten gått kraftig tilbake pga. hogst og luftforurensinger (Wirth 1976, 1987).

Ahlner (1948) var den første som ble oppmerksom på artens tilbakegang i Fennoskandia pga. hogst. Hogst betraktes som den viktigste trusselfaktoren i Sverige (Ingelög et al. 1987) og Finland (Rassi & Väisänen 1987). I Gästrikland og Västerbotten ble ni forekomster av mjuktjafs i sumpskog undersøkt etter flatehogst av omkringliggende skog (Sjöberg & Ericson 1992). Etter 16 år fantes ikke mjuktjafs på noen av lokalitetene. Dette skyldes sannsynligvis uttørkingseffekter, og viser behovet for buffersoner rundt fredede forekomster.

Andre arter i Liaskogen.

Det ble utført inventeringer av sjeldne makrolav og knappenålslaver, barksopper og kjuker. Karplantefloraen omtales ikke spesielt, men det kan nevnes at det er funnet huldreblomst (*Epipogium aphyllum*), marisko (*Cypripedium calceolus*) og huldregras (*Cinna latifolia*) tidligere (Finn Wischmann pers. medd.), og at vi fant veikstarr (*Carex disperma*) og storrapp (*Poa remota*).

Det ser ut til at større forekomster med mjuktjafs kan indikere et rikt skogsmiljø som inneholder andre sjeldne arter (se bl.a. Bredesen et al. 1993). Det er imidlertid også naturlig at det i områder med stor variasjon i fuktighet og topografi, vil være en ganske høy artsrikdom. En stor del av artsrikdommen i Liaskogen er imidlertid sterkt knyttet til barskog som er lite berørt av moderne hogstmetoder. Flere av de nevnte artene er trolig adskillig sjeldnere enn mjuktjafs, både i Norge og på verdensbasis.

Makrolav

I Liaskogen er det stor artsrikdom av bartreepifytter. Vanlige arter over hele området, uavhengig av påvirkningsgrad, er bleikskjegg (*Bryoria capillaris*), mørke skjegglaver (*B. implexa* og *B. fuscescens*), hengestry (*Usnea filipendula*) og piggstry (*U. subfloridana*).

I mindre påvirkede deler av Liaskogen finnes det tildels store mengder mjuktjafs, gubbeskjegg (*Alectoria sarmentosa*), sprikeskjegg (*Bryoria nadvornikiana*) og granseterlav (*Hypogymnia bitteri*). I



Fig. 4. Oversiktsbilde tatt fra Liahaugen, nordvestover langs Begna. Legg merke til de bratte, skogkledte skråningene ned mot elva. Foto: Bård Bredesen.

View picture taken along river Begna from Liahaugen in north-western direction. Notice the steep forested hills. Photo: Bård Bredesen.

brannfeltet og i skog drevet med moderne hogstmetoder er disse artene derimot sjeldne eller fraværende.

Huldrestry har tre forekomster, alle i gammel, fuktig granskog. Flokestry (*Usnea chaetophora*) synes å foretrekke barblandingsskog, hvor den vokser på små, seintvoksende graner drapert med mjuktjafs, sprikeskjegg og gubbeskjegg.

I partier med gransumpskog finnes i tillegg trådragg (*Ramalina thrausta*) som epifytt på gran. Arten finnes også på skyggefulle bergvegger i fuktig granskog.

I barskog med innslag av lauvtrær vokser lungenever (*Lobaria pulmonaria*) og skrubbenever (*L. scrobiculata*), sammen med bl.a. stiftfiltlav (*Parmeliella triptophylla*), skålfiltlav (*Pannaria pezizoides*), lodnevrenge (*Nephroma bellum*), grynvrenge (*Nephroma parile*) og skjellnever (*Peltigera praetextata*) på gamle osper og seljer. På grove ospetrær har vi også funnet brun blæreglye (*Collema nigrescens*) og flatragg (*Ramalina sinensis*).

På fuktige, lysåpne og mosebevokste berg i skråningene ned mot Begna finnes randkvistlav (*Hypogymnia vittata*) rikelig, sammen med mer sparsomt forekommende kort trollskjegg (*Bryoria bicolor*) og kystårenever (*Peltigera collina*). På noen bergvegger vokser også praktlav (*Cetrelia olivetorum*) og skoddelav (*Menegazzia terebrata*).

Knappenålslaver

Det er en rik flora av knappenålslaver i området, og en stor del av undersøkelsen ble konsentrert om disse små lavene. Eldre granstammer er ofte bevokst med grønnsotnål (*Calicium viride*), hvitringnål (*C. glaucellum*), rødhodenål (*C. salicinum*), gulgrynnål (*Chaenotheca chrysocephala*), skjellnål (*C. trichialis*) og krukkenål (*Microcalicium disseminatum*). I fuktig skog og sumpskog er også sukkernål (*Chaenotheca subroscida*) vanlig, gjerne litt nede på stammen. På undersiden av grove, overhengende granstammer vokser den ofte sammen med den hvitstilkete og elegante *Chaenothecopsis viridialba*. På stammen av store furutrær i samme type miljø fant vi svartprikknål (*Calicium parvum*). På furubark noterte vi også rustflekknål (*Chaenotheca ferruginea*), som er nokså vanlig i Liaskogen. Denne arten har en mye videre økologi enn svartprikknål, og kan også vokse i tørrere skog, samt på brent ved sammen med *Hypocenomyce*-arter.

Flere av knappenålslavene vokser på ved. Vi fant gullringnål (*Calicium trabinellum*), hvitringnål, fausknål (*Chaenotheca brunneola*) og puslenål (*C. xyloxena*) på granved. Fausknål er nok den vanligste vedboende arten i området.

Gullnål (*Chaenotheca furfuracea*) og skyggenål (*C. stemonea*) foretrekker gjerne mørke og fuktige omgivelser i huler under rotvelter eller røtter. De vokser i området på alle typer ved i seine nedbrytningsstadier.

Gullnål vokser også på annet substrat som jord, stein og røtter. Den ble også funnet over mose på mørke, fuktige bergvegger, bl.a. sammen med skyggenål og skjellnål og huldrenål (*Chaenotheca cinerea*). Fossenål (*Calicium lenticulare*) vokser derimot direkte på berg, og ble funnet ett sted i fuktig, skyggefull granskog.

På stammer og kvister av gråor vokser *Stenocybe pullatula*, og på tynne, døde kvister av osp fant vi *Phaeocalicium populneum*, en art som er obligat på osp. På gamle stammer av selje i sumpskog ble dverggullnål (*Chaenotheca brachypo-*

da) funnet. Den vokser påfallende ofte på gamle, døde fruktlegemer av seljekjuke (*Phellinus conchatus*).

Sopp

Floraen av vedboende sopp i området er ikke så rik som lavfloraen. De fleste av de omtalte artene ble funnet på læger (dødt, liggende trevirke) av gran. Generelt ble artene funnet i gammel gran- og barblandingsskog med relativt store mengder dødt trevirke i forskjellige nedbrytningsstadier. Slik gammel skog opptrådte både i lia ned mot Begna og lokalt i sumpskog og lisider i skogen innenfor. Foruten artene nevnt nedenfor ble en rekke vanlige og vidt utbredte vedboende sopp funnet, både på bar- og lauvtrær.

Rynkeskinn (*Phlebia centrifuga*) forekommer sparsomt på relativt grove læger i frodig granskog. Også duftskinn (*Cystostereum murraii*) forekommer sparsomt. Piggbroddsopp (*Asterodon ferruginosus*) er funnet et par ganger i fuktig skog, gjerne sumpskog. Kjuka *Diplomitoporus crustulinus* ble påvist på ett læger på kanten ut mot Begna. Rosenkjuke (*Fomitopsis rosea*) er noe vanligere og finnes spredt i området. Kjøttkjuke (*Leptoporus mollis*) og *Gloeoporus taxicola* er begge bare funnet på ett læger hver. Også svartsonekjuke (*Phellinus nigrolimitatus*) opptrer sparsomt på ganske sterkt nedbrutte læger, mens granrustkjuke (*P. ferrugineofuscus*) er ganske vanlig i området. På furu ble bl.a. furustokk-kjuke (*Phellinus pini*) funnet.

Omtale av enkelte lavarter i Liaskogen.

Mange av lavartene betraktes som truede arter i våre naboland, mens status enda ikke er vurdert i Norge. Av arter som er under vurdering i prosjektet "Truede makrolav i Norge", kan nevnes praktlav og skoddelav (Tønsberg et al. in prep.). Skoddelav er vurdert som en sårbar art i både Sverige og Finland, mens praktlav karakteriseres som sjelden i Finland og akutt truet i Sverige.

Andre arter som opplagt er knyttet til boreale naturskoger er brun blæreglye, sukkernål (*Chaenotheca subroscida*), *Phaeocalicium populneum* og flatragg. Sukkernål regnes som hensynskrevende i Finland. Brun blæreglye regnes som sårbar i Sverige, og skogbruk betraktes som den største trusselen mot arten (Ingelög et al. 1987, Björkman 1993). Flatragg og *Phaeocalicium populneum* regnes som sjeldne i Sverige. I Finland har flatragg gått kraftig tilbake, bl.a. på grunn av skogbruk (Rassi & Väisänen 1987). *Phaeocalicium populneum* regnes som en meget god indikatorart for økologisk kontinuitet i barskog, mens sukkernål regnes for å være middels god (Tibell 1992). Nedenfor omtales en del spesielt interessante lavarter.

Fossenål (*Calicium lenticulare*)

Fossenål er en sjelden art i Norge (fig. 5), som er kjent fra Hedmark, Oppland og

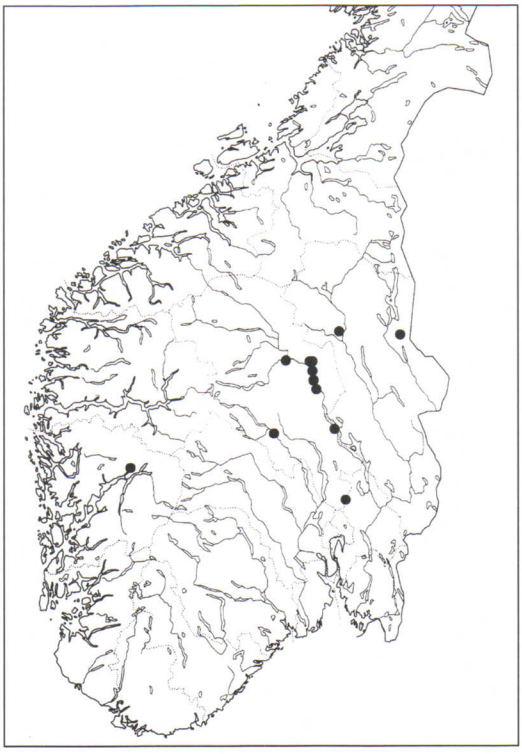


Fig. 5. Kjent utbredelse av fossenål (*Calicium lenticulare*) i Norge. Etter Middelborg & Mattsson (1987), samt nye herbariebelegg i O og UPS.

Known distribution of *Calicium lenticulare* in Norway. Mainly after Middelborg & Mattsson (1987).

Hordaland. En gjennomgang av kjente norske funn viste at arten i Norge tidligere bare er funnet på bark og ved av bjørk og gran, samt på furubark i områder med høy luftfuktighet (Middelborg og Mattson 1987). Arten er av Middelborg og Mattson også angitt å vokse på stein, men vi har ikke klart å finne dette materialet. I Europa for øvrig har arten et oseanisk utbredelsesmønster med forekomster i de vestre deler av de Britiske Øyer, samt i de humide områdene mellom 700 og 1000 mo.h. i Alpene (Tibell 1977). Fossenål er utryddet i Sverige, mens den i Finland karakteriseres som akutt truet. Reduksjon av naturskog regnes som den største trusselen mot arten (Rassi & Väisänen 1987). Fossenål er opplagt en truet art også i Norge, først og fremst pga. skogbruk.

Svartprikknål (*Calicium parvum*)
Svartprikknål er tidligere kjent fra én lokalitet i Norge. Santesson (1984, 1993) angir den for Akershus, men dette funnet stammer fra Sverige; arten er i Norge bare kjent fra Ormtjernkampen nasjonalpark i Oppland. Den er nylig beskrevet (Tibell 1975) og har antagelig en videre utbredelse enn det som foreløpig er kjent. Arten er sterkt knyttet til furubark i åpen og fuktig furu- eller barblandingskog, og er trolig avhengig av gamle trær i naturskog (Ingelög et al 1987). Svartprikknål regnes som sjelden i Sverige.

Huldrenål (*Chaenotheca cinerea*)
I Norge er arten bare kjent fra ett tidligere funn, også da voksende over mose på bergvegg i gammel granskog (Middelborg og Mattsson 1987). Ellers i Europa er den kjent som epifytt på gamle løvtrær, primært alm og eik i åpne parklandskap (Tibell 1978). Den deler dette spranget i økologi med flere andre lavarter. Blant annet vokser taiganål (*Chaenotheca laevigata*) og rustdoggnål (*Sclerophora coniophaea*) i de nordlige deler av sine utbredelsesområder primært på granved i gammel og fuktig granskog, mens de lenger mot sør forekommer på store eike- og asketrær i edelløvskog (Karström & Thor 1991). Huldrenål er oppført som en akutt truet art i både Sverige og Finland. I

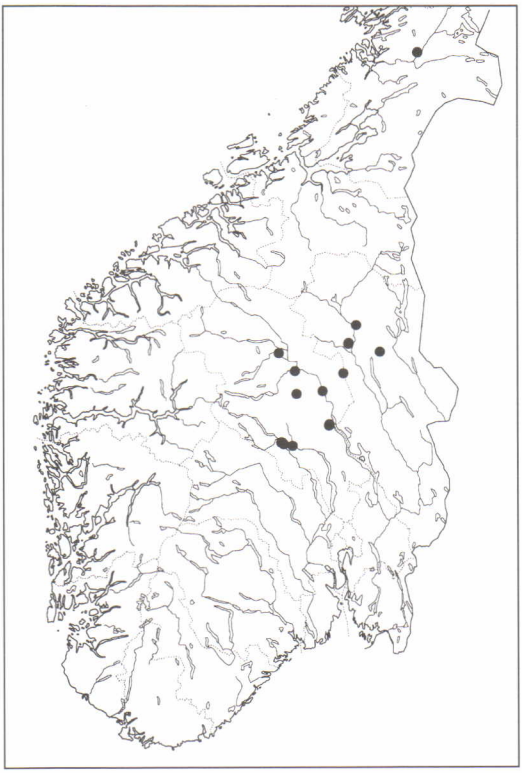


Fig. 6. Kjent utbredelse av *Chaenothecopsis viridialba* i Norge basert på herbariebelegg i O, TRH og UPS.

Known distribution of *Chaenothecopsis viridialba* in Norway.

Mellom-Europa forekommer arten i dag bare på en lokalitet i Tyskland (Wirth 1987). Huldrenål må karakteriseres som en truet art også i Norge, og skogbruk er den primære trusselfaktoren.

Chaenothecopsis viridialba
Denne sjeldne arten vokser helst på grove, overhengende granstammer i gammel, lite påvirket sumpgranskog. I Sverige er arten kjent fra Värmland og nordover til Lule Lappmark og Norrbotten. I Norge er den funnet i Hedmark og Oppland (Santesson 1993), samt fra ett upublisert funn i Grong, Nord-Trøndelag (fig. 6). I Sverige er arten vurdert som sjelden. Den regnes som en av de beste indikatorarter på lang kontinuitet i barskog (Karström 1992, Tibell 1992).

Trådragg (*Ramalina thrausta*)
På Østlandet har arten tidligere hatt mange epifyttiske forekomster på gran (Ahlner 1948), noe som i dag er kjent fra få områder (sml. Hjelmstad 1979, Røsok & Håpnes 1993, Gaarder in prep.). Forekomster på skyggefulle bergvegger finnes derimot en del steder fremdeles, særlig i kløfter og bekkedaler. Denne frekvensendringen i substratvalg kan skyldes at epifyttiske forekomster er mer sårbare for skogbruk enn forekomster på berg (Gaarder in prep.). I Midt-Norge vokser trådragg derimot oftest på gran i gammel, fuktig skog (Ahlner 1948). I Sverige er trådragg regnet som akutt truet. Den var tidligere vidt utbredt i Sverige, men har gått meget kraftig tilbake pga. skogbruk (Ingelög et al. 1987). I Finland er arten karakterisert som hensynskrevende.

Huldrestry (*Usnea longissima*)
I Norge finnes huldrestry hovedsakelig på Østlandet. I tillegg er arten kjent fra et fåtall funn i Sogn og Fjordane og Trøndelag (Ahlner 1948, Gauslaa et al. 1992). Forekomstene i Liaskogen er en nordvestlig utpost for arten på Østlandet. At arten er sårbar for skogbruk, er godt dokumentert (sml. Ahlner 1948, Wirth 1967, Esseen et al. 1981, Esseen & Ericson 1982, Ingelög et al. 1987, Gaarder et al. 1991, Olsen & Gauslaa 1991, Gauslaa et al. 1992, Bredesen et al. 1993). I Sverige og EU regnes arten for å være akutt truet (Serusiaux 1988, Databanken för hotade arter & Naturvårdsverket 1991), mens den er utryddet i Finland. Huldrestry regnes som hensynskrevende i Norge. På den rikeste forekomsten i Liaskogen vokser arten på 16 trær. På lokaliteten finnes også mjuktjafs, *Chaenothecopsis viridialba,* granseterlav, lungenever, randkvistlav, rosenkjuke, rynkeskinn og granrustkjuke, noe som sterkt indikerer lang økologisk kontinuitet.

Omtale av enkelte kjuker og barksopper i Liaskogen.

Mange av soppartene som ble funnet, er regnet som indikatorarter på økologisk kontinuitet (Karström 1992, Bredesen et al. 1993, Håpnes & Haugan 1993). Artene trues derfor i stor grad av skogbruk.

Diplomitoporus crustulinus
Dette er en sjelden art i Norge med et fåtall funn i Oppland, Hedmark, Oslo og Sør-Trøndelag (Ryvarden 1976). Den er generelt sjelden i hele Europa og er kjent fra Fennoskandia og Øst-Europa (Ryvarden & Gilbertson 1993). Den er knyttet til lite påvirkede, helst urskogsartede områder (Ryvarden 1976, Karström 1992b) og er regnet for akutt truet i Sverige og sårbar i Norge, og vil trolig få samme status i Finland (Renvall et. al 1991). Arten vokser gjerne på fuktige lokaliteter på ikke alt for grove, døde, delvis stående grantrær (Karström 1992b, Renvall et al. 1991).

Rosenkjuke (*Fomitopsis rosea*)
Rosenkjuka er ei vakker, hovformet kjuke som i Norge særlig vokser på grove granlæger i kontinentale områder (Ryvarden & Gilbertson 1993). Den er en karakterart for urskoger i Nord-Finland (Renvall et al. 1991) og regnes også for en meget god indikator på lite påvirket granskog i Norge (Bredesen et al. 1993, Håpnes & Haugan 1993) og Sverige (Karström 1992a). Arten betraktes som hensynskrevende både i Sverige og Norge.

