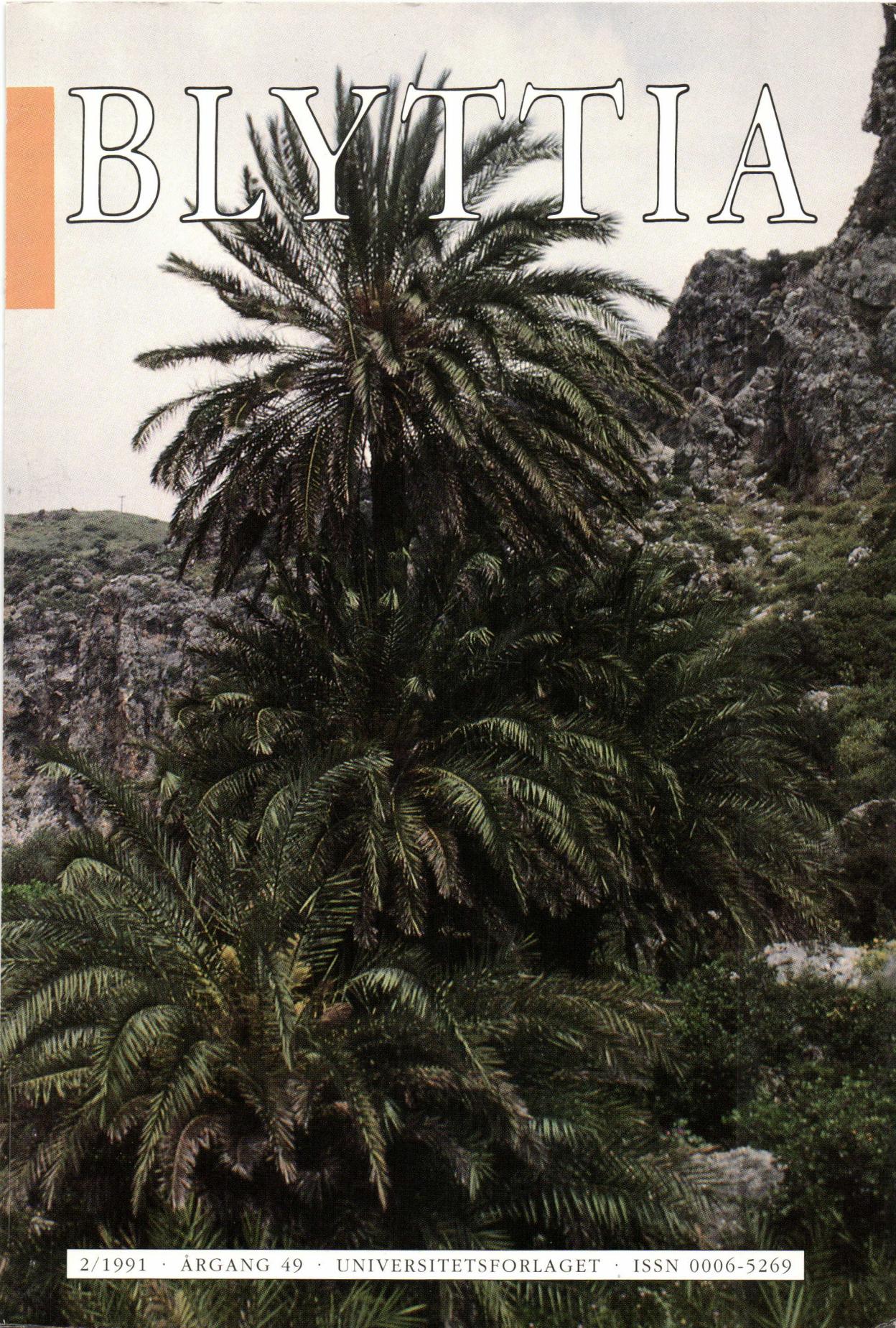


BLYTIA

A large, dense palm tree, likely a Cycas species, dominates the center of the image. It has many fronds radiating from its trunk. The background shows a rugged, rocky hillside with sparse vegetation and a clear sky. The word "BLYTIA" is printed in large, outlined letters across the top of the image.



BLYTTIA

Tidsskrift for Norsk Botanisk Forening, Årgang 49

Redaktør: Klaus Høiland, Botanisk hage og museum, Trondheimsvn. 23 B, 0562 Oslo 5. **Redaksjonssekretær:** Einar Timdal. Manuskripter sendes redaktøren. **Redaksjonskomité:** Eli Fremstad, Per Sunding, Reidar Elven, Jan Rueness, Trond Schumacher, Tor Tønsberg, Finn Wischmann.

Abonnement

Medlemmer av Norsk Botanisk Forening får tilsendt tidsskriftet. Abonnementpris for ikke-medlemmer er pr. år kr 275,- for private og kr 370,- 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 oppgi gammel adresse! Alle henvendelser om abonnement (**gjelder ikke medlemmer av NBF**) og annonser sendes

UNIVERSITETSFORLAGET, Postboks 2959 Tøyen, 0608 Oslo 6, tlf. (02) 67 76 00

Subscription price per volume (four issues) postage included: Institutions USD 64.00, individuals USD 49.00. 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 6, tel. + 472 67 76 00

Norsk Botanisk Forening, Botanisk institutt, Allégt. 41, 5007 Bergen.

Nye medlemmer tegner seg i en av Norsk Botanisk Forenings 7 regionalavdelinger. Regionalavdelingerne gir nærmere opplysninger om kontingen. 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, 3901 Porsgrunn. Postgirokonto 0803 3 27 27 88. – *Trøndelagsavdelingen*: Astri Løken, 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, 1500 Moss. Postgirokonto 0823 0 99 51 42 – *Østlandsavdelingen*: Anders Often, Botanisk museum, Trondheimsvn. 23B, 0562 Oslo 5. Postgirokonto 0803 5 13 12 89. All korrespondanse om medlemskap sendes regionavdelingene.

Hovedforeningsstyre: Anders Lundberg (formann), Per Magnus Jørgensen (nestformann), Astri Botnen (sekretær), Arvid Werner (kasserer og kartotekfører), Bjørn Moe (styremedlem), Berit Brunstad og Knut Rydgren (vararepresentanter).

Utgitt med støtte fra Norges allmennvitenskapelige forskningsråd (NAV)

© Norsk Botanisk Forening 1991

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 rettighetslavere til åndsverk.

ISSN 0006-5269

Sats, trykk og ferdiggjøring: Engers Boktrykkeri A/S, Otta

Nyserot (*Veratrum album* ssp. *virescens*) – litt om utbredelse, økologi og kulturhistorie

Torbjørn Alm

Alm, T. 1991: Nyserot (*Veratrum album* ssp. *virescens*) – litt om utbredelse, økologi og kulturhistorie. *Blyttia* 49: 49–58. ISSN 0006-5269.

– *Veratrum album* ssp. *virescens* in Norway – notes on distribution, ecology and ethnobotany. – In Norway, *Veratrum album* ssp. *virescens* is yet only known in NE Finnmark (Fig. 2). It is very common on the Nordkinn peninsula, growing in snow beds, *Empetrum* heaths, along brooks and rivers, etc. The plant probably had a wider distribution 200 years ago, occurring e.g. in Porsanger, on Magerøya and near Vardø. In these locations it may have been consciously eradicated. Several cases of cattle poisoning, sometimes lethal, are known from Finnmark. The roots of *Veratrum* have been used as a kind of tobacco by the sámi.

Torbjørn Alm, IMV/Tromsø museum, Folkeparken, N-9000 Tromsø.

Nyserot (*Veratrum album* ssp. *virescens*) hører til de plantene man ikke overser. Den kan bli godt og vel en meter høy, og står ofte slik til at den i høy grad fanger blikket (fig. 1). Gunnerus (1772) oppgir til og med at arten kan bli mannshøy.

Nyseroten har en nordøstlig utbredelse i Norge, og er innskrenket til et nokså lite område i Øst-Finnmark. Her opptrer den til gjengjeld dels i store mengder. Særlig hyppig er den ute på Nordkinnhalvøya, i noen av de karrigste traktene i landet. Det ser nesten ut til at den trives særlig godt i bariske og ugjestmilde strøk.

Nyseroten er en av de få liljeplantene i Finnmarksfloraen. Allerede de linjenerverte bladene, ovale ved basis og smalere oppover stengelen, røper tilhørigheten blant de enfrøbladete. Blomstene er på samme tid både store og prangende og litt anonyme, det siste mest på grunn av sin grønngule farge.

Vår nyserot (*Veratrum album* ssp. *virescens*) har blomster som er grønnaktige både inni og utenpå. I så måte skiller den seg fra hovedformen (ssp. *album*), hvor blomstene er hvite innvendig (derav navnet *album*, hvit). Den vokser blant annet i Alpene (Hegi 1939). Kromosomtallene skal også være forskjellige, $2n = 16$ hos ssp. *album*, $2n = 32$ hos ssp. *virescens* (sml. Tutin et al. 1980).

Utbredelse

Som nevnt er nyseroten innskrenket til Øst-Finnmark i Norge. Den har mange lokaliteter på halvøya mellom Laksefjorden og Tanafjorden, særlig nord for Hopseidet (på Nordkinnhalvøya). I tillegg finnes den en rekke steder innerst i Tana, og mer spredt på den vestlige delen av Varangerhalvøya (fig. 2).



Fig. 1 Nyserot (*Veratrum album* ssp. *virescens*) i et sneleie nord for Sverdvatnet på Nordkinnhalvøya. Foto: T. Alm 09.08.1989.

Veratrum album ssp. *virescens* in a snow bed north of Sverdvatnet on the Norkinn peninsula.

Hovedtyngden av lokalitetene ligger i kommunene Lebesby, Gamvik og Tana, men det er også gjort noen funn i Berlevåg. Opplysningene om to funn i Vadsø er mangelfulle. Det kan dreie seg om dyrkete planter, på samme vis som for to forekomster i Sør-Varanger (sml. Dahl 1934). I tillegg har arten i det minste forekommet i Nesseby, hvor A.G. Nordvi fant en enkelt plante i 1884 (Norman 1900); tidligere også i kommunene Vardø, Porsanger og Nordkapp (sml. nedenfor).

Den eldste omtalen av nyserot i Finnmark finner vi antagelig hos Hans Hansen Lilienskiold (1698). Han var amtmann i Finnmark mot slutten av 1600-tallet. I en stor beskrivelse av fylket, kalt «Speculum boreale» eller «Nordspeilet», har han også med et avsnitt om plante- og dyrelivet. Her er nyseroten nevnt. Lilienskiold kaller den riktignok for

Helleborus, kanskje påvirket av det franske, hellebore blanc, eller engelske navnet, false hellebore. Han kan imidlertid like gjerne ha fått navnet fra gamle urtebøker, hvor det er i bruk både om *Veratrum* og den egentlige *Helleborus*, hos oss bedre kjent som julerosé (sml. nedenfor). *Helleborus albus* Guld़enstaedt er forøvrig ett av flere, eldre latinske synonymer for *Veratrum album*.

En håndskrevet utgave av «Speculum boreale» ble overlevert kong Frederik den fjerde i 1701. På trykk kom skriften først etter nesten 250 år, under redaksjon av O. Solberg (1943–44). I denne utgaven har professor Jens Holmboe identifisert en del av Lilienskiolds planter, men av en eller annen grunn har han ikke dristet seg til å sette navn på nyseroten. Teksten, og en tilhørende plansje, levner imidlertid ingen tvil om at omtalen gjelder nyserot (sml. Helland 1905, s. 443).

Lilienskiold nevner at arten forekommer på Hopseidet, Reinøya ved Vardø «med flere dislige Stæder» (sml. nedenfor). Nyseroten står fortsatt på Hopseidet, mens den ikke senere er angitt fra Reinøya. Her kan den imidlertid være trengt ut som følge av utstrakt fuglegjødsling og omforming av vegetasjonen i forholdsvis sen tid (Iversen & Iversen 1988).

Det er mulig at nyserot tidligere har hatt en mer vidstrakt utbredelse enn i dag. Gunnerus (1772) oppgir i sin «Flora norvegica» forekomster av *Veratrum album* i Kjelvik og Porsanger. Her heter det, i en noe forenklet oversettelse av den latinske teksten:

«Vokser i Finnmark, dels spredt og dels rikelig, for eksempel i Kjelvik, Porsanger og på Hopseidet, hvor jeg samlet den i 1759, rundt slutten av juni måned; blomstene (var) ikke skikkelig utfoldet. Senere er den sendt meg av presten Weldingh, ansvarlig for Øst-Finnmark; og av justisråd Hammer, den gang amtmann i Finnmark, og likeledes av herr Borchgrevink. Før dette er den ikke funnet i Skandinavia.» (Gunnerus 1772, s. 1–2.)

Denne angivelsen kan med adskillig rett tas som en bekreftelse på at nyseroten tidligere har forekommet ved Vardø. Jens Finne Borchgrevink (1736–1819) deltok i profes-

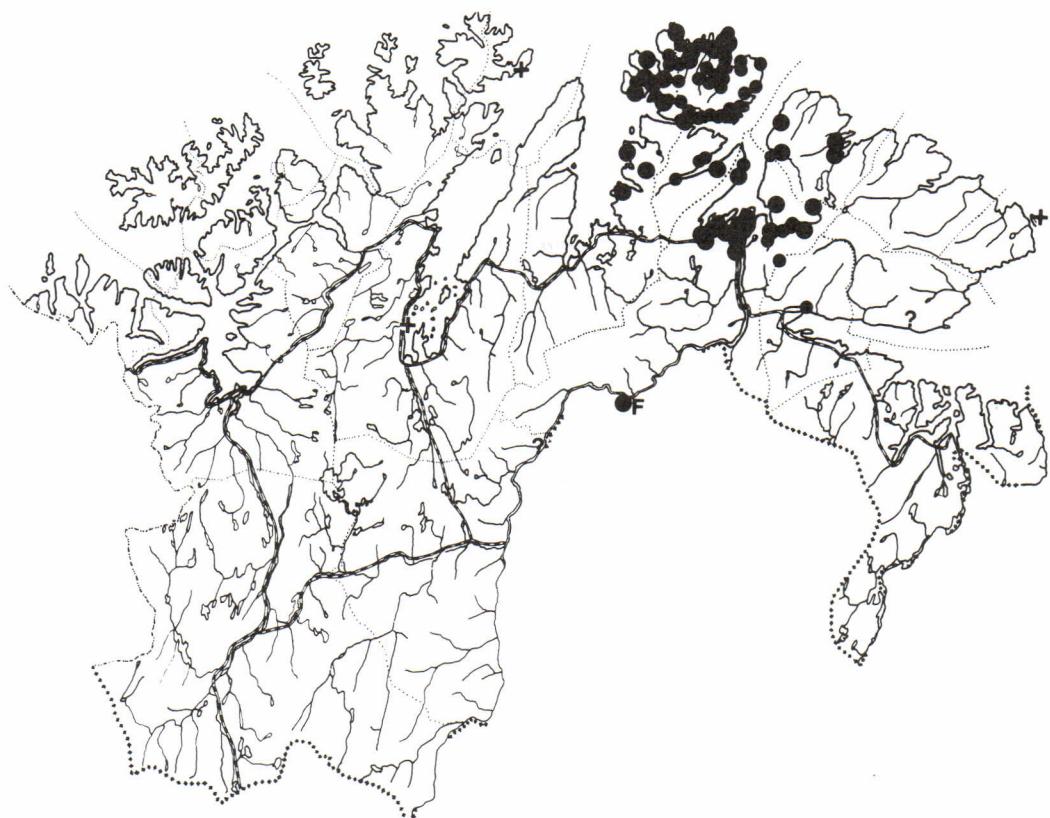


Fig. 2. Utbredelsen av nyserot i Finnmark. Store prikker angir herbariebelegg; små prikker viser andre angivelser. Eldre, antatt utgåtte forekomster er angitt ved +, usikre angivelser ved ?. Forekomsten i Finland er merket F.

The distribution of *Veratrum album* ssp. *virescens* in Finnmark. Large dots = herbarium specimens; small dots = other records. The + sign denotes old, probably extinct occurrences; uncertain localities are marked ?. The occurrence in Finland is marked F.

sor Maximilian Hells ekspedisjon til Vardøhus i 1768–69 for å studere passasjen av Venus over solskiven. Oppholdet her synes å være hans eneste besøk i Finnmark, og funnet av nyserot må antas å være gjort i nærmeste omegn av Vardø (sml. Dahl 1893a, s. 40 og 81). Gunder Hammer var amtmann i Finnmark i 1757–1758, og likeens bosatt på Vardøhus (Dahl 1893a).

Den svenske botaniker Göran Wahlenberg (1780–1851) oppgir i sin «*Flora lapponica*» likeens forekomster av nyserot ved Porsangerfjorden og på Magerøya. I norsk språkdrakt lyder teksten omrent som følger:

«Vokser nær fjellever på fuktige, skyggelige (egentlig: skjulte) steder i kyst-Finnmark, av og til rikeligere; således vanlig på

Taborsnes i Porsanger, ved Kjelvik sparsomt, på Hopseidet og tilliggende havarmer (har den) av alle steder den rikeligste forekomsten, og der stiger den høyt til fjells, dessuten sparsomt i Varanger.» (Wahlenberg 1812, s. 277.)

Taborsnes er et gammelt navn på Stabbursnes ved utløpet av Stabburselva (Qvigstad & Olsen 1924). Selv om området kanskje ikke hører til de botanisk best kjente i Finnmark, er det lite trolig at nyseroten vokser der i dag. I så fall burde arten ha vært gjenfunnet, f.eks. av Ove Dahl under hans besøk i 1901 (sml. Dahl 1934). Heller ikke i godt egnede trakter lenger nord ved Porsangerfjorden har det lyktes å påvise nyserot (sml. Alm 1990).

Kilden for Wahlenbergs angivelse av nyserot på Stabbursnes er usikker. Han besøkte selv Kistrand i Porsanger i juli 1802, men ifølge Dahl (1934) ble den planlagte ferden innover til bunnen av Porsangerfjorden hindret av storm og uvær. Forekomsten i Kjelvik kan Wahlenberg derimot ha sett med egne øyne, under et dagsbesøk noen dager før (sml. Dahl 1934). Det er like fullt mulig at denne angivelsen bygger på Gunnerus.

Ifølge Norman (1900, s. 1058) kan nyseroten også ha hatt (eller muligens ha?) en lokalitet i Kárášjohka kommune: «efter lappers udsigende, som man neppe tør stole på, skal den forekomme ved Port i Karasjok».

Forekomsten ved Barta («Port») er ikke bekreftet ved senere funn, men nyseroten har sitt eneste finske voksested i Utsjoki, samisk Ohcejohka, ved Tana (Nilsson 1986), sml. fig. 2. Denne forekomsten ligger riktig nok 35 km mot nordøst, men mye lengre inn i landet enn noen av de kjente lokalitetene på norsk side.

Økologi

Ifølge Lid (1985) vokser nyseroten i «frodige enger og bjørkeskog». Denne beskrivelsen er etter min mening lite treffende, og gjelder utvilsomt bare et fåtall av de norske forekomstene. Antagelig er beskrivelsen basert på voksestedene innerst i Tana, hvor arten står i langt froudigere vegetasjon enn det som ellers er vanlig (sml. Nettelbladt 1975). Langs veien i Vestertana er den til gjengjeld lett tilgjengelig for forbifarende botanikere.

Voksestsbeskrivelsen hos Norman (1901, s. 531) er langt bedre, selv om man også her merker at forfatteren ikke har ferdes i de mest nyserot-rike traktene på Nordkinnhalvøya. Han hevder at den bare vokser i skygge og på flat mark, stundom helt ned mot flområdet, men at den er vanligst i fuktige innsenkninger ved vann, i kratt av sølvvier (*Salix glauca*), dvergbjørk (*Betula nana*) og krekling (*Empetrum*).

En mer treffende beskrivelse av økologi-

en finnes hos Kristensen (1980). Han oppgir at nyserot finnes i sneleier, vierkratt og på gressmark over hele Nordkinnhalvøya, og antyder at voksestedene gjerne utmerker seg ved å ha god tilførsel av oksygenrikt vann. På myr forekommer den derimot aldri.

Til de nevnte voksestedene kan man med fordel føye kreklinghei. Forekomster i marker lyng- og fjellhei er vanlige på Nordkinnhalvøya. Jeg har også sett nyserot på skrinnne strandvoller nesten helt uten annen vegetasjon. Sneleiene er gjerne fattige musoreller eller engsneleiier, hvor den digre nyseroten ser mildt sagt fremmedartet ut (sml. fig. 1).

Nyseroten forekommer også ofte langs elver nær elver og bekker, men tilsynelatende uten å være strengt knyttet til den egentlige flommarkssonen. På snaufjellet innenfor Torskefjorden i Lebesby står det f.eks. rikelig med nyserot i elvedalen, men så høyt over elveløpet at vannmassene knapt kan nå plantene selv på stor flom. Det samme er tilfelle langs Mehamelva på Nordkinnhalvøya. Det er mulig at bindingen til flommark og frodige vegetasjonstyper blir strengere innover i landet. Forekomsten i Finland er likeens knyttet til flommark, helst i kratt (Hämet-Ahti et al. 1984).

Nyseroten er utvilsomt både hardfør og nøysom. Kristensen (1980) oppgir til og med at den «blomstrar spesielt godt i dårlige somre med lav temperatur og mye nedbør.»

Helt ufølsom for en dårlig sommer er nyseroten neppe. Den svenske botaniker Thore M. Fries (1832–1913) besøkte Finnmark sommeren 1857 og møtte en sen vår i hele Nord-Norge. Ved ankomsten til Gullholmen i Tana den 22. juni lå sneen dyp mange steder, trærne stod nakne, og hele utviklingen hang en måned etter et vanlig år. Selv i slutten av juli var vegetasjonen ikke fullt utviklet, og nyseroten tydelig preget av dårlige tider. Fries (1858, s. 28 og 31) nevner dette i forbindelse med to observasjoner av arten, i Vestertana (23.7.1857): «*Veratrum* stod här öfverallt, ännu ej blommante och oftast af-frusen ...»; og ved Langfjorden i Tana, (29.7.1857): «... och ymnig *Veratrum*, hvilken nu begynte blomma, der den ej af frosten var alldeles förhärjad.»

Kulturhistorie

På grunn av sin størrelse er nyseroten ikke av de plantene man lettest overser. Den er da også godt kjent av lokalbefolkningen i de områdene hvor den forekommer. I boken om «Mehamnfolkets historie» (Lillevik 1970, s. 32) heter det f.eks.: «Alle som har bodd i Mehamn og fartet på Nordkynhalvøya kjenner denne planten.»

Dessverre er det samlet svært lite tradisjonsstoff om planter i Finnmark. Høeg (1976) har bare to informanter i fylket, og det er ikke skrevet stort siden den tid. Vi har ikke engang noe fullgodt belegg for at *nyserot* virkelig er i bruk som lokalnavn; kanskje er det bare et boknavn som er kommet inn i forholdsvis sen tid.

Nyserot er imidlertid et svært sannsynlig navn, og sikter til en karakteristisk egenhet ved planten. Den inneholder en rekke alkaloider som virker sterkt irriterende på slimhinnene, og fremkaller nyseanfall (Ruud 1938, Hegi 1939). Virkningene skal komme allerede etter få minutter (Frohne & Pfänder 1983).

At denne egenheten også fra gammelt har vært kjent i Norge, fremgår av et håndskrevet manus «Om Finmarkens Frugter, Urter, Blomster og Trær» av Knud Leem (1696/97–1774). Det var opprinnelig påtenkt som en del av hans store verk om «Finmarkens lapper» (Leem 1767), men kom ikke med i den trykte utgaven. Her heter det:

«Den saa kaldede *Helleborus* sees og at vox paa adskillige Stæder der i Landet, og med Behag fremviser sig iblandt de andre omstaaende Urter, saasom skydende sin Stængel temmelig højt i Vejret. Roden, som falder meget tyk og stor, haver stærk Nysekraft.» (Sitert etter Dahl 1906, s. 100.)

Som norske navn på arten nevner Gunnerus (1772) «Hvit Nysegras» og «Hvit Nyseroot», mens Wahlenberg (1833) oppgir «Hvid Nyserot». Fargeangivelsene er nok bare en oversettelse av det latinske album. Det er ikke noe i blomsterfargen hos vår nyserot som skulle tilsi et slikt tillegg i navnet. Lillevik (1970) kaller planten for nysrot, og det er mulig at dette er en riktigere form som lokalnavn betraktet.

På samisk går nyseroten under et tilsvarende navn, nemlig *gastinrässi* («nysegress»), eller gastemrasse i eldre skriveform. Navnet ble første gang notert av Leem på 1700-tallet (Nielsen & Nesheim 1979), og går igjen også i senere omtaler, blant annet hos Gunnerus (1772), Schübeler (1886) og Qvigstad (1901). De to siste henviser riktignok dels til Wahlenberg (1812), som har en noe avvirkende form, «Kasnem-grase».

En tidlig angivelse av navnet finnes dessuten i biskop Johan Ernst Gunnerus herbarium, i form av en påskrift på et gammelt herbarieark. Nyseroten er for lengst borte, men i god spareånd er kartongen brukt om igjen til et belegg av sagtang (*Fucus serratus*). Den opprinnelige teksten er overstrøket, men kan like fullt leses (Dahl 1893 b, s. 57): «Gastem-raesse Weld. Thanen paa Engene ved Søen – samt på Haabs Eidet ved Hgams (?) ved en liden Elv, har store Rødder.» Angivelsen (Weld.) stammer fra Christian Weldingh (1728–1801), fra 1767 sogneprest til Vadsø og prost i «Østfinmarkens provsti» (Dahl 1896, s. 97).

Kanskje er *gastinrässi* det eneste samiske navn som er i bruk hos oss. Lenger øst, blant samene i Sovjetunionen, har planten et helt annet navn – «cichau» i Qvigstads (1901) skriveform. I det samme verket oppgir Qvigstad imidlertid også et uidentifisert navn fra Tana, *mirkorasse* eller «giftgress» (mirkkorässi i moderne rettskrivning). Det kan meget vel ha vært brukt om nyserot.

Folk som kjente planten, har visst aldri vært i tvil om at den var giftig. Lillevik (1970, s. 32) har en karakteristisk omtale:

«Alle vet at nysrotten er giftig og at den en viss tid på året er farlig. Mindre dyr som lam og kje dør av den. Større dyr går forbi planten og rører den ikke fordi de vet hva som er spiselig.»

Hos Høeg (1976, s. 671) heter det likeens, etter en hjemmemann i Lebesby kommune: «Ikke brukt til medisin, men kjent som meget giftig. Om våren er den den første grønne planten kreaturen får fatt i og spiser med begjær, da de rimeligvis er lei av vintermaten. Har de spist nysrot, kaster de opp og sturer noen dager; melkekuer blir en tid tørr, melker ikke.»

Lilienskiold (1698) nevner at forgiftningen blant annet ytrer seg ved hårvfall: «Naar Creaturene aff des Løff imod Vaaren fortærer til Offverflod, gielder det deris Haar, som deroffver maa mistis.»

Hegi (1939) oppgir likeens at hovedformen av nyserot (*Veratrum album* ssp. *album*) er sterkt giftig, særlig når plantene er unge. Den inneholder en lang rekke alkaloider (alkaminer, alkaminglykosider og esteralkaloider); Hruby et al. (1981) lister opp 30 slike. De viktigste er protoveratrin, germerin, jervin og ubijervin. Vår underart (ssp. *virescens*) skiller seg noe ut hva innholdsstoffene angår, men også her forekommer en lang rekke alkaloider (Hoppe 1975).

Karakteristisk for begge underarter er blant annet en sterk blodtrykkssenkende virkning, og preparater av nyserot har funnet anvendelse mot visse hjerte-kar-sykdommer.

Ikke bare er det mange av dem, men alkaloidene i nyserot hører også til de giftigste i planteriket. Giftvirkningen skyldes især esteralkaloide. De angriper cellemembrane, og virker ødeleggende på transporten av natrium- og kaliumioner. Ifølge Hoppe (1975) skal riktig nok vår underart, ssp. *virescens*, være mindre giftig enn hovedformen.

Hos husdyr fremkaller inntak av nyserot diaré, kolikk og trommesyke (Hegi 1939). Det er mest unge og uerfarne dyr som rammes; fe som har levd en stund, vet å la nyseroten stå i fred. Dersom dyrene ikke får til å brekke seg, kan de dø av forgiftningen.

Gunnerus (1772, s. 2) nevner at blad av nyserot ved en anledning ble kastet ut ved hjemmet til misjonæren i Varanger. Flere høns hakket i seg av grøntforet, og strøk med etter kort tid.

Distriktsveterinær G. Ruud, den gang bosatt i Vadsø, har beskrevet flere tilfeller av nyserot-forgiftning av storfe i Tana, dels med dødelig utgang:

«Ved de tilfelle jeg har hatt anledning til å iaktta i Finnmark har dyrene fått giften i sig ved å opta deler av den levende plante direkte fra marken. Ved denne forgiftningsmåte iakttar man også disse perakutt forløpende tilfelle, men dessuten har man tilfelle da sykdommen strekker sig over flere døgn før

døden inntreder. Ved dette mer subakutte forløp er de nervøse symptomer i sykdommens første stadium mindre voldsomme. – Begge former hadde jeg anledning til å se i vestre Tana i juni i år. Hos 3 lappefamilier, hvis gårder lå i nærheten av hverandre, forekom 5 tilfelle av sykdommen på storfe. Av disse døde 3 uten å være behandlet. Hos en årgammel kvige var sykdommen så langt fremskredet at den ikke kunne reddes, idet den allerede nærmest befant seg i komatos tilstand. En stamokse i god kondisjon kom sig etter behandlingen.» (Ruud 1938, s. 280–281.)

Ved obduksjon av dyrene viste det seg at de hadde slimflod fra nesen og tårekjertlene, blodig skum i lungene, blødninger i hjertet, dels også i magen og tarmene, og skader på leveren.

Den farlige nyseroten hadde dyrene funnet i umiddelbar nærhet av gårdsbruken:

«Ved nærmere undersøkelse viste det sig at nyserot var en meget almindelig plante på disse gårder både på jordene i nærheten av husene og i utmarken. Man kunde også se hvordan dyrene i ganske stor utstrekning hadde spist toppen av plantene. Selve bladene syntes ikke å ha vært så ettertraktet som øverste del av stilken med blomsterknappene. Mine undersøkelser fant sted den 22. og 23. juni og blomstringen var da ennu ikke begynt, men nær forestående. Det har da også før om årene vist sig at disse forgiftninger i almindelighet inntreffer i tiden før blomstringen.» (Ruud 1938, s. 281.)

Også her var det mest unge og uerfarne dyr som ble rammet av forgiftningen:

«Det gjelder både for storfe og sauер at ungdyrene er mest utsatt for sykdommen. På mange steder i Finnmark gjør forknappheten om våren sig sterkt gjeldende, og ofte slippes dyrene ut for å søke sig næring før sneen er gått vekk og før noen egentlig vegetasjon er kommet igang. De frister da en kummerlig tilværelse ved å ete bjørkeris, lyng, mose og i sjøkanten søker de tare, tang, fiskeavfall etc. Nu er forholdet det at nyserot er en relativt tidlig plante som skyter fort frem om våren, og i sin sult og sterke trang til grønt blir den da spist av dyrene selv om de i grunnen ikke er så begeistret

for den. Den spises helst av ungdyrene som er mest utsultet og som vel heller ikke forstår å vrake de skadelige vekster i den grad som de voksne.» (Ruud 1938, s. 282–283.)

I tørket tilstand blir de overfladiske delene av planten derimot regnet som harmløse, i det minste for husdyr: «Nyserot er giftig, men giften ødelegges ved tørking. Folk i Tana har fortalt at husdyrene spiste nyserot når den kom med i høyet.» (Gjærevoll 1979, s. 88.)

Antakelig er det like fullt best å holde husdyrene helt unna nyserot. I Nord-Amerika er det påvist at *Veratrum viride*, med lignende innholdsstoffer, har teratogene egenskaper – den kan skade fosterutviklingen. Dersom direkte soyer spiser planten, kan lammene bli født med alvorlige misdannelser (Keeler et al. 1978).

For mennesker skal 1–2 gram av den tørkede roten være dødelig dose (Frohne & Pfänder 1983). Vår underart skiller seg neppe merkbart ut fra den mellomeuropeiske spes. *album* i så måte.

I Mellom-Europa fører nyserot ennå lett som det er til alvorlige forgiftninger. Det skyldes først og fremst at ukyndige forveksler de overjordiske delene av planten med *Gentiana lutea* (Hruby et al. 1981, Frohne & Pfänder 1983). På tross av fredning, blir den siste fortsatt etterstrebet til bruk i bittrent brennevin. Roten er imidlertid helt ulik den hos nyserot (Frohne & Pfänder 1983). Mer alvorlig i så måte er muligheten for forveksling av nyserotens røtter med tørkete røtter av vendelrot (*Valeriana*), som ligner svært (Hruby et al. 1981, Frohne & Pfänder 1983).

Hos mennesker synes dødsfall som følge av nyserot ikke å være kjent (Hruby et al. 1981). Det skyldes ikke mangel på giftighet, men at slimhinnene irriteres så kraftig at inntak raskt fremkaller brekninger. Det hjelper også noe at giftstoffene i nyserot løses dårlig i vann. I alkohol er de langt farligere.

Innholdet av farlige giftstoffer forhindrer ikke at nyseroten tidligere har funnet utstrakt anvendelse som snus. Lilienskiold (1698) legger særlig vekt på denne egenskapen, ivrig som han er etter å fremheve alle stedegne ressurser og rikdommer i Finnmark:

«Saa gjøres ey heller fornøden slig Urt fra fremmede Stæder at søge, thj den haffver Voxestæd noch udj Landet, oc hældst ved Hops-Eidet, Renøen med flere dislige Stæder. Wiste den Tobach-gierige Roodens-kraft, mindre bleff da udj Ro bestaaendis.»

I mer moderne språkdrakt: Man trenger ikke å importere tobakk fra fjerne land, når man har en så vanlig plante å ta av. Om den tobakkslystne kjente nyserotens kraft, ville den neppe få stå i fred.

Gunnerus (1772) angir i sin «Flora norvegica» likeens at samene brukte den knuste rota som «nysepulver», med andre ord som en form for snus (sml. sitatet nedenfor).

Jens Rathke (1769–1855) gjennomførte i årene 1801 og 1802 en reise i Finnmark. Han var da overlærer i naturhistorie ved Christiania Kathedralskole. I 1813 ble han utnevnt til professor i naturhistorie ved Det kongelige Frederiks universitet. Beretningen om hans «Reise langs Norges kyster 1795–1802» kom ikke på trykk før nærmere hundre år etter, blant annet i form av et separat utdrag om Finnmark (Rathke 1899). Her heter det:

«På Hobsejdet voxte der hvide Nyse Rod (ver. album) i Mængde, 3 til 4 Fod høi og derover. Brugen af denne Plantes Rod til Snuus=Tobak har tilforn været meget hyppig i blandt Finnerne, men begynder nu at fortrænges af Tobak, som blandes med Vand og kaldes Vand- eller Vas-Snuus, og paa denne Maade bruges som Snuustobak». (sml. Helland 1905, s. 443.)

Lillevik (1970, s. 32) legger vekt på at nyseroten også ytre sett kan minne om tobakk (*Nicotiana tabacum*): «Stilkene og bladene ... er svært lik tobaksplantens blad og stilk.» Dette synspunktet kan muligens ha noe for seg, men har sikkert ikke hatt noen betydning for bruken. De som samlet nyserot for 200 til 300 år siden, slik det er angitt hos Lilienskiold, Gunnerus og Rathke, har neppe hatt noen klar forestilling om hvordan planten bak handelsvaren tobakk så ut. Bruken av nyserot skyldes nok at den inneholder et eller flere virksomme stoffer.

Tradisjonen med bruk av nyserot som snus synes å ha levd videre inn på 1900-tallet. Lillevik (1970, s. 31) gir en livfull beskrivelse:

velse av en ferd langs Nordmannsetvatnet på Nordkinnhalvøya, hvor en same han møter på veien viser stor interesse for nyserot:

«Flere ganger på vår vandring bøyer han seg ned og ser på en plante og alltid den samme. Det er nokså mange av det slaget her vi går. Denne planten synes å interessere ham meget. Hvor han går ser han seg om etter den, smiler tilfreds for seg selv og synes formelig glad.»

