

NORSK BOTANISK FORENING'S TIDSSKRIFT
JOURNAL OF THE NORWEGIAN BOTANICAL SOCIETY

ÅRGANG 76

ISSN 0006-5269

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

BLYTTIA

3/2018





BLYTTIA

NORSK
BOTANISK
FORENINGS
TIDSSKRIFT

Redaktør: Jan Wesenberg. **I redaksjonen:** Leif Galten, Hanne Hegre, Klaus Høiland, Mats G Nettelblad, Kristin Vigander.

Postadresse: Blyttia, Naturhistorisk museum, postboks 1172 Blindern, NO-0318 Oslo.

Telefon: 90888683 (redaktøren).

Faks: *Bromus* s.lat. spp.

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: ETN Porsgrunn.

Utsending: GREP Grenland AS.

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

Postadresse: som Blyttia, se ovenfor.

Telefon: 97639783 (daglig leder).

Org.nummer: 879 582 342.

Kontonummer: 2901 21 31907.

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: Botanisk avdeling, Tromsø museum, UiT, 9037 Tromsø. **NBF-Trøndelags-**

avdelingen: Vitenskapsmuseet, seksjon for naturhistorie, 7491 Trondheim. **Sogn Botaniske Forening:** PB 166, 6851 Sogndal, sogndal@botaniskforening.no. **NBF-Vestlands-**

avdelingen: v/sekretæren, Botanisk institutt, Allégt. 41, 5007 Bergen. **Sunnhordland Botaniske Forening:** v/ Alf Harry Øygarden, Høgenapveien 22a, 5563 Førresfjorden.

Rogaland Botaniske Forening: v/Svein Imsland, Gjerdehagen 58, 4027 Stavanger. **Agder Botaniske Forening:** Agder naturmuseum og botaniske hage, PB 1887 Gimlemoen, 4686 Kristiansand. **Telemark Botaniske Forening:** PB 25 Stridsklev, 3904 Porsgrunn. **Larvik Botaniske Forening:** v/Dagny Mandt, Brattåsveien 42, 3282 Kvelde. **Buskerud Botaniske Forening:** v/ Kristin Bjartnes, Volten 11, 1357 Bekkestua. **Innlandet Botaniske Forening:** v/ Anders Breili, Mosoddeveien 80, 2619 Lillehammer. **NBF-Østlandsavdelingen:** v/Line Hørlyk, Ringveien 3, 1472 Fjellhamar. **Østfold Botaniske Forening:** v/Jan Ingar Båtvik, Tomb, 1640 Råde. **Moseklubben:** <http://moseklubben.virb.com/>, moseklubben@gmail.com.



I DETTE NUMMER:

Høstnummeret er et nummer bygget opp rundt tre større artikler. I tillegg har vi stoff som reflekterer NBFs stadig økende aktivitetsnivå. Faktisk så mye at vi har vært nødt til å bruke skoleringsstoffet som salderingspost – men det kommer sterkere igjen ved neste korsvei!

Sibirnatfjol er en av våre sjeldnest observerte nordlig unisentrisk fjellplanter, truet (EN) på rødlista. Steinar Skrede og medforfattere gir på s. 155 et detaljert bokholderi for arten: ti nye lokaliteter, men mye tap av individer på kjente lokaliteter.



Snåsa-området er vidt kjent som et kalk-eldorado i Midt-Norge, og mange har valgfart for å se områdets orkideer. Håkon Holien og medforfattere beskriver på s. 166 området og dets sjeldne arter av karplanter, moser, lav og sopp.

Treslagenes innvandring er et av de sentrale vegetasjonshistoriske spørsmålene i norsk botanikk. Helge I. Høeg og medforfattere gir på s. 189 en oppdatert oversikt over den postglasiale skoghistorien på Sørøstlandet.



Hovedstyret og staben i NBF

Leder: Kristin Bjartnes, styreleder@botaniskforening.no, tlf. 90952045.

Styremedlemmer: Svein Olav Drangeid, sveindrangeid@gmail.com, tlf. 91809264; Asbjørn Erdal, aerd@statoil.com; Roger Halvorsen, rogghalv@gmail.com, tlf. 33058600; Torunn Bockelie Rosendal, torunnros@aim.com, tlf. 45880409; Kristin Vigander, kristvi@gmail.com, tlf. 95101478.

Varmedlemmer: Inger Gjærevoll, igjaerevoll@hotmail.no, tlf. 41470687; Camilla Lorange Lindberg, camilla.lorange.lindberg@nmbu.no, tlf. 94899125.