Rynkeskinn
(*Phlebia centrifuga*)
Rynkeskinn er en kontinental barksopp som i Norge bl.a. er kjent fra Hedmark, Oppland og Akershus (Eriksson m.fl. 1981). Arten vokser helst på grove læger og er en god indikator på urskogspreget skog (Bredesen et al. 1993, Håpnes & Haugan 1993, Karström 1992a). Den har status som sjelden i Sverige og hensynskrevende i Norge.

Naturvernaspekter

Skogene på vestsida av Begna mellom Bagn og Aurdal er antagelig unike på verdensbasis. Skogen inneholder forekomster av en rekke sjeldne og sårbare arter, sett i både norsk og internasjonalt perspektiv. Spørsmålet om fredning melder

seg derfor umiddelbart, men hjemler for fredning av barskog utafor verneplaner finnes ikke. Det mangler dessverre strategier og politisk vilje for å ta vare på internasjonalt truede arter og miljøer, sjøl om Norge har undertegnet Rio-konvensjonen.

Pågående kommunale hogster ble stanset da det ble varslet om forekomstene. Det foreligger imidlertid omfattende hogstplaner i området, og det er nylig dessverre foretatt hogst av mjuktjafsforekomster i kommuneskogen.

Mjuktjafs finnes også på store privateide skogarealer i Aurdal, bl.a. i Skamåni. På ingen av disse arealene har skogeierne sagt seg villig til å frede skogteiger, og det har vinteren 1993/94 foregått hogst i flere områder. Blant annet har vi nå fått melding om at omfattende hogster er på gang i Skamåni. Derfor frykter vi at arten og de sjeldne skogmiljøene vil gå ytterligere tilbake i åra som kommer.

Takk

Takk til "Siste sjanse" som har latt oss benytte interne befaringsrapporter. Nord-Aurdal kommune takkes for god samarbeidsvilje og lån av driftsplaner for Liaskogen. Takk også til Naturvernforbundet i Oslo og Akershus, Bård Bredesen og alle aktive under inventeringen i Liaskogen. En spesiell takk rettes til grunneier Johan T. Rustøe, som bidro med verdifulle opplysninger, og til Frank Hagen og Svein Sørli som har utført omfattende registreringer i skogene langs Begna. Einar Timdal takkes for å ha hjulpet oss med å lage de tre utbredelseskartene; disse ble produsert av kartleggingsprosedyren i databasen til prosjektet "Truede makrolav i Norge".

Litteratur

Ahlner, S. 1931. *Evernia divaricata* (L.) Ach. funnen med soredier. *Bot. Not.* 1931. Lund.

Ahlner, S. 1948. Utbredningstyper bland nordiska barrträdslavar. *Acta Phytogeo. Suec. 22*: 1-257.

Aune, B. 1993. *Temperaturnormaler, normalperiode 1961-1990.* Det norske meteorologiske institutt, Oslo.

Awasthi, G. 1982. Lichen genus *Evernia* in India. *Bull. Bot. Surv. India 24*: 96-99.

Bird, C.D. 1974: Studies in the lichen genus *Evernia* in North America. *Can. J. Bot. 52*: 2427-2434.

Björkman, L. 1993. Barklevande gelélavar i Småland. *Svensk Bot. Tidskr. 87*: 113-132.

Bredesen, B., Gaarder, G. & Haugan, R. 1993. Siste sjanse. Om indikatorarter for skoglig kontinuitet i barskog, Øst-Norge. *NOA-rapp 1/93*: 1-79.

Dahl, E., Elven, R., Moen, A., & Skogen, A. 1986. *Vegetasjonsregionkart over Norge 1:1500000.* Nasjonalatlas for Norge. Statens kartverk.

Databanken för hotade arter & Naturvårdsverket 1991.*Hotade växter i Sverige 1990.* SBT-redaktionen, Lund.

Den norske soppnavnkomiteen av 1968, 1985. *Norske soppnavn, 2. utg.* Universitetet i Oslo.

Eriksson, J., Hjortstam, K. & Ryvarden, L. 1981. *The Corticaceae of North Europe, vol. 6.* Fungiflora, Oslo.

Eriksson, J. & Ryvarden, L. 1975. *The Corticaceae of North Europe, vol. 3.* Fungiflora, Oslo.

Esseen, P.-A., Ericson, L., Lindström, H. and Zackrisson, O. 1981. Occurrence and ecology of *Usnea longissima* in central Sweden. *Lichenologist 13:* 177-190.

Esseen P.-A. & Ericson, L. 1982. Granskogar med långskägglav i Sverige. *Naturvårdsverket Rapp. 1513:* 1-37.

Førland, E. J. 1993. *Nedbørnormaler, normalperiode 1961-1990.* Det norske meteorologiske institutt, Oslo.

Gaarder, G., Larsen, B.H. & Østbye, T. 1991. Flora- og faunaregistreringer på Totenåsen. *Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavd., Rapp. 1/91*: 1-93.

Gauslaa, Y., Anonby, J., Gaarder, G. & Tønsberg, T. 1992. Huldrestry, *Usnea longissima*, en sjelden urskogslav på Vestlandet. *Blyttia 50:* 105-114.

Goward, T. & Ahti, T. 1992. Macrolicens and their zonal distribution in Wells Gray Provincial Park and its vicinity, British Columbia, Canada. *Acta Bot. Fennica 147:* 1-60.

Hermansson, J.-O., Lundqvist, R. & Oldhammar, B. 1988. Nya fynd av ringlav, *Evernia divaricata*, i Dalarna. *Svensk Bot. Tidskr.* 82: 314-323.

Hjelmstad, R. 1979. *Makrolavfloraen i bekkekløfter i Sør-Gudbrandsdalen.* Hovedfagsoppg. i spesiell botanikk, Univ. i Trondheim.

Holien, H., Jørgensen, P.M., Timdal, E. & Tønsberg, T. 1994. Revisjon av norske lavnavn. *Blyttia 52:* 25-28.

Hovda, J., Jørgensen, P.M., Krog, H. & Østhagen, H. 1979. Norske lavnavn (ny utgave). *Blyttia 37:* 155-165.

Håpnes, A. & Haugan, R. 1993. Siste sjanse. *En håndbok om skogøkologi og indikatorarter.* Siste sjanse, Naturvernforbundet i Oslo/Akershus.

Ingelög, T., Thor, G. & Gustafsson, L. (red.) 1987:

Floravård i skogsbruket. Del 2. Artdel. Skogstyrelsen, Jönköping.
Karström, M. 1992a. Steget före - en presentasjon. *Svensk Bot. Tidskr. 86*: 103-114.
Karström, M. 1992b. Steget före i det glömda landet. *Svensk Bot. Tidskr. 86*: 115-146.
Karström, M. & Thor, G. 1991. Field meeting in Vuollerim, Lule lappmark by Swedish lichenologists. *Graphis Scripta 3*: 84-93.
Kommissionen för övervakning av hotade arter. 1992. Betänkande av kommissionen för övervakning av hotade djur och växter. *Kommittébetänkande 1991*:30: 1-328.
Lid, J. 1985. *Norsk, svensk og finsk flora.* 5. utg. ved O. Gjærevoll. Det norske samlaget, Oslo.
Middelborg, J. & Mattson, J. 1987. Crustaceous lichenized species of the *Caliciales* in Norway. *Sommerfeltia 5*: 1-71.
Nimis, P.L. 1993. The lichens of Italy. An annotated catalogue. *Mus. Reg. Sci. Nat. Torino, Monogr. 12*: 1-897.
Olsen, S.R. & Gauslaa, Y. 1991. Långskägg, *Usnea longissima,* hotad även i södra Norge. *Svensk Bot. Tidskr. 85*: 342-346.
Poelt, J. 1969. *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten.* Verlag von J. Cramer, Lehre.
Rassi, P. & Väisänen, R. (red.) 1987. *Threathened animals and plants in Finland.* Miljöministeriet, Helsinki.
Renvall, P., Renvall, T. & Niemelä, T. 1991. Basidiomycetes at the timberline in Lappland 2. An annotated checklist of the polypores of northeastern Finland. *Karstenia 31*: 13-28.
Ryvarden, L. 1976. *The Polyporaceae of North Europe. Vol. 1.* Fungiflora, Oslo.
Ryvarden, L. 1978. *The Polyporaceae of North Europe, vol. 2.* Fungiflora, Oslo.
Ryvarden, L. & Gilbertson, R.L. 1993. *European Polypores, part 1.* Fungiflora, Oslo.
Røsok, Ø. & Håpnes, A. 1993. *Forslag til skjøtsel av områder som er frafalt verneplanen for barskog i Buskerud, ut fra forekomst av truede arter.* Univ. i Oslo, Blindern / Bot. Hage og Museum, Tøyen, Oslo. Upubl.
Santesson, R. 1984. *The lichens of Sweden and Norway.* Naturhistoriska Riksmuseet, Stocholm.
Santesson, R. 1993. *The lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway.* SBT-förlaget, Lund.
Schimmel, J. & Granström, A. 1991. Skogbränderna och vegetationen. *Skog & Forskning 1991 (4)*: 39-46.
Serusiaux, E. 1988. *Liste Rouge des Macrolichens dans la Communaute Europeenne.* Centre de Recherches sur les Lichens, Dép. Bot., Liege.
Sigmond, E.M.O., Gustavson, M., Roberts, D. 1984. *Berggrunnskart over Norge 1:1000000.* Norges geologiske undersøkelse, Trondheim.
Sjöberg, K. & Ericson, L. 1992. Forested and open wetland complexes. I Hansson, L. (red.): *Ecological priciples of nature conservation. Applications in temperate and boreal environments:* 326-351.
Størkersen, Ø. (red.) 1992. Truede arter i Norge. *DN-rapp. 1992-6*: 43-45.
Thomson, J.W. 1984. *American arctic lichens.* Columbia university press, New York.
Tibell, L. 1975. The Caliciales of Boreal North America. *Symb. Bot. Upsal. 21 (2)*: 1-128.
Tibell, L. 1977. Lavordningen *Caliciales* i Sverige. Inledning och släktet *Calicium. Svensk Bot. Tidskr. 71*: 239-259.
Tibell, L. 1978. Lavordningen Caliciales i Sverige. Släkterna *Chaenotheca* och *Coniocybe. Svensk Bot. Tidskr. 72:* 171-188.
Tibell, L. 1992. Crustose lichens as indicators of forest continuity in boreal coniferous forest. *Nord. J. Bot. 12:* 427-450.
Wirth, V. 1976. Veränderungen der Flechtenflora und Flechtenvegetation in der Bundesrepublik Deutschland. *Schriftenreihe für Vegetationskunde 10:* 177-202.
Wirth, V. 1987. Die Flechten *Baden-Württembergs.* Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
Zackrisson, O. & Östlund L. 1991. Branden formade skoglandskapets mosaik. *Skog & Forskning 4/91:* 13-22.

BOKANMELDELSE

Lærebok i mikroskopering

Morten Motzfeldt Laane og Thore Lie: *Håndbok i mikroskopi og fremstilling av preparater.* 216 s. - Universitetsforlaget, 1993.

Når en norsk botaniker får et helt umulig problem i mikroskopi, er løsningen enkel nok: Spør Laane. Han har vært trollmannen i norsk mikroskopi helt siden han tok hovedfag på kromosomer hos sopp - en oppgave som, i større målestokk, ville svare til å telle et knippe makk tredd inn i et glassrør.

Laane utga allerede i 1970 en lærebok i mikroskopi, og nu kommer han sammen med Universitetsforlagets Thore Lie (som også er mikrobiolog) med en ny, forøket og forbedret utgave, basert på ytterlig 25 års erfaringer. Rent formelt følger boken et ganske vanlig skjema: først en teoretisk redegjørelse for de optiske lover mikroskopien bygger på, dets virkemåte og teoretiske muligheter. Så en mere konkret, praktisk del om selve mikroskoperingen og så en oppskriftsdel med oppskrifter både på reagenser og teknikker for å få frem det beste resultat. Det sier seg selv at med forfatterenes enorme erfaring har de noe å lære alle, både botanikere og zoologer.

Sammenligner man med forholdene for 25 år siden, er det en ny verden som åpner seg. Teknikker som den gang var på eksperimentstadiet eller var helt ukjente, er idag rutine. Elektronmikroskopien har lagt nye verdener frem for oss, og ekteskap med datateknikken har muliggjort fremstillinger av strukturer som ingen teknikk hittil har kunnet presentere.

De fleste erfarne mikroskopikere vil vel, som jeg, få en følelse at denne utviklingen har fløyet forbi oss med en fart som nærmer seg lyshastigheten. Spørsmålet er hvor mye av disse nye (og kostbare!) teknikkene vi ville ha kunnet gjøre nytte av i vårt arbeid om vi kjente dem. Dette er spørsmålet som denne boken skulle kunne hjelpe oss å finne svar på.

Men ellers er boken skrevet i et velsinnet enkelt, liketil språk der man stadig merker forfatterenes entusiasme. De synes dette er skrekkelig morsomt! Oppskriftene, hva enten det gjelder prosedyrer eller reagenser, er klare/pedagogiske/vel tilrettelagte og enkle å følge.

Naturligvis kan en finne noe å pirke på hvis man går over teksten med finkam. For eksempel er det dumt at det ikke er oppgitt forstørrelse på mikrofotografiene (fine!) i tillegget til slutt. - Å tale om haploide og diploide pollen (s. 165) er i og for seg helt korrekt, men så misforståelig at det ville ha vært bedre å bruke den litt tungvintere terminologi pollen av diploide og tetraploide individer. - Fig. 43 er sannsynligvis helt fantastisk, men hva forestiller den egentlig? Her kunne det ha vært nyttig med en adskillig utførligere forklaring. Nå sitter man igjen med følelsen at jodatomer er en slag miniatyr geletopper.

Som pollenforsker er jeg bedrøvet over at teksten så å si utelukkende handler om tynnsnitt eller tynne utstryk der dybdedimensjonen ikke spiller noen vesentlig rolle. Det adskillig vanskeligere problem man får når man skal arbeide med tredimensjonale, gjennomsiktige objekter, får vi vite lite eller ingenting om. Kanskje svaret er at oppgaven er uløselig selv for Laane? Han gir ingen forklaring på hvorfor konfokalmikroskopi, som teoretisk skulle være ideell til dette, i praksis er helt ubrukelig, hvilket jeg har hatt anledning til å konstatere ved besøk på fabrikken. Vi fikk ingenting ut av preparatet. Alt lyset ble igjen der inne.

Dette betyr naturligvis ikke at ikke også pollenanlytikere vil ha enormt utbytte av å kunne støtte seg til boken - og alle andre med.

Knut Fægri

Blyttia nr. 3 1994

Lungenever, *Lobaria pulmonaria*, som indikator på artsrike kontinuitetsskoger

Yngvar Gauslaa

Gauslaa, Y. 1994. Lungenever, *Lobaria pulmonaria,* som indikator på artsrike kontinuitetsskoger. *Blyttia 52: 119-128.*
Lobaria pulmonaria, an indicator of species-rich forests of long ecological continuity.
- Epiphytic bryophytes and lichens were recorded on the lower 2 metres of all trunks found with *Lobaria pulmonaria* in a nature reserve of 12.5 km^2 in SE Norway (fig. 1). Ground vegetation (vascular plants) was recorded in a circular relevé with radius 3 m, centered around each sampled trunk. 43 trunks were found with altogether 105 species of lichens and 45 bryophytes (tab. 1), many were rare and some threathened. Only 75 vascular plants were found on the ground around the trunks. There was no relationship between number of epiphytes and vascular species (tab. 2). Number of lichens with cyanobacteria, and bryophytes however, correlated positively with number of nutrient demanding vascular plants (tab. 2). Cumulative species-area curves showed that epiphytes, especially lichens, were the main contributors to forest plant biodiversity (fig. 2). *Lobaria pulmonaria* seems to be a suitable indicator species of (1) forest ecosystems with long ecological continuity, and (2) of forests with a large number of rare species. *Bacidia laurocerasi* is reported as new to Norway.

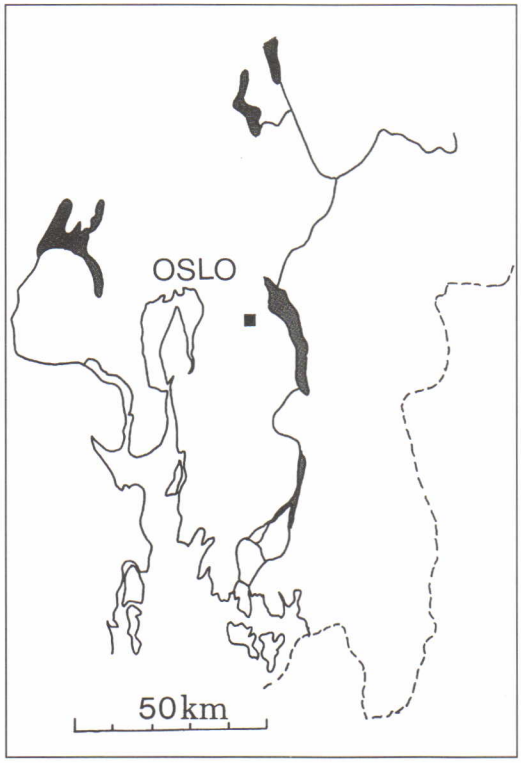
Yngvar Gauslaa, Norges Landbrukshøgskole, Institutt for Biologi og Naturforvaltning, Postboks 5014, N-1432 Ås.

