

BLYTTIA

The background of the journal cover is a photograph of a rustic wooden cabin with a dark roof, situated on a grassy hillside. The foreground is filled with numerous small, bright yellow flowers, likely buttercups, scattered across the green grass. In the background, a dense forest of tall evergreen trees is visible under a clear sky.

NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT
JOURNAL OF THE NORWEGIAN BOTANICAL SOCIETY

2/2008 ÅRGANG 66 ISSN 0006-5269

<http://www.nhm.uio.no/botanisk/nbf/blyttia/>



BLYTTIA

NORSK
BOTANISK
FORENINGS
TIDSSKRIFT

Redaktør: Jan Wesenberg. **I redaksjonen:** Trond Grøstad, Klaus Høiland, Maria Ladstein, Tor H. Melseth, Mats G Nettelbladt, Finn Wischmann

Engelskspråklig konsulent: Paul Shimmings

Postadresse: Blyttia, Naturhistorisk museum, postboks 1172 Blindern, 0318 Oslo

Telefon: 90 88 86 83

Faks: 22 85 18 35; merk førstesida «BLYTTIA»

E-mail: blyttia@nhm.uio.no

Hjemmeside: <http://www.nhm.uio.no/botanisk/nbf/blyttia/>

Blyttia er grunnlagt i 1943, og har sitt navn etter to sentrale norske botanikere på 1800-tallet, Mathias Numsen Blytt (1789–1862) og Axel Blytt (1843–1898).

© Norsk Botanisk Forening. ISSN 0006-5269. Sats: Blyttia-redaksjonen. Trykk og ferdiggjøring: Princo Porsgrunn, Jernbanegata 7, 3916 Porsgrunn.

Ettertrykk fra Blyttia er tillatt såfremt kilde oppgis. Ved ettertrykk av enkeltbilder og tegninger må det innhentes tillatelse fra fotograf/tegner på forhånd.

Norsk Botanisk Forening

Adresser/telefon: som Blyttia, se ovenfor.

Org.nummer: 879 582 342.

Kontonummer: 0531 0373852.

Medlemskap: NBF har medlemskap med Blyttia (A-medlemskap) eller uten Blyttia (B-medlem). Innmelding skjer til den grunnorganisasjonen en søker til, eller til NBF sentralt. Nærmere opplysninger om medlemskap og kontingent finnes på NBFs nettsider, eller kan fås hos grunnorganisasjonen.

Grunnorganisasjonenes adresser:

Nordnorsk Botanisk Forening: Postboks 1179, 9262 Tromsø. **NBF – Trøndelagsavdelingen:** Vitenskapsmuseet, seksjon for naturhistorie, 7491 Trondheim. **NBF – Vestlandsavdelingen:** v/sekretæren, Botanisk institutt, Allégt. 41, 5007 Bergen. **Sunnhordland Botaniske Forening:** v/ Anders Haug, Høgskolen Stord/Haugesund, 5414 Stord. **NBF – Rogalandsavdelingen:** Styrk Lote, Vinkelvn. 1, 4340 Bryne. **Agder Botaniske Forening:** Agder naturmuseum og botaniske hage, Postboks 1887 Gimlemoen, 4686 Kristiansand. **Telemark Botaniske Forening:** Postboks 25 Stridsklev, 3904 Porsgrunn. **Larvik Botaniske Forening:** v/Trond Grøstad, Eikelundvn. 8, 3290 Stavern. **Buskerud Botaniske Forening:** v/ Bård Engelstad, Gomsrud terrasse 19, 3610 Kongsberg. **Innlandet Botaniske Forening:** v/ Janicke Haug, Risevingen 16 B, 2608 Lillehammer. **NBF – Østlandsavdelingen:** Naturhistorisk museum, postboks 1172 Blindern, 0318 Oslo. **Østfold Botaniske Forening:** v/Jan Ingar Båtvik, Tomb, 1640 Råde.



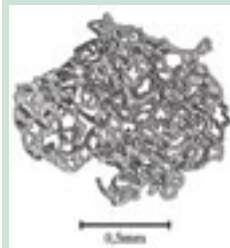
I DETTE NUMMER:

Blyttia nr. 2/2008 er ute. Vi er alt et godt stykke ut i den første artsobs-sesongen (se leder og artikkel s. 76). Blyttia ønsker seg mange morsomme nyfunnotiser og artikler. Inntil videre kan vi tilby blant annet følgende:



Floraer som er på markedet blir gjennomgått av Tor Carlsen på s. 80. Store «bibler», små fargefloraer, fjell- og kystfloraer, floraer for lomme, sekk og bokhylle – og ikke-eksisterende ønskefloraer for framtida, alt finner du her.

En enkel og effektiv måte å bekjempe uønsket einstape på blir beskrevet av Ola Wegeland Krog på s. 97. Mye mer effektiv enn å nappe opp skudd, og langt bedre enn gift. Kanskje noe å prøve ut?



Et tjern med bringebærfarget vann fylt med hvite fjon og en lite kjent gruppe fotosyntetiske organismer, om enn ikke akkurat planter – det presenterer Olav M. Skulberg og Thomas Rohrlack på s. 124.

Hovedstyret i NBF

Leder: Mats G Nettelbladt, Diakonveien 41, 8074 Bodø; mndt@online.no; tlf. 41638037. **Nestleder:** Marit Eriksen, Isebakkevn. 138, 1788 Berg i Østfold; marit.eriksen@hiof.no; tlf. 64953682. **Sekretær:** Rolf Ergon, Steinringen 47, 3931 Porsgrunn; Rolf.Ergon@hit.no; tlf. 47382916. **Styremedlemmer:** Per Fadnes, Hadlabrekko 75, 5417 Stord; per.fadnes@hsh.no; tlf. 53413282. Roger Halvorsen, Hanevoldvn. 15, 3090 Hof, rogvalv@start.no; tlf. 33058600. Ingvild Kristine Mehl, Mehl, 5470 Rosendal, Ingvild.Mehl@bioforsk.no; tlf. 91569005. **Varamedlemmer:** Arne Sigurd Odland, Kirkegata. 13 B, 7014 Trondheim; arnesigo@online.no; tlf. 99401659. Torbjørn H. Kornstad, Fangbergsvegen 170, 2380 Brumunddal, tk@sp.no; tlf. 90733123.

Lønnete funksjoner: Torborg Galteland, daglig leder, torborg.galteland@bio.uio.no; tlf. 92689795; Jan Wesenberg, redaktør (se ovenfor), May Berthelsen, koordinator for Villblomstenes dag, mayb@student.uv.uio.no; tlf. 90183761, Even Woldstad Hanssen, rødliste- og floravokterkoordinator, even.w.hanssen@sabima.no, tlf. 99256120.



Leder

Vi er kommet godt ut i juni og det er sommer og feltsesong i hele landet. Jeg skal her ta for meg de to store NBF-begivenhetene som tok plass i mai.

I mine tidligere ledere er dere blitt kjent med nettstedet www.artsobservasjoner.no, som åpnet med pomp og prakt 5. mai i Oslo av miljøvernminister Erik Solheim. Dere kan lese mye mer om dette i Jans artikkel på side 76.

Artsobs, som jeg kaller det, er blitt en formidabel suksess på den drøye måneden den har virket! Mest blant fuglefolket, som idet Blyttia går i trykken har lagt inn godt over 190 000 obs'er, men modulen «vekster», omfattende karplanter, moser, lav, sopp og alger, er heller ikke å kimse av med over 20 000 innlegginger i skrivende stund. Andre moduler er pattedyr og småkryp, hvorav den siste omfatter landlevende vertebrater.

Når en sjekker det som er lagt inn av karplanter, er det slående så mange «ukjente» finere som er ute og går.

Det er helt tydelig at en god del folk nå har fått et redskap som passer nettopp dem! De bruker dagen til ekskursjon og kvelden til å legge alle funn inn i artsobs – ofte med bilder, noe som gjør det veldig mye lettere å vurdere sannhetsgehalten i funnene. Ikke for at det er noe vesentlig problem, men det skal godt gjøres at det ikke sniker seg inn enkelte feil. «Den som aldri har gjort en feilbestemming, er ikke noe særlig til botaniker», som Torbjørn Alm i Tromsø uttrykte det en gang.

Takket være artsobs er det faktisk oppstått «floraprosjekt» i nesten alle fylker! Det fins nå atlasruter (5 x 5 km) som er nådd nærmere 200 arter. Den enkeltpersonen som akkurat nå har lagt inn mest er Anders Breili, med 10 268 obs'er. Gunnar Engan, Even W. Hanssen og Torbjørn Kornstad ligger også med over 1000 hver. Det rette ordet for å beskrive alt som skjer er entusiasme!

Og stort pågangsmot har jeg også opplevd de siste dagene på Öland, der entusiastene legger inn flere hundre funn – hver dag. Men dersom en sammenlikner «Dagens funn» i vår www.artsobservasjoner.no med den svenske www.artsportalen.se, kommer vi godt etter her på berget.

Siden sist har NBF også avholdt sitt andre Landsmøte, denne gangen på Seljord folkehøgskole i Telemark 31. mai til 1. juni. 11 delegater satte hverandre stevne sammen med hovedstyre og stab. Som forrige gang i 2006 ble landsmøtet etter mitt syn veldig bra, lokalene var godt egna, diskusjonstrangen upåklagelig og de to ekskursjonene uforglemmelige! Tusentals søstermarihand i sin beste blomstring har i alle fall jeg aldri sett maken til (ikke en gang på Öland)!

Det ble vedtatt budsjett for kommende år, og en detalj som Blyttias lesere sikkert vil merke er at det kjære bladet vårt i og med dette nummeret har gjenomgående fargetrykk, vel bekomme! Sjøl ble jeg gjenvalgt som styreleder for to nye år, og jeg takker for tilliten. Les mer om landsmøtet på s. 72.

Når jeg skriver dette, er det Villblomstenes dag nært forestående, og går av stabelen førstkomende søndag. Det arrangeres turer i så å si alle fylker, mest av våre egne grunnorganisasjoner, men også av andre lag og foreninger i samarbeid med NBF, totalt ca 70 turer, ikke verst! Sjøl går jeg over grensa i år og leder en tur i Arjeplog i Pite lappmark kl 12, men kl 18 er jeg på plass i Saltdal i Nordland med tur der.

Mats G Nettelbladt, styreleder



Norsk Botanisk Forenings 2. ordinære landsmøte

NBFs landsmøte ble holdt på Seljord folkehøgskole i Telemark helga 31. mai – 1. juni. NBFs grunnorganisasjoner har representasjon på landsmøtet med et antall delegater, fra én til fire, i forhold til deres medlemstall. Denne gangen var dessverre to grunnorganisasjoner, NNBF og SHBF, ikke representert, og flere grunnorganisasjoner hadde færre delegater enn de har krav på. Dette er synd – ikke bare fordi organisasjonens høyeste organ er et viktig forum, men også fordi vi som var der hadde ei fantastisk helg med trivelig samvær og to flotte ekskursjoner.

Ikke unaturlig var det søstermarihand *Dactylorhiza sambucina* som var hovedtrekkplaster på ekskursjonene. På forhånd var det en viss nervøsitet

Landsmøtedeltakerne: 1 May Berthelsen (villblomstkoordinator), 2 Solveig Vatne Gustavsen (avtroppende kasserer), 3 Marit Almvik (ØLA), 4 Torborg Galteland (daglig leder), 5 Bjørn Erik Halvorsen (TBF), 6 Birk (*Canis lupus familiaris*), 7 Even Woldstad Hanssen (rødliskeordinator), 8 Arne Pedersen (ØLA), 9 Bjørn Petter Løfall (ØBF), 10 Trond Baugen (ABF), 11 Per Fadnes (styremedlem), 12 Anders Often (ØLA), 13 Per Salvesen (VLA), 14 Gunnar Engan (avtroppende nestleder), 15 Rolf Ergon (sekretær), 16 Torbjørn Kornstad (IBF; påtroppende vara i styret), 17 Mats Nettelbladt (leder), 18 Anne Bjune (avtroppende styremedlem), 19 Marit Eriksen (påtroppende nestleder), 20 Finn Bruun (BBF), 21 Egil Aune (TLA), 22 Svein Imsland (RLA), 23 Jan Wesenberg (redaktør). De grønne og de svarte trøyene (samt alle de andre) spiller på samme lag.

for at vi skulle komme til «avblomstret bord», men det viste seg at vi traff perfekt på topp blomstring. Spesielt engene på Haugstaul ved Blika, som vi så på lørdag, gjorde et uutslettelig inntrykk, med tusenvis av søstermarihand – noen ensfarget lysgule, noen med leppa i en anelse mørkere gulfarge, noen med rosa prikker på leppa og noen med rosa linjer. Gjevt var det også å finne ormetunge *OphioGLOSSUM vulgatum* på en av dens få gjenværende innlandslokaliteter. På ekskursjonen til Kivledalen søndag var antakelig fjelløk *Cystopteris montana* det mest spennende funnet.

Men vi skal ikke forbigå selve landsmøtet i stillhet. Det var i år ingen store eller ekstraordinære saker. Styret leverte en solid årsmelding for to år, og en arbeidsplan for de to kommende årene. Foreningens økonomiske situasjon er lysere enn i manns

minne, etter at grunnstønaden fra MD ble doblet innværende år. Én av konsekvensene av dette har med Blyttia å gjøre – du holder nå i hendene det første Blyttia-heftet noensinne med gjennomgående firefargetrykk i hele bladet. Den umiddelbare effekten av det er at redaktøren nå slipper å legge to puslespill samtidig – hittil har han måttet få både få sidene og plasseringen av illustrasjonene til å gå opp, et under at det har gått hver gang. Tida med alternerende fargefoto-oppslag og kullsvarte brødtekst-oppslag i Blyttia er derfor forbi. Etterhvert som både redaktør og manusforfattere blir vant til den nye situasjonen, vil antakelig Blyttia bli langt mer fargerikt enn hittil.

De to viktigste NBF-oppgavene er fortsatt Villblomstenes dag og florakartlegging. Når det gjelder Villblomstenes dag ble det slått fast at vi ligger an til å ha omtrent like mange turer i år som de siste årene. Sakte og sikkert er det under oppbygging et nettverk, og flere nye fylker og regioner er med i år.

Nils Valland fra Artsdatabanken deltok på landsmøtet og presenterte det nye verktøyet *artsobservasjoner.no*.

Søstermarihand-engene ved Blika – en god anledning til å gå amok med kameraet, eller til bare å bli sittende og kope...



Florakartlegging sto helt klart i hovedfokus på landsmøtet, i og med den nylig åpnete portalen *artsobservasjoner.no*, som drives av Artsdatabanken i tett samarbeid med de biologiske foreningene, deriblant NBF. Nils Valland fra Artsdatabanken var invitert til landsmøtet, og holdt en innledning og demonstrasjon av portalen. Landsmøtedeltakerne noterte og GPS-et ivrig i felt under ekskursjonene, og satt og lastet inn observasjoner over nettet til over midnatt. Vi regner nå med at gnisten er tent i NBF-miljøet, og at artsobservasjonene vil spre seg som ild i tørt gras, etter at landsmøtedeltakerne nå er tilbake i sine miljøer.

Dessverre stilte Gunnar Engan, Solveig Vatne Gustavsen og Anne Bjune ikke til gjenvalg. De har alle gjort en aktiv innsats i styret. Særlig må en nevne Gunnars fenomenale innsats i forbindelse med plantenavnsaken og kravspesifikasjonene til Artsportalen, en prosess som la grunnlaget for vårt tette samarbeid med Artsdatabanken og som har bidratt til opprettelsen av *artsobservasjoner.no*, og som peker fram mot etableringen av den felles norsk-svenske artsobservasjoner ver. 2, som kommer i 2010. Men de som trekker seg får verdige arvtakere. Ny nestleder etter Gunnar ble Marit Eriksen fra ØBF, nytt styremedlem er Ingvild Kristine Mehl fra VLA, og ny vara er Torbjørn H. Kornstad fra IBF. Roger Halvorsen går fra vara til fast styremedlem.



ØLA-delegat og mosespesialist Arne Pedersen og ØBF-delegat og lavspesialist Bjørn Petter Løfall strener selvsagt rett forbi orkideene og bort til nærmeste rydningsrøys.

Resten av styret ble gjenvalgt: Mats G Nettelbladt (leder), Rolf Ergon (sekretær), Per Fadnes (styremedlem) og Arne Sigurd Odland (vara).



Orkideen *Dactylorhiza sambucina* er kjent for å indusere ikke-artstypisk atferd hos enkelte individer av *Homo sapiens*. Daglig leder Torborg Galteland forsøker å fotografere atmosfæren rett bak et nøye utvalgt skudd av orkideen; ØLA-delegat Anders Oftan demonstrerer tydelig dilemmaet knyttet til lupebruk på en totalfredet art, spesielt om man er lang.



Under kveldsinventeringen ble *Saccharomyces cerevisiae* observert, om enn i beskjedne mengder. ØLA-delegat Arne Pedersen og sekretær Rolf Ergon.



Kivlemøyane og kivlegutane. Deler av forsamlinga under rast i Kivledalen etter endt landsmøte andre dag.

Artsobservasjoner – en ny giv for florakartlegging!

Jan Wesenberg

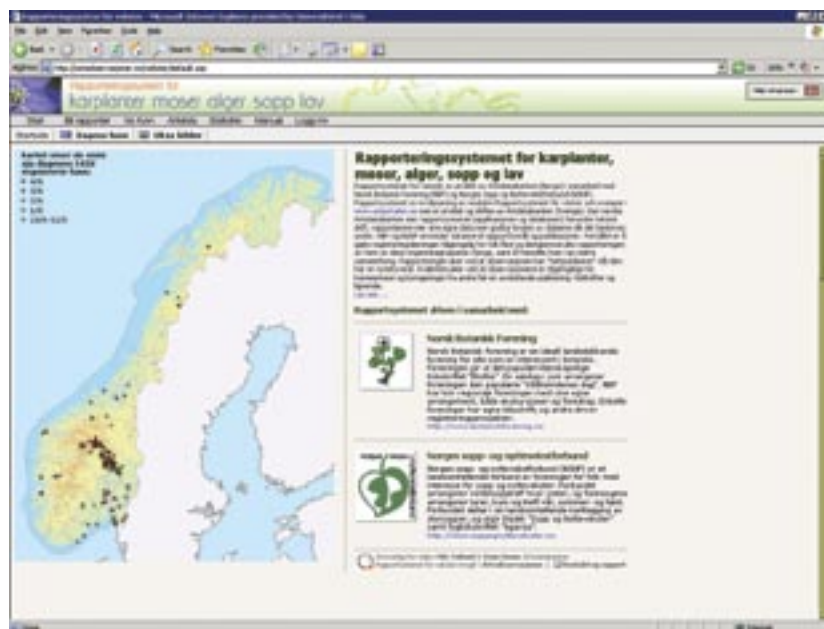
Slireveien 7, 1164 Oslo blyttia@nhm.uio.no

Det frivillige botanikkmiljøet har lenge ventet på et nettbasert innleggings- og innsynsverktøy for lokalfloraopplysninger – for krysslister og enkeltfunn. Frustrasjonen over at teknologien helt klart muliggjør dette, mens det likevel ikke skjer noe, har vært til å ta og føle på. De naturhistoriske museene har hatt nok med å digitalisere herbaridataene og til en viss grad sine egne historiske krysslisterarkiv. Et nettbasert verktøy der alle aktive inventører kan legge inn sine data og få innsyn i felles kunnskapsstatus, har en god stund eksistert på lav- og sopp-sida, men ikke når det gjelder karplanter. Nettopp det at spesielt Norsk lavdatabase så klart har vis at det er mulig, har økt utålmodigheten hos karplantefolket. På samlingssida har det skjedd en del i det siste. Det er etablert en norsk GBIF-node som skal integrere de enkelte samlingenes registre og dermed kunne vise samlet hva som fins i samlingene. Artsdatabanken har sammen med GBIF-Norge lansert tjenesten *artskart* (*artskart.artsdatabanken.no*), et nettbasert innsynsverktøy som presenterer samlingsdataene. Dette er det

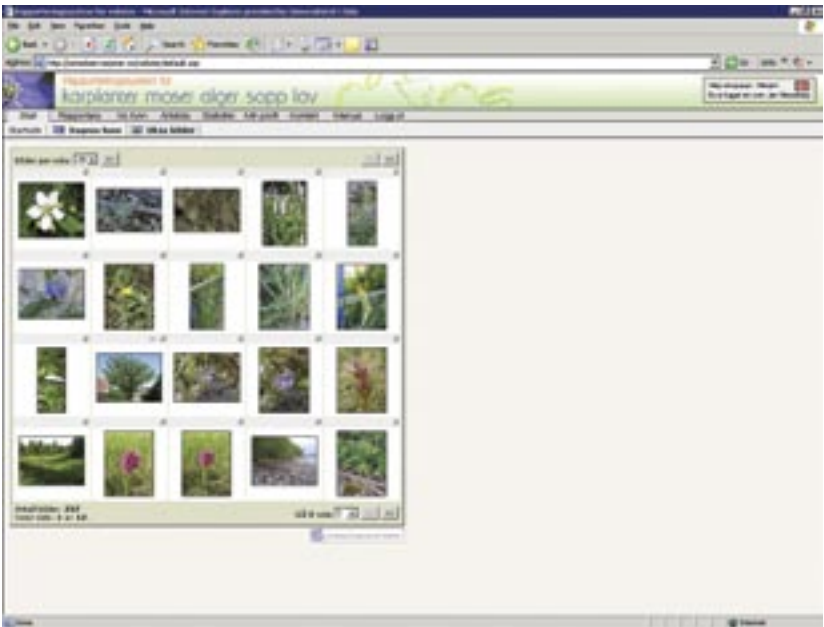
første gode innsynsverktøyet for floristisk informasjon i Norge. Men det er fortsatt svært ufullstendig: samlingenes data er fortsatt langt fra digitalisert, og svært mange arter er fortsatt ikke med i artskart. Jeg oppdaget f.eks. til min overraskelse at noe kart over en så interessant art som krusfrø *Selinum carvifolia* gir ikke *artskart* – ennå.

Artsobservasjoner.no er noe helt annet. Systemet ble lansert offisielt av Artsdatabanken 5. mai i år. Det er designet som et innleggings- og innsynsverktøy for først og fremst ikke-belagte primærdata som «gud og hvermann» sitter på. Systemet er tilpasset av den norske Artsdatabanken på grunnlag av den svenske Artportalen. NBF har helt fra starten av vært i dialog med Artsdatabanken om egenskaper som dette systemet skal ha. Det er langt fram, og systemet blir åpenlyst karakterisert som foreløpig – men det fungerer! Allerede nå sier Artsdatabanken høyt og tydelig at denne versjonen skal fungere fram til 2010, da en ny versjon, felles for Norge og Sverige, skal lanseres. Svært mye av det vi fortsatt venter på og ikke ser realisert i dagens versjon, skal da realiseres.

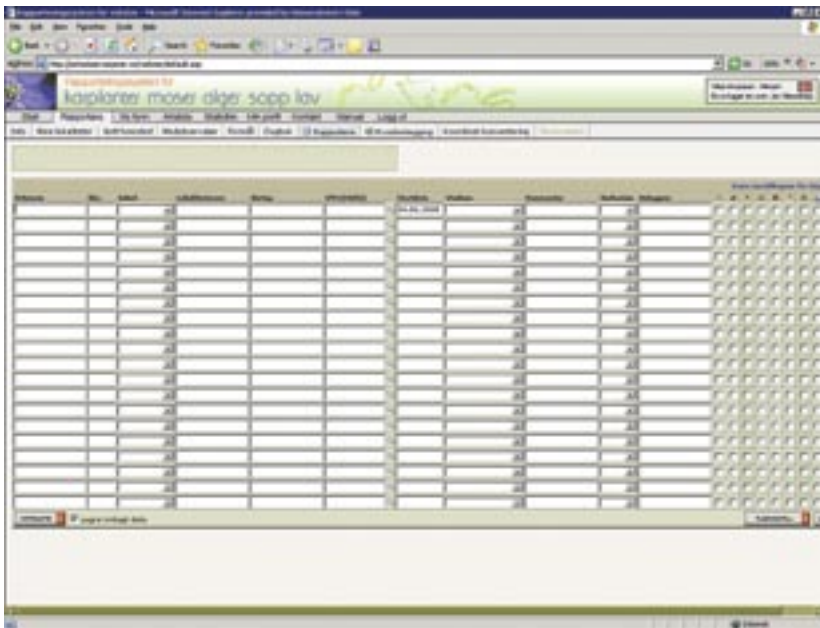
Hva er *artsobservasjoner.no*? Enten du driver med et planmessig lokalfloraprojekt, der du bygger opp samlinger av krysslister for representative lokaliteter innen 5x5-km-ruter for å maksimere deres artstall, eller du merker deg enkeltarter i forbifarten, så kan du «bli kvitt dem» i ett og samme system. I



Startsida til *artsobservasjoner.no*, modulen «vekster». Kartet viser innlagte data siste fem dager. Symbolene til Norsk Botanisk Forening og Norsk sopp- og nyttevekstforbund markerer foreningenes status som samarbeidspartnere i prosjektet.



Her har vi sida «Ukas bilder». Når du fører pekeren over et bilde, ser du artsnavn, lokalitet, dato og finner. Du kan klikke på bildet og få opp større versjon. Når du laster opp bilder, blir de automatisk skalert.



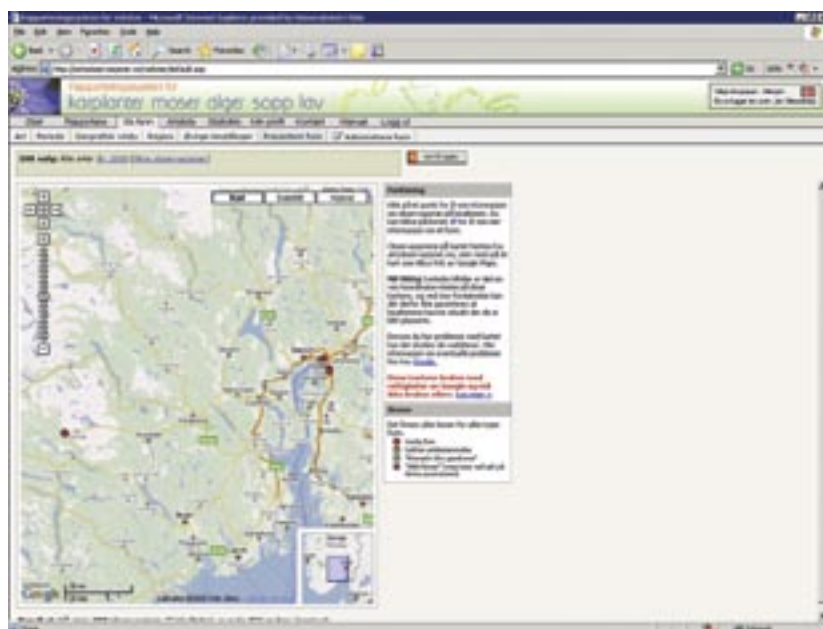
Webskjemaet for innlegging av observasjoner. Det egner seg mest for strøfunn, siden man må skrive inn artsnavnet for hver linje. Men det fins også et excel-skjema som man kan fylle ut og sende inn.

den andre enden kan du så få ut presentasjoner av dine egne funn, andres funn eller alle funn – som lister, som kart osv.

Artsobservasjoner består av ulike, separate moduler. «Vår» modul heter «vekster», og omfatter karplanter, moser, alger, sopp og lav.

Du må registrere deg som bruker. Så kan du begynne å rapportere. Du kan rapportere i et web-

skjema, eller du kan laste ned en excel-mal som du så fyller ut og laster opp. Foreløpig må man altså skrive inn artsnavnet (norsk eller latin) – eller klistre det inn fra en liste man kan ha til det formål selv. I versjon 2 er vi lovet en krysslistefunksjon der du kan huke av artene på skjermen. Taksonregisteret er foreløpig noe mangelfullt. Bl.a. er det ikke mulig å registrere underarter (jeg har prøvd med trådapp



Her er mine funn vist på Google Maps. Foreløpig har jeg avstedkommet funn bare i Oslo og i Seljord.

Poa pratensis ssp. *angustifolia*!). Det er heller ikke mulig å registrere seksjoner av svever og løveterner, hybrider eller kollektivarter/aggregatarter. Jeg kunne f.eks. ønske det hadde gått å registrere steinnype/kjøttnypegruppa kollektivt – i hvert fall nå på forsommeren.

Du har mulighet for å definere lokaliteter som du så kan tilordne funnene dine, eller du kan legge lokalitetsbeskrivelsene direkte i artslistene. Du kan velge UTM i MGRS-versjon (våre «botaniske» UTM-koordinater) eller de «lange» UTM-koordinatene uten bokstavkode som noen GPSen insisterer på (men da bare i sone 33, forferdelig tungvindt). Du kan også laste opp inntil tre bilder per funn. Du kan i ettertid administrere dine funn, dvs. redigere, endre dem etc. Du kan også definere «formål» for registreringene – f.eks. et lokalfloraprojekt. Belegger du et funn, kan du få generert en originaletikett som du så kan levere sammen med belegget.

Innsyns- og presentasjonsmulighetene er etter det jeg kan se enda litt i magreste laget, men dem har jeg ikke studert nøye ennå. Foreløpig har jeg slått meg til ro med at det går greit å få opp lister over hva folk har lagt ut, og det går greit å få fram sine egne funn. Og at uansett hvilke ønsker om forbedringer vi måtte ha, så er staben på Artsdata-banken lydhør og velvillig innstilt.

Ikke alle opplysninger som kommer til å bli rapportert inn på artsobservasjoner, kommer til å være like sikkert bestemt, siden systemet kommer til å

bli benyttet av folk med svært ulikt kunnskapsnivå. Derfor kommer det til å bli viktig med rutiner for validering av opplysningene. Dette er noe foreningene kommer til å få en rolle i. Det vil f.eks. kunne være hensiktsmessig å ha et nettverk av gode florister rundt om i landet som kan sjekke bestemmelser når det gjelder data som er belagt med foto, og som kan sjekke sannsynlighet for andre funn, og som så kan komme med tilbakemelding til rapportøren, enten det er ombestemmelse eller ønske om belegg, tilleggsfoto eller nøyaktig lokalisering for å sjekke opp arten i felt.

Artsobservasjoner har en omfattende manual på nettet – og enda bedre, manualen er skrevet etter Wikipedia-prinsippet, dvs. brukerne kan redigere/komplettere manualen. Dette er svært bra – da vil de som kjenner hvor skoa trykker, som har strevd med et problem og funnet en løsning, kunne skrive det inn i manualen, slik at andre slipper å slite med samme problem.

Artskart som framtidig totalparaply

På sikt skal *artsobservasjoner* inngå som én av primærdatakildene som skal levere data til *artskart* – og blant de andre kildene vil *artsobservasjoner* da være den som består av ubelagte funn fra publikum og fra organiserte prosjekter. Målet er at *artskart* skal samle alle tilgjengelige kilder og presentere totalstatus for informasjon om arters utbredelse. Det er også bygget inn en rutine som gjør at når

et belegg med løpenummer fra *artsobservasjoner* blir registrert i en herbariedatabase og dermed synlig på *artskart* den veien, så blir den tilsvarende opplysningen maskert i *artsobservasjoner* – siden belegg (som kan kontrollbestemmes) selvsagt skal ha prioritet framfor ubelagte opplysninger.

Litt lokalflorafilosofi

Det er å håpe at stadig flere vil benytte seg av dette verktøyet. Og at stadig flere vil la seg friste til å sette i gang kartleggingsprosjekter – alene eller sammen med andre. Man kan nemlig definere et «formål» (prosjekt) som omfatter flere rapportører. Deres funn vil da bli søkbare som en enhet. Undertegnede har i hvert fall grundig lyst til å børste støvet av det ærverdig hensovnede prosjekt Lokalflora for Oslo og Akershus – og i første omgang teste ut min egen reelle kapasitet når det kommer til stykket (i forhold til den ønskede kapasitet) ved å begynne å ta krysslister fra lokaliteter innen mine nærmeste kilometerruter.