Av teksten fremgår det ellers at planten først ble plukket når den hadde fått tid til å vokse skikkelig ut. Dette har trolig sammenheng med at nyseroten skal være mest giftig når den er ung.

I Mellom-Europa er rotstokken blitt brukt til fremstilling av en apotekdroge, *Rhizoma Veratri* eller *Radix Hellebori albi* (sml. Hoppe 1975). Den har en sterk og bitter smak. Hovedanvendelsen har vært som legemiddel for dyr (Hegi 1939). Et avkok av roten kan brukes til å ta knekken på lus og kakerlakker (Hegi 1939). Giftstoffene har i det hele sterkt virkning på insekter og sopp (Hoppe 1975).

Noe stort ry som legeplante for mennesker synes nyseroten ikke å ha hatt hos oss. Qvigstad (1932) oppgir i sin samling av samisk folkemedisin bare at den er blitt brukt mot reumatisme.

Gunnerus (1772, s. 2) fremhever riktig nok nyserotens nytte som legeplante, men bygger nok i all hovedsak på mellomeuropeiske kilder. I norsk språkdrakt lyder omtalen som følger:

«Den knuste rota blir brukt som nysepulver av samene. Den er ikke trygg å bruke for alminnelige medisinske rådgivere, ettersom planten er giftig. Forøvrig viser den utmerkede krefter mot ulike sykdommer, hvis den blir anvendt med forsiktighet av en erfaren lege.»

Gunnerus (1772, s. 2) regner også opp en rekke sykdommer som nyseroten skal virke mot, men siterer her et verk av den noe yngre botaniker A. Gouan (1733–1821), «*Flora Monspeliaca*», utgitt i Lugduni (Lyon) i 1765. Kraften angis å være:

«*drastica*, *sternutatoria* (fremkaller nysing), *antiscabiosa* (mot skabb), *antipedicularis* (mot lus), *antihypochondriaca*, *an-*

tineaniaca, *antiepileptica* (mot epilepsi), *anticophosica*, *antiquartanaria* (mot malarria).»

Til slutt advares det mot at nyseroten innvortes bør brukes med forsiktighet, «caute intus usurpanda».

Lenger sør i Europa synes bildet i det hele å ha vært et annet. Nyseroten har her delvis adskillig ry som legeplante. I gamle urtebøker er den riktig nok ofte blandet sammen med julerose (*Helleborus niger*), som nok har en mer omfattende tradisjon i legekunsten (Brøndegaard 1987b).

Den eldste kjente legebok på dansk ble trolig skrevet av en munk, Henrik Harpestreng, død i 1244 (Brøndegaard 1987a). Den er bare kjent i form av fragmentariske avskrifter; men en av disse omtaler *Helleborus*. Forfatteren skiller mellom «sort tung», som ganske sikkert svarer til julerose (*Helleborus niger*), og «hvid tung», som godt kan være nyserot (*Veratrum album*). Den siste tilskrives størst legekraft (Brøndegaard 1987b, s. 190). Skal man tro opprampingen der, virker planten mot det aller meste, fra fotlideler og vattersott til malaria og galsskap. Bare de mindre hardføre blir anbefalt å søke andre legemidler: «Må ikke bruges af gamle folk og småbørn, ej heller af dem, der er rædde, har kvindehjerte etc.»

I en dansk legebok fra 1533, «En nøttelig legebog faar fattige og Rige», er «hvid nyserod» nevnt, riktig nok med adskillig mer beskjedne egenskaper. Det heter bare at den inngår i drikker mot magesykdommer (Brøndegaard 1987b).

På grunn av farens for giftning av husdyr, er nyseroten delvis blitt oppfattet som en skadevekst. I blant har man også forsøkt å holde den borte. Interessant i så måte er Normans omtale av forekomstene i omegnen av Bonakas i Tana:

«... i stor mængde, trængende sig sommesteds ind på steder, hvor den ikke var bemærket tidligere, truende i 80-årene med at blive en landsplage, fornemmelig om våren, når kreaturene slippes. man søger at hindre dens videre udbredning ved at slå den af tidlig om våren.» (Norman 1900, s. 1058.)

En tilsvarende angivelse finnes hos Svens-

son (1894), trolig bygget på iakttagelser under hans botaniske Finnmarksferd sommeren 1892:

«Är mycket allmän kring Tana fjord och går högt upp i fjällen, dock endast i fjordens omedelbara närhet. I Tanen föres ett formligt utrotningskrig mot densamma på grund af dess giftighet. Den tycktes dock reda sig godt och prunkade ofta manshög öfverallt på de små betestäpporna kring elven.» (Svensson 1894, s. 127.)

Det er mulig at det er noe lignende som ligger bak en iakttagelse i Vestertana, nesten hundre år etter (Nettelbladt 1975, s. 2):

«Aust for Fellesjord (Særvvagiedde) og aust for riksveg 6 vokste rikt med nyserot i skogen, men samtlige var pussig nok kuttet av. Noen dyr er det neppe da planta er giftig, men det virker rart at mennesker skulle plukke nøyktig alt. Bør observeres neste år. Nyserota vil minke etter hvert om den plukkes så fullstendig hvert år.»

Kanskje har Norman (1900) rett i sin kommentar til angivelsene hos Gunnerus (1772) av nyserot fra Kjelvik og Porsanger:

«Den har i ældre tider af Gunnerus været angivet fra Porsanger og Kjelvik, hvor den ikke er bemærket i de senere tider, måske forsærlig udryddet.» (Norman 1900, s. 1058).

Også i Mellom-Europa har man forsøkt å holde planten borte ved å grave eller rive den opp, eller ved å skjære av toppen før blomstringen (Hegi 1939, Frohne & Pfänder 1983.)

Formangel og utstrakt bunød på vårparten er heldigvis noe som hører fortiden til. Faren for nyserot-forgiftning av husdyr er neppe så stor at den berettiger noen utstrakt utryddelseskrig mot planten. Som et av de mest særpregete innslagene i Finnmarksfloraen, er den vel verdt å ta vare på.

Takk

til Synnøve des Bouvrie, Institutt for språk og litteratur, Universitetet i Tromsø, for hjelp med oversettelse av «Flora norvegica» og «Flora laponica»; Brynhild Mørkved, Tromsø museum, for kommentarer til en tidlig utgave av artikkelen; og Reidar Elven,

Botanisk hage og Museum, Universitetet i Oslo, for en oversikt over *Veratrum*-materialet i Oslo-herbariet. I tillegg har Blyttia-redaktøren og Eli Fremstad bidratt med kritiske kommentarer.

Litteratur:

- Alm, T. 1990. Bidrag til floraen på Porsangerhalvøya i Finnmark. *Polarflokken* 14 (2): 125–161.
- Brøndegaard, V.J. 1987a. Folk og flora 1. *Dansk etnobotanikk*. 2. utgave. Rosenkilde og Bagger, København. 340 s.
- Brøndegaard, V.J. 1987b. Folk og flora 2. *Dansk etnobotanikk*. 2. utgave. Rosenkilde og Bagger, København. 359 s.
- Dahl, O. 1893a. Biskop Gunnerus' virksomhed fornemmelig som botaniker tilligemed en oversigt over botanikens tilstand i Danmark og Norge indtil hans død (I). *Kgl. norske Vidensk. Selsk. Skr.* 1891: 1–93. Trondhjem.
- Dahl, O. 1893b. Biskop Gunnerus' virksomhed fornemmelig som botaniker tilligemed en oversigt over botanikens tilstand i Danmark og Norge indtil hans død (II). *Kgl. norske Vidensk. Selsk. Skr.* 1892: 1–61. Trondhjem.
- Dahl, O. 1896. Biskop Gunnerus' virksomhed fornemmelig som botaniker tilligemed en oversigt over botanikens tilstand i Danmark og Norge indtil hans død. Tillæg II. Uddrag af Gunnerus' brevveksling, særlig til belysning af hans videnskabelige sysler. *Kgl. norske Vidensk. Selsk. Skr.* 1895: 11–224. Trondhjem.
- Dahl, O. 1906. Biskop Gunnerus' virksomhed fornemmelig som botaniker III. Tillæg II. Uddrag af Gunnerus' brevveksling, særlig til belysning af hans videnskabelige sysler. *Kgl. norske Vidensk. Selsk. Skr.* 1906 (4). 102 s. Trondhjem.
- Dahl, O. 1934. Floraen i Finnmark fylke. *Nyt. Mag. Naturv.* 69. 403 s. + 18 pl.
- Fries, T.M. 1858. Skildring af en botanisk resa i Öst-Finmarken 1857. *Bot. not.* 1858: 1–9, 17–31, 57–65.
- Frohne, D. & Pfänder, H.J. 1983: *Giftpflanzen. Ein Handbuch für Apotheker, Ärzte, Toxikologen und Biologen*. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart. 290 s.
- Gjærevoll, O. 1979. Der skogstundra og fjellplanter møtes, s. 79–82 i Hirsti, R. (red.): *Bygd og by i Norge. Finnmark*. Gydendal Norsk Forlag, Oslo. 509 s.
- Gunnerus, J.E. 1772. *Flora norvegica. Pars posterior. Hafniae* (København). VIII + 148 s. + index + 9 pl.
- Hegi, G. 1939. *Illustrierte Flora von Mittel-Europa* 2 (2). Carl Hanser Verlag, München. 2. utgave. 532 s.
- Helland, A. 1905. *Norges land og folk. Topografisk-statistisk beskrivelse over Finmarkens amt, bind I. XI* + 804 s.
- Hoppe, H.A. 1975. *Drogenkunde. Band I*. Walter de Gruyter, Berlin & New York. 1311 s.
- Hrubý, K., Lenz, K. & Krausler, J. 1981. Vergiftungen mit *Veratrum album* (weisser Germer). *Wiener klin. Wochenschr.* 93 (16): 517–519.
- Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T., Uotila, P. & Vuokko, S. 1984. *Retkeilykasvio*. Suomen luonnonsuojelun tuki oy, Helsinki. 544 s.

- Høeg, O.A. 1976. *Planter og tradisjon. Floraen i levede tale og tradisjon i Norge 1925–1973*. Universitetsforlaget, Oslo–Bergen–Tromsø. 751 s.
- Iversen, J.I. & Iversen, S.T. 1988. Reinøya naturreservat, Vardø kommune. *Fylkesmannen i Finnmark, rapp. 32*. 19 s.
- Keeler, R.F., van Kampen, K.R. & James, L.F. (red.) 1978. *Effects of poisonous plants on livestock*. Academic press, New York – San Francisco – London. 600 s.
- Kristensen, T. 1980. Flora og vegetasjon på Nordkinnhalvøya. *Gamvik museums- og historielag. Årsskr. 1980*: 12–15.
- Leem, K. 1767. *Beskrivelse over Finmarkens Lapper, deres Tungemaal, Levemaade og forrige Afgudsdyrkelse, oplyst ved mange Kaaberstykker*. Kiøbenhavn. 544 + 84 s. + 100 pl.
- Lid, J. 1985. *Norsk, svensk, finsk flora*. Det norske samlaget, Oslo. 837 s.
- Lillevik, B. 1970. *Mehamnfolketes historie*. Smedholmen/Engesund. 400 s.
- Lilienskiold, H. 1968. Speculum boreale. Håndskrevet manus, utgitt som: *Nord-norske samlinger IV. Finnmark omkring 1700*, 2, tredje hefte (s. 171–202 + tavle XXVII til XXXVI). Etnografisk museum, Oslo 1944.
- Nettelbladt, M.G. 1975. *Verneverdige plantearter og lokaliteter i Tana kommune*. Intern rapport, Tromsø museum/Universitetet i Tromsø. 20 s.
- Nielsen, K. & Nesheim, A. 1979. Lappisk (samisk) ordliste/Lapp dictionary. *Instituttet for sammenlignende kulturforskning, serie B, Skr. 17 (5)*. 2. oppdag. Universitetsforlaget, Oslo. 283 s.
- Nilsson, Ö. 1986. *Nordisk fjällflora*. Bonniers, Stockholm. 272 s.
- Norman, J.M. 1900. *Norges arktiske flora. I. Speciel plantetopografi*. 2den del. Kristiania.
- Norman, J.M. 1901. *Norges arktiske flora. 2. Oversigtlig fremstilling af karplanternes utbredning, forhold til omgivelserne m.m.* Kristiania.
- Qvigstad, J. 1901. Lappiske plantenavne. *Nyt Mag. Naturv.* 39 (4): 303–326.
- Qvigstad, J. 1923. Navne på dyr og planter i nordnorske stedsnavne. *Tromsø Mus. Årsb.* 46 (1): 1–72.
- Qvigstad, J. 1932. Lappische Heilkunde. *Instituttet for sammenlignende kulturforskning, serie B, Skr. 20*. Oslo. 270 s.
- Qvigstad, J. & Olsen, M. 1924. *Norske gaardnavne. Bind 18. Finmarkens amt*. Kristiania. 377 s.
- Rathke, J. 1899. *Reise i Finmarken og det nordlige Rusland i aarene 1801 og 1802*. (Professor Rathke's Reise i Finmarken og det nordlige Rusland i Aarene 1801 og 1802). Særtrykk av foljetong i Finmarkens amtstidende. Vadso trykkeri. 44 s.
- Ruud, G. 1938. Forgiftning ved nyserot (*Veratrum album* L.). *Norsk veterincertidsskr.* 50: 278–282.
- Schübeler, F.C. 1886. *Viridarium norvegicum. Norges Væxtrige, Bind I*. Christiania. 610 s. + 4 pl.
- Svensson, N. 1894. Några sällsyntare fanerogamer från norska Finnmarken. *Bot. not.* 1894: 124–128.
- Tutin, T.G. et al. 1980. *Flora Europaea 5*. Cambridge University Press, London. 452 s. + 5 kart.
- Wahlenberg, G. 1812. *Flora laponica*. Berolini. LXVI + 550 s.
- Wahlenberg, G. 1833. *Flora svecica 2*. Palmlad & C., Upsaliæ. XCVII s. + s. 447–1134.

SMÅSTYKKER

Om lapprosa (*Rhododendron lapponicum* L.) si sørgrense i Noreg

Siren & Per Salvesen fann den 29.06. 1981 lapprose ved Besstrond i Vågå. Så seint på året var det berre eit par bleike blomstrar att av ei antageleg praktfull blomstring det året (Per Salvesen pers. medd.). Funnet vart ikkje belagt, men vart munnleg rapportert til universitetsbibliotekar Sverre Løkken. Sverre Løkken tipsa meg om funnstaðen, og høvet baud seg sommaren 1990 for å gjera eit forsøk på å finne att lokaliteten. Salvesen sin lokalitet vart då atfunnen, og dette er arten si nye sørgrense i Noreg. Nordhagen (1965) oppgjør arten si sørgrense til Griningsdalshø i Vågå og dels i Bøvertun-området i Lom. Funnet på Griningsdalshø vart gjort av Ove Dahl 12.07. 1914 (O). Det nye funnet ligg omlag 7 km V-SV for Dahl sitt funn på Griningsdalshø (Fig. 1).

Økologi

Lapprosa er ein av våre mest bisentriske fjellplantar (Berg 1963). Arten sitt sørlege

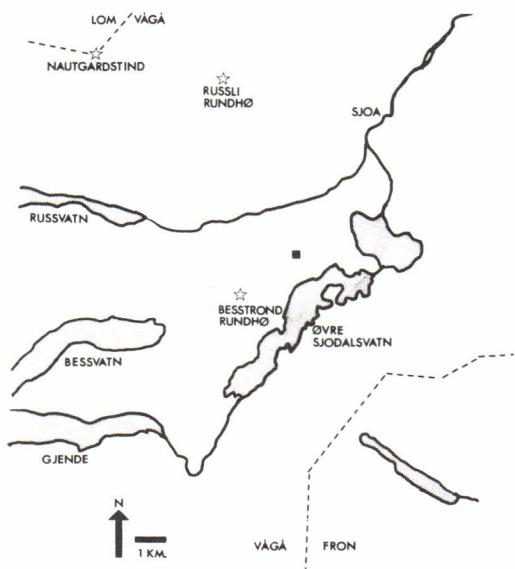


Fig. 1. Den nye sørgrensa for lapprose; Vågå kommune Oppland, er merka med ■ på kartutsnitt frå Øvre Sjodalen. Funnet er belagt i Oslo (Hb O).

utbreiings-område omfattar kommunane Vågå, Lom, Skjåk og Lesja i Oppland, og Grytten i Møre og Romsdal (Nordhagen 1965). Rolf Nordhagen, Rolf Berg og særleg Sverre Løkken har gjort mange nyfunn i dette området etter 1960 (sjå f.eks. Nordhagen 1965).

Arten sin høgdeamplitude er stor, frå skogslokalitetane rundt 500 m o.h. til fjell-lokalitetar opp mot 1 500 m o.h. Lapprosa blir ofte omtala som ein kalkkrevjande art (Nilsson 1987), og finst ofta saman med ein rekke andre krevjande artar. Nordhagen (1965) beskriv og fattigare habitat, særleg for fjell-lokalitetane. Lapprosa er lita og krypande av vekst, og difor vanskeleg å finne i steril tilstand. Ho blomstrar òg tidleg på året, ofte før folk byrjar å gå i fjellet sommarstid, og ein må gå ut frå at desse fakta gjer at arten kanskje kan finnast på enno fleire nye lokalitetar i Sør-Noreg.

Lokaliteten ved Besstrond

I fjar – 20.05. 1990 – fann eg att Salvesen sin lokalitet ved Besstrond, i den austvende lia nord-vest for Øvre Sjodalsvatn. Lia blir tidleg snøfri, og allereie så tidleg på året var lapprosa i byrjande blomstring. Gullmyrklegg – *Pedicularis oederi* – stod i full blomstring, og gullrublom – *Draba alpina* – stod med store gule knuppar. *Draba alpina* har òg sørgrense i dette området. Lapprose-bestanden dekte omlag 2 x 3 m og hadde ein høg dekningsgrad i dette området. Lokaliteten er ein turr flytejordsvalk med eit noko fuktigare område rundt, og kjem inn under forbundet Kobresieto-Dryadion etter Nordhagen (1943). Jordprøver vart ikkje teke, og ruteanalyse vart diverre heller ikkje gjort. Dei fleste karplantane vart notert, og desse indikerer det ovanfornemde forbundet. Følgjande karplantar vart registrert: Einar *Juniperus communis*, rynkevier *Salix reticulata*, myrtrevier *S. myrsinifolia*, dvergbjørk *Betula nana*, harerug *Polygonum viviparum*, fjellsmelle *Silene acaulis*, gullrublom *Draba alpina*, raudsildre *Saxifraga oppositifolia*, gulsildre *S. aizoides*, reinrose *Drys octopetala*, gulmjelt *Astragalus frigidus*, lapprose *Rhododendron lapponicum*, grepelyng *Loiseleuria procumbens*, mjølbær

Arctostaphylos uva-ursi, rypebær *A. alpina*, blåbær *Vaccinium myrtillus*, fjellkrekling *Empetrum hermaphroditum*, gullmyrklegg *Pedicularis oederi*, tettegras *Pinguicula vulgaris*, bjønnbrodd *Tofieldia pusilla* og fjellrapp *Poa alpina*. Vindlavane gulskinn *Cetraria nivalis* og gulskjerpe *Cetraria cuculata* var dominerande utan at kryptogamfloraen vart nærmere undersøkt.

Lapprosa vaks oppe på sjølve valken og litt utover fronten. Dei meir fuktrevande artane stod i framkanten. Området var ikkje stort i utbreiing, rundt om ellers stod ein tri-viell flora. Ein skal ikkje sjå bort frå at fleire lapprose-lokalitetar finnst i området då det i fleire lommer rundt om er ein rik flora og eit godt jordsmønns og lokalklima.

Truga lokalitet?

Hovudstigen mellom Besstrand og Bessheim går over Besstrand Rundhø. Denne deler seg i flere småstigar, og ein av desse går rett gjennom lokaliteten. Ein stadig auke av fotturisme i fjellet, og med det større sli-tasje på vegetasjonen, gjer at «øre var-prinsippet» bør brukast. Stigen bør leggjast om, etter avtale med involverte partar, før større skade blir gjort på lokaliteten.

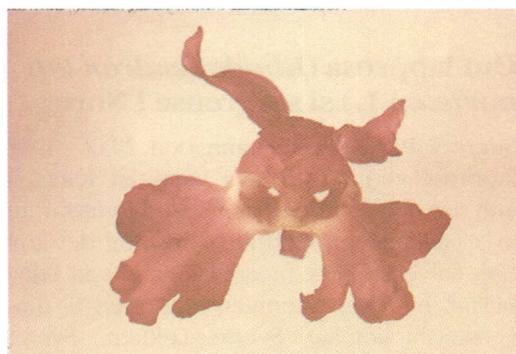
Takk

En takkar Siren & Per Salvesen som har gitt meg høve til å bli kjent med lokaliteten. Takk skal Per ha for tilleggsopplysningar og kommentering av manus.

Litteratur

- Berg, R.Y. 1963. Disjunksjoner i Norges fjellflora og de teorier som er framsatt til forklaring av dem. – *Blyttia* 21: 133–177.
 Nilsson, Ö. 1987. *Norges fjellflora*. Norsk utgave. J.W. Cappelens Forlag A/S. 272 s.
 Nordhagen, R. 1943. Sikkildalen og Norges fjellbeiter. – *Bergens Museums Skrifter*. Bergen. 607 s.
 Nordhagen, R. 1965. Om vestgrensen for *Rhododendron lapponicum* (L). Wg. i Syd-Norge. – *Avh. utg. av Det Norske Videnskapsakad. i Oslo. I Mat.-Naturv. Kl. Ny Ser. 7:* 1–35..

Dobbeltsorkidé



Når man rett betenker det kompliserte system av kjemi som skal sørge for at alle nye individer helst skal gå pent og pyntelig i sine foreldres fotspor, så skal man vel ikke undres over at programmet går litt over styr en gang imellem, selv om resultatet kan bli ganske underlig. Og likesom menneskene kan også andre skapninger gå surr i tellingen, slik som denne vårorkisen («vårmarihånd») – *Orchis mascula* – som dukket opp på Vasser i Tjøme for mange år siden. Som bildet viser, har blomsten to velutviklede lepper, åpningen til to nektarier synes også. Foto: Bergljot Mauritz.

Finn Wischmann

Arnodd Håpnes
Ekkova. 39
N-1312 Slepden

Endringer i CO₂-konsentrasjonen i atmosfæren i framtida – hva vil skje med skogs- og myrvegetasjonen?

Rune Halvorsen Økland

Økland, R.H. 1991. Endringer i CO₂-konsentrasjonen i atmosfæren i framtida – hva vil skje med skogs- og myrvegetasjonen? Blyttia 49: 61–88. ISSN 0006-5269.

—Changes in atmospheric CO₂-concentrations in the future – potential effects on forest and mire vegetation. — A survey of major factors affecting future atmospheric concentrations of carbon dioxide is given, emphasizing the importance of chemical equilibria, global circulation systems and variations in biological systems. Forecasts from general circulation models under various CO₂-scenarios are reviewed, and compared with observed temperature records. It is concluded that the models have not yet reached a level of refinement that is sufficient to explain past climatic changes, and hence, that the forecasts from models hitherto developed are unreliable.

A brief survey of spatial and temporal scales of variation in (boreal) forest and mire vegetation is given, as a basis for understanding the processes that determine present patterns in the two ecosystems. Major possible direct effects of increased CO₂ concentrations on plant physiology are reviewed, and some effects on the plant population and fine-scale vegetation pattern levels are outlined. Indirect effects at all scales due to climatic change associated with increased CO₂ are discussed. The importance of focussing how processes are affected rather than extrapolating present distributional patterns is strongly emphasized. Based on potential effects on the processes, examples of possible changes in patterns are given. The importance of a functional understanding as a basis for all applied ecology is pointed out.

Rune Halvorsen Økland, Botanisk hage og museum, Universitetet i Oslo, Trondheimsveien 23 B, 0562 Oslo 5.

Innledning

Gjennom 1980-årene er det gjentatte ganger blitt hevdet at menneskelig aktivitet som fører til endrete konsentrasjoner av gasser i atmosfæren, er i ferd med å endre viktige rammebetingelser for livet på jorda, i en

hastighet og i et omfang som mangler side-stykke i jordas tidligere historie.

I denne artikkelen, som er en omarbeidet utgave av en prøveforelesning over oppgitt emne til dr. philos.-graden, vil jeg ta for meg hvilke miljøforandringer det økte CO₂-

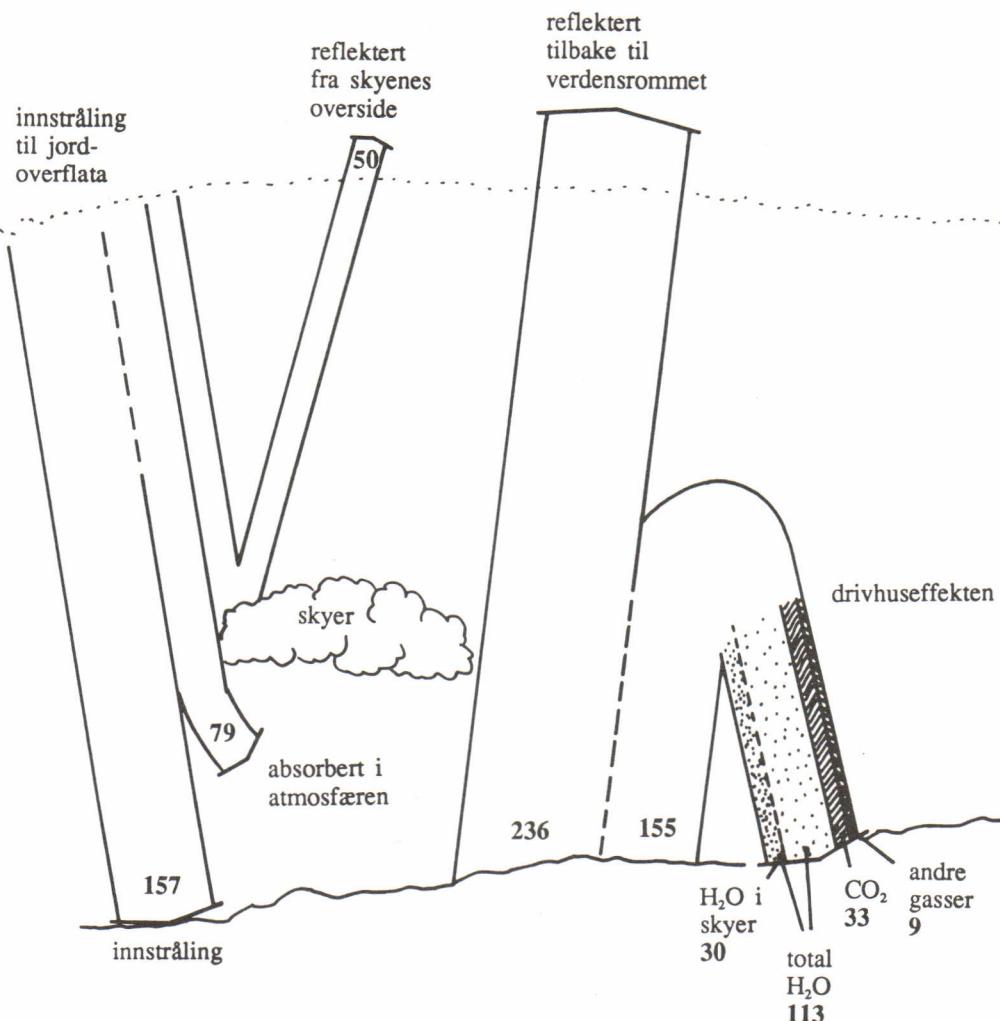


Fig. 1. Drivhuseffekten og jordas strålingsbalanse (tall angir stråling i Wm^{-2}).

The greenhouse effect and the radiation balance of the earth (figures denote radiation intensities in Wm^{-2}).

utslippet kan komme til å medføre, og diskutere eventuelle effekter av disse miljøforandringene på vegetasjonen i skog og myr.

Globale miljøforandringer som følge av mulige forandringer i CO_2 -konsentrasjonen i atmosfæren

Forandringer i CO_2 -konsentrasjonen i atmosfæren

Fra 1958 foreligger en kontinuerlig måleserie av CO_2 -konsentrasjonen i atmosfæren ved

Mauna Loa-observatoriet på Hawaii. Denne antyder en økning i CO_2 fra ca. 315 ppm i 1958 til ca. 345 ppm i 1985 (Enting 1987). Det er imidlertid stor lokal og temporær variasjon i konsentrasjonen av CO_2 i atmosfæren (Jaworowski et al. 1990 og referanser siert deri), uten at det kan bortforklare at det har vært og er en økende tendens. Nå er økningen ca. 0.5 % pr. år (Hov et al. 1990). Det har vært gjort en rekke forsøk på å estimere CO_2 -konsentrasjonen i atmosfæren i tidligere tider, og et pre-industrielt nivå på 280 ppm har ofte vært antydet (cf. Neftel et al. 1985). Jaworowski et al. (1990) gir en kritisk gjen-

nomgang av de viktigste metoder og resultater, deriblant bestemmelse av CO_2 i gassblærer i iskjerner fra pol-isene, og konkluderer at det er så stor usikkerhet ved de estimate-ne som hittil er gjort, at det ikke er grunnlag for å slutte om det førindustrielle CO_2 -nivået var høyere enn lavere enn 1958-nivået.

Drivhuseffekten og jordas strålingsbalanse

Jorda mottar korthølget (synlig og ultrafiolett) stråling fra sola. En del av denne strålingen reflekteres tilbake til verdensrommet, mens om lag halvparten absorberes (fig. 1), en tredel av dette i atmosfæren, det resterende i jordoverflata. Ethvert legeme avgir en varmestrålingsmengde (infrarød stråling) som svarer til legemets temperatur. Den strålingsmengden som i gjennomsnitt sendes ut fra jordoverflaten er 391 Wm^{-2} (og jordas gjennomsnittstemperatur er ca. 15°C). Differansen mellom den utadrettete strålingen fra jordoverflata og den innkommende strålingen skyldes at ca. 155 Wm^{-2} absorberes igjen i atmosfæren istedet for å avgis til verdensrommet. Dette er den såkalte drivhuseffekten, og uten den ville gjennomsnittstemperaturen på jorda ha vært -18°C . Absorpsjonen av langbølget stråling i atmosfæren skyldes innholdet av vanndamp og de såkalte klimagassene. Dette er gasser med evne til å absorbere den infrarøde strålingen slik at den hindres i å nå ut i verdensrommet. Vi ser av Fig. 1 at 73% av drivhus-effekten skyldes vanndamp, ca. 21% skyldes CO_2 , og de resterende ca. 6% skyldes andre gasser, deriblant KFK-gasser.

Faktorer som påvirker atmosfærens CO_2 -innhold og jordas framtidige klimautvikling

Konsentrasjonene av drivhusgasser i atmosfæren påvirkes av en rekke kompliserte prosesser i atmosfæren, jordskorpa, biologiske systemer og vannsystemer (inkludert havet, breer, etc.). Det finnes en rekke tilbakekoblingsmekanismer som forsterker (positiv tilbakekobling) eller motvirker (negativ tilbakekobling) temperaturøkning som følge av økte gasskonsentrasjoner (se f.eks. Las-

hof 1989, Pedersen et al. 1990). Vi vil se på de viktigste av disse.

Variasjoner i solinnstråling

Solinnstrålingen varierer over tid. Det er nylig påvist at solflekkaktiviteten varierer med en midlere amplitude på 11 år (Newell et al. 1989), og at den globale middeltemperaturen har en 22-års amplitude som faller sammen med den dobbelte solflekskyklus eller solas magnetiske syklus, som har en 22-års amplitude.

På geologisk tidsskala (titusener av år) gjennomgår jorda temperatursykluser som resulterer i istider og mellomistider. De drivende kreftene bak disse syklusene er små, systematiske variasjoner i jordas orbitalgeometri (posisjon relativt til andre planeter og måner i solsystemet), se Hays et al. (1976), Imbrie & Imbrie (1980), Huntley & Webb (1989) og Mangerud (1990). Disse variasjonene har amplituder på 100 000 år (jordbanens form; eksentrисitet), 41 000 år (jordaksens helning) og 23 000 og 19 000 år (relatieve forskyvninger av jordaksen; presesjon). Disse variasjonene resulterer bare i små endringer i solinnstrålingen, men effektene forsterkes i det globale klimasystemet til store svingninger, særlig på våre breddegrader. Mangerud (1990) beskriver klimasystemet som en stor maskin som slås på med en ørliten bryter. Forståelse av hvordan dette er mulig, er helt vesentlig for å kunne forstå hvordan klimasystemet vil respondere på økte CO_2 -konsentrasjoner i framtida.

CO_2 -likevekten

Atmosfærens konsentrasjon av karbondioksyd styres av en rekke likevekstreaksjoner (fig. 2; se Jaworowski et al. 1990 for detaljert redegjørelse og referanser). I vann vil karbondioksyd innstille seg i en dissosiasjonslikevekt med HCO_3^- og med CO_3^{2-} , som er i likevekt med kalsiumkarbonat i faste stoffer som dyreskall, kalkstein etc. Mengden av CO_2 som løser seg i havet er avhengig av havtemperaturen; større mengder gass løser seg i vann desto kaldere vannet er. Forholdet mellom mengden av CO_2 i atmosfæren og mengden av CO_2 løst i havet er ca. 1:50. Jaworowski et al. (1990) hevder at det vil

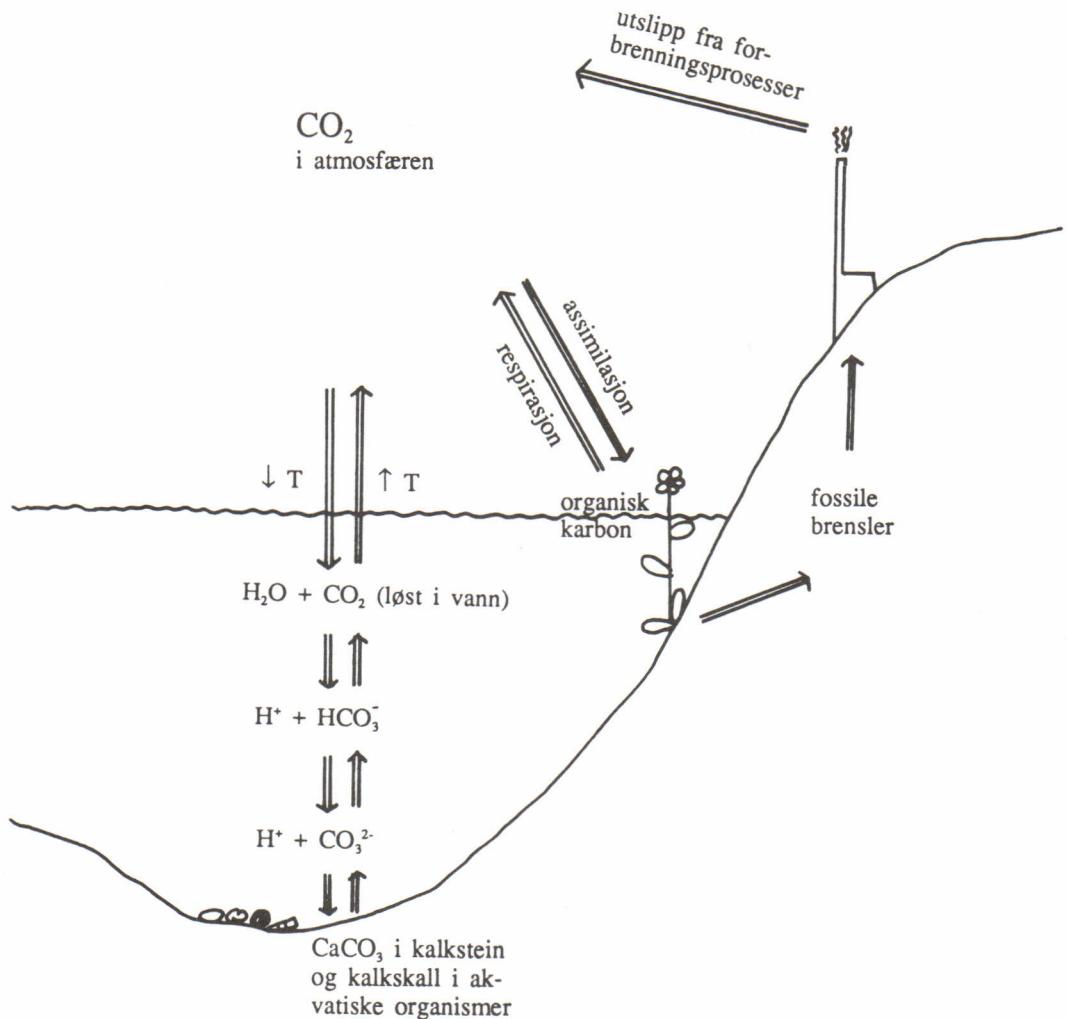


Fig. 2. CO₂-likevekten og de viktigste deler av karbonets kretsløp.