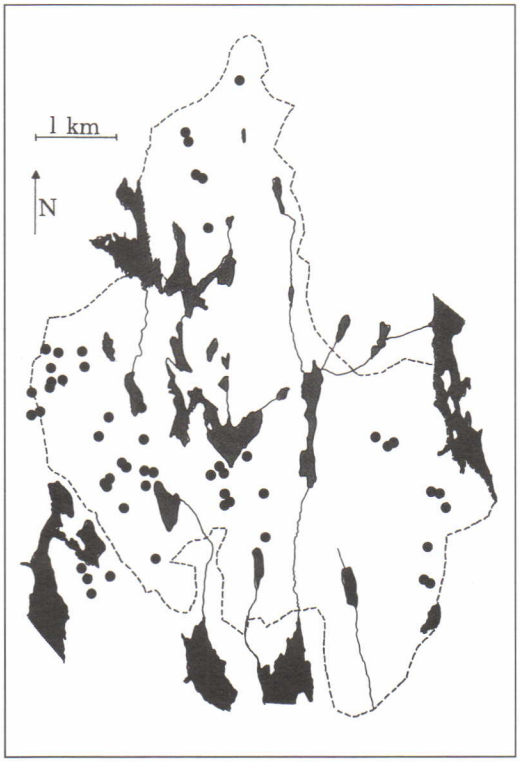
Innledning

En viktig målsetting i naturvernet er å bevare diversiteten i naturlige økosystemer. Etablerte naturreservater i skog er imidlertid i stor grad valgt ut på grunnlag av forekomst av sjeldne arter av høyere planter, og/eller på grunnlag av forstlige vurderinger, på tross av at artstallet av høyere planter bare utgjør en brøkdel av det totale artstallet av norske skogsplanter. En mer systematisk registrering av lav, moser og sopp gjøres ikke som ledd i utarbeidelsen av verneplaner for skog, sjølv om disse gruppene av planter inneholder flere truete skogsarter enn de høyere plantene (Størkersen 1992). Blant de lavere plantene ser det ut til å finnes mange gode indikatorer på skoger som har lang, ubrutt økologisk kontinuitet. Slike kontinuitetsindikatorer er begrenset til arealer som ikke har vært utsatt for forstyrrelser i stor skala som skogbrann eller flatehogst over perioder på noen hundre år. En slik art er lungenever, *Lobaria pulmonaria*. Denne store, vakre og iøynefallende lavarten er en av

de mest vanlige representantene for det artsrike epifyttiske plantesamfunnet Lobarion, dominert av laver innen bladlavslektene glyelav, *Collema,* trønderlav, *Erioderma,* hinnelav, *Leptogium,* neverlav, *Lobaria,* vrengelav, *Nephroma,* muslinglav, *Normandina,* filtlav, *Pannaria,* svartfiltlav, *Parmeliella,* prikklav, *Pseudocyphellaria* og porelav, *Sticta.* Dette samfunnet er på drastisk tilbakegang over det meste av Europa (Hilitzer 1925, Degelius 1935, Wilmanns 1962, Wirth 1968, 1976, 1987, Rose 1976, 1988, Seaward & Hitch 1982, Löfgren & Moberg 1984, Gilbert 1986, Hallingbäck 1986, 1989, Hallingbäck & Martinsson 1987, Hallingbäck & Olsson 1978, Hallingbäck & Thor 1988, Databanken för hotade arter 1991). Lungeneveren er på tilbakegang også i Norge, sjølv om den fortsatt ikke kan sies å være en truet art. Den er tatt i bruk som kontinuitetsindikator i skoger i England (Rose 1976), i Sverige (Karström 1992) og i Norge (Bredesen et al. 1993).

Kontinuitetsskoger regnes ofte for å ha en høy artsdiversitet, og et spesielt høyt antall av sjeldne og spesialiserte arter. For å undersøke i hvilken grad lungeneveren er egnet til å indikere (1:) et høyt antall sjeldne arter på lokaliteten, samt (2:) habitater med høy diversitet, ble forekomst av denne arten brukt som utvalgskriterium for analyseflater i Østmarka naturreservat. Arbeidet er et delstudium i en større økologisk undersøkelse av Lobarion i Østmarka naturreservat med hovedvekt på barkkjemi sett i relasjon til





Figur 1
a: Lokalisering av undersøkelsesområdet er angitt med svart firkant.
b: Utbredelse av lungenever (*Lobaria pulmonaria*, prikker) i Østmarka naturreservat, ca 20 km sørøst for Oslo sentrum. Stiplet linje representerer reservatgrensa. Vannene er skyggelagt.

a: Location of the study area is given with a black square.
b: Distribution of *Lobaria pulmonaria* (dots) within Østmarka Forest Reserve, 59°50'N, 11°03'E, about 20 km southeast of Oslo city centre. Hatched line represents the boundary of the reserve. Shaded areas represent lakes.

jordegenskaper og sur nedbør (Gauslaa, in press).

Lokalitetsbeskrivelse

Østmarka naturreservat i Akershus er et av de få større barskogsområdene i lavlandet på Østlandet som over store deler er relativt lite påvirket av flatehogster. Det har et areal på 12,5 km^2, og høydelaget varierer fra ca 200 til 345 m. Området har en variert topografi med mange vann (fig. 1) og skarpe daler som det er kronglete å krysse. Reservatet er vegløst til tross for at det bare er 20 km sørøst for Oslo sentrum. Fra de nærmeste skogsvegene tar det minst 30 minutter å gå til reservatgrensa.

De lavereliggende skogene nær vassdrag som egnet seg for fløting av tømmer, er preget av gamle hogster. I følge Økland (in press) ble plukkhogst praktisert i reservatet inntil all hogst opphørte for ca 60 år siden. Det virker imidlertid som om denne plukkhogsten var ganske hard langs vassdragene. Sjølv om disse områdene nå har eller begynner å få hogstmoden skog igjen, mangler de trolig kontinuitet i tresjiktet.

Skogene som har lengst kontinuitet ligger et stykke unna fløtingsbare vassdrag. Datering av enkelttrær av gran har vist alder opptil 227 år (Hoel 1993). Flere av de skrinne åskammene har vært utsatt for brann, og mangler følgelig kontinuitet i tresjiktet. Kontinuitetsområdene er derfor ofte lokalisert til frodigere og friskere smådaler og øvre deler av brattere og rikere lisider som ikke så lett brenner, og som var tungt tilgjengelige for tidligere tiders tømmerhoggere. Det ser imidlertid ut til at kontinuiteten i reservatet hovedsakelig er knyttet til tresjiktet. Kontinuitet i tilgang på grovt, dødt og liggende trevirke ("lågekontinuitet") mangler i de fleste skogene som ser ut til å ha kontinuitet i tresjiktet. Det betyr trolig at det har vært drevet en forsiktig form for plukkhogst sjølv i ganske avsidesliggende bestand. I flere bestand kan man se store mengder dødt trevirke av relativt ensartet nedbrytningsgrad, trolig barkbilleangrep eller vindfellinger fra 1970-tallet. "Lågekontinuitet" har man imidlertid bare dersom det over tid er mer eller mindre jevn tilgang på døde trær av relativt grove dimensjoner.

Metodikk

I alt 19 feltdager i 1991-1992 ble brukt for å gå gjennom det meste av reservatet på leting etter trær med lungenever. Områdene øst for Krokvannet og Tappenbergvannet ble ikke besøkt av tidsmessige grunner. Hver gang et tre med lungenever ble observert, ble alle arter av epifyttiske laver og moser på stammen over rotbasis og opp til 2 m høyde notert. Omkring hvert tre ble det lagt en sirkelformet flate med radius 3 m, med det analyserte treet i sentrum. Her ble alle arter av karplanter notert. På lokaliteten ble det forøvrig lett etter spor av tidligere branner og hogster i form av gamle stubber eller brannsår på trær.

Materialet ble brukt til å lage kumulative art-areal kurver for sammenhørende epifytt- og bunnvegetasjon. Rekkefølgen på analysene ble først randomisert.

Epifyttvegetasjon (lav og moser)

Totalt 43 trær ble analysert innenfor eller nær inntil reservatet (fig. 1) med tilsammen 150 arter av epifytter, derav 105 lav og 45 moser (tab. 1). Disse artene ble funnet på et analysert barkareal på tilsammen 95,5 m^2, som tilsammen legger beslag på et grunnflateareal i skogen på omlag bare 5 m^2. Omlag 5% av Norges lav og moser ble følgelig funnet på bare 5 m^2 av Norges areal. Artstallet av epifytter varierte fra 14 til 43 på en trestamme, med et gjennomsnittlig epifyttantall på 25,6. Det største antallet lav som ble funnet på en trestamme var 35, det tilsvarende tallet for mosene var 25.

Lungeneveren ble funnet på osp, *Populus tremula*, n=19, selje, *Salix caprea*, n=14, spisslønn, *Acer platanoides*, n=5, rogn, *Sorbus aucuparia*, n=3 og bjørk, *Betula*, n=2, alltid i grandominerte bestand. Ytterligere ca 10 trær ble funnet, men ble ikke analysert av tidsmessige grunner. Disse er imidlertid med i fig. 1. De fleste trærne ble funnet i skog med kontinuitet i tresjiktet. Noen få ganger ble lungenever funnet i gamle bestand

Tabell 1

Liste over epifytter som er funnet på de 2 nederste metrene av trestammen på trær hvor lungenever (*Lobaria pulmonaria*) vokser i Østmarka naturreservat. Lavnavnene følger Santesson (1993). Tallene angir truethet i Sverige ifølge Databanken för hotade arter (1991); 0: Forsvunnet fra Sverige, 1: akutt truet, 3: sjeldne, 4: hensynskrevende. m: "main species", b: "bonus species", begge brukt til beregning av en ny indeks for økologisk kontinuitet (NIEC) for Storbritannia (Rose 1992), og *: moser som finnes i skoger med lang økologisk kontinuitet i England (Rose 1992), ♣: moser som indikerer verneverdig skog i Sverige (Hallingbäck 1991), #: lav knyttet til gammel skog i følge Purvis et al. (1992). De fleste artene er belagt i NLH-herbariet.

List of epiphytes found on the lower 2 meters trunks with *Lobaria pulmonaria* in Østmarka Forest Reserve. Nomenclature for lichens follows Santesson (1993). Numbers indicate categories in Sweden for threatened species according to Databanken för hotade arter (1991); 0: extinct, 1: endangered, 3: rare, 4: endangered. m: main species, b: bonus species, both used for calculating an index of ecological continuity (NIEC) for UK (Rose 1992), and *: mosses in forests with long continuity in England (Rose 1992), ♣: bryophytes indicating high nature conservation values in Swedish woodland sites (Hallingbäck 1991), #: lichens restricted to old forests according to Purvis et al. (1992). Most species are deposited in NLH-herbarium.

Lav (lichens):

Acrocordia gemmata
Alectoria sarmentosa
Arthonia didyma
A. cf. *muscigena*
Arthopyrenia lapponina
Bacidia absistens #
B. beckhausii #
B. circumspecta b, #
B. laurocerasi
B. rubella
B. subincompta b, #
Biatora carneoalbida
B. efflorescens
B. epixanthoides m, #
B. gyrophorica #
B. helvola
B. vernalis #
Bryoria bicolor 4
B. capillaris
B. fuscescens
Buellia griseovirens
Calicium glaucellum
C. lichenoides
Caloplaca flavorubescens
Catinaria atropurpurea m, #
Cetraria chlorophylla
Chaenotheca chrysocephala
C. gracillima 4
C. xyloxena
Collema flaccidum
C. subnigrescens 4
Cystocoleus ebeneus
Dimerella pineti
Evernia prunastri
Fuscidea arboricola
F. pusilla
Graphis scripta
Heterodermia speciosa 1
Hypocenomyce leucococca
Hypogymnia bitteriana
H. physodes
H. tubulosa
Imshaugia aleurites
Japewia subaurifera
Lecanora subfusca gruppe
Lecidea albofuscescens
L. betulicola
L. erythrophaea
L. nylanderi #
Lecidella euphorea
Lepraria incana coll.
Leproloma membranacea
Leptogium teretiusculum m
Lobaria pulmonaria m
L. scrobiculata m
Lopadium disciforme
Loxospora elatinum m, #
Megalaria grossa 4, #
Melanelia fuliginosa
Micarea prasina
Mycoblastus sanguinarius
M. fucatus
Mycobilimbia hypnorum
Nephroma bellum
N. laevigatum 4, m, #
N. parile m, #
N. resupinatum
Ochrolechia androgyna
O. microstictoides
O. pallescens
O. turneri
Pachyphiale fagicola #
Pannaria pezizoides
Parmelia saxatilis
P. sulcata
Parmeliella triptophylla m
Parmeliopsis ambigua
P. hyperopta
Peltigera canina
P. collina m
P. horizontalis m, #
P. leucophlebia
P. polydactyla
P. praetextata
Pertusaria albescens
P. amara
P. coccodes
P. hemisphaerica
P. leucostoma
P. ophthalmiza
Phlyctis argena
Physcia caesia
Placynthiella dasaea
Platismatia glauca
cf. *Polyblastia/Agonimia*
Pseudevernia furfuracea
Ramalina farinacea
Rinodina archaea
R. degeliana 3
R. sheardii
Sticta fuliginosa 0, m, #
Thelotrema lepadinum m, #
Usnea filipendula
Vulpicidia pinastri
Xanthoria parietina

Moser (bryophytes):

Amblystegiella subtilis
Antitrichia curtipendula ♣
Barbilophozia barbata
B. lycopodioides
Blepharostoma trichophylla
Brachythecium populeum *
B. reflexum
Bryum capillare
Dicranum scoparium
Drepanocladus uncinatus
Eurhynchium angustirete
E. schleicheri
Frullania dilatata
F. fragilifolia *
Heterocladium dimorphum
Homalia trichomanoides *, ♣
*Homalothecium sericeum**, ♣
Hylocomium splendens
H. umbratum ♣
Hypnum cupressiforme
Isothecium myurum *
Lejeunia cavifolia *, ♣
Lophocolea heterophylla
L. minor

Lophozia longidens	*Plagiochila porelloides* *	*Radula complanata* *
Metzgeria furcata	*Plagiothecium* sp.	*Rhodobryum roseum*
Mnium stellare *	*Pleurozium schreberi*	*Rhytidiadelphus loreus* *, ♣
Neckera crispa ♣	*Pseudoleskella nervosa*	*R. triquetrus* *
Nyholmiella obtusifolia	*Ptilidium pulcherrimum*	*Tetraphis pellucida* *
Orthodicranum montanum *	*Ptilium crista-castrensis* ♣	*Timmia austriaca*
Orthotrichum sp.	*Pylaisia polyantha*	*Ulota crispa*

med brannspor, men i slike tilfelle var det alltid kort avstand til livskraftige lungeneverforekomster i skog med lang kontinuitet.

Relativt mange av lavartene hadde blågrønne bakterier som fotobiont. De fleste av disse er karakterarter for plantesamfunnet Lobarion. I en undersøkelse av epifyttbiomassen i en nord-amerikansk barskog var det slike lav, samt moser som økte mest med økende bestandsalder. Moser og lav med blågrønne bakterier utgjorde praktisk talt 0 % av epifyttbiomassene ved en bestandsalder mindre enn 145 år, men representerte hovedtyngden av biomassen når bestandet ble mer enn 400 år (McCune 1993).

På trærne med lungenever vokste det flere interessante arter. Den mest interessante arten er kanskje elfenbeinslav, *Heterodermia speciosa,* funnet på ei osp, en art som er akutt truet i Sverige (Databanken för hotade arter 1991). I Norge regnes den også som truet, og ser ut til å være begrenset til et fåtall lokaliteter i sentrale og østlige områder av Sør-Norge. Samtlige tidligere forekomster med unntak av en i Nord-Fron er på bergvegger og steiner. Den ble samlet på 1800-tallet på en ukjent lokalitet i gamle Christiania, men er ikke siden sett i Oslo, heller ikke i Akershus. I Mellomeuropa er den kjent i tilsvarende epifyttiske Lobarion-samfunn som i Østmarka (Wirth 1968). En annen interessant art er rund porelav, *Sticta fuliginosa* som i følge Databanken för hotade arter (1991) er utryddet fra Sverige. *Sticta fuliginosa* er vanligere i Norge, så vanlig at den foreløpige ikke er ført opp som sårbar. På Østlandet er den imidlertid omtrent like sjelden som i Sverige, og dette nye funnet er det første funnet av arten på østsida av Oslofjorden. Videre ble et vakkert fertilt eksemplar av *Rinodina sheardii* funnet på en trestamme, en til da ubeskrevet art som bare var kjent fra to lokaliteter i Alaska, samt en kollekt fra fossrøykpåvirkete grankvister fra Oppland (Tønsberg 1992). *Bacidia laurocerasi* ble funnet som ny for Norge på 2 seljetrær og 2 spisslønner. Andre kontinuitetsarter, som iallefall er sjeldne på Østlandet, er kort trollskjegg, *Bryoria bicolor,* kystvrenge, *Nephroma laevigatum,* samt skorpelavene *Bacidia absistens, Chaenotheca gracillima* og *Thelotrema lepadinum*. Artslista i tab. 1 inneholder forøvrig en rekke arter som regnes som kontinuitetsindikatorer i Storbritannia eller som står på den svenske rødlista (Databanken för hotade arter 1991).

Når det gjelder mosene, står ingen av artene i tab. 1 på den foreløpige lista over norske truete arter (Størkersen 1992). Det er kanskje ikke så merkelig siden bare omtrent 5% av vår moseflora er knyttet til bark som substrat (Hallingbäck 1992). Endel truete moser er knyttet til "lågekontinuitet" (Andersson & Hytteborn 1991), og slike habitat ble ikke analysert. Likevel ble det funnet endel moser som regnes som indikatorer på kontinuitetsskog både i England og i Sverige (tab. 1).

Bunnvegetasjon av høyere planter

Rundt de 43 analyserte trærne ble det funnet tilsammen 76 arter av karplanter på et analysert areal som sammenlagt utgjør 1176 m^2. Artstallet varierer fra 5 til 31 per analyseflate, med et gjennomsnitt på 16,7. Artene er som følger:

1. Kravfulle arter: spisslønn, *Acer platanoides,* trollbær, *Actaea spicata,* blåveis, *Anemone hepatica,* gulaks, *Anthoxanthum odoratum*, hundekjeks, *Anthriscus sylvestris,* snerprøyrkvein, *Calamagrostis arundinacea,* fagerklokke, *Campanula persicifolia,* fingerstarr, *Carex digitata*, liljekonvall, *Convallaria majalis,* tysbast, *Daphne mezereum*, ormetelg, *Dryopteris filix-mas,* krattmjøl-

ke, *Epilobium montanum*, skogsvingel, *Festuca altissima*, markjordbær, *Fragaria vesca*, myskemaure, *Galium triflorum*, urakatt, *Geranium robertianum*, skogstorkenebb, *G. sylvaticum*, fugletelg, *Gymnocarpium dryopteris*, skogsveve, *Hieracium sylvaticum* coll., skogsalat, *Lactuca muralis*, knollerteknapp, *Lathyrus montanus*, vårerteknapp, L. *vernus*, leddved, *Lonicera xylosteum*, småmarimjelle, *Melampyrum sylvaticum*, hengeaks, *Melica nutans*, myskegras, *Milium effusum*, gaukesyre, *Oxalis acetosella*, firblad, *Paris quadrifolia*, nattfiol, *Platanthera* sp., kranskonvall, *Polygonatum verticillatum*, hegg, *Prunus padus*, tågebær, *Rubus saxatilis*, selje, *Salix caprea*, rød jonsokblom, *Silene dioica*, løvetann, *Taraxacum* sp., legeveronika, *Veronica officinalis*, krossved, *Viburnum opulus*, gjerdevikke, *Vicia sepium*, skogvikke, *Vicia sylvatica*, skogfiol, *Viola riviniana*.

2. Nøysomme arter: røsslyng, *Calluna vulgaris*, smyle, *Deschampsia flexuosa*, knerot, *Goodyera repens*, linnea, *Linnaea borealis*, hårfrytle, *Luzula pilosa*, maiblom, *Majanthemum bifolium*, stormarimjelle, *Melampyrum pratense*, nikkevintergrønn, *Orthilia secunda*, gullris, *Solidago virgaurea*, skogstjerne, *Trientalis europaea*, blåbær, *Vaccinium myrtillus*, tyttebær, *V. vitis-idaea*.