La meg her gjenta et viktig poeng ved all lokalflorakartlegging i den digitale tidsalder, et stykke grunnleggende lokalflorafilosofi. Før i verden samlet man data med én bestemt presentasjonsform for øye. I dag er det ikke slik. Dataene bør kunne gi så stor valgfrihet som mulig når det gjelder presentasjonsformer: lister med ulik sortering, kart i ulik skalering, statistikk og samleprikker med ulikt rutenett osv. Dermed blir skillet mellom inndata og utdata svært viktig. *Inndataene* må være så nøyaktig stedfestet som mulig, for å kunne gi så stor valgfrihet når det gjelder generering av *utdata* som mulig. Det ideelle er at inndataene (en kryssliste) referer til et reelt avgrenset, lite polygon, helst på ca 10x10 m eller i hvert fall ikke noe særlig over 100 x 100 m. For kartleggingsformål bør en forsøke å avgrense lokaliteter slik at de ikke krysser linja mellom kilometerruter (eller i hvert fall 5x5-kilometersruter). Et polygon er lett å definere i felt, ved at man tar GPS-målinger i hjørnene på lokaliteten. Polygonet bør gjenspeile et område med enhetlig vegetasjon, eller omskrive populasjonen av en viktig art. Dessverre lar *artsobservasjoner* oss foreløpig ikke tilordne lokaliteter til polygoner – men foreløpig får vi definere omskrevne rektangler ved å velge ut polygonets største og minste øst- og nordkoordinat. Rektangler lar seg nemlig registrere. Reelle polygoner er hermed bestilt i Versjon 2!

Et alternativ til å definere lokaliteten som polygon (eller omskrevet rektangel) er å definere den som punktlokalitet (dvs. gitt ved bare én GPS-måling), og systemet lar en da oppgi en nøyaktighet.

Vanlige GPSer gir i beste fall ca 7–15 m nøyaktighet på sine målinger, så da kan man jo trygt betrakte en lokalitet på ca 10 x 10 m som en punktlokalitet, og nøye seg med én GPS-måling.

Et godt lokalfloraprojekt går ut på å forsøke å maksimere antall registrerte arter per kilometerrute (lokalprosjekter) eller 5x5-kilometersrute (fylkes- og regionprosjekter) ved å registrere et tilstrekkelig antall smålokaliteter (små polygoner eller punktlokaliteter). På hver slik smålokalitet kan en velge å registrere en *totalliste*, en *delliste* eller et *strøfunn*. Ved hjelp av totalister fra lokaliteter med ulik økologi får man med seg de vanlige artene, totalistene suppleres av dellister fra lokaliteter der mange av de vanligste artene allerede er fanget opp fra andre lokaliteter, og så suppleres dette igjen med strøfunn, dvs. registreringer av enkeltarter hver gang man finner en sjeldnere art som ikke er fanget opp via totalistene eller dellistene. Slik fortsetter man til man er rimelig sikker på å ha fanget opp det som er å finne innen ruta (noe man strengt tatt selvsagt aldri har). Og alle opplysninger blir da nøyaktig stedfestet. På denne måten blir dataene ikke bortkastet hvis man velger å satse på et mer finmasket utdatanett seinere. Har man derimot startet med å registrere totalister fra kilometerruter eller 5x5-kilometersruter som inndata, så er registreringene totalt verdiløse om man senere ønsker å kartlegge med en annen (finere) rutestørrelse. Når man registrerer smålokaliteter, så er dataene fullt brukbare, en trenger bare å supplere dem med tilleggsdata hvis man seinere innen en del av et regionprosjekt (f.eks. et bynært område) ønsker å maksimere artstall ikke i 5x5-kilometersruter, men i kilometerruter. Registrering av totalister for en kilometer- eller 5x5-kilometersrute som *inndata* er en metode som hører hjemme i den førdigitale tida, en tid da det ikke var noe skille mellom inndata og utdata.

– og så oppfordringen!

Gå inn på *artsobservasjoner.no* og eksperimenter! Står du fast på noe, så er vi som var på NBFs landsmøte litt skolert, og kan svare på noe, eller i verste fall prøve å finne ut hvordan problemet løses.

Den store florajakten

Tor Carlsen

Skogbakken 2, NO-1177 Oslo tor.carlsen@bio.uio.no

– *Hvilken av de norske floraene er best? Skriv en bokomtale til Blyttia om floraene som finnes i handelen nå!* Oppdraget hørtes veldig enkelt ut. Alle vet jo at det finnes bare én Flora og Reidar er dens profet. Alt annet er kjetterske tanker. Deretter satte jeg meg ned og tenkte over hvilken flora jeg ville gitt bort i presang til min mor eller til en venn som har hytte på fjellet. Hva med en interessert elev på skolen? Nå var plutselig ikke valget så lett lenger. Og hvilke floraverk hadde jeg egentlig å velge mellom? Jeg ville starte jakten med en tur rundt til de ulike bokhandlerne og se hva de hadde å tilby i hyllene. Det var ikke så mye å skryte av. En av Norges største bokhandlere i Oslo hadde verken Lid eller Mossberg på hylla. Bare en vegg med bøker om friluftsliv. Pene bilder fra fjell og fjord. Hvordan dressere din hund. Gourmetmat på tur. Slike er nyttige hver eneste gang man er på dagstur i skogen med 5 ulike kjeletyper og en potteplante med rosmarin i sekken. Turen videre ble ikke bedre. Jeg fant Lids flora på tilbud i en annen bokhandel. Bare 450 kroner. Den har nok vært på salg lenge, for det var utgaven fra 1985.

Det var altså mange overraskelser som ventet meg, og jeg skjønnte at dette oppdraget kom til å bli veldig spennende. Jeg fant ut at «Floraen i farger» ikke var i salg lenger. Der har det visst ikke kommet nye utgaver på mange år. Dermed ble jeg veldig nysgjerrig på hva skolene bruker av oppslagsverk i dag. En rask ringerrunde viste at skolene jeg hadde

kontaktet iallfall ikke hadde kjøpt noen nye floraverk siden den gang jeg selv gikk på skolen. En annen overraskelse var hvor mange fjellfloraer det var på markedet. I motsetning til antallet floraer som hadde spesialisert seg på for eksempel strender. Er det bare fjell-hyttetolket som kjøper seg floraer? Da håper jeg strandhyttetolket i det minste har «Livet i fjæra», «Dyreliv i havet» eller den nydelige algeflorea til Jan Rueness.

Hva er det så en flora trenger for å være god? Jeg ville sette meg noen kriterier på forhånd. Noen tanker om hva jeg burde forvente av en flora. Dette var spørsmålene jeg skrev ned til meg selv før jeg begynte å lese bøkene: Er den innbydende slik at jeg får lyst til å ta den frem fra bokhylla? Er prisen slik at jeg vil kjøpe den til meg selv eller i gave? Har den bestemmelsesnøkler som er forståelige? Finner jeg ut hvilken plante jeg har i hånden? Er illustrasjonene eller bildene til hjelp i bestemmelsen eller er de bare til pynt? Er teksten til hver plante informativ for bestemmelsen? Står det spennende historier om hver plante slik at jeg kan lære noe mer enn bare navnet? Holder boken det den lover på utsiden?

Jeg har valgt å se bort fra floraer som tar for seg bare et lite område, så svalbardflora eller osloflora er ikke med her. Jeg har også unngått å ta med hageoppslagsverk og liknende. Konsentrasjonen er på bøker ment for å kunne gjenkjenne ville planter og som har forholdsvis god dekning av landet.

Det er dessverre et par bøker som ikke har kommet med i denne bokomtalen. Noen fordi de er utsolgt fra forlaget, og noen fordi forlagene ikke ville være med.



Lid, Tande Lid og Elven
2005: Norsk flora.
Samlaget. 1230 s.
ISBN 8252160298

Norsk flora (kort og godt Lid)

Ja, hva skal man skrive om denne som ikke er skrevet før? Jeg har ikke så mye å klage på artsutvalget eller plantebeskrivelsene. Men pedagogisk er den jo ikke. Den blir ikke engang brukt på botanikkkursjonene til Universitetet i Oslo, siden læringsterskelen er så høy. Det kreves en del kunnskaper i morfologi eller en god kjennskap til planter for å kunne bruke denne floraen optimalt. Kvaliteten på sammenbindingen er dårlig, så vær forberedt på at ryggen sprekker og sidene dletter ut allerede etter veldig kort tid. Samtidig er dette en flora man ikke kan leve uten, om man er ivrig amatør eller biolog. Dette er referanseverktøyet som alle de andre norske floraene henviser til, og er standardverket som brukes for taksonomi og nomenklatur. Det er vel få andre land, om noen, som kan vise til en så grundig feltflora. Latinordlista bak i boka er også veldig nyttig for den som har lyst til å forstå mer av plantenavnene. Hvor ble det forresten av famileregisteret som var i forrige utgave? Det var mye mer nyttig enn en blank side med kun en linjal påtrykt. I denne boka er det fullstendige og gode nøkler, slik at man kan få

bestemt plantene på skikkelig vis i stedet for bare å bla tilfeldig. Jeg spør meg selv om ikke det er nøkkelen og sjekklisten som er det reelle verktøyet her. Jeg lurer litt på hvordan boka hadde sett ut med kun nøkkel og artsomtaler. Kanskje den hadde vært billigere, mer holdbar og lettere å ta med i felt? Så den mest alvorlige kritikken. LIDs flora? Det er en skam. Dette er Elvens flora.

Gyldendals Store Nordiske Flora

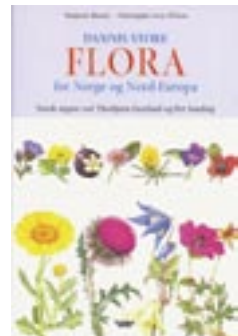
Dette er et praktverk av en bok. Fantastiske figurer. Gode omtaler. Men ingen nøkler. På en annen side, med litt forkunnskaper er det ikke vanskelig å slå opp på forvekslingsartene og sjekke ut karakterene man lurer på. Derimot vil det bli mye blaing om man ikke har noe som helst forkunnskaper og vil finne en plante som likner. En test av floraen på en nybegynner (som besto i utdeling av planter og flora) gikk ikke så veldig bra før vi hadde kommet frem til hvilken familie vi skulle begynne å lete i. Men derifra gikk det overraskende bra. Hvorfor familieregisteret er på side seks og sju, klarer jeg ikke å forstå. Innsiden av permene er grønne og helt klare til å bli fylt med et lett tilgjengelig register. I tillegg er familieregisteret ikke satt opp alfabetisk, men i rekkefølgen de forekommer i boken. Dermed er disse sidene totalt bortkastet. Plantefigurene i denne boka er helt fantastiske. Flotte store akvareller med detaljtegninger der hvor det trengs. I tillegg er omtalene av plantene veldig gode, og det følger med et lite utbredelseskart til hver plante. Dette er veldig pedagogisk og leservennlig. I forordet står det beskjedent at dette er en flora for amatører. Jeg vil si den er mye mer enn det. Den er en veldig god flora, og den er et godt leksikon om man vil slå opp på en plante man lurer på.



Mossberg og Stenberg
2007: Gyldendals store
nordiske flora. Gyldendal.
928 s.
ISBN 9788205325630

Damms store Flora for Norge og Nord-Europa

Denne her har en litt annen målgruppe. Her er det veldig mye planter som ikke hører hjemme i Norge, men som heller høre hjemme i Tyskland og Frankrike og litt varmere strøk. Dette kan være forvirrende og forvanskende for noen som vil bestemme en norsk plante. Særlig siden man ikke her har utbredelseskart, men må lese seg igjennom mange omtaler for å se hvilke planter som vokser i det aktuelle området man er i. Mange av plantene er også bare representert med figur av en detalj og ikke hele planten. Figurene er fine, men når man sammenlikner Blameys tegninger med Mossberg sine, så er det Mossberg som stikker av med seieren. På den andre siden har denne floraen en nøkkel som gjør den mye mer anvendelig. Nøkkelen er til og med veldig god, med de aktuelle karakterene illustrert i margin ved siden av nøkkelpunktet. En stor svakhet for en flora på dette ambisjonsnivået er at den ikke har med gress, starr og siv. Det er OK i en opplevelsesflora som har med utvalgte planter for å inspirere til botanikk, men det er ikke godt nok for en flora som vil dekke alle planter i Nord-Europa. For en som reiser litt mer og er interessert i å lære utenlandske planter, er den en god flora. Spørsmålet da er om man skal ta seg råd til å betale dobbel pris for å få den oversatt til norsk i stedet for å kjøpe den på originalspråket.



Grey-Wilson og Blamey
2005: Damms store flora
for Norge og Nord-Europa.
Damm. 544 s.
ISBN 82-512-0355-4

Aschehougs små naturbøker – Fjellflora

En liten flora med veldig få planter og lite informasjon. Likevel har de fått plass til veldig mye luft og hvite sider. Det virker som om formatet på boken er bestemt før forfatteren har vært inne i bildet. Alle planter er beskrevet med fire avsnitt pluss



Fonstad 2006: Aschehougs små naturhåndbøker. Fjellflora. Aschehoug. 64 s. ISBN 82-03-23347-3

bilde. Det blir ganske irriterende til slutt å lese som avsnitt på nesten hver eneste plante at «denne planten kan ikke forveksles med noen andre». Selvsagt kan den det. Denne plassen kunne vært utnyttet til å fortelle mer om planten i stedet for denne repeterte setningen gjennom boka. Det blir også ganske meningsløst å skrive at fjelllarve kan forveksles med de andre arvene når ingen andre arver er beskrevet i boka. Man må altså ha en annen flora i tillegg til denne for å kunne bruke boka. Hvorfor ikke da kjøpe en bok med litt mer informasjon eller med flere arter. Det er mange ting jeg lurer på etter å ha lest boka. For eksempel er levested for harerug beskrevet slik: Finnes overalt, men ikke på altfor fuktige steder, vanlig over hele fjellheimen. Greitt nok at ikke utbredelse utover fjellheimen er tatt med, men hva menes med ikke altfor fuktig? Jeg som er vant til å se den i myrområder lurer på hva som skal til for å bli for fuktig? Boka skal ha skryt for å ha tatt med bruksområde. Dette er alltid interessant å lese om. Dessuten er den laget til å kunne ha med seg ute. Personlig ville jeg byttet ut noen av plantene. Jeg skulle gjerne hatt med skogstjerne og bleikmyrklegg. Kanskje på bekostning av bukkeblad og tranebær. Hvorfor sitter sidetallene på innside? Det er ikke spesielt leservennlig.



Wesenberg 2005: Aschehougs små naturhåndbøker. Trær og busker. Aschehoug. 64 s. ISBN 82-03-23252-3

Aschehougs små naturbøker – Trær og busker

Her var jeg litt forutinntatt før jeg åpna boka. Tenkte at dette var enda en av de litt uferdige bøkene hvor design er viktigere enn innhold. Samme format som fjellfloraen. Jeg er fortsatt ikke glad i sidetall som man må lete etter på innsidene. En forskjell på denne boka og fjellfloraen er at siden man har med et godt utvalg av artene man kan treffe på i Norge, så finner man også forvekslingsartene i samme bok. Så her er «likner på»-kategorien ganske nyttig. Formatet er hendig hvis man skal ta med seg boken ut og har som mål å bestemme busker og trær man møter på. Jeg tror også en skoleklasse kunne vært ganske selvhjulpen med denne floraen i sekken. Jeg lurer litt på hvorfor ikke latinske navn er med. Det er helt klart plass til det på sidene. Det er mye åpen plass som kunne vært brukt til bilder eller skrift. Avsnittene om bruk er et stort pluss. Jeg vil si at alt i alt er dette en vellykket bok som holder alt den lover på utsiden. Jeg vil til og med anbefale den. Billig er den også.



Fletcher 2005: Villblomster. Damm. 296 s. ISBN 82-04-09632-1

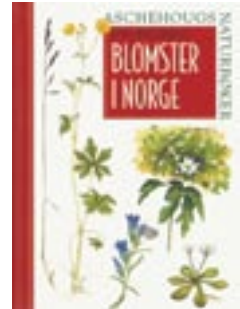
Villblomster

Jeg blar opp på første side og leser følgende under «Slik brukes denne boken»: *Vær klar over at: ning r m ru i ma g m m i n r r n a n i g i n n a n a ning i i ru r a n ra r r r g g r*. Kunne de ikke skrevet Vær klar over at denne boken ikke har gått igjennom korrektur? Jeg føler meg ikke engang frekk når jeg skriver dette, for det er mye skrivefeil i denne boka. Den største er kanskje at den er tilpasset norske forhold. Hadde den vært tilpasset Norske forhold hadde den hatt med tyrihjelmer i stedet for storhjelmer. Den hadde hatt harerug og ikke ormrøt. kvann og ikke *Oenanthe*. Hvorfor er *Ruscus* og *Tamus* med? og hvorfor så få fjellplanter? Setter vi dette til side, sitter man igjen med en bok som er aldeles nydelig bygget opp. Designet er noe av det beste jeg har sett blant floraene i denne testen. Gode forståelige figurer med uthevinger av viktige nøkkelkarakterer. God blanding av bilder og tegninger som utnytter det beste av begge fremstillingsformer. Spesielt vil jeg fremheve at alle planter har en figur hvor habitus er tegnet med boken som skala. Dette synes jeg er et genialt pedagogisk triks. Plusspoeng også for å oppgi sidetallet til forvekslingsartene. Mine andre floraer er nedkludret med slike notater og sidetall. Jeg er ikke glad for at plantene er delt opp etter farge.

Planter som likner på hverandre er dermed spredt rundt i boka. En annen ting er at man trenger ikke være fargeblind for å lure litt på hvor man skal slå opp når man finner en stjerneskjerm, rødsildre, brunrot eller soldogg. (Både brunrot og rødsildre er i gruppa «purpur – blå»). Jeg håper allikevel mange floraforfattere tar en titt i denne boka, for her er det massevis å lære om god florapedagogikk.

Blomster i Norge

Denne boka minnet meg på mange måter om den gode gamle floraen i farger. Tekst på venstresiden plansjen på høyresiden. Liknende planter på samme plansje. Oversiktlig sortert etter plantefamilier. Men hvorfor må figurene være så små? Noen av plantene er knøttsmå og vanskelige å se skikkelig, samtidig som det er masse plass rundt dem. Enkelte planter har fått separate tegninger av detaljer som frukter eller blomster. Disse er det i flere tilfeller ganske vanskelig å finne ut av hvor hører hjemme. Midtstilt mellom to liknende planter og ingen egen merking. Teksten sier heller ikke hvem av plantene detaljen tilhører, så her må man bare gjette. Plansjen på perikum er et hederlig unntak og har flotte detaljer som er godt merket. Boken tar mål av seg å beskrive 800 blomsterplanter. Utvalget av disse er ganske greitt. Men den har også med seks karsporeplanter. Hvorfor ikke utvide med en plansje eller to og dekke denne gruppen og nåletrærne skikkelig? Hvorfor ha med elvesnelle, men ikke skogsnelle og engsnelle? Et annet, men ikke like godt alternativ er å kutte ut gruppen helt. En annen litt underlig ting er angivelsen av familier. Det skjer kun som «heading» over plansjen og ikke i teksten. For eksempel plansjen småengkall, storengkall, skjellrot, tettegress og storblærerot har overskriften maskeblomstfamilien/blærerotfamilien. Det er ingenting i boken som forteller en leser hvilken av disse to familiene de enkelte plantene tilhører. En liten test på førsteårs biologistudenten og på venner og familie, viste at en slik angivelse er helt nødvendig. Men så over til noe veldig bra. Hver eneste plansje har en faktaboks med massevis av spennende informasjon. Her var det veldig mye inspirasjon å hente, og det gjør at man får lyst til å sette seg ned å lese boka fra perm til perm som en roman. Like spennende er faktaseksjonen bak i boka med blant annet et flott kapittel om mykorrhiza. Denne boka er nok en bruksflora for de fleste. Ikke for stor for nybegynneren. Mulig å ha med i sekken på klassetur. Og med mye morsom informasjon. Men den kunne vært mye bedre med et par små grep.



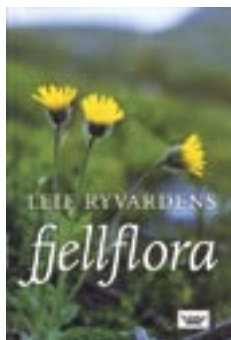
Feilberg 2002: Blomster i Norge. Aschehoug. 345 s. ISBN 82-03-22374-5

Familiens Norske flora

Dette er kanskje ikke en flora for å bestemme planter man har funnet på turen eller få et overblikk over de vanligste artene. Med bare 150 planter får man ikke dekket så mye. Når boken lover å dekke de vanligste blomstene i Norsk natur, så gjør den kanskje nettopp det og ikke noe mer. Der finner du ikke så mange planter uten store blomster. Du finner ikke groblad her. Ikke karsporeplanter eller nakenfrøete heller. Ingen gress, siv eller starr er med. Hederlige unntak er hesterumpe og tusenblad. Men du vil finne både silkenellik og kongsspir. Det du derimot får i denne floraen, er en flott og grundig beskrivelse av alle plantene. Jeg er ikke helt enig i det som står bak på denne floraen, at denne floraen er et enkelt oppslagsverk som er fin å ha med seg på tur. Den er nok mye bedre å ha hjemme i stua eller på hytta for å lese om planter og lære seg nye spennende ting og så kanskje kjenne igjen plantene når man så legger ut på tur. Siden omtalene er så gode, og inneholde mye mer enn bare beskrivelser av plantenes utseende, er den også godt egnet til å lære seg mer om bruk av planter, og dia-



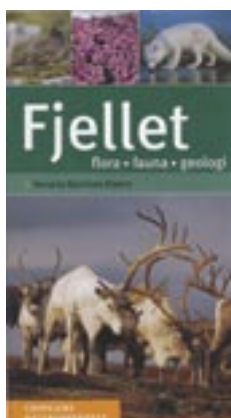
Ryvarden 2007: Familiens norske flora. Damm. 249 s. ISBN 978-82-04-13698-5



Ryvarden 2006: Fjellflora.
Damm. 232 s.
ISBN 978-82-04-10517-2



Kristoffersen 2007: Det
blomstrende fjellet. Vig-
mostad og Bjørke. 234 s.
ISBN 978-82-419-0409-7



Bjerknes Hamre 2006:
Fjellet. Flora - fauna - ge-
ologi. Cappelen. 192 s.
ISBN 978-82-02-25530-5

lektnavn og morsom økologi. Det er også en godt og langt introduksjonskapittel i denne boka. Her får man en god innføring i blant annet plantenes anatomi, pollinering og spredning. Alt i alt er det en spennende og morsom flora, men den har kanskje litt få planter.

Fjellflora

En flora med aldeles nydelige bilder. Hvor enn du slår opp i denne floraen finner du et vakkert postkortbilde av en plante. Kanskje bortsett fra bildet av skogstjerneblom som ikke er helt heldig. Omtalene av plantene er også veldig gode og inneholder både beskrivelse av navnets betydning, økologien, utbredelsen og bruksområder. Noen ganger kommer det også en historisk anekdote. I innholdsregisteret står alt i rekkefølgen det kommer i boka, og blir dermed ikke så brukervennlig for å kunne slå opp. Dette er en flora som helt klart vil inspirere til flere turer i fjellet og til å følge bedre med på floraen man møter der. Lærerik er den også, og man får helt klart lyst til å sette seg ned og bla i den på kveldene på hytta.

Det blomstrende fjellet

Denne boka er min favoritt i denne testen. En aldeles nydelig bok med flotte bilder og mye informasjon om hver plante. Alle plantene har også minst to bilder slik at man har habitusbilder gjerne med fjellheimen i bakgrunnen og i tillegg nærbilder av blomstene. Lyngplantene har bilde av både blomst og frukt. Jeg vil si at den både er en god flora for å finne navn på planter og en god flora for å lære seg masse spennende om disse artene også. Her er betydningen av latinske navn forklart og vi får vite hva de heter på andre språk og på ulike Norske dialekter. Vi får også vite hvordan planten har vært brukt tidligere og blir presentert for spesielle særegenheter i form av økologi eller utbredelse. Det er tydelig at det ligger mye godt arbeid bak denne floraen både når det gjelder tekst og bilder. Her er det bare å oppfordre alle til å gå ut og kjøpe seg et eksemplar. Og det er ingen dum gave å gi bort til alle mennesker som er glade i fjellet.

Cappelens naturhåndbøker – Fjellet

Denne boka har jeg anmeldt tidligere og var vel litt forutinntatt før jeg begynte, men det er jo lov å være subjektiv her. Heldigvis er det kommet en ny og oppdatert utgave av denne boka. Mye er blitt veldig mye bedre i den nåværende utgaven. Denne boken skal også ha honnør for ikke å være redd for å presentere på høyere nivåer enn art. «Blåvinger» som gruppe er mye mer nyttig som oppslag enn en art som man uansett ikke har forvekslingsartene til. Sølvvier og lappvier er slått sammen til et punkt. Det er helt klart det mest hensiktsmessige i denne typen flora. I tillegg er introduksjonskapitlet og avslutningskapitlet veldig gode og gjennomarbeidede. Her er det massevis å lære og mye inspirasjon å hente for å bli interessert i det man ser rundt seg når man er på fjellet. Det er til og med slik at noen av organismene som er presentert i disse kapitlene ikke har fått plass i selve oppslagsdelen av boka. For det er ganske ambisiøst å skulle presentere dyr, planter, sopp og geologi i én og samme bok. Jeg savner selvfølgelig mange arter, men det er ikke bokens intensjon å presentere alt, så jeg må si at den holder det den lover. Og så får vi håpe den inspirerer mange til å kjøpe tyngre oppslagsverk og bøker seinere.

Cappelens naturhåndbøker – Kysten

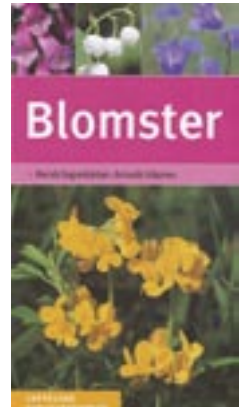
Det er som sagt ikke lett å samle alle organismegrupper i en og samme bok. Utvalget må skjæres til beinet. Jeg telte til seks alger og 36 planter. Med et slikt begrenset antall til rådighet er jeg ikke helt sikker om jeg personlig ville valgt bok til å være med i boka. Kanskje en melde kunne vært med i stedet. Orrfugl kunne sikkert også gått ut. Hvis det er for kuriositetens skyld at man har med disse artene, kunne man kanskje tatt med asparges eller noe slikt i stedet. Bildene er ikke imponerende de heller. Det er ikke lett å se forskjell på strandkjempe og fjæresauløk i denne boka. Og ikke står de nært hverandre heller slik at man kunne ha sammenliknet. Bildet av skjørbuksurt er helt ute av fokus og strandrugbildet er vel mer et landskapsbilde enn for å kjenne igjen planten. Jeg tenker at forfatterne av boka har kanskje ikke hatt botanikken nærmest hjertet da de skrev denne boka.



Bevanger og Jonsson
2007: Kysten. Flora og fauna. Cappelen. 192 s.
ISBN 978-82-02-27050-6

Cappelens naturhåndbøker – blomster

I denne boka var det en del fine ting å ta tak i. Jeg likte veldig godt blomstringsuret som på en god og grafisk måte forteller når på året planten blomstrer. Dessuten er plantene godt illustrert med bilder og tegninger av detaljer. De aller fleste plantene har fire ulike figurer slik at alle karakterene kommer frem. Det jeg ikke likte med denne boka er hvor avhengig man er av blomsterfarge. For meg var det ikke mulig å gjette hvor jeg skulle begynne å lete etter planten i boka. Det var ikke intuitivt at jeg skulle slå opp på rød for å finne krekling og engkarse eller slå opp på gul for å finne natt og dag. På en annen side er det til en viss grad oppnådd målet om at like planter skal stå sammen. Gjøkesyre står ved siden av hvitveis slik den bør gjøre. For en systematiker vil det nok virke som kaos, men dette er heller ikke en flora for systematikere.



Håpnes 2006: Blomster.
Cappelen. 192 s.
ISBN 978-82-02-24561-0

Cappelens naturhåndbøker – Trær og busker

150 arter med bare busker og trær. Det er jo ganske imponerende. Og dette er en bok som ikke bryr seg om at noe er forvirlet eller om det har kommet hit naturlig, så her finner du hemlokk og kvede. Ja, du finner faktisk også metasequoia. En del ville busker er utelatt slik som ullvier og lappvier, men du finner referanser til dem hos forvekslingsartene. Dette står også tydelig forklart i boken, at den ikke tar mål av seg for å være en dekning av alt som finnes av ville busker og trær. På en annen side vil jeg si at dekningen av parktrær og prydbusker var langt over det jeg hadde forventet. Figurene er veldig gode med fire bilder og tegninger til hver art. Noen ganger skulle jeg ønsket at de var litt mer «synkroniserte». Når man på rosene får bilder av nype på den ene arten og tegning på den andre, så er det ikke så lett å sammenlikne. Jeg skal ikke se bort i fra at denne floraen faktisk blir liggende i sekken i sommer på tur. Formatet er jo veldig hendig.



Håpnes 2005: Trær og busker. Cappelen. 192 s.
ISBN 978-82-02-24564-1



Ryvarden 2005: Opplev trær og blomster. Boksenteret Konsept. 120 s. ISBN 82-7683-365-9

Opplev trær og blomster

Dette er en leseflora som du setter deg ned med for å lese litt nå og da. Ikke ment som noen komplett felthåndbok, men som en inspirasjon til å gå ut og lære seg mer om planter. Det blir plass til ca 75 arter på de 120 sidene og det er helt klart lagt mest vekt på omtalene. Du lærer allerede ganske mye ved å lese denne boken. Mye morsomme nyttige og unyttige fakta om de vanligste plantene våre. Alt fra barneleker og regler til krydder og medisinsk bruk. Det er også et godt innledningskapittel som presenterer systematikk, morfologi og økologi. Det minner veldig mye om innledningen til «Familiens Norske Flora» og figurene er de samme. Jeg er ikke helt fornøyd med alle bildene i denne boka. Noen, slik som de av hundekjeks og dvergbjørk, er så kraftige nærbilder at det er litt vanskelig å få inntrykk av hvordan planten faktisk ser ut. Det var også litt spesielt at når det står om forskjellene på råde hos gran og furu, hvor grana oftest råtnet innenfra og furua oftest utenfra, så er begge illustrert råtnende innenfra. Jeg ble også litt overrasket over at registeret var etter rekkefølgen de kommer i boka, ikke alfabetisk. Kort oppsummert er den en fin introduksjon og en bra inspirasjon til å lære seg mer om planter.



Forlag: Aschehoug
Forfatter: Fonstad, Wesenberg, Jølle og Hanssen
Utgivelsesår: 2006
Antall sider: 327
ISBN 978-82-03-23277-0

Aschehoug – Norges dyr og planter

Denne boka går ut rimelig høyt på forsiden og reklamerer med store bokstaver at den inneholder det du trenger å vite om Norges natur. Jeg har tenkt å legge vekt på plantedelen av denne boka, men vil kommentere hjelpenøkkelen til fugl innledningsvis, som er ganske så forvirrende. Her er det flere sider med en tabell som er fargelagt etter mengde farge hos fuglene. Hvis halvparten av figuren er svart er fuglen 2/3 svart? Jeg vet ikke helt hvor logikken er her. Kan ikke figurere være 2/3 svart? Boken er ellers oppdelt i systematiske grupper som blant annet sopp, planter, insekter og trær og busker. Alle oppslagene har bilder og todelt tekst hvor kjennetegnene er beskrevet i en egen seksjon og utbredelse, levevis og liknende i en annen seksjon. Oppbygningen av soppkapittelet er av en eller annen grunn annerledes. Det varierer også mellom kapitlene hvorvidt man går ned til art eller bare en gruppe. På insektene har de vært flinke til å presentere grupper slik som døgnfluer og bladlus. Bortsett fra at latinen ikke helt passer med nivåene her, og er nede på slektsnivå og artsnivå. På plantene har man valgt å gå ned til artene selv på vanskelige grupper. Uten å presentere mer enn én av dem. Hvorfor gå helt ned til art på ullborre og så ikke ha med noen andre borrar? Er det ikke da mer pedagogisk å ha borrar som oppslagspunkt?