The CO₂ equilibria and the carbon cycle.

være umulig å doble konsentrasjonen av CO₂ i atmosfæren i framtida fordi (1) dette svarer til at en ny likevekt 2:100 innstilles, noe som krever utslipp av 51 ganger dagens atmosfæriske konsentrasjon og som er umulig ettersom alle fossile brenselsreserver tilsammen inneholder en karbonmengde svarende til 11 ganger dagens CO₂ i atmosfæren, og (2) en sterk økning av CO₂-konsentrasjonen i atmosfæren vil føre til utfelling av kalsiumkarbonater på havbunnen.

Det hydrologiske kretsløp

Det hydrologiske kretsløp (jordas vannsirkulasjon) og jordas varmesirkulasjon henger

nøye sammen, og spiller en nøkkelrolle for jordas klima. Det foregår en kontinuerlig utveksling av varme og gasser mellom havet og atmosfæren i de øverste havmassene, det såkalte blandingslaget (de øvre inntil 200 metrene). Havstrømmene fører til en netto forflytning av store mengder av varme (og løste stoffer); den mest vesentlige havstrømmen i så måte går fra Stillehavet og Det indiske hav til det sørlige Atlanterhav. Derfra transporteres enorme varmemengder nordover i Atlanterhavet via Golfstrømmen (Hileman 1989, Pedersen et al. 1990, Mangerud 1990, se fig. 3). I Nord-Atlanteren avgir havet en varmemengde som svarer til 30 % av

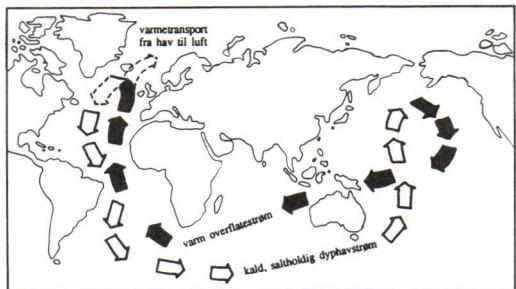


Fig. 3. De store havstrømmenes bevegelse (etter Hileman 1989).

The major ocean currents (after Hileman 1989).

den totale solinnstråling til dette havområdet; dette er årsaken til det milde vinterklimaet på våre breddegrader. Det meste av denne varmemengden transporterer så østover, innover det eurasiasiske kontinentet, og vestover, over det amerikanske kontinentet, sammen med vanndamp. Atlanterhavet er likevel ikke saltere enn Stillehavet (cf. Broecker & Denton 1989, 1990). På grunn av fordampningen i Nord-Atlanteren øker saltmengden i havet der, mens temperaturen synker. Begge deler bidrar til å øke havvannets egenvekt. Det tunge vannet synker ned, og danner en dyp, meget langsom havstrøm tilbake til Det indiske hav og Stillehavet.

Mangerud (1990) trekker fram flere interessante aspekter ved sirkulasjonssystemet som kan bidra til å forklare raske klimaskifter over det nordlige Atlanterhav omkring og like etter avslutningen av siste istid. Mye tyder på at havstrømmene var langt svakere under siste istids maksimum (18 000 år før nåtid). Broecker & Denton (1990) forklarer den kraftige klimaforbedringen for 14 000 år siden med en brå og kraftig styrking av varmestrømmene i havet og atmosfæren. I tidsperioden Yngre Dryas, ved avslutningen av siste istid for ca. 11 000 år siden, inntraff imidlertid en plutselig klimaforverring over Vest- og Nord-Europa. Til tross for at jorda var inne i en periode med generell temperaturøkning falt temperaturen brått (kanskje i løpet av noen tiår) flere grader. Golfstrømmen svingte i denne perioden fra kysten av Nord-Amerika rett over mot Spania. En ledende hypotese for årsaken til klimaforver-

ringen i Yngre Dryas (cf. Mangerud 1990) er at avsmeltingen av innlandsisen førte til økte ferskvannstilførsel til Nord-Atlanteren, og derigjennom en svekkelse av havstrømmene. Etter ca. 800 år fulgte igjen en betydelig klimaforbedring, hvorved strømningsforholdene ble gjenopprettet.

Vanndamp bidrar med ca. 75 % av den totale drivhuseffekten, svarende til absorpsjon av 113 Wm^2 (cf. Jaworowski et al. 1990). Mengden av vanndamp i atmosfæren varierer sterkt, både regionalt, lokalt og over tid. Vanndamp utgjør åpenbart en viktig positiv tilbakekoblingsfaktor. Skyene antas å ha en positiv tilbakekoblingseffekt på ca. 30 Wm^2 på grunn av sitt vanninnhold, men i tillegg en negativ tilbakekoblingseffekt på ca. -50 Wm^2 på grunn av høy refleksjon fra skyenes overflate; altså totalt en negativ tilbakekoblingseffekt på ca. -20 Wm^2 (Ramanathan et al. 1989, cf. Jaworowski et al. 1990). Bare en liten økning i skydekket som følge av en temperaturavhengig økning i fordampningen skal i så fall til for å oppveie den økte drivhuseffekten som følge av økt CO_2 (Slingo 1989). Skyenes tilbakekoblingseffekt og endringer i skydekket ved økt CO_2 er imidlertid omdiskuterte emner (se Pedersen et al. 1990).

Temperaturøkning vil føre til økt fordampning, en forsterkning av vannets kretslosp, og derfor trolig økning i nedbøren.

Variasjoner på jordoverflata

Jordoverflatas evne til å absorbere/reflektere stråling varierer sterkt (Pedersen et al. 1990). Breer og snø har en sterkt reflekterende overflate, og absorberer derfor langt mindre av solstrålingen enn hva vegetasjonen gjør. Avsmelting av snø og is skulle derfor kunne føre til økt absorpsjon og en positiv tilbakekobling. Imidlertid kan økt nedbør (som snø) utjevne denne effekten.

Det er også påvist sammenhenger mellom utslipps av vulkansk aske og global temperaturvariasjon (Porter 1986, Jaworowski et al. 1990, se Fig. 4).

Variasjon i biologiske systemer

Ved plantenes CO_2 -assimilasjon bindes karbon i organisk materiale, mens karbon fri-

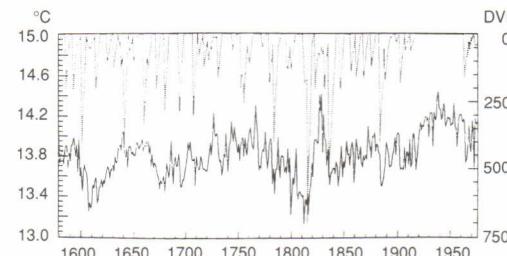


Fig. 4. Årsmiddeltemperaturer på den nordlige halvkule 1580–1975 (heltrukket kurve, nederst) og DVI («Volcanic Dust Veil Index (Lamb 1978)) med økende verdier nedover, etter Jaworowski et al. (1990: Fig. 7), basert på flere kilder.

Annual mean temperatures in the Northern Hemisphere 1580–1975 (continuous line, lowermost) and DVI («Volcanic Dust Veil Index (Lamb 1978)) increasing downwards, after Jaworowski et al. (1990: Fig. 7), based on several sources.

gjøres (som CO₂) ved planters og dyrers respiration, og ved alle nedbrytingsprosesser i jorda. Stående plantebiomasse vil derfor påvirke mengden karbon som assimileres til enhver tid, og kortsiktige økninger i jordas biomasse, for eksempel ved omfattende skogplanting i tropiske strøk (Houghton 1990) kan derfor redusere CO₂-utsippene til atmosfæren, i hvert fall for noen tiår.

Generelle sirkulasjonsmodeller og prognosenter for klimaendringer som følge av økt CO₂-innhold i atmosfæren

Generelle sirkulasjonsmodeller

Prognoseter for framtidige miljøeffekter som følge av økt CO₂-innhold i atmosfæren i framtida baserer seg på generelle sirkulasjonsmodeller (GCM – General Circulation Models), som er kvantitative beskrivelser av jordas sirkulasjonssystemer. Disse er ikke svært ulike de modellene meteorologene bruker til å lage langtidsvarsler. Forskjellen er imidlertid at GCM skal nytties til å forutsi klimaet langt inn i framtida, ikke 5 døgn fram som i et langtidsvarsel. Det er laget en rekke slike modeller, som skiller seg i behandlingen av de mange dårlig forståtte prosessene i sirkulasjonssystemet.

Tidligere GCM tok ikke særlig hensyn til

havets betydning (Pedersen & Braathen 1990). To nyere modeller retter til en viss grad opp dette; NCAR 1989 (Washington & Meehl 1989), og GFDL 1989 (Stouffer et al. 1989) regnes som de beste pr. idag. De har en punktavstand på 4,5°B x 7,5°L; det vil si at Norge dekkes av 1–2 punkter.

Prognoseter fra generelle sirkulasjonsmodeller

Dersom CO₂-konsentrasjonen i atmosfæren fortsetter å øke med samme hastighet som i dag, vil en dobling ha inntruffet ca. år 2030. Modellenes prognoseter sammenliknes ofte med hensyn til dette 2xCO₂-scenariet. Temperaturprognosene fra ulike generelle klimamodeller fra begynnelsen av 1980-tallet var svært sprikende. De nyeste GISS-, NCAR- og GFDL-scenariene forutsier alle en økning i globalmiddeltemperaturen på 1,5–2,0°C, gitt 2xCO₂. NCAR- og GFDL-modellene danner grunnlaget for et norsk klimascenario (cf. Grammeltvedt 1990, Pedersen & Braathen 1990). Det forutsies en vinter temperaturøkning på 3–4°C (mest i innlandet), en sommertemperaturøkning på ca. 2°C, og en generell økning i nedbørsmengden (størst om våren).

Kan vi stole på prognosene?

Skulle det vise seg at en dobling av atmosfærens CO₂-konsentrasjon ikke er mulig (noe som ligger utenfor forfatterens kompetanse å avgjøre), er spørsmålet irrelevant. Men sett nå at det er mulig. Da må vi i hvert fall kunne kreve at modellene evner å simulere den klimautviklingen som allerede har funnet sted. Den antatte 20–25%-økningen av CO₂ i atmosfæren siden 1850 svarer til en økning i absorpsjonen av langbølget stråling på ca. 4,2 Wm⁻², noe som skulle resultert i en global temperaturøkning på 1,1°C, gitt at ingen tilbakekoblingsmekanismer trådte i kraft. De fleste generelle sirkulasjonsmodeller forutsier da også en temperaturøkning på ca. 1°C for denne perioden.

Nå finnes det imidlertid ikke noen entydig, allment akseptert metode for beregning av globale middeltemperaturer på grunnlag av enkeltobservasjoner (cf. Bauer-Hanssen 1990, Jaworowski et al. 1990). Problemer med statistisk testing av trender i

tidsserier og problemer med glatting av verdier kommer som et tilleggsproblem (cf. Jaworowski et al. 1990); ofte kan samme data gis flere ulike tolknings. For eksempel hevdet Jones et al. (1986) at det har vært en global temperaturøkning på 0,5°C de siste hundre år, mens Newell et al. (1989) derimot hevdet at det bare har vært ubetydelig økning i den globale havtemperaturen siden 1850. Temperaturen på den nordlige halvkule viser sterke fluktuasjoner, som til en viss grad ser ut til å stå i sammenheng med utslippene av vulkansk aske (fig. 4; Jaworowski et al. 1990). Karoly (1989) har sett på temperaturendringer fra 1960-årene til 1980-årene over den nordlige halvkule, og viser at temperaturen i denne perioden har

avtatt såvel over det nordlige Atlanterhav som over det nordlige Stillehav, stikk i strid med prognosene. Ifølge de fleste GCM-prognosene skulle Norge (og det nordlige Atlanterhavsområdet) få særlig sterkt økning i temperaturen som følge av økt CO₂. De siste 120 årene har temperaturen i Norge økt ca. 0,5°C, fordelt på en økning på 0,5–0,8°C i perioden 1870–1940, fulgt av en nedgang på 0,2–0,5°C i perioden fra 1945 fram til idag (fig. 5; Hanssen-Bauer 1990). Det er særlig vintertemperaturen som har gått ned, i gjennomsnitt over 1°C i den aktuelle perioden. Prognosene derimot, antyder særlig sterke økninger nettopp i vinter-temperaturene. Sommer- og høsttemperaturene har også avtatt noe, mens det ikke har

NORGE LUFTTEMPERATUR 1870 – 1989 ÅR

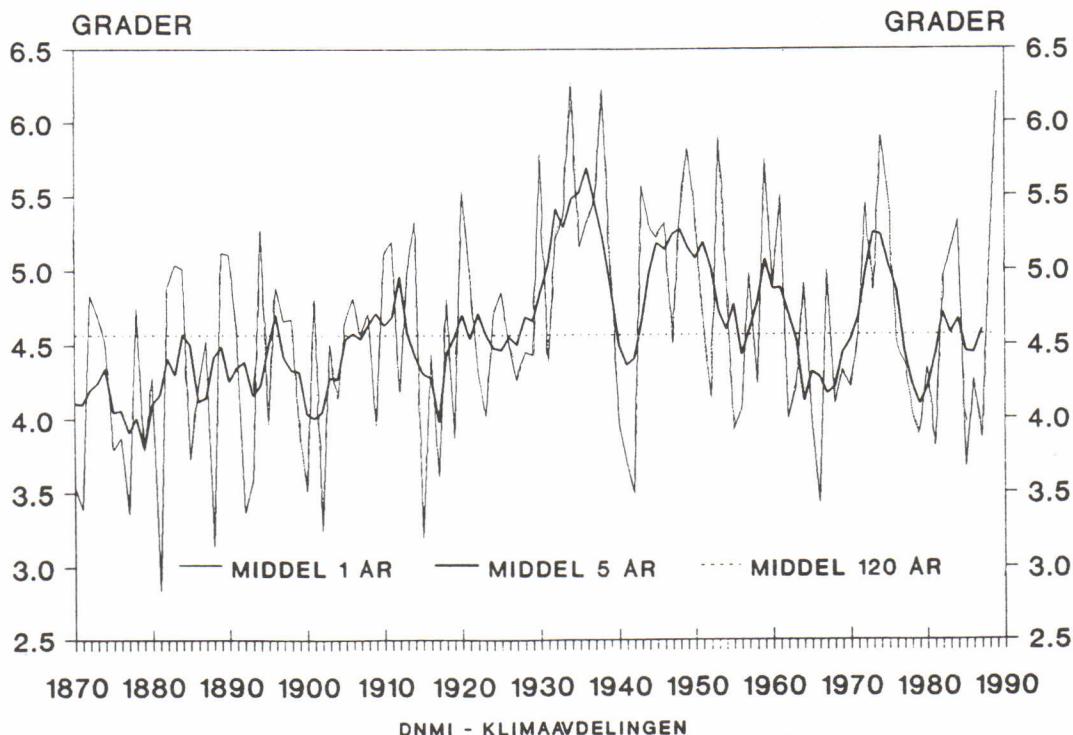


Fig. 5. Midlere årlig lufttemperatur 1870–1989 i Norge, basert på data fra 9 stasjoner (fra Hanssen-Bauer 1990: Fig. 6.6).

Annual mean air temperatures 1870–1989 in Norway, based upon data from nine meteorological stations (from Hanssen-Bauer 1990: Fig. 6.6).

vært noen systematisk endring i vårtemperaturene. Tilsvarende endringer er også observert i de øvrige skandinaviske landene (Hanssen-Bauer 1990). De dataene som til nå er lagt fram ser derfor ut å støtte konklusjonen til Jaworowski et al. (1990): «intet signifikant signal om menneske-indusert global oppvarming kan spores i de beste tilgjengelige temperaturdata fra den nordlige halvkule» (oversatt).

Observasjonene av at det ser ut til å være en ca. 5 måneders tidsforskynning fra en liten global temperaturøkning blir registrert til økt CO₂ blir målt, f.eks. på Mauna Loa (Kuo et al. 1990), indikerer en omvendt årssakssammenheng (Jaworowski et al. 1990): En (naturlig) temperaturøkning fører til økt avgassing av CO₂ fra havet.

Det er liten systematisk variasjon i nedbørmengden over Fennoskandia, kanskje med unntak for en viss tendens til økt høstnedbør istedenfor sommernedbør (Hanssen-Bauer 1990). Nedbørestimatene i de generelle klimamodellene er beheftet med særlig stor usikkerheter (Kukla 1990).

Konklusjon

Manglende overensstemmelse mellom den observerte klimautviklingen og forutsigelsene fra modellberegningene, såvel på global som på regional skala, gjør at det er all grunn til skepsis overfor de hittil framlagte klimaprognosene. Modellenes svakheter ligger hovedsakelig i for dårlige beskrivelser av havets masse- og varmetransport, skyenes rolle og CO₂-likevekten i havet (Jaworowski et al. 1990, Kukla 1990, Pedersen & Braathen 1990). NCAR-modellen klarer ikke engang å modellere Golfstrømmen på en akseptabel måte; havet mellom Norge og Grønland skulle ifølge denne modellen være isdekt (cf. Pedersen & Braathen 1990)!

Konklusjonen på denne diskusjonen er at klimaendringer som følge av økt CO₂ i atmosfæren vanskelig kan forutsies ved hjelp av de modellene som hittil er laget, verken på global eller på regional skala. Dette gjelder i særlig grad endringer mellom årstider, i eks-tremverdier for klimaparametre etc. Dette betyr imidlertid ikke at vi ikke skal være på

vakt: mennesket har gjentatte ganger vist at det er istrand til å forskyve eller ødelegge balansen i naturlige systemer. Paleoklimatiske indisier viser dessuten at mindre endringer i enkeltfaktorer kan få store og uventete følger for klimautviklingen; klimautviklingen i Yngre Dryas er et eksempel på det.

Den påfølgende diskusjon om mulige miljøeffekter av økt CO₂ i atmosfæren i framtida vil derfor måtte ta såvel økning som nedgang i temperatur og nedbør i betraktnsing, særlig ved referanse til regionale forhold.

Fordelingsmønstre i skog og myr og de prosessene som styrer dem

Naturlig vegetasjon er i stadig endring. Disse endringene foregår på alle skalaer fra mindre enn en celle til global skala. Endringer på stor romlig skala skjer oftest gradvis og over lang tid, som en sum av mange endringer på fin skala i rom og tid.

To forutsetninger må etter min mening være oppfylt for at vi skal kunne forutsi mulige forandringer i vegetasjonen: For det første må vi kjenne artenes og vegetasjonens fordelingsmønstre på ulike skalaer, for det andre, og det er det viktigste, trenger vi en best mulig forståelse av de prosessene som er årsak til disse fordelingsmønstrene. Jeg vil derfor først forsøke å gi en kortfattet oversikt over fordelingsmønstre, prosesser og ulike skalaer i skog og myr.

Fordelingsmønstre og prosesser: individuer av en art

Skalaer, fordelingsmønstre og viktige prosesser på individ- og arts-nivå er vist i tab. 1. Innan hvert individ opererer fysiologiske prosesser. På mikroskala styres den lokale fordelingen av enkeltarter av konkurransen mellom arter, destabilisende faktorer («miljøkatastrofer» på svært fin skala) og tilfeldigheter. Variasjon langs lokale økologiske grader styrer artsfordelingen på meso-skala. På regional skala og middels lang tidsskala styres arters utbredelse av intraspesifikk, genotypisk differensiering og artenes reproduksjonsevne samt variasjon i klimaparametere.

Tabell 1. Individ- og artsnivå: skalaer, fordelingsmønstre og de prosesser som er årsak til fordelingsmønstrene.

Scales, patterns and processes at the level of individuals and species.

Skala	Fordelingsmønster	Prossesser	Areal (m ²)	Tid (år)
Celle/ fysiol.	biomassefordeling, produksjon, stoffomsetning, ressursallokering innen planter	fysiologiske prosesser	10^{-4} – 10^0	10^{-8} – 10^0
Meso- mikro	lokal fordeling av individer av samme art	nabointeraksjoner, demografi (spredning, etablering, individers død), fluktuasjon og destabilisering som følge av lokale klimaeffekter, stokastiske faktorer	10^{-2} – 10^4	10^0 – 10^2
Global- regional	utbredelse av taxa	mikroevolusjon (økotypisk differensiering), migrasjon (invasjon, ekspansjon, utdøen), betinget av regionale klimaendr.	10^4 – 10^{12}	10^1 – 10^5
Global	oppriinnelse og utdøen av arter, globale biogeografske mønstre	makroevolusjon (artsdannelsel, utdøen), betinget av storskaklimaendringer (betinget av endringer i jordas orbitalgeometri), plate- tektoniske endr. etc.	10^{11} – 10^{14}	10^4 – 10^8

På lang tidsskala vil arter oppstå og dø ut gjennom evolusjon i et skiftende miljø.

Fordelingsmønstre og prosesser: skogsvegetasjon

Skalaer i rom og tid og de prosessene som antas å være årsak til fordelingsmønstre i skog, er vist i tab. 2. På fin skala har jeg særlig tatt hensyn til forholdene i boreal barskog.

På skalaer som nærmer seg individenes størrelse, er det relevant å se på populasjonsbiologiske parametre. På denne skalaen er grunnlaget for dynamikken i tresjiktet de åpningene som tilfeldig skapes av ulike destabilisende faktorer (ekstreme klimaforhold (stormfelling, tørke, brann etc.), insektangrep) eller aldring, og som fører til at enkelttrær eller grupper av enkelttrær dør (Sernander 1936, Hytteborn & Packham 1985, 1987, Leemans & Prentice 1987, Bonan & Shugart 1989). Konkurransen mellom

trearter finner særlig sted på ungplantestadiet; de trærne som når kronesjiktet vil med stor sannsynlighet bli gamle.

Feltsjiktet i boreal barskog er ofte tett, især i åpen skog. Det er sannsynlig at konkurransen mellom naboindivider (av samme og ulike arter) er sterkt (R. Økland & Eilertsen, in prep.). Desto tettere skogen er (og desto mindre lys og mer strø som når ned til undervegetasjonen), desto mindre rolle spiller konkurransen mellom arter for vegetasjonens fordeling. Istedet blir strømengden et hinder for spiring og etablering (slik som for eksempel i tett bøkeskog; Lindqvist 1931, T. Økland 1988).

I bunnensjiktet i skog er fin-skaldynamikken gjerne enda mer utpreget enn i feltsjiktet (R. Økland & Bendiksen 1985, R. Økland 1990a). På skala lik mosenes skuddstørrelse (1–10 cm²) er mulige destabilisende faktorer mange. Jeg kan nevne strø fra trær, strø fra arter i feltsjiktet, smådyrs aktivitet (oppotring og beitetrykk), etc. Tilfeldigheter

Tabell 2. Systemnivå, skog: skalaer, fordelingsmønstre og de prosesser som er årsak til fordelingsmønstrene.

Forests: scales, patterns and processes.

Skala	Fordelingsmønster	Prosesser	Areal (m ²)	Tid (år)
Mikro	artssammensetning i bunn-sjiktet, fin skala	dynamikk i åpninger (demografisk respons betinget av destabiliseringe faktorer som strofall, smådyraktivitet, stokastiske faktorer etc.)	10 ⁻² -10 ⁻¹	10 ⁻¹ -10 ⁰
Mikro	artssammensetning i feltsjiktet, fin skala	interspesifikke interaksjoner, stokastiske prosesser i demografi og miljø	10 ⁻¹ -10 ¹	10 ⁰ -10 ¹
Meso	artssammensetning i undervegetasjon (og dels i tresjikt)	variasjon langs lokale (økologiske) grader		
	(1) median jordfuktighet (vannbehov)		10 ⁻¹ -10 ²	10 ² -10 ³
	(2) topografi/minimum jordfuktighet (tørketoleranse)		10 ⁰ -10 ¹	10 ⁰ -10 ²
	(3) næringstilgang		10 ¹ -10 ⁸	10 ² -10 ⁴
Meso	artssammensetning i tresjiktet,	dynamikk i åpninger (demografisk respons betinget av ekstreme klimafluktasjoner og andre destabilisende prosesser som vindfall, brann, parasittisme)	10 ¹ -10 ³	10 ¹ -10 ²
Regional	artssammensetning	variasjon langs regionale (klimatiske) grader	10 ⁶ -10 ¹⁰	
	(1) varmetilgang			
	(2) humiditet/oseanitet			
	(+ andre, mindre framtredende grader)			
Global	artssammensetnings-dynamikk (1) glasialsykluser	endringer i jordas orbitalgeometri	10 ¹³ -10 ¹⁴	10 ⁵ -10 ⁶
	(2) interglasiale vegetasjonsendringer på stor skala	klimaendringer betinget av endringer i sirkulasjonssystemene og i biosfærens respons	10 ¹⁰ -10 ¹³	10 ³ -10 ⁵

(stokastiske faktorer) har stor betydning på mikro- og mesoskala, men avtar i betydning mot større skalaer (cf. Birks 1986), om enn tilfeldigheter som sjeldent inntreffer kan ha særlig stor effekt der.

På lokal skala, her kalt meso-skala, er det de lokale økologiske gradiene som styrer variasjonen i undervegetasjonen og til dels også variasjonen i tresjiktets sammensetning. Økologiske enkeltfaktorer varierer ofte sammen og danner kompleks-gradien-

ter (Whittaker 1967, R. Økland & Bendiksen 1985). I boreal barskog er de tre viktigste lokale kompleksgradiene (1-3) gitt i tab. 2 (R. Økland & Eilertsen in prep., cf. R. Økland & Bendiksen 1985, T. Økland 1990). Median jordfuktighet (normal vanntilgang) gir opphav til en stadig veksling mellom mer og mindre fuktighetskende (hygrofil) vegetasjon, og gir seg særlig utslag i bunn-sjiktet. Den viktigste gradiente er gradienten fra kolle, via liside til dalbunn (R. Øk-

land & Bendiksen 1985). Det har lenge vært uvisst hva som betinger vegetasjonsvariasjonen langs topografigradienten, næringsforhold har ofte vært antydet (cf. Dahl et al. 1967, Kielland-Lund 1981). Det er imidlertid ingen variasjon i næringsforhold i den konvekse delen av en slik gradient. Det er sannsynlig at variasjonen langs denne komplekse gradienten skyldes forskjeller i jorddybde, jordtekstur osv. som gir opphav til en gradient i jordfuktighetsminimum (fare for ekstrem uttørking). Variasjon langs næringsgradienten er på en større skala korrelert med geologiske forhold, på en mindre skala korrelert med topografi, eksposisjon og helning.

På regional skala fordeler vegetasjonen på våre breddegrader seg først og fremst langs to viktige regionale (klimatiske) grader; de komplekse oseanitet/humiditet (nedbørsoverskudd)- og varmemengdegradiene (cf. Ahti et al. 1968, Tuhkanen 1980, R. Økland & Bendiksen 1985).

De prosessene som opererer på global skala bevirker istids- og mellomistidssykluser, stor-skala vegetasjonsendringer som følge av klimaendringer i mellomistidssperioder, inkludert jordsmonnsdannende prosesser og primær stor-skala suksjon.

Fordelingsmønstre og prosesser: myrvegetasjon

Myrer har sin hovedutbredelse i den boreale sone på den nordlige halvkule. De viktigste romlige og temporære skalaer for fordelingsmønstre og prosesser i myr går fram av tab. 3.

Trær spiller oftest en liten rolle på myr. På ei åpen myrflate vil næringstilgangen avgjøre hvilke faktorer som er viktigst for feltsjiktets fordeling på mikro-skala (R. Økland 1990c). På ei ombrotrof myrflate er forholdene for karplanter så ekstreme med hensyn til næringstilgang, vannstandsvekslinger, fare for at frøplanter skal begraves i hurtigvoksende torvmosematter etc., at miljøstress i sterk grad begrenser karplantenes forekomst og gjør at konkurransen mellom arter blir ubetydelig. Artenes fordeling i smått styres av vannstands faktoren (se nedenfor), modifisert av demografiske forhold og stokastiske fak-

torer (cf. Backeus 1985, R. Økland 1990c). Med økende næringstilgang avtar stresset, og betydningen av interaksjoner (blant annet konkurranse) mellom arter øker. I bunnssjiktet er det omvendt. På ombrogene og fattig minerogene myrer er ofte bunnssjiktet mer eller mindre helt dekket av kryptogamer. Ordinasjonsanalyse av ombrerotrof myrvegetasjon har avdekket en vegetasjonsgradient i bunnssjiktet fra svakt torvproduserende, levermoses- eller lavdekte flekker til friske torvmosematter (R. Økland 1990b). Ser en nøye på torvoverflata, vil en legge merke til at det hele vegen fra tue til mykmatte finnes flekker med naken torv. En rekke destabilisende faktorer gjør at nye nakne torvflekker stadig oppstår (vann- og iserosjon, metanutslipp fra myras indre fulgt av utslipp av nedbrutt torv, angrep av parasittiske sopp, etc., se R. Økland 1989b). Naken torv koloniseres ved tilførsel av diasporer og ved innvoksning fra vegetasjonen omkring. Det pågår derfor stadige suksesjoner. Det er dessuten en fin-skala dynamikk mellom torvemoser, levermoser og lav på myrflata som styres av variasjoner i klimaparametre (R. Økland 1989a). Konkurransen mellom arter og individer i bunnssjiktet er en konkurranse om å vokse raskest, og å unngå å bli begravd av ens naboer (Rydin 1985, Andrus 1986). De destabilisende faktorene avbryter denne konkurransen til stadighet, ved å produsere åpne rom som kan nykoloniseres av saktevoksende arter (R. Økland 1990c). Konkurransen, destabilisende faktorer, dynamikk i åpninger og tilfeldige prosesser er derfor alle viktige elementer i dette bildet.

På meso-skala er det lokale økologiske kompleksgradienter som styrer vegetasjonens fordeling. Tre viktige økologiske grader for myrvegetasjonen har lenge vært erkjent (Sjörs 1948, Malmer 1962, Horton et al. 1979, Vitt & Slack 1984, R. Økland 1990b); (1–3) i tab. 3. Den desidert viktigste lokale gradienten på de fleste myrer er gradienten i avstand i median grunnvannstand (R. Økland 1990b). I hvert punkt på ei myr er grunnvannstandsvekslingene en høyst forutsigbar funksjon av klimatiske forhold og torvas egenskaper (Malmer 1962, Ivanov 1981, Clymo 1984, R. Økland 1989b). Myr-

Tabell 3. Systemnivå, myr: skalaer, fordelingsmønstre og de prosesser som er årsak til fordelingsmønstrene.

Mires: scales, patterns and processes.

Skala	Fordelingsmønster	Prosess	Areal (m ²)	Tid (år)
Mikro	artssammensetning i bunn-sjiktet, fin skala	dynamikk i åpninger (demografisk respons betinget av destabiliseringe faktorer, i sin tur betinget av vannstandsvekslinger), interspesifikke interaksjoner (relativ vekstrate), og stokastiske prosesser	10 ⁻² -10 ⁻¹	10 ⁻¹ -10 ⁰
Mikro	artssammensetning i feltsjiktet, fin skala	stress (↓ langs (3)), interspesifikke interaksjoner (↑ langs (3)), stokastiske prosesser i demografi og miljø	10 ⁻¹ -10 ⁰	10 ⁰ -10 ¹
Meso	artssammensetning	variasjon langs lokale (økologiske) grader		
	(1) dybde til grunnvannsspeil		10 ⁻¹ -10 ¹	10 ¹ -10 ⁴
	(2) myrflate-myrkant		10 ² -10 ³	10 ¹ -10 ⁴
	(3) næringstilgang		10 ¹ -10 ³	10 ² -10 ⁴
Meso-regional	hydrologiske myrtyper	forsumping, torvakkumulasjon og nedbryting, modifisert/forsterket av vanntilgang og regionale grader (vann og iserosjon)		
	(1) mikrostrukturer		10 ⁻¹ -10 ¹	10 ¹ -10 ⁴
	(2) myrstrukturer		10 ¹ -10 ²	10 ² -10 ⁴
	(3) segmenter		10 ² -10 ⁴	10 ² -10 ⁴
	(4) synsegmenter		10 ³ -10 ⁵	10 ² -10 ⁴
	(5) myrkomplekser		10 ³ -10 ⁷	10 ³ -10 ⁴
Regional	artssammensetning	variasjon langs regionale (klimatiske) grader	10 ⁶ -10 ¹⁰	
	(1) varmetilgang			
	(2) hudmiditet/oseanitet (som tilsammen danner en gradient i vanntilgang)			

flate-myrkantgradien ten har mer diffus økologisk årsak, men det er trolig at grunnvannstandens vekslingsmønster har betydning (R. Økland 1989b). Næringstilførselen til ei myr er avhengig av vanntilgangen; ombrogene myrområder mottar bare regnvann og er derfor næringsfattige; minerogene myrområder mottar i tillegg vann som har vært i kontakt med mineraljord.

På meso-regional skala (0,01 km²-10 km²) finner vi over en tidsskala på 500-5000 år en differensiering av myrene i hydromorfo-

logiske typer (se f.eks. R. Økland 1989a). Denne differensieringen er først og fremst styrt av vanntilgangen, som bestemmes av to faktorer: De regionale gradiene (som er de samme som i skog) setter grensene for hvilke myrtyper som kan utvikles i et område. Topografiske forhold regulerer den faktiske vanntilgangen til et myrområde. De bestemmer derfor hvilke av de potensielt mulige myrtyper som virkelig utvikles (R. Økland 1989a).

Regional variasjon i myrvegetasjonen og

Direkteeffekter av ↑[CO₂] på skogvegetasjonen:

(1) Generell fysiologisk respons:

- ↑[CO₂] => ↑[råvarer for fotosyntese]
- => ↑ aktivisering av rubisco, CO₂-bindende enzym
- => ↓ spalteåpnninger
- => ↓ fotorespirasjon

(2) Effekter på skogplanter:

- ↑[CO₂] => ↓ lyskompensasjonspunkt
- ↑[CO₂], lite næring => ↑ (rotmasse)/(skuddmasse)
- => ↑ tørketoleranse
- => ↑ vann brukseffektivitet
- => ↑ mykorrhizaaktivitet
- => ↑ tilveksthastighet

Fig. 6. Oppsummering av direkteeffekter av økning i CO₂-konsentrasjonen på skogsvegetasjonen.

Summary of direct effects of increased CO₂ on forest vegetation.

variasjon i hydrologiske myrtyper styres av de regionale gradientene, som er de samme som i skog (cf. Eurola & Ruuhijärvi 1961, Sonesson 1967, R. Økland 1989a). Av særlig stor betydning for differensieringen av myrvegetasjon og myrtyper er vanntilgangen, en faktor som er regulert både av oseanitet/humiditet og av varmeklimaet (cf. R. Økland 1989a, 1990d).

Mulige effekter av økt CO₂-innhold i atmosfæren på skog- og myrvegetasjon

Endringer i atmosfærrens innhold av karbondioksyd kan få ringvirkninger på alle skalaer fra den cellulære til den globale, og på tidsskalaer fra et sekund til tusener av år (Shugart et al. 1986). Jeg har valgt å diskutere mulige virkninger på vegetasjonen på hvert skalanivå for seg, idet hvert skalanivå tar opp i seg effekter på de finere skalaene. Økt CO₂-innhold kan virke direkte på individenes fysiologi, eller indirekte gjennom effekter på klimaet. Jeg vil fokusere oppmerksomheten på prosesser i økosystemet (cf. Koster 1990b), og belyse effekter på vegetasjonen ved eksempler, særlig hentet fra boreal skog- og myrvegetasjon i Sør-Norge.