3. Fuktighetskrevende arter: sløke, *Angelica sylvestris*, skogburkne, *Athyrium filix-femina*, skogrøyrkvein, *Calamagrostis purpurea*, flaskestarr, *Carex rostrata*, gråstarr, *Carex canescens*, trollurt, *Circaea alpina*, hvitbladtistel, *Cirsium helenioides*, broddtelg, *Dryopteris carthusiana*, sauetelg, *D. expansa*, skogsnelle, *Equisetum sylvaticum*, mjødurt, *Filipendula ulmaria*, hengeving, *Thelypteris phegopteris*.

4. Indifferente arter, eller med spesiell økologi: bjørk, *Betula* sp., geiterams, *Epilobium angustifolium*, gran, *Picea abies*, furu, *Pinus sylvestris*, sisselrot, *Polypodium vulgare*, osp, *Populus tremula*, einstape, *Pteridium aquilinum*, bringebær, *Rubus idaeus*, smørbukk, *Sedum maximum*, rogn, *Sorbus aucuparia*.

Kravfulle arter har en tendens til å ekskludere nøysomme arter. De har samtidig en tendens til å vokse sammen med fuktighetskrevende arter (tab. 2), noe som henger sammen med at sigevannet i jorda ofte er anriket av mineraler.

Mange av blomsterplantene som myskemaure, tysbast, vårerteknapp, leddved, skogsvingel, nattfiol, kranskonvall, skogvikke, trollurt, knerot og krossved er svært sjeldne arter i Østmarka naturreservatet, og ville neppe blitt registrert om en hadde lagt ut 43 tilfeldige analyseflater à 28 m^2 i det store reservatet som er dominert av fattige gran- og furuskoger.

Sammenheng mellom epifytt- og bunnvegetasjon

Det er ingen sammenheng mellom antall epifytter på nedre del av trestammen og antall arter av høyere planter på bakken omkring analyserte trær i følge korrelasjonsmatrisen i tab. 2. Følgelig er det ikke gitt at en rik bunnvegetasjon gir en rik epifyttvegetasjon. Det er faktisk en negativ, men ikke signifikant korrelasjon mellom antall epifyttiske lav og antall kravfulle arter, og en positiv korrelasjon ($r=0,474$, $p<0,001$) mellom antall lav og antall nøysomme arter av høyere planter (tab. 2). Antallet av epifyttiske moser derimot er klart positivt korrelert med antall kravfulle arter av høyere planter i feltsjiktet ($r=0,549$, $p<0,001$), antall fuktighetskrevende arter ($r=0,467$, $p<0,01$), og negativt korrelert med antall nøysomme karplanter ($r=-0,314$, $p<0,05$). Om en imidlertid ser på de lavene som har blågrønne bakterier som fotobiont, er antallet slike arter sterkt positivt korrelert med antall epifyttiske moser ($r=0,660$, $p<0,001$) så vel som antall kravfulle arter av høyere planter ($r=0,629$, $p<0,001$). De fleste av disse lavene, sammen med endel av mosene, er karakterarter i det epifyttiske plantesamfunnet Lobarion. Følgelig kan en si at Lobarion har en forkjærlighet for jordbunnsmessig rike lokaliteter, noe allerede tidligere studier indikerte (Gauslaa 1985, Farmer et al. 1991, Bates 1992).

Diversitet

Ved å se på hvordan det samlete artstal-

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1. antall kravfulle arter Eutrophic spp.	1,000							
2. nøysomme arter Oligotrophic spp.	-0,367 *	1,000						
3. sumparter Moisture spp.	0,515 ***	-0,420 **	1,000					
4. lav Lichens	-0,107 ns	0,474 ***	-0,179 ns	1,000				
5. moser Bryophytes	0,549 ***	-0,314 *	0,467 **	-0,059 ns	1,000			
6. lav m/cyanobakterier Lichens w/cyanobacteria	0,629 ***	-0,198 ns	0,325 *	0,078 ns	0,660 ***	1,000		
7. antall høyere planter Vascular plants	0,949 ***	-0,110 ns	0,543 ***	0,013 ns	0,530 ***	0,637 ***	1,000	
8. antall epifytter Epiphytes	0,203 ns	0,244 ns	0,096 ns	0,842 ***	0,489 ***	0,426 **	0,299 ns	1,000

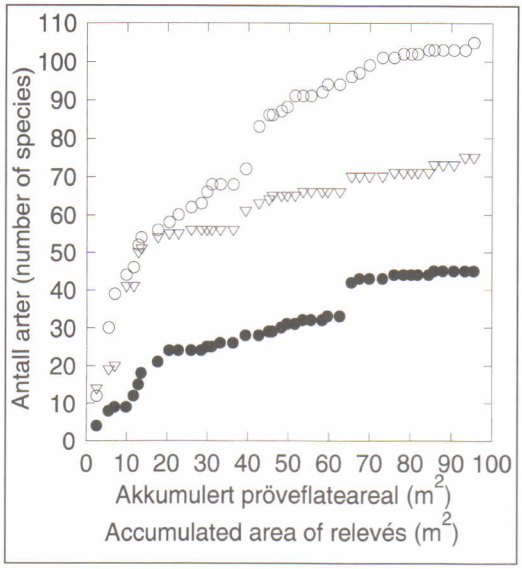
Tabell 2.

Pearson korrelasjonsmatrise for antall kravfulle (1), nøysomme (2) og fuktighetskrevende arter (3) av høyere planter på bakken omkring analyserte trestammer. Tabellen viser korrelasjonskoeffisienten (antall observasjoner: 43) og signifikansnivået (*: p<0,05, **: p<0,01, ***: p<0,001, ns: ikke signifikant). Epifyttvegetasjonen på analyserte trestammer opptil 2 m høyde (prøveflateareal er 1,2-4,2 m^2, avhengig av trediameter) er representert ved følgende variable: Antall lav totalt (4), antall moser (5) og antall lav med blågrønne bakterier som fotobiont (6). Totalt antall arter av høyere planter på bakken omkring trærne (7) og totalt antall epifytter (8, lav + moser) er også gitt.

Pearson correlation matrix including number of eutrophic (1), oligotrophic (2) and moisture demanding species (3) of vascular plants on the ground around analysed stems. The matrix shows the correlation coefficient (number of observations: 43) and level of significance (*: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001, ns: not significant). The epiphytic vegetation on analysed stems up to 2 m heigth (relevés size 1.2-4.2 m^2, depending upon stem diameter) is represented by following variables: Total number of lichens (4), number of bryophytes (5), and number of lichens with cyanobacteria (6). Total number of vascular plant species on the ground around the stems (7) and total number of epiphytes (8: lichens + bryophytes) are also included.

let stiger som funksjon av økende prøveflateareal, får man informasjon om økosystemets diversitet med tanke på den eller de organismegrupper man studerer. I figur 2 er art-areal kurver plottet inn separat for epifyttiske lav, epifyttiske moser, og for bunnvegetasjonen av høyere planter omkring de analyserte trestammene. Siden undersøkelsen i første rekke er rettet mot epifyttene, er analysearealet på trestammene brukt som x-akse i figuren. Det analyserte arealet av bunnvegetasjon er mer enn 12 ganger større enn den analyserte barkoverflata, og ca 240 ganger større enn grunnflatearealet av den analyserte trestammen. Likevel er kurven for de høyere plantene presset inn på den samme x-aksen for sammenlikningens skyld. På denne måten undervurderer man i allefall ikke de høyere plantene. Man kan kanskje også si at de høyere plantene i feltsjiktet er omtrent 12 ganger større enn mosene og lavene, og at forskjellene i størrelse rettferdiggjør denne tilpassing av aksene.

I starten forløper kurvene for de høyere plantene og de epifyttiske lavene helt parallelt. De 6 første av de randomiserte flatene har imidlertid så mye som 67% av de høyere plantene, men bare knapt 45% av epifyttene. Artstallet av lav fortsetter å stige med økende areal, mens kurven for de høyere plantene flater raskt av (fig. 2). Totalt sett er det dobbelt så mange epifytter som høyere planter, til tross for at store deler av epifyttfloraen per grunnareal ikke er analysert. I hver sirkelformet flate på ca 28 m^2 er bare én trestam-



Figur 2
Kumulative art-areal kurver for tilhørende artstall av epifyttiske lav og moser, samt antall arter av høyere planter på bakken omkring de analyserte trærne. Epifyttene er bare registrert på de 2 nedre meterene av trestammer hvor *Lobaria pulmonaria* forekommer. Analysert barkareal avhenger av diameter på det analyserte treet, gitt på x-aksen. Analysert bakkeareal har fast størrelse på 28 m^2.

Cumulative species-area curves for corresponding numbers of epiphytic lichens and bryophytes, and number of vascular plants on the ground around analysed stems. Epiphytes are only recorded on the lower 2 m of stems where *Lobaria pulmonaria* was recorded. Analysed bark area depends upon the girth of the tree, given in the abscissa. Analysed area of ground-vegetation is fixed to 28 m^2. The sequence of relevés is randomised.

me analysert, til tross for at det var andre trestammer og treslag på flata. Heller ikke kvist- og greinfloraen ble analysert. Det er dessuten endel lavarter og mange mosearter som vokser på bakken, på gamle stubber, på steiner og bergvegger i skogen. Hadde disse økologiske gruppene av lav og moser blitt tatt med, ville man se enda klarere hvor stor del av plantediversiteten i skog som er knyttet til lavere planter. Den overveiende største delen av plantediversiteten i en boreal barskog er følgelig knyttet til kryptogamene.

I plot der artstallene i fig. 2 ble satt opp mot den naturlige logaritmen av akkumulert prøveflateareal, ble kurvene til rette linjer med korrelasjonskoeffisienter som varierte fra 0,954 (moser) til 0,985 (lav). Vinkelkoeffisienten i slike plot er et mål for diversiteten, og den var 40,3 for epifyttene, derav 27,1 for epifyttiske lavene og 13,2 for epifyttiske mosene, sammenliknet med 16,5 for de høyere plantene.

Nesten alle de analyserte trestammene hadde store og gamle sår som resultat av gamle toppbrekk, greinbrekk, soppangrep eller lynnedslag. Slike forstyrrelser skaper en markert nisjedifferensiering i liten skala, særlig i kjemiske faktorer, over avstander på få cm (Gauslaa, in press). Et tilsvarende forhold gjelder for jordboende skogsmoser i boreale granskoger. Trær som blåser over ende i kontinuitetsbestand uten å brekke, kan gi en kontinuerlig tilgang på rotvelter med små flekker av blottlagt jord. Disse småflekkene har et spesielt mikroklima på grunn av den intakte skogen omkring, og gir dermed grunnlag for en svært artsrik moseflora (Jonsson & Esseen 1990), så vel som for høyere planter (Thompson 1980, Beatty 1984). Følgelig ser det ut til at en kombinasjon av kontinuitet i tresjiktet over et større område og forstyrrelser i liten skala på ett enkelt tre er viktig for å opprettholde en høy diversitet av ganske ulike organismegrupper i skog.

Naturvernaspekter

Status for sårbare arter av busk- og bladlav i Norge er under utredning. Mange skorpelav er større og mer iøynefallende enn flere busk- og bladlav, men vi vet for lite om våre ca 1500 arter av skorpelav til å vurdere truethetskategori. Norsk lavflora inneholder ennå mange ubeskrevne arter. De siste 9 årene ble det for Norge + Sverige i gjennomsnitt registrert hele 29 nye lavarter per år (Santesson 1993)! Kontinuitetsskog er viktige refugier for mange spesialister i vår flora, ikke minst for lavene. Det er grunn til å tro at med den omfattende hogsten som nå foregår i de siste restene av kontinuitetsskogen, vil arter bli utryddet fra Norge før de rekker

å bli beskrevet. Man kjenner ikke til introduserte arter av lav i norsk flora, i motsetning til de høyere plantene der nesten 50 % av totalt artstall regnes som innførte (Størkersen 1992).

Denne undersøkelsen viser at lungenever, eller kanskje heller Lobarion er godt egnet som en indikator for skoger med høy biodiversitet, både når det gjelder epifyttflora og til en viss grad også når det gjelder karplantefloraen. Lungeneveren oppfyller alle kravene som en kontinuitetsindikator i skog bør oppfylle i følge Hallingbäck (1991): (1) den er knyttet til kontinuitetsskog hvor storskalige forstyrrelser ikke har forekommet, (2) den er en karakteristisk, lett kjennelig art, (3) den er lett å se, og (4) den har en vid utbredelse. I tillegg kunne man føye til et siste punkt, nemlig at den lett kan observeres også om vinteren når bakken er dekket av snø. De fleste andre Lobarion-artene oppfyller de samme kravene som lungeneveren.

Norge har noen av de fineste og mest intakte forekomstene av Lobarion i Europa (Rose 1988), og har følgelig et internasjonalt ansvar både for dette samfunnet spesielt, og for det økosystemet det indikerer. Det er derfor tragisk at vi har fått en verneplan for barskoger hvor de viktigste kontinuitetsartene verken ble registrert eller vurdert. I England har man laget en urskogsindeks (revised index of ecological continuity) basert på forekomst av kontinuitetslav, i stor grad Lobarion-arter (Rose 1976), som brukes i naturvernarbeidet som ett av flere vernekriterier. Det er på tide at lungenever, så vel som mange andre karakteristiske, lett inventerbare Lobarion-arter registreres og vurderes også i Norge, før man hogger de siste restene av den gamle bledningsskogen. I denne sammenhengen må det nevnes at Lobarion-samfunnene i Østmarka naturreservat bærer preg av å være artsfattige reliktforekomster, trolig hovedsakelig på grunn av sur nedbør, men også fordi de potensielt beste lokalitetene som trolig var i bekkedaler og langs vassdrag mangler kontinuitet i tresjiktet (Gauslaa, in press). På tross av at reservatet inneholder endel interessante arter, er ikke området spesielt egnet verken til å bevare Lobarion eller truete lav mer generelt. Et stort flertall av samfunnets karakterarter mangler fullstendig.

Takk

De følgende personene takkes hermed for å ha bestemt eller verifisert arter: Tor Tønsberg, Stefan Ekman, Håkon Holien, Lars-Erik Muhr, Roland Moberg, Alan Orange og Rikard Sundin.

Litteratur

Andersson, L.I. & Hytteborn, H. 1991. Bryophytes and decaying wood - a comparison between managed and natural forest. *Holarctic Ecology 14*: 121-130.

Bates, J.W. 1992. Influence of chemical and physical factors on *Quercus* and *Fraxinus* epiphytes at Loch Sunart, western Scotland: a multivariate analysis. *J. Ecol.* 80: 163-179.

Beatty, S.W. 1984. Influence of microtopography and canopy species on spatial patterns of forest understory plants. *Ecology 65*: 1406-1419

Bredesen, B., Gaarder, G. & Haugan, R. 1993. Om indikatorarter for skoglig kontinuitet i barskog, Øst-Norge. *NOA*-rapport 1993-1: 1-79.

Databanken för hotade arter 1991. *Hotade växter i Sverige* 1990. Sveriges lantbruksuniversitet & Naturvårdsverket, Lund, 48s.

Degelius, G. 1935. Das ozeanische Element der Strauch- und Laubflechtenflora von Skandinavien. *Acta Phytogeogr. Suec. 7*: 1-411.

Farmer, A.M., Bates, J.W. & Bell, J.N.B. 1991. Seasonal variations in acidic pollutant inputs and their effects on the chemistry of stemflow, bark and epiphyte tissues in three oak woodlands in N.W. Britain. *New Phytol. 118*: 441-451.

Gauslaa, Y. 1985. The ecology of Lobarion pulmonariae and Parmelion caperatae in *Quercus* dominated forests in south-west Norway. *Lichenologist 17*: 117-140.

Gauslaa, Y. (in press). Lobarion, an epiphytic community of ancient forests, threatened by acid rain. *Lichenologist 26*.

Gilbert, O.L. 1986. Field evidence for an acid rain effect on lichens. *Environmental Pollution* (series A) 40: 227-231.

Hallingbäck, T. 1986. Lunglavarna, *Lobaria,* på reträtt i Sverige. *Svensk Bot. Tidskr.* 80: 373-381.

Hallingbäck, T. 1989. Occurrence and ecology of the lichen *Lobaria scrobiculata* in southern Sweden. *Lichenologist 21*: 331-341.

Hallingbäck, T. 1991. Mossor som indikerar skyddsvärd skog. *Svensk Bot. Tidskr.* 85: 321-332.

Hallingbäck, T. 1992. Sveriges boreala mossflora i ett internationellt pespektiv. *Svensk Bot. Tidskr.* 86: 177-184.

Hallingbäck, T. & Martinsson, P.-O. 1987. The retreat of two lichens, *Lobaria pulmonaria and*

L. scrobiculata in the district of Gäsene (SW Sweden). *Windahlia* 17: 27-32. Göteborg.

Hallingbäck, T. & Olsson, K. 1987. Lunglavens tillbakagång i Skåne. (The retreat of *Lobaria pulmonaria* in Scania). *Svensk Bot. Tidskr. 81*: 103-108.

Hallingbäck, T. & Thor, G. 1988. Jättelav, *Lobaria amplissima,* i Sverige. *Svensk Bot. Tidskr. 82:* 125-139.

Hilitzer, A. 1925. La végetation épiphyte de la Bohême. *Publ. Fac. Sci. Univ. Charles, Prague, Cislo 41:* 1-200.

Hoel, T. 1993. *Foryngelsesdynamikk og bestandsutvikling i naturskog av gran. Raudsø Naturreservat, Akershus.* Hovedoppgave ved Norges Landbrukshøgskole

Jonsson, B.G. & Esseen, P.-A. 1990. Treefall disturbance maintains high bryophyte diversity in a boreal spruce forest. *J. Ecol. 78:* 924-936.

Karström, M. 1992. Steget före - en presentation. *Svensk Bot. Tidskr. 86:* 103-114.

Löfgren, O. & Moberg, R. 1984. Oceaniska lavar i Sverige och deras tillbakagång. *Statens naturvårdsverk Rapport PM 1819.* 50 pp.

McCune, B. 1993. Gradients in epiphyte biomass in three *Pseudotsuga-Tsuga* forests of different ages in Western Oregon and Washington. *Bryologist 96:* 405-411.

Purvis, O.W., Coppins, B.J., Hawksworth, D.L., James, P.W. & Moore, D.M. (red.) 1992. *The lichen flora of Great Britain and Ireland.* Natural History Museum Publications. 710s.

Rose, F. 1976. Lichenological indicators of age and environment continuity in woodlands. I: *Lichenology: Progress and Problems* (D.H. Brown, D.L. Hawksworth, & R.H. Bailey, red.): 279-307. London: Academic Press.

Rose, F. 1988. Phytogeographical and ecological aspects of Lobarion communities in Europe. *Botanical J. Linnean Society 96*: 69-79.