Forsøksvis oppsummering

Det er altså ganske mye bøker å velge mellom for en interessert kunde. Men hvilken burde man velge? Dette er ikke et lett spørsmål og vil avhenge av kunnskapsnivået til personen og ønsket bruksområde. Dette har jo en del med at det finnes ulike varianter av floraer ut i fra hvordan de er ment å bli brukt. Noen er ment til inspirasjon og fornøyelse, noen er ment for å effektivt få vite hvilken planteart man har for hånden.

Floraer jeg savner – Hvor er det blitt av Det Bestes «Ville planter i Norge»? Her måtte jeg ringe til forlaget tenkte jeg. Og det var ikke helt lett, for Det Bestes bøker utgis av Egmont, Egmont eies av Damm og Damm har visstnok slått seg sammen med Cappelen. Det er ikke vanskelig å bli forvirra her. Og siden både Damm og Cappelen gir ut egne floraer, så er det nok en stund til vi kommer til å se denne på markedet igjen. Det er synd, for den var veldig morsom å lese og hadde flotte lange omtaler

fra hver plante med alt fra bruksområder til overtro. Tekstene var skrevet av Wischmann, Faarlund og Lauritzen og har inspirert meg ganske mye iallfall. Det nærmeste vi kommer for å erstatte denne er vel «Familiens Norske flora» eller «Norges Dyr og planter», men de to dekker henholdsvis 150 og 250 planter og har et stykke igjen opp til 650 som det var i Det Beste sin flora. Kanskje håper jeg at Kristoffersen, mannen bak boka «Det blomstrende fjellet», bestemmer seg for å lage en tilsvarende flora for lavlandet også.

Floraen jeg savner aller mest er en virtuell søkbar flora. Nettsider er den mest effektive måten å formidle oppdatert kunnskap i form av oppslagsverk. Skeptikere vil kanskje si at man ikke kan stole på alt som ligger på nettet, men det er det forhåpentligvis ingen som gjør heller. Og sett fra samlingen trykte bøker over vil jeg si at man skal ikke stole på alt som utgis i bok heller. Jeg vil tro at den beste floraen for fremtiden er en nettbasert flora hvor det kan oppdateres endringer i systematikk og utbredelsesområder fortløpende. Bare synd det er så vanskelig å tjene penger på dette. En nettbasert flora vil også kunne ha et stort pluss i brukervennlighet ved å kunne fri seg fra tankegangen om rekkefølger og trær av nøkkelkarakterer. Man kan konstruere nøkler basert på en karaktermatrise hvor brukeren så skriver inn de karakterene han/hun ser. Sammenliknet med å bestille flybilletter på nett hvor man kan velge når man skal reise, hvor man skal reise fra, når man vil lande, hvor man vil lande, hvilket flyselskap, hva slags komfortklasse osv. De gode sidene lar deg fylle inn den informasjonen som er viktig for deg og la annet stå åpent. Samme tankegang kan brukes på nett. Du fant en plante uten kronblader? Tja – da kan du jo bare kaste Cappelens naturhåndbok «Blomster» eller Damms «Villblomster». Eller så kan du i min drømmeflora skrive inn stedet du fant den, tidspunktet, bladform om du har det, antall pollenbærere eller hva det enn er du ser. Så kan du få opp et galleri av treff og begrense søket videre. Vær så snill, kan ingen lage dette for norske planter? Dataprogrammene som trengs er jo laget allerede.

Flere av nøklene i floraene jeg har sett over er ikke så brukervennlige. Og mange av karakterene som brukes er vanskelige å lære og krever erfaring og gjerne et herbariebelegg med både blomst og frukt. Kanskje derfor er det også at så mange av floraene ikke har tatt med en bestemmelsesnøkkel i det hele tatt. Den eneste nytenkende nøkkelen var å finne i «Norges dyr og planter». Der hadde man nøkkel som ikke nødvendigvis var to-greiet

på hvert punkt. Det er ikke så dumt. Det var et par andre ting som gjorde den vanskelig å forstå, men oppbygningen var god.

Bakdelen med en nettløsning er at du ikke kan bære den med deg med mindre du er en mobilfantast med wap. Så felthåndbøker trengs hvis du vil ha et svar på stedet og ikke kan vente til du kommer hjem og skal bestemme dagens fangst av planter. Jeg vet fra meg selv at når jeg sitter på kontoret eller hjemme sjekker jeg oftere med Den virtuelle floraen og Wikipedia enn å slå opp i en flora. Jeg vil jo gjerne ha både utbredelseskart, bilder og tegninger. Og så vil jeg jo gjerne ha oppdatert informasjon. Sann sett er Wikipedia tett opptil uslåelig for en papirflora.

Kosefloramarkedet vil aldri kunne erstattes av nettløsninger. Med kosefloraer mener jeg bøker man leser fra perm til perm fordi de er fulle av gode historier og bilder. Eller bøker man slår opp i for å lære mer om plantens bruksområder og etymologi eller kanskje avsnitt om spesiell økologi knyttet til denne arten. Dette markedet er nok like standhaftig som markedet for den skjønnlitterære papir-boken er det. Her må jeg si at vi allerede har en god del bra bøker i utvalget ovenfor og det er nok rom for mange fler på markedet også.

Det er litt interessant å se hvordan de ulike forfatterne har valgt å sette plantene i rekkefølge. Det er tre populære alternativer: systematisk, farge på blomst og type habitat. Alle har fordeler og bakdeler. Innføringen etter habitat er den aller dårligste og fører oftest til at man må bla gjennom alle de ulike habitatene allikevel. Ikke ser man forvekslingsartene så lett og man må anta en skarp kategorisk økologisk verden, noe som stort sett er tøvet. Farge på blomst høres i utgangspunktet bra ut siden da kan kanskje gule soleier stå sammen med gule murer og perikumer. Men verden er ikke så enkel og en rask test blant nybegynnere viser at det blir helt umulig å bestemme de fleste planter uten å bla gjennom minst tre ulike fargekategorier. I tillegg blir det vanskelig å finne noe som er avblomstret eller som har flerfargete blomster. Systematiske floraer vil også medføre en del blailing, men her står iallfall de plantene som likner på hverandre oftere sammen. Og med tid og stunder vil man lære seg forskjellen på gjøkesyre og hvitveis og slipper å bla så mye. Her er det på tide å komme med en liten kjepphest. Vær så snill. Ikke skriv at plantene står i systematisk rekkefølge som om det var en gitt kjede av planter. Jeg kjenner det klør i nakkehårene når jeg leser det. Og iallfall når det står bråkjet i floraen at den går i rekkefølge fra gamle planter til

yngre planter og fra primitive planter til avanserte planter. Slike tanker hører til eugenikkens tid og er litt småflaut å måtte lese.

Det er også interessant å se variasjonen i presentasjon av plantene. Omrisstegninger, akvareller eller bilder går igjen. Jeg må si at de mest pedagogiske floraene er nok de som kombinerer tegninger og bilder for å gi et inntrykk av både hele planten og detaljer som er viktige for bestemmelsen. Det var det flere floraer som hadde gjort blant de ovenfor. Et lite kart over utbredelsesområdet forteller også veldig mye mer enn å forsøke å beskrive den med mange ord. Dette hadde både «Gyldendals Store Nordiske flora» og Damms «Villblomster». I tillegg var figurene i «Villblomster», med plantens størrelse sett i forhold til størrelsen på floraen man holder i, et eksempel til etterfølgelse. Det er nok «Villblomster» som stikker av med seieren som den mest pedagogisk oppbygde floraen.

Konklusjon:

Hvis man er nybegynner og vil ha en flora for å kunne ha med på tur og begynne å lære seg litt planter, ville jeg anbefalt Aschehougs «Blomster i Norge». Hvis neste utgave av «Villblomster» fra Damm blir korrekturlest og tilpasset norske forhold, vil den lett snappe plassen som beste nybegynnerflora. For en som begynner å kjenne en del planter uten å bruke flora, eller en som har lært seg de vanligste plantefamiliene, ville jeg anbefalt Gyldendals Store Nordiske Flora. For fagbotanikeren og den ivrige amatør vet jeg det er stor uenighet

om man skal ha den ene eller den andre av Lids flora eller Gyldendals Store Nordiske Flora. Noen sier begge. Heldigvis får jeg lov å være subjektiv, og jeg har tenkt over dette nå i mange måneder og kommet frem til at jeg ikke kan leve uten nøklene i Lid. Ingen av dem er hendige feltfloraer, men det er nå Lid som vinner kampen om plassen i tursekken hver eneste gang. Selv om den ser ut som et takras på grunn av all teip som må til for å holde den i live. Den er ikke noe sjarmtroll av en bok, men den gjør jobben. I tillegg vil jeg nevne Cappelen sin «Trær og busker» for den som vil spesialisere seg og som ferdes i bynære strøk.

For sjangeren «opplevelsesflora» er det veldig smak og behag. Hva er det leseren har lyst til å lære mer om? Min personlige favoritt her er som jeg tidligere har nevnt «Det blomstrende fjellet», som jeg håper alle vil kjøpe for å ha på hytta på fjellet. Det står veldig mye interessant i «Norges dyr og planter» og «Opplev trær og blomster» også, så det er bare å fylle opp bokhyllene.

Det viktigste er nå uansett at vi har gode floraer på norsk, og at det er et marked for å kjøpe dem. Så håper jeg at alle kan finne en flora som passer til sitt interessefelt og ambisjonsnivå. Husk også på at floraer er gode gaver som varer en stund.

Denne samleanmeldelsen av floraer på det norske markedet er utarbeidet med støtte fra Norsk faglitterær forfatter- og oversetterforening. Vi takker NFF for det!



Nyeste tilskudd til lokalfloralitteraturen

Leif Galten har etter mange års kartlegging av floraen i hjembygda Engerdal samlet sammen sin kunnskap om temaet i bokform.

Boka er i salg hos Coop Marked Engerdal, Gløtvold Handel Drevsjø, Femundsmarka Nasjonalparksenter Elgå, Trysil Libris, Tynset Bokhandel og Amneus Boghandel på Røros. Boka kan også bestilles på nett fra nettbokhandelen til Amneus, www.amneus.no. Pris: kr. 278.

Galten, L. 2008. Karplantefloraen i Engerdal. Eget forlag. 304 s. ISBN 978-82-303-1018-2.

Flott bok om flueblom-slekta *Ophrys* i Europa med et nøkternt antall arter

Mats G Nettelbladt

Diakonvegen 41, NO-8074 Bodø mndt@online.no

Pedersen, H.Æ.
& Faurholdt, N. 2007.
Ophrys. The bee orchids of Europe. 295 s.
Kew Publishing.
ISBN 978 1 84246 152 5.
Pris over internett rundt
37 £ med frakt.



De to danske forfatterne Henrik Ærenlund Pedersen og Niels Faurholdt har nok skutt gullfuglen med denne boka; bare det å få lov til å publisere den på Kew Publishing er en anerkjennelse i seg sjø! Det skulle ikke forbause meg om forlagets granskere står inne for forfatternes fornuftig vide artsoppfatning, noe som helt sikkert vil føre til ytterligere *Ophrys*-publikasjoner, og da forhåpentligvis grunnlagt på genetiske studier. Slike studier glimrer nemlig dessverre med sitt fravær i den foreliggende boka, og beskrivelsene er rent morfologiske. Men genetikken mangler også stort sett i de (av forfatterne kritiserte) mellomeuropeiske orkidébøkene fra de siste tiåra som omhandler en myriade av *Ophrys*-taksa. Mengden taksa vil forhåpentligvis tynges ut etter denne utgivelsen.

Dette var den smule kritikk jeg har tenkt å komme med, for boka er rett og slett en gullgrube for sydenreisende botanikere flest, og orkidéinteresserte i særdeleshet! For en nybegynner i *Ophrys*-faget er det mye mer letthåndterlig med underarter, som en i starten kan hoppe bukk over. Riktignok kan de fem angitte hybridene i boka virke litt fremmede, men de går også an å overse inntil en er blitt mer rutinert i emnet. Diskusjonen om hybridene virker overbevisende, men jeg tror likevel ikke siste ord er sagt om disse.

Utforminga av boka er bare helt lekker! Den er ikke bare fullspekket med flotte fargebilder, men de fleste omtalte taksaene har også fått skjematiske, men letteste utbredelseskart. En artig detalj på kartet over vår hjemlige nordiske flueblom, *O. insectifera*, nå angitt som nominatunderart, altså ssp. *insectifera*, er at arealet er trukket rett nord fra de store forekomstene i Jämtland til den aller nordligste utposten i Salten, som for å vise den sannsynlige vandringen nordover! Flere kart antyder også utbredelsen utafor Europa, både tilgrensende deler av Afrika og Asia.

Men boka inneholder en god del mer enn artsomtaler, morfologiske diskusjoner, økologi og vurderinger av utbredelsesbilder. Et kapittel tar for seg bevaring, ett om dyrking, og det siste inneholder ei rekke forslag til *Ophrys*-turer, noe kanskje er det mest nyttige i hele boka!

Avslutningsvis vil jeg anbefale å lese tilsvarende anmeldelser av Sten Moeslund i den danske Urt 4-2007 og av Sven Hansson i Svensk Botanisk Tidskrift 2-2008. De går mer i detalj enn det jeg har gjort.

Alt i alt er «*Ophrys, the bee orchids of Europe*» ei bok som tar seg godt ut i bokhylla, men som sjølsagt også er en svært nyttig følgesvenn på botanikkturer, særlig i Sør-Europa. Dersom du er blitt overbevist nå, bestill den straks!

Observerte skader på nordnorske planter i løpet av vår og sommer 2006: omfang og mulige årsaker

Jarle W. Bjerke og Hans Tømmervik

Bjerke, J.W. & Tømmervik, H. 2008. Observerte skader på nordnorske planter i løpet av vår og sommer 2006: omfang og mulige årsaker. *Blyttia* 66:90-96.

Plant damage in North Norway during the spring and summer 2006: geographical extent and possible factors.

Several types of damage to vascular plant species were recorded in Northern Norway during the spring and summer of 2006. Early-season damage was restricted to dwarf shrubs and evergreen trees, especially crowberry *Empetrum nigrum* ssp. *hermaphroditum* and bilberry *Vaccinium myrtillus*. At several places in the region, extensive die-off of shoots was recorded. Damage appeared to be most abundant along the coast. In summer, mottling, bronzing and premature yellowing of leaves of birch *Betula pubescens* and rowan *Sorbus aucuparia* were recorded. Several stress factors with the potential to cause such damages are discussed. Ice encasement can lead to damaging anoxic conditions. Long warm winter periods can reduce frost hardness, which is detrimental to plants when temperatures again drop. High light intensities during cold periods are also damaging, because of inhibited repair mechanisms. Other types of winter damage are caused by wind abrasion, snow moulds, and salt spray. We assume that a combination of some of these factors caused the damage observed early in the growing season. Possible winter climate change effects on plant vitality are discussed. During the spring and early summer, ozone rich air masses reached North Norway. We discuss the possibilities that high ozone concentrations caused the observed damages to birch and rowan.

Jarle W. Bjerke, Norsk Institutt for Naturforskning (NINA), Polarmiljøsenteret, NO-9296 Tromsø jarle.werner.bjerke@nina.no

Hans Tømmervik, Norsk Institutt for Naturforskning (NINA), Polarmiljøsenteret, NO-9296 Tromsø

I løpet av våren og sommeren 2006 registrerte vi usedvanlig mange skader på ulike planter i Nord-Norge. Vi fikk tilsvarende tilbakemeldinger også fra kolleger og andre som ferdes i naturen. Ingen av oss hadde sett et slikt skadeomfang tidligere år. Skadeomfanget i 2007 var også langt mer beskjedent. Vi har riktignok ikke kvantitative data til å understøtte våre observasjoner av år-til-år-variasjoner. I forbindelse med annet feltarbeid flere steder i landsdelen våren og sommeren 2006 fikk vi anledning til å gjøre oss opp et inntrykk av geografisk omfang av skader og hvilke typer planter som var døde eller syke. Formålet med denne artikkelen er å beskrive de skadene som ble registrert og diskutere mulige årsakssammenhenger, samt å koble diskusjonen opp mot mulige effekter av klimaendringer.

Registrerte skader

Fjellkrekling *Empetrum hermaphroditum*

Flere steder i Tromsø og omegn sto kreklingdominerte tuer brune allerede i april. Plantene som

var brune, hadde ikke noen grønne blader igjen. Befaringene viste at brun krekling var et vidt utbredt fenomen. Våre observasjoner av betydelige arealer med død krekling strekker seg fra Hadsel i sør til Hammerfest i nord, inkludert flere innlandslokaliteter i Troms og i Nord-Sverige.

I mesteparten av det undersøkte området var det primært krekling i de mest eksponerte habitattene som hadde dødd, for eksempel på vindutsatte, mer eller mindre treløse heier i kystnære områder, omkring steiner og bergutspring, opp langs trestammer, og langs vegskjæringer. Flere steder så vi en mosaikk av brune og tilsynelatende friske greiner. Den mest omfattende kreklingedøden observerte vi på enkelte kystlokaliteter. For eksempel, på Skarpeneset i Tromsø kommune (figur 1), et vindutsatt nes med generelt lite snødekke, registrerte vi at mesteparten av kreklingen i en slak, vestvendt skråning var brun. Lignende tilstander var observerbare flere andre steder også, bl.a. på en lang, forblåst kyststrekning på Kvaløya i kommunene Kvalsund

Figur 1. Detalj av brun kreklings. Tromsø kommune, Troms, juni 2006.
Detail of dead Empetrum. Tromsø, Troms County, June 2006.



Figur 2. Skråning med hovedsakelig død kreklings. Kvalsund kommune, Finnmark, august 2006.
Slope covered by mostly dead Empetrum. Kvalsund, Finnmark County, August 2006.



og Hammerfest (figur 2). På lokaliteter lengre fra kysten, for eksempel i kommunene Målselv og Bardu, var skadene på kreklings generelt av mindre arealmessig omfang, og stedvis begrenset til vegskjæringer. De brune bladene var avrundete og pølseformede og noe glinsende, ikke innskumpete, skrukkete og matte slik som blad som har vært døde lenge er. Dette indikerte at bladene hadde visnet relativt nylig. Sommeren 2007 registrerte vi at de samme skuddene av kreklings fortsatt var brune, og bladene var denne gang mer skrukkete etter at de hadde vært visne i over ett år. Ny skuddannelse fra de greinene med visne blader ble ikke registrert i 2007.

Blåbær *Vaccinium myrtillus*

Omfattende blåbærdød ble registrert fra Hadseløya

i Vesterålen i sør og langs kysten nord til Nord-Troms. Observasjonene var ikke like mange som for fjellkreklings. I ovennevnte skråning på Skarpeneset var de fleste blåbærplantene uten blader og med brune stengler (figur 3). I innlandet registrerte vi ingen sikre skader på blåbær. Brune blåbærplanter forble brune resten av sesongen, noe som indikerte at skuddene, men ikke nødvendigvis hele individet, var døde.

Andre vintergrønne planter

Vi gjorde også spredte observasjoner av helt eller delvis brune einer *Juniperus communis*, plantet furu *Pinus sylvestris* og gran *Picea abies* i kystområder, og vintergrønne prydbusker i hager. Blant annet var et plantet furutre i andreforfatterens hage blitt skadet kun på den sørvendte halvdel. Også mer



Figur 3. Visne greiner av blåbær blant friske skudd av skrubbær. Tromsø kommune, Troms, juni 2006.

Withered twigs of Vaccinium myrtillus intermingled with vital shoots of Chamaepericlymenum suecicum. Tromsø, Troms County, June 2006.

eksotiske trær var observert med skader. Blant annet ble enkelte tujaer *Thuja* spp. som var plantet i Tromsø-hager helt brune i løpet av vinteren. Det var imidlertid de store mengdene brun krekling som var mest iøynefallende.

Vi har stilt oss spørsmålet om disse observerte skadene faktisk inntraff i 2006, og vi kan med rimelig stor sikkerhet anta at det er tilfelle, jf. bl.a. observasjonene gjort av visne kreklingblader. I tillegg er det nevnte furutreet, samt en del prydrær og vegskjæringer med krekling blitt iaktatt jevnlig de siste årene, og det var først etter snøsmelting våren 2006 at skader ble registrert.

Bjork *Betula pubescens* og rogn *Sorbus aucuparia*

I løpet av forsommeren og midtsommeren 2006 observerte vi omfattende sykdomstegn på blader av bjørk og rogn i deler av Nord-Norge og Nord-Sverige (figur 4). Mange av bladene hadde klorose i form av gul flekking og marmorering («mottling») på oversiden, men ikke på undersiden. Det var ingen synlige tegn til bjørkerust *Melampsorium betulinum* som farger bladene gule i løpet av høsten. Bladene ble etter hvert helt gule, noe som var unaturlig tidlig til å kunne betraktes som høstgulning. Mange blad fikk også bronsefargede skader (figur 4C).

Mulige årsaker til de registrerte skadene

En lang rekke abiotiske og biotiske faktorer kan føre til stress og skader på planter. Ettersom vi ikke har

gjort omfattende innsamling av støtteinformasjon (f.eks. av klimatiske faktorer o.l.), og heller ikke utført eksperimentelle undersøkelser, vil vi kun kunne anslå mulige årsakssammenhenger. Det er imidlertid enkelte stressfaktorer som virker mer sannsynlige enn andre.

Vinterstress

Skader på planter utenfor vekstsesongen oppstår vanligvis på grunn av ugunstige klimatiske forhold i løpet av vinterhalvåret. Ettersom vi observerte de første skadene i april 2006 på planter som høsten 2005 tilsynelatende var friske, kan vi være rimelig sikre på at i alle fall noen av de observerte skadene oppstod på grunnlag av stress som plantene var utsatt for i løpet av vinteren og våren 2006. Vi tror de observerte skadene på fjellkekling, blåbær, bartrær og vintergrønne pryddplanter skyldes vinterstress.

Isbrann er et vanlig fenomen i landbruket, spesielt i kystnære strøk i Nord-Norge (Andersen 1986). Isbrann er en skade som inntreffer sent på vinteren og tidlig på våren på grunn av at et omfattende isdekke fører til anaerobe forhold og opphopning av stressmetabolitter, spesielt i røttene, som i moderate til høye konsentrasjoner er dødelige for plantene (Andersen 1986, Andrews 1996). Karbondioksid (CO₂), melkesyre og etanol er de mest sentrale stressmetabolittene.

Vinter- og vårfrostskaider er en annen type skader som inntreffer i løpet av vinterhalvåret. I løpet av høstmånedene bygger planter opp frosthedighet, som i hovedsak er et kjemisk forsvar

Figur 4. Eksempler på skader på bjørk. **A.** Gul marmorering som starter langs hovednervene, Kiruna, Sverige, 3. august 2006. **B.** Helt gulnete blad, Karasjok kommune, Finnmark, 4. august 2006. **C.** Bronsefargede blad, Karasjok, 4. august 2006.

Examples of damage to birch Betula pubescens. A. Yellow mottling starting along the main nerves, Kiruna, Sweden, 3rd August 2006. B. Completely yellow leaves, Karasjok, Finnmark County, 4th August 2006. C. Bronze coloured leaves, Karasjok, 4th August 2006.

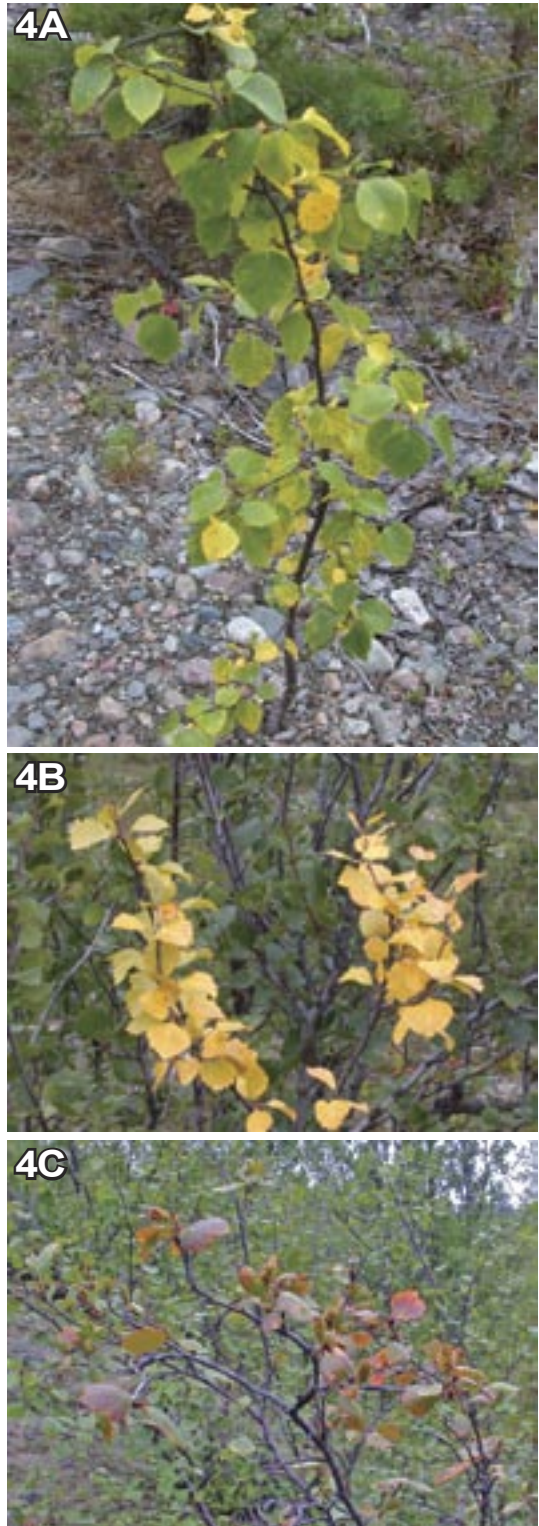
mot kuldestress (Ögren m fl. 1997); se også den kortfattede populærvitenskapelige framstillingen av Solberg (2006). Mildværsperioder på vinteren kan føre til reduksjon i frostherdighet, såkalt avherding. Det vil si at plantene initierer vekst. I forbindelse med påfølgende kuldeperioder kan planter dermed skades.

En annen type frostskade inntreffer når vintergrønne planter utsettes for mye lys i perioder med kaldt vær. Slike situasjoner inntreffer gjerne i mars og april, og det er aller helst trær og busker som utsettes for denne typen stress, ettersom bærlyngplanter og andre kortvokste vintergrønne planter under normale forhold er dekket av snø. Under slike forhold kan lysskader inntreffe, fordi bladenes metabolisme, deriblant reparasjonsmekanismer i fotosystem II, hemmes av de lave temperaturene (Öquist & Huner 2003).

Mekaniske skader kan også inntreffe om vinteren. Slike skader er i hovedsak knyttet til storm og sterk vind (Solberg 2006). Storm kan føre til rotvelt av trær eller den kan brette greiner av både busker og trær. Alle som har gått på ski i storm vet at sterke vindkast langs bakken kan føre med seg snø-, hagl- og ispartikler som stikker i ansiktet. Slike vindblåste partikler kan også skade vintergrønne blad, og da spesielt bladverk nær bakken der tettheten av vindblåste partikler er størst (Sakai & Larcher 1987, Phoenix & Lee 2004).

Vegetasjonskader forårsaket av salt er i stor grad et problem i vinterhalvåret, ettersom stormaktiviteten er sterkest i denne perioden, samtidig som at veger kun saltes i denne perioden. Det er kjent at vintergrønne planter skades av salt som avsettes på bladene. En omfattende død av gran i Danmark er tolket som en funksjon av økt sjøsprøyt (Hansen m fl. 1998).

Biotiske skader på planter kan også inntreffe om vinteren. Vanligst er angrep av muggsopp som har optimumstemperatur på rundt 0 °C og som trives under snø (Lebeau 1964). Disse soppene er i



hovedsak saprofytiske og kan angripe planter som er døende eller syke. De er mest kjent fra urter og gress, da spesielt i landbruket.

Kanskje er de registrerte skadene på fjellkrekling, blåbær, furu, gran, einer og vintergrønne pryddplanter forårsaket av én eller en kombinasjon av disse typene av vinterstress. Det er mindre sannsynlig at sykdom hos bjørk og rogn er forårsaket av vinterstress, ettersom bladverket hos disse ikke overvintrer, og ettersom ingen skader på bjørkas og rognas greiner og stammer ble registrert.

Så hvordan var vinteren og våren 2006 i Nord-Norge? Januar-april 2006 var usedvanlig mild og regntung i deler av Nord-Norge (se for eksempel klimadata fra værstasjonene i Nord-Norge på www.met.no). I januar opplevde deler av landsdelen en usedvanlig langvarig og svært mild periode. Fra 5. januar til 17. januar var temperaturen knapt under 0 °C ved Meteorologisk institutt i Tromsø, mens maksimumstemperatur var over 4 °C hele 11 av dagene. Den lille mengden snø som hadde lagt seg før mildværet, ble omdannet til is, eller den smeltet helt bort og etterlot vegetasjonen bar. Uten at vi har gjort statistiske analyser av meteorologiske data, men med langvarig lokalkunnskap om klimaet og erfaring med værforhold, kan vi si at slike lange og varme mildværsperioder er svært uvanlig i januar. Denne mildværsperioden ble brått etterfulgt av en iskald vinterstorm, som de første dagene var nedbørsfrie. Vinteren forble ganske snøfattig, og flere steder i landsdelen kunne vi observere varige, snøfrie flekker i lavlandet, der det normale vintre legger seg godt med snø. Disse snøfrie flekkene var enten helt bare eller delvis dekket av et tynt islag.

Den snøfattige vinteren ble etterfulgt av en usedvanlig tidlig vår. Foruten én dag var hele perioden fra 3. april til 12. mai varmere enn normalen ved meteorologisk institutt i Tromsø. Snøen forsvant allerede 27. april. I denne langvarige, milde perioden ble det etter hvert ganske så disig. Årsaken var langtransporterte, forurensede, ozonrike luftmasser fra Øst-Europa (Aas m fl. 2007, Stohl m fl. 2007). Deretter, i midten av mai, opplevde store deler av Nord-Norge en kortvarig, men kald periode, og snø la seg på nyutsprungne blader av både småplanter og løvtrær. Måledata fra Karasjok viser for øvrig at ozonkonsentrasjonene forble høye til langt ut i vekstsesongen, og dette inkluderte tre ekstremtopper; den første i slutten av april, den andre i begynnelsen av juni og den siste i begynnelsen av juli. Vinteren og våren 2006 avvek med andre ord fra normalen både med hensyn til temperaturer, nedbør og luftkvalitet.

Vi bør ikke anta at det er *en* spesiell stressfaktor som forårsaket samtlige skader på vegetasjonen. Kanskje ble skadene forårsaket av en kombinasjon av flere stressfaktorer, inkludert stressfaktorer ikke nevnt her. Mildværsperioden i januar kan ha forårsaket avherding, spesielt i blåbær som er noe mer sensitiv enn for eksempel krekling til temperaturøkninger om vinteren (jf. Ögren m fl. 1997, Ögren 2001). Kanskje kan enkelte planter ha blitt utsatt for isbrann. Isbrann i naturlig vegetasjon er så vidt vi kjenner til ikke tidligere undersøkt. Tørketålende planter er generelt mer sensitive til hypoxia (oksygenfattige tilstander) enn fuktighetselskende planter (Andrews 1996). Krekling er å regne som en tørketålende plante, og det er derfor mulig at den kan bli skadet under isbrannlignende forhold. I Fig. 2 ser vi at krekling på denne lokaliteten vokser i svakt konkave renninger mellom bergutspring. Is oppstår gjerne i slike renninger.

Salt er nevnt ovenfor som en stressfaktor. Den høyeste konsentrasjonen av observerte skader er gjort i kystnære områder. I tillegg er flere observasjoner gjort i vegskjæringer langs saltede veier. Så det kan hende salt har vært medvirkende. Flere skadeobservasjoner er imidlertid gjort langt fra både veg og kyst, noe som vanskeliggjør salt som en mulig forklaring for alle skadene.