Direkte effekter på fysiologiske prosesser i planter

Alle våre skogs- og myrarter har såkalt C₃-fotosyntese. Generelle fysiologiske effekter på slike plantearter som følge av økning i CO₂-konsentrasjonen i atmosfæren er oppsummert av Eamus & Jarvis (1989) og Bazzaz (1990), se også fig. 6.

Karbondioksyd er råvare for fotosyntesen, aktivator for enzymer involvert i karbonomsætningen og styrer spalteåpningenes lukkeceller. I nesten alle forsøk øker derfor fotosyntesen (og karbohydratinnholdet i bladene) umiddelbart når CO₂-konsentrasjonen i lufta øker. Karbohydratene fra fotosyntesen er utgangspunkt for vekst og energiproduksjon. Dersom planten ikke er i stand til å nyttiggjøre seg den økte karbohydratmengden ved transport ut av bladene, vil en tilbakekoblingsmekanisme tre i funksjon og fotosyntesehastigheten avtar igjen (Eamus & Jarvis 1989).

Økt CO₂-innhold fører til redusert fotorespirasjon fordi [CO₂]/[O₂] styrer de relative hastighetene av fotosyntese og fotorespirasjon (Eamus & Jarvis 1989). Skogplanters respons på økte CO₂-konsentrasjoner i atmosfæren er testet i mange forsøk (se Eamus & Jarvis 1989). Det er stor inter- og intraspesi-

fikk variasjon i responsen, men noen allmenne tendenser kan spores (cf. fig. 6): (1) Økt CO₂ medfører senket kompensasjonspunkt for lys, det vil si at ei plante får positiv netto assimilasjon ved lavere lysinnstråling enn ved dagens CO₂. Det kan gi planta flere, mer effektive og mer skyggetolerante blad. (2) Når næringstilgangen er lav, øker rotmassen (og særlig andelen av finrøtter) i forhold til den overjordiske skuddmassen. Det kan føre til økt nærings- og vannopp-tak. (3) Følsomheten for tørke blir nedsett på grunn av (a) økt vannopptak, (b) lavere vanntap ved transpirasjon på grunn av CO₂-indusert lukking av spalteåpningene, og (c) utsatt fullstendig lukking av spalteåpningene (Eamus & Jarvis 1989). Det er imidlertid usikkert hvor generell gyldighet dette vil ha (cf. Shugart et al. 1986). (4) Økt karbohydratproduksjon kan gi karbohydratoverskudd i røttene og stimulere mykorrhizadannelse i fattige skogtyper, med positiv tilbakekobling på veksten (Luxmoore 1981, Strain & Bazzaz 1983, Norby et al. 1987).

De fleste klimascenariene forutsier en økning i temperaturen parallelt med økningen i CO₂-konsentrasjonen. Temperatur er kjent å være en sterkt begrensende faktor for plantetilvekst (Dahl & Mork 1959, Penning de Vries 1974, Dahl 1990b). En eventuell temperaturøkning vil få store konsekvenser for tilveksten i skog (cf. Kauppi & Posch 1985). At den tilvekstøkningen som er observert i finske skoger på 1970-tallet skal være en direkte effekt av økt CO₂ som antydet av Arovaara et al. (1984), er imidlertid tvilsomt.

Myr

Forsök med myr- og tundraplanter som torvull (*Eriophorum vaginatum*), dvergbjørk (*Betula nana*) og finnmarkspors (*Ledum palustre*) viste bare en ubetydelig, kortvarig økning i fotosyntesen (Oberbauer et al. 1986, Tissue & Oechel 1987). Heller ikke ved økt temperatur hadde disse artene noen netto fotosynteseøkning. Lav næringstilgang er trolig årsaken til at disse artene ikke er i stand til å omsette et karbohydratoverskudd i økt vekst (Tissue & Oechel 1987). Tissue & Oechel (1987) fant heller ingen økt vann-

brukseffektivitet hos disse tundraplantene. Det er derfor sannsynlig at økning i CO₂ og temperatur får minimal effekt på myrplantenes fysiologi. Det er uvisst om kryptogame-ne vil respondere på økt CO₂.

Indirekte effekter på skogvegetasjonen: dynamikk på mikro-meso-skala

De direkte effektene som ble omtalt ovenfor, kan få konsekvenser for skogsartenes populasjonsbiologi. En mulig økt veksthas-tighet som følge av økt CO₂ og eventuell økning i temperaturen vil trolig medføre raskere dynamikk i vegetasjonen fordi generasjonstiden blir redusert (Eamus & Jarvis 1989, Graham 1990). Videre kan endringer i klimabetingelsene føre til endringer i fenologi. Særlig følsomme er arter som er avhengig av at blomstring og /eller frøspredning er nøye synkronisert med visse dyrearters utvikling (Bazzaz 1990, Dahl 1990b). Klimaendringer kan også føre til endringer i frøstørrelse, frøenes næringsinnhold og frøplantenes spirings- og etableringssuksess (cf. Bazzaz 1990).

Bladenes C/N-forhold øker trolig ved økt CO₂-konsentrasjon i lufta (cf. Eamus & Jarvis 1989). Redusert næringsverdi for herbi-vorer kan føre til endringer av dyr-planteinteraksjoner (Fajer et al. 1989), blant annet økt inntak av plantemasse (Bazzaz 1990).

Det har ofte vært hevdet at endret miljø vil føre til endret relativ konkurranseseevne for plantearter i skog (f.eks. Davis 1989a, 1989b, Eamus & Jarvis 1989, Bazzaz 1990, Holten 1990a, Ketner 1990). Mye tyder imidlertid på at konkurransen mellom arter spiller en mindre rolle for artssammenset-ningen i skog enn man ofte har antatt.

Tresjiktet

Avhengigheten mellom sjiktene i skogen gjør at dynamikken i et sjikt nødvendigvis vil påvirke dynamikken i sjiktene under. Det er derfor naturlig å begynne med effekter på tresjiktet ettersom gjennomgripende endringer i skog ofte starter med endringer i tresjiktet (Erkamo 1952, Shugart et al. 1986).

En naturlig, stabil skog med lang økolo-

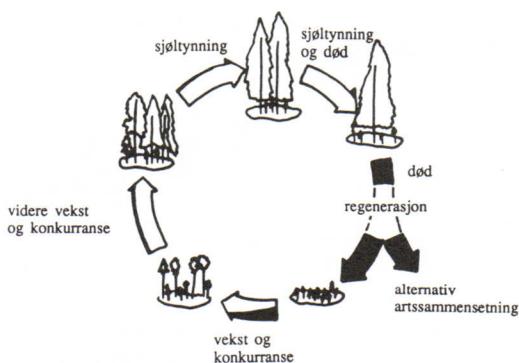


Fig. 7. Regenerasjonssyklus i tresjiktet i skog, med angivelse av mest stokastiske faser ved fylt pil (modifisert, etter Shugart et al. 1986: Fig. 8).

The regeneration cycle in the tree layer in a boreal forest, with the most stochastic phases indicated by filled arrows (modified after Shugart et al. 1986: Fig. 8).

gisk kontinuitet vil ha en regenerasjonssyklus styrt av åpningsdynamikk med en omloppstid for det enkelte tre på 100–300 år. I løpet av en slik syklus gjennomgår skogøkosystemet faser med ulik følsomhet for endringer i ytre faktorer (fig. 7). Følsomheten er størst i regenerasjonsfasen (Davis & Botkin 1985, Shugart et al. 1986). Dermed vil tresjiktet ha stor motstandskraft mot ytre påvirkninger, og en må forvente en tidsforskjøvet respons på klimaendringer på 100–200 år (Smith 1965, Davis & Botkin 1985). Først etter at et større antall trær er døde, vil frøplanter av andre arter ha mulighet til å etablere seg i tilstrekkelig mengde til at skogen endrer karakter. Eksperimentelle studier av konkurransen mellom frøplanter av nærliggende treslag i miljø med økte CO₂-konsentrasjoner gir motstridende indikasjoner (cf. Williams et al. 1986, Reekie & Bazzaz 1990). Den fordelen de allerede etablerte trærne har i forhold til potensielle nyinnvandrere gjør dessuten at en skog med dominans av en enkelt art, slik som våre boreale barskoger, en relativt lite følsum for små klimaendringer.

De viktigste faktorene som forårsaker tresjiktets regenerasjonssyklus – brann, sykdom og vindfall – har en karakteristisk klimaavhengig frekvens (Webb 1987, Bonan & Shugart 1989, Davis 1989a) som kan endres betydelig av små endringer i klimaet, og i

sin tur akselerere endringer i vegetasjonen (Graham et al. 1990). Sjøl svært små endringer i sommertemperaturen fører til drastiske endringer i brannfrekvensen (Grimm 1984, Davis 1989a, Clark 1990). Clark (1990) fant for eksempel at brannfrekvensen i et skogområde i nordvest Minnesota hadde variert fra 1 brann pr. 8,6 år i varmeperioden mellom ca. 1450 og 1650 til ca. 1 brann pr. 13,2 år i den lille istid (ca. 1650–1850), da klimaet var litt kjøligere og litt fuktigere. Fra våre hjemlige granskoger kjenner vi til granbarkbillas framgang etter år med tørre somre og omfattende stormfellinger.

Feltsjiktet

Hva feltsjiktet angår, er mangelen på eksperimentelle data nesten total. Antar vi som nevnt at konkurransen mellom arter er en betydelig strukturertende faktor, kan imidlertid noen mulige effekter utledes. I en fattig norsk blåbærgranskog domineres feltsjiktet oftest av blåbær som har stor konkurranseskraft, men innslaget av andre lyngarter, urter og gras er også betydelig. Kjønnet formering forekommer relativt sjeldent. Det er trolig at artene til en viss grad konkururerer om vann og næring, og forskynninger mellom arter i vannbruksaktivitet, produktivitet, rotmengde etc. vil kunne føre til endringer i feltsjiktets sammensetning. En økning i bladareal i trekronene som følge av økt CO₂ i lufta, vil redusere lystilgangen til felt- og bunnssjiktet (Shugart et al. 1986), påvirke konkurranseforholdene og trolig øke dødeligheten inn mot trestammene.

I dette edellauvskogene der lys er en minimumsfaktor for hele undervegetasjonen, kan en ytterligere reduksjon i lystilgangen føre til redusert diversitet (Cohn 1989).

Bunnssjiktet

Antar vi at dynamikk i åpninger er den viktigste strukturertende prosessen i bunnssjiktet, vil artssammensetningen der endre seg dersom endrete miljøforhold medfører endringer i sannsynligheten for at «mikroskalakatastrofer» skal inntrefte. Populasjonsbiologiske undersøkelser (R. Økland et al., in prep.) av etasjemose (*Hylocomium splendens*) indikerer at dette kan skje som følge

av endringer i strømengden, endringer i strøets nedbrytningsrate og endringer i næringssforhold som påvirker substratstabiliteten. Dersom økt CO₂ medfører økt krontetthet og økte strømengder, er det grunn til å forvente redusert bunnnsjiksatsdekning og muligens en svak utarming av bunnnsjiktet.

Indirekte effekter på skogvegetasjonen: vegetasjonsfordeling på meso-skala

Endringer i vegetasjonsfordeling på meso-skala inntrer som en sum av effekter på enkeltartenes populasjoner. Hvis for eksempel brå endringer i klimaet fører til økt destabilisering av populasjoner, kan relasjonene mellom arter og miljøgradiente bli svekket (Liljelund 1990). Dermed vil tilfeldige faktorer i hvert fall for en tid få relativt større innflytelse på artenes fordeling, og endringer i vegetasjonen vil vanskeligere kunne forutsies.

Enkeltartene reagerer individuelt på miljøfaktorer og endringer i disse (Gleason 1926, Whittaker 1953, R. Økland & Bendiksen 1985). Vegetasjonen er en samling enkeltarter som på et gitt tidspunkt er i stand til å vokse på et gitt sted, og som har klart å okkupere akkurat dette rommet på dette tidspunktet (cf. Huntley & Webb 1989). Det er derfor på ingen måte enkelt å «integrere» enkeltarters respons til en «vegetasjonsrespons» (Shugart et al. 1986, Eamus & Jarvis 1989, Bazzaz 1990).

Mindre endringer i CO₂ og klima vil normalt ikke være tilstrekkelig til å forårsake endret vegetasjon i skog (se likevel eksempler på det motsatte ovenfor). Erkamo (1952) observerte få synlige endringer i finske skoger etter ca. 50 år med bedret sommerklima (første halvdel av dette århundret). Davis & Botkin (1985) mener at på den nordlige halvkule er verken klimaforbedringen 1880–1940 (gjennomsnittlig temperaturøkning på ca. 0,6°C) eller klimaforverringen 1940–70 (nedgang 0,3–0,4°C) synlige i pollendiagrammer.

Selv om store klimaendringer skulle følge av økt CO₂ i atmosfæren, vil vegetasjonsfordelingen i skog stabiliseres av at endringer

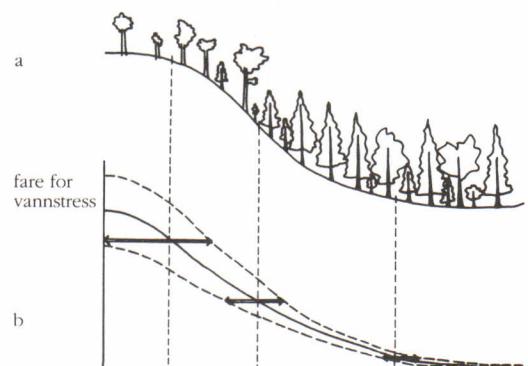


Fig. 8. (a) Fordeling av fattig boreal barskogsvegetasjon langs et idealisert topografitransekt. Til venstre lavfuruskog som går over i lyngfuruskog, blåbærskog og i dalsøkket lauvskog eller storbregnegranskog. (b) Sannsynligheten for at jordfuktigheten skal forblive lavere enn en viss, kritisk verdi i et gitt antall dager pr. år som funksjon av posisjon langs topografitransektet (heltrukken kurve). Den øvre stiplede linjen antyder endret kurve ved tørrere, den nedre ved fuktigere klima. Vannrette piler angir vegetasjonsforskyvninger som gjenoppretter sammenhengen mellom vegetasjon og miljøgradient.

(a) Distribution of boreal forest vegetation along an idealized topographic transect. (b) The probability of soil moisture values below a critical threshold value for a specified number of days per year as a function of topographic position (continuous line). The upper broken line indicates a possible curve in a drier, the lower in a more humid climate. Horizontal arrows indicate the change in vegetation necessary to re-establish the former relationship between vegetation and environmental factor.

i jordsmonnet skjer svært langsomt (Pennington 1986, Dahl 1990a).

Topografi-jordfuktighetsgradientene

De to viktigste lokale økologiske gradientene i et område med homogen berggrunn er gradientene i topografi/tørkefare og gradienten i normalfuktighet. Fig. 8 viser et idealisert transekt fra kolle til dalbunn i en sør-norsk fattig barskog. Dersom klimaet endrer seg, vil forskyvninger i relativ mengde mellom artene kunne skje i løpet av relativt kort tid. Ingen store vandringer er nødvendig. Artenes relative mengder kan forventes å justere seg som forutsagt i «den geoøkologiske utbredelseslov» (Boyko 1947, Walter & Walter 1953, R. Økland & Bendiksen

1985); en art vil forskyve sin relative posisjon i profilet slik at den oppnår tilsvarende voksesetsforhold. Dersom økt CO_2 fører til økt vannbrukseffektivitet, vil artenes tørketoleranse øke, og artene kunne forskyves i retning av mer tørkeutsatte vokseseter (Davis 1989a, Bazzaz 1990), mot venstre i transekten. Økt nedbør vil ha samme effekt. En økning i temperaturen vil derimot kunne føre til økt fare for tørkestress; artene forskyves mot høyre i transekten. Trolig er det sannsynligheten for varme, tørr somre som avgjør om, og eventuelt hvor raskt, en vil få endringer langs topografigradienten. Ekstremmer som inntreffer få år pr. århundre er trolig avgjørende for artenes fordeling langs denne gradienten (cf. Grace 1987).

Endringer i klimaet vil kunne påvirke vegetasjonsfordelingen langs medianfuktighetsgradienten (tab. 2). Vi kan forvente at forskyvninger på denne finere skalaen (1–10 m) skjer raskere enn langs topografigradienten, hvor variasjonen normalt skjer over større avstander.

Næringsgradienten

Innenfor en tidsskala på 50–100 år er det lite sannsynlig at næringsforholdene i skog vil endre seg vesentlig som følge av økt CO_2 i atmosfæren og klimaendringer alene. Endringer i stoffomsetning kan imidlertid på sikt føre til endringer i jordsmonnet, om enn det er stor usikkerhet om dette (Eamus & Jarvis 1989). Norby et al. (1986) mener økt CO_2 og økt mengde løselige karbohydrater i trærne kan redusere strøts lignininnhold og akselerere nedbryting og mineralomsetning. Andre har derimot kommet til den motsatte konklusjonen: At økningen i C/N-forholdet kan føre til økt lignininnhold og reduserte nedbrytningsrater (Strain & Bazzaz 1983, Williams et al. 1986). Dahl (1990a) peker på at temperaturøkning i seg sjøl vil kunne føre til økt humusnedbryningsrate, men at denne også vil avhenge av strømmengden. I tillegg vil jordfuktighetsforholdene virke inn. De mange komplekse samvirkningene gjør forutsigelser umulig.

Samvirkninger mellom klimaendringer og forurensningsbelastning kan få betydelige effekter. Den nitratgjødslingen Sør-Skandi-

navia er utsatt for, vil over tid øke mengden av nitrofile arter i skog (Falkengren-Grerup 1986). På sikt kan temperaturøkninger føre til ytterligere økning i nitrifikasjonen og økt nitrogenutvasking, og forsterke forsuringen av jordsmonnet, med økt fare for skade på vegetasjonen og vegetasjonsendringer som resultat (Liljelund 1990).

Indirekte effekter på myrvegetasjonen: dynamikk og vegetasjonsfordeling på mikro-mesoskala

Om enn direkte fysiologiske effekter av økt CO_2 på myrvegetasjonen ikke uten videre kan forutsies, er indirekte effekter lettere å forutsi enn effekter på skog. Dette skyldes: (1) At myrvegetasjonens forhold til de underliggende økologiske gradientene er mer oversiktlig og bedre kjent. (2) At torvas egenskaper er mindre variable og mer forutsigbare enn skogsjordas. (3) At vanntilgangen, som er den enkelte økologiske faktoren som har sterkest innflytelse på myrdannelse, myrutvikling og vegetasjonsfordelingen på myr, er en direkte funksjon av temperatur og nedbør. (4) At dynamikken i myrvegetasjon og de viktigste økologiske prosessene er relativt godt kjent.

Vannstandsvekslingens avhengighet av nedbør og temperatur

Skal vi kunne forutsi effekter på myrvegetasjonen på en fin skala, må vi kjenne vannstandsvekslingenes avhengighet av klimaparametre. I ei intakt ombrøtrotf myr er det mulig å forutsi variasjonsmønsteret i avstand fra bunnsjiktsnivået ned til grunnvannspeilet når man kjenner torvas egenskaper, nedbørfordelingen gjennom sesongen og temperaturen (cf. R. Økland 1989b). Fig. 9 viser sammenhengen mellom klimaparametre og gjennomsnittlig avstand til grunnvannspeilet i 79 punkter på myra Nordre Kisselbergmosen, Rødenes, Østfold, i ett gitt år. Fig. 10 viser hvordan ulike kombinasjoner av temperatur og nedbør vil endre grunnvannspelets vertikale bevegelser (til venstre). Øker nedbøren mens temperaturen holder seg konstant, avtar vertikalutstrekningen av vannstandsvekslingssonen. Økt temperatur,

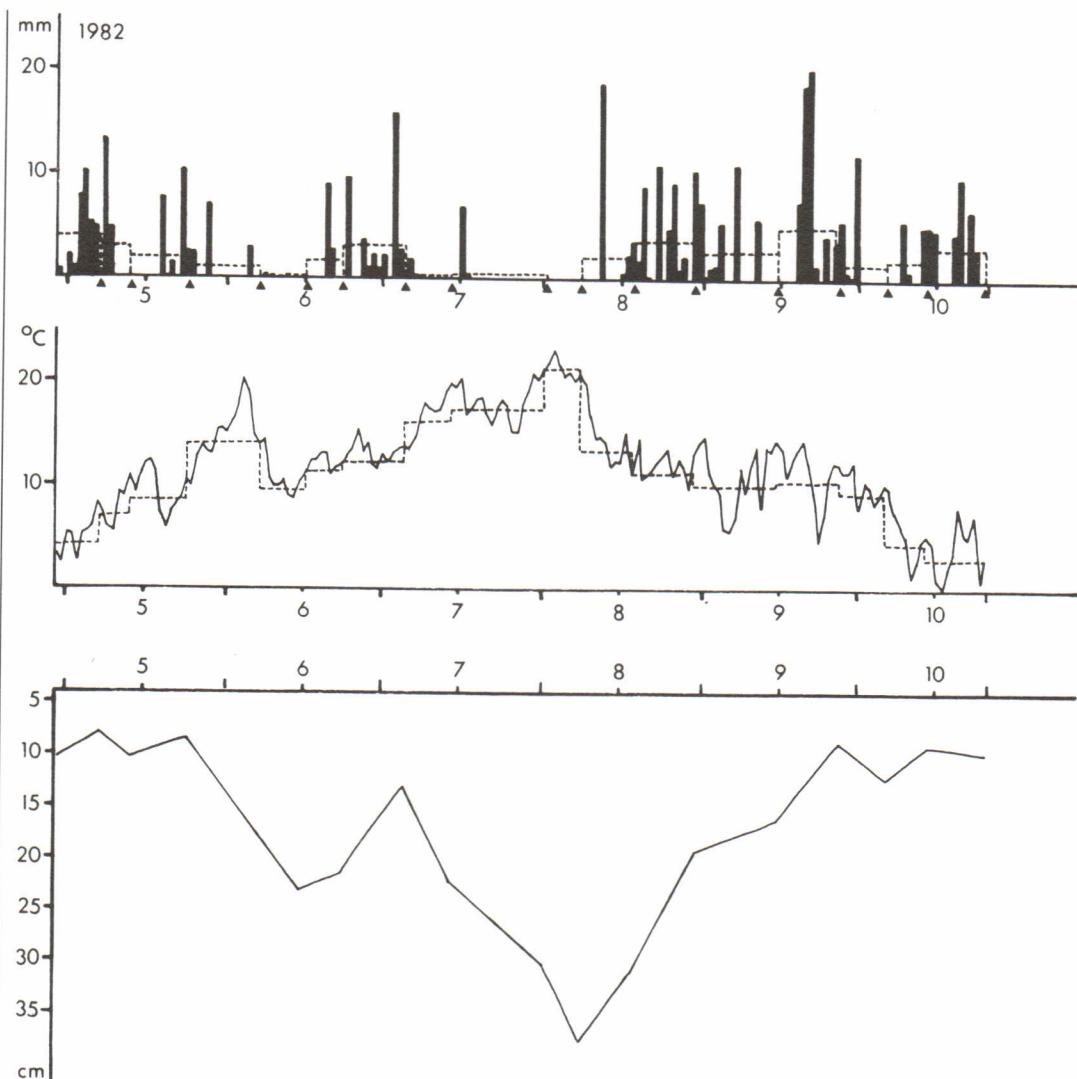


Fig. 9. Variasjon i gjennomsnittlig avstand til grunnvannspeilet i 79 punkter på myra N. Kisselbergmosen, Rødenes, Østfold, i 1982 (nederst) i relasjon til nedbør (øverst) og temperatur (i midten) (etter R. Økland 1989b: Fig. 54–56).

Variation in mean depth to the water table in 79 pits on the mire N. Kisselbergmosen, Rødenes, Østfold, in 1982 (below) relative to precipitation (above) and temperature (middle) (after R. Økland 1989b: Figs 54–56).

mens nedbøren holder seg konstant, synker grunnvannspeilet gjennom hele sesongen og vannstandsvekslingssonen øker i vertikal utstrekning. Øker både temperaturen og nedbøren, vil grunnvannstandens vekslinger bli større og hyppigere. Vi kan forvente større sannsynlighet både for høy og for lav grunnvannstand. Slike varm-humide forhold finner vi idag sørvest i Sverige, f.eks. på

Hallandsås. Avtar både temperatur og nedbør skjer det omvendte, endringene i grunnvannstanden blir mindre, og nivåkurven får et glattere forløp. Slike kaldt-subaride forhold finner vi idag nordøst i Sverige og i Finland.

Endringer i det generelle vannstandsnivået vil i løpet av få år gi seg utslag i endrete artsfordelinger langs tue-mykmatte-gradien-

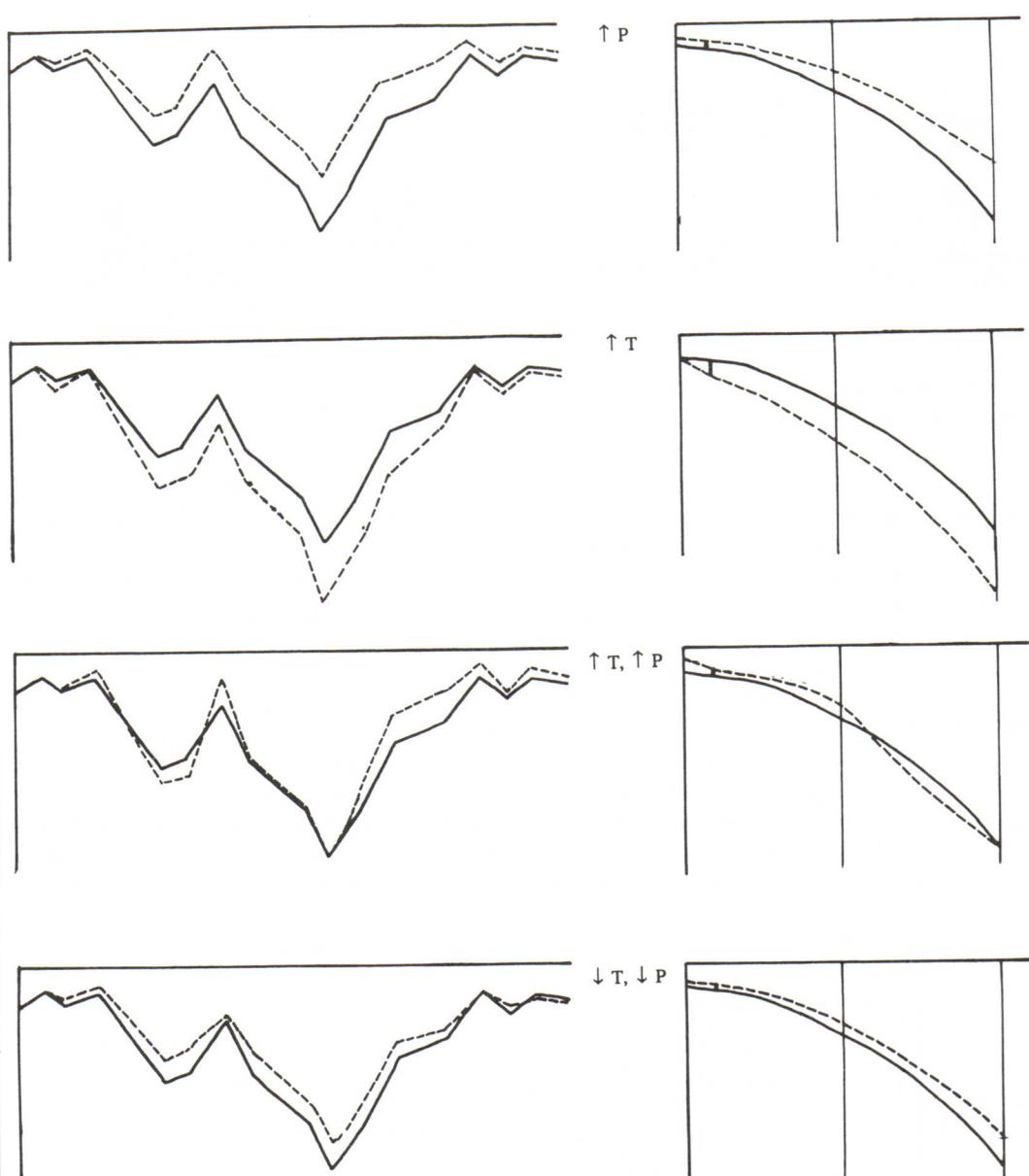


Fig. 10. Idealiserte endringer i avstand til grunnvannspeilet (til venstre) og i kumulativ vannstandsfordeling, gitt endringer i sommertemperatur (T) og sommernedbør (P).

Idealized patterns of change in depth to the water table (left) and cumulative distribution of depths to the water table, relative to changes in summer temperature (T) and precipitation (P).

ten. Karplantenes nedre grenser er uttrykk for følsomhet for langvarig oversvømmelse av rotsjiktet, deres øvre grenser følsomhet for uttørring (cf. R. Økland 1989b). Torvmosenes øvre grense er bestemt av uttørringsresistens, det vil si deres evne til å heve

vann kapillært (Rydin 1985), mens deres nedre grenser er bestemt av konkurranseevne, det vil si deres relative tilvekstrate under optimale fuktighetsforhold (cf. R. Økland 1989b, 1990c).

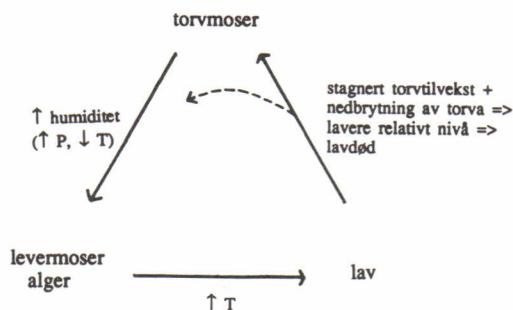


Fig. 11. Faktorer som påvirker dominansforhold i tuer i ombrogen myr.

Factors influencing dominance relationships in ombrotrophic bog hummocks.

Dynamikk på mikroskala

Mikroskala-dynamikken på ei ombrotrof myr er sterkt klimastyrt. Tuevegetasjon i et middels humid område (Østfold) er et egnet eksempel. Fig. 11 viser faktorer som påvirker balansen mellom torvmoser, levermoser og lav (se R. Økland 1989a, 1989b, 1990c). Økt temperatur vil føre til at faren for uttørking øker, noe som på kort sikt vil favorisere lav på bekostning av lite uttørkingstolerante levermoser. På litt sikt vil levermoseenes svekkete stilling styrke den viktigste tuearten, *Sphagnum fuscum*, som med redusert fare å bli svekket ved overvoksning av levermoser opprettholder høyere tilveksthas-

tighet enn lavartene. Lavene får dermed etableringsproblemer. Ombrotrofe myrer med total dominans av *Sphagnum fuscum*, og hvor lav spiller en underordnet rolle, finner vi i dag i Øst-Finland (Eurola 1962). Virkningen av økte temperaturer vil imidlertid bli sterkt modifisert av endrete nedbørforhold, ettersom det er en kombinasjon av liten fare for uttørking og periodevis tørke som fremmer de ulike suksesjonsovergangene.

Mikroskala-dynamikken i bunnsjiktet i høljene vi også bli influert av endringer i klimaforholdene. Vann (og is) er viktigste destabilisering faktor, og enhver økning i varigheten av høye vannstander vil øke sannsynligheten for at nakne torvflekker oppstår, og styrke levermoser og den mer ruderale *Sphagnum tenellum* på bekostning av andre torvmosearter (cf. R. Økland 1990c).

Næringsgradienten og myrflate-myrkantgradienten

Næringsforholdene i myr vil ikke endre seg på kort sikt som følge av eventuelle klimaendringer. Økt temperatur og redusert nedbør kan føre til at grunnvannstanden synker så mye gjennom så lange perioder at trær kan etablere seg på myrflata. Resultatet blir en gradvis overgang fra myrflate- til myr-

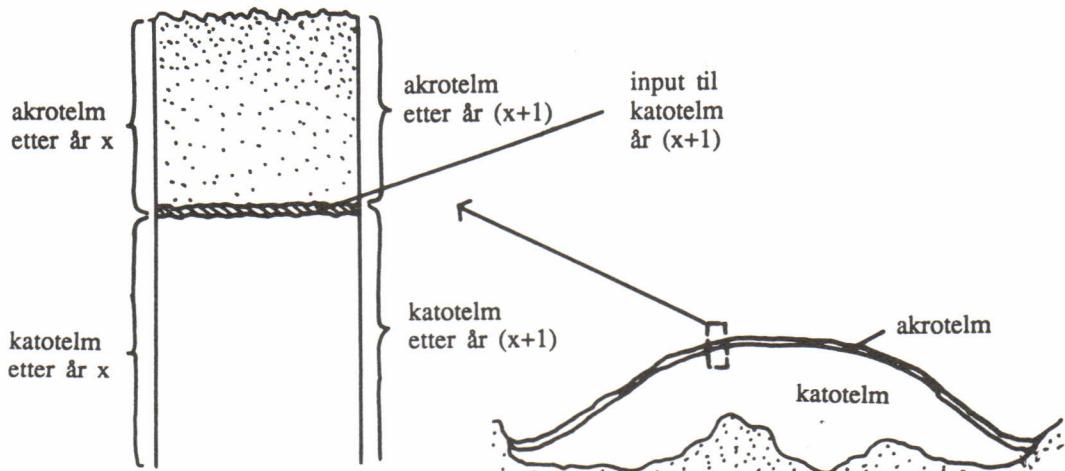


Fig. 12. Torvas lagdeling i ei ombrogen høymyr, øverst akrotelmen, det gjennomluftete laget, nederst katotelmen, det permanent vannmettede anaerobe laget.

The layering of raised bog peat and the distinction between acrotelm and catotelm.

kantvegetasjon ettersom tresjiktet påvirker undervegetasjonen (cf. R. Økland 1989b).

Indirekte effekter på myrs hydrologi og hydromorfologiske myrtypen

Mens skogsjordas stabilitet kan bufre klimaendringers mulige effekt på skogsvegetasjonen, består torva av 90–99 % organisk materiale, og er langt mer labil. De viktigste spørsmålene knyttet til miljøeffekter på myr

som følge av økt CO_2 knytter seg derfor til virkninger på torva og de hydromorfologiske myrtypenes stabilitet.