Rose, F. 1992. Temperate forest management: its effects on bryophyte and lichen floras and habitats. I: *Bryophytes and lichens in a changing environment* (J.W. Bates & A.M. Farmer, red.): 211-233. Oxford Scientific Publications, Clarendon Press.

Santesson, R. 1993. *The lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway*. SBT-förlaget, Lund. 240 s.

Seaward, M.R.D. & Hitch, C.J.B. 1982. *Atlas of the lichens of the British Isles, vol 1.* Natural Environment Research Council, Inst. of Terrestrial Ecology.

Størkersen, Ø.R. 1992. Truete arter i Norge. *Direktoratet for Naturforvaltning, Rapport 6:* 1-89.

Thompson, J.N. 1980. Trefalls and colonization patterns of temperate forest herbs. *American Midland Naturalist 104:* 176-184.

Tønsberg, T. 1992. *Rinodina sheardii,* a new lichen species from Northwest Europe and Northwest North America. *Bryologist* 95: 216-217.

Wilmanns, O. 1962. Rindenbewohnende Epiphytengemeinschaften in Südwestdeutschland. *Beitr. naturk. Forsch. Südw. Deutschl. 21:* 87-164.

Wirth, V. 1968. Soziologie, Standortsökologie und Areal des Lobarion pulmonariae im Südschwarzwald. *Bot. Jb. 88:* 317-365.

Wirth, V. 1976. Veränderungen der Flechtenflora und Flechtenvegetation in der Bundesrepublik Deutschland. *Schr. Reihe Vegetationskunde 10:* 177-202.

Wirth, V. 1987. *Die Flechten Baden-Württembergs.* Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. 528 pp.

Økland, B. in press. Mycetophilidae (Diptera), an insect group vulnerable to forestry practices? A comparison of clearcut, managed and semi-natural spruce forests in southern Norway. *Biodiversity and Conservation.*

Blyttia nr. 3 1994

Skillekarakterer for kjempebjørnekjeks - *Heracleum mantegazzianum* - og tromsøpalme - *H. 'laciniatum'*

Anders Often og Gunnar Graff

Often, A. & Graff, G. 1994. Skillekarakterer for kjempebjørnekjeks - *Heracleum mantegazzianum* - og tromsøpalme - *H. 'laciniatum'*. *Blyttia 52:* 129-133.
Characteristics separating *Heracleum mantegazzianum* and *H. 'laciniatum'*
- The two taxa *Heracleum mantegazzianum* Somm. & Lev. and *H. 'laciniatum'* auct. scand. were observed growing together spontaneously at Tromsø, Troms county, Northern Norway. There are several independent characteristics separating the two taxa, thereby supporting the prevailing view of regarding the two as separate taxa.

Anders Often, Institutt for biologi og naturforvaltning, p. b. 5014, Norges landbrukshøgskole, N-1432 ÅS

Gunnar Graff, Stalheimveien 16, N-9012 TROMSØ

Lid & Lid (1994) skiller kjempebjørnekjeks – *Heracleum mantegazzianum* Somm. & Lev. - og tromsøpalme - *H. 'laciniatum'* auct. scand. - på at kjempebjørnekjeks generelt er noe større i alle karakterer, har rødflekka stengel, kobla eller finna blad og smalt eggforma frukt - tromsøpalme har ikke rødflekka stengel, har finna blad og breitt eggforma frukt. Flora Europaea (Brummitt 1968) anfører i tillegg at tromsøpalme har blad delt i 5-7 finner - uten at det står hvor mange finner kjempebjørnekjeksbladene vanligvis er delt i.

I september 1993 fant vi kjempebjørnekjeks voksende sammen med tromsøpalme i Tromsø. Lokaliteten gav oss mulighet for å studere morfologiske forskjeller mellom de to taksa, voksende under ens betingelser. Ut fra karakterene fruktstørrelse, fruktform og stengelpigmentering var det rimelig lett å dele individene inn i to grupper (unntatt ett individ som syntes å være en hybrid). Denne todelingen viste seg å sammenfalle med en del karakterer som ikke er omtalt i Lid & Lid (1994) og Flora Europaea (Brummitt 1968). Disse karakterene, foruten pigmentkarakteren, omtales i denne artikkelen.

Materiale og metoder

Lokaliteten, som ligger i Breivika nord på Tromsøya, rett øst for Institutt for biologi og geologi (UTM-koordinat: 34 W DC 21,31; ca 60 mo.h), ble studert 07.09.1993 og 13.09.1993. Over et areal på ca 500 m^2, i kanten av bjørkeskog og på ruderatmark, vokste et tyvetalls fertile individer kjempebjørnekjeks, og ca 10 fertile indivi-



Fig. 1. Kjempebjørnekjeks - *Heracleum mantegazzianum* - i Breivika, Tromsø. Fotograf: A. Often, 07.09.1993.

Heracleum mantegazzianum at Tromsø, Troms county, northern Norway. Photograph: A. Often, 07.09.1993.

der tromsøpalme (se Often 1994 for nøyaktigere beskrivelse av lokaliteten). For 4 individer av hvert takson ble det registrert 10 karakterer (tab. 1). I tillegg er 3 karakterer knyttet til det blomstrende skuddet, 4 bladkarakterer og livslengde vurdert (tab. 2).

De 10 første karakterene er registrert slik (for karakter 11-18, se tab. 2):

1. Høyde: Fra bakken til underkant av øverste storskjerm, i cm.
2. Diameter: Diameter av største stengel ca 20 cm over bakkenivå, i cm.
3. Rødpigmentering: Type rødpigmentering på den største stengelen, fra bakkenivå til ca halvveis oppover stengelen, foruten på de nedre bladslirene, og nedre del av bladstilkene; A. Store vinrøde, som regel usammenhengende flekker; B. Mer eller mindre sammenhengende, vinrød pigmentering som avtar gradvis i fargemetning oppover stengel og bladstilk.
4. Antall stengler: Første tall angir antall hovedstengler, som oftest av omtrent samme størrelse. Det andre tallet angir antall sidestengler, d. v. s. stengler som er maksimum 2/3-deler så lange og under halvparten så tykke som hovedstenglene.
5. Antall storskjermer: Antall storskjermer på individets største stengel.
6. Antall aborterte storskjermer: Antall skjermer på største stengel som ikke bærer normalt utviklede frukter.
7. Antall storskjermer i blomst om høsten: Antall skjermer på største stengel som bar blomster med friske kronblad i september.
8. Bladlengde: Bladplatelengde på største rosettblad, i cm.
9. Bladbredde: Bladplatebredde på største rosettblad, i cm.
10. Smak: A. Anislignende; B. Bitter.

For karakterene 11-18, se tab. 2.

Vurderingen av karakterene i tab. 2 og den påfølgende tolkningen av kombinerte karaktertrekk, bygger på populasjonene av kjempebjørnekjeks og tromsøpalme i Breivika, foruten erfaringer med tromsøpalme andre steder på Tromsøya.

Resultater

Tab. 1 viser registreringen for de 8 målte individer for 10 karakterer. De 4 første individene er kjempebjørnekjeks, de 4 siste er tromsøpalme. Tab. 2 viser de 8 vurderte karakterene. Livslengde (karakter 18) skal kommenteres spesielt. Tromsøpalme kan på Tromsøya danne svære tuer med en samlet rothals på opptil 0,5 - 1,0 m i diameter, ofte med 5-15 blomstrende stengler. Tuene legger på seg fra år til år, og ett individ kan bli ganske gammelt og blomstrer år etter år. Den innfløkte pælerota får etter hvert en knipperotlignende form. Det er som regel lite frøplanter rundt morplanten.

Kjempebjørnekjeksindividene i Breivika synes å være monokarpe (éngangsblomstrende). Rothalsen hos hvert enkelt individ har relativt liten diameter. På flekker med åpen jord er det tett i tett med småplanter. Vi fant ingen store, opp-



Fig. 2. Tromsøpalme - *Heracleum 'laciniatum'* - på søndre del av Tromsøya, Tromsø. Fotograf: A. Often, 13.09.1993.

Heracleum 'laciniatum' at Tromsø, Troms county, northern Norway. Photograph: A. Often, 13.09.1993.

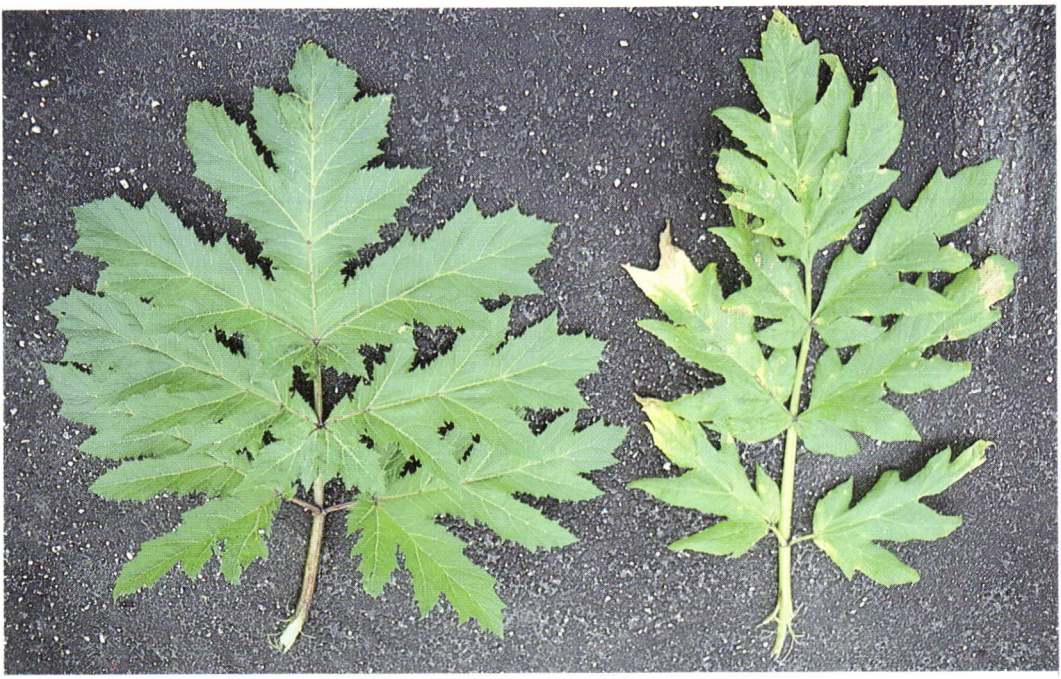


Fig. 3. Velutviklede rosettblad av kjempebjørnekjeks - *Heracleum mantegazzianum* - til venstre, og tromsøpalme - *H. 'laciniatum'* - til høyre. Kjempebjørnekjeksbladet er ca 0,8 m x 0,8 m.

Fully developed rosette-leaves of *Heracleum mantegazzianum* - left, and *Heracleum 'laciniatum'* - right. The leaf of *H. mantegazzianum* is approximately 0.8 m x 0.8 m.

lagt flerårige tuer. Dette kan skyldes at introduksjonen er av svært ny dato slik at individene ikke har rukket å vokse seg store, men ut fra tueform og -størrelse, og tettheten av ungplanter er det mer rimlig å tolke kjempebjørnekjeks som monokarp.

Kombinerte karaktertrekk

Forskjellen i livslengde synes være en nøkkelkarakter. En rekke karakterforskjeller (k. 1, 2, 4, 5, 6, og 7) kan tolkes som en kombinert livslengdekarakter: Den monokarpe kjempebjørnekjeksen må lite på én enkelt fruktsetting. Ved blomstring danner hvert individ én stor, fertil stengel (og ofte en eller to mye mindre sidestengler). På den markerte hovedstengelen er det mange skjermer hvorav de fleste setter frukt. Fruktsetting også på sideskjermer gjør at fruktmodningen først skjer sent på høsten.

Den flerårige tromsøpalmen satser derimot på moderat, gjentatt fruktsetting. Det blomstrende skuddet er mindre enn hos kjempebjørnekjeks, og sideskjermene aborterer oftest slik at bare midtskjermen setter modne frukter. På gamle individ kompenseres dette noe ved at det dannes mange jevnstore skudd som hvert bærer frukter på midtskjermen. Aborterte sideskjermer gjør at fruktene på toppskjermen kan modne allerede i begynnelsen av september.

Forskjell i karakterene skjermform (k. 12) og form på sideskjermstengler (k. 13) kan tenkes å være et resultat av ulik skjermstørrelse og ulikhet med hensyn på abortering av blomster på sideskjermer. Resterende studerte karakterer blir da smak, rødpigmentering og diverse småkarakterer i bladet.

Diskusjon

Det må understrekes at sammenligningen mellom kjempebjørnekjeks og tromsøpalme kun bygger på materiale fra Tromsøya. Slik vi kjenner artene, synes de begge å være ganske variable. Hvorvidt de omtalte karakterene holder mål for et større norsk materiale gjenstår å undersøke - de store *Heracleum*-beistene er naturlig nok dårlig representert i norske herbarier (på Botanisk museum, Oslo lå det f. eks. 8 innsamlinger av kjempebjørnekjeks fra Norge).

I følge Flora Europaea (Brummitt 1968) kan kjempebjørnekjeks oppføre seg som toårig, flerårig eller monokarp. Ut fra at en rekke av de observerte karakterforskjellene kan tolkes som et resultat av ulik livslengde, kunne det derfor være fristende å oppfatte tromsøpalme som en flergangsblomstrende form av kjempe-

Tab. 1. 10 registrerte karakterer for kjempebjørnekjeks - *Heracleum mantegazzianum* - individ 1-4, og tromsøpalme - *Heracleum 'laciniatum'* - individ 5-8. Alle målinger er gjort den 07.09.1993 på individer som vokste sammen i Breivika, Tromsø.

10 measured characters for *H. mantegazzianum*, individuals 1-4, and *H. 'laciniatum'*, individuals Nos 5-8; all measurements made 07.09.1993 on individuals growing together at Breivika, Tromsø.

	Kjempebjørnekjeks (1-4) *H. mantegazzianum*				Tromsøpalme (5-8) *H. 'laciniatum'*			
Karakter \Individnummer	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1. Høyde	320	255	280	295	262	233	210	240
2. Stengeldiameter	8	7	5,5	6	4	3,5	4	4
3. Rødpigmentering	A	A	A-B	A	B	B	B	B
4. Antall stengler	1+1	1+2	1	1+2	1	3	1	1
5. Antall storskjermer	24	13	8	16	5	18	8	5
6. Antall aborterte storskjermer	0	0	1	0	4	17	1	3
7. Antall sentblomstrende storskjermer	5	5	8	7	0	0	0	0
8. Bladlengde	167	99	76	87	48	72	43	64
9. Bladbredde	120	123	103	99	40	68	34	43
10. Smak	B	B	B	B	A	A	A	A

Tab. 2. Registrete blomstrings- og rosettbladkarakterer for kjempebjørnekjeks - *Heracleum mantegazzianum* - og tromsøpalme - *H. 'laciniatum'*.

Registered flowering and rosette-leaf characters for *Heracleum mantegazzianum* and *H. 'laciniatum'*.

Karakter \Art	**Kjempebjørnekjeks** ***Heracleum mantegazzianum***	**Tromsøpalme** ***Heracleum 'laciniatum'***
11. Fruktmodning	Bare grønne frukter i september (fig. 1)	Alle frukter brune i september (fig. 2)
12. Tverrsnitt av skjerm	Som regel flatt halvmåneformet	Som oftest ganske høyt halvmåneformet
13. Form på sideskjermgreiner	Oftest rette (fig. 1)	Oftest rette med en markert bue ytterst nær skjermen (fig. 2)
14. Finnethet	2 frie, flikete finnepar (fig 3.)	3 frie, flikete finnepar (fig. 3)
15. Endefinne	Bred, dypt kløftet endefinne med bred bladplate langs midtribben (fig. 3)	Smal, dypt kløftet endefinne med smal bladplate langs midtribben (utydelig på fig. 3)
16. Bladrand	Utdratte spisser med tanning som ofte gir inntrykk av dobbeltanning (fig. 3)	Enkeltanning (fig. 3)
17. 'Bladører' på annet finnepar	Inntil bladets midtribbe er 2 tydelige, noe oppbøyde fliker (fig. 3)	'Bladører' mangler (fig. 3)
18. Livslengde	Éngangsblomstrende (monokarp)	Flergangsblomstrende

bjørnekjeks. Men forskjeller i tilsynelatende uavhengige karakterer som smak, pigmentering, frøform (NB! Ikke registrert eksplisitt i denne undersøkelsen) og ulike småkarakterer i bladet, taler for at kjempebjørnekjeks og tromsøpalme biologisk sett er ulike evolusjonære linjer som fortjener taksonomisk rang på underart- eller artsnivå.

Litteratur

Brummitt, R. K. 1968. *Heracleum* L., s. 364-366, i Tutin, T. G. et al. (eds.) *Flora Europaea, Volume 2*. Cambridge University Press, Cambridge.

Lid, J. & Lid, D.T. 1994. *Norsk flora*. 6. utgåve ved Reidar Elven. Det norske samlaget, Oslo.

Often, A. 1994. Kjempebjørnekjeks (*Heracleum mantegazzianum*) og kanhende *H. laciniatum* x *mantegazzianum* i Tromsø. *Polarflokken* (i trykk).

OPPROP!

Verneplan for Oslofjorden/Telemark-kysten

Direktoratet for naturforvaltning (kontaktperson Ingrid Angell-Petersen, tlf. 73 58 06 12) har i samråd med Miljøverndepartementet påbegynt et registerarbeid med tanke på å utarbeide en samlet verneplan for høyt prioriterte naturområder ved Oslofjorden/-Telemark-kysten. *Planområdet omfatter strekningen fra svenskegrensen til Kragerø (Agder), herunder sjøområder, alle øyer og en ca 1-3 km bred sone langs fastlandet, unntatt by-områder.*

Utfra de etablerte reservater mv. "gjenværende vernebehov" vurderes. Verneplanen skal f.eks. prøve å få med viktige lokaliteter for nasjonalt truede arter samt områder med særlig høyt biologisk mangfold. *"Oslofjord-verneplanen"* skal gi oversikt over hvilke områder som bør vernes etter naturloven, og hvilke objekter kommunene særlig må ta hånd om i arealplanleggingen.

Dersom du kjenner viktige, ikke vernede områder som bør fagvurderes, kan du ta kontakt med fylkesmennenes miljøvernavdelinger ved:

Østfold:	Geir Hardeng (sekr. for verneplanen) 69 24 71 22
Oslo/Akershus:	Kari Hegvik 22 42 90 85
Buskerud:	Malvin Bjorøy 32 80 88 64
Vestfold:	Karl Hagelund 32 37 11 97
Telemark:	Sigmund Hansen 35 58 61 64

Blyttia nr. 3 1994

Bruk av fjellskogen opp gjennom tidene

Theis Braanaas

Braanaas, T. 1994. Bruk av fjellskogen opp gjennom tidene. *Blyttia 52:* 135-140.
The use of mountain forests from prehistoric to modern times. - In the course of history mountain forests have been of extreme importance to people living in Norway. Mountain forests have supplied man with energy, game, materials and fodder for domestic animals. Over long periods the exploitation of the resources has been considerably stronger than it is today. A retrospective view of traditional Norwegian catching and hunting traditions, and later the rough management of these marginal and vulnerable forest resources should indicate the basis for the philosophy of many-sides forestry, and also show the importance of future mountain forest management.