Gran og furu er generelt frostherdige selv etter en mildværsperiode (Ögren 2001). Bartrær utsettes imidlertid ofte for lysskader. Furu i andreforfatterens hage kan ha blitt lysskadet. Det at kun den halvdelen som er vendt mot vårsola ble synlig skadet, indikerer dette. Andre observerte skader på bartrær var mer spredt på hele individet, eller alt bladverk ble brunt. Om dette skyldtes lysskader eller andre stressfaktorer, er vanskelig å stadfeste. I østre deler av USA og Canada har en granart, «rødgran» *Picea rubens*, vist betydelig bestandssnedgang i løpet av de siste 50 årene (Dumais & Prevost 2007). Årskuddene skades ofte i løpet av vinteren, noe som tyder på at nedgangen skyldes vinterstress. Flere mulige faktorer er antydnet, deriblant kaldere vintre (Johnson m fl. 1988), samt lange mildværsperioder og luftforurensning (se Dumais & Prevost 2007 og referanser deri). Dette viser at det ikke alltid er enkelt å fastslå årsaken til observerte skader.

Stressfaktorer i løpet vekstsesongen

Skader på blad av bjørk og rogn skyldes trolig stress i løpet av vekstsesongen. En typisk stressfaktor i vekstsesongen som fører til skader på bladverket er tørke (Vollenweider & Günthardt-Goerg 2005).

Meteorologiske data viser imidlertid at juni og juli var fuktigere enn normalt i vårt studieområde. Vi kan likevel ikke utelukke at tørke eller andre naturlige stressfaktorer kan ha forårsaket de observerte skadene, men vi ønsker å rette søkelyset mot en annen potensiell skadegjører, nemlig bakkenær ozon.

Ozonkonsentrasjonene i Nord-Sverige har økt markant i løpet av vekstsesongen i perioden 1990-2006 (Karlsson m fl. 2007). Deres modellsimulering av ozon-fluks for granskog indikerer at kritiske ozonnivåer for skogens helse har blitt overskredet i Nord-Sverige. Det er grunn til å tro at tilsvarende kritiske nivåer har blitt overskredet i resterende deler av Nordkalotten, spesielt i 2006 da ozonnivåene var unormalt høye i deler av vekstsesongen (Aas m fl. 2007, Stohl m fl. 2007).

Ozonforskyldte skader på bjørk vises gjerne som diffus marmorering og bronsing (Mortensen 1999), og i følge Vollenweider & Günthardt-Goerg (2005) er det få eller ingen andre abiotiske eller biotiske stressfaktorer som forårsaker synlige skader av disse typene. Bjørk er spesielt utsatt for ozonstress ved lave temperaturer (Mortensen 1999). Høye ozonkonsentrasjoner sammenfalt med lave temperaturer tidlig i vekstsesongen i 2006 i Nord-Norge. I tillegg kom vekstsesongen tidlig i gang på Nordkalotten sammenlignet med tidligere år (Pudas m fl. 2008), og store ozonkonsentrasjoner i kombinasjon med en tidligere start på vekstsesongen kan føre til redusert vitalitet og skader på vegetasjonen (Karlsson m fl. 2007). Kombinasjonen av skadetyper, klima og forurensningsforhold gir relativt godt grunnlag for å mistenke at ozon kan ha forårsaket de observerte skadene på bjørk og rogn. Vi kan ikke se bort fra at også enkelte av de observerte skadene på bartrær kan ha vært forårsaket av ozon.

Fremtidsscenarioer

Klimascenarioer fastslår at nordområdene vil få et jevnt varmere klima enn nåværende i løpet av det neste hundre år. Det er spesielt vintrene som relativt sett vil bli varmere (ACIA 2004). I nordområdene vil dette i stadig større grad medføre lengre perioder på vinteren og våren med mildvær og stadig hyppigere veksling mellom tining og frysing. Dette vil igjen føre til at plantenes frostherdighet stadig oftere vil bli redusert i løpet av vinteren og våren, og dermed vil vinterskadene som er diskutert ovenfor kunne øke i hyppighet og omfang. Det vil også føre til at regn i stadig større grad vil falle på snø, noe som igjen vil føre til økt isdannelse (Putkonen & Roe 2003), og hyppigere frekvens av isbrann. Så

både kulturmark og naturlig vegetasjon vil trolig bli påvirket i negativ retning.

I tillegg til at det vil bli varmere, er det antatt at det generelt vil falle mer nedbør (UNEP 2007). Biologiske responser til et varmere og fuktigere klima i nordområdene har nesten utelukkende blitt studert i sommerhalvåret (Phoenix & Lee 2004), på tross av at det i lang tid har vært kjent at det er i vinterhalvåret de relativt største klimaendringene vil finne sted. En åpenbar årsak til dette misforholdet er at det er vanskeligere designmessig og logistisk å gjennomføre utendørsstudier i vinterhalvåret. Vi vet derfor lite om hvilke konsekvenser endret vinterklima vil ha å si for vegetasjon i nordområdene. Alvorlighetsgraden er vanskelig å fastslå uten eksperimentelle data. Vegetasjonen i landsdelen er tross alt tilpasset et variabelt vinterklima.

Dersom slike milde perioder om vinteren blir et jevnlig fenomen, vil vi trolig kunne se vegetasjonsendringer i løpet av relativt få år, og enkelte steder er vegetasjonsendringer som trolig skyldes nylige endringer i klimaforhold allerede observerbare. For eksempel er vegetasjonstyper dominert av skrubær *Chamaepericlymenum suecicum*, og til dels også smyle *Avenella flexuosa*, blåbær og moser blitt langt vanligere på Finnmarksvidda i løpet av de siste 20 årene (Tømmervik m. fl. 2004), der nedbørsmengdene har steget i samme periode. Skrubær er en oseanisk art som ikke er vanlig i Norges kontinentale vegetasjonsseksjoner.

Mildere klima om vinteren vil føre til et mer oseanisk klima, så det er trolig at enkelte planter tilpasset et kontinentalt klima vil reduseres i mengde, mens mer oseaniske arter vil øke i antall. Vi kan bruke blåbær som eksempel. Blåbær vil kanskje bli mindre vanlig på kysten, jf. dens sensitivitet til et mildere vinterklima (Ögren 1996, Taulavuori m fl. 1997), men noe vanligere i innlandet (jf. Tømmervik m fl. 2004). Også lav kan komme dårlig ut ved at de blir utkonkurrert av karplanter og moser (Cornelissen m. fl. 2001, Tømmervik m. fl. 2004), noe som vil få følger for reinens vinterbeiter.

Dette er imidlertid svakt understøttede hypoteser. I stedet for å vente på at ekstreme hendelser skal gi oss indikasjoner på hva fremtiden vil bringe, er det behov for eksperimentelle studier som kan gi oss prediktiv styrke. Et nylig initiert, internasjonalt og tverrfaglig samarbeidsprosjekt med norske aktører, deriblant forfatterne av denne artikkelen, har som mål å gi svar på hvordan endring av vinterklima på våre breddegrader vil påvirke vegetasjon, næringssykluser, jordsmonn, og ikke minst reindrift (se omtale i Schiermeier 2006).

Trenden mot økte ozonnivåer i nordområdene er bekymringsfulle. Det er anslått at ozonskader fører til betydelig inntektsreduksjon i jordbruket og skogbruket. I Sverige er den årlige reduksjonen for disse to næringene estimert til 87.8 millioner Euro i 2004-priser (Karlsson m fl. 2005). Økt skadeomfang med redusert lufttemperatur (Mortensen 1999) kan bety at terskelnivåer for ozonskader er langt lavere i nordområdene enn i Sør-Skandinavia og Mellom-Europa. Derfor bør vegetasjon i nordområdene overvåkes nærmere i perioder med betydelige ozon-flukser.

Takk

Deler av dette arbeidet er gjort med støtte fra Norges forskningsråd (prosjekt 171542/V10). Vi takker Isabella Børja for hennes vurdering av mulige ozonforskyldte skader, Per Erik Karlsson for nyttig informasjon om ozon i Sverige, Lars Robert Hole for ozondata, og Olavi Junttila for konstruktive kommentarer til denne og en tidligere versjon av dette manuset.

Litteratur

- ACIA (Arctic Climate Impact Assessment) 2004: *Impacts of a warming Arctic*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Andersen, I. L. 1986. Hva er isbrann? *Polarflokken* 10, 143-149.
- Andrews, C. J. 1996. How do plants survive ice? *Annals of Botany* 78, 529-536.
- Cornelissen, J.H.C., Callaghan, T. V., Alatalo, J. M., Michelsen, A., Graglia, E., Hartley, A. E., Hik, D. S., Hobbie, S. E., Press, M. C., Robinson, C. H., Henry, G. H. R., Shaver, G. R., Phoenix, G. K., Gwynn Jones, D., Jonasson, S., Chapin III, F. S., Molau, U., Neill, C., Lee, J. A., Melillo, J. M., Sveinbjörnsson, B. & Aerts, R. 2001. Global change and arctic ecosystems: is lichen decline a function of increases in vascular plant biomass? *Journal of Ecology* 89, 984-994.
- Dumas, D. & Prevost, M. 2007. Management for red spruce conservation in Quebec: the importance of some physiological and ecological characteristics – a review. *Forestry Chronicle* 83, 378-392.
- Hansen, J. K., Saxe, H., Ræbild, A., Nielsen, C. N., Simonsen, J. P., Larsen, J. B. & Wellendorf, H. 1998. Decline and physiological response to foliar-deposited salt in Norway spruce genotypes: a comparative analysis. *Canadian Journal of Forest Research* 28, 1879-1889.
- Johnson, A. H., Cook, E. R. & Siccama, T. G. 1988. Climate and red spruce growth and decline in the northern Appalachians. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A.* 85, 5369-5373.
- Karlsson, P. E., Pleijel, H., Belhaj, M., Danielsson, H., Dahlin, B., Andersson, M., Hansson, M., Munthe, J. & Grennfelt, P. 2005. Economic assessment of the negative impacts of ozone on crop yields and forest production. A case study of the estate Östads Säteri in southwestern Sweden. *Ambio* 34, 32-40.
- Karlsson, P. E., Tang, L., Sundberg, J., Chen, D., Lindskog, A. & Pleijel, H. 2007. Increasing risk for negative ozone impacts on vegetation in northern Sweden. *Environmental Pollution* 150, 96-106.
- Lebeau, J. B. 1964. Control of snow mold by regulating winter soil temperature. *Phytopathology* 54, 693-696.
- Mortensen, L. M. 1999. Foliar injuries caused by ozone in *Betula pubescens* Ehrh. and *Phleum pratense* L. as influenced by climatic conditions before and during O₃ exposure. *Acta Agriculturae Scandinavica, series B* 49, 44-49.
- Phoenix, G. K. & Lee, J. A. 2004. Predicting impacts of Arctic climate change: Past lessons and future challenges. *Ecological Research* 19, 65-74.
- Pudas, E., Tolvanen, A., Poikolainen, J., Sukuvaara, T. & Kubin, E. 2008. Timing of plant phenophases in Finnish Lapland in 1997–2006. *Boreal Environment Research* 13:31-41.
- Putkonen, J. & Roe, G. 2003. Rain-on-snow events impact soil temperatures and affect ungulate survival. *Geophysical Research Letters* 30, 1188.
- Sakai, A. & Larcher, W. 1987. *Frost survival in plants: responses and adaptations to freezing stress*. Springer-Verlag, Berlin.
- Schiermeier, Q. 2006. On thin ice. *Nature* 441, 146-147.
- Solberg, S. 2006. Mer skogskader ved klimaendring? *Cicerone* 3/2006, 30-32.
- Stohl, A., Berg, T., Burkhart, J. F., Fjærraa, M., Forster, C., Herber, A., Hov, Ø., Lunder, C., McMillan, W., Oltmans, S., Shiobara, M., Simpson, D., Solberg, S., Stebel, K., Ström, J., Tørseth, K., Treffeisen, R., Virkkunen, K. & Yttri, K. E. 2007. Arctic smoke – record high air pollution levels in the European Arctic due to agricultural fires in Eastern Europe in spring 2006. *Atmospheric Chemistry and Physics* 7, 511-534.
- Taulavuori, K., Laine, K., Taulavuori, E., Pakonen, T. & Saari, E. 1997. Accelerated dehardening in bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) induced by a small elevation in air temperature. *Environmental Pollution* 98, 91-95.
- Tømmervik, H., Johansen, B., Tombre, I., Thannheiser, D., Høgda, K. A., Gaare, E. & Wielgolaski, F. E. 2004. Vegetation changes in the Nordic mountain birch forest: the influence of grazing and climate change. *Arctic, Antarctic and Alpine Research* 36, 323-332.
- UNEP (United Nations Environment Programme) 2007. *Global outlook for ice & snow*. UNEP & GRID-Arendal, Nairobi.
- Vollenweider, P. & Günthardt-Goerg, M. S. 2005. Diagnosis of abiotic and biotic stress factors using the visible symptoms in foliage. *Environmental Pollution* 137, 455-465.
- Ögren, E. 1996. Premature dehardening in *Vaccinium myrtillus* during a mild winter: a cause for winter dieback? *Functional Ecology* 10, 724-732.
- Ögren, E. 2001. Effects of climatic warming on cold hardiness of some northern woody plants assessed from simulation experiments. *Physiologia Plantarum* 112: 171-177.
- Ögren, E., Nilsson, T. & Sundblad, L.-G. 1997. Relationship between respiratory depletion of sugars and loss of cold hardiness in coniferous seedlings over-wintering at raised temperatures: indications of different sensitivities of spruce and pine. *Plant, Cell and Environment* 20, 247-253.
- Öquist, G. & Huner, N. P. A. 2003. Photosynthesis of overwintering evergreen plants. *Annual Review of Plant Biology* 54: 329-355.
- Aas, W., Solberg, S., Manø, S. & Yttri, K. E. 2007. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel, 2006. NILU OR 22/2007, Rapport 985/2007.

Einstape – en enkel bekjempelsesmetode

Ola M. Wergeland Krog

Wergeland Krog, O.M. 2008. Einstape – en enkel bekjempelsesmetode. Blyttia 66:97-100.
A simple method for fighting the bracken *Pteridium aquilinum*.

Bracken *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn is one of the most common plant species and far the most common fern species in the world. Bracken has a deep strong water- and nutrient-rich rhizome, it produces enormous amounts of spores, it is poisonous, it is favoured by the changing agriculture, it is favoured by fire, it has a allelopathic effect on other plants etc. These factors make the plant a winner in the landscape of today, and it has become a pest plant for both commercial and conservational agriculture worldwide. Numerous programmes have been described as to how to fight the bracken, mostly involving combinations of herbicides (Asulam), cutting and grazing over several seasons.

An alternative method is described; sustainable, low cost, non-poisonous and apparently efficient. Simply whip the young fronds off just before they unfold and leave the stipes standing to impoverish the rhizome.

Ola Wergeland Krog, Wergeland Krog Naturkart, Storgt. 3, NO-1890 Rakkestad. omwk@online.no

I et skjøttet jordbrukslandskap er det småvokste arter og arter med bladrosett som favoriseres – de bevarer vitale deler selv etter at ljåen eller mulen har tuktet enga. Når ljåen er hengt opp for godt, slåmaskinen står i skogkanten og ruster og fjøsdøra er spikret igjen, har livsbetingelsene for plantene i enga blitt snudd på hodet. Nå er det lang stilk og stor og høyt ansatt bladplate som har blitt suksessfaktorer – og typiske trekk ved flere av de vellykkede «gjengroingsartene».

Einstape *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn er en typisk representant for disse gjengroingsartene i kulturlandskapet. Den kommer tidlig med en lang stilk som hurtig rager over alle andre artene i enga og den bruker ikke lange tiden på å rulle ut de store bladplatene sine og skygge for slåtte- og beitemarksartene. Og har den først etablert seg, er den nesten umulig å bli kvitt.

En vinner

Einstapen er en av verdens vanligste karplantearter og verdens vanligste bregne (Page 1986), og den har ekspandert kraftig de siste årtiene. Einstape har en enorm sporeproduksjon med opptil 300 millioner sporer pr blad (Conway 1957), men spredningen foregår for det meste vegetativt. I den dyptliggende jordstengelen (rhizomet) lagrer planten energi og vann, og herfra skyter den opp blader (overjordsskudd) gjennom hele vekstsesongen. Einstapen skiller ut giftstoffer som hemmer andre arter i konkurransen (allelapati), og på få år danner den et tykt strølag som ytterligere hindrer

spiring av andre arter. Dette strølaget er lettantennelig og brenner godt, og om det skulle begynne å brenne så favoriseres einstapen også av brann. Einstape er giftig for beitedyr, og spises i liten grad, og hele planten, også sporene, inneholder kreftframkallende stoffer (Crane 1990).

Tynes av tråkk

Men den synes likevel på beitene, noe som først og fremst skyldes at unge skudd trækkes i stykker, særlig av tyngre dyr som storfe og hest.

Det har blitt gjort mye forskning rundt omkring i verden for å komme fram til en effektiv metode for å bekjempe einstape. Her i Norge har vi stort sett bekymret oss for bevaringen av blomsterenger og lyngheier, mens det i andre land også forskes på bekjempelsesmetoder rett og slett for å opprettholde en kommersiell landbruksproduksjon. F.eks. har det i Bulgaria blitt gjort metodeforsøk med en kombinasjon av gjentatte sprøytinger med glyfosat, slått og innsåing av svingel og kløver for å gjøre beitene nyttbare for beitedyr (Petrov & Marrs 2000).

Skal en imidlertid bevare blomsterengene og lyngheiene, må en gå noe mer forsiktig fram. Her i Norge har det blitt gjort omfattende forsøk på Lyngheiserteret på Lygra, og metodene har vært kombinasjoner av sprøytemidler og slått (Måren & Ekelund 2005). Forsøkene på Lyngheiserteret har også omfattet utprøving av det i Norge ikke godkjente ugrasmidlet Asulam, som er det vanligste sprøytemidlet mot einstape i mange andre land. Søker en på nettet, finner en mye forskningsre-



Figur 1. Det perfekte stadiet for pisking/hodekapping av einstape – i Østfold omkring slutten av mai. Foto: OMWK.
The perfect stage for whipping off the bracken «heads» – in SE Norway this occurs in the end of May.

sultater omkring bekjempelse av einstape, fra økologiske småskalaforsøk til beskrivelse av metoder for effektiv helikoptersprøyting med Asulam.

Det var artikkelen fra forsøkene på Lyngheiseret (Måren & Ekelund 2005) som inspirerte meg til å skrive om mine erfaringer med einstape. Jeg hadde allerede erfart at einstapen er en vanskelig art å tukte, men at den var så stri som det beskrevne forsøket viser, var jeg ikke klar over. En kjent metode fra gammelt av for å tukte einstape er å slå den med ljå, enten hele skuddet eller helst bare bladplata, slik at den grønne stilken står igjen. Gjensetting av stilken, eller bare å knekke stilken under bladplata, reduserer transporten av fotosynteseprodukter til de underjordiske delene, og skytingen av nye skudd reduseres (Johansson & Hedin 1991). Men å slå en art med så seig stengel som einstape med ljå 20–30 cm over bakken, eller å manuelt knekke stenglene én for én, egner seg bare for svært små arealer eller for områder med helt spesiell naturverdi.

Alternativ metode

Vi bor på et lite småbruk i Rakkestad kommune i Østfold med stor artsrikdom i engene både av sopp og karplanter. Bruket lå i mange år øde og en ungsog av osp hadde krøpet langt inn på engene. Sølvbuketuer og jordrottehauger dominerte sentrale deler av enga. Restaurering av engene ble påbegynt i 1999. Det ble benyttet ljå, ryddesag, tohjuls slåmaskin, motorsag samt en gammel forhøster. Etter dette har engene blitt slått med slåmaskin hvert år i slutten av juli-august, skrapslåtten har foregått med tohjuls slåmaskin og ljå. Engene inneholdt også før restaureringen små bestander av sjeldne arter, og disse er nå i ferd med å ekspandere. Det er f.eks. rike bestander av griseblad *Scorzonera humilis* (VU) og solblom *Arnica montana* (VU), samt forekomst av marinøkkel *Botrychium lunaria* (NT) og rødlistede beitemarkssopper som f.eks. gyllen vokssopp *Hygrocybe aurantiosplendens* (NT), svartdugget vokssopp *H. phaeococcinea* (NT), fiolett greinkølesopp *Clavaria zollingeri* (NT) og røykfarget kølesopp *C. fumosa* (NT).



Figur 2. Forfatteren i gang med å piske einstape i slutten av mai. Foto: Kläre Poelchau.
The author in the process of whipping off bracken at the end of May.

Men på godt drenert mark langs skogkanten i den øvre delen av enga, hadde einstapen etablert seg skikkelig og var delvis i ekspansjon. Vanskelig å komme til var det også med dårlig drenering nedenfor og mye stein og fjell i dagen.

En forsommer ca. 2003 gikk jeg og betraktet hordene av einstapestilker som skjøt høyt over alle andre arter i enga. På dette stadiet, hvor bladene ennå ikke har begynt å rulle seg ut, er stilkene og særlig bladene myke og svært sårbare, et lite knips og de ryker av (figur 1). Jeg gikk og bar på en 4–5 meter lang tynn bjørkepisk med mange tynne grener. Den var kappet ned under veikantrydding høsten i forveien og var tørr og lett. I irritasjon over einstapens spredning svingte jeg denne pisen over einstapehodene i enga, og konstaterte nærmest med overraskelse at hodene trillet i hopetall, og det uten at jeg hadde brukt særlig kraft i slaget. Jeg fikk blod på tann, og det tok ikke mange minuttene før jeg hadde fullstendig rensert hele enga langs skogkanten for einstape, og bare stilkene sto igjen.

Teknikken var enkel, det var bare å gå i vanlig

gangfart og svinge «pisen» fra side til side i passende høyde over enga (figur 2). På den måten lagde jeg en 5–6 meter bred, einstapefri gate langs skogkanten. Igjen sto bare de grønne stilkene. Utover sommeren tok jeg av og til en liten runde og behandlet nye skudd på samme måte. Nå var det ikke fullt så enkelt da enga var jevnhøy med einstapen, men til gjengjeld var det langt færre einstapehoder.

Neste vår var mengden einstape påtakelig redusert, og de som kom opp fikk den samme behandlingen.

Nå, etter 4 år, kommer det fortsatt en og annen einstape opp, men disse får samme behandling, og einstape er et lite problem i engene våre i dag.

Når ikke flere års sprøyting med kraftige doser glyfosat klarer å utrydde einstapen i forsøksfeltene i Bulgaria (Petrov & Marrs 2000), er det kanskje ikke å forvente at det skal være mulig med en bjørkepisk. Men hvis denne metoden er så effektiv som den ser ut til etter mine svært uvitenskapelige forsøk, så er det bare én faktor som skiller dette fra vanlig slått,

og det er at hele bladstilkene står igjen. Det er som tidligere nevnt kjent at gjensetting av stilkene hindrer knoppskyting fra jordstengelen. Jeg har også hørt at det fra gammelt av ble hevdet at stilkene utarmet rota mer effektivt enn om den ble slått av nede ved bakken, dette har jeg imidlertid ikke funnet vitenskapelig dokumentasjon for.

Men uansett, det virker, og med en god bjørkepisk er metoden meget effektiv, og avhengig av utholdenheten er den raskere enn en traktormontert trepunkts slåmaskin, spesielt i gammelt kulturlandskap med dårlig arrondering.

Kan det være bedre? – redskapen er effektiv, gratis, nærmest lydløs, forurensner ikke, er ikke giftig, du får styrketrening på kjøpet og på toppen av det hele kan du lytte til fuglesangen mens du jobber...

Litteratur

- Conway, E. 1957. Spore production in the bracken. *Journal of Ecology* 45: 273-284.
- Crane, M. F. 1990. *Pteridium aquilinum*. I: Fire Effects Information System, [Online]. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory (Producer). Tilgjengelig på: <http://www.fs.fed.us/database/feis/> [18. des. 2007].
- Måren, I.E. & Ekelund, K. 2005. Einstape – hvordan bekjempe den i kulturlandskapet. *Blyttia* 63: 147 – 155.
- Johansson, O. & Hedin, P. 1991. Restaurering av ångs- og hagmarker. Naturvårdsverket. 146s.
- Page C.N. 1986. The strategies of the bracken as a permanent ecological opportunist. In: Smith RT, Taylor JA, eds. *Bracken, ecology, land use and control technology*. Carnforth, Parthenon Press, 173-181.
- Petrov, P & Marrs, R.H. 2000. Follow-up methods for bracken control following an initial glyphosate application: the use of weep wiping, cutting and reseeding. *Annals of Botany* 85 (Supplement B): 31-35.

INNI GRANSKAUEN

Litt mer om kaktussmak og desslike

Ove Fosså

Parkveien 11, NO-4307 Sandnes
ovefossa@online.no

Det er utrolig hvor skjodesløse reklamebyråer er når det gjelder å plukke ut illustrasjoner av planter (og dyr). De hadde neppe sluppet like lett unna om de hadde prydet en «fotballdrikk» med bilder av golfballer.

Jeg gjorde et forsøk på å finne ut hva denne «kaktussmaken» faktisk er, og har funnet følgende:

Carlsberg opplyser at Ramlösa-varianten som ble omtalt av Jan Wesenberg i forrige *Blyttia* (nr. 1/2008, 66:62-63) er smaksatt med «kaktusarten Indian fig *Opuntia*», dvs. den dyrkede fikenkaktusen *Opuntia ficus-indica* (<http://www.carlsberg.se/wbch3.exe?ce=1002750>). Den har også spiselige blader, kan de fortelle! (Men det er de jo ikke alene om å tro). På et annet sted forteller de om andre kaktus, uten å nevne noe om hva som finnes i vannet (<http://www.carlsberg.se/wbch3.exe?p=1001423>). Her oppgir de til og med kilde for opplysningene, det er bare litt underlig at siden de viser til (en side på Den virtuella floran!) utelukkende handler om blåbær (<http://linnaeus.nrm.se/flora/di/erica/vacci/vaccmyr.html>).



En annen kaktus-drikk, som ble lansert i 2000, men som siden ser ut til å ha gått ut av sortimentet, er «Snapple Iced Tea Cactus» (se figuren). Den var smaksatt med agave-juice, og i omtalen er det litt uklart om det var i tillegg til eller i stedet for «ordentlig» kaktus. Der valgte de kjempesøylekaktus *Carnegiea gigantea* til å pryde etiketten, i tillegg til en Agave-rosett der det ser ut til å ha blitt montert inn noen ubestemmelige store blomster nede rundt rosetten – antakelig for å få den til å se mer

«kaktusliknende» ut (se den dessverre litt grøtete illustrasjonen – dette er en liten jpeg fra en nettside fra 2000 som fortsatt ligger på nettet, <http://www.bevnet.com/news/2000/01-05-2000-snapapple.asp>).

Og «Saguaro Cactus Lollipops» fra Twinkle Pops, dvs. en kjærlighet på pinne formet som en stilisert kjempesøylekaktus, er ikke helt overraskende «Prickly Pear Flavored» (dvs. smakssatt med fikenkaktus): http://www.lolliesgalore.com/index.php?main_page=product_info&products_id=194.

Det er så mange slags «kaktus»-produkter i handelen, her er et ekstrakt som kalles «The South African Cactus extract», men som inneholder sukkulenta *Hoodia gordonii* i svalerotfamiliene: <http://www.indigohealth.co.uk/magazine.asp?art=47>. Denne planta fra en av de skumlere giftplantefamiliene er i slankebransjens søkelys, da den visstnok skal lure hjernen ved å gi den et falskt metthetssignal.

Tobakkprodusenten Fiedler & Lundgren lanserte i 2004 til og med et snusmerke med kaktus («Metropol kaktus vit portion»), som også ser ut til å være tatt ut av sortimentet. Esken var minimalistisk designet uten noen plantebilder, og kilden til kaktussmaken er ukjent (<http://www.northerner.com/products/swm9210.html>).

Jeg ser også at Hennig-Olsen nå selger en sorbet med kaktussmak (10% kaktusfiken). De ser ut til å ha funnet bilde av riktig art (<http://www.hennig-olsen.no/produkt.aspx?m=5&c=109>).

Ringnes derimot fikk på pukkelen av forbrukerrådet i 2003 for kaktus/lime-iste som ikke inneholdt noen form for kaktus, bare kunstig aroma. Hva de hadde bilde av på etiketten vet jeg ikke (<http://forbrukerportalen.no/Artikler/forbrukerrapporten/2003/1062765042.95>).

Pollenallergi – hvilket pollen...?

Klaus Høiland

Biologisk institutt, PB 1066 Blindern, NO-0316 Oslo
klaus.hoiland@bio.uio.no

Det er én side ved botanikken jeg ikke liker. Det er hver vår når bjørka åpner raklene og trillioner på trillioner av små pollenkorner slippes ut. Noen av disse finner vegen til nesa og øyene mine med dertil kløende, rennende og nysende resultat. I fjor ble det så ille at alt som het lukte- og smakssans forsvant, vel å merke den delen av smakssansen som egentlig er



lukt. Fiskepudding så vel som de skarpeste indiske gryter smakte nøyaktig likt, dvs. ingenting (unntatt fornemmelsene salt, søtt, surt og beskt).

I år bestemte jeg meg for å ta dette mer alvorlig. Jeg gikk på apoteket, ble anbefalt øyedråper og nesespray, og fikk samtidig den lille brosjyren «Pollenallergi» utgitt av APOTEK1 med undertekst «Vår kunnskap – din trygghet.»

Apotekenes kunnskap som borger for vår trygghet er og skal være om legemidler, det er riktig. Men legemidler har ofte sin opprinnelse i plantene, og pollen er definitivt en del av planteriket. Dessverre så skorter det akkurat på denne kunnskapen, når vi studerer brosjyren nærmere. For hvilken plante er avbildet på en brosjyre om pollenallergi? Rakler av bjørk, or eller hassel ville vel vært førstevalget. Kanskje timotei eller et annet enggras for graspollenallergikerne. Eller burot? Dessverre så viser det seg nok en gang at kunnskapen om faget botanikk er svært så lite tilstedeværende, sjøl i publikasjoner som berører emnet. Den avbildete planta er nemlig en blomstrende kvist av morell eller kirsebær (vanskelig å si hva)! Ikke akkurat noen typisk allergiframkaller. Den beste unnskyldningen for total ignorering av botanikkfaget må vel være at ingen av de aktuelle

pollenproduserende plantene er særlig dekorative. Med andre ord: det faglige ble kastet vrak på av hensyn til det estetiske. Inni brosjyren til APOTEK1 står omtale av aktuelle pollenproduserende planter med angivelse av deres pollensesong. Her hadde man hatt mulighet til å bøte på blunderen ved å ta inn bilder av disse plantene, til hjelp for allergikere som ikke er så kunnige i botanikk. Den muligheten lot APOTEK1 gå fra seg.

Summa summarum: fortsatt behandles faget botanikk med den aller største lemfeldighet, sjøl av institusjoner som burde ha visst bedre.

Imidlertid, medisinerne hjalp – så kunnskapen om legemidler har APOTEK1 i behold.

Et algemysterium

Klaus Høiland

Biologisk institutt, PB 1066 Blindern, NO-0316 Oslo

klaus.hoiland@bio.uio.no

Dette er vel første gang et utdrag av en kriminalroman er brakt inn i spalten, men akkurat denne passusen er så god at den fortjener omtale. Hadde forfatteren, Stieg Larsson, tenkt litt mer på økologi og litt mindre på uhumske detaljer, burde han ha oppdaget tabben. Utdraget er fra boka «Luftslottet som sprengtes» og handler om at hovedpersonen, Lisbeth Salander, tar en tur til et gammelt industriareal i nærheten av Norrtälje i Sverige en sur vinterdag 18. desember.

«Deretter gikk hun [Lisbeth Salander] tilbake til samlingen med verktøy og rotet rundt til hun fant en kraftig lommelykt. Hun sjekket at det var batterier i den, og gikk ned i første etasje og inn i den store hallen. Vannet fra dammene trengte inn gjennom støvlene.