Myroverflata består av to sjikt (Ingram 1982); øverst *akrotelmen* som periodevis er gjennomluftet og som strekker seg ned til absolutt laveste vannstand, og *katotelmen* som aldri gjennomluftes og som derfor har permanent anaerobe forhold (fig. 12). All gjennomluftet torv er utsatt for nedbryting; jo lengre en torvmengde forblir i akrotelmen, desto mer nedbrutt blir den. Det skjer

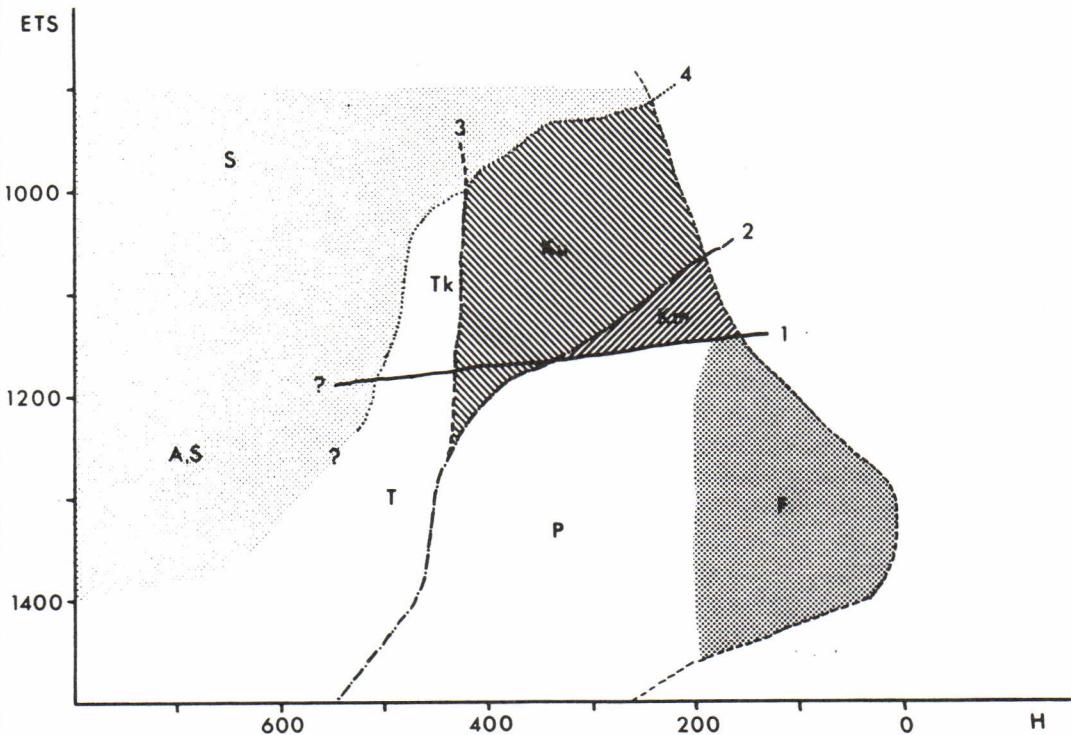


Fig. 13. Dominans av ulike synsegmenttyper og viktige «grenselinjer» (overgangssoner) i forhold til humiditet (H: avtakende fra venstre til høyre langs aksen), og effektiv temperatursum (ETS: avtakende nedenfra). Viktige «grenselinjer»: 1 – grense for kermis (høye tuestrenger på ombrogen myr), 2 – grense for bakkemyrdannelse, 3 – grense for erosjon, 4 – grense for dominans av bakkemyrer. Dominerende synsegmenttyper: A – atlantisk høymyr, S – soligen myr (bakkemyr), T – planmyr, Tk – planmyr med kermis (markerte tuestrenger), P – platåhøymyr, F – skoghøymyr, Km – allsidig hvelvet kermihøymyr, Ku – ensidig hellende kermihøymyr (etter R. Økland 1989a: Fig. 77).

Dominance of different mire synsegment types and important «borderlines» (transitional zones) relative to gradients in humidity (H: decreasing from left to right) and effective temperature sum (ETS: decreasing upwards). Important «borderlines»: 1 – lower limit of kermis, 2 – limit for soligenous water supply, 3 – limit for erosion, 4 – limit for dominance of soligenous fens. Synsegment types: A – atlantic raised bog, S – soligenous fen, T – plane bog, Tk – plane bog with kermis, P – plateau raised bog, F – forested bog, Km – multilaterally sloping kermi raised bog, Ku – unilaterally sloping kermi raised bog (after R. Økland 1989a: Fig. 77).

en sakte mikrobiell nedbrytning av torv i katotelmen; torvnedbrytningsraten i katotelmen anses å være proporsjonal med myras volum (Clymo 1984). Torvas tilvekst er differensen mellom den torvmengden som hvert år går over fra akrotelm til katotelm og den mengden som brytes ned i katotelmen. Følgelig vil torvtilveksten normalt være større jo bløtere myra er, fordi torvas oppholdstid i akrotelmen da er kortere. Øker temperaturen vil grunnvannstanden synke, tykkelsen på akrotelmen øker, og input til katotelmen avtar eller kan i ekstreme tilfelle bli negativ, slik som ved myrgrøfting. Da vil bunnsjiktet kunne tørke ut, og myra er åpen for erosjon (cf. Gorham 1988), såkalt erosjon ved stagnert torvtilvekst (Olausson 1957, R. Økland 1989a). Omvendt vil økt nedbør føre til økt input til katotelmen, torvproduksjonen blir større enn nedbrytingen, og myra vil over tid vokse i høyden. Men vannets eroderende evne er meget sterkt, og torva blir mer utsatt for erosjon desto mer vannmettet den er (Bower 1961, Ivanov 1981). Når myrtilveksten og/eller vannmengden presser myras vannbalanse over en terskelverdi (cf. Conway 1948, Taylor 1983), vil erosjon inntrefte på grunn av overmetning (cf. R. Økland 1989a).

Når vi skal vurdere effekter av klimaendringer på myrs hydrologi og på hydrogeomorfologiske myrtyper, må vi ta med i betrakting at oppbygging av et synsegment (en selvstendig hydrologisk enhet) tar flere tusen år. Det vil si at store progressive (byggende) endringer vil skje over minst 500 år, mens regressive endringer vil kunne skje meget raskt, i løpet av noen tiår eller i ekstreme tilfeller i løpet av enda kortere tid. Store regressive endringer vil oftest være irreversible.

Som eksempler skal vi se på fordelingen av de viktigste hydromorfologiske myrtyperne i Sør-Skandinavia (fig. 13). Fire viktige hydrologiske grensesoner (1–4) deler regionen inn i områder som domineres av ulike synsegmenttyper. Grense 1 angår den vertikale nivåforskjellen mellom tuer og høljer; høy i det vinterkalde nord, lavere lengre sør. Grensa avhenger av vintertemperatur, ettersom tuestrengetes høyde bestemmes

av intensiteten av frostfenomener (Aario 1932, Eurola 1962, R. Økland 1989a). Endringer i klimaforholdene vil ikke få umiddelbare effekter for grense 1, ettersom det såkalte tue-hølle-differensialet (nivåforskjell mellom tue og hølle) er utviklet over lang tid.

Grense 2 er grensa for forsumpning i hellende terregn, og markerer utbredelsesgrensa for bakkemyrer. En redusert vanntilgang, særlig dersom vanntilgangen blir liten i en lang periode om sommeren, vil føre til at bakkemyrer nær grense 2 overvokses med skog fra kantene, og grensa vil raskt flyttes regionalt, trolig i løpet av få tiår. Omvendt vil økt vanntilgang (redusert sommertemperatur, økt nedbør, økt snømengde) føre til forsumpning i hellende skogsterregn både sør og øst for dagens grense 2. I områder der det allerede finnes bakkemyrer og hvor det idag er likevekt mellom myrdannelse og klimatiske forhold, vil nye bakkemyrer dannes (cf. Malmström 1931). Grense 4 markerer dominans av bakkemyrer over høymyrer, og følger stort sett grense 2 da den er betinget av de samme forholdene.

Grense 3 er grensa for vanlig forekomst av erosjon. De ombrogene myrenes utsattethet for erosjon styres av klimaets humiditet. Øker humiditeten kan vi forvente at myrer som er stabile under dagens klimaforhold, vil presses over sin hydrologiske terskel og utsettes for erosjon ved overmetning. I Sør-Skandinavia gjelder dette høymyrer nær grensa mellom Norge og Sverige, og høymyrer i den vestre delen av det sørsvenske høylandet. Avtar humiditeten sterkt, vil myrenes høydetilvekst kunne stagnere. Blir reduksjonen i humiditet sterkt nok, vil grunnvannsstanden reduseres nok til at trær vandrer inn. Mange ombrogene myrer, særlig småmyrer som ligger i områder som allerede har lav humiditet (Øst-Sverige og Finland), vil bli skoghøymyrer. Denne utviklingen går raskt; Brandt (1949) observerte en rask tilvoksning av høymyrer i Finland som følge av temperaturøkningen i de første tiårene i vårt århundre. Helt tilsvarende finnes stubbelag i myrer som bevis for et tørrere klima i tidligere tider (se f.eks. Blytt 1876).

Tabell 4. Eksempler på faktorer som påvirker arters følsomhet for raske miljøendringer.

Factors influencing the sensitivity of different species to rapid climatic change.

Faktor	Følsomme arter	Lite følsomme arter
Fotoperiodisk timing av spiring, blomstring, fruktmodning, vekstavslutning	fininnstilt timing	lite fininnstilt timing
Genetisk variabilitet	liten	stor
Pollineringsagens	dyr	vind
Diasporer	store, få, uspesialiserte eller tilpasning til spredning av lite mobile dyr	små, mange, vindspredde
Potensiell migrasjonshast.	lav	høy
Generasjonstid	lang	kort
Geografisk utbredelse	begrenset	vid
Lokal habitat-nisjebredde	liten, spesialisert	stor
Edafiske krav	store	små
Viktigste strukturende faktorer i foretrukne habiater	intraspesifikk konkurrans; tethetsavhengige mortalitetsfaktorer	forstyrrelser, stress; tethetsuavhengige mortalitetsfaktorer
Topografiske forhold i utbredelsesområdet	ensartet topografi, flatt, med liten økologisk variasjon	brutt topografi med betydelige høydeforskjeller og stor økologisk variasjon

Indirekte effekter på skogs- og myrvegetasjonen: regional skala

Vegetasjonsendringer på regional skala er resultat av endringer i tallrike enkeltarters utbredelse og lokale hyppighet, og vil ta lang tid. Dahl (1990a) og Holten (1990a, 1990b) har med utgangspunkt i arters kjente nåtidige klimakrav laget kart og diagrammer som viser potensiell utbredelse i framtida, gitt ulike klimaendringsscenarier. Men det er en hel rekke forutsetninger som må oppfylles for at slike forutsigelser skal gå i oppfyllelse, og ekstrapolasjon av nåtidig utbredelse som hjelpemiddel til å forutsi effekter av klimaendringer har ofte blitt kritisert. Davis, en amerikansk paleoøkolog, mener for eksempel at «vi kan ikke stole på analogi med nåtida for å forutsi framtida. For å forutsi framtida må vi ha en funksjonell forståelse av komplekse påvirkninger på enkeltarter» (Davis 1989a). Nyere paleoøkologiske forskningsresultater viser at hver art reagerer på endringer i ytre faktorer i henhold til sine

spesielle egenskaper. Klimaparametre har gjennom tidene forekommet i ulike kombinasjoner, mange av disse er idag sjeldne eller finnes overhodet ikke (Webb 1987). Istedenfor å vandre sammen som «plantesamfunn», endrer vegetasjonens sammensetning seg derfor kontinuerlig over tid – plantearterne kan vokse sammen i et utall ulike kombinasjoner (West 1964, Webb 1987, Huntley & Webb 1989, Huntley 1990). Dette betyr at en bør konsentrere seg om å se på hvordan prosesser endres framfor å se på hvordan landskapet endrer seg som følge av klimaendring (Koster 1990b). Dagens vegetasjonsregioner vil dermed heller ikke forskyve seg på noen enkel måte som følge av endra klimatiske forhold (sml. Holten 1990a).

En del viktige faktorer som påvirker enkeltarters følsomhet for raske miljøendringer er gitt i tab. 4.

Fotoperiodisk timing. En rekke sørlige arter i Fennoskandia har i dag en nordgrense/øvre grense som er begrenset av varme-

mengde/vekstssesongens lengde (Dahl 1950, Gjærevoll 1973); en modningsgrense (Holmboe 1927). Dersom sommertemperaturen øker, vil disse artenes potensielle utbredelsesområde flytte seg nordover og oppover i høyden. Men disse artenes spredning nordover vil vanskelig gjøres av en sterk fotoperiodisk timing av spiring, blomstring, frømodning, vinterhvile m.v. (Dahl 1990a, 1990b, Håbjørg 1990). En flytting nordover vil ofte bety seinere spiring om våren og seinere vekstavslutning om høsten enn hos stedegne økotyper (Håbjørg 1990), og kan for eksempel forsterke de naturlige spredningsbarrierene som hinder for nemorale arters vandring nordover (Cohn 1989).

Pollinering. Pollineringsfasen kan være kritisk i en arts livssyklus. Desto mer spesialisert en art er i sin pollineringsbiologi, desto mer sårbar er den for endringer i klimaforholdene. Dette kan være et hinder for migrasjon, men det kan også være en trusel mot arten innen dens nåværende utbredelsesområde. Dersom blomstringstidspunktet er fotoperiodisk timet mens utviklingen av pollinatorene er temperaturavhengig, kan en få en total adskillelse av blomstringstid og den tiden da pollinatorene er aktive (Dahl 1990a, 1990b, Ketner 1990).

Spredningsevne. Svært mange arters potensielle vandringshastighet er lav; for de viktige artene i tresjiktet ligger den i intervallet 100 m til 2 km pr. år (Huntley & Birks 1983, Shugart et al. 1986, Huntley & Webb 1989). Arter med store diasporer slike som lind (*Tilia*), lønn (*Acer*), bok (*Fagus*) og eik (*Quercus*) ser ut til å ha hatt de laveste migrasjonshastighetene etter istida (sjeldent over 500 m pr. år i gjennomsnitt). Et eksempel fra Davis (1989a) illustrerer betydningen av spredningstilpasningene. Hun sammenlikner utbredelsesmønstre for *Fagus grandiflora* og *Tsuga canadensis* ved Lake Michigan etter en postglasial klimaforbedring. Mens den vindspredde *Tsuga* umiddelbart etablerte seg på den andre siden av den 100 km breie sjøen, brukte bøkearten minst 500 år. Det er uvisst om den vandret rundt sjøen, eller etablerte seg på den andre siden etter vellykket langdistanse-spredning. Dersom sommertemperaturen

skulle endre seg med 2°C i løpet av 50 år slik som noen modellberegninger antyder, vil det kreve migrasjonshastigheter som er mange ganger høyere enn artene har kapasitet til. Etter at tilstrekkelig jordsmonn var utviklet, ser det ut til at spredningsevne har begrenset artenes utbredelse etter istida i vesentlig grad (Huntley 1990). Mange av artene i skog er spesialiserte arter med relativt store diasporer tilpasset spredning ved ulike dyrearter. Unntak er bjørk, gran og furu.

Mens en skog mer eller mindre kontinuerlig kan dekke store områder (bare avbrutt av menneskers aktivitet og naturlige barrierer som sjøer, fjellområder etc), ligger myrer som øyer i landskapet. Dette gjør spredningsevnen til en potensielt større begrensning for artenes migrasjonsrate. Mange av karplantene på myr er imidlertid vindspredde eller har små, uspesialiserte diasporer som lett fraktes med fugl etc. Det faktum at utbredelsesgrensene til karplanter på myr i Skandinavia i dag er nøyne korrelert med klimatiske og økologiske forhold understreker inntrykket av at spredningsevnen i liten grad begrenser migrasjonshastigheten (cf. R. Økland 1989a).

Generasjonstid. Arter med kort generasjonstid vil potensielt ha høyere migrasjonshastighet og raskere evolusjonær tilpasning til nye voksestedesforhold (Boer et al. 1990, Ketner 1990). Arter med lang generasjonstid, som f.eks. trær, er tilpasset stabile forhold.

Geografisk utbredelse og økologiske krav. Økologiske spesialister med begrenset utbredelse er særlig utsatt for endrete miljøforhold (Cohn 1989, Dahl 1990a, 1990b, Holten 1990a). I ekstreme tilfeller vil de ikke lenger få oppfylt sine klimakrav noen steder innenfor sitt nåværende utbredelsesområde. Ofte er slike arter dårlig rustet for vandringer på grunn av liten genetisk variasjon og liten sannsynlighet for å påtreffe egne voksesteder. Holten (1990a) peker på de særegne huldreplantene i bekkekløfter i Gudbrandsdalen (cf. Berg 1983) som eksempler på skogsarter som er utsatt i så måte. Dersom en arts edafiske krav svært sjeldent er oppfylt innen et område, vil dens potensielle migrasjonshastighet bli vesentlig

redusert. Det vil si at næringskrevende sørlige og sørøstlige arter vil få langt større problemer enn nøyssomme arter med å spre seg nordover (og oppover i høyden) i Norge etter en eventuell temperaturøkning:

Strukturererende faktorer i foretrukne habitater. Det er lettere å etablere seg i habitater hvor nye åpninger stadig oppstår og hvor konkurransen mellom arter er liten, enn i habitater med intens konkurrans mellom arter. I skog skulle bunnspiktsartene derfor ha lettere for å migrere enn feltsjiksartene. Meget god vegetativ reproduksjonsevne vil nok være et vel så viktig fortrinn for mosene i bunnspiktet.

På relativt næringsfattige myrer der feltsjiksartkonkurransen mellom arter er begrenset, vil etablering hindres av næringsmangel og andre stressfaktorer. På rikere myrer er isteden konkurransen sterkere, og det er ofte større luker mellom egnede habitater. Artene i bunnspiktet spres lett, men etableringen kan forhindres av stor konkurrans (se eksempler i R. Økland 1989a). Endringer i miljøforholdene som øker andelen av naken torv vil lette etableringen av mosearter utenfor deres nåværende utbredelsesområde.

Konklusjon

Den framtidige utviklingen i atmosfærens CO₂-innhold er uviss, og det er enda mer uvisst hvordan eventuelle endringer i karbondioksyd-innholdet vil komme til å påvirke klimaet. Etter min oppfatning er det så mange usikkerheter knyttet til prognosene at vi ikke er tjent med at de blir oppfattet som sannheter. Men uansett hva framtida vil bringe, er det viktig at vi på et så tidlig tidspunkt som mulig kan forutsi hvordan naturlige systemer vil reagere dersom endringer i en eller annen retning inntreffer. Det er åpenbart at store klimaendringer vil få store konsekvenser for en rekke samfunnsmråder. Jeg har fokusert på de prosessene som styrer vegetasjonsfordeling i skog og på myr på ulike skalaer, og forsøkt å vise hvordan prosessene vil påvirkes av endringer i ytre faktorer. Jeg håper at jeg på denne måten har klart å vise hvor fundamentalt det er for

ethvert anvendt aspekt av økologien at man har en god beskrivelse av fordelingsmønstrene i rom og tid og en best mulig forståelse av de prosesser som forårsaker disse fordelingsmønstrene.

Takk

til Jarle I. Holten, Wenche H. Johansen, Sverre Løkken, Stefan Norris og Tom Victor Segalstad for hjelp med å framstaffe litteratur, og til Tonje Økland for kommentarer til manuskriptet.

Litteratur

- Aario, L. 1932. Pflanzentopographische und paläogeographische Mooruntersuchungen in N-Satakunta. – *Fennia* 55: 1–179.
- Ahti, T., Hämet-Ahti, L. & Jalas, J. 1968. Vegetation zones and their sections in northwestern Europe. – *Annls bot. fenn.* 5: 169–211.
- Andrus, R.E. 1986. Some aspects of Sphagnum ecology. – *Can. J. Bot.* 61: 3128–3139.
- Arovaara, H., Hari, P. & Kuusela, K. 1984. Possible effect of changes in atmospheric composition and acid rain on tree growth. – *Communitnes Inst. for. fenn.* 122: 1–15.
- Backeus, I. 1985. Aboveground production and growth dynamics of vascular bog plants in Central Sweden. – *Acta phytogeogr. suec.* 74: 1–98.
- Bazzaz, F. 1990. The response of natural ecosystems to the rising global CO₂ levels. – *A. Rev. Ecol. Syst.* 21: 167–196.
- Berg, R.Y. 1983. Bekkekløftfloraen i Gudbrandsdalen. – *Blyttia* 41: 5–14+42–56.
- Birks, H.J.B. 1986. Late-Quaternary biotic changes in terrestrial and lacustrine environments, with particular reference to north-west Europe. – In: Berglund, B.E. (ed.), *Handbook of Holocene palaeoecology and palaeohydrology*, J. Wiley, Chichester, pp. 3–65.
- Blytt, A. 1876. *Essay on the immigration of the Norwegian flora during alternating rainy and dry periods*. – Cammermeyer, Christiania.
- Boer, M.M., Koster, E.A. & Lundberg, H. 1990. Greenhouse impact in Fennoscandia – preliminary findings of a European workshop on the effects of climatic change. – *Ambio* 19: 2–10.
- Bonan, G.B. & Shugart, H.H. 1989. Environmental factors and ecological processes in boreal forests. – *A. Rev. Ecol. Syst.* 20: 1–28.
- Bower, M.M. 1961. The distribution of erosion in blanket peat in the Pennines. – *Trans. Inst. br. Geogr.* 29: 17–30.
- Boyko, H. 1947. On the role of plants as quantitative climate indicators and the geocological law of distribution. – *J. Ecol.* 35: 138–157.
- Brandt, A. 1949. Über die Entwicklung der Moore im Küstengebiet von Süd-Pohjanmaa am bottnischen

- Meerbusen. – *Annals Bot. Soc. zool.-bot. fenn.* *Vanamo* 23: 4: 1–134.
- Broecker, W.S. & Denton, G.H. 1989. The role of ocean-atmosphere reorganizations in glacial cycles. – *Geochim. Cosmochim. Acta* 53: 2465–2501.
- Broecker, W.S. & Denton, G.H. 1990. What drives glacial cycles? – *Sci. Am.* 1990 Jan: 43–50.
- Clark, J.S. 1990. Patterns, cause, and theory of fire occurrence during the last 750 yr in northwestern Minnesota. – *Ecol. Monogr.* 60: 135–169.
- Clymo, R.S. 1984. The limits to peat bog growth. – *Phil. Trans. r. Soc. Lond. B* 303: 605–654.
- Cohn, J.P. 1989. Gauging the biological impacts of the greenhouse effect. – *Bioscience* 39: 142–146.
- Conway, V.M. 1948. von Post's work on climatic rhythms. – *New Phytol.* 47: 220–237.
- Dahl, E. 1950. *Forelesninger over norsk plantekjønografi*. – Akademisk trykningssentral, Oslo.
- Dahl, E. 1990a. Biologiske og økologiske konsekvenser av klimaforandringer i Norge: Virkninger på økosystemenes egenskaper og prosesser. – *NINA Utredn.* 11: 6–15.
- Dahl, E. 1990b. Probable effects of climatic change due to the greenhouse effect on plant productivity and survival in North Europe. – *NINA Not.* 4: 7–18.
- Dahl, E., Gjems, O. & Kielland-Lund, J. 1967. On the vegetation types of Norwegian conifer forest in relation to the chemical properties of the humus layer. – *Meddr norske Skogfors Vesen* 85: 505–531.
- Dahl, E. & Mork, E. 1959. On the relationships between temperature, respiration and growth in Norway Spruce. – *Meddr norske Skogfors Vesen* 53: 83–93.
- Davis, M.B. 1989a. Insights from paleoecology on global change. – *Bull. ecol. Soc. Am.* 70: 222–228.
- Davis, M.B. 1989b. Lags in vegetation response to greenhouse warming. – *Clim. Change* 15: 75–82.
- Davis, M.B. & Botkin, D.B. 1985. Sensitivity of cool-temperate forests and their fossil pollen record to rapid temperature change. – *Quaternary Res.* 23: 327–340.
- Elamis, D. & Jarvis, P.G. 1989. The direct effects of increase in the global atmospheric CO₂ concentration on natural and commercial temperate trees and forests. – *Adv. ecol. Res.* 19: 1–55.
- Enting, I.G. 1987. Interannual variation in the seasonal cycle of carbon dioxide concentration at Mauna Loa. – *J. geophys. Res.* 92: 5497–5504.
- Erkamo, V. 1952. On plant-biological phenomena accompanying the present climatic change. – *Fennia* 75: 25–37.
- Eurola, S. 1962. Über die regionale Einteilung der südfinnischen Moore. – *Annals bot. Soc. zool.-bot. fenn.* *Vanamo* 33: 2: 1–243.
- Eurola, S. & Ruuhijärvi, R. 1961. Über die regionale Einteilung der finnischen Moore. – *Archiv Soc. zool. bot. fenn.* *Vanamo* 16 Suppl.: 49–63.
- Fajer, E.D., Bower, M.D. & Bazzaz, F.A. 1989. Effect of enriched CO₂ atmospheres on plant-insect-herbivore interactions. – *Science* 243: 1198–1200.
- Falkengren-Grerup, U. 1986. Soil acidification and vegetation changes in deciduous forest in southern Sweden. – *Oecologia* 70: 339–347.
- Gjærevoll, O. 1973. *Plantegeografi*. – Universitetsforlaget, Trondheim.
- Gleason, H.A. 1926. The individualistic concept of the plant association. – *Bull. Torrey bot. Club* 53: 7–26.
- Gorham, E. 1988. Canada's peatlands: their importance for the global carbon cycle and possible effects of «greenhouse» climatic warming. – *Trans. r. Soc. Can. Ser. 5* 3: 21–23.
- Grace, J. 1987. Climatic tolerance and the distribution of plants. – *New Phytol.* 106 Suppl: 113–130.
- Graham, R.K., Turner, M.G. & Dale, V.H. 1990. How increasing CO₂ and climate change affect forests. – *BioScience* 40: 575–587.
- Grammeltvedt, A. 1990. Climate change in Norway due to increased greenhouse effect. – *NINA Not.* 4: 6–7.
- Grimm, E.C. 1984. Fire and other factors controlling the Big Woods vegetation of Minnesota in the mid-nineteenth century. – *Ecol. Monogr.* 54: 291–311.
- Hanssen-Bauer, I. 1990. Klimaændringer i de siste 100 år. – *NILU OR* 21/90: 152–189.
- Hays, J.D., Imbrie, J. & Shackleton, N.J. 1976. Variations in the Earth's orbit: pacemaker of the Ice Ages. – *Science* 194: 1121–1132.
- Hileman, B. 1989. Global warming. – *Chem. Eng. News* 1989 03 13: 39.
- Holmboe, J. 1927. Nogle problemer i Vestlandets plantekjønografi. – *Naturen* 51: 211–229.
- Holten, J.I. 1990a. Biologiske og økologiske konsekvenser av klimaforandringer i Norge: Virkninger på flora og vegetasjon. – *NINA Utredn.* 11: 15–32.
- Holten, J.I. 1990b. Predicted floristic change and shift of vegetation zones in a coast-inland transect in Central Norway. – *NINA Not.* 4: 61–77.
- Horton, D.G., Vitt, D.H. & Slack, N.G. 1979. Habitats of circumboreal-subarctic Sphagna: I. A quantitative analysis and review of species in the Caribou Mountains, Northern Alberta. – *Can. J. Bot.* 57: 2283–2317.
- Houghton, R.A. 1990. The future role of tropical forests in affecting the carbon dioxide concentration of the atmosphere. – *Ambio* 19: 204–209.
- Hov, Ø., Isaksen, I., Dovland, H. & Braathen, G.O. 1990. Klimagassene. – *NILU OR* 21/90: 23–74.
- Huntley, B. 1990. European post-glacial forests – compositional changes in response to climatic change. – *J. Veg. Sci.* 1: 507–518.
- Huntley, B. & Birks, H.J.B. 1983. *An atlas of past and present pollen maps for Europe*: 0–13 000 years ago. – Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Huntley, B. & Webb, T. III 1989. Migration: species' response to climatic variations caused by changes in the earth's orbit. – *J. Biogeogr.* 16: 5–19.
- Hytteborn, H. & Packham, J.R. 1985. Left to nature: forest structure and regeneration in Fiby urskog, central Sweden. – *Arboricult. J.* 9: 1–11.
- Hytteborn, H. & Packham, J.R. 1987. Decay rate of *Picea abies* logs and the storm gap theory: a re-examination of Sernander plot II, Fiby urskog, central Sweden. – *Arboricult. J.* 11: 299–311.
- Håbjørg, A. 1990. Adaptation and adaptability in Scandinavian plants. – *NINA Not.* 4: 38–43.
- Imbrie, J. & Imbrie, J.Z. 1980. Modelling the climatic response to orbital variations. – *Science* 207: 943–953.
- Ingram, H.A.P. 1982. Size and shape in raised mire ecosystems. – *Naturen* 297: 300–303.
- Ivanov, K.E. 1981. *Water movement in mirelands*. – Academic Press, London.
- Jaworowski, Z., Segalstad, T.V. & Hisdal, V. 1990. Atmospheric CO₂ and global warming: a critical review. – *Norsk Polarinstit. RappSer.* 59: 1–75.

- Jones, P.D., Wigley, T.M.L. & Wright, P.B. 1986. Global temperature variations between 1861 and 1984. – *Nature* 322: 430–434.
- Karoly, D.J. 1989. Northern hemisphere temperature trends: a possible greenhouse effect? – *Geophys. Res. Lett.* 16: 465–468.
- Kauppi, P. & Posch, M. 1985. Sensitivity of boreal forests to possible climatic warming. – *Clim. Change* 7: 45–54.
- Ketner, P. 1990. Impact of climate change on flora and vegetation in Western Europe with special emphasis on the Netherlands. – *NINA Not.* 4: 47–60.
- Kielland-Lund, J. 1981. Die Waldgesellschaften SO-Norwegens. – *Phytocoenologia* 9: 53–250.
- Koster, E. 1990b. Fennoscandian case study. Summary, recommendations and concluding remarks. – In: Boer, M.M. & de Groot, R.S. (eds.), *Landscape ecological impact of climatic change*. Proceedings of a European conference, Lunteren, The Netherlands, 3–7 December 1989, IOS Press, Amsterdam, pp. 26–37.
- Kukla, G. 1990. Present, past and future precipitation: can we trust the models? – In: Paepe, R., Fairbridge, R.W. & Jelgersma, S. (eds), *Greenhouse effect, sea level and drought*, Kluwer, Dordrecht, pp. 109–114.
- Kuo, C., Lindberg, C. & Thomson, D.J. 1990. Coherence established between carbon dioxide and global temperature. – *Nature* 343: 709–714.
- Lamb, H.H. 1978. Introduction to the Volcanic Dust Veil Index. – *Clim. Monit.* 6: 57–67.
- Lashof, D.A. 1989. The dynamic greenhouse: feedback processes that may influence future concentrations of the atmospheric trace gases and climatic change. – *Clim. Change* 14: 213–242.
- Leemans, R. & Prentice, I.C. 1989. FORSKA, a general forest succession model. – *Meddn växtbiol. Instn Uppsala* 1989: 2: 1–45.
- Liljelund, L.-E. 1990. Effects of climate change on species diversity and zonation in Sweden. – *NINA NOT.* 4: 43–47.
- Lindqvist, B. 1931. Den skandinaviska bokskogens biologi. – *Svenska Skogsvårdsför. Tidskr.* 1931: 179–532.
- Luxmoore, R.J. 1981. CO₂ and phytomass. – *BioScience* 31: 626.
- Malmer, N. 1962. Studies on mire vegetation in the Archaean area of Southwestern Götaland (South Sweden). I. Vegetation and habitat conditions on the Åk-hult mire. – *Opera bot.* 7: 1–322.
- Malmström, C. 1931. Om faran för skogsmarkens försämning i Norrland. En studie från Kulbäckslidens och Roklidens försöksfält. – *Meddn St. Skogsförs. Anst.* 26: 1: 1–62.
- Mangerud, J. 1990. Paleoklimatologi. – *NILU OR* 21/90: 102–151.
- Neftel, A., Moor, E., Oeschger, H. & Stauffer, B. 1985. Evidence from polar ice cores for the increase in atmospheric CO₂ in the past 2 centuries. – *Nature* 315: 45–47.
- Newell, N.E., Newell, R.E., Hsiung, J. & Zhongxiang, W. 1989. Global marine temperature variation and the solar magnetic cycle. – *Geophys. Res. Lett.* 16: 311–314.
- Norby, R.J., O'Neill, E.G., Hodd, W.G. & Luxmoore, R.J. 1987. Carbon allocation, root exudation and mycorrhizal colonization. – *Tree Physiol.* 3: 203–210.
- Oberbauer, S.F., Sionit, N., Hastings, S.J. & Oechel, W.R. 1986. Effects of CO₂ enrichment and nutrition on growth, photosynthesis and nutrient concentrations of Alaskan tundra species. – *Can. J. Bot.* 64: 2993–2998.
- Olausson, E. 1957. Das Moor Roshultsmyren. – *Lunds Univ. Årsskr. N.F. Avd. 2.* 53: 12: 1–72.
- Pedersen, K., Blindheim, J., Mork, M., Gray, J.S. & Braathen, G.O. 1990. Tilbakekoblinger og vekselvirkninger. – *NILU OR* 21/90: 75–101.
- Pedersen, K. & Braathen, G.O. 1990. Klimamodeller og resultater. – *NILU OR* 21/90: 190–236.
- Penning de Vries, F.W.T. 1974. Substrate utilization and respiration in relation to growth and maintenance in higher plants. – *Neeth. J. agr. Sci.* 22: 40–44.
- Pennington, W. 1986. Lags in the adjustment of vegetation to climate caused by the pace of soil development: evidence from Britain. – *Vegetatio* 67: 105–118.
- Porter, S.C. 1986. Pattern and forcing of northern hemisphere glacier variations during the last millennium. – *Quatern. Res.* 26: 27–48.
- Ramanathan, V., Barkstrom, B.R. & Harrison, E.F. 1989. Climate and the Earth's radiation budget. – *Phys. today* 42: 5: 22.
- Reekie, E.G. & Bazzaz, F.A. 1989. Competition and patterns of resource use among seedlings of five tropical trees grown at ambient and elevated CO₂. – *Oecologia* 79: 212–222.
- Rydin, H. 1986. Competition and niche separation in Sphagnum. – *Can. J. Bot.* 64: 1817–1824.
- Sernander, R. 1936. Granskär och Fiby urskog. – *Acta phytogeogr. suec.* 8: 1–232.
- Shugart, H.H., Antonovsky, M.J., Jarvis, P.G. & Sandford, A.P. 1986. CO₂, climatic change and forest ecosystems. – In: Bolin, B., Doorn, B.R., Jager, J. & Warrick, R.A. (eds), *The greenhouse effect, climatic change, and ecosystems*, Wiley, Chichester, pp. 475–521.
- Sjörs, H. 1948. Myrvegetation i Bergslagen. – *Acta phytogeogr. suec.* 21: 1–299.
- Slingo, T. 1989. Wetter clouds dampen global greenhouse warming. – *Nature* 341: 104.
- Smith, A.G. 1965. Problems of inertia and threshold related to postglacial habitat changes. – *Proc. r. Soc. Lond. Ser B* 61: 331–342.
- Sonesson, M. 1967. Studies on mire vegetation in the Torneträsk area, Northern Sweden. I. Regional aspects. – *Bot. Not.* 120: 272–296.
- Stouffer, R.J., Manabe, S. & Bryan, K. 1989. Interhemispheric asymmetry in climate response to a gradual increase of atmospheric CO₂. – *Nature* 342: 660–662.
- Strain, B.R. & Bazzaz, F.A. 1983. Terrestrial plant communities. – In: Lemon, E.R. (ed.), *CO₂ and plants: the response of plants to rising levels of atmospheric carbon dioxide*, Westview, Boulder, Co., pp. 177–222.
- Taylor, J.A. 1983. The peatlands of Great Britain and Ireland. – In: Gore, A.J.P. (ed.), *Ecosystems of the world. 4B. Mires: swamp, bog, fen and moor. Regional studies*, Elsevier, Amsterdam, pp. 1–46.
- Tissue, D.T. & Oechel, W.C. 1987. Response of *Eriophorum vaginatum* to elevated CO₂ and temperature in the Alaskan tussock tundra. – *Ecology* 68: 401–410.
- Tuhkanen, S. 19809. Climatic parameters and indices in plant geography. – *Acta phytogeogr. suec.* 67: 1–105.
- Vitt, D.H. & Slack, N.G. 1984. Niche diversification of Sphagnum relative to environmental factors in northern Minnesota peatlands. – *Can. J. Bot.* 62: 1409–1430.