Theis Braanaas, Straumesvingen 29, N-5064 Straumsgrend

Jegersteinalderen (eldre steinalder) avsluttet ca. år 3 000 f.Kr.
Typer av skog før varmetida. Jegersteinalderens fangstkultur.

Det land som startet med et smalt tundrabelte mellom havet og innlandsisen kan sammenliknes med fjellet over skoggrensa og Svalbards kyster i vår tid. Øystein Johansen beskriver hvorledes det isfrie Østfold var et meget lite Østfold for 10 000 år siden. Da isen trakk seg tilbake og havet sank, ble store arealer blottlagt og tilgjengelig (Johansen 1984). De hardføre treslagene vandret inn - først dvergbjørk, bjørk og vier, deretter hegg, rogn, osp og furu. Tundraen ble avløst først av savanneliknende bjørkeskoger, dernest vidstrakte åpne bjørkeskoger, for så å ende opp med tette bjørkeskoger og betydelige innslag av furuskog med hassel (Berntsen & Hågvar 1991, Gjærevoll 1973). Skogen gikk høyere til fjells i den tørre og varme borealtida (7500-6000 år f.Kr.), enn den gjør idag. Disse skogtypene minner om fjellskog, og jegersteinalderens fangstkultur utfoldet seg uforandret i slike gjennom 4-5 tusen år. I det vesentlige ble det et forhold til havet på den ene side og på den annen fjellet med de marginale skogers plante- og dyreliv. Rein og senere elg og hjort var hovedbyttedyr. Fangstfolkets fysiske innsats var stor og avgjørende for livberging i det barske miljøet. De overlevde med sine enkle redskaper av bein og gevirer; klubber, økser av bein med egger av flint, kastespydspisser, piler og harpuner, små formløse steinstykker, og huder og pels til klær og telter. Jegersteinalderens folk var konservative i bruk av metoder og redskaper og i sitt forhold til de polare skogene og fjellskogene. Sammen med havet har disse skogtypene vært bærere av den lengste sammenhengende kulturtradisjon i våre forfedres historie. Fangstkulturen fikk fortsette opp gjennom bondesteinalderen (yngre steinalder), bronsealder og jernalder parallelt eller integrert med de kultu-

rer som kom til vår utpost i nord via flokker av folk på vandring under varmetida. Fangstkulturen påvirket de marginale skoger i liten grad, men har hatt stor betydning ved å overleve i nordmannens bevissthet.

Bondesteinalderen (yngre steinalder) fra ca. år 3 000 til 1 500 f.Kr. Bronsealder fra ca. år 1 500 til 500 f.Kr.
Primitivt jordbruk, et resultat av kulturpåvirkning i løpet av varmetida.

Traktbegerkulturen (megalittkultur) og stridsøkskulturen (indoeuropeisk kultur) var de første som påvirket i retning av nomadejordbruk med sviing av skog. (Holmsen 1991).

Tiden fra år 6 000 - 500 f.Kr. ble en varmetid uten like. Ved varmetidas start, brøt havet gjennom Nordsjøkontinentet og oversømte et stort sletteland som strakte seg mellom England og Danmark. Klimaet ble derfor fuktigere. Varmetida avsluttet imidlertid med tørt klima. Varmekjære treslag som eik, alm, lind, ask, lønn og svartor vandret inn. Kravfulle edellauvskoger etablerte seg for alvor og gjorde synlig de produktive arealer som var særlig egnet for jordbruk. Siste del av jegersteinalder, bondesteinalder og bronsealder nøt godt av denne klimatiske og skoglige glanstid. Selv om den tunge steinøksa, steinhakka og flintsigden var store forbedringer, gav de ikke den kulturelle framdrift som jernredskapene senere førte til. Bronseredskapene var kostbare i bytte og ble ikke brukt utover den lille kretsen av "velstående". Gunstig klima tillot et februk der dyra kunne beite ute året rundt. Derfor ble det ikke nødvendig å ta utfordringen med å skaffe vinterfôr og husvær til dyra. Sviing av skog og nomadejordbruk ble praktisert i sin primitive form, først og fremst i lavlandet. Fangsten foregikk også for stor del i lavlandets skoger der villsvin, bever, hjort og elg ble viktige byttedyr. Derfor fikk bondesteinalderens jordbruk liten virkning på fjellskogen. Skogen gikk høyere opp enn noensinne. Der foregikk fangst av rein og elg etter gamle tradisjoner. Imponerende systemer av dyregraver og dyregarder ble anlagt og ettersett, og buestillinger lagt til strategiske steder langs dyrenes trekkruter. De eldste sikre dateringer av fangstgraver i Norge er fra slutten av jegersteinalderen ca. 3 700 år f.Kr. De fleste ble imidlertid bygget fra Kristi fødsel og fram til svartedauen år 1349 e.Kr. (Jacobsen 1992, Barth 1980). Fangstanlegg for elg er av de mest synlige kulturminner i fjellskogen. Selv om materialet til dyregraver og fangstgroper ble tatt fra omkringliggende fjellskog, så har uttaket hatt liten betydning for skogmiljøet.

Jernalderen fra ca. år 500 f.Kr. til 700 e.Kr. ga forutsetningene for den bofaste bonde

Etter varmetida fulgte en brå forverring av klima som virket inn på skogens utbredelse og sammensetning. Dermed sank skoggrensa. Edellauvskogene med sitt rike plante- og dyreliv ble desimert. Mens steinalder- og bronsealderbonden ikke kjente til treslag som gran, opplevde jernaldermennesker i Øst- og Midt-Norge dens innvandring og fortrenging av bl.a. furuskog. Grana har imidlertid ikke fullført sin innvandring, og enkelte steder i landet er den meget ung (Hafsten 1991). Det gjelder bl.a. dens funksjon som skoggrensedannende treslag. Bøk er et lavlandstre og kom til Øst-Norge i denne kalde og fuktige tida. Nå ble etter hvert bruk av jern kjent gjennom kontakt som fulgte folkevandringene. Først dreide det seg om tilfeldige gjenstander fra kelterne, deretter redskap og våpen fra romersk jernalder. Gjenstander som en byttet til seg, ble senere kopiert gjennom egenproduksjon (Holmsen 1991). Byttemidlet kunne være pels, ofte et produkt fra fjellskogene. Først omkring Kristi fødsel startet produksjonen av jern fra myrmalm i Norge. Den nådde sitt høyeste under vikingtida og muliggjorde en betydelig jordbruksekspansjon på bekostning av skogarealer innover i dalene og oppover i høyden, særlig på Sørlandet og østafjells. Slik fortsatte produksjonen ut i det 18. årh. e.Kr. Myrmalm er jernoksid. Grunnvann fra jernforekomster i fjell eller morene fører med seg jernoksid som felles ut som et rustfarget lag når grunnvannet

stiger opp mot myroverflaten. Produksjon ble lagt til fjell og fjellskog der "raudmyr" opptrer hyppig. Fjellskog ble brukt som energikilde når organisk stoff skulle brennes ut av malmen og avfallsstoffene smeltes til slagg. Til reduksjon av selve jernoksidet trengtes temperatur på 1300 °C. For å oppnå så høy temperatur ble det nødvendig å omforme trevirke til et produkt med høyt energiinnhold, trekull. Det var lettere å transportere malm til energikilde enn omvendt. Derfor finner vi blesteranlegg sammen med trekullmiler i fjellskog. Skogbunnen kan være gjennomhullet av slike inngrep. Enkelte steder er det over hundre kullgroper innenfor en kvadratkilometer. De representerer store inngrep i naturen med produksjon av avfall og utslipp av giftige gasser og sot. Mange steder ble fjellskog rasert. Det kan virke rart at tidligere tiders industriavfall er dagens kulturminner og kildemateriale til forståelse av hvorledes jern ble produsert (Narmo 1991, Stenvik 1992). Jernredskapene erstattet etterhvert steinredskapene og ga utvikling av et bofast jordbruk med sanking av vinterfôr, felling av tømmer og bygging av hus. (Jernøksa, jernhakka, sigden og ljåen var særlig effektive).

Tida etter svartedauen

Nedgang for Norge, oppgang for fjellskogen?

Ting tyder på at klimaet ble kaldere og fuktigere i løpet av 1300-tallet, og at det holdt seg slik et par hundre år. Sannsynligvis startet klimaendringen til det verre først i Nord-Norge.

Bygder som lå langt mot nord, høyt til fjells eller på annen måte nær grensen for naturlig jordbruk, var blant de mest avfolkede på 1400- og 1500-tallet. Årsaken kan være at gjenlevende fra slike gårdbruk har flyttet ut til mer gjestmilde strøk der gårdsbruk lå ledige etter svartedauen.

Et stort og plutselig folketap ble skjebnesvangert for de gjenlevende i et land som Norge. Det henger bl.a. sammen med at februket betydde mye i Norge sammenliknet med åkerbruket. Vinterfôringa var en langt vanskeligere sak enn noen andre steder i Europa. Bortsett fra de beste dyrkingsområdene østafjells og i Trøndelag måtte storparten av vinterfôret hos oss tas fra utslåtter og seterløkker ved lauving og sanking av høy og lav.

Når halve bondebefolkningen ble revet bort i løpet av et par høst- eller vintermåneder, måtte følgen bli at det ikke kunne skaffes nok fôr. Besetningene styrtet på båsen i tusenvis og mer nød, sult og død forfulgte befolkningen. Mens det i Norge tok 7 generasjoner (vel 200 år) før befolkningen igjen var like stor som før svartedauen, tok det i Danmark og sydlige Sverige bare 3 generasjoner før befolkningstallet var restaurert. Det forklarer også at de gammelnorske samfunnsordninger brøt sammen og at hanseatene og våre naboland fikk overtak og styring over landet vårt (Holmsen 1991).

For fjellskogen ble fraflytting fra gårdene opp mot fjellet en tilbakevending til opprinnelige skogtilstander. Ingen har tall på hvor store arealer som suksessivt ble gjenvunnet som fjellskog, men mye tyder på at de var betydelige. Ødegårdene opp mot fjellet representerte store arealer.

Industrien stiller krav til fjellskogen

Tjærebrenning og impregneringsbehov. Trekullproduksjon og bergverksdrift

Husbygging etter stav- og lafteprinsipp ga økt anvendelse av tømmer. Bygging av havgående båter av tre ble mulig. Behovet for impregnering var økende. Fremstilling av tjære går tilbake til forhistorisk tid, men skjøt fart fra eldre jernalder. Den var knyttet til furuskog og særlig fjellskog der langsomtvoksende skog gir virke av tyrikvalitet. Gjennom middelalderen og fram til vårt eget århundre har tjærebrenning vært en viktig måte å utnytte fjellskogen på, også for eksport. Det store oppsving i trekullproduksjonen kom med bergverksdriften i det 15. årh. e.Kr.

Hvert bergverk hadde sin fastsatte omkrets for eks. med radius fire eller fem mil fra gruvesenteret. Innenfor denne sirkelen hadde bøndene plikt til å brenne kull og kjøre kull til bergverket. Denne trekullindustrien hadde meget uheldig

virkning på fjellskogen der den ble praktisert. Den skogløse Rørosvidda rundt verket på Røros dokumenterer det.

Bergverkenes samlede trekullforbruk i 1780-årene forutsatte et forbruk av trevirke i størrelsesorden 450 000 m^3 årlig (Fossum 1992), som representerer snauhogst av minimum 9-10 km^2 skog og uten tilrettelegging for gjenvekst. Mye av dette var fjellfuruskog. Mange jernverk ble lagt ned etter 1780-årene og trekullbrenningen gikk sterkt tilbake.

Seterbrukets konsekvenser for fjellskogen

Seterbruket i Norge hører trolig til det eldste jordbruk og februk fra bondesteinalder. Det kan ha kommet som kulturimpuls med stridsøksfolket i varmetida og ha røtter i nomadiske forhold fra fjernere strøk utenfor Norden. Både fast bosted og seter er trulig resultat av et stivnet nomadeliv, og de første seterbuene kan opprinnelig ha vært jaktbuer. Det vil si at februksnomadisme i bondesteinalder og bronsealder var forløper for seterbruket med lange beiteferder inn i landet og opp i fjellet om sommeren. Folk tok med seg feet til sommersesong-veideplassene. Betydningen av ordet vinter eller vetter er dunkelt, men en forklaring knyttes til det indoeuropeiske "vend" som betyr "ved vann" (Torp 1963). Om vinteren oppholdt en seg altså ved sjø, mens en sommer og høst oppsøkte de faste veideplassene i fjell og fjellskog. Også for det opprinnelige fangstfolket i Norge kan det ha vært naturlig med slik "vertikal" forflytning. I perioden fra 6000-2000 år f.Kr. kjenner en til at østlendinger vekslet mellom kyst om vinteren og østlige Hardangervidda om sommeren. Møringene vekslet mellom kyst og Jotunheimen, mens vestlendingene i perioden fra 3000-1500 år f.Kr. søkte fra sjø til vestlige Hardangervidda (jf. Historisk museums samlinger i Bergen, avd. Forhistorie, utstilling).

Flere ganger i vår livbergingshistorie er seterbruket forsterket, først ved overgangen fra bronsealder til jernalder, som også var overgang mellom varmetid og den kalde og fuktige tida som fulgte. Ganske raskt måtte det legges om fra helårs beiting til vinterfôring. Åkrenes og hjemmebeitenes produksjon var utilstrekkelig, og det ble nødvendig å ta i bruk beitene i fjellskog og fjell. Senere ble det utvidet seterdrift og salg av tømmer fra fjellskog i tilknytning til økningen av befolkningen i det 15. årh. e.Kr. Graden av utnyttelse økte på omkring 1750-årene da vi fikk den "lille istid" med nye fremstøt av breene over hele landet.

Lauvtaking, utslått og brensel

På heimebøen ble det for lite fôr. Det meste av vinterfôret måtte hentes i utmarka. Setrene var viktige sentra i dette arbeidet med lauving, utslått og seterslått. Lauv er fra gammelt av brukt til fôr, og lauvtaking er trolig eldre enn høyonn. Pollenstudier både på Vestlandet og Østlandet viser at lauv i store mengder ble nyttet i det eldste februket. En kan vise tilbakegang for de lauvtreslag som ble brukt mest til fôr, f.eks. alm. Greinene ble brutt av. Derfor heter lauvkvist til fôr de fleste steder lauvbrot eller bare brot eller brøtt. (Reinton 1969). Lauvbrot var regnet som et gode og lauvtaking til fôr var av langt større betydning enn vi forestiller oss i vår tid. Helt til siste halvdel av forrige århundre ble det tatt veldige mengder lauv omkring i bygdene. Setrene, som for det meste lå i lauvskog, ble gjerne sentrum i dette arbeidet. Folk kunne holde til på setrene og nådde på den måten lenger inn med lauvbruket. Noen steder hadde budeiene plikt på seg til å lauve. Dette har hatt betydning for senking av skoggrensene mot fjellet. Opplysninger som ble gitt etter matrikkelrevisjonen av 1863, viser at i Hardangerbygdene tok mange bønder hvert år 1000-1100 lauvkjerv. (Med en lauvkniv eller sigd ble det skåret kvister eller renninger med lauv på. De ble buntet i kjerv og tørket på bakken før de ble lagt i stakk eller låve.) I Ullensvang var snittet pr. bruk 748 kjerv, og hele bygda tok tilsammen 134 000 kjerv. I Nord-Aurdal og Valdres tok mange 1000 kjerv sommerlauv og 1000 kjerv høstlauv. Enkelte var oppe i hele 4000 kjerv (Reinton 1969).

Den første høytaking foregikk uten skarpe redskaper. Ljåer kom først i bruk langt ut i jernalderen. Det hadde da vært

februk med innefôring helt siden klimaskiftet etter varmetida. Det gammelnorske navnet hey henger sammen med verbet hoggva. Også andre ting tyder på at de til å begynne med hogg høy, trolig med flintsigder. De har også kunnet rive av graset for hand, en framgangsmåte som, med en særlig teknikk, er brukt somme steder i landet fram mot vår tid (Reinton 1969). Allerede klimaforverringen i hundreårene f.Kr. (eldre jernalder) førte til fôrsanking i utslåtter og ble forløper for seterbruk. Fra setrene var det mulig å nytte ut fjellskogene og de store viddene. Som utgangspunkt ble setrene brukt i stigende grad for eks. etter befolkningsøkningen i det 15. århundre, og senere ved klimaforverringen på 1700-tallet e.Kr. Denne slåtten hadde stort omfang og var av betydning. Fra Sunnmøre i eksaminasjonsprotokollen av 1762 heter det at slåtten på fjellet for mange var "af større Betydning" enn høyslåtten på heimemarka. Det var en alminnelig erfaring at det monnet i kyrne straks det gode fjellfôret fra høgsetrene ble kjørt hjem utpå vinteren. I seterslåttbruksområdet regnet mange på 1800-tallet med at de fikk 9/10 av fôret fra utslåttene.

Deres samlede areal, som må ha gått på bekostning av fjellskog, er ved jordbrukstellinga 1907 på landsbasis satt til ca. 2,7 mill. daa (Jordbrukstellinga 1907). Ved jordbrukstellinga 1939 er den for Gudbrandsdalen satt til 35 923 daa, Valdres 30 541 daa, Hallingdal 28 195 daa, og Østerdalene 20 996 daa (Jordbrukstellinga 1939).

Etterhvert økte mengden av melkeprodukter fra seterbruket. Det trengtes energi til dette, og brensel ble hentet fra fjellskogen. Hogst knyttet til rydding av setervoller, brensel til varme og produksjon av melkeprodukter såvel som lauvtaking og utslåtter, har hatt stor betydning for senkning av skoggrensene rundt våre setergrender.

I boka om skogvesenets historie, som ble utgitt av skogdirektøren i 1909 og som bl.a. handler om 50 års virksomhet (1857-1907) (Skogvæsenets historie 1909) heter det:

> "Sæterbruket har ned gjennom tiderne været til ubotelig skade for store strækninger av vore høiereliggende skoger. Endel sætre inne på høifjellet er nedlagt av den grunn at skogen er bortryddet, og mangel paa brændsel har drevet dem længer ned mot bygderne, eller tvunget befolkningen til at slutte med sæterdriften".

Innenfor Gudbrandsdalen og Valdres nevner forstmester J.B. Barth flere faktorer som årsak til dette resultat:

> "Forbruk av brændsel, havning, rishugst i knappe fôraar og skogbrande, som i mange tilfælder kan antages at være paasat av uforsiktige gjætere - tildels ogsaa av jægere og fiskere".

Opprettelse av vernebelter i fjellskog i 1930-årene var en reaksjon på såvel seterdriftens ødeleggende virkninger som avvirkning for periodevis salg fra 1720-1920.