Det luktet mer og mer ufyselig råttent jo lenger inn i hallen hun kom. Det virket som om stanken var verst midt i hallen. Hun stoppet ved et av fundamentene til de gamle teglsteinsovnene. Fundamentet var nesten breddfullt av vann. Hun lyste med lommelykten mot den kullsvarte vannflaten, men kunne ikke skjelve noe. Overflaten var delvis dekket av alger som dannet et grønt slim. [Mine kursiveringer.]...»

I en hall så mørk at jenta må bruke lommelykt vokser det grønne alger i vannet! Det kullsvarte vannet skjuler dessuten flere mysterier enn bare alger med noctisyntese. Her flyter også likene av to unge prostituerte piker.

Jeg skal ikke utdype dette mer, annet enn å påpeke hvilke fallgruver botanikken representerer for dem som ønsker å bruke faget, men ikke har de fornødne kunnskapene.

Og la det være sagt: forfatteren, Stieg Larsson (som dessverre døde i 2004), har skrevet en fantastisk spennende og velskrevet trilogi om Lisbeth Salander, Mikael Blomkvist, Erika Berger og en drøss andre fargerike personer. Anbefales som god fellektüre – alger eller ikke alger.

FLORISTISK SMÅGODT

Strandtorn *Eryngium maritimum* funnet i Sandefjord kommune, Vestfold. Et sært voksested

Trond Grøstad

Eikelundvn. 8, NO-3290 Stavern

Strandtorn *Eryngium maritimum* L. er en sjelden art i norsk flora. I Vestfold er den sist sett i Ula, Larvik kommune, tidligere Tjølling kommune i 1955. Første registrerte funn i Vestfold er fra Sandøya i Tjøme

kommune og er datert 1855. Ellers er den funnet på noen få andre lokaliteter, (Se under!)

Ifølge Reidar Elven (i Lid & Lid 2005) er arten gått sterkt tilbake, og arten er i dag fredet i Norge.

Søndag 19. august 2007 var min kone Inger og jeg en tur til Vesterøya i Sandefjord. Formålet med turen var egentlig å bestille epler for vinteren. Bilen ble parkert nede i strandområdet, og vi foretok en liten spasertur ut på ei betongbrygge. Noen meter ute på brygga fant vi en grein av strandtorn. Eksemplaret vokste opp mellom betongdekket og store rullesteinene på vestsida av brygga. Mellom rullesteinene ble det også funnet en brun og vissen avhogd grein av planta. Mens jeg hentet



Det lille eksemplaret av strandtorn *Eryngium maritimum* fra Vesterøya i Sandefjord. Foto TG.

GPS'n, hadde grunneieren kommet ut på brygga. Han hadde vært en tur på sjøen og lurte på hva vi dreiv på med.

Han kunne fortelle at brygga ble anlagt for omtrent tretti år siden, og at rullesteinene ble anbrakt der for vel fire år siden. Grunneieren kunne dessuten fortelle at han også hadde sett planta der året før, og også dette året var den blitt kuttet ned. Mellom de store rullesteinene vokste også åkerdylle *Sonchus arvensis*, gåsemure *Argentina anserina*, tangmelde *Atriplex prostrata* ssp. *prostrata* og bruskmelde *A. glabriuscula*.

Lokaliteteten er følgende: Vf Sandefjord: Vesterøya, Benserødkilen, NLWGS 7287,4919.

Hvordan er så planta kommet til Vesterøya? Mest trolig har den kommet sjøveien fra nærmeste lokalitet, enten Syd- eller Nord-Koster i Bohuslän (rett sør for Hvaler) eller fra Jomfruland i Te Kragerø. Arten har dessuten 3–4 intakte lokaliteter i Østfold (J.I. Båtvik, pers. medd.).

I de seinere åra er det gjort mange forsøk for å undersøke flyteevne og spiringsevne hos en rekke havstrandsplanter, blant annet strandtorn. Frø av

noen arter har en overlevelsessevne opptil en måned i saltvann. Frø av strandtorn, sågar greiner med fruktstander, ser ut til å kunne overleve i vann vel fjorten dager og likevel ikke miste spireevnen. (O. Stabbetorp pers. med.)

Foto og den visne, avhogde greinen er lagt inn i herbariet i Oslo. Melding om funnet er også rapportert til Fylkesmannen i Vestfold, miljøvernavdelingen.

Funn av strandtorn i Vestfold:

Tjøme, Sandøya: 1855, 12 belegg fram til 1883.

Nøtterøy, Arø: 1922, 1 belegg

Nøtterøy, Østre Bolerne: udatert, 1 belegg

Sande, Killingholmen: 1923, 1 belegg

Larvik, Ula: 1890, 24 belegg fram til 1955.

Takk til Jan Erik Eriksen ved herbariet i Oslo for opplysninger om funn av strandtorn i Vestfold.

Litteratur

Lid, J. & Lid, D.T. 2005. Norsk Flora. 7. utgåve ved Reidar Elven. Det norske Samlaget.

Innsjøene på Hadeland. En vurdering av deres nåværende tilstand med spesiell vekt på forekomsten av kransalger

Del 1. Innledning og innsjøene i Gran kommune

Anders Langangen

Langangen, A. 2008. Innsjøene på Hadeland. En vurdering av deres nåværende tilstand med spesiell vekt på forekomsten av kransalger. *Blyttia* 66: 104-120.

The lakes of the Hadeland region, Oppland county, SE Norway. An evaluation of their present status with special attention to the charophytes.

The Hadeland district of Oppland County, SE Norway, has long been known as one of the finest areas in Southern Norway with calcareous lakes and *Chara* lakes. The author investigated the lakes in the area in connection with his master work in 1968-69. Some of the lakes were visited once more during the 1990s. A new investigation of most of the lakes was carried out in 2007 (Gran municipality) and will be concluded in 2008 (Lunner and Jevnaker municipalities). This article refers to the Gran lakes. Many of the lakes are markedly eutrophicated, and some of the previous *Chara* lakes are now lost. The municipality now holds four well-developed *Chara* lakes: three typical (Skirstadtjernet, Glorudtjernet and Rokotjernet) and one with dystrophic tendencies (Oksetjernet). These lakes are continuously under threat of eutrophication.

Anders Langangen, Hallagerbakken 82 B, NO-1256 Oslo alangang@gmail.no

Denne undersøkelsen omfatter 31 tjern og sjøer i Gran kommune, Oppland fylke. Alle sjøene er kalkrike, og de fleste av dem er eutrofe. I kommunen er det i alt fire kransalgessjøer (Skirstadtjernet, Glorudtjernet, Rokotjernet, Oksetjernet). De tre første er klassiske kransalgessjøer med kalkmergelbunn. Selv i disse sjøene er noen områder eutrofe, noe som ikke er et godt tegn. Den fjerde sjøen, Oksetjernet, er mer humuspåvirket. Alle fire sjøene er meget verneverdige. For å sikre dem, vil det være nødvendig å redusere næringstilførselen fra husdyrhold og jordbruk.

Til sammen fant jeg kransalger i ti sjøer. I tre av sjøene (Lønntjernet, Smedstutjernet, Bergstjernet) er det store forekomster av kransalger uten at de er kransalgessjøer. De er likevel meget verneverdige. I tre av sjøene (Stortjernet, Grunningen, Askjuntjernet) var forekomstene av kransalger helt marginale, og det er ganske sannsynlig at de snart vil forsvinne helt.

I hele seks sjøer hvor det tidligere er funnet kransalger fant jeg ikke noen slike i 2007. Fire av disse lokalitetene har blitt for eutrofe for kransalger.

I Østtjernet og Bråtåtjernet var det heller ikke kransalger, i motsetning til i 1969, da begge var meget rike kransalgelokaliteter. *Chara curta* hadde en av sine tre kjente norske lokaliteter i Bråtåtjern.

Status til de forskjellige artene er ikke vurdert i denne artikkelen, men mine funn tyder på at det har vært en forringelse av arts mangfoldet når det gjelder kransalger på Hadeland.

Hadeland er navnet på det rike jordbruksområdet som ligger helt sør i Oppland fylke, i kommunene Gran, Lunner og Jevnaker.

Geologisk består området av kambrosiluriske skifre og kalksteiner ispedd soner med sandsteiner (Owen et al. 2001). Store deler av området er dekket av kalkholdig, næringsrik jord.

Området er lavest i nord (Bergstjernet er 176 moh) hvor de eldste kambriske skifrene ligger. Sør-østover hever landskapet seg, samtidig som lagrekken blir yngre og kalksteinlagene tykkere (Kalven er 484 moh). I kalkområdene er det på enkelte steder intrusjoner av gabbro. Et av dem, Buhammaren er hele 549 moh, og har en annen type tjern enn i området for øvrig. Hadeland er ellers omgitt av

prekambriske bergarter (grunnfjell) i nord, Randsfjorden i vest og permiske bergarter i sør og øst (Owen et al. 2001).

Innsjøenes beliggenhet

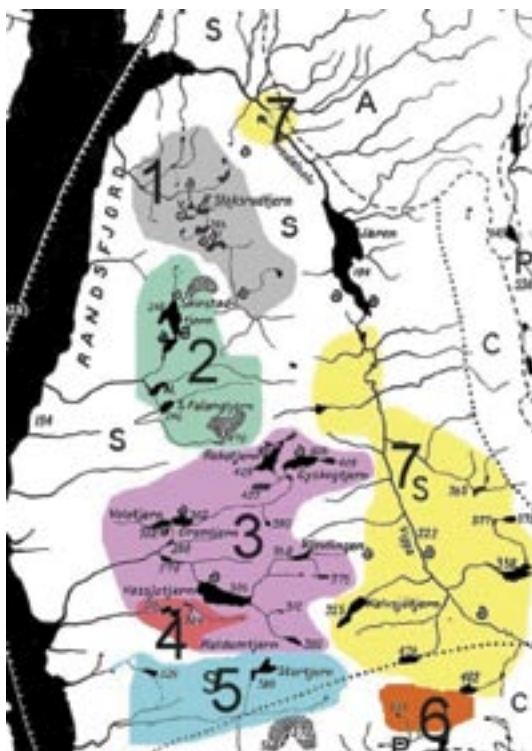
Det er mange ulike ferskvannsforkomster på Hadeland, fra store innsjøer til små putter. Som det fremgår av figur 1 ligger de fleste sentralt oppe på Hadelandsplatået. På figuren er sjøer som ligger i det samme nedslagsfeltet merket med farger og tall, fra 1–7. I tillegg er det noen ganske få, små tjern som ligger utenfor disse områdene. I områdene 1–5 dominerer de kambrosiluriske bergartene, mens område 6 ligger i et område med omdannede (metamorfe) bergarter av samme type. Område 7 er noe mer sammensatt, men har også vann fra kambrosilurumrådene og de metamorfe områdene. Deler av dette området er dekket av morenemateriale og jord. Den største innsjøen her, Jarenvannet er ikke med i denne undersøkelsen.

Det er av interesse å se på fordelingen av kalkmergelavsetningene. De er fra Strøm (1942), så de er ganske gamle, men det ses tydelig at det er flest av dem i områdene 1–3, hvor også de fleste sjøene ligger, og hvor det er mest utfelling av kalk. Dette gjør at innsjøene her får spesielle egenskaper, bl.a. høyt innhold av kalk.

Tidligere undersøkelser av innsjøene og årsakene til at jeg vurderer dem nå

Den første undersøkelsen av innsjøene på Hadeland som jeg kjenner, ble gjort av professor Kaare Münster Strøm i årene 1940–41 (Strøm 1942). Det er et rent limnologisk arbeid, uten biologiske observasjoner av noen betydning. Han sier i innledningen at han har gjort slike observasjoner, men at disse ikke er ferdige til å publiseres. Artikkelen inneholder verdifulle opplysninger om flere abiotiske faktorer, nedbør, siktedyp, ledningsevne, pH og sedimenter. Han påpeker de mange kalkrike sjøene i området, og han sier at kalkmergelen som finnes her, er sammensatt av snegleskall og rester etter kransalger. Derfor har dette arbeidet en viss interesse også i denne sammenhengen.

I årene 1968 og 1969 hadde jeg feltarbeide i området i forbindelse med min hovedfagsoppgave om kransalger (Langangen 1970). Jeg undersøkte da til sammen 24 innsjøer, de fleste kransalge (*Chara*)-sjøene i kommunene Jevnaker, Lunner og Gran. Deler av dette arbeidet ble senere publisert (Langangen 1971, 1974). Noen av disse lokalite-



Figur 1. Oversikt over de undersøkte områdene på Hadeland. De fargete områdene markerer nedslagsfelter. De er merket med tall fra 1 til 7 og omtales i teksten. Kartet er fra Strøm (1942). S: kambrosiluriske bergarter, C: metamorfe kambrosilurbergarter, P: permiske bergarter, A: grunnfjell. Sneglesymbolene indikerer større avleiringer av kalkmergel.

Map of the investigated areas in Hadeland. The coloured areas are catchment systems, marked by numbers from 1–7 and described in the text. The map is from Strøm (1942). S: cambrosiluric rocks, C: metamorphic cambrosiluric rocks, P: permic rocks, A: archaean rocks. The snail symbols indicate large marl deposits.

tene besøkte jeg på nytt på 1990-tallet, og fra disse turene er det mange nye belegg av kransalger (Langangen 2007). Disse turene munnet også ut i flere små artikler (Langangen 1991, 1994, 1996). Senere har jeg skrevet et sammendrag over kjente kalksjøer i Norge, Hadeland inkludert (Langangen 2003).

En del nyttig informasjon kan man også finne i professor Jan Øklands bok om Lakes and Snails (Økland 1990). Han gjorde feltarbeide på Hadeland i 1954 og 1968. Han har også skrevet en artikkel i Blyttia om noen forekomster av kransalger, men

den er helt uten artsbestemmelser (Økland 1969). Atikkelen har et interessant fotografi av en kalkmergelstrand ved Skirstadtjern, tatt i 1954.

Noen av kransalgessjøene på Hadeland er også behandlet av Brandrud (2001) og Walseng et al. (2002). Ellers er fuglefaunaen i våtmarksområdene på Hadeland undersøkt av Gaarder & Larsen (1993). En vurdering av det biologiske mangfoldet i Gran kommune er gjort av Gaarder & Larsen (2003). Videre er de spesielle kulturlandskapene på Tingelstadhøgda og Røykenvika, i Gran kommune omtalt i Gaarder & Larsen (2007).

Jeg har i lengre tid hatt interesse av å få vurdert status til de lokalitetene jeg undersøkte i 1968-69, og mine undersøkelser på Hadeland og Ringerike i begynnelsen av 1990 årene var et forsøk på dette, men det ble ikke fullført.

Med de norske rødlistene i 1998 (DN 1999) og 2006 (Kålås et al. 2006) har interessen for det biologiske mangfoldet i Norge økt. I begge disse rapportene har jeg skrevet om kransalgene. Det

var særlig i den siste rødlisten at jeg følte at det manglet oppdaterte opplysninger, spesielt om de mest truede artene, og flere av dem hadde Hadeland som et viktig forekomstsområde. Det er ut fra et slikt behov at jeg nå vil undersøke innsjøene på Hadeland på nytt.

Feltarbeidet mitt er ennå ikke ferdig, men vil bli avsluttet i løpet av sommeren 2008. På grunn av en rekke andre gjøremål ble feltarbeidet i 2007 først gjort i september og oktober. Når det gjelder kransalgene, så holder de seg, mens det for annen vegetasjon kanskje blir i seneste laget. Jeg har i løpet av fire dager i felt besøkt de fleste ferskvannslokaliteter i Gran kommune, og planen er som nevnt å videreføre dette i Lunner og Jevnaker kommune i løpet av sommeren 2008.

Arbeidsmåter

Vannsamlingene jeg har besøkt er som nevnt av svært ulike størrelser. Alle er godt dokumentert med fotografier, og jeg har samlet inn en del planter (særlig vasspest og selsnepe, men også andre) som nå ligger på Botanisk Museum på Tøyen (Herb. O).

I de små vannene er det ikke brukt båt, men i de store har jeg stort sett gjort det. Jeg har ofte fått låne båter lokalt men jeg har også hatt med meg en gummibåt. Denne siste har blitt brukt hvis det har vært spesiell grunn til det. Jeg skulle gjerne hatt med meg en større båt, men det har vært praktisk vanskelig idet jeg har reist alene. På en av turene hadde jeg med en kano, men den var så tung at jeg bare fikk brukt den i vann som jeg kunne kjøre helt ned til, og det er ikke så mange slike i dette området.

Når jeg kom til lokaliteten, fotograferte jeg, gikk ofte rundt vannet, tok vannprøver og samlet interessante planter, inkludert alger, både trådformete grønnalger og kransalger. Det var som regel lett å finne kransalgene. Jeg tok også en vannprøve i hver lokalitet. Den ble tatt i overflaten og følgende parametere ble målt.

1. pH ble målt på stedet med en Hellige komparator.
2. Ledningsevnen ble målt med et Hack conductivity-meter (Model 44600/CND/TDS). Ledningsevnen ble målt i $\mu\text{S}/\text{cm}$.
3. Kalsiuminnholdet ble målt med Merck Calcium-Test. Måleenheten er $\text{mg}/\text{L Ca}$.

UTM koordinatene til lokalitetene er fra kartblad Gran, Statens kartverk, Norge 1:50000. Kartblad 1815 I. Utgitt 2002. Noen navn og høyder er fra det økonomiske kartverket (1:5000).

Omtalte kransalger

Latinsk navn	Norsk navn (Langangen 2007)
<i>Chara aculeolata</i>	Piggkrans
<i>Chara aspera</i>	Bustkrans
<i>Chara contraria</i>	Gråkrans
<i>Chara curta</i>	Knippebustkrans
<i>Chara globularis</i>	Vanlig kransalge
<i>Chara rudis</i>	Smaltaggrans
<i>Chara strigosa</i>	Stivkrans
<i>Chara tomentosa</i>	Rødkrans

Omtalte vannplanter

Norsk navn	Latinsk navn (Lid & Lid 1994)
Broddtjønnaks	<i>Potamogeton friesii</i>
Dronningstarr	<i>Carex pseudocyperus</i>
Elvesnelle	<i>Equisetum fluviatile</i>
Hesterumpe	<i>Hippuris vulgaris</i>
Korsandemat	<i>Lemna trisulca</i>
Nøkkeroser	<i>Nymphaea</i> sp. og <i>Nuphar</i> sp.
Selsnepe	<i>Circuta virosa</i>
Sjøsivaks	<i>Schoenoplectus lacustris</i>
Smal dunkjevle	<i>Typha angustifolia</i>
Storblærerot	<i>Utricularia vulgaris</i>
Takrør	<i>Phragmites australis</i>
Vasspest	<i>Elodea canadensis</i>

Mitt mål med denne undersøkelsen har ikke vært å samle flest mulig arter av kransalger i hver lokalitet, men å påvise at det fortsatt er kransalger på lokalitetene, og å vurdere kvaliteten av disse. Dette vil gjøre en senere, egen innsamling av kransalger lettere. En slik gjennomgang vil bli nødvendig før neste revurdering av rødlisten i 2010.

Så langt det har latt seg gjøre har jeg ordnet innsjøene etter nedslagsfeltene de ligger i, og slik dette fremgår av kartet foran. Flere av innsjøene har tidligere ikke vært undersøkt.

Selv om de ligger i det samme nedslagsfeltet, vil innsjøene bare påvirke hverandre direkte hvis de henger sammen. Innenfor samme nedslagsfelt vil dette kunne variere.

Jeg beskriver aller først de kransalgjesjøene (Langangen 2003) som ligger i feltet. Deretter kommenterer jeg de andre sjøene hvor det positivt er påvist kransalger, og så de sjøene hvor det tidligere er funnet kransalger, men hvor de nå er borte. Jeg beskriver også kort de andre sjøene hvor det ikke

er funnet kransalger.

De kjemiske målingene jeg har gjort, viser ganske tydelig at dette er elektrolyttrike sjøer, med høye verdier av både pH, ledningsevne og kalkinnhold. Det høye kalkinnholdet gjør dem alle til kalksjøer.

Innsjøer i nedslagsfelt 1

I dette nedslagsfeltet (tabell 1) er det sytten lokaliteter. Av disse er det bare én som er kransalgjesjø (Oksetjernet).

Oksetjernet

Oksetjernet er den eneste kransalgjesjøen i dette nedslagsfeltet. Den ligger på en høyde like sør for Grunningen. Dette området er i mindre grad enn de andre områdene påvirket av jordbruksaktivitet, og det er en mulig grunn til at innsjøen ikke har endret seg synlig siden jeg undersøkte den i 1969. Sjøen skiller seg litt fra den typiske kransalgjesjøen ved at det her ikke er synlige kalkmergelområder. Føl-

Tabell 1. Alfabetisk liste over de undersøkte lokalitetene i nedslagsfelt 1. UTM-koordinatene, dato, høyde over havet (Hoh) i meter, de undersøkte abiotiske faktorene og funn av kransalger: (X) tidligere funn, X litt kransalger, XX mye kransalger, XXX kransalgjesjø hvor kransalgene dominerer.

Alphabetical list of the examined localities within catchment area 1. UTM coordinates, date, height a.s.l. in meters, examined abiotic factors and occurrence of charophytes: (X) previously found, X little charophytes, XX much charophytes, XXX Chara-lake where charophytes dominate.

Lokalitet	figur	UTMWGS 32V NN	Dato 2007	Hoh (m)	pH	Ledningsevne µS/cm	Ca ²⁺ mg/L	Krans- alger
Askjuntjernet	5	798,964	5.10	187	8,0	497	90	X
Bildenstutjernet	7C	810,979	25.9	267	7,8	356	60	
Bildenstuputten*		810,981	25.9	266	7,6	549	100	
Blinkeputten (Grindaker)		823,978	5.10	247	7,4	688	120	
Breidtjernet		817,953	25.9	241	7,6	492	100	(X)
(do.)			15.10		8,0	494	100	
Elgtjernet (=Ø. Staksrudtjernet)	7D	815,959	25.9, 5.10	240	7,8	487	90	
Grunningen (=V. Staksrudtjernet)	7F	813,959	25.9	239	7,8	460	80	X
Jordstadtjernet		839,941	5.10	305	7,6	453	80	
Langtjernet	7E	820,948	15.10	242	8,0	529	90	
Nordtjernet (Hole)	7B	809,967	5.10	226	7,8	444	80	
Oksetjernet	2	813,955	25.9	254	7,8	424	80	XXX
Smedstutjernet	3	808,942	5.10	286	7,6	357	70	XX
Stortjernet	4	824,967	25.9, 5.10	240	7,8	542	90	X
Sørtjernet (Hole)		809,965	5.10	225	7,8	541	90	
Tuvstjernet	6	809,979	25.9, 5.10	207	7,8	575	120	
Vesletjernet (N)	7A	823,973	25.9	241	7,8	666	110	
Vesletjernet (S)		824,964	25.9	241	8,0	550	110	

*har eget utløp nordover



Figur 2. Oksetjernet. **A.** 25.09.2007. Kransalgene dannet store sammenhengende bestander ute i vannet. **B.** 15.08.1976.
Lake Oksetjernet. A. 25.09.2007. The charophytes grow in dense populations in the lake. **B.** 15.08.1976.

gende kransalger er kjent fra denne innsjøen: *Chara aculeolata*, *C. contraria*, *C. strigosa* og *C. rudis*. Alle artene er rødlistet (Kålås et al. 2006). Da jeg besøkte lokaliteten i 2007 fant jeg bare den første arten. Kransalgene dominerte begge sider av innsjøen, og var synlige som store hvelvete bestander. Deler av innsjøen er myraktige og viser eutrofe trekk enkelte steder. Planter som selsnepe, hesterumpe og dronningstarr viser eutrofe forhold.



Figur 3. Smedstutjernet. 05.10.2007. Under vannlilje- og bjørkebladene ses en tett bestand av kransalger. Den blå lina er til plantekroken jeg bruke.

Lake Smedstutjernet. 05.10.2007. Beneath the nymphaeid and birch leaves a dense cover of charophytes is visible. The blue rope is attached to the collection hook which was used.

Smedstutjernet

Dette tjernet ligger helt sør i nedslagsfeltet. Det er en meget stor forekomst av takrør i østenden av tjernet. Ellers er det lite vegetasjon, men i vestre del dominerer kransalgene som her danner tette og meget store bestander. Som det ses av fotografiet vokser de blant nøkkeroser. Dette er en ny kransalgelokalitet, og minner på flere måter om Oksetjernet, men er ikke så godt utviklet som denne med hensyn til kransalgene. Kransalgene vokser på brun jordgrytbunn. Tjernet er omgitt av åkre og beitemark, men ettersom det er relativt flatt her, er det sannsynligvis ikke så stor avrenning til tjernet, slik at det foreløpig ikke har blitt for eutroft. Kransalgen som jeg fant var *Chara aculeolata*. Kransalgene var sterkt infiltrert med trådformete grønnalger i slekten *Cladophora*. Dette er ikke noe positivt trekk.

Stortjernet – Grunningen – Askjuntjernet

Disse tre tjernene har til felles at de er eutrofe.



Figur 4. Stortjernet. 25.09.2007. Nordenden har tette belter av takrør og smaldunkjeve. Legg merke til det nypløyde jordet og løvskogen som går helt ned til vannkanten. Lokaliteten er lite egnet for kransalger.

Lake Stortjernet. 25.09.2007. The northern shore has dense belts of Phragmites og Typha angustifolia. Notice the newly ploughed field and the deciduous forest reaching the shore. The locality is not suitable for charophytes.

Figur 5. Askjuntjernet. 05.10.2007. Vegetasjonen langs tjernet er meget rik.

Lake Askjuntjernet. 05.10.2007. The lake is surrounded by a rich vegetation.

Dette er vurdert ut fra de brede beltene av takrør, sjøsvaks og smal dunkjeve. Ellers har de også belter av nøkkeroser utenfor dette. Askjuntjernet mottar vann fra begge de to andre.

Selv om alle disse tre innsjøene er sterkt eutrofe i dag, er det grunn til å tenke at de tidligere har hatt en mye rikere kransalgevegetasjon. Artene som er funnet her tyder på det. De er alle tre omgitt av jordbruksområder, som gir mye tilsig av næringsstoffer til sjøene.

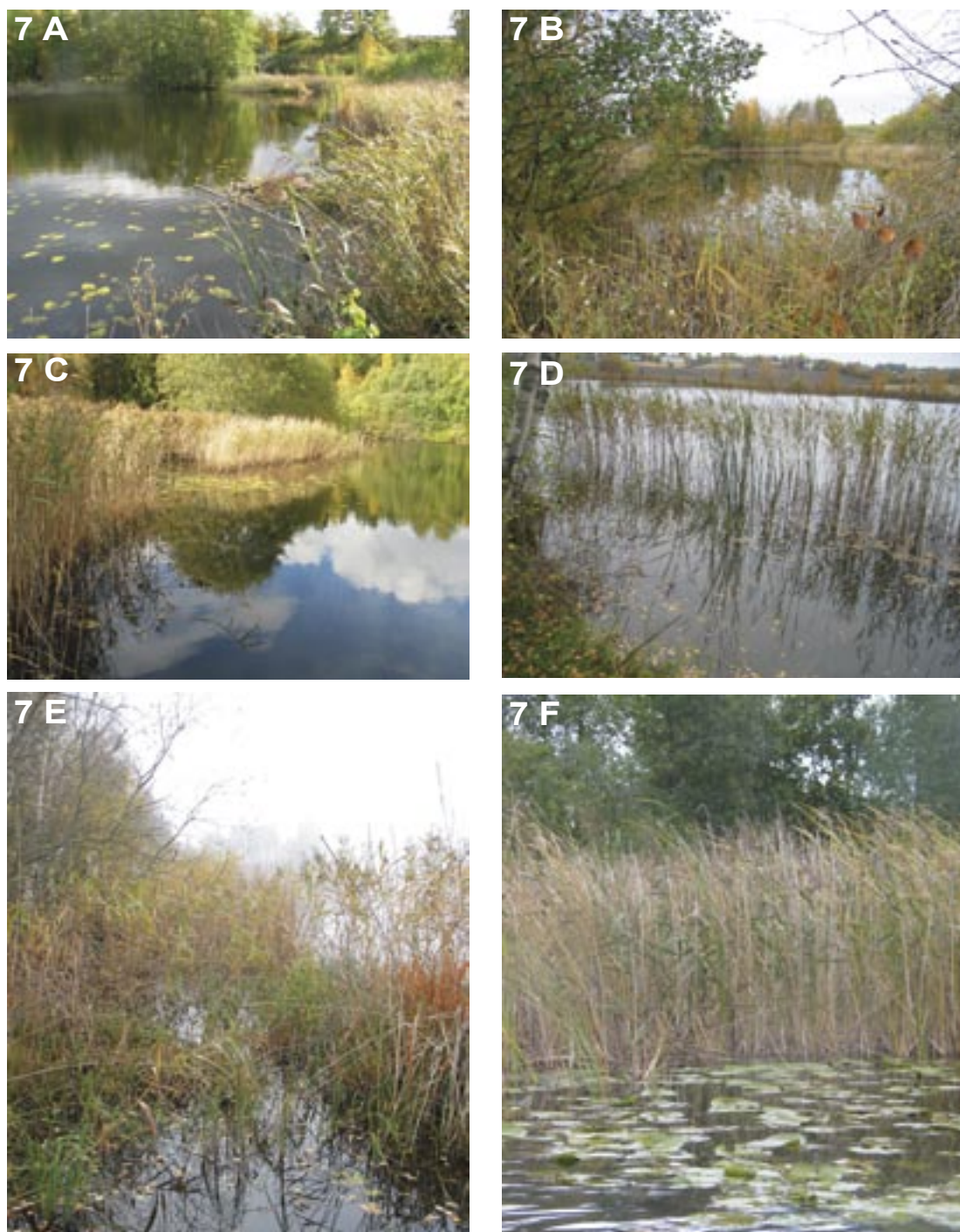


Figur 6. Tuvstjernet. 25.09.2007. Et typisk eutroft tjern med kornåkre på alle sider og løvskog langs noe av bredden. Innsjøen ligger på det laveste punktet i landskapet og all avrenning går derfor via dette.

Lake Tuvstjernet. A typical eutrophic tarn surrounded by cereal fields and with deciduous forest along some parts of the shore. The lake is situated in a depression, and therefore all drainage passes through it.

I Stortjernet var det fortsatt steder med rester etter kalkmergelbunn, nå riktignok blandet med jord. På et slikt sted fant jeg rester etter kransalger. De to artene, som begge var sterile, var *Chara contraria* og den meget sjeldne *C. tomentosa*. De to samme artene ble også funnet her i 2005 av Geir Gaarder. Ellers opplyser Walseng et al. (2002) at det ble funnet rikelig med kransalger i nord og vest. Det jeg fant var noen sørgelige rester etter sannsynlig mye rikere forekomster. At *C. tomentosa* er her, tyder på at Stortjernet tidligere har vært en kransalgesjø. Etter all sannsynlighet vil kransalgene forsvinne fra denne lokaliteten. I dag er steiner, kvister og annet i strandsonen tett bevokst med trådformete alger. Ellers er vannet omgitt av brede belter med takrør og smaldunkjeve. På lokaliteten fant jeg også hesterumpe.

I Grunningen ble det samlet kransalger første gang i 1931 av Jens Holmboe. Han samlet *Chara globularis*, *C. contraria* og *C. rudis*. Denne siste arten er en typisk kransalgesjøart, som ikke er funnet etter 1943, da den ble samlet av Per Størmer. Utenfor beltene av takrør i nordenden fant jeg store mengder av kransalgen *Chara contraria*. Ellers var bunnen dekket av meget tette forekomster av vasspest. Langs strendene er det enkelte partier med kalkmergel. Det er liten vekst av trådformete alger i denne innsjøen.



Figur 7. Forskjellige eutrofe innsjøer i nedslagsfelt 1. **A.** Vesletjernet (N) 25.09.2007. **B.** Nordtjernet 05.10.2007. **C.** Bildenstutjernet 25.09.2007. **D.** Elgtjernet 05.10.2007. **E.** Langtjernet 15.10.2007. **F.** Grunningen 25.09.2007.
Different eutrophic lakes within catchment area 1.