- Walter, H. & Walter, E. 1953. Einige allgemeine Ergebnisse unserer Forschungsreise nach Südwestafrika 1952/53: Das Gesetz der relativen Standortskonstanz; das Wesen der Pflanzengemeinschaften. – *Ber. dt. bot. Ges.* 66: 228–236.
- Washington, W.M. & Meehl, G.A. 1989. Climate sensitivity due to increased CO₂: experiments with a coupled atmosphere and general circulation model. – *Clim. Dyn.* 4: 1–38.
- Webb, T., III. 1987. The appearance and disappearance of major vegetational assemblages: long-term vegetational dynamics in eastern North America. – *Vegetatio* 69: 177–187.
- West, R.G. 1964. Inter-relations of ecology and Quaternary palaeobotany. – *J. Ecol.* 52 Suppl.: 47–57.
- Whittaker, R.H. 1953. A consideration of climax theory: the climax as a population and pattern. – *Ecol. Monogr.* 23: 41–78.
- Whittaker, R.H. 1967. Gradient analysis of vegetation. – *Biol. Rev. Camb. phil. Soc.* 42: 207–264.
- Williams, W.E., Garbutt, K., Bazzaz, F.A. & Witousek, P.M. 1986. The response of plants to elevated CO₂. IV. Two deciduous forest communities. – *Oecologia* 69: 454–459.
- Økland, R.H. 1989a. Hydromorphology and phytogeography of mires in inner Østfold and adjacent part of Akershus, SE Norway, in relation to SE Fennoscandian mires. – *Opera bot.* 97: 1–122.
- Økland, R.H. 1989b. A phytoecological study of the mire Northern Kisselbergmosen, SE Norway. I. Introduction, flora, vegetation and ecological conditions. – *Sommerfeltia* 8: 1–172.
- Økland, R.H. 1990a. Vegetation ecology: theory, methods and applications with reference to Fennoscandia. – *Sommerfeltia Suppl.* 1: 1–233.
- Økland, R.H. 1990b. A phytoecological study of the mire Northern Kisselbergmosen, Rødenes, SE Norway. II. Identification of gradients by detrended (canonical) correspondence analysis. – *Nord. J. Bot.* 10: 79–108.
- Økland, R. H. 1990c. A phytocological study of the mire Northern Kisselbergmosen, SE Norway, III. Diversity and habitat niche relationships. – *Nord. J. Bot.* 10: 191–220.
- Økland, R. H. 1990 d. Regional variation in SE Fennoscandian mire vegetation. – *Nord. J. Bot.* 10: 285–310.
- Økland, R.H. & Bendiksen, E. 1985. The vegetation of the forest-alpine transition in the Grunningsdalen area, Telemark, SE Norway. – *Sommerfeltia* 2: 1–224.
- Økland, T. 1988. An ecological approach to the investigation of a beech forest in Vestfold, SE Norway. – *Nord. J. Bot.* 8: 375–407.
- Økland, T. 1990. Vegetational and ecological monitoring of boreal forests in Norway. I. Rausjømarka in Akershus county, SE Norway. – *Sommerfeltia* 10: 1–52.

SMÅSTYKKER

Sæd såes, sperm spres – filologisk forvirring med botanisk bakgrunn

Denne lille epistel har utspring i et spørsmål jeg fikk av en kvinnelig student da jeg foreleste om frøplanter – *Spermatophyta* – grunnkurs i biologi nylig: «Hvorfor har frøplantene vitenskapelig navn etter mannlige kjønnsceller?» Sant nok: Jeg hadde nettopp gått gjennom generasjonsveksling hos frøplantene og vist at hos de primitive representantene er det *spermatozoider* – selvbevegelige hanngameter – som befrukter eggcellene inne i frøemnene, mens det hos de mer avanserte er *spermatider* – ubevegelige hanngameter – som via pollenslange når eggcellen. *Spermatophyta* kunne altså direkte oversatt bety sæd-planter.

Det er en seiglivet biologisk misforståelse bak terminologien: Helt opp til vår egen tid har man faktisk trodd at sæd og frø har samme funksjon i livets kretsløp: Man sådde frø i jorda og fikk opp nye planter; og mannen plantet sæd i kvinnen, og det vokste opp barn. Kvinnens livmor ble ment å ha samme funksjon som jordsmonnet: skaffet fuktighet, varme og næring. Bibelens strenge forordninger om atmannens sæd ikke måtte spilles på jord (da heller i skjøgens buk), har kanskje bakgrunn i angsten for at menneskelige misfostre kunne komme til å vokse opp av jorda.

Misforståelsen holder seg gjennom hele Middelalderen og opp i nyere tid. I *Encyclopaedia Britannica* fra 1771 står det om frø: *Seed in physiology a substance prepared by nature for the reproduction and conservation of the species both in animals and plants.* Og slår du opp på *Sperm* står det *see seed*. De første som brukte mikroskopet (Leeuwenhoek med flere på sent 1600-tall og tidlig 1700-tall) «så» faktisk et lite menneskekem innen i sædcellen (homunculus). Det har derfor helt opp til nyere tid ikke vært nødvendig med ulik terminologi for hannlige kjønnsceller og frø.

Befruktningsprosessen – at en hannlig

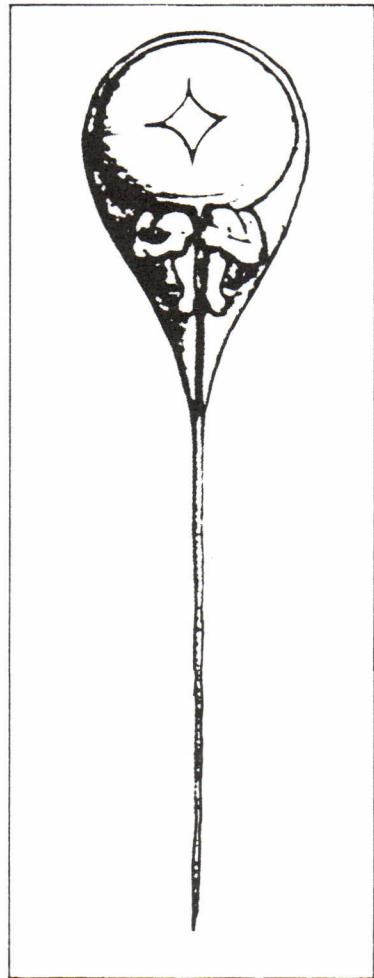


Fig. 1. Slik forestilte man seg at «menneskeki-met» lå inni sædcellen. Slike «homunculi» ble da faktisk også avbildet i 1600-tallets lærebøker! Denne tegningen er fra 1694.

sædcelle og en hunnlig eggcelle smelter sammen – ble første gang påvist i 1875 av Oskar Hertwig som studerte sjøpinnsvin.

La meg nøste opp litt av etymologien i den moderne språkforvirringen rundt sæd, sperm og frø: *Sæd* både i betydning såkorn og hannlige kjønnsceller går tilbake til gammelnorsk *sað* og *sæði* som igjen har latinsk rot: *satus* med samme dobbeltbetydning. Vi kjerner termen igjen i *sativus*: «som dyrkes» (eks. *Avena sativa* – dyrket havre). Selv om sæd på norsk stort sett brukes om hannlige kjønnsceller, har vi en rekke eksempler på bruk i betydningen såkorn (høstsæd, utsæd).

Den aller eldste rota til ordet sæd finner vi i til indoeuropeisk *sē*, som også har en annen avledning, *semen* (latin), enda et ord vi kjenner igjen i flere forkledninger og med den samme dobbelheten: Kunstig inseminasjon dreier seg om hannlige kjønnsceller som innpodes i et hunndyr. Går du på apoteket og ber om *semen lini*, får du linfrø *Seminifer Poa alpina*, er den frøbærende, i motsetning til vivipar fjellrapp. *Seed* på engelsk og *Same* på tysk betyr både frø og sæd, begge altså med samme indoeuropeiske rot.

Utgangspunktet for spørsmålet var *sperm*, og denne termen har en like komplisert og tvetydig rot i indoeuropeisk: *sprī* og *sproivo* med sideformen *sper*, som henger sammen med å spre enten det dreier seg om frø og såing eller sæd og befruktning. På gresk er det samme ord for sæd og frø nemlig: *σπερμα* (= sperma) som direkte har gitt navnet på frøplanter: Spermatophyta (fyton er gresk for plante).

Verbet å *så* i vårt eget språk har selvsagt samme rot som sæd, men hva med betegnelsen *frø*? Kunne det tenkes at vi her hadde en «ren» term – fri for alle misforståelser om kjønn og livsløp? Så vel er det ikke: Nøster vi frø bakover via gamalnorsk *frær* og gotisk *fraiw*, ender vi igjen i et indoeuropeisk, *proivo*. En s i forkant av et ord på indoeuropeisk er ikke fiksert. Spiker og spire på den ene siden, pigg og pinne på den andre har samme indoeuropeiske rot (*s̥pi*), som betydde stilk eller tynn trestamme. Fra *proivo* er vi dermed over i *sproivo* og altså hele det etymologiske byggverket som ligger til grunn for sperm og spredning!

Hele vårt vitenskapelige fagspråk rundt reproduksjonsprosessen i planter og dyr bygger altså på arkaiske myter. Begreper former tanker og ideer. Livssyklér i planteriket oppfattes av mange som tungt og vanskelig stoff. Kanskje skyldes det den forvirring som ligger i terminologien?

Inger Nordal

Sjeldne og truete plantearter i Nedre Eiker kommune

Presentasjon av et lokalt floraforvaltningsprosjekt.

Bakgrunn

Vissheten om at Nedre Eiker kommune i Buskerud forvalter en sjeldent flora samtidig som presset på den er stort, gjorde at Jan Otto Eek i 1988 lanserte ideen om et slikt prosjekt. Eek er prest, amatørbotaniker og kommunepolitiker. Han fikk kommunen til å tenne på tanken, og muligheten til å få midler fra Miljøpakke Drammen gjorde det enda mer aktuelt.

Den 9. januar 1989 vedtok hovedutvalget for kultur å starte opp prosjektet. Det ble nedsatt en styringsgruppe med Eek som den naturlige leder, medlemmer ellers ble Thore Ryghseter, Frank Bratlie og Sebjørn Hennum. Undertegnede ble engasjert som gruppas sekretær og faglige ansvarlige.

Definisjon av arbeidsfelt og bakgrunnsmateriale

Styringsgruppa avholdt raskt møter og fikk avklart endel ting. Økonomisk ramme ble definert, grunnlagskart skaffet tilveie, arbeidsplan definert, artsliste ble laget og kildemateriale gjennomgått. Det ble avholdt et møte på Botanisk Museum i Oslo hvor Rune Økland og Finn Wischmann sto for god veileding. Alt vesentlig av herbariemateriale er blitt gjennomgått, samt kartoteket i det norske flora-atlas. Det dannet seg raskt et mønster av det som var kjent til nå om floraen i kommunen.

Kort kan det oppsummeres slik: Hans Strøm utkommer i 1784 med sin «Egers Beskrivelse» med et eget kapittel om viltvoksende planter. I 1940-årene utforsker Tor Eknæs floraen i Nedre Eiker. Våren 1946 finner Eknæs reinrose – *Dryas octopetala* – på Solbergfjellet (se forøvrig artikkel av Jóhannes Lid i Nytt Mag. Bot. 1958). Dette resulterte i at Solbergfjellet på nordsida av Drammenselva og Bremsåsen på sørsida tiltrak seg fagbotanikernes oppmerksomhet.

Norsk Botanisk Forening har i perioden 1949–1989 hatt 6 ekskursjoner til Nedre Eiker, og da har man vært 3 ganger på Solbergfjellet og 3 ganger på Bremsåsen. Disse to stedene er derfor svært godt undersøkt, mens det øvrige av kommunen var nærmest for hvite flekker på det botaniske kartet å regne.

Drammenselva er et kapittel for seg, da den har vært gjenstand for egne undersøkelser i forbindelse med forurensningssituasjonen.

I 1983 utkom rapporten «Truete og sårbarer plantearter i Buskerud» utarbeidet av Kari E. Fagernæs for fylkesmannen i Buskerud. Den gir en rekke opplysninger om sjeldne arter i Nedre Eiker, men ved vårt feltarbeid fant vi snart ut at rapporten er mangelfull på flere punkter.

Feltarbeid – bruk av ressurs-personer

Kommunen er ikke stor, bare 123 km², men det krever likevel et ntidfeltarbeid for å komme over dette arealet. Vi ble raskt klar over at styringsgruppa ikke kunne klare dette alene på to feltsesonger. Ikke bare skulle gamle lokaliteter oppsøkes, men nye områder hvor det pågikk aktuelle reguleringss- eller utbyggings-saker.

Det ble derfor lagt mye arbeid i å mobilisere lokale krefter og fagbotanikere med spesiell kjennskap til kommunen. Ved en kjapp gjennomgang fikk vi ei liste over 27 personer, senere har det dukket opp adskillig flere navn. Vi innkalte alle til et møte hvor Finn Wischmann kåserte om orkideer og hvor det ble orientert om prosjektet. Det møtte opp over 40 stykker!

Senere har en rekke personer deltatt på ekskursjoner eller gjort feltarbeid på egen hånd, og oppimot 20 stykker har bidratt med nyfunn eller bekrefte av gamle lokaliteter.

Det ble utarbeidet et skjema for prosjektet som folk er blitt oppfordra til å bruke, men det har ikke slått så godt an. Folk liker best «munn til munn metoden». Et kart er fint å ha for hånden til å merke av lokaliteter.

Resultater så langt

Prosjektet er ennå ikke avsluttet, og kanskje vil det fortsette med et konkret flora-prosjekt. I allfall får kommunen for en billig penge et komplett arkiv over de mest sjeldne og truete artene, ca. 70 i tallet. Det er et register med beskrivelse av alle lokaliteter ordnet etter UTM-referanse, samt et prikkart med rutenett inntegnet, i målestokk 1:50 000. Det er også blitt utarbeidet rapporter i forbindelse med markagrensene og utbygging av E 76 Drammen–Mjøndalen.

Hva så med status for de enkelte artene? Det kan kort nevnes noen. Ertevikke, *Vicia pisiformis*, hadde en gammel lokalitet som ble regnet som utgått. Ikke gjenfunnet av oss, men funnet på en helt ny lokalitet i beste velgående.

Knottblom, *Microstylis monophyllos*, funnet på en ny lokalitet. Den gamle er definitivt utgått.

Rød skogfrue, *Cephalanthera rubra*, funnet på minst tre nye lokaliteter. Har fått en mye bedre oversikt over artens status. Flueblomst, *Ophrys insectifera*, er funnet en rekke nye steder. Og det samme er tilfelle med marisko, *Cypripedium calceolus*. Av denne har vi også funnet en ny lokalitet av den gule formen slik at det nå er kjent to av denne i kommunen. Våre undersøkelser har helt endret bildet av denne arten i kommunen og også i nedre Buskerud.

Følgende arter er funnet nye for Nedre Eiker:

Fjellburkne – *Athyrium distentifolium*

Nyresildre – *Saxifraga granulata*

Bråtestorkenebb – *Geranium bohemicum*

Klokkeling – *Erica tetralix*

Vårvineblom – *Senecio vernalis*

Setergråurt – *Gnaphalium noricum*

Myskemaure – *Galium triflorum*

Takfaks – *Bromus tectorum*

Skogfaks – *Bromus benekenii*

Korsandemrat – *Lemna trisulca*

Fuglerede – *Neottia nidus-avis*

Huldrebлом – *Epipogium aphyllum*

Myggbлом – *Hammarbya paludosa*

Vårorkis – *Orchis mascula* på hele 5 lokaliteter.

Nye lokaliteter er også funnet for ormetunge, *Ophioglossum vulgatum*, myrtelg,

Thelypteris palustris, barlind, *Taxus baccata*, grenmarasal, *Sorbus subpinnata*, selsnepe, *Cicuta virosa*, brunskjene, *Schoenus ferrugineus*, slakkstarr, *Carex remota*, og stor myrfiol, *Viola epipsila*.

Even Woldstad Hanssen
Bjerkeset sørøvre
N-3624 Lyngdal

Årsmelding 1990 for Fondet til dr. philos. Thekla Resvolls minne

Fondets styre har i 1990 hatt følgende sammensetning: Nils Kristian Ødegaard, Bærum (oppnevnt av Norges Apotekerforening og Norges Farmaceutiske Forening), Kari Henningsmoen, Oslo (oppnevnt av Kirke- og undervisningsdepartementet) og Bjørnulf Alvheim, Tromsø (oppnevnt av Norsk Botanisk Forening).

Disponible midler ble utdelt etter søknad (se utlysning i Blyttia 1990 s. 56). Beløpet, kr 2 000,- ble utdelt til støtte til feltarbeide ved undersøkelser av visse *Salix*- og *Rubus*-arter.

Kari Henningsmoen

Bo Nylén og Jens Stordal

NORSK SOPPHÅNDBOK

426 sopparter fotografert i farger
på sine voksesteder

Dette er den fyldigste sopphåndboken som finnes på norsk når det gjelder arter. Hver art beskrives utførlig, og har tegn for om den er spiselig eller giftig. En nøkkel letter bestemmelsen av artene. Det store innledningskapitlet gir en grei oversikt over soppenes oppbygning, biologi, soppgifter, plukking, oppbevaring, matverdi og tilberedning.

Boken er i hendig format og har helbind i myk plast.

Kr. 249,-.

ASCHEHOUG



Norsk Botanisk Forening

Hovedforeningen

Årsmelding 1990

Hovedstyret har holdt 3 møter i 1990.

Fylkesblomstene har fulgt styret også i dette året. Vi har ikke maktet å hale i land denne saken. Ennå gjenstår at fire fylker stemmer seg for fylkesblomst.

I løpet av året har NBF-komitéen for algenavn avsluttet sitt arbeid. Listen over algenavn ble publisert i *Blyttia* 1990 (1): 57–63. NBF takker komitéens medlemmer ved Hans Chr. Eilertsen, Tor Eiliv Lein og Jan Rueness for innsatsen.

I forbindelse med midlertidig vern av orkidéer, har vi konstatert at allmenheten har lite kjennskap til hvilke arter vernet omfatter. Vi har derfor oppfordret Direktoratet for Naturforvaltning om    utarbeide en plakat som kan nå den jevne mann og kvinne. Likeledes har vi foresl  t for *Norsk Hagetidende*    omtnale de vernede artene.

NBF er i 1990 blitt konsultert i tre saker som gjelder vern av naturområder, opprettelse av Vasbotndalen naturreservat og landskapsvernomb  dene (Alta kommune), Stølsheimen landskapsvernomb  de (Vik og Høyanger kommuner) og Flostranda edell  vskogreservat (Stryn kommune).

Miljøverndepartementet bevilget til foreningen i 1990 kr. 15 000. Disse midlene ble etter søknad fordelt som   lger: Nord-Norsk avd. kr 5 000, Telemarksavd. kr 5 000, Tr  ndelagsavd. kr 4 000 og Landsekkskursjonen 1990 kr 1 000.

I tiden 3.–5. august arrangerte foreningen en landsekkskursjon til   ksendalen i Sunndal kommune. Ekskursjonen samlet 22 deltagere.

NBF er representert i   lgende sammenhenger:

- Verdens Naturfond (WWF), ved Olav Balle
- Dr. philos Thekla R. Resvolls Fond, ved Bjørnulf Alvheim
- Stiftelsen «Reporten», ved Olav Gjærevoll Fra 1/1 1991 overtar Vestlandsavdelingen vervet som hovedstyre for NBF. Dette styret velges på regionavdelingenes årsmøter i løpet av oktober.

Foreningens emblem, issoleie, forelå i september 1990 som jakkemerke og t  ymerke.

Hovedstyret har i 1990 hatt følgende sammensetning: Olav Gjærevoll (leder), Astri Løken (sekretær), Finn Wischmann (kasser  r), Simen Bretten og Arne Jakobsen (st  remedl.), Thyra Solem og Paula Utigard Sandvik (varamedl.).

Østlandsavdelingen

Årsmelding 1990

Pr. 24.10.1990 hadde Østlandsavdelingen 329 A-medlemmer, 41 livsvarige medlemmer, 27 B-medlemmer og 3 æresmedlemmer (mot 333 A-, 43 livsvarige, 24 B- og 3 æresmedlemmer pr. 8.11.1989).

P  r årsmøtet 8.11.1989 ble følgende valgt til styre/forretningsministerium (jf. referat fra årsmøtet): Mette Ursin, Øystein Ruden, Jan Wesenberg, Anders Often, Siri Rui, Lasse Vegard Gundersen, Elin Conradi.

I forbindelse med at Lasse Gundersen var bortreist en del av perioden tiltrådte Harald Bratli. Anders Often har ivaretatt kassererfunksjonen, forovrig har ikke styreverv v  rt fordele.

Som revisorer ble Haavard Østhagen og Elmar Marker gjenvalet.

Forretningsministeriets mandat har vært   sett igang en diskusjon i avdelingen om

dens framtidige arbeid utifra en undersøkelse av medlemmernes reelle ønsker, behov og kapasitet» og «å forberede et ekstraordinært årsmøte, (fortrinnsvis i løpet av mars 1990) som skal avgjøre avdelingens framtidige organisasjons- og styringsform, arbeidsområder og velge et styre i sammenheng med disse vedtakene».

Styret har kommet sammen 10 ganger, i tillegg til mer eller mindre uformelle konsultasjoner og dugnader.

Styrets første store arbeidsoppgave var gjennomføringen av en spørreundersøkelse blant medlemsstokken, og diskusjon av resultatene. Videre fant styret at det var urealistisk med et ekstraordinært årsmøte på vårparten, og at en god del arbeid måtte legges ned i planlegging av de tradisjonelle aktivitetene i foreninga, for å hindre total stillstand fram til neste årsmøte.

Det har i perioden vært avholdt 7 møter:

22.11.1989: Stein Fredriksen: Utnyttelse av marine makroalger.

13.12.1989: Jan Ingar Iversen: Botaniske spesialiteter i Østfold.

14.2.1990: Steinar Skjeseth: Det geologiske grunnlaget for planteproduksjon i Østlandsområdet.

7.3.1990: Reidar Elven: En kyst full av spenning. Fra Holsvær til Hornøya (også kalt Nord-Norge).

28.3.1990: Arnodd Häpnes, Ellen Svalheim & Christina Wegener: Hovedfagsarbeid i mellomalpin sone på Dovre.

25.4.1990: Kari Wang: Blomstervandring i Nepal sommeren 1989.

10.10.1990: Sommerens botaniske opplevelser.

Det har i perioden vært arrangert 11 ekskursjoner.

«Firbladet» kom ut med 4 nummer både i 1989 og 1990.

Avdelinga har uttalt seg i forbindelse med utbyggingsplaner på Konglungen i Asker og i forbindelse med verneområder på Gjellebekk i Lier.

En botanisk rapport om Ekebergskråninga er under produksjon og vil foreligge høsten 1990.

Det har vært stort ønske om kursvirksomhet i avdelinga. Finn Wischmann har tatt på

seg å lede en studiegruppe i florabruk og plantebestemmelse, som er satt i gang høsten 1990.

Utenom styret har lokalflorakomiteen vokst fram som en autonom og sjøloppnevnt enhet. Den har bestått av Anders Ofthen, Odd Stabbetorp, Jan Wesenberg og Finn Wischmann. Komiteen har stått for forberedelser, innlesning av data, produksjon av reklamefolder for prosjektet, administrasjon av abonnementsordningen og første utsendelse innen prosjektet. Det har vært holdt et møte for abonnementene og en dugnad. Prosjektet har hatt midler fra Miljøverndepartementet via NBF-hovedforeninga, som bl.a. har vært brukt til innkjøp av digitalt kartgrunnlag. Det ble våren 1990 søkt midler fra Finsefondet, noe som ble avslått.

Ekskursjoner

26. mai. Hvitsten i Vestby kommune

Vi startet ved parkeringsplassen ved Hvitsten. I veikanten her fant vi sandskrinneblom, *Cardaminopsis arenosa*, en art som var overraskende vanlig i veikantene rundt Hvitsten. Turen gikk nordover forbi noen tørre berg med vårbendel, *Spergula morisonii*, gjennom en frodig løvskog hvor det i sin tid var plantet inn bøk, *Fagus sylvaticus* og amerikansk rødeik, *Quercus rubra*. I veikanten fantes også bakkemaure, *Galium pumilum*. Ved Lysdal vokste nattfiol, *Platanthera bifolia*, spredt i åpen furuskog. Derfra gikk turen langs en fotsti forbi Sekkebekk til Brattåsen, det høyeste punktet i Vestby kommune (136 m o.h.). Brattåsen består av gabbro, noe som gir rikere flora enn de omgivende grunnfjellområdene. I skrenten på sørsida var det en fin lindeskog med bl.a. skjellrot, *Lathraea squamaria* og svartertekapp, *Lathyrus niger*. Området ellers er preget av fattigere granskogtyper med eikeholt i sør vendte lier. Krysslisten fra turen viser ca. 220 karplantearter.

Odd Stabbetorp

8.-10. juni. Til Eidsvoll og Feiring

Årets forsommerekspedisjon var lagt til Eidsvoll og Feiring, ikke minst på grunn av ar-

beidet med floraregistreringen i Akershus. Syv deltakere var med fra starten, to til kom søndag. De fleste bodde på Storenga Camping ved Minnesund.

Fredag 8. var første mål gabbrotoppen Ninabben ved Minnesund. Vi kom sent avsted om kvelden, og etter start fra Freming, nådde vi toppen ved solnedgang. *Stellaria longifolia* – rustjerneblom – vokste i kanten av et hogstfelt, på selve toppen var *Scleranthus annuus* – ettårig knavel – og en rar *Poa*. Vi hadde tenkt oss ned samme vei, men tok en omvei nordover og tilbake til Røysi-krysset. Til gjengjeld var floraen rik her, og vi fikk oppleve praktfulle enger med ballblom, skogstorkenebb, tjæreblom osv. *Platanthera chlorantha* – grov nattfiol – stod i veikanten. Det ble lørdag før vi kunne avslutte.

Lørdag 9. juni var viet Feiring. Denne bygda er for en stor del bygd opp av Oslofelt-bergarter med mye kalkholdige sementer, selv om de kan være godt stekt (til hornfels). Vi startet på gården til Arne Aasen. Han viste oss rundt med avstikkere til terrenget omkring. Ved nedkjøringen fant vi avblomstret *Lathraea* – skjellrot og en koloni *Scopolia carniolica* – giftblom. Denne uvanlige planten er av en eller annen grunn ofte dyrket, forvillet og tildels naturalisert i Eidsvoll. På tørre steder vokser *Anthemis arvensis* – hvit gåseblom – og *Potentilla thuringiaca* – tysk mure. På mer frodige steder står *Crepis praemorsa* – enghaukeskjegg, *Impatiens* – springfrø, *Arctium minus* – småborre – og et lite tre av *Berberis vulgaris* – berberis. I et skogholt vokser *Listera ovata* – stortveblad, *Epipactis helleborine* – breiflangre – og som høydepunkt, en gruppe *Cypripedium calceolus* – marisko – i full blomst. Den ble behørig beundret og fotografert. Vi dro så til Årnes-stranda. Her vokser en god del *Anemone ranunculoides* – gulveis, og vi fant avblomstrede eksemplarer. Ved stranda var det *Barbarea stricta* – stakekarse.

Vi fortsatte videre til Nord-Feiring der vi tok av bygdeveien i Stubberudsvingen. I svingene ovafor Oppegård får floraen et visst subalpint preg med bl.a. *Saxifraga ascendens* – skåresildre – og *Carex capillaris*

– hårstarr. *Taxus* – barlind – skulle finnes i området sørover herfra, og vi ville gjerne ha den registrert på dens nordligste vokested på Østlandet. Vi streifet gjennom skogen sørover til vi slitne og varme nådde ruinene av Feiring jernverk ved Torgunrud-elva. *Corallorrhiza* – korallrot – fantes flere steder i skogen, likeledes *Moneses* – St. Olavs lysestake – og *Listera cordata* – småtveblad, men ikke *Taxus*. Vi studerte den restaurerte masovnen og fant *Urtica urens* – eiternesle – i ruinene. Veien tilbake la vi lenger mot øst, men ikke nok, som det skulle vise seg dagen etter. Tilbake i Øverbygda brøt noen opp for dagen, de øvrige dro ned til Mjøs-stranda ved Fagernes og fant *Salix starkeana* – blåvier – og *Equisetum hyemale* x *variegatum* – hybriden skavgras x fjell-snelle.

Søndag 10. startet vi fra Minnesund med en runde mot nord, så mot øst og sør langs bygdeveien fordi Ørbekk og Sollihogda over Røysi-krysset tilbake til Minnesund. Første stopp var det store sandtaket like ned for Langset kirke. Her fantes store mengder av *Filago arvensis* – ullurt. Lengste stopp gjorde vi ved Ørbekksfallet med rike og frodige beite-enger. Vi fant *Linum* – villlin, *Dactylorhiza fuchsii* – skogmarihand, *D. maculata* – flekkmarihand, *Gymnadenia conopsea* – brudespore, *Platanthera chlorantha*, *Plantago lanceolata* – smalkjempe – og rikelig *Crepis praemorsa*. Ved rundens slutt var det stemning for å gjenoppta jakten på *Taxus* i Feiring. Vi stoppet nå ved riksveien litt sør for Stubberud-svingen. Her tok vi vestover i skogen opp mot Skautjern. Vi passerte et bruk med rike enger: *Dactylorhiza fuchsii*, *Arnica montana* – solblom – m.m. Like nordvest for Skautjern fant vi *Taxus*-feltet, flere hundre trær var spredt i skogen over et ganske stort område. Ikke alle så ut til å være i god form. I skogbunnen vokser *Dentaria* og *Sanicula* – tannrot og sanikel, og langs en klippevegg *Galium odoratum* – myske – og *G. triflorum* – myskeaur. I en myr nord for tjernet fant vi *Corallorrhiza* og *Carex loliacea* – møystarr. *Epipactis atrorubens* opptrådte på tørrere steder. En bøkesanger gledet oss med sin karakteristiske sang i noen løvtrær.

Vi avsluttet ekskursjonen med en tur langs riksveien til det bratte lendet i østskråningen av Skreikampen, ikke langt fra fylkesgrensa. Her er det flere steder rikelig med orkidéer i veikantene: *Dactylorhiza fuchsii*, *Gymnadenia conopsea*, *Listera ovata* m.m. I kratt ved veien vokser *Ranunculus platanifolius* – hvitsoleie, og mer *Galium odoratum*.

Jan Haug, Anders Often, Odd Stabbertorp

13. juni. Til Malmøykalven i Oslo

Malmøykalven er ei lita og lite besøkt øy i Indre Oslofjord. Den er bruløs, og det er ingen fast båtforbindelse, men det er bare et 10 m smalt sund over til Malmøya. Kalven har tidligere huset sommerresidenser for Kristiania-borgere, men disponeres nå av Oslo kommune til feriehjem. Hele Kalven og store deler av Malmøya er fredet etter naturvernloven. Vi hadde med oss oppsynsmann Bjørn Walseng, og fikk hjelp av en fastboende naturinteressert på Malmøya, Harry Hystad, til båtskyss. Malmøykalven er relativt sterkt kulturpåvirket, først og fremst av tidligere sauebeite, og av hagebruk rundt villaene. Øya har kalkfuruskog og lågurt-skog, tildels med innslag av edelløvtrær, men det mest karakteristiske trekket er ei stor tørreng som tar opp den sørligste tredjedelen av øya. Øvre del av denne enga er nå under gjenvoksing med krattvegetasjon. Det foreligger en botanisk rapport og ei supplerende planteliste fra øya, men de er mangelfulle.

På ekskursjonen ble 235 arter funnet. Av spesielle interessante arter bør først og fremst nevnes steinstorkenebb – *Geranium columbinum* (se ellers Blyttia nr. 3/1990). Av andre arter fant vi honningkarse – *Cardaria draba* i ugrasvegetasjon innafor ei grusstrand, naturalisert veivortemelk – *Euphorbia esula* – øverst i tørrenga, engryllik – *Achillea nobilis* – som er vanlig over det meste av øya. På enga vokser naturalisert østveronika – *Veronica austriaca*. Litt nord for brygga vokser strandrisp – *Limonium humile* i stranda.

Jan Wesenberg, Christian Brochmann, Odd Stabbertorp, Anders Often

17. juni. Til Svartskog i Oppegård

Svartskogområdet er den vestre halvdelen av Oppegård kommune, mellom Gjersjøen og Bunnefjorden. Oppå åsplatået ligger den gamle kirkebygda Oppegård, som fortsatt har et fint kulturlandskap med jorder og store eiketrær. Ved fjorden er det gamle vil-lastrøk og strandtomter, mens hele lia og stranda mellom Linnekastet og Sjødalstrand er ubebygd og urørt. Her går det en turvei langs etter fjorden. Dette er et naturområde av betydning langt utenom kommunen, men samtidig representerer Svartskogområdet det kommunen har av uutbygde tomte-reserver, så framtida er usikker.

Vi fulgte veien fra bussholdeplassen på Svartskog mot Linnekastet. Langs veien støtte vi på de første interessante innslagene: tannrot (*Dentaria bulbifera*), vårværtekapp (*Lathyrus vernus*) og laksrismjelt (*Astragalus glycyphyllos*). Rett sør for bommen ved Linnekastet går turveien gjennom et åpent område med knauser og svaberg ned mot fjorden. Her er det tydelig kalkpåvirkning (skjellbanker oppe i lia?), og området huser velutviklet blodstorkenebbeng med mengder av blodstorkenebb (*Geranium sanguineum*), bergmynte (*Origanum vulgare*), kratt- og bakkemynte (*Satureja vulgaris* og *acinos*), knopparve (*Sagina nodosa*), villin (*Linum catharticum*) og også mer eksklusive innslag som krattalant (*Inula salicina*), bakkemaure (*Galium pumilum*), geitved (*Rhamnus catharticus*), hartmansstarr (*Carex hartmanii*) og rødflangre (*Epipactis atrorubens*). Litt lenger sør er det noen smale og eroderte fragmenter av strandeng innafor ei relativt eksponert grus- og svabergstrand, med arter som sverdlilje (*Iris pseudacorus*), gul frøstjerne (*Thalictrum flavum*) og bukkebeinurt (*Ononis arvensis*). Områdets store sjeldenhetsble besøkt og beskuet med andakt, bittergrønn (*Chimaphila umbellata*), eneste intakte lokalitet i Oslo/Akershus (såvidt lokalflorakomiteen kjenner til), en liten klon med ca. 10 skudd, hvorav 3 med blomster i år. Lokaliteten ligger faretruende nær turveien og kan forsvinne ved det minste og mest tilfeldige inngrep. Vide-re gikk vi opp Trolldalen, en bekkelad med ravinepreg nederst. Øverst i dalen kom vi

over en pen bestand av storrap (Poa remota). Deretter returnerte vi langsetter jordene til Oppegårdgårdene, tildels i tett eike- og edelløvskog, men uten spesielt oppsiktvekkende funn. Totalt ble det notert 260 arter høyere planter.

Sigurd Killén og Jan Wesenberg

6. juni. Til Halléns have

Den såkalte Halléns have er restene av en større eiendom hvor den kjente familie Hallén (de med hanskebutikken) i sin tid hadde flere villaer, garveri, hanskefabrikk m.m. Den viktigste villaen brant ned til grunnen i 1985, og flere andre er revet til fordel for blokkbebyggelse. Dette var bygninger av stor kulturhistorisk interesse.

Vi startet på et lite, krattbevokst engstykke med mye ugress, bl.a. rikelige mengder med *Solidago canadensis* – canadagullris – og flere store tuer *Armoracia rusticana* – pepperrot. De nesten like gressene *Poa nemoralis* og *P. palustris* – lund- og myrrapp – vokste nærmest side om side, så forskjellen dem imellom lett kunne demonstreres. Av busker fantes *Salix caprea x viminalis* – hybrid ml. selje og kurvpil – og en stor *Forsythia*.

Herfra gikk vi inn i den egentlige haven, eller heller restene av den. Selve haven har i lang tid ligget helt uten skjøtsel, noe området i aller høyeste grad bærer preg av. Det står imidlertid igjen en del store trær som på mange måter fremdeles gir området sær preg.

Lengst nord vokser flere busker av *Populus balsamifera* – balsampoppel – som dessuten så ut til å spre seg sterkt ved hjelp av rotkudd. Nær restene av en slags plass fantes *Tilia cordata x platyphylla* – parklind, *T. platyphylla* – storlind, *Rosa canina* – steinype, *Lonicera caerulea* – blå-leddved, *Cornus alba* (var. *stolonifera*) – hvitkornell, *Syringa vulgaris* – syrin, *Philadelphus coronarius* – skjærsmin, *Forsythia* cf. *intermedia* og *Euonymus europaeus* – spolebusk. *Spiraea salicifolia* – spirea – og *Symporicarpus rivularis* – snebær – danner store kratt. Mot vest står restene av en gammel frukthave, med store eple-, pære- og kirse-

bærtrær, samt en rødblomstret parkhagtorn med doble kronblad – *Crataegus oxyacantha* var. *paulii*.

Sydover i haven er det mindre med busker, isteden står det her en rekke trær av mektige dimensjoner, bl.a. en imponerende femstammet blodbøk med voldsomt kroneomfang, ca 20 m høy, hestekastanje – *Aesculus hippocastanum*, storlind, spisslønn – *Acer platanoides* og hengebjørk – *Betula pendula*. Øst i haven, mot barnehaven, stod en fin agnbøk – *Carpinus betulus* – i frukt.