Lønnete funksjoner: Honorata Kaja Gajda, daglig leder, floravokter- og prosjektkoordinator, post@botaniskforening.no, tlf. 97639783; Jan Wesenberg, redaktør (se ovenfor); Villblomstenes dag-koordinatorer: Rebekka Ween og Inger Kristine Volden villblomstenesdag@botaniskforening.no; Rebekka Ween, studentkontakt og prosjektleder for Ung Botaniker, rebekka@botaniskforening.no, tlf. 40615806; Inger Kristine Volden, organisasjonsrådgiver, inger@botaniskforening.no, tlf. 97567105; Even Woldstad Hanssen, kartleggingskoordinator, even.w.hanssen@sabima.no, tlf. 99256120.

Nordisk botanisk foreningssamarbeid



Det var i år 30 år siden De vilde blomsters dag ble arrangert i Danmark for første gang. Erik Hammer, som tok initiativet til dette i Danmark, er nå blitt hedret med æresmedlemsskap i Dansk Botanisk Forening for sitt engasjement og innsats.

I Norge og Sverige ønsket man å innføre noe tilsvarende, og i 2001 ble det avholdt møte mellom de tre botaniske foreninger. I Norge var det Even W. Hansen og Bjørn Petter Løfall som var nøkkelpersoner, og med Margareta Edqvist, Kjell-Arne Olsson og Thomas Karlsson fra Sverige møttes de alle i Hvidsten for å diskutere igangsettelsen av en felles Villblomstenes dag i Norden. Fra Danmark deltok blant annet Erik Hammer. Etter møtet ble det arrangert en ekskursjon til Hovedøya. De utenlandske deltakerne husker fortsatt bakkekløveren *Trifolium montanum* fra den turen.

Dette ble starten på et godt samarbeid mellom de nordiske landene, og man fikk i gang en felles Villblomstenes dag i hele Norden:

Norge: Villblomstenes dag

Danmark: De vilde blomsters dag

Sverige: De vilda blommornas dag

Finland: Luonnonkukki päivä

Island: Dagur hinna villtu blóma

Grønland: Nunani avannarlerni nunap naasuisa ulluat

Færøyene: Nordurlandskur dagur fyri villar blumur

Villblomstenes dag arrangeres normalt 3. søndag i juni, og entusiastiske turledere tar folk med på turer denne dagen i alle de nordiske land.

I kjølvannet av samarbeidet om Villblomstenes dag, ønsket man også å sette andre saker på dagsordenen. Etter det første møtet i 2001, ble det årlig avholdt nordiske møter. Ansvaret gikk på omgang. I 2002 var det i Danmark, 2003 i Sverige/Bohuslän, 2004 i Norge, 2005 på Åland, 2006 i Danmark, 2007 i Sverige/Småland, 2008 på Færøyene, 2009 i Norge, 2010 på Island,

2011 i Danmark, 2012 i Sverige/Medelpad, 2013 i Norge/Tromsø, 2014 ble det avlyst, 2015 i Sverige/Karlstad, 2016 i København, 2017 i Norge/Lillehammer, og nå i 2018 ble møtet lagt til Reykjavik.

De nordiske møtene har først og fremst hatt som oppgave å holde kontakten mellom landene, og å utveksle erfaringer og høste ideer foreningene imellom.

Vi informerer hverandre om hvordan de enkelte landene organiserer sine tidsskrifter, hvordan de driver rødliste- og svartelistearbeid, hvordan kartleggingsarbeidet foregår, hvordan vi driver rekruttering, hvordan floravokteri organiseres osv. Vi sørger også for å få tilpasset datoer til hverandre, og for å samarbeide om enkelte arrangementer.

Landenes botaniske foreningsmiljøer er svært forskjellig organisert:

Norsk Botanisk Forening, stiftet i 1935, består av en hovedorganisasjon og 13 lokalavdelinger som alle er medlemmer av hovedforeningen, og alle kan få bidrag fra hovedforeningen til sine tiltak og arrangementer. NBF har ca 2000 medlemmer.

Sverige har en hovedforening Svenska Botaniska Föreningen, som ble stiftet i 1907. De har 28 lokalforeninger, som er mer frittstående foreninger og som har sine egne medlemssystemer. SBF har ca 2200 medlemmer.

Dansk Botanisk Forening fra 1840 har ca. 1400 medlemmer. De har et hovedstyre som har ansvar for hovedforeningen og de tre kretsene Jyllandskredsen, Fynskredsen og Østkredsen, samt en rekke utvalg.