Tabell 2. Alfabetisk liste over de undersøkte lokalitetene i nedslagsfelt 2. UTM-koordinatene, dato, høyde over havet (Hoh) i meter, de undersøkte abiotiske faktorene og funn av kransalger: (X) tidligere funn, X litt kransalger, XX mye kransalger, XXX kransalgessjø hvor kransalgene dominerer.

Alphabetical list of the examined localities within catchment area 2. UTM coordinates, date, height a.s.l. in meters, examined abiotic factors and occurrence of charophytes: (X) previously found, X little charophytes, XX much charophytes, XXX Chara-lake where charophytes dominate.

Lokalitet	figur	UTM _{WGS} 32V NN	Dato 2007	Hoh (m)	pH	Ledningsevne µS/cm	Ca ²⁺ mg/L	Krans- alger
Dripilen		808,934	5.10	268	7.8	401	60	
Engertjernet	11	823,893	15.10	462	7.0	187	40	
Lønntjernet	10	803,925	5.10	271	7.8	406	80	XX
Glorudtjernet	9	809,918	5.10	266	7.9	380	70	XXX
Nedre Falangtjernet	12	805,906	5.10	253	7.8	382	70	(X)
(do.)			15.10		8.0	440	80	
Skirstadtjernet	8	810,925	5.10, 23.10	268	8.0	370	80	XXX
Øvre Falangtjernet		807,903	5.10	272	8.0	316	60	(X)

I Askjuntjernet fant jeg enkelte spredte individer av kransalgen *Chara contraria*, som på en måte hang i vannet. Det betyr nok at de hadde løsnet fra bunnen og flytt opp i overflaten. For meg var dette en uvant måte å finne kransalger på, men dette har nok sammenheng med dette vannets meget sterke eutrofe preg. Som kransalgelokalitet er den helt marginal, og det er nok bare snakk om kort tid før kransalgene er borte fra dette tjernet. Ellers er bunnen dekket av vasspest. Korsandemat og selsnepe ble også funnet her.

De andre sjøene i nedslagsfelt 1

Av disse er det tidligere funnet kransalger i Breidtjernet (Brandrud 2001), men det er ingen belegg for dette. Ellers er det ikke funnet kransalger på noen av de andre lokalitetene. Innsjøene i dette feltet er nokså like. De fleste (kanskje med unntak av Oksetjernet) ligger i intensive jordbruksområder med betydelig forurensning og stor næringstilførsel. De er ofte omgitt av løvskog, som ofte går helt ned til vannkanten.

De har belter av takrør, smal dunkjevele eller sjøsvaks i ulike utforminger og de har som regel et belte med nøkkeroser på utsiden av disse. El-vesnelle finnes også, men den er ikke så vanlig (Blandenstutjernet, Langtjernet).

I Langtjernet – Breidtjernet – Elgtjernet – Grunningen og Askjuntjern som danner en gren, er bunnen utenfor sumplantebeltene dominert av vasspest. Jeg har ikke funnet denne arten i andre deler av nedslagsfeltet.

Av eutrofe vannplanter fant jeg storblærerot (Bildensstupputten, Vesletjernet (N), Stortjernet, Smedstutjernet), korsandemat (Bildensstupputten, Jorstadtjernet, Grunningen, Breidtjernet, Langtjernet, Askjuntjernet), og til slutt selsnepe som er funnet ved de fleste sjøene.

I flere av sjøene var det god vekst av trådformete grønnalger, både som overtrekk på steiner, kvister og bunnen (*Spirogyra* sp., *Mougeotia* sp.) (Blinkenputten, Vesletjernet (N), Vesletjernet (S), Tuvstjernet), eller som overtrekk på vegetasjonen eller som flytende tepper i vannoverflaten (*Cladophora* sp., *Rhizoclonium hieroglyphicum*) (Bildensstupputten, Vesletjernet (S), Jorstadtjernet, Sørtjernet, Tuvstjernet, Smedstutjernet, Stortjernet).

De observasjonene jeg gjorde om bunnforholdene viste at det stort sett var jord, gyttje eller svart dybunn. Jeg fant ingen innsjøer i området med kalkmergelbunn som er typisk for de best utviklede kransalgessjøene.

Jeg fikk også det klare inntrykket at de fleste, for ikke å si alle sjøene hadde relativt uklart vann. Derfor må konklusjonen bli at det ikke er utviklet noen optimale kransalgessjøer i dette nedslagsfeltet.

Innsjøer i nedslagsfelt 2

I dette nedslagsfeltet (tabell 2) er det sju lokaliteter, og her er de to best utviklede kransalgessjøene i Gran kommune.

Skirstadtjernet og Glorudtjernet

Begge sjøene er omgitt av brede belter med takrør og sjøsvaks. I Skirstadtjernet var det brede belter



Figur 8. Skirstadtjernet. 05.10.2007. Tette belter av kransalger utenfor takrørskogen.

Lake Skirstadtjernet. Dense bands of charophytes outside the reeds.

av kransalger utenfor takrørbeltene. Jeg undersøkte østre og nordvestre del av sjøen, og her vekslet det mellom områder med og uten kransalgevegetasjon. Kransalgene vokser på kalkmergelbunn, og der hvor de var borte, var bunnen dekket av svart jord/silt. I Skirstadtjernet (figur 8) er følgende arter funnet: *Chara tomentosa*, *C. rudis*, *C. contraria* og *C. aspera*. I 2007 fant jeg de tre første av disse artene. Uklart vann og bruk av breddene i husdyrhold tyder på at innsjøen blir tilført for mye næringsstoffer, og at den holder på å utvikle seg i mer eutrof retning. Likevel er fortsatt Skirstadtjernet, etter min oppfatning, en kransalgesejø av høy kvalitet.

Glorudtjernet (figur 9) synes å være mer gjen-grodd og mer eutroft enn Skirstadtjernet, men fortsatt er det store områder med kalkmergelbunn hvor det vokser rikelig med kransalger. Jeg fant *Chara tomentosa* og *C. contraria*, men *C. rudis* og *C. aspera* er også funnet her tidligere.

Både Skirstadtjernet og Glorudtjernet er omgitt av store områder med kalkmergelstrand. I dag brukes disse områdene i husdyrhold, og de er derfor



Figur 9. Glorudtjernet. 05.10.2007. **A.** Strand med kalkmergel og takrør. **B.** Tett bestand av *C. contraria* på grunt vann.

Lake Glorudtjernet. A. Shore with marl bottom and reeds. B. Dense stand of C. contraria in shallow water.

ganske nedtråkket og gjødslet med ekskrementer fra disse. Dette er klart negativt for lokalitetene.

Lønntjernet

I min hovedfagsoppgave (Langangen 1970) kalte jeg dette tjernet for et humuspåvirket skogstjern. I dag er det lite forandret, omgitt av myr (kalkmyr) og kan karakteriseres som en humuspåvirket kalksjø.

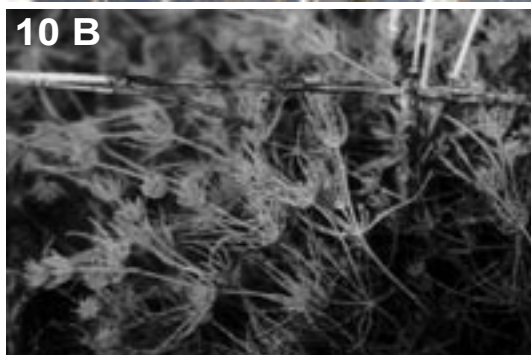
Den blir interessant fordi den utenfor smale belter med takrør har store forekomster av kransalgen *Chara aculeolata*.

Dripilen og Engertjernet

Dette er de to lokalitetene hvor det aldri er funnet kransalger. Det er følgende grunner til det:

Dripilen er en meget eutroft skogstjern som renner ut i Skirstadtjernet. Det er omgitt av tett skog og brede belter av takrør. Bunnen er svart mudder-silt-aktig og har ingen vegetasjon. Det ble meg fortalt at det under denne silten skal være kalkmergel.

Engertjernet ligger lengst sør i området, hvor



berggrunnen består av gabbro (Owen et al. 2001). Det er omgitt av takrør- og lave starrbestander. Det er løvtrær helt ned til bredden, som er av humus. Det er ikke noe synlig vegetasjon på bunnen. Engertjernet er en kalkrik humussjø.

Falangtjernene

Begge Falangtjernene er i dag eutrofe, og er omgitt av belter med takrør, sjøsivaks og elvesnelle. Utenfor disse beltene er det nøkkeroser. Begge sjøene har også mye skog ned til breddene. Da jeg undersøkte de to sjøene i 1968, var de også eutrofe, men jeg fant noen få eksemplarer av *Chara contraria* i Nedre, og *Chara globularis* i Øvre Falangtjernet. I begge sjøene er det i dag flytende matter av trådformete grønnalger (*Cladophora* sp.) men jeg fant ikke



Figur 10. Lønntjernet. *Chara aculeolata*. **A.** 05.10.2007. **B.** 11.07.1969.

Figur 11. Engertjernet. 15.10.2007. I vannoverflaten ses vannliljeblader og nedfallne bjørkeblader.

Lake Engertjernet. Nymphaeid leaves and floating birch leaves visible on the water surface.

Figur 12. Nedre Falangtjernet i morgentåke. 15.10.2007.
Lake Nedre Falangtjernet in morning fog.



kransalger i noen av dem. I Nedre Falangtjernet var det mye vasspest utenfor takrørskogene.

I dette nedslagsfeltet var det to kransalgesjøer med tydelige eutrofe trekk, men de har fortsatt stor vitenskapelig interesse. I tillegg er det også et humuspåvirket skogstjern med kransalger i dette nedslagsfeltet.

Innsjøer i deler av nedslagsfeltene 3 og 7

Her har jeg samlet deler av to nedslagsfelt, til sammen sju sjøer. Av disse er det bare én som er kransalgesjø (Rokotjernet).

Rokotjernet

Dette er en kransalgesjø som har noen eutrofe

trekk. Den er omgitt av smale belter med takrør, starr eller elvesnelle. Rundt hele innsjøen er det partier med kalkmergelbunn (best utviklet på sørsiden), og her er det ganske rik vekst av kransalger. Tidligere har jeg funnet *Chara tomentosa*, *C. rudis*, *C. contraria* og *C. aspera*. I 2007 fant jeg *C. rudis* og *C. aspera*.

Utenfor områdene med kalkmergel fant jeg ikke kransalger. Vannet virket noe uklart da jeg besøkte det i 2007. Det ble meg fortalt at det om sommeren av og til er sterkt misfarging av vannet. Dette kan tyde på oppblomstring av alger, noe som kanskje ikke er et så godt tegn for fremtiden til denne sjøen. Nedenfor er det noen fotografier fra 2007 og tidligere.

Tabell 3. Alfabetisk liste over noen av de undersøkte lokalitetene i nedslagsfelt 3 og 7. UTM-koordinatene, dato, høyde over havet (Hoh) i meter, de undersøkte abiotiske faktorene og funn av kransalger: (X) tidligere funn, X litt kransalger, XX mye kransalger, XXX kransalgesjø hvor kransalgene dominerer.

Alphabetical list of some of the examined localities within catchment area 3 and 7. UTM coordinates, date, height a.s.l. in meters, examined abiotic factors and occurrence of charophytes: (X) previously found, X little charophytes, XX much charophytes, XXX Chara-lake where charophytes dominate.

Lokalitet	figur	UTM _{WGS} 32V NN	Dato 2007	Hoh (m)	pH	Ledningsevne µS/cm	Ca ²⁺ mg/L	Krans- alger
Bergstjernet (felt 7)	17	833,986	25.9	176	7,8	467	80	XX
Bråtåtjernet (felt 3)	15	838,893	15.10	407	7,8	388	90	(X)
(do.)			23.10		7,8	409	86	
Hovstjernet (felt 7)		865,924	15.10	200	7,4	432	90	
Raknerudtjernet (felt 7)		852,903	5.10	399	8,0	445	90	
Rokotjernet (felt 3)	13,14	839,885	15.10	407	7,8	327	70	XXX
Vesletjernet (felt 3)		843,893	15.10	407	7,6	398	80	(X)
(do.)			23.10		7,8	396	84	
Østtjernet (felt 3)	14,16	845,895	15.10	408	7,6	418	80	(X)
(do.)			23.10		7,8	404	90	



Figur 13. Rokotjernet 15.10.2007. **A.** Utsikt over vannet. **B.** Kalkmergelbunn med kransalger og moser. **C.** Kransalger i starrbelte. **D.** 25.06.1969. Strendene var mer åpne på denne tiden. **E.** 15.08.1976.

Lake Rokotjernet. A. General view of the lake. B. Marl bottom with charophytes and mosses. C. Charophytes in sedge belt. D. 25.06.1969. The shores were more open at that time. E. 15.08.1976.

Bråtåtjernet – Vesletjernet – Østtjernet

Disse tre sjøene ligger i nær kontakt med Rokotjernet og drenerer ut i dette. Alle tre er meget sterkt eutrofe, og det var ikke kransalger i noen av dem i 2007. Alle har tette belter med takrør, sjøsivaks og diverse starrarter. Rundt Bråtåtjernet og Vesletjernet er det stor aktivitet i hestehold, noe som ikke kan være positivt for sjøene. Dette er meget synlig langs kantene av vannet som har blitt synlig trampet ned. Dette hesteholdet påvirker også Rokotjernet. Østtjernet er omgitt av dyrkede jorder i nord og skog i sør. Langs strendene er det god vekst av grønnalger som fløt i vannoverflaten (*Rhizoclonium*). Denne algen ble også funnet i Bråtåtjern.

Da jeg undersøkte Bråtåtjernet og Østtjernet i 1969, var de begge svakt eutrofe kransalgessjøer med meget rik vegetasjon av kransalger. I begge

sjøene fant jeg *Chara tomentosa*, *C. contraria*, *C. rudis* og *C. aspera* og i Bråtåtjernet fant jeg i tillegg *C. aculeolata*. Nedenfor har jeg kopiert et utbredelseskart jeg tegnet for kransalgene i Østtjernet i 1969.

Jeg gikk over alle disse områdene på nytt i 2007, men fant altså ikke kransalger. Noe tilsvarende gjorde jeg i Bråtåtjernet. Bråtåtjern var en av tre kjente norske lokaliteter for *Chara curta* (Langanen 2007).

Vesletjernet undersøkte jeg ikke i 1969, men *Chara rudis* ble funnet her av Geir Gaarder i 2001. Jeg fant ikke arten i 2007.



Figur 14. Rokotjernet og Østtjernet nærmest. 23.10.2007. *Lakes Rokotjernet and Østtjernet (nearest).*

Figur 15. Bråtåtjernet. **A.** 26.06.1969. Tett bestand med *Chara aculeolata* og *C. rudis* under vannliljer. I dag er det ikke kransalger i sjøen. **B.** 23.10.2007. **C.** 23.10.2007. Her er tidligere kalkmergel blandet med jord og tråkket ned av hester. *Lake Bråtåtjernet. A. 26.06.1969. Dense stands of Chara aculeolata and C. rudis beneath nymphaeids. Today there are no charophytes in the lake. B. 23.10.2007. C. 23.10.2007. The former marl bottom is mixed with soil and trodden by horses.*

Det er all grunn til å tenke seg at alle disse tre sjøene en gang har vært kransalgesjøer som Rokotjernet. Den utviklingen som har skjedd siden 1968 er svært negativ, og det er å håpe at den ikke når Rokotjernet. Årlige algeoppblomstringer er et dårlig tegn.

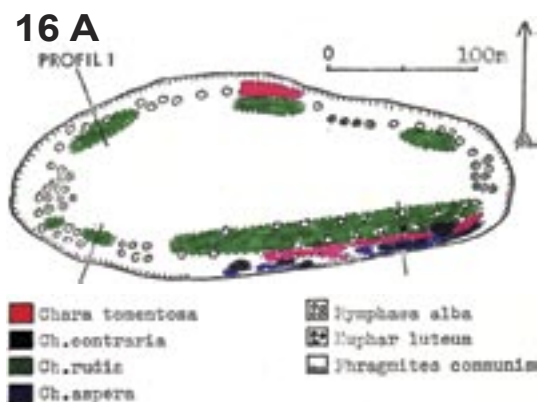
Situasjonen her minner meg sterkt om Holetjernet i Vestre Toten (Langangen 1992). Da Holetjern ble undersøkt av meg i 1969, var det en flott kransalgesjø. Da jeg besøkte lokaliteten igjen i 1990–91, var alle kransalgene borte. Årsaken til dette var sannsynligvis avrenning av gjødsel fra husdyrhold.



Raknerudtjernet og Hovstjernet

Raknerudtjernet er eutroft. Det er omgitt av små bestander av takrør, men ellers er det lite vegetasjon ute i vannet som er nokså brunt. Det er eller mye trådformete grønnsalger her, og *Cladophora* sp. danner overtrekk flere steder, både på kvister og steiner.

Hovstjernet er et eutroft tjern som ligger i Gran sentrum. Det har humusstrender og virket meget



Figur 16. Østtjernet. **A.** Utbredelsen av de ulike kransalgerne i Østtjern i 1969 (Langangen 1970). **B.** 11.07.1969. **C.** 15.10.2007. **D.** 23.10.2007. Det var store mengder grønnalger som fløt i vannskorpen. **E.** 23.10.2007. Detalj fra nordsiden. På slike steder finnes det ikke kransalger.

Lake Østtjernet. **A.** The distribution of charophytes in 1969. **B.** 11.07.1969. **C.** 15.10.2007. **D.** 23.10.2007. Large amounts of green algae floating on the water surface. **E.** 23.10.2007. Close-up of vegetation on the northern shore. No charophytes occur in such habitats.

myraktig. Det er omgitt av takrør og starrbelter med brede belter av nøkkeroser utenfor. På myra vokste det selsnepe.

Hovstjernet er i dag naturreservat og hekkeområde for kravfulle fuglearter.

Bergstjernet

Bergstjernet er en eutrof/mesotrof sjø som er omgitt av smale belter av sjøsivaks og elvesnelle. Utenfor disse beltene er det nøkkeroser. Ellers er det mye av bukkeblad, myrhatt og starr. Spredt vokste også hesterumpe og selsnepe. Mye av bunnen var dekket av trådformete grønnalger (*Cladophora* sp.). Et interessant funn var broddtjønnaks *Potamogeton friesii*. Tjernet ligger i et område med mye avrenning fra jorder, bebyggelse og vei. Det er sannsynligvis avrenning fra slike steder som har gjort innsjøen eutrof. Det er all grunn til å tro at dette tidligere har vært en kransalgessjø. Jeg tenker, at hvis noen av sjøene jeg har undersøkt i Gran kommune skulle restaureres, så måtte det være denne.

Det er meget interessant at det er mye kransalger i dette tjernet. De er spredt rundt hele tjernet og særlig rikelig i den nordvestre delen hvor de danner hvelvete bestander utenfor nøkkerosene og mellom belter med sjøsivaks. Det skulle fremgå av fotografiene. Jeg fant tre arter i Bergstjernet. To store arter som dominerte – *Chara aculeolata* og *C. rudis*, og en mindre art, *C. contraria*, som ble funnet innenfor de store artene.

En mulig årsak til eutrofieringen er fosfatinnholdet i innsjøene

Ifølge Forsberg (1965) har kransalgessjøene et meget lavt innhold av fosfater. Man bruker ofte det totale fosforinnholdet som mål, og verdien for kransalgessjøer er lavere enn 20 µg/L (mikrogram per liter). I eutrofe innsjøer er denne verdien høyere. Dette er ganske logisk, ettersom fosfat er et plantenæringsstoff som det ofte er lite av. I eutrofe sjøer er fosfatinnholdet høyere, med den følge at veksten av planter og alger øker. Forsberg (1964) mente at fosfor var giftig for kransalgene, og at dette var med på å begrense deres forekomst i eutrofe vann. Blindow (1991) har i forsøk vist at fosfor ikke er giftig for kransalgene, og mener at er det er de dårlige lysforholdene i eutrofe sjøer som gjør at kransalgene forsvinner, særlig de dårlige lysforholdene under algeoppblomstringer.

Jeg har ikke hatt ressurser til å foreta fosformålinger av de undersøkte innsjøene. Walseng et al. (2002) har målt det totale innholdet av fosfor

(Tot-P µg/L). Jeg bruker da Forsbergs inndeling; kransalgessjøer hvor Tot-P <20 µg/L og *Potamogeton*-sjøer (meso-eutrofe sjøer) hvor Tot-P >20 µg/L (Forsberg 1965).

Ifølge målingene til Walseng et al (2002) er det en nokså klar sammenheng mellom tot-P innholdet og eutrofigrad, selv om verdiene varierer gjennom året. Det er nokså klart at kransalgessjøene har lavest innhold av fosfor. Bråtåstjernet, som i 1969 hadde en meget rik vegetasjon av kransalger, og hvor det ikke ble funnet kransalger nå, hadde det aller høyeste fosforinnholdet av alle de målte sjøene med et snitt på 42,8 µg/L.

Et forsøk på et sammendrag over tilstanden til innsjøene i Gran kommune

I alt har jeg undersøkt 31 tjern og sjøer i Gran kommune. Som det fremgår av tabell 1–3 har alle høye verdier for pH, ledningsevne og kalkinnhold. Alle sjøene er kalkrike. De fleste av dem ligner hverandre, og har rikelig vekst av forskjellige sumpplanter og flytebladplanter. Mange av de undersøkte sjøene er høyt oppe på en trofiskala.

I ti av sjøene fant jeg kransalger, og i seks sjøer hvor det tidligere er funnet kransalger fant jeg ikke noe i 2007.

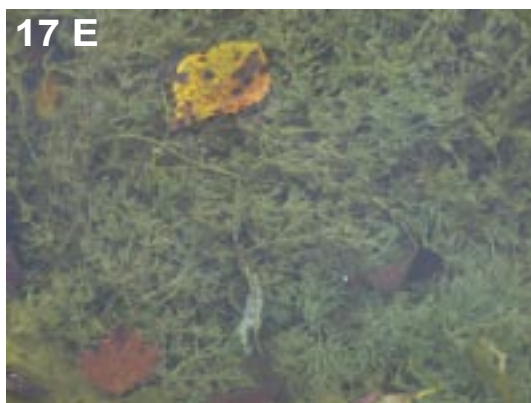
Fire av de seks sjøene uten kransalger (Falangtjernene, Vesletjernet og Breidtjernet) er helt marginale og ganske eutrofe, så det er ikke overraskende at kransalgene har forsvunnet. Det som er mye mer alvorlig er at algene er borte i Østtjernet og Bråtåstjernet. Disse var meget rike kransalgelokaliteter i 1969. Forklaringen må være økt tilførsel av næringssalter. Dette må stoppes hvis nabotjernet, Rokotjern, ikke skal lide samme skjebne (se nedenfor). Bråtåstjernet var en av tre kjente lokaliteter for *Chara curta* i Norge.

I tre av sjøene med kransalger var forekomstene av disse algene helt marginale (Stortjernet, Grunningen og Askjumbtjernet). De er alle sterkt eutrofe, og kransalgene blir ganske sikkert borte etter hvert.

Tre andre sjøer (Lønntjernet, Smedstutjern og Bergstjernet) har store forekomster av kransalger, men kan ikke regnes som kransalgessjøer. Lønntjern er en myraktig kalksjø. De to andre er eutrofe sjøer hvor det fortsatt er mye kransalger.

Alle tre er meget verdifulle lokaliteter.

I Gran kommune er de til sammen fire sjøer som kan kalles kransalgessjøer. Det er Skirstadtjernet, Glorudtjernet, Rokotjernet og Oksetjernet. De



Figur 17. Bergstjernet 25.09.2007. **A.** Kransalger mellom sjøsvaks. **B.** Kransalger utenfor vannliljebeltet. **C., D.** Utsikt over vannet. **E.** *Chara aculeolata* dannet sammen med *C. rudis* tette bestander.

Lake Bergstjernet 25.09.2007. A. Charophytes beneath Schoenoplectus lacustris. B. Charophytes beneath nymphaeids. C., D. View of the lake. E. Chara aculeolata forms dense stands together with C. rudis.

tre første av disse er det jeg kaller typiske kransalgesjøer, ettersom de har store områder med kalkmergelstrender hvor kransalgene har optimale forhold. Vannmassene var noe uklare i alle tre da jeg besøkte dem, og la oss håpe at det ikke betyr forhøyet næringstilførsel.

Oksetjernet har et noe mer myrpreg, og kan kanskje betegnes som en humuspåvirket kransalgesjø.

Når det gjelder artene (Langangen 2007), så har jeg ikke vurdert dette nøyere på dette tidspunkt, men jeg vil komme tilbake til det. Min klare opplevelse er at artsmangfoldet når det gjelder kransalger i Gran kommune har gått betydelig tilbake. Jeg mener at denne tilbakegangen vil fortsette hvis det ikke gjøres konkrete tiltak for å stoppe den. I første omgang må det blant annet være å få kontroll over næringstilførselen fra husdyrhold og gjødsling av jorder.

Litteratur

- Blindow, I. 1991. Interaction between submerged macrophytes and microalgae in shallow lakes. *Dept. Ecol. Limn. Lund*. 111 s.
- Brandrud, T. E. 2001. Vannbotaniske registreringer og biomangfold-vurderinger i 12 kransalgesjøer på Hadeland. NINA, rapport. 33 s.
- DN (Direktoratet for naturforvaltning) 1999. Nasjonal rødliste for truede arter 1998. DN-rapport 1999-3.
- Forsberg, C. 1964. Phosphorus, a maximum factor in the growth of Characeae. *Nature* 201: 517-518
- Forsberg, C. 1965. Environmental conditions of Swedish charophytes. *Symb. Bot. Upsal.* 18 (4): 1-67.
- Gaarder, G. & Larsen, H. 1993. Fugler i Oppland. Våtmarksområder av betydning for vannfuglfaunaen på Hadeland. Norsk Ornitologisk forening. Rapport nr. 2/1993: 1-19.
- Gaarder, G. & Larsen, B. H. 2003. Biologisk mangfold i Gran kommune. Revidert rapport. Miljøfaglig Utredning Rapport 2003-01: 1-64 + kart.
- Gaarder, G. & Larsen, B. H. 2007. Naturverdier i nasjonalt viktige kulturlandskap. Tingelstadhøgda og Røykenvika i Gran kommune,

- Opplan. Revidert rapport etter ny avgrensning og ny rødliste. Miljøfaglig Utredning Rapport 2007-30:1-55.
- Kålås, J. A., Viken, Å. og Bakken, T. (red.). 2006. Norsk Rødliste 2006. Artsdatabanken.
- Langangen, A. 1970. Characeer i Sør-Norge. Cand.real thesis. Universitetet i Oslo.
- Langangen, A. 1971. Verneverdige *Chara* -sjøer i Sør-Norge. *Blyttia* 29: 119-131
- Langangen, A. 1974. Ecology and distribution of Norwegian charophytes. *Norwegian Journal of Botany* 21: 31-52.
- Langangen, A. 1991. Nyborgtjern på Hadeland, en kransalgesjø som bør vernes. *Blyttia* 49: 1-15.
- Langangen, A. 1992. Høletjern i Vestre Toten, kransalgene som ble borte. *Blyttia* 50: 53-57.
- Langangen, A. 1996. Sjeldne og truede kransalger i Norge. *Blyttia* 54:23-30.
- Langangen, A. 2003. Kalksjøer med kransalgevegetasjon i Norge. I. Generell innledning samt beskrivelse av sjøer i Østfold, Oslo, Akershus, Hedmark og Oppland. *Blyttia* 61: 190-198.
- Langangen, A. 2004. Kransalgene på Ringerike-Hadeland. Oslo (kopiert hefte, 30 s).
- Langangen, A. 2007. Charophytes of the Nordic countries. Saeculum Forlag. 102 s.
- Langangen, A. 2007. Kransalger og deres forekomst i Norge. Saeculum Forlag. 76 s.
- Langangen, A. 2007. Lokalitetsliste 2007. Norges kransalger. Hefte 10. 40 s.
- Lid, J. & D. T. Lid 1994. Norsk Flora. 6 utgave ved Reidar Elven. Det Norske Samlaget.
- Owen, A. W., Olerud, S. & Morley, C. K. 2001. Berggrunnskart GRAN 1815 I, M 1: 50.000, foreløpig utgave. Norges geologiske undersøkelse.
- Strøm, K. M. 1942. Hadeland lakes. A limnological outline. Skr. Norske Vidensk. Akad. Oslo. I. Mat. Naturv. Kl. 1941, 7.
- Walseng, B., Brandrud, T. E., Gausemel, G., Lierhagen, S. & Tufto, A. 2002. Krepssdyr i 12 kransalgesjøer på Hadeland (Lunner og Gran kommuner, Oppland fylke) langs en trofogradient. NINA fagrapport 057: 1-46.
- Økland, J. 1969. Noen norske forekomster av kransalger (Characeae) i ferskvann samt litt om *Chara*-sjøer og kalkområder. *Blyttia* 27: 92-106.

BØKER

Noen tar invasjonarter på alvor

Jan Wesenberg

Slireveien 7, 1164 Oslo blyttia@nhm.uio.no

Det er ikke helt ærlig å kalle dette en bokanmeldelse, verken overfor leseren, boka eller herværende blad. Dette stykket er bedre å betrakte som en skamløs

bruk av en bok (som like fullt vil bli samvittighetsfullt anmeldt innledningsvis) som påskudd til å skrive en slags kronikk.

Først anmeldelsen

Boka «Native alternatives to invasive plants» er utgitt av Brooklyn Botanic Garden. Det kan være interessant å se på hvem de tre forfatterne er:

C. Colston Burrell, hagedesigner, fotograf og forfatter. Han har selv ti acres (ca 40 mål) med

naturhage i Virginia, der han dyrker stedegne arter og et antakelig svært bevisst utvalg andre planter. Han er president i noe som heter Native Landscape Design and Restoration, han underviser på avdeling for arkitektur og landskapsarkitektur ved University of Virginia, har forfattet en rekke bøker og har bakgrunn som kurator ved US National Arboretum og Minnesota Landscape Arboretum.

Bonnie Harper-Lore er restaureringsøkolog med spesialisering i hjemlige plantesamfunn. Det interessante er at hun er ansatt nettopp som restaureringsøkolog av Federal Highway Administration, dvs. Statens veivesen. Det har hun vært i tretten år, og har utviklet et nasjonalt program for veikantskjøtsel. Hun sitter i to føderale statlige komiteer, en for forvaltning av invasjonssarter og eksotiske ugras, og en for generelt floravern.

Janet Marinelli er tidligere informasjonssdirektør ved Brooklyn Botanic Garden, initiativtaker til New Yorks statlige råd for invasive planter, medlem av ledelsen i Center for Urban Restoration Ecology, og har forfattet bøker om invasjonssarter og om «redningsdyrking» av truede arter.

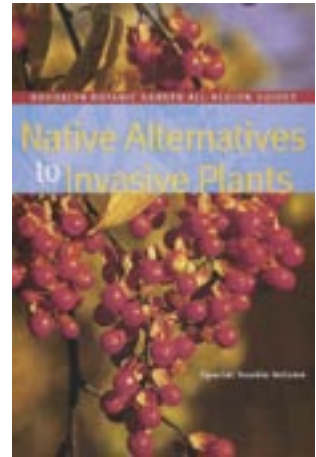
Dette er altså ikke noen hvemsomhelster, og så avgjort heller ikke ekstremistiske outsiders. Dette er et klart tegn på at landet har et omfattende, dynamisk og meget avansert miljø av fagfolk og bevisste miljøforkjempere, og at bevisstheten rundt invasjonssarter antakelig stiller det meste i Europa (og i hvert fall oss her på berget) i skyggen.

Og i dette segmentet av den nordamerikanske offentligheten er det altså i en helt annen grad enn hos oss mulig å sette to streker under det at problemet invasjonssarter eksisterer, og at det kan og må angripes – også med konkrete råd til hageiere. Mens vi altså ikke har kommet lenger enn å forsøke å vinne en lufttomme for tilsvarende synspunkter, og er langt unna noen mer utbredt forståelse.