Utnyttelse av fjellskogen i vår tid

Det går fram at bruk av fjellskog er av gammel dato. Fangstkulturen knyttet til fjellskog og hav har lange tradisjoner. De første 4-5 tusen år etter istiden var den enerådende. Den levde videre parallelt med stein- og jernalderjordbruket og har holdt seg fram til vår tid, men i moderne forkledning, som del av vår psyke og fritidsgjøremål og som viktig del av vårt næringsliv (fiske og fangst). Et slikt tilbakeblikk på fangstens tradisjon og hevd i vårt folk bør være et grunnlag for flerbrukets filosofi og få betydning for hvorledes fjellskogen må behandles.

Etter at såvel seterdrift med hogst som trekullbrenning og tjærebrenning opphørte i våre fjellskoger, har de aktuelle skoggrensene beveget seg oppover mot det klimatisk mulige. Børre Aas påviser at heving av skoggrensen også skyldes forbedret klima. Forandringene var størst i Nord-Norge, men også klart markert i Syd-Norge (Aas 1969). Det er derfor mer skog opp mot fjellet idag enn det var ved århundreskiftet og fram mot 1950-årene. Fra 1930 og fram til idag er fjellskogens økologi omfattet med stigende interesse. Vi er gitt en grunnleggende forståelse gjennom professor Elias Morks studier i perioden 1931 til 1967 på bl.a. Hirkjølen

forsøksområde (Mork & Heiberg 1937, Mork 1968). Senere har forskning innen skogbruk og biolog bidratt til dypere innsikt. Dokumentasjonen av fjellskogens sårbarhet og begrensninger med hensyn til vekst og foryngelse har bl.a. gitt oss holdepunkter og regler for hvorledes fjellskogen bør behandles. Bestandsskogbruket med omfattende anlegg av flate- og stripehogster blir idag revurdert av såvel skogbrukere som andre brukere av fjellskogen. Etter siste verdenskrig har skogbruket gjennomgått en teknologisk og industriell revolusjon. F.eks. kom traktor for utkjøring av tømmer fra 1945, tunge hogstmaskiner fra 1975 og lette hogstmaskiner fra 1985 (Solbraa 1992). Dette og annet utstyr som manuelle motorsager, lassbærere, taubanevinsjer m.m. er effektivt og et varsko om at en på kort tid kan omvandle store arealer til monokultur. Slik teknologi er likevel ingen forutsetning for anlegg av store flater. Det viser tidligere tiders skogbruk.

I dagens fjellskogbruk forsøker en å ta riktige økologiske hensyn, bl.a. tilrettelegge for å unngå vindens avkjølende, uttørrende og mekaniske virkninger, samtidig som en åpner skogen for naturlig foryngelse, men lar generasjonene står side om side. Med moderne teknologi og på forsvarlig økonomisk grunnlag gjøres det forsøk på å utføre gjennomhogster, gruppehogster og småflatehogster med små skader på skogen. Det pågår også iakttagelser og registreringer av hvorledes fjellskogbruk drevet etter de nye prinsipper influerer på mangfoldet av arter og økosystemer. Ulike brukergrupper håper at resultatene av slik forskning vil gi de nødvendige forebyggende metoder til bevaring av mangfoldet.

Verneskogbestemmelsene fra 1930-årene er nå under revisjon. De nye bestemmelsene vil foreligge i løpet av 1993/1994 og får stor betydning for fjellskogens framtid i landet vårt.

Litteratur:

Barth, E.K. 1980. Konstruksjon og bruk av fangstgraver i skog. Norsk Skogbruksmuseum. *Årbok 9:* 272-298.

Berntsen, B. og Hågvar S. m.fl. 1991. *Norsk Urskog.* Verdier - trusler - vern. Universitetsforlaget. Oslo.

Fossum, T. 1992. Kullbrenning. Tjærebrenning. Kulturminner i skog: 6-9. *Særtrykk av Norsk Skogbruk 2.* Oslo.

Gjærevoll, O. 1973. *Plantegeografi.* Universitetsforlaget, Oslo.

Hafsten, U. 1991. Granskogens historie i Norge under opprulling. *Blyttia 49*: 179-181. Oslo.

Historisk museums samlinger i Bergen. Avd. Forhistorie. Bergen.

Holmsen, A. 1991. *Norges Historie. Fra de eldste tider til 1660.* Universitetsforlaget. Oslo.

Jacobsen, H. 1992. Fangstanlegg for elg. Kulturminner i skog: 16-17. *Særtrykk av Norsk Skogbruk 2.* Oslo.

Johansen, Ø. 1984. Fortidslandet. Vandringer i Østfold-naturen. Universitetsforlaget. Oslo. *Jordbrukstellinga. 1907. Jordbrukstellinga. 1939.*

Mork, E. 1968. Økologiske undersøkelser i fjellskogen i Hirkjølen Forsøksområde.

Medd. fra Det norske Skogforsøksvesen 25: 467-616 med vedl. Oslo.

Mork, E. & Heiberg, H.H.H. 1937. Om vegetasjonen i Hirkjølen forsøksområde. Medd. fra *Det norske Skogforsøksvesen.* Oslo.

Narmo, L.E. 1991. *Teknologiske hovedtrekk i jernvinna. Arkeo nr. 2:* 13-18. Universitetsforlaget. Bergen.

Reinton, L. 1969. *Til Seters. Norsk seterbruk og seterstell.* Det Norske Samlaget. Oslo.

Skogvæsenets historie. v/Skogdirektøren. 1909. I anledning det offentlige skogvæsens 50-årige virksomhet 1857-1907.

Solbraa, K. 1992. *Forskningsbehov i fjellskog.* Notat. Dokumentasjonsbehov over utviklingen i fjellskog 20-25. Skogbruksetaten i Oppland.

Stenvik, L.F. 1992. Jernframstilling. Kulturminner i skog: 10-11. Særtrykk av *Norsk Skogbruk 2.* Oslo.

Torp, A. 1963. *Nynorsk Etymologisk Ordbok.* Aschehoug & Co. Oslo.

Aas, B. 1969. *Norsk geografisk tidsskrift 23:* 119-130. Oslo.

SMÅSTYKKE

På plantejakt i Kaukasus

Kaukasusfjellkjeden - dette ruvende høydedraget på Europas grense mot Asia - har alltid vært et spennende område for planteinteresserte. Fjellkjeden fikk sin form under den store alpine foldingen i tertiær-tiden, i likhet med mange andre store fjellformasjoner (Alpene, Himalaya, Rocky Mountains). Den danner en effektiv barriere mellom et nesten subtropisk klima ved Svartehavet og et tørt, typisk innlandsklima i det steppelignende landskap mot nordøst. De klimatiske variasjoner i den forrevne fjellkjeden er store. Tidligere stor vulkansk aktivitet og en sterkt varierende berggrunn, med derav følgende stor variasjon i jordtype, har også bidratt til det rike artsutvalget og de mange endemismer i området.

I september 1992 reiste vi, en gruppe på 6 personer, på en 10 dagers planteekspedisjon til Georgia. Vårt vertskap var botanisk avdeling ved Academy of Sciences of Georgia, med professor Gia Nakhutrishvili i spissen. De ble med oss til to av de mest interessante områdene i Georgia; Kazbegi-regionen i Store Kaukasus og Bakuriani i Lille Kaukasus (Trans-Kaukasus). Hovedhensikten med vår lille ekspedisjon var å samle frø av interessante plantearter for dyrking i Norge. Vi ventet ikke å se så mange planter i blomst så sent på året. Derfor var vi ekstra avhengige av våre botaniske følgesvenner som var rimelig godt kjent med floraen i disse områdene.

Dagen etter vår ankomst til Tblisi, Georgias hovedstad, startet vi vår reise på den gamle militærvei som krysser Store Kaukasus over Korspasset og går videre ned Terek-dalen mot landsbyen Kazbegi, gjennom Daryal-ravinen mot byen Vladikaukas (tidl. Ordzhodnikidze) i Nord-Osetia i Russland.

Noe som gjorde sterkt inntrykk på oss, var de store erosjonsskadene. Dette gjaldt først og fremst den trange dalen før oppstigningen mot Korspasset (Pereval). Snauhogst og et meget intenst beitebruk hadde uten tvil skylden for det meste. Snauhogst og sterk beiting var forøvrig noe vi skulle bli godt kjent med de fleste steder vi besøkte. Ved ca. 1800 mo.h. fikk vi vårt første møte med *Rhododendron caucasicum*. I en utrolig blomsterrik skråning ved veien, registrerte vi også *Scabiosa bipinnata* og *Thymus nummularius*. Området ved veiens høyeste punkt (ca. 2400 m o.h.) er kanskje mest kjent for sitt praktfulle vårflor av *Galanthus ikariae* ssp. *latifolius*.

På den andre siden av Korspasset har elven Baidara, en sideelv til Terek, sitt utspring. Lenger nede i dalen ligger landsbyen Kazbegi, ca. 1800 mo.h., ved foten av Europas tredje høyeste fjell Kazbek, 5047 mo.h. Bare Elbrus (5642 m) og Dykh Tau (5203 m) i samme fjellkjede på russisk side, er høyere. Dalsidene på begge sider var også her sterkt preget av erosjon. Så godt som all naturlig skog var uthogd, og husdyrbruk med gressproduksjon og sterkt beiting var hovednæringen for stedets befolkning. Kazbegi ble vår base i 4 dager. Takket være våre lokalkjente botanikere, fant vi en del områder med mer naturlig vegetasjon.

Vår første utflukt gikk til en trang sidedal som, oversatt til norsk, hette Snødalen. Juta var navnet på et lite sted øverst i dalen (ca. 2300 mo.h.). Her hadde de ingen veiforbindelse med omverdenen gjennom hele det lange vinterhalvåret, og bare terrengbiler kunne ta seg frem på den dårlige veien resten av året.

Ved Juta vokste *Heracleum sosnowskyi* frodig. Her fant vi også en for oss ny og praktfull, kremhvit og storblomstret



Stachys grandiflora. Juta, Kazbegi-området. En gammel og velkjent staude i våre hager.



Centaurea cheiranthifolia. Kazbegi-området. Et nytt og vakkert bekjentskap for oss alle.

Centaurea cheiranthifolia (fig. 2), en plante vi forøvrig senere også fant andre steder. Vår kjente staude *Stachys grandiflora* (syn. *Betonica grandiflora*) (fig. 1) vokste vill her. Av andre interessante planter vi fant i Snødalen kan nevnes *Erigeron caucasicus, E. orientalis, Gentiana septemfida, Campanula darialica, C. grossheimii, Papaver oreophilum, Dianthus caucaseus, Salvia verticillata, Sedum oppositifolium* og *Silene compacta*. Her så vi også for første gang *Scabiosa caucasica* i vill tilstand, en plante vi skulle møte i langt større mengder mange andre steder i Kazbegi-området.

Helt nederst i Snødalen stanset vi ved en fjellskrent bestående av syltynne, forholdsvis løse, vertikalstående skiferlag. Der vokste bl.a. *Draba rigida* og den sterkt duftende *Dianthus cretaceus*. Som flere andre steder i Georgia, var *Spiraea crenata* sterkt representert her.

Neste dag startet vi med kurs for Kazbek. Det var meningen å kjøre med våre terrengbiler opp til ca. 2100 mo.h., men det viste seg at et kraftig regnskyll tidligere på høsten hadde tatt med seg en del av den veien vi skulle kjøre. Vi måtte derfor starte vår fottur 1900 mo.h. Vårt håp om å nå opp i den subnivale sone over 3100 mo.h. ble dermed sterkt svekket.

Den første del av turen gikk gjennom en tett lauvskog som for en stor del besto av *Betula litwinowii,* med enkelte trær av *Betula raddeana*, samt litt *Sorbus caucasigena* (egentlig en form av *S. aucuparia*) og vår hjemlige osp (*Populus tremula*). Undervegetasjonen ble dominert av høgstauder og enkelte busker av bl.a. slektene *Salix, Lonicera* og *Rosa*. Ellers fant vi her bl.a. *Swertia iberica, Primula amoena* og *Fritillaria collina*, og på en åpen solrik plass, *Helianthemum nummularium* ssp. *glabrum*. Alle stammene nær skoggrensen var krokbøyde p.g.a. den årlige snøtyngden.

Der bjørkeskogen sluttet, på ca. 2300 mo.h., overtok *Rhododendron caucasicum* og den lille *Daphne glomerata*. Også våre hjemlige blåbær, tyttebær og krekling trivdes i denne høyden. Mest imponerende var nok de store, tettvokste feltene med *Rhododendron* - sikkert et praktfullt syn under blomstringen på våren.

På de store snauspiste områdene med beitemark var det ikke så mye å finne på denne årstiden, men *Gentianella caucasea* ville sauene tydeligvis ikke ha, for den var det mye av. De to meget sjeldne *Gentiana verna* subsp. *angulosa* og *G. humilis* fant vi også i blomst der. I ca. 2500 mo.h., kom plutselig tåka sigende, og like etter kom de første sluddbygene. Med bare 10-15 meters sikt og bratte stup i området, fant vi det best å snu.

Vi valgte en annen rute nedover fjellet. Ved den gamle Samebakirken som kneiser på en topp høyt over byen Kazbegi, fant vi bl.a. *Astrantia biebersteinii, Gentiana septemfida, Trollius ranunculinus* og den velkjente og vakre *Anemone narcissiflora*. I ca. 2000 meters høyde vokste det store mengder tindved.

Vår siste dag i dette spennende området brukte vi dels i en svært tørr rasmark i Terekdalen og ikke minst til et besøk i Daryal-ravinen. Vårt opphold i Daryal-ravinen ble dessverre noe amputert, da vi her var like ved grensen til Russland og det urolige Nord-Osetia. Stor militær aktivitet og en del skyting, fikk oss til å gjøre retrett og begrense vår aktivitet til den øvre del av ravinen.

På østsiden av ravinen kunne vi observere noen partier med barskog. Det skulle, etter hva våre ledsagere sa, være naturlige populasjoner av *Pinus sosnowskyi*, (egentlig *P. sylvestris* f. *hamata*). På vestsiden, der vi befant oss, var det mer frodig med bl.a. en god del høgstaudevegetasjon. Et par ukjente arter av *Primula* høstet vi frø av. Vi sikret oss også frø av



Abies nordmanniana. Bakuriani. Vi sikret oss rikelig med frø av denne proveniensen.

den meget vakre og storblomstrede *Trifolium trichocephalum* og den gulblomstrede *Viola biflora* var. *caucasica*. En plante innen Leguminosae, *Galega orientalis*, var også et vakkert bekjentskap i Daryal-ravinen. Da vi lørdag 19. september tok avskjed med Kazbegi, hadde vi mer enn 100 arter i vår frøsamling. Samlingen økte også litt under et par korte opphold på vår tur mot Bakuriani i Lille Kaukasus, der vi ankom lørdag ettermiddag.

Bakuriani er et vintersportssted med alpinløyper, hoppbakke og flere hoteller. På grunn av de urolige forholdene i Georgia hadde turistene helt uteblitt de senere år.

Vitenskapsakademiet har også her en forskningsstasjon. Søndag morgen ble vi kjørt med lastebil opp til høysletten Zchra Tskaro (De ni kilder) på ca 2500 mo.h., bare 6-7 mil fra grensen til Tyrkia. Å sitte i åpen bil på trebenker i nesten en time på svært dårlig vei, er også en erfaring å ta med seg. Kuer og sauer i hundrevis greide å holde den gressdekte høysletten snauspist som den fineste plen. Vi forlot derfor raskt dette området og startet på en vandring i det sterkt skrånende landskapet tilbake mot Bakuriani. Selv om snauhogst, gressproduksjon og beiting også her var det som dominerte, fant vi noen mindre områder som var blitt spart. De planterestene vi fant, indikerte et meget rikt vår- og forsommerflor. Dette området er spesielt kjent for et rikt utvalg av løk- og knollvekster. Vi fant frø på *Muscari szovitsianum* og *Fritillaria collina*. En del arter av *Primula* var det også i alpinengene ned mot Bakuriani. En av de vakreste artene vi fant i dette området var *Astrantia maxima*, med store mørk-rosa blomster i skjermene. Årets siste slåttonn var i full gang nå i september. Der det var for bratt for maskinell drift, ble den store breibladete ljåen tatt i bruk - som i Kazbegi-området. Høyet ble tørket på bakken og deretter kjørt ned til bilvei med beltetraktor hvor lastebiler sørget for den videre transport. På de aller bratteste engene ble høyet samlet i såter på bjørkegreiner. Disse ble så trukket av slåttekarene ned til vei. Vi så også steder der høyet ble surret til store baller som ble trillet utfor. Dette siste var mer vanlig i Kazbegi-området. Vår fottur ned fra Zchra Tskaro endte i et skogsbelte like ovenfor landsbyen. Der høstet vi bl.a. frø av *Lilium szovitsianum, Lonicera caucasica* og en ukjent *Eunymus*-art. Der kom vi også over et praktfullt felt av *Colchicum speciosum* (fig. 4). I Bakuriani sikret vi oss frø av *Abies nordmanniana* (fig. 3) og *Picea orientalis* som begge var vanlige skogstrær. Det ble sagt at den førstnevnte hadde sin østgrense her.



Colchicum speciosum. Bakuriani. En vakker fargeklatt i en ellers noe "grå" årstid.

Når det gjelder plantenomenklaturen, ble vi nokså raskt klar over at det florerte en del synonymer. Planter vi mente å kjenne, hadde svært ofte et annet navn enn det vi ville brukt. Vår plantejakt i Georgia resulterte i en "fangst" på ca 160 meget interessante arter - mange endemiske - de fleste i form av frø. En del planter og knoller fikk vi også med oss. Likevel har Georgia så mye mer å vise. Det praktfulle vår- og forsommer-floret fikk vi ikke sett. Den frodige, nesten subtropiske vegetasjonen ved Svartehavet er i høy grad verd et besøk, men da under tryggere forhold enn det vi opplevde. De mange inntrykk fra georgisk folkeliv og kultur er også fine minner vi har med oss fra dette gamle landet med en så broket og krigersk historie.

Steinar Sjøborg
Overgartner i Universitetets botaniske hage, Oslo
Trondheimsveien 23 B
N-0562 Oslo

BOKANMELDELSER

Landplantenes opprinnelse

Graham, Linda E. 1993. *Origin of land plants.* John Wiley & Sons, Inc. 297 sider. Pris ca. US $89,-.