Island har ikke per i dag en botanisk forening. Det er noen få enkeltpersoner som nå holder i trådene for å arrangere turer på Villblomstenes dag, og som har kontakt med de øvrige nordiske land. I år var det direktøren for Reykjavik Botaniske Hage (Grasagarður Reykjavíkur) – Hjörtur Þorbjörnsson – som skaffet oss møtelokale og som tilrettela vandring i den botaniske hagen i forbindelse med Nordisk møte. Ellers har Hörður Kristinsson (forfatter av den islandske floraen «A guide to the flowering plants and ferns of Iceland») og Gróa Valgerður Ingimundardóttir vært sentrale personer i arbeidet med Villblomstenes dag.

I Finland finnes det ingen landsomfattende botanisk forening, men det er mange botanikkinteresserte i andre miljøorganisasjoner. På noen av våre Nordiske møter har vi hatt besøk av Hannu Klemola – som er den personen i Finland som koordinerer Villblomstenes dag. Når han har deltatt på møtene har han vært finansiert av diverse prosjekter i Finland. Dessverre har vi ikke lykkes

med å få involvert flere personer fra Finland.

I 2012 ble det bestemt på det nordiske møtet at vi ville forsøke å få i gang en nordisk fellestur hvert år. Ansvaret skulle gå på omgang mellom Norge, Sverige og Danmark, og vi skulle fordele plassene så jevnt vi kunne mellom hvert av landene.

Danmark var det første landet som tok ballen, og den første fellesturen ble arrangert på Møn i Danmark 2014. Deretter arrangerte Norge fellestur til Skibotndalen/Troms i 2015 (den ble slått sammen med Botanikkdagene). I 2016 var det en tur til Jämtland og i 2017 var det igjen Danmarks tur – den gikk til Vadehavet. De nordiske fellesturene skal være åpne for alle. Som regel vil det være en begrensning på totalt antall deltakere man kan ta imot; da forsøker man å fordele kvoter så godt man kan mellom landene. Det er viktig at informasjon om fellesturene blir offentliggjort i flere kanaler, som botaniske tidsskrifter og på for eksempel facebook.

Da det igjen i 2018 skulle være Norges tur til å arrangere Nordisk fellestur, og Sverige samme år skulle ha ansvar for Nordisk møte, avtalte vi at vi skulle legge begge arrangementene til

Island for å forsøke å involvere Island mer i det nordiske samarbeidet. Vi koordinerte datoene. Sverige kunne ikke arrangere møtet før 14. juli, og da sørget vi for at den nordiske fellesturen til Island ble lagt til 8.–13.juli. Tidspunktet passet godt med hensyn til blomstringstiden på Island.

At vi i år la både Nordisk møte og Nordisk fellestur til Island var til stor inspirasjon og motivasjon for de personene som forsøker å samle villblomstelskere til en botanisk forening på Island. Bilder fra vår fellestur på Island ble brukt i markedsføring for en evt. samling av botanikk-interesserte der. Vi får krysse fingrene for at de kan få til å organisere et botanisk miljø, og at de også kan komme sterkere med i det nordiske samarbeidet i fremtiden.

Det alle de nordiske land har felles er gleden og entusiasmen over naturen og de ville blomstene, engasjementet for å ta vare på de verdiene vi har i forskjellige landskaper og naturtyper, og ønsket om å formidle denne interessen videre til alle mennesker.

Kristin Steineger Vigander
Styremedlem i Norsk Botanisk Forening

Norsk Botanisk Forenings 7. ordinære landsmøte på Røros

NBFs landsmøte ble avholdt på Røros 10.–12. august. Et effektivt landsmøte som behandlet de vanlige landsmøtesakene: beretning, regnskap, arbeidsplan, budsjett og valg. I flere av grunnorga-



Figur 1. Honorata presenterer budsjett.

nisasjonene kunne en merke et generasjonsskifte, en følge av tilstrømmingen av studentmedlemmer og aktiviteten rundt Ung Botaniker – og dette satte også et tydelig positivt og entusiastisk preg på stemningen og miljøet på landsmøtet.

Landsmøtet ble holdt (og innkvartert) på Storz leirskole midt i det forblåste gruvemiljøet på Rørosvidda, med spøkelsesaktige bygninger og tungmetallforgiftete arealer som kulisser. Staben ved leirskolen var et utmerket vertskap; vi fikk god mat og betjening, og til og med underholdning med viser fra gruvehistorien!