Mens trær og busker så ut til å ha holdt seg forholdsvis godt, er dette ikke tilfellet for urtesjiktet. Det manglet eller besto av helt trivielle ugress. Den eneste rest av gamle haveplanter som vi fant, var en steril *Hemerocallis* – daglilje. Merkelig nok så vi også noen eksemplarer av tårnurt – *Arabis glabra*.

De gamle haveplantene ser ut til å være skygget ut av ekspanderende busker og trær, samt konkurranse fra livskraftige hjemlige ugress. Park- og idrettsvesenet har fattet interesse for haven, og har høsten 1990 begynt endel arbeider. Imidlertid har dette bestått i tilfeldig rydding og fjerning av busker, noe som har ødelagt mer enn det har vært til gavn. Selv om et slikt initiativ i og for seg er prisverdig, er det viktig at en eventuell restaurering utføres med pietet og under sterk hensyntagen til de opprinnelig innplantede busker og trær, istedenfor å erstattes av systemkonformt parklandskap av typen «*Potentilla – Cotoneaster*».

Tore Berg

6.–12. august. Sommerekskursjon til Gausdal og omegn

Ca. 15 deltakere var med, med base på Strand fjellstue i Espedalen. Første utflukt ble foretatt allerede på ettermiddagen mandag 6. august. Vi klatret opp lia ovafor fjellstua. Lia er sørvestvendt, og blir stadig brattere jo lengre en kommer, og den ender i ei stuprekke opp mot skoggrensa. Her vokser bl.a. skogjamne, *Diphagium complanatum*, tysbast, *Daphne mezereum*, krattfiol, *Viola mirabilis*, flekkgrisøre, *Hypochaeris maculata*, hårsvevetypen *Hieracium cymosum* og fuglestarr, *Carex ornithopoda*. Et pussig og

uvanlig trekk var at klokkevintergrønn, *Pyrola media* her var den vanligste *Pyrola*-art. Helt øverst, i stupene og rett under dem, fant vi bergfrue, *Saxifraga cotyledon* og dvergmispel, *Cotoneaster integrifolius*. På kvelden tok noen av oss en rusletur langs stranda av Espedalsvatnet, og fant sylblad, *Subularia aquatica*, småtjønnaks, *Potamogeton berchtoldii* og hjertetjønnaks, *P. perfoliatus*. I beitemark langs vannet lyste det av bakkesøte, *Gentianella campestris*.

Tirsdag 7. august brukte vi på å undersøke bekkekloften til Djupåa i Auggedalen, i håp om huldregras, *Cinna latifolia* og huldstrey, *Usnea longissima*, men dessverre så vi ikke noe til dem. Vi gikk først ovenfra, idet vi startet fra setergrenda Djupådalen. Her fant vi bl.a. villin, *Linum catharticum* (på en fuktig grasbakke i skogen), snerpørkvein, *Calamagrostis arundinacea*, taggbregne, *Polystichum lonchitis*, stortveblad, *Listera ovata*, skogmarihand, *Dactylorhiza fuchsii*, fjellstarr, *Carex norvegica* ssp. *norvegica*, fuglestarr, *C. ornithopoda*, turt, *Cicerbita alpina* og fjellfiol, *Viola biflora*. Vi kom ned til et område som var for bratt til å forsere og bestemte oss for å prøve nedenfra. På veien stanset vi og beundret utsikten over Gausdal fra Hamarsberget. Turen nedenfra ga ikke så mye, men hegg, *Prunus padus* og trollbær, *Actaea spicata* ble notert. På veien hjem stoppet vi for å se på kåltistel, *Cirsium oleraceum* samt dens hybrid med hvitbladtistel *C. helenioides* x *oleraceum*, som sto i ei våteng der veien til Bødalsgrenda tar av. Et nyt stopp ble gjort ca. 1 km nedenfor Aulstad kirke, der legepestrot, *Petasites hybridus*, står i veikanten. Om kvelden ruslet noen litt nordover langs Espedalsvatnet, og ved en liten bekk ble linmjølke, *Epilobium davuricum* funnet.

Onsdag 8. august ble brukt på bratte lier ved Synnfjorden i Nordre Land. Hovedmålet var ei rasmark på vestsida av fjorden, der det vokser mengder av skjeggklokke, *Campanula barbata*, (se egen artikkkel i Blyttia nr. 3/1988). Nederst i lia fant vi ei myr med tranestarr, *Carex buxbaumii* ssp. *alpina*. Denne vokser ellers i området sporadisk, særlig på strandgrus. Ved Heggenhaugsetra er det høystaudeenger med turt, *Cicerbita*

alpina, hvitsoleie, *Ranunculus platanifolius*, ballblom, *Trollius europaeus* og det meste som hører med i selskapet. Også skogen har til dels høystaudepreg. Opp i lia ble kastanjesiv, *Juncus castaneus* og marigras, *Hierochloë odorata* s.l. funnet i ei lita myr. En spennende lav med det umulige navnet bleiktjafs, *Evernia mesomorpha* ble demonstrert. Den vokser sammen med seterkvistlav, *Hypogymnia austrodes* på gamle, grove bjørker i et par fuktige bekkeraviner i området. Det siste stykket opp til skjeggklokka var svært bratt og kronglete, men veiviseren ble benådet da synet åpenbarte seg. Skjeggklokka vokser her i engvegetasjon i ei bratt, men stabilisert rasmark, sammen med bl.a. «hjertesveve», *Hieracium* sect. *Prenanthoidea*. Etter en rast i dette selskapet og med fin utsikt over Synnfjorden og med Rondane i horisonten, klatret vi ned igjen og tok en tur på østsida av fjorden, der de to kystartene bjønnkam, *Blechnum spicant* og skogkarse, *Cardamine flexuosa* står henholdsvis ved og i et fuktig kildesig. For begge arter er dette omtrent innergrense på Østlandet. Ellers fra denne lia kan nevnes skogmarihand, *Dactylorhiza fuchsii*. Noen av følget tok så en rask tur opp mot skoggrensa for å se etter en hel del kalkkrevende arter som vokser i noen stup der. Tida var knapp, men vi fant da bergveronika, *Veronica fruticans*, svartstarr, *Carex atrata* og blårapp, *Poa glauca*, mens bl.a. snøsildre, *Saxifraga nivalis* ikke ble sett. Nok en bestand av skjeggklokke ble demonstrert her, før vi måtte skynde oss ned. På veien tilbake til Espedalen ble doggpil, *Salix daphnoides* funnet ved Forset bru.

Torsdag 9. august kjørte vi inn mot Gåsøya ovenfor Øvre Svatsum. På en myr ved tjernet syd for Svarttjern vokser blystarr, *Carex livida*, hulrestarr, *C. heleonastes* og Kong Karls scepter, *Pedicularis sceptrum-carolinum*. Etter rast ved Gåsøya seter gikk vi nordover et myrområde som dessverre var preget av tørke, slik at det botaniske utbytte ble magrere enn vi hadde ventet. Ved en bekk fant vi fjellmarinøkkel, *Botrychium boreale*, brudespore, *Gymnadenia conopsea*, Kong Karls scepter og tranestarr. Ellers ble det endel triviell fjellflora «beriket» med

noen av de antropochorer seterdriften hadde medført.

Fredag 10. august besøkte vi to nye bekkeklofter. I Grantoppdalen ga kartet en forhåpning om huldgress, men kløften holdt ikke hva topografien antydet. Ellers var floraen interessant nok, grønnburkne, *Asplenium viride*, fjell-lok, *Cystopteris montana*, skåresildre, *Saxifraga adscendens*, fjelldronning, *S. cotyledon*, gulsildre, *S. aizoides*, maigull, *Chrysosplenium alternifolium*, tysbast, fjellfiol, stor myrfiol, *Viola epipsila*, hvitmjølke, *Epilobium lactiflorum*, St. Olavs lysestake, *Moneses uniflora*, fjellforglemmegei, *Myosotis decumbens*, storrapp, *Poa remota* og svartstarr, *Carex atrata*. Dessverre satte et nesten loddrett parti stopp for videre fremrykning. Heldigvis hadde vi en sikker huldgresskloft i bakhånd. I Bennidalen var *Cinna* kjent fra før, og der fant vi dette elegante gresset i store bestander sammen med bl.a. moksusurt, *Adoxa moschatellina*. Ellers kan vi nevne fjellnøklebånd, *Primula scandinavica*, godt avblomstret.

Lørdag 11. august valgte vi å gå en mer tradisjonell fjelltur i behagelig turterrengr fra Melgårdsetra til Leppskardet. Tiden ble brukt til å se på vanlige fjellplanter og trenre på bestemmelse. Ingen oppsiktvekkende funn, men det er alltid hyggelig å se igjen gamle kjenninger som fjellfrøstjerne, *Thalictrum alpinum*, trefingerurt, *Sibbaldia procumbens*, moselyng, *Cassiope hypnoides*, grepelyng, *Loiseleuria procumbens*, snesøte, *Gentiana nivalis*, blankstarr, *Carex saxatilis* og grønnkurle, *Coeloglossum viride*. I en liten dam oppe ved Leppskardet fant vi fjell-piggknopp, *Sparganium hyperboreum*. I en senkning hvor sneen hadde ligget lenge gledet vi oss over en fin bestand av Kong Karls scepter, her i fineste blomst.

Jan Wesenberg og Finn Wischmann

26. august. Til Melbytemplet og Edsberg

Ekskursjonsområdet ligger i Sør-Odal og Kongsvinger kommuner. Området har variert geologi, men grønstein og grønstein-skifer dominerer. Aktuelle vegetasjonstyper langs vår rute var kulturmark i ulike gjengroingsfaser, lågurtgranskog og rikmyr.

Området er tidligere svært dårlig under-

søkt av botanikere, så vi ventet oss litt av hvert. Og sannelig: Etter å ha gått en stund langs veikanter og botanisert, gikk turen ut til Hølmyra. Her fant vi ekskursjonens absolutte «sensasjon»: Knottblom (*Microstylis monophyllos*), ett lite, puslete eksemplar. Dette er et nyfunn for Sør-Hedmark. Andre artige funn på denne rikmyra var myrkongle (*Calila palustris*), taglstarr (*Carex appropinquata*) og stor myrfiol (*Viola epipsila*) m.m. Etter en kort lunsj dro vi videre inn mot Kongsvinger kommune. Her gikk vi hovedsaklig gjennom urterik granskog med store mengder blåveis (*Hepatica nobilis*), og vi så en spennende utforming av denne med skavgras (*Equisetum hyemale*) som dominant i urtesjiktet. Fornøyde med dagens tur, snudde vi på Edsberget, som forøvrig hadde en festlig liten severdighet: Et stort og frodig individ av lakrismjelt (*Astragalus glycyphyllos*).

Ole O. Moss, Gunvor Berge og Lasse V. Gundersen

29. august. Systematikketur til Tøyen

Denne ekskursjonen, spesielt beregnet på BIO 101-studentene, var i år besøkt av et sted oppunder hundre deltakere. Oppmøte var ved Botanisk Museum, og vi brukte områdene rundt Tøyenbadet til å samle og oppsummere typiske karakterer for representanter for de vanligste familiene. Et problem meldte seg da noen av studentene fant mengder av honningurt, *Phacelia tanacetifolia* som ugras i et buskas.

Jan Wesenberg m/fl.

5. september. Til Stubberud Skogpark i Bærum

Turen denne september-ettermiddagen, der 14 deltagere hadde møtt frem, var lagt til Stubberud, et av de eldste naturreservatene i vårt område. I 1929 ble området av eieren overdratt til Østlandske krets av Landsforeningen for Naturfredning i Norge og deretter ved kongelig resolusjon «fredet mot beskadigelse eller ødeleggelse av enhver art». Selv om det ikke ble sagt direkte, er altså vernebestemmelsene såvidt strenge at det svarer til hva man i dag forstår med et reservat.

Vegetasjonen består av en blandingsskog, med elementer av edelløvskog og lavurtgranskog, og med store, prektige løvtrær, særlig meget ask og bjørk. Store deler har imidlertid et markert beitepreg og kan snarere betegnes hagemarksskog. Inne imellom finnes flekker av den opprinnelige kalkfloraen. Matter av blåveis og mariænøkleblom vitnet om at vi nok helst burde ha tatt besøket til en annen årstid! Ellers noterte vi blant annet trollbær (*Actaea spicata*), bakkefiol (*Viola collina*), firblad (*Paris quadrifolia*), kranskonvall (*Polygonatum verticillatum*), bredflangre (*Epipactis helleborine*) og nattfiol (*Platanthera* sp.). Stubberud var i eldre tid husmannsplass under Haug gård, og rester av hageplanter i området stammer nok til dels fra den tiden, f.eks. syrin (*Syringa vulgaris*), stikkelsbær (*Ribes uva-crispa*) og flere store eple- og morell-trær. Andre er sannsynligvis kommet til senere, f.eks. tallrike eksemplarer av den asiatiske «dielmsispel» (*Cotoneaster dielsianus*).

Samtidig er det et tydelig innslag av nitrofile arter, beiteindikatorer og ugressarter i floraen, noe som skyldes områdets nærhet til Haug ridesenter og reservatets bruk som beite- og rideområde. Gjennom området er det opparbeidet brede ridestier, opplagt i strid med intensjonene og vernebestemmelserne.

Hanna Resvoll-Holmsen stilte i 1930 sammen en liste på 153 arter av høyere planter fra verneområdet. En hastig sammenstilt liste under vår tur ga 140, men en av deltagerne berettet at han hadde registrert nesten 350 arter fra det kun 100 dekar store området!

Stubberud har opplagt stor verdi for lokalbefolkingen som rekreasjonsområde, men kanskje aller mest for de tre skolene som ligger innen en avstand av noen få hundre meter. Det er å håpe at reservatstatusen for området blir opprettholdt, og at ansvaret for skjøtsel og ettersyn blir avklaret.

Per Sunding

16. september. Oslo, nedre del av Kvernerdalen (PM 004-008, 422-423)

Nedre del av Kvernerdalen er trang og mørk og byr på gammel jungelaktig skog

og en elv som veksler mellom stryk og små kulper. Alna har skåret seg ned i svakhetssonen der de kambro-siluriske skifrene møter grunnfjellet. De øvre delene av sørssiden er stupbratte. Her på grunnfjellet prøver furua å klore seg fast sammen med enkelte individer av gran, rogn og selje. Feltsjiktet er dominert av lyngarter. Videre nedover på sørssiden av Alna og i de midtre delene av dalbunnen er det noe løsavsetninger. Her vokser en alm-lindeskog med alm som dominerende treslag og med innslag av hassel, ask, spisslønn og lind. Skogen er tett så det vokser lite urter i skogbunnen. Omrent midt i dalen er en svær gammel søppelfylling. Noe nedenfor står et fraflyttet hus hvor det er rester etter en gammel hage. De nederste delene av dalbunnen har flommark. I gråorheggeskogen vokser en stor bestand av strutseving og om våren er det stedvis mye vårkål og hvitveis. Svartor, vasshøymol, springfrø, bekkeveronika og storklokke forekommer også her. Helt nederst er flommarka dominert av ulike *Salix*-arter. Her er 3–4 gamle individer av mandelpil, store kratt med svartvier, noe rødpil og store eksemplarer av krysningen hvitpil-skjørpil. I skiferskrenten rett sør for blokkene på Nygård (PM 007, 424) på nordsiden av Alna vokser tørkesterke arter som skjørlok, slåpetorn, åkermåne, geitved, rødkjeks, hundeturte og gul gåseblom. Vi fant i alt 174 arter.

Anders Oftedal og Jan Wesenberg

Telemarksavdelingen

Årsmelding er trykket i Listera.

Sørlandsavdelingen

Årsmelding 1990

Medlemstallet har i 1990 vært 29 A-medlemmer, 16 B-medlemmer og 2 æresmedlemmer. På årsmøtet 19.11.90 ble følgende styre valgt: Per Arvid Åsen (formann), Oddvar Pedersen (kasserer), Tore Torjesen (sekretær), Bjørg Aurebekk (styremedlem). Som revisor ble valgt Ingebjørg Aase. Torfinn Hageland utgjør ekskursjonskomitéen. Valg-

komité: Haakon Damsgaard og Tore Torjesen.

Styret har i det forløpne år hatt tre møter. Det har vært avholdt 2 medlemsmøter: 19.3.90: Naturvernksulent Rune Sævre fortalte om vern og forvaltning av truede planter i Aust-Agder, ledsaget av lysbilder.

19.11.90: Per Arvid Åsen holdt lysbildeforedrag om floraen i Oberengadin i Sveits.

Ekskursjoner 1990

27. mai. Kalvehageneset i Grimstad kommune

Ved parkeringsplassen fant vi mye av både sandkarse (Teesdalia nudicaulis), nyresildre (Saxifraga granulata), kusymre (Primula vulgaris) og lundstjerneblom (Stellaria holostea), dessuten noe moskusurt (Adoxa moschata), skogkløver (Trifolium medium), lundhengeaks (Melica uniflora), tre eksemplarer marinøkkel (Botrychium lunaria) og ei narrmarihand (Orchis morio). Blomstringa i år var 1 1/2 måned tidligere enn vanlig.

Midt på søraustsida av Kalvehageneset så vi den kjente forekomsten av tindved (Hippophaë). Vi sagde av en nylig død stamme før å telle åringene. Men alderen blei bare ca. (minst) 13 år. Om lag 100 m sørvestafor tindved-runnene gjorde vi et nytt funn: To eksemplarer strandkål (Crambe maritima.)

Andre funn langs søraustsida av Kalvehageneset: Raspbjønnbær (Rubus radula), sylarve (Sagina subulata), blåstarr (Carex flacca), knortestarr (C. otrubae), sennegras (C. vesicaria), strandvortemjølk (Euphorbia palustris), skogkløver og dessuten vassgro (Alisma plantago-aquatica) som vokste i tare-gjødsela svabergpytter.

Ytterst på Kalvehageneset står Havnespynten lykt. Der fant vi seks eksemplarer narrmarihand og noe nyresildre.

I dalsøkket ved doen for friområdet, på nordvestsida av neset, fant vi mye kusymre og ett eksemplar breiflangre (Epipactis helleborine) og dessuten mye narrmarihand. Lengre inne på Kalvehageneset fant vi småsal (Sorbus arranensis) og sandkarse før vi kom tilbake til parkeringsplassen.

Torfinn Hageland

10. juni. Kalkheia i Kristiansand kommune
Langs nordvestsida av det regulerte Nedre Jægersbergvann fant vi myrkråkefot (*Lycopodiella inundata*), buntsevaks (*Eleocharis multicaulis*), bustsmyle (*Deschampsia setacea*), myrsauløk (*Triglochin palustris*), vassgro (*Alisma plantago-aquatica*) og tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*). Vannet har vært regulert sia 1810.

Buntsevaks og bustsmyle finnes også på nordsida av Øvre Jægersbergvann (Papirmøllevannet). Dette vannet var regulert fra 1810 til ca. 1890-åra, men vannstanden varierer ennå noe på grunn av lekkasje i stemmen (Svensstemmen).

De kalkrike bergartene begynner på begge sider av Militærveien like før Svensstemmen. Der er rein underskog av berberis (*Berberis vulgaris*). Dessverre har ulike forvilla mispel-arter (*Cotoneaster* sp.) nylig blanda seg i selskapet. Det er også mye blodstorkenebb (*Geranium sanguineum*) og bakkemynte (*Satureja acinos*), dessuten vill-løk (*Allium oleraceum*), vårrublom (*Erophila verna*), sandarve (*Arenaria serpyllifolia*), vårbendel (*Spergula morisonii*), vårmarihand (*Orchis mascula*), vill-lin (*Linum catharticum*), sørlandsasal (*Sorbus subsimilis*) og gjeldkarve (*Pimpinella saxifraga*).

Noe til venstre for Svenskleiva vokser tysbast (*Daphne mezereum*), vanlig nattfiol (*Platanthera bifolia*) og fagerperikum (*Hypericum pulchrum*).

Ei lang gruve full av kirsebærtre ligger på høyre side av Svenskleiv. De større gruvene ligger langs nordre del av toppen av Kalkheia. Blåveis (*Hepatica nobilis*) og sanikel (*Sanicula europaea*) vokser alle stedene. Ved Sommergruva er det mye blodstorkenebb. Svartertekapp (*Lathyrus niger*) og kantkonvall (*Polygonatum odoratum*) vokser begge i et skard austafor Sommergruva, i Sommergruva og nær Kongegruga. I Wintergruva er det trollbær (*Actaea spicata*). Ved Kongegruga fant vi nikkesmelle (*Silene nutans*), sørlandsvikke (*Vicia cassubica*) og kanelrose (*Rosa majalis*). Skavgras (*Equisetum hyemale*) vokser langs vegen vestafor Kongegruga.

Kalkheia blei landskapsvernområde fra 1984.

Ved Blåmannsskotet fant vi igjen mye vårbendel, bakkemynte og forvilla misperarter, dessuten vill-lin, fagerperikum og breiflangre (*Epipactis helleborine*).

Torfinn Hageland

17. juni. Ytre Tronderøya i Lillesand kommune

Elisabeth Ording og Anders Grimenes tok oss med i båt fra Bliksund brygge til Ytre Tronderøya. De hadde på forhånd funnet mye marinøkkel (*Botrychium lunaria*) i en dal langt aust på øya og bendelløk (*Allium scorodoprasum*) i ei dold i skogen nord for garden.

Ellers fant vi flere arter spredt over heile øya: Hjertegras (*Briza media*), lundhengeaks (*Melica uniflora*), grisnestarr (*Carex distans*), knortestarr (*C. otrubae*), gul sverdlilje (*Iris pseudacorus*), vanlig nattfiol (*Platanthera bifolia*), tannrot (*Dentaria bulbifera*), berberis (*Berberis vulgaris*), dvergmispel (*Cotoneaster integrerrimus*), sølvvasal (*Sorbus rupicola*), åkermåne (*Agrimonia eupatoria*), sanikel (*Sanicula europaea*), beinved (*Ilex*), marinøkleblom (*Primula veris*) og gulmaure (*Galium verum*).

I sjøen utafor nordsida av Ytre Tronderøya og ved Bliksund brygge fant vi japansk drivtang (*Sargassum muticum*).

Torfinn Hageland

29. juli. «Dylle-turt» på Austre Tupteland i Lyngdal kommune

«Dylle-turt» – *Cicerbita plumieri* – står omtalt i «Blyttia» årgang 47 s. 173 og årgang 48 s. 67. Som nevnt der, vokser det ca. 50 ekspl. på Austre Tupteland og ca. 50 ekspl. i Bjennalen, foruten at arten har forekommet nær Stakkeland og på Lundevoll, alle i (Kvås) Lyngdal kommune. Den har også vært funnet ved Førlandsvågen i (Tysvær) Tysvær og nær Holmafjord i (Fusa) Fusa og i hager.

Den lettest tilgjengelige forekomsten er den på Austre Tupteland, så vi la turen dit. Far til artikkelforfatteren, Tor Kristensen, viste seg å eie det nordaustligste bruket. Forekomsten er et steinkast vestafor tunet på det nordvestligste bruket (det som nå er nedlagt), nesten nederst i bakken ned mot

myra. Finnestedets natur er noe tilgrodde utkanter av tidligere ljåslått bakkejord i innmark. Der er ikke særsiktig næringsrikt. Der ser ut som på enhver heiegard på Agder, så forekomsten må skyldes mennesket.

«Dylle-turt» må være ei tidlig innført hageplante som aldri har slått an på grunn av utseende eller tilgang, men som har holdt seg naturalisert på de nevnte finnestedene.

I Johannes Lid: «Norsk og svensk flora» (1979) er Kvås sokn oppgitt som sørgrense for turt – *Cicerbita alpina*. Den riktige sør-grensa for turt blir etter dette: (Hægebostad) Hægebostad kommune, (Hægeland) Vennesla kommune og Iveland kommune. Disse funna er sjekka.

Torfinn Hageland

19. august. Birkelandsvannet i Songdalen kommune

Vi gikk inn til et edellauvskogsreservat i Hørlia ved Paradisbukta som ligger på austsida av Birkelandsvannet. Det viste seg å omfatte stort sett ensarta eikeskog med ei og anna lønn og alm, og det var ingen undervegetasjon av botanisk interesse.

Etterpå gikk vi til et annet sted der undertegnede gjorde gode funn i 1981, nemlig til garden Skår (Nedre). Rett ned for det austligste bruket på Skår, og opp lia til oppunder upså som innmarka ligger oppå, er det en lokalitet for hulrenøkkels (sett i 1981). Vi fant den ikke igjen (men det var jo ikke å vente, jfr. artsnavnet). Men alt det andre vokste der ennå: Blåveis (*Hepatica nobilis*), sanikel (*Sanicula europaea*), fingerstorr (*Carex digitata*), trollbær (*Actaea spicata*), myske (*Galium odoratum*), grov nattfiol (*Platanthera chlorantha*), tannrot (*Dentaria bulbifera*) og skogsvingel (*Festuca altissima*), foruten edle lauvtrærter.

Torfinn Hageland

Rogalandsavdelingen

Årsmelding 1990

Medlemstallet har i 1990 vært 47 A-medlemmer og 38 B-medlemmer. I tillegg har det vært 3 prøvemedlemmer som vi håper vil fortsette. Rogalandsavdelingen har arrangert 6 møter og 9 ekskursjoner. Sommerekskur-

sjonen gikk i år til Bornholm etter invitasjon fra Telemarksforeningen. Oppslutningen om møtene og ekskursjonene har øket dette året og variert fra 14–40. Foreningen har deltatt på møte arrangert for frivillige foreninger som arbeider for miljøvernssaker og miljø og naturressursplan for Stavanger kommune.

I forbindelse med høringsutkastet for våtmark i Rogaland har foreningen utarbeidet en uttalelse.

Videre har foreningen klaget på Stavanger Politikammers behandling av sak vedrørende brudd på vernebestemmelsene i Lundarsøylå naturreservat i Finnøy kommune.

Foreningen har deltatt på Stokkavannmarsjen med stand og plantekonkurranse.

Ekskursjoner 1990

15. mai. Kveldsekspedisjon til Indraberget/Ytraberget, Sola kommune

På denne halvøya i Hafrsfjorden gir forekomster av kalkspatmarmor og glimmerskifer grunnlag for en svært rik vegetasjon. Kjentmann Bjarne Valvig viste de ca. 20 deltagerne rundt og førte oss først til et hasselkratt (*Corylus avellana*) der det vokste en stor bestand av firblad (*Paris quadrifolia*). Like innenfor gjerdet til det fredede området kom vi over gullstjerne (*Gagea lutea*), dessverre avblomstret. En skråning med lave hasselbusker ga oss funn som vårskrinneblom (*Arabidopsis thaliana*), vårrublom (*Erophila verna*), lodnerublom (*Draba incana*) og bakkeveronika (*Veronica arvensis*). Vi passerte en gammel alm (*Ulmus glabra*), og langs stien som slynget seg mot toppen av Indraberget vokste steinstorkenebb (*Geranium columbinum*), blodstorkenebb (*Geranium sanguinum*) og lodnefaks (*Bromus hordeaceus*). På åpne partier sto vårmarihand (*Orchis mascula*) i ulike lilla nyanser, og innimellom denne fargeprakten fant vi den lille uanselige trefingersildren (*Saxifraga tridactylites*) i full blomst. På knausene ned mot eidet mellom Indra- og Ytraberget vokste ettårsknavel (*Scleranthus annuus*), og innunder de bratte skrentene på Ytraberget kantkonvall (*Polygonatum odoratum*).

På veg tilbake til Valvigs hage gikk vi gjennom et sør vendt edelløvskogsbelte der kusymre (*Primula vulgaris*) og ramsløk

(*Allium ursinum*) allerede var avblomstret, mens en bestand kranskonvall (*Polygonatum verticillatum*) nettopp hadde startet sin sesong. Og i skogkanten og innimellom steinene langs sjøen støtte vi på eksemplarer av blodtopp (*Sanguisorba officinalis*).

Inger Marie Paulsen

30. mai. Kveldstur til Sølyst i Stavanger

Sølyst er en liten øy like utenfor byen med bruforbindelse til denne. Tett ved Sølyst ligger en liten holme, Grasholmen, hvor seilskutene i sin tid kvittet seg med ballast, men vegetasjonen bærer ikke preg av det. Grasholmen bar navnet med rette: I enga vokste det store mengder jordnøtt (*Conopodium majus*) som lyste opp med sine kvite skjermer. Av gras noterte vi oss smyle (*Deschampsia flexuosa*), som stod i blomst på den tid, dunhavre (*Avenula pubescens*), mannasøtgras (*Glyceria fluitans*), dvergsmyle (*Aira praecox*), geitsvingel (*Festuca vivipara*) for å nevne noen.

På selve Sølyst har parketaten i Stavanger opparbeidet plener som det badende publikum har til disposisjon. Langs strandkanten fant vi musekløver (*Trifolium dubium*), skjørbuksurt (*Cochlearia officinalis*), strandkvann (*Angelica archangelica*).

På øya fins også bergnabber, og her noterte vi vivendel (*Lonicera periclymenum*), kystgriseøyre (*Hypochoeris radicata*), vårskrinneblom (*Arabidopsis thaliana*) bl.a.

På Sølyst fantes tidligere en bestand med harekløver (*Trifolium arvense*), men den er sannsynligvis forsvunnet. Urbanisering er vel årsaken til det.

Haldor K. Bergsaker

10. juni. Til Lundarsøylå Kyrkjøy, Finnøy kommune

Under båtturen fikk skipperen overtalt oss til å ta et kort strandhugg på Finnborg, tett ved vårt opprinnelige bestemmelsesmål. På den bratte, solvendte siden av øya Finnborg, fant vi kamgras (*Cynosurus cristatus*), steinstorkenebb (*Geranium columbinum*), vill-lin (*Linum catharticum*), strandlauk (*Allium vineale*), murburkne (*Asplenium ruta-muraria*), mørkkongslys (*Verbascum nigrum*), Olavsskjegg (*Asplenium septentrionalis*).

onale), prikkperikum (*Hypericum perforatum*) og vårskrinneblom (*Arabidopsis thaliana*). Med en grundigere botanisering ville utvilsomt mange botaniske godbiter bli funnet i det uvanlig frodige og artsrike plantesamfunnet på Finnborg.

Turens egentlige formål var å studere nærmere Rogalands største svartor-sumpskog nord for Dragjevatnet ved Lundarsøylå. Området inngikk i utkastet til verneplan for våtmark i Rogaland. Det var kjente interessekonflikter knyttet til området, bl.a. ønsker om å dyrke opp svartorsumpskogs-komplekset og rydde beite på tørrere partier av området.

Næringsrike bergarter og løsmasser (bl.a. skjellsand) gjør at vegetasjonen er meget frodig, og i de minst kulturpåvirkete delene også artsrike. Ved Dragjevatnet var det en god forekomst av havstarr (*Carex paleacea*). Fuktigheten varierte fra åpen saltpåvirket riksump med svartorbusker over fukt-skog med mye slakkstarr (*Carex remota*) og skogburkne (*Athyrium filix-femina*) til tørrere skog med kusymre (*Primula vulgaris*). I brakkvannsområdet fantes det store mengder mjuksevaks (*Eleocharis mamillata*) og sumpsevaks (*Eleocharis palustris*). Det blei også funnet blåstarr (*Carex flacca*), klourt (*Lycopus europaeus*) og en stor bestand av havsevaks (*Scirpus maritimus*). På de tørre områdene i utkanten av svartorsumpskogen mot nordvest var det en stor eng som lyste hvitt av blomstrende jordnøtt (*Conopodium majus*). I nord fantes det dessuten en velutviklet svartor-strandskog med skjoldberar (*Scutellaria galericulata*).

Gaute Slaatebræk

25. juni. Ekskursjon til Røyrdalen, Gjesdal kommune

Turen ble også i år lagt til Røyrdalen. Sist gang vi var her i 1988, kom vi over et område øst for dette som var svært lovende, men som vi da ikke hadde tid til å se nærmere på.

Botaniseringen startet ved hovedveiens høyeste punkt mot Frafjord, og i kant på nydyrket åker, der det ble funnet heisev (*Juncus squarrosus*) og mannasøtgras (*Glyceria fluitans*).

Turen oppover bjørkeskoglia var ikke helt enkel, med grov blokkmark og ur. Her ble registrert broddtelg (*Dryopteris carthusiana*), sumphaukeskjegg (*Crepis paludosa*) og trollurt (*Circaea alpina*). Helt oppunder, og i bergvegg ca. 220 m o.h. noterte vi oss brunrot (*Scrophularia nodosa*), junkerbregne (*Polystichum braunii*), kranskonvall (*Polygonatum verticillatum*), myskegras (*Milium effusum*), raggtelg (*Dryopteris pseudomas*), skjørlokk (*Cystopteris fragilis*), småramjelle (*Melampyrum sylvaticum*) og trollurt.

På fuktigere steder i bergvegg ble funnet bergfrue (*Saxifraga cotyledon*), fjellsmelle (*Silene acaulis*), fjellsyre (*Oxyria digyna*), grønnburkne (*Asplenium viride*), vanlig maigull (*Chrysosplenium alternifolium*) og skogkarse (*Cardamine flexuosa*).

Etter å ha botanisert vestover under bergveggen fulgte vi et bekkeløp nedover, gjenom høye bregnar i fuktig skyggefull skogbunn. Mot dalbotnen kom vi ut på beitet rasmork/morene med planter som engsnelle (*Equisetum pratense*) og skogstjerneblom (*Stellaria nemorum*). Det ble registrert 122 arter.

Ove S. Førland

4. juli. Kveldstur til Storaberget i Sandnes

Området er ei sørsvendt fjellsida med myrer dominert av blåtopp, *Molina caerulea* og pors, *Myrica gale*, og skog med sommareik, *Quercus robur* og bjørk *Betula pubescens*.

Dei første funna var ein krossved, *Viburnum opulus* på 4 m og ei stor bergflette, *Hedera helix* med fertile opprette skot. Oppi under fjellsida der det kom ned kalkrikt sigevatn, vaks mykje brunskjene, *Schoenus ferrugineus* og kratt av trollhegg, *Frangula alnus*. Det var også store sølvosal, *Sorbus rupicola*. Blant brunskjene, *Schoenus ferrugineus* vaks engstorr, *Carex hostiana*, loppestorr, *Carex pulicaris*, og svarttopp, *Bartsia alpina*. Oppi i fjellsida fanns flekkgriseøyre, *Hypochaeris maculata* og dvergmispel, *Cotoneaster integerrimus*. Lengre borte var vintereik, *Quercus petraea*, blodtopp, *Sanguisorba officinalis*, jáblom, *Parnassia palustris*, kystmyrklegg, *Pedicularis sylvatica*, ask, *Fraxinus excelsior* og hen-

gjebjørk, *Betula pendula*. I bergsprekker vaks murburkne, *Asplenium ruta-muraria* og olavsskjegg, *Asplenium septentrionale*. Nede i vegkanten fanns kjempespringfrø, *Impatiens glandulifera*. Den stammar sikkert frå avfall kasta i vegkanten.

Torfinn Reve

17. juli. Kveldsekskursjon til Øksnavadtjørn
 Jordbrukskulen ønsker å nytta tjørna i undervisningsopplegget i samband med sterke satsing på miljøvern, og vil derfor vita mest mogleg om plantelivet ved og i tjørna. Tjørna er foreslått verna i verneplan for våtmark. Ho er under sterkt tilgroing, og «brutale» skjøtselsmetodar kan vera aktuelle for å skaffa opne vassflater til fuglane. Meir kunnskap trengs derfor om plantelivet før denne typen prosjekt blir sett i gang.

Det var ca. 15 frammøtte og vi gjekk frå nordenden til kanalen i sørenden, på vestsida.

Tjørna er heilt dominert av takrøy (Phragmites australis) med mindre flekker sjøsevaks (*Scirpus lacustris*), artsfattige samfunn med litt myrhatt (*Potentilla palustris*), myrmjølke (*Epilobium palustre*) og myrmaure (*Galium palustre*). I sjølvé strandsona er det litt rikare strandsumpar med gulldusk (*Lysimachia thyrsiflora*), engminneblom (*Myosotis scorpioides*) og knappsev (*Juncus conglomeratus*). I sitka-skogen var det lite å glede seg over, men ei fattigmyr i nord-enden gir dette området variasjon.