I løpet av de siste 25 år er det vist at slektskapsforholdene innenfor grønnalgene er mer kompleks enn hva som tidligere var antatt. Oppbyggingen av celleskjelettet (det system av mikrotubuli og filamenter som gir cellen dens form og styrer celledeling og bevegelighet), nærvær av spesielle enzymer, og detaljer om hvordan kjernedelingen foregår, har indikert at de tradisjonelle grønnalgene kan deles i to store grupper eller evolusjonslinjer. Den ene av disse to linjene leder fram mot kransalgene og landplantene, den andre mot et vidt spekter av grønne alger som har utviklet seg videre i vann, og ikke særlig nær beslektet med førstnevnte gruppe. Hva som virkelig har overrasket, er det nære slektskapsforholdet imellom kransalger og en rekke andre alger morfologisk svært forskjellig fra disse. Den trådformede *Klebsormidium* og den coccoide *Stichococcus* (Klebsormidiales), den flate epifyttiske *Coleochaete* (Coleochaetales), jord-algen *Chlorokybus* (Chlorokybales) og *Spirogyra* og de særegne desmidiaceene (Zygnematales) er nå plassert under kransalgene. Analyse av arvestoffet hos kransalger og landplanter indikerer at de har en felles opprinnelse.

Boka til Graham behandler derfor i detalj de kritiske karakterer hos grønnalger innenfor kransalge-linjen. Hun viser, bl.a. ved hjelp av gode fotografier og ryddige tegninger, hvordan forskjellige karakterer støtter opp om hypotesene om innbyrdes slektskapsforhold algene imellom og henimot plantene som idag vokser på land. Hun går også inn i det fossile materialet, og hun diskuterer forutsetningene for etablering av landplanter i de aktuelle tidsepoker. Evolusjon av karakterer som særlig er utviklet hos landplanter, er viet tre av de 10 kapitlene.

Det er gledelig at det kommer en vitenskapelig vel fundert bok om dette temaet. Graham har arbeidet med grønnalger i mer enn 20 år, og skrevet en rekke anerkjente avhandlinger om evolusjon innenfor gruppen og henimot landplantene. Boken er pedagogisk oppbygget, lettlest, med vakre illustrasjoner. Graham har lykkes i å kombinere høy faglig standard med faglig tilgjengelighet - en kunst som få fagskribenter mestrer. Det forutsettes et faglig grunnlag i botanikk, med kjennskap til ultrastruktur og moderne generell biologi, for å få fullt utbytte av boken. Den anbefales!

Dag Klaveness

Ask: Trærenes konge

Knut Nedkvitne og Johannes Gjerdåker: *Ask i norsk natur og tradisjon.* - Norsk skogbruksmuseum Særpublikasjon nr. 9. 163 pp, 1994, pris kr 175,-.

Nå er boken om ask (*Fraxinus excelsior*) i norsk natur og tradisjon kommet. I tillegg til opplysninger direkte fra informanter, er det innhentet stoff fra svært mange andre kilder. Boken er blitt en omfattende og detaljrik oppslagsbok om alle tenkelige emner innenfor temaet, men også til dels en underholdende fortelling om asketreet som del av vår historie. Ikke minst er bruken av askevirket til de forskjellige bruksgjenstander opp gjennom tidene et fasinerende tema, der den enkelte gjenstand er en inngangsbillett til vår historie, som når langt videre enn til jordbrukshistorien og landsbygdas historie.

Det som slår en ved gjennomlesingen er den tydelige iherdigheten som er utvist under arbeidet med emnet, alt er med, smått og stort, og alt er behandlet med samme alvor og grundighet. At ask i norrøn mytologi var det udødelige verdenstreet, som spredte greinene sine over hele verden, er velkjent for mange, mer ukjent er det vel kanskje at det i Den yngre Edda går fram at ask, lønn og bartrær regnes som mannlige trær, mens bjørk, eik og lind ble sett på som kvinnelige trær. Interessant er også at Ask og Embla i Den yngre Eddas skapelseshistorie tilsvarer bibelens Adam og Eva.

Teorien om at eik før ask gir plask, og at ask før eik gir steik, altså at vi får en varm sommer dersom ask springer ut før eik om våren, blir i boken avvist som nyere overtro og bare tull. Stort sett springer asken sist ut av alle løvtrærne våre, og feller dessuten bladene først om høsten. Slik sett kan treet regnes som en konge eller høvding, som kommer sist og går først i sommerens fest. I tråd med dette får vi også servert korte livshistorier om de mest fremtredende asketrærne i landet. Dessverre fortelles det om flere av høvdingene at de fikk banesår av vegvesenet eller andre offentlige etater, særlig på 70-tallet da gamle trær ikke sto så høyt i kurs som idag.

Det fortelles endel om hvordan askelauv, kvister og bark er blitt brukt til husdyrfôr. Av en håndfull meterlange kvister med lauv på ble det laget kjerv, som ble tørket til vinterfôr. For eks. ble det i en periode på i alle fall 20 år, tatt ut ca. 5000 kjerv (1000 kjerv tilsvarer omtrent 1 kufôr) lauvfôr årlig på gården Hovden i Rogaland. Denne mengde pr. bruk er i samsvar med opplysninger fra andre gårdsbruk i askens vokseområde. I tillegg ble barken av greiner og kvister skavet av til fôr, fra Osterøy blir det nevnt mengder som tilsvarer 1 kufôr pr. år og pr. bruk. Det blir vist til Reiseter (1958) som uttaler at mengden av lauv og skav kunne utgjøre opptil "halve føda", og at de høstet særlig mye i dårlige høyår. Det virker litt merkelig at lauvfôret i boken blir omtalt som tilskottsfôr eller hjelpefôr, når det tydeligvis utgjorde en stor og temmelig konstant andel av den faste fôrmengden som ble høstet på brukene hvert eneste år.

Omtrent en tredjedel av boken handler om bruken av askevirke. Kvaliteten av ask varierer med voksestedet. Ask fra tørre steder kan bare brukes til ved og fôr, mens yngre trær som vokser fuktig er best til å lage redskaper av. Disse siste hogges helst i september-oktober og bør tørkes i 4-5 år før de benyttes. Slik ask er svært slitesterk, med gode tekniske egenskaper, men er noe tung. Ask er velegnet til alle mulige gjenstander, fra ski og kjelker til trapper, paneler, parkett og forskjellige typer skaft. Boken er en ren gullgruve for folk som liker å arbeide med tre, her er det inspirasjon å hente! Selv undertegnede, som ikke har som vane å spikke i tre, fikk lyst til å lage en egen rive, med skaft av de ytre delene av en furustamme. smurt inn med linolje, og med rivehode av ask, malt med fine farger, og med tinder av hegg eller hassel. En savner en vurdering av bruken av ask i fremtiden. Nå når store deler av det gamle kulturlandskapet gror igjen, vil antagelig mengden av ask på rot øke, og gi grunnlag for en ikke så liten sagbruks- og snekkerindustri, med produksjon av for eks. kjøkkeninnredninger, paneler og annet.

Henvisningene til andre forfattere er

nokså omfattende, men korrekturlesingen kunne vært bedre, bl.a. er navnet til en informant feil stavet i en figurtekst. Nynorsk målføre kler boken godt, og for ukyndige står av og til normaliserte "oversettinger" i parantes, for eks. råme (fuktighet). Stilmessig er boken noe ujevn, partier som nærmer seg ren oppramsing varierer med fortellende, spennende deler. Men selvsagt er dette vanskelig å unngå når den ser ut til å ta mål av seg til å bli en oppslagsbok om ask, og det er lett å tenke seg at det kunne blitt enda mer oppramsing. Uten tvil en bok som kommer til å bli fast inventar i hyllene hos natur- og kulturinteresserte mennesker.

Mary Losvik

SMÅSTYKKE

VI IOPB Symposium i Tromsø

Det sjette internasjonale symposiet i regi av International Organization of Plant Biosystematists (IOPB) vil bli arrangert i Tromsø i tiden 29. juli-2. august, 1995.

Under tittelen "Variation and evolution in arctic and alpine plants" omfatter programmet foreløpig følgende temaer: (1) The arctic and alpine environment and their biodiversity, (2) Reproductive strategies of arctic and alpine plants, (3) Demography of arctic and alpine plants, (4) Growth patterns and ecophysiological constraints above the timber-line, (5) Seed biology at high altitudes and latitudes, (6) Current molecular methods in plant population genetics, (7) Speciation and taxonomic differentiation in the arctic and alpine floras, og (8) The Arctic and the Alpine under global change.

I tillegg til inviterte foredragsholdere, vil det bli anledning til å anmelde foredrag og presentere "posters". Universitetet i Tromsø har velvilligst stilt lokaler til disposisjon for arrangementet.

I tilknytning til symposiet, planlegges det to større ekskursjoner, en før møtet til Longyearbyen, Svalbard og en etter møtet til den svenske forskningsstasjonen i Abisko. Dessuten vil det bli arrangert en dagsekskursjon i Tromsøs umiddelbare nærhet midtvegs i møte-perioden.

I organisasjonskomiteen sitter svenske og norske botanikere: Bengt Jonsell, Stockholm, Ulf Molau, Gøteborg, Liv Borgen, Oslo og Tromsø-botanikerene Arve Elvebakk, Torstein Engelskjøn, Brynhild Mørkved og Ann Marie Odasz.

Første rundskriv foreligger, og neste er planlagt utsendt i januar -95. Er du interessert i å komme med på adresselista, kontakt enten: Liv Borgen, Botanisk hage og museum, Trondheimsvn. 23 B, N-0562 Oslo (Fax: 22 85 18 35) eller: VI IOPB Symposium, Bergianska Stiftelsen, P.O. Box 50017, S-10405 Stockhom (Fax: +46 8 6129005). Du kan også ta direkte kontakt med de andre medlemmene av organisasjonskomiteen. Merk deg tidspunktet, og sett alt nå av dagene 29. juli-2. august neste år til oppdatering og inspirasjon innen fagfeltet biosystematikk!

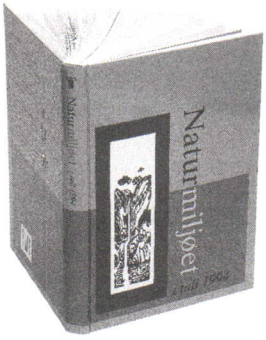
Liv Borgen

Miljøfakta som engasjerer



Heureka Reklamebyrå

Naturmiljøet i tall 1994



Naturmiljøet i tall 1994 er den mest oppdaterte samlingen data om natur- og miljøtilstanden i Norge, og vil bli en sentral kilde for kunnskap på dette området. En tilsvarende mengde og sammenstilling av informasjon er tidligere ikke utgitt.

Kr 300.-
431 sider
A4 format, ib.

Blant temaene som behandles er:
- energibruk og energiressurser
- nedbrytning av ozonlaget
- drivhuseffekt
- truede og sårbare plante- og dyrearter
- biologisk mangfold nasjonalt og globalt
- inngrep i naturen
- utslipp til luft og vann
- avfall og miljøgifter
- langtransporterte forurensninger
- skogskader

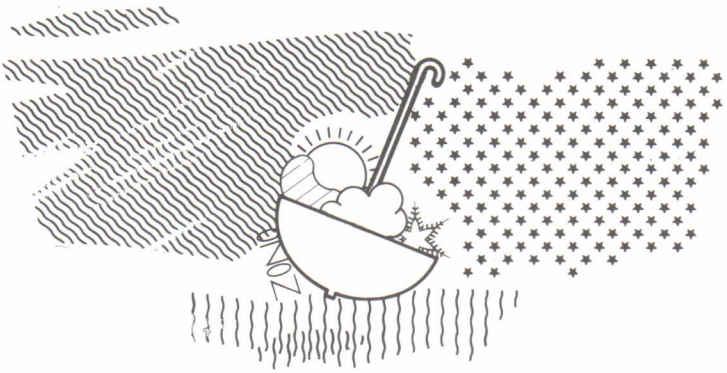
UNIVERSITETS FORLAGET

I salg i bokhandelen nå!

Boka er utarbeidet av: Statistisk sentralbyrå - Direktoratet for naturforvaltning - Statens forurensningstilsyn

Samfoto: Kristina & Aleksander Husmo-foto: Statfjord A / Furukongle Knutsens fotosenter:Jordkloden Mittet foto as: Vandrefalk ungar Sigmund Hogvar: Tre

VÆR & KLIMA



VÆR & KLIMA er et populærvitenskapelig tidsskrift som utgis av Det norske meteorologiske institutt i samarbeid med Universitetsforlaget.

Tidsskriftet inneholder populærvitenskapelige artikler om meteorologi og ellers stoff om vær og klima som kan ha allmenn interesse og være av opplysende karakter.

VÆR & KLIMA henvender seg til personer med interesse for meteorologi og aktuelt stoff om klima, vær og vind, og til personer tilknyttet de meteorologiske observasjonstjenestene. Særlig verdifullt vil tidsskriftet være for lærere i grunnskolen og videregående skole.

VÆR & KLIMA har vært utgitt siden 1977 av Det norske meteorologiske institutt i samarbeid med Universitetsforlaget.

REDAKTØR: Alv Sunde, Medredaktør: Statsmeteorolog Ørnulf Fremming. **REDAKSJONENS ADRESSE:** Det norske meteorologiske institutt, Postboks 43 Blindern, 0313 Oslo 3

Klipp ut kupongen og send den til: Universitetsforlaget, Kundeservice, Postboks 2959 Tøyen, 0608 Oslo – eller ring tlf.: 22 57 53 00

JA **jeg bestiller abonnement for fire nummer i 1994 på**
Kr. 230,- Vi sender regning

Navn: _____

Adresse: _____

Postnr./sted: _____

TIL FORFATTERE

Både orienterende artikler om botaniske emner, vanlig botanisk nyhetsstoff og småstykker om botaniske emner og korte meddelelser om nye observasjoner er av interesse. Bare manuskripter som ikke tidligere har vært offentliggjort vil bli vurdert og eventuelt antatt. Redaksjonen foretrekker å få manus på diskett med to papirutskrifter vedlagt. Det er ønskelig med 3 1/2" disketter i WP-format. Ta kontakt med redaksjonen eller forlaget for å få innskrivingsregler og følgeseddel som skal leveres sammen med disketten. Manus kan også være maskinskrevet med dobbel linjeavstand og sendes da redaktøren i to eksemplarer.

Første side i manus
Første side i manus skal bare inneholde titler på norsk og engelsk, forfatterens navn, institusjonsadresse evt. annen adresse for dem som ikke er tilknyttet til et botanisk institutt.

Latinske navn
I tittel skal latinske navn plasseres mellom komma og understrekes for kursivering. I løpende tekst skal latinske arts- og slektsnavn understrekes for kursivering. Når norsk artsnavn finnes, skal dette brukes før det latinske navnet første gang arten omtales.

Summary
Artikler som inneholder botanisk nyhetsstoff skal ha summary på engelsk. Summary på inntil 120 ord skal skrives på eget ark med artikkeltittel på norsk og engelsk og forfatterens navn og adresse.

Småstykke
Småstykke bør ikke være lengre enn 3.000 tegn, dvs. maksimalt 2 A4-sider med dobbel linjeavstand og god marg.

Litteratur
Litteraturlista skrives på egne ark. Tidsskriftnavn bør fortrinnsvis forkortes i samsvar med B-P-H (Botanico-Periodicum-Huntianum).
Eksempler på hvordan litteraturreferanser skal settes opp:
Bok:
Lid, J. 1985. *Norsk, svensk, finsk flora.* 5. utg. ved O. Gjærevoll. Det norske samlaget, Oslo.

Antologibidrag:
Nilsen, J. 1985. Light climate in northern areas. I: Kaurin, Å. Juttila, O. & Nilsen J. red. *Plant production in the north,* 62-72. Universitetsforlaget (Norwegian University Press), Oslo.

Hovedoppgave o.l.:
Åsen, P.A. 1978. *Marine benthosalger i Vest-Agder:* Hovedfagsoppg. i marinbiologi, Univ. i Bergen.

Bidrag i tidsskrift og skriftserie:
Sætra, H. 1987. Svartkurle *Nigritella nigra* i Nordreisa - ein underestimert forekomst. *Blyttia 45:* 93-94.
Munda, I.M. & Lüning, K. 1977. Growth performance of *Alaria esculenta* of Helgoland. *Helgol. Meeresunters. 29:*311-314.

Illustrasjoner
Svart-hvitt strektegninger og gode fargebilder er ønsket. Bruk av fargeillustrasjoner avgjøres av redaksjonen ut fra en samlet vurdering av økonomi, bildekvalitet og illustrasjonsbehov. Gode, svart-hvitt fotografier er også akseptable. Diagrammer må være enkle og instruktive med tekst tilpasset ev. forminskning.

Figurtekst
Figurtekst skal skrives på norsk og engelsk for hver figur og samles på eget ark til slutt i manuskriptet. I den norske teksten skal det latinske navnet understrekes. I den engelske versjonen skal all tekst unntatt de latinske navn understrekes.

Plassering av figurer og tabeller
Forfatterne bør avmerke med blyant i venstre marg hvor figurer og tabeller skal stå, men dette kan bare bli retningsgivende for redaksjonen og trykkeriet, og kan ikke alltid bli like nøyaktig etterkommet.

Korrektur
Forfatterne får bare førstekorrektur. Korrekturlesingen må være nøyaktig. Rettelser utføres etter vanlige korrekturprinsipper. Unødige endringer bør unngås, og endringer mot manus belastes forfatterne.

Særtrykk
Særtrykk kan bestilles på egen bestillingsseddel, som sendes forfatterne sammen med førstekorrekturen. Prisen oppgis av forlaget. Det gis ingen gratis særtrykk. Normalt lages det ikke særtrykk av småstykker, anmeldelser, floristiske notiser o.l.

BLAD

Returadresse:
Universitetsforlaget
Kundeservice Tidsskrift
Postboks 2959 Tøyen
0608 Oslo, Norge

BLYTTIA 3/94 ÅRGANG 52

Marit Mjelde og Hanne Edvardsen
Bendeltjønnaks - *Potamogeton compressus* L. Gjenfunnet i Norge etter 90 år **101**
Potamogeton compressus - rediscovered in Norway after 90 years

Reidar Haugan, Harald Bratli og Geir Gaarder
Mjuktjafs (*Evernia divaricata*) og andre sjeldne og truede lav- og sopparter i Liaskogen og Skamåni i Aurdal, Oppland **107**
Evernia divaricata and other rare and endangered lichens and fungi in Liaskogen and Skamåni in Aurdal, Oppland

Yngvar Gauslaa
Lungenever, Lobaria pulmonaria, som indikator på artsrike kontinuitetsskoger **119**
Lobaria pulmonaria, an indicator of species-rich forests of long ecological continuity

Anders Often og Gunnar Graff
Skillekarakterer for kjempebjørnekjeks - *Heracleum mantegazzianum* og tromsøpalme - *H. laciniatum* **129**
Characteristics separating *Heracleum mantegazzianum* and *H. 'laciniatum'*

Theis Braanaas
Bruk av fjellskogen opp gjennom tidene **135**
The use of mountain forests from prehistoric to modern times

Småstykker **106, 141, 146**

Bokanmeldelse **118, 144**

Forsidebilde:
Scabiosa caucasica, fotografert i Kazbegi-området i Georgia. Velkjent som staude og snittblomst i blomsterforretninger i Norge. Se ellers Steinar Sjøborgs artikkel fra dette urolige landet.
Foto: Steinar Sjøborg 1992.