Innledningsvis tilbakeviser forfatterne den utbredte myten i hagekretser at invasjonssarter er tilfeldig innførte «blindpassasjerer» eller ugras. En grundig utredning i 1996 viste at omtrent halvparten av de verste invasjonssartene i USA er bevisst innført med hagedyrking for øye.

Boka tar for seg planter – ordnet i gruppene trær, busker, slyngplanter, stauder og gras – som ter seg som invasjonssarter i USA. Hver slik art er helt kort presentert øverst på en side, med navn, et lite foto og dagens introduserte areal i USA. Deretter kommer det langt mer utførlig presentert én eller flere hjemlige nordamerikanske arter som forfatterne anbefaler brukt i stedet for de problematiske artene. Disse er grundig presentert med spontant

Burrell, C. C., Harper-Lore, B. & Marinelli, J. 2007. Native Alternatives to Invasive Plants. Brooklyn Botanic Garden All-Region Guides. Brooklyn Botanic Garden. ISBN-13: 978-1-889538-74-7, ISBN-10: 1-889538-74-4. USD 9.95.



areal, herdighet, dekorasjons- og bruksverdi og dyrkningstips.

Erstatningsartene er foreslått ut ifra en avveining mellom en rekke kriterier. Hovedkriteriet er at de skal være hjemlige i lokal eller regional målestokk. Deretter kommer de estetiske og praktiske kriteriene: samme farge på blomst eller frukt, liknende form og størrelse på blomsterstanden, tilsvarende blomstringstid, liknende bladverk, liknende generell voksemåte, liknende rotsystem, tilsvarende herdighet og økologiske krav.

Svært tankevekkende er det å kikke litt mer inngående på hvilke arter som er oppført som invasjonssarter i boka. Vi finner igjen noen arter som vi kan nikke gjenkjennende til, bl.a. platanlønn *Acer pseudoplatanus*, rynkerose *Rosa rugosa*, parkslirekne *Fallopia cuspidata* og de hos oss mer irriterende enn direkte problematiske balderbrå *Tripleurospermum maritimum* ssp. *inodorum* (hvem i huleste dyrker balderbrå bevisst?) og steinkløverne *Melilotus albus*, *M. officinalis*. Vi finner arter som vi levende kan forestille oss som problemer i varmere strøk enn våre, som *Ailanthus altissima*, febertre *Eucalyptus globulus*, fiken *Ficus carica*, paterosterbusk *Vitex agnus-castus*, blåregn *Wisteria chinensis*, spanskrør *Arundo donax* og flere.

Men det nyttigste er nok å bli konfrontert med merkelappen invasjonssart på nusseligheter som står vårt hjerte nær: spisslønn *Acer platanoides*, svartorn *Alnus glutinosa*, kristtorn *Ilex aquifolia*, rogn *Sorbus aucuparia*, liguster *Ligustrum vulgare*, leddved *Lonicera xylosteum*, geitved *Rhamnus cathartica*, trollhegg *Frangula alnus*, bergflette *Hedera helix*, kornblom *Centaurea cyanus*, sikori *Cichorium*

intybus, revebjelle *Digitalis purpurea*, sverdlilje *Iris pseudacorus*, prestekrage *Leucanthemum vulgare*, tiriltunge *Lotus corniculatus*, katterhale *Lythrum salicaria*, vårkål *Ranunculus ficaria*, hele remsa med våre kløvere *Trifolium* (inkl. hare-, gull-, krabbe-, muse-, jordbær-, alsike-, rød- og hvit-). Sånn ser det altså ut med den vestlige halvkules øyne.

Den nyttige lærdommen er nok at det ikke fins dårlige eller gode arter, og at det er omstendighetene som gjør en art til overgriper.

Så kronikken

Invasjonsarter er fortsatt et tema som mange, både her på berget og andre steder, får sterkt ubehag av å måtte forholde seg til. Det er få ting som er så provoserende som å høre at estetisk vakre, kultiverte, distingverte lidenskaper som hagebruk kan representere et overgrep mot biomangfoldet. Når man tar til orde for å betrakte hagebruk som potensielt problematisk, har det en tendens til å bli oppfattet som ikke bare ekstremistisk, men også sosialt upassende og flaut, litt som en fjert. Men drakampen om hva som er upassende og hva som er nye spørsmål som ubønnhørlig presser seg fram, er aldri vunnet en gang for alle.

Men også blant biologer som egentlig ønsker å forholde seg til temaet, kan holdningen lett bli forvirring og handlingslammelse, fordi temaet er så enormt, og de mulige implikasjonene så dramatiske og så infiltrert i filosofi, kultur og politikk.

Ønsket om å innføre restriksjoner på innførsel og bruk av eksotiske arter (og å treffe tiltak når de sprer seg) befinner seg under et press fra frihetselskende hager som nesten kan sammenliknes med det forkjempene for våpenrestriksjoner i USA møter. Når varslerne så til de grader står med ryggen presset mot veggen, blir det svært viktig for dem å ha ryggdekning i form av vanntette argumenter. Når det gjelder invasionsarter blir dette gjerne til et ønske om å begrunne problemet på en så konkret økologisk måte som mulig. En art er en problemart hvis man klarer å vise at den «truer et økosystem». Også «Native alternatives...» tenker i disse baner, og avgrenser invasionsarter som «de fremmede artene som ikke bare etablerer levedyktige populasjoner, men som også endrer strukturen og/eller funksjonsmåten til økosystemene».

Det sterke fokuset på effekten av invasionsarter på økosystemene utgjør en ekstrem her-og-nå-tankegang uten noen særlig tidshorisont verken forover eller bakover. Når materien man snakker om så til de grad bærer med seg en enorm evolusjonshistorie, blir denne ahistoriske tilnærmingen litt

paradoksalt. For med dette fokuset vil en lang rekke arter kunne bli «sikkerhetsklarert», nemlig alle de som ikke vil bli opplevd som umiddelbart truende mot økosystemets «funksjonsmåte» her og nå, men som like fullt innebærer en irreversibel endring i retningen på evolusjonshistorien.

Å innføre en historisk dimensjon i dette temaet må innebære at man ser på organismers areal som en funksjon av en historisk prosess, en evolusjonær biogeografi. Artene representerer slektskapsgreiner (fyla) som er begrenset av økologiske og geografiske barrierer. Skifter man fokus fra organismer til arealer, så vil hvert areal ha et sett arter som er et produkt av hvordan balansen mellom immigrasjon fra tilgjengelige kilder og lokal artsdannelse har artet seg kumulativt opp gjennom historien. Artsmangfoldet blir dermed en funksjon, en gjenspeiling av jordas naturgeografiske nå-tilstand og det historiske forløpet som har ledet fram til denne tilstanden. I et områdes biogeografi kan man dermed avlese resultatet av denne geografiske og biologiske historien. Og det er isolasjonen, barrierene, som er hovedfaktoren bak artsmangfoldet vi har fått i fanget.

Det er dette perspektivet som må på første plass i vurderingen av invasionsarter og svartelistearbeid, foran den økologiske effekten på økosystemer her og nå. Hvor kommer artene fra, og hvor går de, ikke bare hva gjør de med økosystemene. Barrierer er svært forskjellige, og virksomme i svært ulike tidsskalaer. Det er kontrasten mellom hva vi i vår allmektighet kan få til, og det som med en viss sannsynlighet ville kunne ha skjedd uten oss, som bør bli det avgjørende kriteriet for rangeringen av problemarter.

La meg ta ett eksempel. Vi har langt på vei klart å få gehør for at platanlønn er en invasionsart å ta alvorlig. Jeg er ikke så sikker på at det lar seg forsvare utifra et historisk, evolusjonært biogeografisk perspektiv. Platanlønn hører til den europeiske nemorale biogeografiske regionen, som vi befinner oss i utkanten av. Det eksisterer ingen avgjørende biogeografiske barrierer mellom oss og platanlønnas spontane areal. Bildet vi ser og oppfatter som «naturlig», er bildet slik det har dannet seg i denne mellomistiden. I andre mellomistider kan platanlønn ha vært her. Ser man litt stort på det, så hører platanlønn kanskje egentlig til hos oss, den har bare midlertidig blitt forsinket i denne korte tidsperioden. Det kunne utmerket godt ha vært annerledes. Og i neste mellomistid kan godt ting skje i en annen rekkefølge. Menneskelig innførsel av platanlønn til Norge må sies å etterlate et minimalt

spor i den framtidige historien. Sett fra 20 millioner år inn i framtiden vil det være umulig å skille ut introduksjonen av platanlønn til Fennoskandia som et avgjørende menneskelig inngrep, noe som umulig kunne ha skjedd uten oss.

Som en kontrast kan en trekke fram sitkagran. Sitkagran representerer en grein av slekta *Picea* som ikke er så allverdens langt fra vår gran, men som likevel er skilt fra oss med barrierer av en helt annen varighet. Ingenting i hele verden kunne ha fått sitkagran hit til Nord-Europa, utenom mennesket – ikke så lenge fordelingen av jordas kontinenter er som i dag. Vi har dermed satt et spor som vil vare, og være klart synlig, fram til kontinentaldriften har visket også det ut, og det er atskillig lengre tid enn et par istidssykluser. Sett fra 20 millioner år fram i tida vil introduksjonen av sitkagran (hvis linja da ikke dør ut innen det) fortsatt være klart synlig som enkelthendelse, i form av dens eventuelle etterkomere. Og det er summen av slike enkelthendelser, hvis de er mange nok og vedvarer, som vil ha utradert mye av vikariansen i dagens biogeografi, og dermed «forkortet» biodiversiteten ved å fjerne «overflødige», «økologisk dupliserte» artssett.

Det økologiske her-og-nå-perspektivet misser også et annet viktig poeng: Enhver spontan prosess vil med nødvendighet foregå, det er bare et spørsmål om hvor raskt. Selv om vi i dag ikke ser hagelupiner overalt, så taler det faktum at de er kjent å etablere seg på det magreste jordsmonn og helt opp i nordboreal, for at før eller senere kommer de til å være overalt – det avgjørende er her at den opprinnelige innførselen til den gamle verden var en slags aktiveringsenergi, som hjalp arten over en kneik den aldri ville ha kommet over på egen hånd. Etter denne hjelpen over kneika går det økologisk nedoverbakke, det vil rulle og gå av seg selv. Det vil bli hagelupiner overalt. Og i hagelupinens fotspor står andre som vi har tilført samme aktiveringsenergi – og som i dag «ikke viser noe tegn til å spre seg». De sprer seg bare et par tierpotenser saktere, og prosessen vil derfor ta lengre tid.

Provoserende synsvinkler har ofte noe for seg. Samtidig betyr ikke provoserende karakteristikk av et fenomen nødvendigvis at man ønsker fenomenet til livs, bare at man ønsker en pen og tildekkende ordbruk til livs. En som kaller en spade for en spade ønsker ikke nødvendigvis å avskaffe spader. Jeg synes godt man kan bruke noen karakteristikk på innførsel og dyrking av eksotiske arter – la oss kalle det haging – og det selv om man selv også ligger under for denne last. La oss se på det som en advarsel på sigarettpakken. Ærlig ordbruk kan bidra

til å opprettholde fokus, selv om man samtidig velger å opprettholde et komplisert forhold til fenomenet. Derfor noen kraftsalver fra en som innrømmer å være en temmelig lidenskapelig hager:

Haging er en risikoatferd. Haging er som bilkjøring. Det kreves alvor og kjøreregler, og farlig atferd må slås hardt ned på. Det kreves holdnings- og opplysningsarbeid. Samt ressurser til forebygging og avbøting. Samt overordnet strategi.

Haging er latmannsturisme. Det er uttrykk for ønsket om å oppleve spennende arter uten å ta seg bryet og slitet med å ta seg fram til der hvor disse artene lever. Jada, jeg har det slik selv.

Haging er i verste fall ikke-bærekraftig høsting av resultatet av evolusjonshistorien opp til nå. Vår allmektighet tillater oss å flytte på alt vi vil, og å krysse og avle på alt vi vil. Vi kan likevel ikke skape råmaterialet – verken mutasjonene eller det langsiktige resultatet, evolusjonære linjer utover sorter og hybridsvermer som «swamper ut» deler av slekter. Vår virksomhet vil på sikt utradere «overflødige» taksa, og dermed råmaterialet hagingen baserer seg på. Det kalles rovdrift.

Fram for kortreist haging! Begrepet kortreist mat er blitt allemannseie. La oss lansere kortreist haging! Her er det selvsagt ikke transporten og karbonregnskapet som er det viktigste, men den langsiktige opprettholdelsen av verdens biogeografiske regioninndeling og dermed artsmangfold.

Containment – som vi ikke har noe godt norsk ord for. Innførte planter er risikomateriale. Konteinment (la oss kalle det det) er avgjørende. Stueplanter er sikre. Planter som er vanskelige å få til, eller sterile planter, er sikre. Lettstelte hageplanter gir grunn til mistenksomhet. De kan være for lettstelte, for vanskelig kontrollerbare.

Fotspor. Fortidas mennesker satte et meget begrenset utvalg økologiske og geografiske fotspor. De kunne ha stor målestokk og tyngde, de førte til utryddelser, men repertoaret var likevel stort sett begrenset. Det var en tross alt moderat utvidelse av de fotsporene andre arter setter. Det gir derfor mening å bevare det tradisjonelle kulturlandskapet – det er en nøye avgrenset sjanger. Det gir til og med mening å bevare gamle hagesorter. Men i dag er vi i stand til å sette nærmest alle de fotspor vi er i stand til å forestille oss. Vi kan trække i alle salater og dra søle utover alle rene stuegulv. Det er derfor i økende grad viktig å ha fokus på å *ikke* sette fotspor, å *velge bort* fotspor. Dette er ikke forenlig med en plantebransje som virker etter «Melodi Grand Prix-prinsippet»: hva nytt kan vi lansere i dag mon tro?

Sommerhilsen fra innsjøenes underverden: *Lamprocystis roseopersicina* i Muskedalstjernet, Østfold

Olav M. Skulberg og Thomas Rohrlack

Skulberg, O.M. & Rohrlack, T. 2008. Sommerhilsen fra innsjøenes underverden: *Lamprocystis roseopersicina* i Muskedalstjernet, Østfold. Blyttia 66:124-133.

Summer greeting from the underworld of lakes: *Lamprocystis roseopersicina* in lake Muskedalstjernet, Østfold county, Norway.

Ultimo July 2005 a remarkable biological phenomenon took place in the small forest lake Muskedalstjernet, Østfold, Norway. People using the tarn for bathing noticed a sudden change in the clearness and colour of the water. They observed white fluffs incessantly coming towards the surface, and the water in the lake visibly turned pink. A mass occurrence of the microorganism *Lamprocystis roseopersicina* (Chromatiales) caused the event that lead to the survey here reported.

Muskedalstjernet is a 12 m deep waterbody in an afforested hilly landscape with some minor bogs and other wetlands. The water quality is characterized by a low concentration of suspended matter, relatively high values for colour and total organic carbon (humic water), and low content of mineral salts according to the bedrock type. The dystrophic nature of the pelagic water is reflected in the species composition of the phytoplankton.

The survey indicated that Muskedalstjernet is a spring meromictic waterbody (Åberg & Rodhe 1942) with an anaerobic zone confined to the water above the mud sediments (dygtyje). Mass development of sulphur bacteria takes place in the adjacent water layers. Studies of the anoxygenic phototrophic bacterial community of the water column were performed in March and August 2006. The microbial processes in the anaerobic part of the deep water are significantly influenced by the abundance of the phototrophic bacteria *L. roseopersicina*. The maximum number of colonies recorded of the species in the bottom water was approximately $5 \cdot 10^6$ per litre in winter, and correspondingly $8 \cdot 10^6$ per litre in summer. The colonies differ in size, and single cells (flagellated and non-flagellated) form a part of the life-cycle. The numbers quoted therefore only give an indication about the favourable position of the population in response to the vertical distribution of environmental factors. Several other species of bacteria – not identified – composed the majority of microorganisms in the deep of hypolimnion.

The only other bacterium isolated from the pelagic community of Muskedalstjernet was *Chromobacterium violaceum* Bergonzini 1881. This facultatively anaerobic species was almost to be regarded as an accompanying organism to *L. roseopersicina* in the bacterial microflora of the tarn. *C. violaceum* with its brightly, blue-violet pigmented colours, turned up on most of the surface spread plates (pepton media) inoculated with water from different depths of the lake.

The phenomenon with the pink water in Muskedalstjernet observed 2005 was an episodic event. Still we do not know how it happened and what factors triggered the transport (displacement) of the *L. roseopersicina* population up from its indigenous sheltered lodging in the dim, deep water.

Olav M. Skulberg & Thomas Rohrlack, Norsk institutt for vannforskning, Gaustadalléen 21, NO-0349 Oslo
olav.skulberg@niva.no

Fenomenet

Det hender at vi mennesker står overfor situasjoner hvor noe merkelig finner sted, noe som umiddelbart virker uforståelig, og samtidig vekker en intens

nysgjerrighet. Slik ble det for folk som benyttet det idylliske Muskedalstjernet til badeplass. I årets varmeste sommerdager 2005 begynte det å merkes forandringer i vannets kvalitet og utseende. Hvite



Figur 1. Muskedalstjernet, et vårmeromiktisk skogsvatn i Østfold.
Muskedalstjernet, a spring meromictic forest lake in Østfold, Norway

fnokker kom stadig til syne, og glass med vann fra tjernet hadde preg som av svak, lyserød bringebærsaft.

I et brev til NIVA het det: «...På morgenen 22. juli tok vi et bad. Det var en del av disse hvite flakene i vannet, men vi badet likevel. På kvelden gikk vi for å bade igjen. Da var det helt tett av disse hvite flakene så langt jeg kunne se ned i vannet. Det kan virke som flakene kommer fra bunnen av tjernet. Kan du være behjelpelig med å ta en analyse av dette så fort du kan, da dette vannet blir brukt til husholdning og drikkevann til dyra våre.»

Dette brevet og flasken med lyserødt vann hvor hvite fnokker drev omkring, gjorde det overbevisende at vi her sto overfor en uvanlig begivenhet. Det skulle bli interessant å komme til bunns i problemet, og det i bokstavelig forstand. For vannets sære gåter følges sedvanlig i en dypets verden, skjult for oss. Det var bare å sette i gang med mikroskop, filtre og kulturskåler. En kriblende følelse av spenning ga litt ekstra klirring i glass på NIVA disse dagene mens arbeidet sto på.

Lokaliteten

Muskedalstjernet (figur 1) er en liten vannforekomst på grensen mellom kommunene Spydeberg og Våler i Østfold. Det er et tjern – 137 m o.h. – omgitt stort sett av barskog. Unntatt skogsdrift, er det moderat menneskelig aktivitet i nedbørfeltet. Overflatearealet til tjernet er om lag 50 dekar, største målte dyp er 12 m. Utløpsbekken fører til Hobølelvvassdraget (Morsa). I 1939 ble Muskedalstjernet senket ca 75 cm «slik at ovenforliggende myr blir tørrlagt» (Skulberg 1982).

Navnet «Muskedalen» er etymologisk omdiskutert (Hoel 2001). Men ordet *musk* benyttes om tåkeregner og duskregner, noe som kan være betegnende til å uttrykke forhold i området det gjelder.

Bortsett fra én prøvetaking i Muskedalstjernet i februar 1985, har det ikke vært gjort limnologiske observasjoner på lokaliteten før undersøkelsen i 2005–2006 som behandles i denne artikkelen.

Vannkvaliteten i Muskedalstjernet (tabell 1, 3) er preget av sin surhet, høye vannfarge, lave turbiditet og sitt beskjedne mineralinnhold. Det er humusstoffer som betinger den gulbrune fargen på vannmas-

sene. Lokaliteten kan karakteriseres som dystrof (Wetzel 1975), både basert på de fremherskende kjemiske forhold og planktonsamfunnet (tabell 2).

Metodene

Det ble foretatt feltarbeid med innsamling av vannprøver 28. juli 2005, 9. mars og 3. august 2006, samt 6. juli 2007. Observasjonene som ble gjort 18. februar 1985 er også rapportert her.

Prøvetaking ble foretatt i det dypeste området av tjernet. Arbeidet ble utført i henhold til vanlig praksis ved limnologiske undersøkelser (Vennerød 1984). Kjemiske og biologiske analyseringer foregikk ved laboratoriene til Norsk institutt for vannforskning (NIVA) i Oslo.

Vannkjemi. Metodene som ble benyttet var de rutinemessige for hydrokjemiske analyser ved instituttet (NIVA 2005).

Tabell 1. Hydrografiske feltmålinger. Muskedalstjernet. Konduktivitet i mS/m. Oksygen i mg/l. Strek: ikke målt.

Hydrological field measurements. Lake Muskedalstjernet. Conductivity in mS/m. Oxygen in mg/l. Dash: no measurement.

Prøvedyp	18.02.1985				09.03.2006				03.08.2006			
m	°C	Kond	pH	O ₂	°C	Kond	pH	O ₂	°C	Kond	pH	O ₂
0	0,1	-	-	-	0,1	-	-	-	22,2	3,47	5,2	8,1
1	2,1	4,95	5,2	-	2,4	3,9	5,6	-	21,9	3,48	5,2	7,8
2	-	-	-	-	-	-	-	-	19,8	3,51	5,0	9,1
3	3,6	4,14	5,3	-	-	-	-	-	11,3	3,64	4,8	5,7
4	-	-	-	-	-	-	-	-	6,5	3,84	4,5	5,1
5	-	-	-	-	-	-	-	-	4,1	3,87	4,5	4,3
6	3,7	5,18	5,2	-	3,9	3,4	5,3	-	4,1	3,99	4,4	3,8
7	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	4,06	4,3	2,3
8	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	4,13	4,4	1,3
9	3,9	4,33	5,5	-	4,0	5,8	5,7	-	3,9	4,15	4,4	1,1
10	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	4,12	4,6	0,6
11	4,0	4,74	5,3	-	3,9	-	-	-	4,0	5,26	5,5	0,4
12	-	-	-	-	-	7,5	6,9	-	4,2	15,65	5,8	<0,4

Tabell 2. Muskedalstjernet. Vanlige mikroalger i planktonet. Materiale i håvtrekkprøver – 25 µm.

Lake Muskedalstjernet. Common planktic microalgae. Material in net samples – 25 µm.

28.07.2005	03.08.2006	06.07.2007
<i>Aulacoseira islandica</i>	<i>Ankistrodesmus gracilis</i>	<i>Aulacoseira islandica</i>
<i>Botryococcus braunii</i>	<i>Botryococcus braunii</i>	<i>Botryococcus braunii</i>
<i>Chromatium</i> sp.	<i>Cryptomonas marsonii</i>	<i>Cryptomonas marsonii</i>
<i>Cryptomonas marsonii</i>	<i>Cryptomonas ovata</i>	<i>Cryptomonas ovata</i>
<i>Desmidium swartzii</i>	<i>Desmidium swartzii</i>	<i>Cryptomonas platyuris</i>
<i>Dinobryon bavaricum</i>	<i>Dinobryon bavaricum</i>	<i>Dinobryon bavaricum</i>
<i>Euglena klebsii</i>	<i>Frustulia rhomboides</i>	<i>Elakathrix genevensis</i>
<i>Frustulia rhomboides</i>	<i>Gloeococcus schroeteri</i>	<i>Euglena klebsii</i>
<i>Lamprocystis roseopersicina</i>	<i>Mallomonas caudata</i>	<i>Frustulia rhomboides</i>
<i>Micrasterias thomasiana</i>	<i>Merismopedia</i> cf. <i>glauca</i>	<i>Gloeococcus schroeteri</i>
<i>Peridinium cinctum</i>	<i>Micrasterias thomasiana</i>	<i>Mallomonas</i> cf. <i>fastigata</i>
<i>Peridiniopsis edax</i>	<i>Peridinium cinctum</i>	<i>Micrasterias thomasiana</i>
<i>Scenedesmus asymmetricus</i>	<i>Pinnularia gibba</i>	<i>Peridinium cinctum</i>
<i>Scenedesmus denticulatus</i>	<i>Tabellaria flocculosa</i>	<i>Pinnularia gibba</i>
<i>Synedra ulna</i>	<i>Woronichinia naegeliana</i>	<i>Tabellaria flocculosa</i>
<i>Tabellaria flocculosa</i>		<i>Xanthidium armatum</i>
<i>Xanthidium armatum</i>		

Tabell 3. Hydrokjemiske analyseresultater. Muskedalstjernet. Strek: ikke analysert.*Results of hydrochemical analysis. Lake Muskedalstjernet. Dash: not analysed.*

Dato	Dyp m	Farge mg Pt/l	Turbiditet FNU	Tot.P µg P/l	Tot.N µg N/l	TOC Mg C/l	Klorid Mg Cl/l	Sulfat Mg SO ₄ /l
18.02.1985	0	-	-	-	-	-	-	-
	1	74,3	0,57	6,5	650	11,4	5,8	7,7
	2	-	-	-	-	-	-	-
	3	62,0	0,61	5,5	530	9,63	4,7	6,2
	4	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-	-	-
	6	71,4	0,66	7,5	650	11,7	5,9	7,8
	7	-	-	-	-	-	-	-
	8	-	-	-	-	-	-	-
	9	60,8	0,62	7,0	580	9,51	4,9	6,4
	10	-	-	-	-	-	-	-
	11	72,1	1,0	19,0	770	11,8	5,3	7,2
	12	-	-	-	-	-	-	-
28.07.2005	0,5	88,0	-	8,4	690	12,4	5,84	3,50
09.03.2006	0	-	-	-	-	-	-	-
	1	85,5	0,53	6,1	515	11,1	6,04	3,66
	2	-	-	-	-	-	-	-
	3	41,8	0,52	3,1	510	6,7	5,35	3,51
	4	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-	-	-
	6	-	-	-	-	-	-	-
	7	-	-	-	-	-	-	-
	8	-	-	-	-	-	-	-
	9	94,4	0,57	7,0	495	11,3	5,95	3,60
	10	-	-	-	-	-	-	-
	11	-	-	-	-	-	-	-
	12	228,0	8,28	46,1	2400	16,9	6,75	1,19
03.08.2006	0	87,5	-	-	-	-	-	-
	1	-	-	9,0	385	9,2	5,28	3,54
	2	-	-	12,1	375	10,4	5,19	3,35
	3	-	-	10,1	425	10,3	5,33	3,33
	4	-	-	6,0	510	10,8	5,45	3,43
	5	-	-	5,2	500	10,5	5,63	3,49
	6	-	-	6,1	485	10,6	5,78	3,54
	7	-	-	7,0	485	10,7	5,79	3,45
	8	-	-	7,0	510	10,6	5,96	3,58
	9	-	-	7,1	520	10,7	5,96	3,59
	10	-	-	23,0	560	11,4	6,09	3,72
	11	-	-	28,0	1155	14,2	6,29	1,93
	12	-	-	77,2	7200	23,4	9,66	0,37

Boks 1. Fysiologiske karakteristika for *L. roseopersicina* (Biebl & Pfennig 1979)
Physiological characteristics for L. roseopersicina (Biebl & Pfennig 1979).

- Akvatisk bakterie
- Fotosyntetisk uten oksygenutskillelse
- bakterieklorofyll Bakt.a
- cytochrome C2
- karotenoidene lycopenal og lycopenol

Livsbetingelser:

- anoksisk miljø
- CO₂ til stede
- H₂S til stede
- lys til fotosyntese
- tilgang på vitamin B₁₂

Plankton. Materialet omfattet kvantitative prøver, vann i sterilflasker (250 ml) og organismer innsamlet med planktonhåv (25 µm maskeåpning). Organismene ble undersøkt levende og i formalinkonserverte prøver (binokularlupe, mikroskop).

Kulturforsk. Oppdyrking av prokaryote og eukaryote mikroorganismer ble foretatt for påvisning og identifikasjon. Metodene som ble benyttet fulgte håndbøker i mikrobiologisk kulturteknikk (Stein 1973, Penn 1991).

Lamprocystis. Kvantitative analyser av forekomst av *L. roseopersicina* ble gjort ved mikroskopisk bearbeiding av sestonfiltere (Lindstrøm & Skulberg 1976). Det er kolonier av organismen som da blir registrert og tallet. Da *L. roseopersicina* også forekommer i små kolonifragmenter og som enkeltceller, gir telleresultatet bare et svar som tilnærmelsesvis gjengir reell mengde av organismen.

Organismen

Det var en masseforekomst av den fototrofe bakterien *Lamprocystis roseopersicina* (Kützing 1849) Schroeter 1886 (figur 2) som hadde forårsaket fenomenet i Muskedalstjernet. Dette er en organisme tilhørende gruppen som i sin tid ble betegnet «purpursvovelbakterier». Arten *L. roseopersicina* ble først beskrevet av biologen Friedrich Kützing (1807–1893), da han i 1849 døpte den med «det klare, ferskenrosenrøde hylster» som artsnavn. Den skulle komme til å få en sentral plass i biologiens historie (Pfennig 1978).

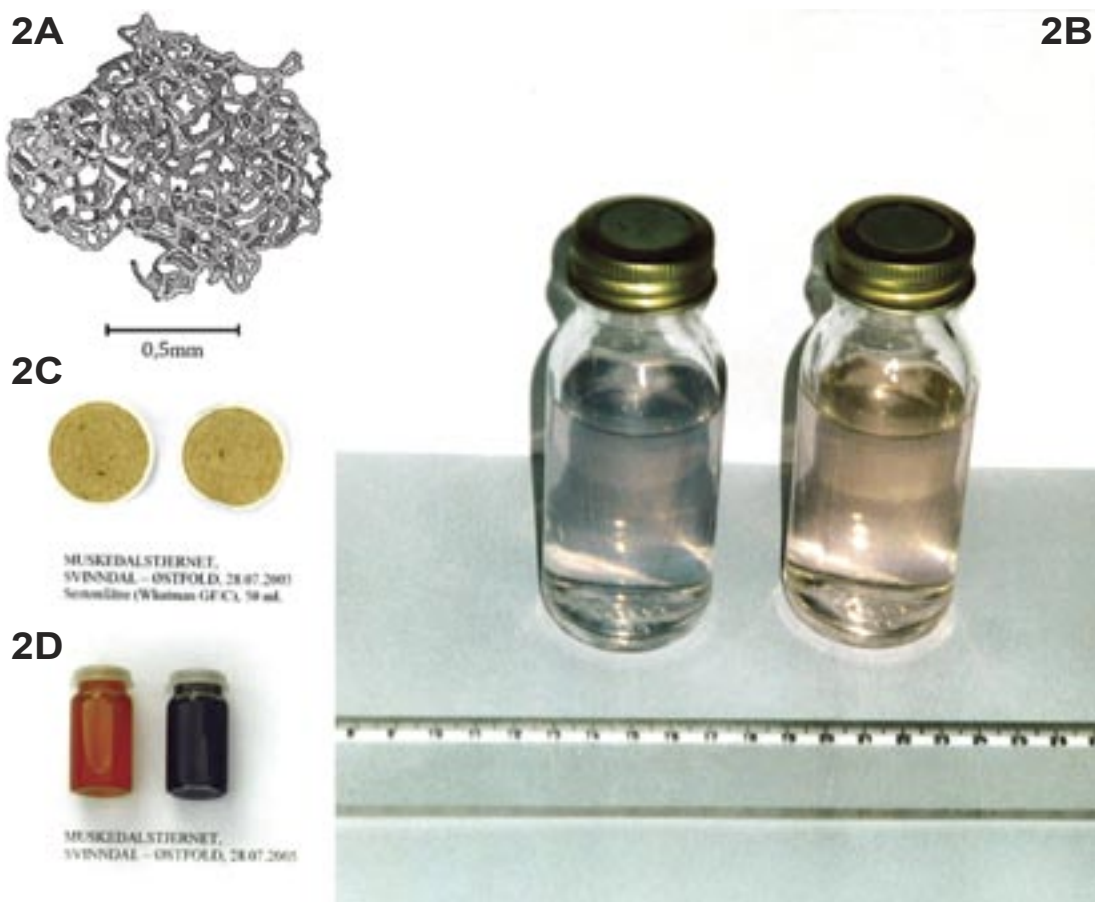
L. roseopersicina utvikler seg med «bringeberliknende», nettformede kolonier. Koloniene varierer i størrelse, avhengig av alder og vekstbetingelser. De er synlige for øyet, og lar seg identifisere i vanlig lysmikroskopi. Cellene er ovale – 2,5 x 3,2 µm – omgitt av slim. De har gassvakuoler og avleiringer av elementært svovel i cellesubstansen. Organismen er obligat fototrof – med bakterieklorofyll a – og lever i akvatiske, anoksiske miljøer. Det røde fargepreget er forårsaket av karotenoidpigmenter som har funksjon i fotosynteseprosessen. Organismen er lysømfintlig, tåler oksygen dårlig, og når den dør dannes hvite fnokker. *L. roseopersicina* kan også opptre med bevegelige enkeltceller ustyrt med polare flageller. Detaljerte beskrivelser av organismen er å finne i litteratur (Häusler 1982, Pfennig & Trüper 1992). I tabell 4 og boks 1 er det stilt sammen noen relevante holdepunkter om artens systematiske og fysiologiske forhold.