I sørenden ligg ein rest av torvmyr og heilandskap som tidligare dominerte Jæren. Her sto fylkesblomsten klokkelengyng (*Erica tetralix*) tett i full blomst. Det er dverre planta sitkagran her, men området kan ennå reddast om denne blir fjerna raskt.

Det einaste sjeldnare innslag vi fann var ein stor bestand mjølkerot (*Peucedanum palustre*) i den sterkt forureina bekken i sørenden.

Audun Steinnes

29. juli. Til Giljastølen i Gjesdal

Turen starta frå turiststasjonen. I veggrusen vaks tunbendel, *Spergularia rubra* og fjelltmotei, *Phleum alpinum*. På veg oppover gjennom lynchhei og bjørkekratt blei funne

linnea, *Linnaea borealis* og kystmaure, *Galium saxatile*.

Oppå i Leirbødalen er det ei stor myr med mykje molte, *Rubus chamaemorus*. Der oppe vaks greplyng, *Loiseleuria procumbens*, rypebær, *Arctostaphylos alpina* og stivstorr, *Carex bigelowii* på nokre rabbbar. Inn mot dalsida var småveblad, *Listera cordata*. I og rundt nokre snøleier som nå var utsmelta, fann me dvergjamne, *Selaginella selaginoides*, fjellsvæve, *Hieracium alpinum*, stjernesildre, *Saxifraga stellaris* og musøyre, *Salix herbacea*. Dominerande plante var finntopp, *Nardus stricta*.

Oppå i ei bergskore fanns tågebær, *Rubus saxatilis*, skogstorkenebb, *Geranium sylvaticum* og skogfiol, *Viola riviniana*. Ei anna skore hadde mykjeurt, *Cicerbita alpina*, dessutan sumphaukeskjegg, *Crepis paludosa*, smørtelg, *Thelypteris limbosperma*, kranskonvall, *Polygonatum verticillatum* og bleikstorr, *Carex pallescens*. Staden var utilgjengeleg for både folk og fe, men vart granska med kikkert. Området ligg rundt 600 meter over havet.

Torfinn Reve

5. august. Ekskursjon til Østre Heggheimsfjellet, Strand kommune

Turen gikk til østre del av Heggheimsfjellet, med start nede på Kalvatjørna ved riksvei 13.

Første del av turen gikk over gras-/beitemark med arter som filtkongslys (*Verbascum thapsus*) og i et fuktig sig med svartorskog, store mengder slakstorr (*Carex remota*).

Videre oppover bar det i en bratt sør vendt edelløvskogli med noen store lindetre (*Tilia cordata*) og tett småask (*Fraxinus excelsior*). Berggrunnen består her av berg/rasmark av fyllit, og plantelivet er rikt. I skogslig ble det flere steder funnet falkbregne (*Polystichum aculeatum*) og junkerbregne (*P. braunii*) som vokste om hverandre. Andre arter som ble registrert her: kransmynte (*Satureja vulgaris*), kusymre (*Primula vulgaris*), myske (*Galium odoratum*), raudkjeks (*Torilis japonica*), skogstorr (*Carex sylvatica*), slakstorr, trollurt (*Circaeae alpina*), stortrollurt (*C. lutetiana*) og vårmarihand (*Orchis mascula*).

I øvre del av ei edelløvskogli, var arter som

bergperikum (*Hypericum montanum*), blårapp (*Poa glauca*), fingerstorr (*Carex digitata*), skjelrot (*Lathraea squamaria*) og kvit skogfrue (*Cephalanthera longifolia*). I overgang mellom edelløvskogli og berg med grashyller vokste andre arter som bergfrue (*Saxifraga cotyledon*), blankburkne (*Asplenium adiantum-nigrum*), breiflangre (*Epipactis helleborine*), dvergmispel (*Cotoneaster integrifolius*), fjellsyre (*Oxyria digyna*), kjempe-svingel (*Festuca gigantea*), steinstorkenebb (*Geranium columbinum*), strandvendelrot (*Valeriana salina*), sølvosal (*Sorbus rupicola*) og vårskrinneblom (*Arabidopsis thaliana*).

Totalt ble det registrert 130 planter på turen.

Leiv Krumsvik

16. september. Sopptur til Lauvåsvågen i Riska, Sandnes

Området er mest skog av bjørk, *Betula pubescens*, furu, *Pinus sylvestris* og einer, *Juniperus communis*. Det var ganske kupert terreng med eit par småbruk og mange hytter.

Brunskrubb, *Leccinum scaber* og raudskrubb, *Leccinum rufescens* var helst komne for langt. Det var mykje av seig kusopp, *Suillus bovinus*, bleik piggsopp, *Hydnellus repandus*, sandsopp, *Suillus variegatus* og raudnande fliesopp, *Amanita rubescens*. Ellers fanns steinsopp, *Boletus edulis*, furumatriske, *Lactarius deliciosus*, mild gulkremle, *Russula claroflava*, grønnkremle, *Russula aeruginea*, pukkelkremle, *Russula coerulea*, gråfiolett riske, *Lactarius uvidus*, skjeggriske, *Lactarius torminosus*, smørsopp, *Suillus luteus*, svartriske, *Lactarius turpis* og stankkremle, *Russula foetens*. Det var lite av silkesmusserong, *Tricholoma columbetta*, raudbelteslørsopp, *Cortinarius armillatus*, bitter ridermusserong, *Tricholoma aestuans* og gallemusserong, *Tricholoma virgatum*.

22 deltakarar var med. Dei vanskelegaste artane vart bestemt av Randi Haukebø.

Torfinn Reve

Vestlandsavdelingen

Årsmelding 1990

Vestlandsavdelingen hadde pr. 30.10.1990 110 medlemmer fordelt på 2 æresmedlem-

mer, 9 livsvarige, 80 A-medlemmer og 19 B-medlemmer.

Styret og komitéer har i beretningsperioden hatt følgende sammensettning:

Styret: Arnfinn Skogen (formann), Bjørn Moe (kasserer), Svein Erik Myrtveit (sekretær), Astri Botnen og Ole Reidar Vetaas (styremedlemmer), Jorunn Jacobsen (vararepresentant). **Revisorer:** Steinar Handeland, Oddvar Skre.

Valgkomité Vestlandsavdelingen: Mons Kvamme. **Valgkomité for hovedstyre fra Vestlandsavdelingen:** Per Arild Arrestad, Tor Tønsberg, som styrets representant: Astri Botnen. **Ekskursjonskomité:** Sigrid Lindmo, Kari Hjelle.

Møter: Årsmøtet 1989 ble holdt 31. oktober 1989. Andre møter: 14. november: John Birks: «Flora og vegetasjon i Canada's Rocky Mountains»; 13. desember: Knut Fægri: «Om å lage en ny gammel hage» (Damsgård). 16. september 1990: Arve Elvebakk: «Botanisk reise til Svalbard og arktisk Canada». Frammøtet på møtene har variert, fra 8 til 31.

Ekskursjoner: **6. mai:** Golta på Sotra med havburkne og strandflora på programmet: turleder Sigrid Lindmo. **20. mai:** edelløvskog og vårfloera på Fusahalvøya: leder Bjørn Moe. **26. mai:** tur til Arboretet, der Steinar Handeland ledet oss gjennom en blomstrende Rhododendronsamling. **27. mai:** (sammen med nyttevekstforeningen) på leiting etter ville matplanter i Smøråsrådet. Leder Bjarne Spangelo. Den planlagte helgeturen til Solrenningshytten i august ble avlyst på grunn av manglende frammøte.

Ekskursjoner 1990

6. mai. Til Golta på Sotra

Golta ligger på vestsiden av Sotra i Sand kommune, og vi dro hit for å finne havburkne, *Asplenium marinum*. 12 personer + 1 hund møtte opp. Området består av beitemark og lynghei med enkelte våtere partier. De fleste oppmøtte var studenter, så floraen ble flittig brukt. Havburkne fant vi som vennet i noen bergsprekker helt ute ved sjøen. Ellers kan nevnes at vi fant musøre, *Salix herbacea*, som de fleste forbinder med fjellet.

Sigrid Lindmo

20. mai. Til Os, Fusa, Kvinnherad og Kvam Ekskursjonen var lagt opp som en rundtur med stopp i kommunene Os, Fusa, Kvinnherad og Kvam. Først så vi på en lokalitet for hjortetunge (*Phyllitis scolopendrium*) ved Bjånes som ligger 2 km sør for fergestedet Hattvik i Os. Denne sjeldne bregnen som ble funnet ny her for noen år tilbake, står på en bergknaus like i vegkanten.

Etter en halvtimes kjøring i Fusa stoppet vi i Femanger ved en edelløvskog. Det er en liten men bratt li med et tresjikt av alm, ask og gråor. Våraspektet var godt utviklet med en rekke kystbundne arter som er vanlige i distriktet, særlig ramslök (*Allium ursinum*), skogsvingel (*Festuca altissima*), vårmarihand (*Orchis mascula*), kusymre (*Primula vulgaris*), storfrytle (*Luzula sylvatica*) og skogfredløs (*Lysimachia nemorum*).

I Ølvé så vi på en av rikmyrene langs vegen til Skarvatun. Det var tidlig i sesongen for myrvegetasjonen, slik at mye ikke var kommet skikkelig frem. Av interessante innslag nevnes dikesoldogg (*Drosera intermedia*), blystarr (*Carex livida*), brunskjene (*Schoenus ferrugineus*) og dvergjamne (*Selaginella selaginoides*).

Ved foten av den bratte berghammeren som fører ned til fjorden ved Skarvatun, er jordbunnen nokså skifrig med mye forvirringsmateriale og steinhellere. Her er det en rik edelløvskog med mye hassel samt kristtorn og grove trær av barlind. Bergflette (*Hedera helix*) setter sitt preg på noen av bergveggene. Karakteristiske i feltsjiktet er stortveblad (*Listera ovata*), lundgrønnaks (*Brachypodium sylvaticum*), skjellrot (*Laibertia squamaria*), breiflangre (*Epipactis helleborine*), jordnøtt (*Conopodium majus*) og falkbregne (*Polystichum aculeatum*). I bergsprekker står svartburkne (*Asplenium trichomanes*), murburkne (*A. ruta-muraria*) og blankburkne (*A. adiantum-nigrum*). Nederst i lien er det en liten rik svartorsump med bl.a. bekkeblom (*Caltha palustris*) og slakkstarr (*Carex remota*).

Sonen mellom skog og sjø er artsrik med strandberg som inneholder bergfrue (*Saxifraga cotyledon*), blodstorkenebb (*Geranium sanguineum*), blåstarr (*Carex flacca*), fingerstarr (*C. digitata*), kantkonvall (*Poly-*

gonatum odoratum), fagerrogne (*Sorbus meinichii*) og dvergmispel (*Cotoneaster integrifolius*). På en liten strandeng ble det funnet skjoldbærer (*Scutellaria galericulata*) og klourt (*Lycopus europaeus*).

Siste stopp var kongsbregnelokaliteten sør for Gravdal som har vært kjent her i snart 20 år. Størrelsen på bestandet av *Osmunda regalis* har holdt seg stabilt de siste årene. Flere av individene er fertile.

Bjørn Moe

Trøndelagsavdelingen

Årsmelding 1990

Trøndelagsavdelingen har i år hatt 121 medlemmer, 2 livsvarige medlemmer, 101 A-medlemmer og 18 B-medlemmer. Følgende møter har vært holdt:

6. november 89: Temakveld med fremmede planter, ved Arild Krovoll og Olav Gjærevoll.
4. desember 89: Julemøte med Reidar Elven. Ro, ro til blomsterskjær – streif langs kysten av Nord-Norge.
10. desember 89: Krydderutstilling.
29. januar 90: Ulf Hafsten. Vårt nære kulturlandskap. Under kaffen viste Arne Jakobsen plantebilder.
5. mars 90: Svein Iversen. Saintpaulia – «fiolen» fra Usambarafjellenes regnskog. Utlodning av Saintpaulia.
2. april 90: Helge Reinertsen. Livet i ferskvann – er det sammenheng mellom alger og fisk?
7. mai 90: Kjell Ivar Flatberg. Mosene dør på Sørlandet. Under kaffen rapporterte Astri Løken fra en undersøkelse «Kan vi føle mosene på pulsen?»
17. september 90: Soppstilling.

Møtene har vært godt besøkt med et gjennomsnitt på 27 frammøtte. Likeså er våre utstillinger godt besøkt. Årets soppstilling trakk 153 besøkende. Det var foreningens hittil mest vellykkede og velsmurte soppstilling.

Også i år har ekskursjonsprogrammet vært variert og rikholidig med 6 ekskursjoner.

Trøndelagsavdelingen har i 1990 arbeidet videre med prosjektet «Trondheims flora». I

alt 14 ruter på 1 km² har vært undersøkt. Rutesjefene vil bli kalt sammen i løpet av høsten for å samarbeide plantefunnene. Det er i 1990 fra NBF's hovedstyre bevilget kr 4 000 til trykking av resultatet av kartleggingen.

Trøndelagsavdelingen har følt behovet for en plakat som kunne presentere foreningen. En slik plakat er nå laget, med fotomontasje som mer enn mange ord formidler foreningens aktiviteter.

Styret har i 1989/90 bestått av Thyra Solem (leder), Arne Jakobsen (nestleder), Astri Løken (sekretær), Marte Gjestland (kasserer), Håkon Holien og Stein Singsaas (styremedlem).

Ekskursjoner 1990

19. mai. Til Aksnes-området i Leksvik

Fellesekskskursjon med det nystartede Leksvik Naturlag. Fra tidligere er denne lokaliteten kjent for sin isolerte forekomst av falkbregne (*Polystichum aculeatum*). Da vi kom til å gå høyt oppe i liene, fikk vi se forekomster av denne arten som vi på forhånd ikke hadde drømt om. Dette, kombinert med gammel, svært storvokst skog og gran med bl.a. sterke innslag av gammel alm gjorde besøket til litt av en opplevelse. Rikelig forekomst av skogsvingel (*Festuca altissima*), som ikke tidligere har vært kjent herfra, satte også en spiss på opplevelsen.

Av andre høyere planter kan f.eks. nevnes sølvascal og lundkarse. Rik forekomst av sanikel og revebjelle minnet om at kystfloraen gjør seg mye sterkere gjeldende på nordsida enn på sørsida av Trondheimsfjorden.

En av grunneierne ba oss titte på en merkelig busk han hadde funnet på en skogteig som ble felt høsten før. Det var villapal (*Malus sylvestris*). Den forekommer spredt på sjønære steder, bl.a. på Tautra. Om munkesenet har hatt noe med spredningen av arten i dette distriktet, er vanskelig å si. Det er vel trolig at klostrene i alle fall til dels hadde «bedre» eplesorter til disposisjon.

Av interessante lav kan nevnes *Collema subnigrescens* (ospeblæreglye), som navnet sier på osp. På furu ble funnet *Hypogymnia bitteriana* (sukkerlav), mens *Pannaria ru-*

biginosa (kystfiltlav) ble funnet på gammel alm. Disse artene forekom rikelig.

K.I. Flatberg, H. Holien og S. Sivertsen

14.–15. juli. Til Kjølhaugan-området

Med utgangspunkt i Sulåmo ble Evjekvelvet (besøkt forrige år i tett tåke) omgått i ca. 750 m høyde og retning satt mot Koltjørndalen via skaret i lille Kjølhaugen (Kjølhaugskaftet). I Evjekvelvet er det mykere, kalkrike skifre, mens bergartene i selve Kjølhaugen er hardere og mest gir rikere flora der grunnvannet får virke. Dette så vi ved passering av det nevnte skaret: Lavt nede i bergveggene så vi f.eks. fjellok (*Cystopteris montana*), ellers kjent i Nord-Trøndelag fra Nordli og Rørvik), fjellkvitkurle og myrtust (*Kobresia simpliciuscula*), sammen med en del andre mer eller mindre kalkskende planter.

I terrenget ned mot Koltjørndalen, som er et naturvernområde, ble det myrer med for det meste mer triviell flora, men likevel arter som blankstarr og snipestarr. Teltleir under grangrensen i Koltjørndalen. Neste morgen ble det botanisert noe nedover langs Nordelva. Terrenget er sjærerende med meandrerende elveløp, med bl.a. klovasshår (*Callitrichia hamulata*) og med frodige, flompåvirkede vierkratt. Fattigmyr og tjønner finnes også nedover dalen (notert under rundstarr), (*Carex rotundata*), men vi prioriterte å bryte leir og legge veien opp i høyden.

Vi botaniserte opp mot høyde 1249, men gikk ikke helt opp. Ryggene er nokså snauskurte, men det fantes endel reinrose-vegetasjon sammen med endel fjellflora forøvrig, f.eks. hanplanten av fjellkattefot, jøkelsmå尔ve (*Sagina intermedia*) og fjellstarr (*Carex norwegica*). Så langt hadde vi tatt opp artslister, men la så om til en mer eller mindre ren transportetappe langs østsiden og nordom Kjølhaug-massivet og langs Kjølhaugåa tilbake til Sulåmo. Denne delen, og nordre Kjølhaugen over mot Storsjøen må tas ved en senere anledning. Nedover i dalen beundret vi snauskurte skiferflater med store mengder av blomstrende bergfrue, uten at mer oppsiktvekkende observasjoner ble gjort.

Problemet med gamle innsamlinger av

gullrubblom og bleikrubblom fra «Kälahögar» ble ikke løst denne gangen. Området er stort og komplisert å få oversikt over, men det er foreløpig ikke noe som tilslører at disse artene ikke kan forekomme der. Gul parasollmose (*Splachnum luteum*) ble sett høyt opp i lille Kjølhaugen, der 15 kviger året før hadde kommet bort.

Sigmund Sivertsen

29. juli. Til Stjørdal

Fellesekskursjon med Stjørdal Botaniske Forening til å planteregionalt interessante lokaliteter. Spesielt skulle tidligere meldinger om stavklokke – *Campanula cervicaria* – undersøkes.

Første stoppested var ved Saltbyråa, Vi-kanlandet, UTM: NR 927 403. Like opp for dyrket jord og 50–90 m fra bilvei ligger et S-vendt fyllittbergområde med stor variasjon mht. topografi, jorddekke og vegetasjonsle-menter. Kraftige stavklokke-forekomster strakte seg fra åkerkanten oppover slakere partier av berget og inn i kratt-skog, i alt i ca 100 m's lengde og ca 50 m på det bredeste. Antakelig er dette den rikeste forekomsten i Trøndelag. Vi ble fort enige om at vern bør tas opp med grunneier. Ellers kan vi fra et stort artsutvalg nevne mengder av hjertegras – *Briza media*, noen få flatrapp – *Poa compressa*, videre strandvindel – *Calystegia sepium*, moskuskattost – *Malva moschata*, krans-mynte – *Satureja vulgaris*, bakkemynte – *S. acinos*, kantkonvall – *Polygonatum odoratum*, vill-lin – *Linum catharticum*, prikkperikum – *Hypericum perforatum*, smalkjempe – *Plantago lanceolata*, småmure *Potentilla tabernaemontani*, broddbergknapp – *Sedum reflexum*, berberis – *Berberis vulgaris*, blank-mispel – *Cotoneaster lucidus*, trollhegg – *Frangula alnus*, krossved – *Viburnum opulus*, hassel – *Corylus avellana*, alm – *Ulmus glabra*, spisslønn – *Acer platanoides* og ask – *Fraxinus excelsior*.

Fra Hjelpdal ca 10 km øst gikk vi videre østover ca 400 m til en bratt, S-vendt skråning ned mot Hofstadmyra, UTM: PR 008 408. Det undersøkte området, med polymikt konglomerat øverst og fyllitt/leirskifer nederst, ligger 160–200 m o.h., så dette er en av de høyeste lokalitetene for stavklokke

i Trøndelag. Men forekomstene var tynne i år (ca 20 eksemplarer), og en av grunnene er nok at løvskogen begynner å bli for tett. Imidlertid er grunneier Arne Hjelpdal, selv ivrig amatørbotaniker, klar over at noe vedhogst (skånsom tynning) vil være påkrevet for at feltskiktarter ikke skal skygges helt ut.

Plantesosiologisk er lokaliteten særpreget med bl.a. broddbergknapp (her på sin østgrense i Norge), bergfrue – *Saxifraga cotyledon*, liljekonvall – *Convallaria majalis*, våretereknapp – *Lathyrus vernus* i store mengder, svarttereknapp – *L. niger*, skogvikke – *Vicia sylvatica*, stavklokke, tysbast – *Daphne mezereum*, krattfiol – *Viola mirabilis*, blåveis – *Hepatica nobilis*, trollbær – *Actaea spicata*, filtkongslys – *Verbascum thapsus*, trollhegg, krossved, hassel og alm. Flere as-ketrær ble observert under tilbakemarsjen.

Inntil videre skulle et tilstrekkelig vern av denne lokaliteten være sikret, både på grunn av topografien (så bratt at gran vanskelig etablerer seg), men mest på grunn av grunneiers positive innstilling.

Tor Bjørgen

Søndag 16. september. Soppekursjon til Tromsdalen i Levanger

Det ble funnet et betydelig antall arter, noe kalkterrenget delvis får ta ansvar for, men sesongen var ikke særskilt god, med relativt små mengder sopp. Det ble samlet både til kurs og til soppstilling dagen etter. Det mest spennende funnet denne dagen var vel duftsprøsopp, *Psathyrella caput-medusae*, på en stubbe ved Ramsåsvollen, funnet av Eli Vaadal.

Sigmund Sivertsen

Nord Norsk-avdeling

Årsmelding er trykket i Polarflokken.

BOGANMELDELSE

Miljøårboka 1990

Carlo Aall (red.): Miljøårboka 1990. Det Norske Samlaget. 221 sider.

«Kunnskapsbase» står det å lese på omslaget av denne boka fra Samlaget, noe som den med rette kan kalles. Det er den tredje gangen boka blir gitt ut, og kvaliteten blir stadig bedre. 1990-utgaven er bygd over samme lest som de to forrige utgavene, med noen forandringer.

Nytt for utgaven er to små kapitler om «miljøpriser» og «miljøtiltak», samt en relativt fyldig «miljøbibliografi». «Miljøpriser» er en kort oversikt over hvilke bedrifter, foreninger og enkeltpersoner som i 1989 ble prisbelønte for sin miljøinnsats. Under overskriften «miljøtiltak» kan man lese om diverse miljøprosjekter som er satt i gang ut over det ganske land. Hvert tiltak har fått en kort, informativ omtale. Positivt er det at under hver omtale følger en kontaktadresse der spesielt interesserte kan henvende seg.

Særlig kjærkomment er kanskje kapittelet med overskriften «miljøbibliografi». Redaksjonen har her forsøkt å lage en oversikt over bøker, rapporter og annet som omhandler natur- og miljøvern. Folk som er interessert i å gå dypere i et emne, kan finne mye i denne lista. Bibliografien er oppdelt etter emne. Om dette er en fordel, kan sikkert diskuteres. Mer kritikkverdig er det at referansegrunnlaget i den svært informative teksten ellers i boka er heller svakt. Teksten er så å si blottet for konkrete referanser. Under hver illustrasjon er det riktig nok referert til kilde, men dette er oftest såpass sparsomt som: «Naturvernforbundet 1990», «FN-sambandet 1989» osv. Da må man etter beste evne lete og gjette seg fram i litteraturlista for å finne bakgrunnsstoff.

Miljøårboka 1990 er som sagt ei svært informativ bok, og ved første øyekast blir man overveldet over at noen har greid å samle så mye data på ett brett. Her kan man finne tabeller og oversikter over alt fra hvilke kommunikasjonsmidler folk bruker

på vei til jobben, til antall skadedyr og ugras som er blitt resistente mot sprøytemidler de siste åra. Jeg vil imidlertid til slutt minne redaksjonen av boka om at det er noe som heter klassisk naturvern fremdeles, og at denne delen er blitt svært underpriorert i forhold til resten av stoffet. Et hett debattemne som verneplan for barskog er presentert i boka, men heller sparsomt. Noe skikkelig bakgrunnsstoff om hvordan man verner natur er noe som mangler i dagens mediasamfunn, og miljøårboka burde være et godt forum for dette. Hvorfor ikke i neste utgave ha en skikkelig bakgrunnsartikkell om utryddelse av arter og problemer omkring dette?

At miljøårboka allikevel er et svært nyttig bidrag til miljødebatten, kan vel de færreste nekte for. Personlig tror jeg at folk flest har bruk for ei slik bok.

Reidar Haugan

Populær og elementær bok om trær

Kars Klinting 1991. Min første bok om trær. Oversatt og bearbeidet av Thore Lie. N.W. Damm & Søn A/S. Nkr. 110.

Det finnes visst ikke grenser for hva markedet kan absorbere av populære bøker om natur. Det finnes stadig nye nisjer som kan fylles, eller nisjer hvor det ennu er en liten ledig plass. Så ville det nok også være plass til denne boken. Efter innholdet og stilten å dømme synes den å være beregnet på ungdom fra anslagsvis 10 år og oppover.

Boken omfatter et rimelig utvalg av våre ville trær pluss noen få som plantes til nytte og pryd. Illustrasjonene, som er utført av forfatteren, er gjennomgående meget gode – instruktive og – ikke minst – korrekte. Det vil si, det gjelder detaljegningene; silhuettene – som viser vinteraspektet – og habitus-egningene er nokså intetsigende. Teksten virker egentlig passelig omfangsrik og oversiktlig, men hvis man leser den litt mer nøyaktig, blir man en smule forskrekket og skuffet. Anmelderen kan ikke avgjøre om

det er forfatteren eller bearbeideren som har slurvet verst. Nesten hver eneste side skjemmes av upresise eller direkte gale ord og vendinger, eller sogar helt feilaktige uttak. Jeg skal avstå fra å ta med all «fluelort», og konsentrere meg om det mest øyenfallende. På s. 9 får vi vite at «smørblomstens stamme kalles for stilk». Oversetteren har formodentlig gått i den fellen som ligger i at svenskens «stjälk» på godt norsk heter *stengel!*. *Stilk* («skaft») er den delen av en plante som bærer et enkelt element – blad eller blomst.

Flere steder (bl.a. s. 9 og 12) står det noe om «treets mat», som her skulle sikte til assimilasjonsproduktene – dvs. sukker osv. En fysiolog ville vel heller fortelle oss at det treet lever av er karbondioksid, mineralsalter og vann! At treet så «spiser» av opplagsnæringen i neste sesong, er en annen sak. Et nytt og uvant ord er «pollenstøv» (s. 14), her kan man fristes til å spørre om dette er «pollentøv»? Enten heter det *pollen* – og det burde vi nu kunne venne oss til (i disse allergitider vil vel ingen komme til å snakke om et «støv-varsel»), eller så får vi bruke det lett antikverte «blomsterstøv». Det får da være måte på bastardisering! Setningen «Når det har festet seg litt pollenstøv på en hunnblomst, blir det senere til en frukt» utløser spørsmålet om det er «pollenstøvet» som blir til frukt? I all faglitteratur – også den populære, og ikke minst i det som er beregnet på unge, ubefestede sjeler – burde det være et ufravikelig krav at de ord og uttrykk man bruker, må være riktige. (Dette burde være så selvsagt at jeg nesten er flau over å sette det på trykk!). Det går ikke an (s. 14) å si at «bjørkas blomster kalles for rakler! En rakle er en samling blomster – en *blomsterstand*. Det er ille nok at vi blir fortalt at «når hunnblomstene blir befruktet, svulmer de opp og blir til frukter». Nytt av året er vel også at insektene spiser av lasset, jeg trodde de fleste bruker nektar og pollen til å mate avkommet med. At noen insekter eter ved (s. 17), skal ikke benektes, men de fleste skadedyrene på våre kanter går vel heller løs på sevjelaget. At gragen (s. 20) skulle vokse vilt over hele landet, ville nok ha gleddet mange, men vi må skuf-

fe oversetteren med at grensen går i Saltdal, dertil finnes det et par små forekomster i innre Troms og Øst-Finnmark. At eieren skal ha bær, er jo en vanlig folketro, men i denne sammenheng burde det vært en parentes rundt «bærret». På s. 26 får vi den oppsiktvekkende nyhet at asp/osp er gått over til å bli samboer! At det er en larve som spiser ganger i aspebladene har vært god latin i mange år, men her får vi vite at det er billen (vakker, og sikkert korrekt, avbildet) som er blitt vegetarianer. At bjerka (s. 28) er blitt «kolbeblomstret» er også nytt av året. Når vi så avslutter med at or (s. 30) har «små kongleignende frukter», må det bli med et lite hjertesukk: Har ikke forlaget en kompetent konsulent, evt. korrekturleser som kunne avverge slikt?

Anmelderen har alvorlige anfektelser: De fine tegningene gjør boken absolutt anbefalesverdig, men en slurvete tekst gir like absolutte motforestillinger. Den som har arbeidet med undervisning vet hvor vanskelig det er å luke ut termjungelens mangehåndige ugress. Man bør i all anständighetens navn ikke godta slikt!

Finn Wischmann

Svært godt som miljøproblemene

Leif Ryvarden (red.): *En Jord – En Sjanse*. Aventura. 1990. 139 s.

Boken *En Jord – En Sjanse* fra Aventura forlag omhandler en del av vår tids mest preserende problemer, det vil si et utvalg av de mest alvorlige økologiske problemene som truer Nord-Europa (og tildels også verdenssamfunnet). Ozonlagets reduksjon og drivhuseffekten, nedhoggingen av regnskogene og forørkning, sur nedbør og skogdød, og krisen i Barentshavet og Nordsjøen. Dette er forsåvidt tema som er viet mye plass både i artikkel- og bokform tidligere. Det nye med denne boken er at hvert enkelt tema er presentert av fagfolk med dette som sitt spesialfelt. De 9 temaene er viet hver sine kapitler ført i pennen av Morten Ryg (Barentshavet), Arne Bjørge (Nordsjøen),

Ivar Muniz (sur nedbør), Klaus Høiland (skogdød), Kåre Venn, Dan Aamlid og Arne Stuanes (Norges skoger), Øystein Hov (ozonlag, drivhuseffekt), Leiv Lunde (uland), Erik Steineger (regnskoger) og Just Gjessing (Sahel). For den som måtte ønske oversikt over forfatternes kompetanse er forfatteroversikten på bokens siste side tilstrekkelig lesning – dette er uten tvil folk som vet hva de snakker om. I tillegg har forfatterne stort sett på en prisverdig måte klart å presentere sitt tema på en klar og kortfattet måte. Boken er på denne måten tilgjengelig for alle som er nysgjerrige, selv de som ikke har allverdens tid til å lese tykke bøker.

Rent personlig er jeg også glad over forfatternes nøkternhet, for det føler jeg er en mangelvare i debattene som nå raser. Det er ikke nødvendig å slå på stortrommen her, for problemene er overveldende i sin enkleste form.

Morten Rygs kapittel: «Barentshavet – å forvalte et økosystem» er en sårt tiltrengt artikkkel. Barentshavet er et komplisert økologisk system, og det er først i den senere tid man har begynt å forstå hvordan det fungerer. Lodde-, silde- og torskebestandene er sammenflettet i et sårbart dynamisk system, hvor forandringer i artsantallet til den ene organismen forplanter seg til de andre organismene og så videre til andre noe mer perifere aktører, så som selene.

Argumenter og oppfatninger om regnskogsproblematikken og drivhuseffekten er preget av forvirring, manglende forståelse eller direkte feil. Dette skyldes til en stor grad at vitenskapelige beregninger er gjort på grunnlag av en rekke varierende antagelser slik at forskningsresultatene har vært sprikende. Det skyldes også overlevninger fra foreldet lærdom, f.eks. regnskogene som produsenter av oksygen – regnskogene som «Jordens lunger». I dag vet vi at dette er en feil oppfatning, regnskogenes ødeleggelse vil ha liten effekt på atmosfærens oksygenmengde (i hvert fall i første omgang). Vi har imidlertid lært at andre deler av biosfæren kan bli forstyrret. Erosjonen vil øke. Atmosfærens CO₂-nivå vil i noen grad øke. Jordens genetiske mangfold vil forringes slik at nyttige organismer aldri vil oppdages. Vi

har også lært at det er svært mange konsekvenser vi ennå ikke kjenner eller bare så vidt aner. Vi vet ikke hva effekten av temperaturstigningen vil bli – vil vi kanskje få malaria i Norge, eller vil kanskje Sahara bli en fruktbar, grønn savanne? Vi vet heller ikke hva konsekvensene av utryddelse av nøkkelerter i tropene vil bli. Både Steineger og Hov gir en god oversikt over hva vi vet er sant, hva vi vet er galt og hva vi vet alt for lite om i forbindelse med regnskogene, ozonlaget og drivhuseffekten.

Enhver med interesse for Norge og Norge i verden bør lese denne boken. Den er svært lett å anbefale, selv på et bokmarked som er oversvømmet av konkurrerende populariseringer. Bokens styrke ligger i dens nøkternhet, klarhet og naturligvis i forfatternes høye kunnskapsnivå. Noe kritikk vil jeg imidlertid komme med. Jeg føler meg litt snytt over tykkelsen på boken. Selv om én målsetning er at boken skulle være kort og konsis er det endel steder jeg føler at den ville vært tjent med å gå noe mer i dybden. Stoffet fortjener ikke å bli forenklet for mye.

En del av boken som jeg personlig ønsker å fremheve er innledningen til redaktøren, Leif Ryvarden. Han setter i kortfattet form bokens ulike kapitler i et helhetlig perspektiv og viser hvorfor disse ulike temaene hører sammen i én bok. Hver enkelt katastrofe, hvor forskjellige de enn er, skyldes til syvende og sist to faktorer: Overbefolkning og teknologi. Konklusjonen hans er hard, men den er klar:

Vi har levet høyt på naturens selvfornyende kapital, den er tross alt gitt en gang for alle på denne kloden. Nå kommer regningen på bordet, og den er dessverre blitt meget høy fordi det har løpt på renter hele tiden.

Ottar Bjørnstad

Til forfatterne

Manuskripter sendes redaktøren i to eksemplarer. Både orienterende artikler om botaniske emner, vanlig botanisk nyhetsstoff og småstykker om botaniske emner og korte meddelelser om nye observasjoner er av interesse. Manuskriptene skal være maskinskrevet med dobbel linjeavstand.

Første side i manus

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

Latinske navn

I den løpende tekst skal latinske arts- og slektsnavn understekes for kursivering.

Summary

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

Litteratur

Litteraturlisten skrives på egne ark. Tidsskrifter skal fortrinnsvis forkortes i overensstemmelse med B-P-H (Botanico-Periodicum-Huntianum).

Illustrasjoner

Svart-hvitt strek tegninger 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 evt. 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 understrekkes. I den engelske versjonen skal all tekst unntatt de latinske navn understrekkes.

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 vil ikke alltid bli 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 bestillingseddelen som sendes forfatterne sammen med førstekorrekturen. Prisen oppgis av forlaget. Det gis ingen gratis særtrykk. Normalt lages det ikke særtrykk av småstykker, bokmeldinger, floristiske notiser o.l.

Forsidebildet:

I dette heftet skriver Rune H. Økland om mulige klimaforbedringer på grunn av CO₂-utslipp. Selv om klimaet skulle bli varmere, vil vi ikke oppleve palmeskoger i Norge. – Bildet viser kretapalme (Phoenix theophrasti) fotografert ved Preveli på Kreta. Dette er en av Europas sjeldneste planter og finnes noen få steder på Kreta og ett sted i Tyrkia.

Foto: Klaus Høiland 1988.

Torbjørn Alm

Nyserot (*Veratrum album* ssp. *virescens*) – litt om utbredelse, økologi og kulturhistorie **49**

Veratrum album ssp. *virescens* in Norway – notes on distribution, ecology and ethnobotany

Rune Halvorsen Økland

Endringer i CO₂-konsentrasjonen i atmosfæren i framtida – hva vil skje med skogs- og myrvegetasjonen? **61**

Changes in atmospheric CO₂-concentrations in the future – potential effects on forest and mire vegetation

Norsk Botanisk Forening **93**

Småstykker **59, 89**

Bokanmeldelser **110**