Generelt om fototrofe bakterier

En tidligere artikkel i Blyttia (34: pp 53–66, Faafeng 1976) gir en utførlig pedagogisk behandling av fotosyntetiske bakterier og deres forekomst. Norske biologer har gitt viktige bidrag til forskningsarbeidet

Tabell 4. *Lamprocystis roseopersicina*. Systematisk plassering. *Lamprocystis roseopersicina*. *Systematic position*.

	Fenotypisk klassifisering (Häusler 1982)	Genotypisk klassifisering (Garity et al. 2005)
Klasse	Schizomycetes	(III) Gammaproteobacteria
Underklasse	Anoxyphotobacteriae	
Orden	Rhodospirillales	(I) Chromatiales
Underorden	Rhodospirillineae	
Familie	Chromatiaceae	(I) Chromatiaceae
Slekt	<i>Lamprocystis</i>	(VII) <i>Lamprocystis</i>
Art	<i>L. roseopersicina</i> (Kützing 1849) Schroeter 1886	«Art»: <i>L. roseopersicina</i>



Figur 2. Mikroorganismen som farget vannet lyserødt i Muskedalstjernet. **A.** Tegning av koloni til *Lamprocystis roseopersicina*. (Cohn 1875). **B.** Eksempel på vannets utseende 28.07.2005. Flasken til venstre på fotografiet inneholder destillert vann. **C.** Sestonfiltre hvor 50 ml innsjøvann er silt. **D.** De to sterkt pigmenterte mikroorganismene isolert fra Muskedalstjernet. Kulturen til venstre: *Lamprocystis roseopersicina*, kulturen til høyre: *Chromobacterium violaceum*.

The microorganism that coloured the water pink in Lake Muskedalstjernet. A. Drawing of a colony of *Lamprocystis roseopersicina*. (Cohn 1875). *B.* Example of the waters appearance on 28.07.2005. The bottle to the left in the image contains distilled water. *C.* Sestonfilters with 50 ml sieved lake water. *D.* The two intensely pigmented microorganisms isolated from Lake Muskedalstjernet. The culture on left: *Lamprocystis roseopersicina*, the culture on right: *Chromobacterium violaceum*.

knyttet til disse eiendommelige organismene. Noen eksempler kan nevnes. K.E. Eimhjellen utførte fysiologiske kulturstudier av purpursvovelbakterier, og beskrev nye arter i slektene *Thiocapsa* og *Thiococcus* (1970). J.G. Ormerod og R. Sirevåg gjennomførte omfattende eksperimentelle undersøkelser av fotosyntese og karbonstoffsiftet til røde og grønne svovelbakterier (1970, 1977, 1983). På det limnologiske arbeidsfeltet har norske lokaliteter vært interessante forskningsobjekter. Det gjelder bl.a. Pollen i Ås, Akershus (Faafeng 1976, Pfennig

1993) og Blankvatn, Oslo (Strøm & Østtveit 1948, Færøvig 1995).

Spesielt interessante marine lokaliteter er terskelfjorder med anoksiske miljøforhold. Framvaren i Farsund kommune, Vest Agder, er en slik fjord. Den har utpreget stagnerende bunnvannmasser (Skei 1983, Sørensen 1988). Disse særegne hydrografiske forhold blir først studert og beskrevet av Kaare Münster Strøm (1936). Framvaren har blitt en viktig lokalitet for forskning, med internasjonal posisjon (Skei & Dyrssen 1988).

Fototrofe prokaryoter omfatter to hovedgrupper av fysiologiske typer. De betegnes henholdsvis oksyphotobakterier (blågrønnalgene, med fotosyntese som hos alle fotoautotrofe eukaryoter, f.eks. landplantene) og anoksyphotobakterier (med bare ett fotosystem og bakterieklorofyll). Organismene i denne sistnevnte gruppen – hvor *L. roseopersicina* også inngår – har det til felles at de ikke benytter vann, men reduserte svovelforbindelser, molekylært hydrogen eller enkle organiske stoffer som elektrondonorer i sin fotosyntese (Gest et al. 1963). Basert på fenotypiske karakterer – Häusler 1982 – fordeler anoksyphotobakteriene seg i tre familier av «purpurbakterier» (Rhodospirillaceae, Chromatiaceae og Ectothiorhodospiraceae) og to familier av grønne fotobakterier (Chlorobiaceae og Chloroflexaceae).

Da molekylærbiologisk fylogeni ble mulig som basis for bakteriologisk taksonomi (Fox et al. 1977, Pfennig & Trüper 1992), kunne den tidligere systematiske behandling av de fototrofe bakteriene ikke lenger opprettholdes. Ny viten – med utgangspunkt i kjemotaksonomi, hvor 16S rRNA oligonukleotidsekvensering inngår – danner nå grunnlaget for den rådende fremgangsmåten innen systematisk bakteriologi (Garrity et al. 2005). Bare fem bakteriefyla har kjente organismer som kan gjennomføre klorofyllbasert fototrofi (tabell 5). Det viste seg imidlertid at familien Chromatiaceae – opprinnelig etablert 1907 av H. Molisch – utgjør én fylogenetisk enhetlig systematisk gruppe. Og denne familien kommer altså *L. roseopersicina* (tabell 4).

De første eksperimentelle undersøkelser av røde svovelbakterier ble gjort av S.N. Winogradsky (1888). Dette medførte et praktisk gjennombrudd for forskningen på denne organismegruppen. Tilsvarende ble det W. Bavendamm (1924), som gjennom undersøkelser av forekomst og livsrom til svovelbakteriene fremmet det relevante økologiske fagområdet. Det vokste videre frem et omfangsrikt

limnologisk forskningsfelt som belyste funksjon og betydning av de fototrofe bakteriene i naturen (Rutner 1938, Kusnezow 1959).

Synlig forekomst av purpursvovelbakterier kan periodisk observeres i anaerobe områder av små ferskvannslokaliteter (grøfter, dammer, stagnerende vannforekomster). Oppblomstringen inntreffer gjerne når hydrogensulfid blir dannet av sulfatreducerende bakterier i råtnende plantemateriale eller i organisk stoff fra forurensning.

Betydningsfulle lokaliteter for purpursvovelbakterier er innsjøer hvor det er vedvarende miljøbetingelser for disse organismene. Masseforekomst på slike steder blir bare observert ved prøvetaking i vannmassene på bestemte dyp. Det er om sommeren og tidlig høst at forholdene er optimale. Om vinteren er det beskjeden aktivitet av anoksygene fotosyntetiske organismer (Lunina et al. 2007).

Tre typer innsjølokaliteter blir regnet som særlig aktuelle for frodig utvikling av fototrofe bakterier (Pfennig 1978):

- Grunne innsjøer med anaerob sone hvor H_2S bare er knyttet til bunnære sedimenter.
- Holomiktiske innsjøer under sommer-stratifisering, da en eventuell anaerob sone har sin høyeste beliggenhet i vannmassen.
- Meromiktiske innsjøer med permanent anaerob sone i hypolimnion.

Erfaringer fra Muskedalstjernet

Det er 3. august med solskinn og varm luft dirrende over en speilblank vannoverflate. Robåten ligger stille over det dypeste området til tjernet mens prøvetaking foregår. Bare garvede limnologer blir ikke forbauset av hva temperaturmålingene viser (tabell 1).

Overflatevannet har temperaturer på 22,2 °C, men allerede på 3 m dyp registreres 11,3 °C, og fra 5 m og ned til bunnen er det kjølige vannmasser

Tabell 5. Systematikk til fototrofe bakterier basert på genom-studier. * oksyphotobakterier, ** anoksyphotobakterier, *Systematics of phototrophic bacteria based on genomic studies*. * oxyphotobacteria, ** anoxyphotobacteria

	Divisjon/Phylum Garrity 2005	Orden/Order Eksempel/example	Slekt/Genus Eksempel/example
B10	Cyanobacteria*	Oscillatoriales	Oscillatoria
B11	Chlorobi**	Chlorobiales	Chlorobium
B12	Proteobacteria**	Chromatiales	Lamprocystis
B6	Chloroflexi**	Chloroflexales	Heliobacter
B13	Firmicutes**	Clostridiales	Heliobacillus

varierende i området omkring 4 °C. Det er vinterens vannmasser som fremdeles er tilbake i dypet av Muskedalstjernet. Sirkulasjonen etter isløsing har vært ubetydelig, og vinterstagnasjonen gikk rett over til sommerstagnasjon. Forholdet viser at denne lokaliteten har en minimal sirkulasjon av vannmassene om våren. Den tilhører det som betegnes en «varmeromiktisk innsjø» (Åberg & Rodhe 1942).

Også oksygenets fordeling i vannmassene gjenspeiler dette hendelsesforløpet. Fra 5 m dyp og ned til bunnen av tjernet er det avtakende konsentrasjoner fra 4,3 – <0,4 mg O₂/l. De hydrokjemiske analyseresultatene (tabell 2) indikerer bare små variasjoner i fremherskende vannkvalitet fra 1985 til 2006. Det som viser seg av forskjeller er knyttet til de bunnære vannmassene. I 2006 ble det registrert store vertikale konsentrasjonsendringer av kjemiske faktorer (tabell 6). Dette har sammenheng med mikrobiologisk aktivitet i vannet over slamavsetningene (dyggtje) i bunnområdene. I disse vannlagene er det at populasjonen av *L. roseopersicina* finner hovedsakelig sine egnede livsbetingelser.

Forekomsten av *L. roseopersicina* i Muskedalstjernet ved vinter- og sommersituasjon 2006 fremgår av tabell 7. Ved den mikroskopiske analysen av sestonfiltrene ble det konstatert en artsrik bakterieflora med betydelig kvantitet av mikroorganismer i vannlagene i intervallet 9–12 m dyp. Imidlertid var det bare koloniene av *L. roseopersicina* som lot seg identifisere og kvantifisere. Da denne organismen opptrer med ulike størrelser på koloniene, som fragmenter av kolonier og i enkeltceller, gir verdiene som fremkom bare et tilnærmet uttrykk for populasjonens reelle størrelse. Men resultatene fra sommersituasjonen 2006 gir en god pekepinn på at det var et forholdsvis tynt sjikt i bunnvannmassene hvor *L. roseopersicina* har sin hovedforekomst. Under vintersituasjonen 2006 ble det påvist beskjedne koloniforekomster også i vannmassene helt opp under isen. Dette kan muligens ha en årsakssammenheng med sommerfenomenet 2005, og at høstsirkulasjonen kan være mer dyptgående i Muskedalstjernet sammenliknet med vårsirkulasjonen.

De mikrobiologisk betingede miljøforholdene i dypområdet av Muskedalstjernet (tabell 6) kan forklares ut fra kjente nitrogen- og svovelstoffsifteprosesser i akvatiske lokaliteter av liknende natur. Økningen i verdiene for total nitrogen ned mot sedimentoverflaten gjenspeiler den tiltakende mengde med mikroorganismer i vannmassene. Det registreres korresponderende avtakende konsentrasjoner av nitrat. Forholdet gjenspeiler

Tabell 6. Muskedalstjernet. Miljøforhold i dypvannet 03.08. 2006.

Lake Muskedalstjernet. Environmental conditions in the deep water.

Prøvedyp m	O ₂ mg/l	Tot.N µg N/l	NO ₃ µg N/l	SO ₄ mg/l	Cl mg/l
9	1,1	520	160	3,59	5,96
10	0,6	560	17	3,72	6,09
11	0,4	1155	<1	1,93	6,29
12	<0,4	7200	<1	0,37	9,66

Tabell 7. Muskedalstjernet. Forekomst av *Lamprocystis roseopersicina* i prøver tatt på to ulike datoer, kolonier per liter. Stjerne: prøve mangler. 0: sporadisk forekomst av enkeltkolonier.

Lake Muskedalstjernet. Abundance of Lamprocystis roseopersicina in samples from two different days, colonies per litre. Asterisk: no sample. 0: sporadic occurrence of single colonies.

Dyp i m	09.03.2006	03.08.2006
1	< 1 000	0
2	1 300	0
3	3 900	0
4	*	0
5	7 800	0
6	*	0
7	14 300	< 1 000
8	*	1 720
9	31 200	76 800
10	*	8 190 000
11	5 405 400	134 400
11,5	2 535 000	*
12	1 729 000	< 1 000

denitrifikasjonsprosessen, hvor nitrat reduseres over nitritt til molekyllært nitrogen via stoffskiftet til bakterier («nitratespirasjon»). Når det gjelder konsentrasjonsfallet i sulfat i vannsjiktene 11 og 12 m dyp, er dette knyttet til bakteriell reduksjon av sulfat med dannelsen av H₂S («sulfatrespirasjon»). De relevante bakteriene benytter organisk stoff som hydrogenkilde. Den frigjorte gassen gir livsbetingelser for bl.a. *L. roseopersicina*, som er avhengig av H₂S for sin anoksygenfotosyntese. Den største populasjonstetthet av *L. roseopersicina* ble tilsvarende registrert i vannsjiktet på 10 m dyp (tabell 7). I den tilsynelatende hendelsesløse dagligdag ved Muskedalstjernet, blir noe uavbrutt til der nede i

dypet, som er betydningsfullt for hele stoffkretsløpet og organismelivet i dette skogstjernet.

Utenom *L. roseopersicina*, var det en annen sterkt pigmentert bakterie som forekom i vannprøvene fra Muskedalstjernet (figur 2D). Ved oppdyrkingen av mikroorganismene var det stadig en intens fiolett-farget form som vokste frem i kulturskålene og tiltrakk seg oppmerksomhet. Den syntes nærmest å følge *L. roseopersicina* som en ledsagende organisme. Det viste seg å være *Chromobacterium violaceum* Bergonzina 1881. Denne organismen er knyttet til lokaliteter i vann og jord. Fysiologisk er den karakterisert som fakultativ anaerob, men avhengig av tilstedeværelse av nitrat. Organismen produserer pigmentet violacein ($C_{20}H_{13}N_3O_3$) som er praktisk uløselig i vann. Denne egenskapen har gjort *C. violaceum* til en mye benyttet testorganisme innenfor vannforskning. Stoffet violacein har antagonistisk virkning overfor bakterier, protozoer og dyr (antibiotikum; Brock et al. 1994).

Avslutning

Hva så med fenomenet sommeren 2005, da overflatevannet i tjernet – noen døgn ved månedsskiftet juli–august – ble farget lyserødt av *L. roseopersicina*? Noe slikt var ikke tidligere opplevd i Muskedalstjernet, etter det folk som bodde i trakten kunne minnes. Og heller ikke i norsk sammenheng synes en liknende episodisk tilsynekomst av *L. roseopersicina* å ha vært observert eller beskrevet. Hva var det som hadde funnet sted, når denne organismen nede fra dypet av Muskedalstjernet overraskende kom til syne?

Spørsmålet står ennå ubesvart. Men det har vært en «oppflytting» av populasjonen fra dyplagene og opp mot overflaten av tjernet. Ved rapporteringen av fenomenet ble det uttrykt: « – Det var helt tett av disse hvite flakene så langt jeg kunne se ned i vannet. Det kan virke som at flakene kommer fra bunnen av tjernet.» (Sørensen 2005). Det var døende kolonier av *L. roseopersicina* som dannet de hvite fnokkene. Forholdet kan indikere en passiv, kortvarig transport av populasjonen fra bunnområdet. Og når organismen kommer opp i oksygenrikt miljø og møter sollys, vil den ikke lenger kunne leve. Det har vært spekulert i om endringer i trykkforhold kan ha medført frigivelse av gasser fra sedimentene (for eksempel metan, hydrogen, karbondioksid) og tatt *L. roseopersicina* med seg på ferd opp mot overflaten. Fenomenet vil vel gjøre seg gjeldende på nytt under bestemte fysiografiske betingelser, da kan detaljerte observasjoner bli foretatt.

Takk

Det var Leif Sørensen, Svinndal, som fikk rettet oppmerksomheten på fenomenet med purpursvovelbakterien i Muskedalstjernet sommeren 2005. For dette, og god hjelp med prøvetaking, takker vi ham. Professor John Ormerod har gitt verdifull bistand ved identifisering av organismer. Professor Dag Klaveness takkes for råd og hjelpsomhet med litteratur. Bjørn Faafeng, NIVA, har hjulpet med fotografering og tilrettelegging av bilder. Det er Lida Henriksen, NIVA, som har æren for renskrivningen av en vrien manuskriptkladd. Takk også til alle som har gitt håndsrekning når det var behov.

Litteratur

- Bavendamm, W. 1924. Die farblosen und roten Schwefelbakterien des Süß- und Salzwassers. Grundleinien zu einer Monographie. In: R. Kolkwitz Pflanzenforschung, Verlag von Gustav Fischer, Jena, s. 1-156.
- Biebl, H. & Pfennig, N. 1979. CO_2 -fixation by anaerobic phototrophic bacteria in lakes, a review. Ergebnisse der Limnologie, special volume of Archiv für Hydrobiologie 12: 18-58.
- Brock, T.D.; Madigan, M.T., Martinko, J.M. & Parker, J., 1994. Biology of microorganisms. Seventh edition. Prince Hall, New Jersey. 909 s.
- Cohn, F. 1875. Untersuchungen über Bakterien II. Beitr. Biol. Pfl. 1:141-207.
- Eimhjellen, K.E. 1970. *Thiocapsa pfennigii* sp. nov. A new species of the phototrophic sulphur bacteria. Archiv für Mikrobiologie 73: 193-194.
- Færøvig, P.J. 1995. En limnologisk undersøkelse av Blankvatn, en meromiktisk innsjø i Nordmarka, med vekt på redoks-prosesser, primærproduksjon og fotosyntetisk bakterieproduksjon. Cand. scient.-oppgave i limnologi. Universitetet i Oslo. 115 s.
- Fox, G.E., Pechmann, K.R. & Woese, C. R. 1977. Comparative cataloging of 16S ribosomal ribonucleic acid: molecular approach to procaryotic systematics. Int. J. Syst. Bacteriol. 27:44-57.
- Faafeng, B. 1976. Fotosyntetiske bakterier. Utbredelse og funksjon i naturen. Blyttia 34: 53-65.
- Garitty, G.M., Bell, J.A. & Lilburn, T. 2005. The revised road map to the manual. In: D.J. Brenner; N.R. Krieg & J.T. Staley (eds.). Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Volume Two, The Proteobacteria. Springer Science, New York. s. 159-220.
- Gest, H., San Pietro, A. & Vernon, L.P. (eds.) 1963. Bacterial Photosynthesis, s. 19-34. Yellow Springs, OH: Antioch. 523 s.
- Hoel, K. 2001. Bustadnavn i Østfold. 4. Spydeberg. Seksjonen for navnegransking, Institutt for nordistikk og litteraturvitenskap. Universitetet i Oslo, Oslo. 312 s.
- Häusler, J. 1982. Schizomycetes. In: H. Ettl, J. Gerloff & H. Heynig (eds.) Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 20. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, s. 78-81.
- Kusnezow, S.I. 1959. Die Rolle der Mikroorganismen im Stoffkreislauf der Seen. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin. 301 s.
- Lindström, E.-A. & Skulberg, O.M. 1976. Sestonobservasjoner i sammenheng med praktiske vannundersøkelser: metoder, fremgangsmåter og eksempler på resultater. Norsk institutt for vannforskings årbok 1975, Oslo, s. 35-47.

- Lunina, O.N., Bryantseva, I.A., Akimov, V.N., Rusanov, I.I. Rogozin, D. Yu., Barinova, E.S., Lysenko, A.M. & Pimenov, N.V. 2007. Seasonal changes in the structure of the anoxygenic photosynthetic bacterial community in Lake Shunet, Khakassia. *Microbiology* 76 (3): 368-379.
- Molisch, H. 1907. Die Purpurbakterien nach neueren Untersuchungen, s. 1-45. Jena: Verlag von Gustav Fischer.
- Norsk institutt for vannforskning 2005. Metoder for kjemiske vannanalyser.
- Ormerod, J.G. & Sirevåg, R. 1983. Essential aspects of carbon metabolism. In: J.G. Ormerod (ed). The phototrophic bacteria. Blackwell Scientific Publications, Oxford. s. 100-119.
- Ormerod, J.G. (ed.) 1983. The phototrophic bacteria. Anaerobic life in the light. Blackwell Scientific Publication, Oxford. 235 s.
- Penn, C. 1991. Handling laboratory microorganisms. Open University Press, Philadelphia. 160 s.
- Pfennig, N. & Trüper, H.G. 1992. The family Chromatiaceae, Chapter 170. In: A. Balows, H.G. Trüper, M. Dworkin, W. Harder & K-H. Schleifer (eds.) The Prokaryotes, Second Edition. Springer-Verlag, Berlin, s. 3200-3221.
- Pfennig, N. 1978. General physiology and ecology of photosynthetic bacteria. Chapter 1. In: R.K. Clayton & W.R. Sistrom (eds.) The Photosynthetic Bacteria. Plenum Press, New York, s. 3-18.
- Pfennig, N. 1993. Reflections of a microbiologist, on how to learn from the microbes. *Annu. Rev. Microbiol.* 47: 1-29.
- Ruttner, F. 1938. Limnologische Studien an einigen Seen der Ostalpen. (Seen des Salzkammergutes, des Ötcher- und Hochschwabgebietes). *Archiv für Hydrobiologie*, Band XXXII, Stuttgart, s.167-319.
- Ruttner, F. 1952. Grundriss der Limnologie. Walter De Gruyter & Co., Berlin. 232 s.
- Sirevåg, R. & Ormerod, J.G. 1970. Carbon dioxide fixation in photosynthetic green sulphur bacteria. *Science* 169: 186-188.
- Sirevåg, R. & Ormerod, J.G. 1977. Synthesis, storage and degradation of polyglucose in *Chlorobium thiosulfatophilum*. *Arch. Microbiol.* 111:239-244.
- Skei, J.M. & Dyrssen, D. (eds.) 1988. Anoxic basins. *Mar. Chem.* 23 (3-4): 209-459.
- Skei, J.M., 1983. Geochemical and sedimentological consideration of a permanently anoxic fjord – Framvaren, South Norway. *Sediment Geol.* 36: 131-145.
- Skulberg, T. 1982. Mørk Søndre, Spydeberg. En gårds historie. Spydeberg Bygdebokkomité. ISBN 82-990952-0-4. s 58.
- Sørensen, K., 1988. The distribution and biomass of phytoplankton and phototrophic bacteria in Framvaren, a permanently anoxic fjord in Norway. *Mar. Chem.* 23: 229-241.
- Sørensen, L. 2005. Brev til Norsk institutt for vannforskning. Datert Muskedalen, Sunndal, 23.07.2005.1 s.
- Stein, J.R. (ed.) 1973. Handbook of phycological methods. Culture methods and growth measurements. The University Press, Cambridge. 448 s.
- Strøm, K.M. & Østveit, H. 1948. Blankvatn. A meromictic lake near Oslo. *Skr. Norske Vidensk.-Akad., Oslo. I Mat.-Naturv. Klasse No. 1.* 41 s.
- Strøm, K.M., 1936. Land-locked waters. Hydrography and bottom deposits in badly-ventilated Norwegian fjords, with remarks upon sedimentation under anaerobic conditions. *Skr. Norske Vidensk.-Akad., Oslo. I Mat.-Naturv. Klasse No. 7.* 85 s.
- Vennerød, K. (red.) 1984. Vassdragsundersøkelser. En metodebok i limnologi. Universitetsforlaget, Oslo. 283 s.
- Wetzel, R.G. 1975. *Limnology*. W.B. Saunders Company, Philadelphia. 743 s.
- Winogradsky, S., 1888. Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Bakterien, Vol. 1, Zur Morphologie und Physiologie der Schwefelbakterien, Verlag A. Felix, Leipzig. 120 s.
- Åberg, B. & Rodhe, W. 1942. Über die Milieufaktoren in einigen südschwedischen Seen. *Symb. Bot. Upsal.* 5: 1-251.



– og modellen er Agder Botaniske Forenings leder, Trond Baugen. Foto: Torborg Galteland.

NBF-t-skjorte

La du merke til t-skjortene på gruppebildet fra landsmøtet? NBF har produsert en forenings-t-skjorte som akkurat var klar før landsmøtet. Alle landsmøtedeltakerne fikk en, og alle turlederne under Villblomstenes dag får en. Etter det vil den kunne kjøpes. Den fins i grønt og i svart, og er ensfarget bortsatt fra NBF-logoen i hvitt. Vi selger den for kr 100 pluss porto. T-skjorta kan bestilles fra post@botaniskforening.no. Gi beskjed om hvilken størrelse du trenger (S – XXL), og hvilken farge. Det finnes også et lite restlager (med original størrelsesforeling) av den første Villblomstdag-t-skjorta, den med blåveis, maiblom og issøleie som symbol for de tre skandinaviske botaniske foreningene. Den selges for samme pris.

Smal vasspest *Elodea nuttallii* ny for Norge i Fuglestadåna på Jæren – og generelt om vasspest på Jæren

Svein Imsland

Statfjordsvingene 17, NO-4028 Stavanger
svein.imsland@lyse.net

I november 2005 fant jeg vanlig vasspest *Elodea canadensis* Michx. i en rensepark på Soma i Sandnes kommune. I 2007 fant jeg så kilden som viste seg å være en andedam i et byggefelt i Smedaheia i Sandnes. Dammen drenerte ut i renseparken. Renseparken står i forbindelse med et omfattende vassdrag. Undersøkelser jeg gjorde sommeren 2007 viste at vasspesten hadde spredd seg 4 km nedstrøms renseparken.

Funnet på Soma var første funn av vasspest på Jæren. Den 1. august 2006 fant jeg så tilfeldig smal vasspest *Elodea nuttallii* (Planch.) H.St.John, altså ikke samme art som ble funnet i Sandnes, i Fuglestadåna i Hå kommune (figur 1). Fuglestadåna renner ut av Bjårvannet. Siden det dreier seg om en annen art, kan det utelukkes at den er smittet fra renseparken på Soma. Fuglestadåna er et vernet vassdrag, og Bjårvannet er et internasjonalt viktig våtmarksreservat (Ramsar-område).

Smal vasspest er ikke tidligere påvist i Norge. Den finnes imidlertid både i Danmark og Sverige, så det kan ikke utelukkes at vadefugl kan ha brakt den med seg til Jæren. Det har også vært antydning at den kan ha kommet fra akvarier, men iflg. nettstedet Akvaforum (<http://akvaforum.no/plante.cfm?id=1003>) er det en annen art, *Egeria densa* (syn. *Elodea densa*), som benyttes i akvarier under det forvirrende navnet «vasspest», mens *Elodea nuttallii* ikke gir noen treff. Følgelig er det lite trolig at akvarier kan være kilden.

Vasspestproblematikken generelt

Årsaken til at man ser så alvorlig på introduksjon av vasspest i et vann eller vassdrag, er at den vokser fort og kan bli dominerende hvis forholdene ellers ligger til rette. Jærvassdragene er overveiende rike på næringssalter, noe som er gunstig for fremvekst av vasspest. At den nå har blomstret så kraftig opp skyldes nok det høye næringsinnholdet i vannet. Vasspest har vegetativ spredning, og en stengelbit



Figur 1. Smal vasspest *Elodea nuttallii* i Fuglestadåna i Hå.

Vasspest har vegetativ spredning, og en stengelbit er nok til at den kan etablere seg på et nytt sted. Bare hunplanter er påvist i Norden.

Problemet med vasspest er at har den først fått fotfeste, så vil det være nærmest umulig å bli kvitt den igjen, med mindre man klarer å stoppe næringstilgangen til vannet. På Jæren er nok det lettere sagt enn gjort. Fiske og bading kan bli hindret der vasspest etablerer seg, og det er ofte i rolige bukter og langsmed strendene.

Begge vasspest-artene er fremmede arter i Norge. Vanlig vasspest kom fra Nord-Amerika på 1920-tallet. Teppene som dannes er store og fortrenger etter hvert annen vegetasjon. Både små dyr og fisk får problemer, siden oksygenet i vannet brukes opp når den store mengden vasspest begynner å råtne.

Det er så langt ikke mulig å si med sikkerhet hva som er årsaken til at vasspest-artene nå har dukket opp i to vassdrag på Jæren på forholdsvis

kort tid.

Introduksjon av nye plantearter i norsk natur er et generelt problem som bare tiltar med økt handel og kontakt over landegrensene. Vasspest er imidlertid i en særstilling i og med at skadene kan bli ganske store der den etablerer seg.

Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvernavdelingen, undersøkte i 2006 alle vassdrag på Jæren, uten at vasspest ble funnet i flere vassdrag.

Smal vasspest er som nevnt ikke tidligere påvist i Norge. Vi har derfor ingen erfaring med nettopp denne arten og hvordan den vil oppføre seg sammenliknet med vanlig vasspest.

I Norge finnes vasspest i et femtitalles innsjøer og 12 elver. I 1993 ble den funnet i Hilleslandsvannet og Fiskåvannet på Karmøy og noe senere i Tornesvannet og Nordre Skeisvann i Haugesund. I Sverige er vasspest påvist i et hundretalls vann og vassdrag.

	 B RETURADRESSE: Blyttia, Naturhistorisk museum, Postboks 1172 Blindern, NO-0318 Oslo
---	---

BLYTTIA 66(2) – NR. 2 FOR 2008:

NORGES BOTANISKE ANNALER

Jarle W. Bjerke og Hans Tømmervik: Observerte skader på nordnorske planter i løpet av vår og sommer 2006: omfang og mulige årsaker	90 – 96
Ola M. Wergeland Krog: Einstape – en enkel bekjempelsesmetode	97 – 100
Anders Langangen: Innsjøene på Hadeland. En vurdering av deres nåværende tilstand med spesiell vekt på forekomst av kransalger. Del 1. Innledning og innsjøene i Gran kommune	104 – 120
Olav M. Skulberg og Thomas Rohrlack: Sommerhilsen fra innsjøenes underverden: <i>Lamprocystis roseopersicina</i> i Muskedalstjernet, Østfold	124 – 133

FLORISTISK SMÅGODT

Trond Grøstad: Strandtorn <i>Eryngium maritimum</i> funnet i Sandefjord kommune, Vestfold. Et sært voksested	102 – 103
Svein Imsland: Smal vasspest <i>Elodea nuttallii</i> ny for Norge i Fuglestadåna på Jæren – og generelt om vasspest på Jæren	134 – 135

INNI GRANSKAUEN

Ove Fosså: Litt mer om kaktussmak og desslike	100 – 101
Klaus Høiland: Pollenallergi – hvilket pollen...?	101 – 102
Klaus Høiland: Et algemysterium	102

BØKER

Tor Carlsen: Den store florajakten	80 – 88
Mats G Nettelbladt: Flott bok om slueblomslekta <i>Ophrys</i> i Europa med nøkternt antall arter	89
Jan Wesenberg: Noen tar invasjonarter på alvor	120 – 123

NORSK BOTANISK FORENING

Leder	71
(anon.) Norsk Botanisk Forenings 2. ordinære landsmøte	72 – 75
Jan Wesenberg: Artsobservasjoner – en ny giv for florakartlegging!	76 – 79

Forsida: Haugstaul ved Blika i Seljord, med tusenvis av søstermarinhand. Se landsmøteartikkel på s. 72.
 Thousands of *Dactylorhiza sambucina* at Haugstaul near Blika, Telemark county, SE Norway. See article from the NBF assembly on p. 72.