Fredagskvelden hadde vi en økt før den formelle åpningen av møtet, der deltakerne først presenterte seg og sine hjertesaker, deretter hadde daglig leder Honorata en innledning om foreningas aktuelle situasjon – medlemsstatus, aktiviteter og prosjekter i perioden som har gått. Og etterpå hadde vi et engasjert innlegg fra Anders Gunnar Helle i det helt rykende ferske Sogn Botaniske Forening, om diverse kulturlandskapsprosjekter han er involvert i eller har på beddingen.

Selve landsmøtet ble delt i to økter, og det var gruppearbeid på arbeidsprogrammet, med konkrete punkter som ble innarbeidet i programmet.

Lørdag hadde vi en festmiddag, med blant annet



Figur 2. Landsmøtedeltakerne på tur til Sølendet naturreservat i Brekken, ypperlig guidet av Asbjørn Moen (lengst t.v.), som har arbeidet med vern, skjøtsel, forskning og formidling rundt dette unike slåttemyrområdet siden 1960-tallet. Ikke til stede: Line Hørlyk og Honorata Gajda. Foto: Jan Ingar Båtvik (nederst t.h.).

utnevning av æresmedlemmer og årets ildsvever (se egen tekst om disse) og en varm takk til styre-medlemmene Kristina Bjureke og Odd Winge, som ikke stiller til gjenvalg, og til Villblomst-koordinator May Berthelsen som gir seg etter mange års arbeid.

Som alltid er nok turene noe av det vi husker best fra landsmøtet. Vi var på tur begge dager, begge til områdene ved Aursunden nord for byen. Lørdagen var det tur til Sølendet naturreservat, der vi fikk en ypperlig innledning og omvisning av Asbjørn Moen, som har vært den sentrale personen bak dette naturreservatet. Søndag hadde vi en kortere tur til Sakrisvollen, der vi så på den skjøttede lokaliteten for sibirstjerne.

red.

Norsk Botanisk Forening sitt arbeidsprogram 2018–2020

Innledning

Arbeidsprogrammet forteller hva Norsk Botanisk Forening (NBF) skal få på plass i perioden 2018–2020.

Arbeidsprogrammet har 4 hovedmål med underliggende tiltak. Satsingene bygger på og viderefører mye av det gode arbeidet som allerede skjer, men presiserer hva som må jobbes spesielt med fremover.

Figur 3. A Sølendet uten ekskursjonsdeltakere. B Sølendet med ekskursjonsdeltakere. C Sibirstjerne *Eurybia sibirica* på Sakrisvollen.



Visjon

Vi skal spre glede over, respekt for, og sans for skjønnheten i vår flora, gjennom aktiviteter, kursvirksomhet og målrettet formidlings- og mediearbeid.

Formålsparagraf

Norsk Botanisk Forening sin formålsparagraf angir foreningens viktigste oppgaver.

§ 2 Norsk Botanisk Forening ser som sine viktigste oppgaver:

1. Å være bindeledd mellom personer med botaniske interesser, både amatør- og fagbotanikere.
2. Å verne om naturen, særlig plantelivet.
3. Å fremme interessen for og kjennskapet til botanikk ved foredrag, ekskursjoner, utgivelse av medlemstidskriftet «Blyttia» og evt. andre publikasjoner.
4. Å stimulere til botaniske undersøkelser av ulik art.

Få en sterk og aktiv organisasjon

1. Ha en oppdatert hjemmeside med tilgang på viktige dokumenter og med informasjon om aktiviteter og kurs som tilbys alle samt undersider som presenterer lokalforeningene med kontaktinformasjon og link til deres hjemmeside. Hovedsiden bør inneholde informasjon om Norges ville vekster.
2. Få nytt, enklere og nettbasert medlemssystem som også lokalforeningene kan bruke i tillegg til forenkling av dagens kontingentsatser.
3. Arrangere ulike kurs for aktive i lokalforeningene. Husk mulighet for støtte gjennom Studieforbundet Natur og miljø og andre kilder.
4. Jobbe for å få nye foreninger der vi i dag har lite aktivitet. Gi bistand til nye grunnorganisasjoner.
5. Utvikle nytt verve- og medlemsmaterieell til grunnorganisasjonene.

Øke kunnskapen og interessen for norsk flora

6. Være mer synlige i media og sørge for god markedsføring av Årets villblomst og Villblomstenes dag.
7. Ha oppdaterte Facebook-sider. Oppfordre og hjelpe lokalforeningene til å ha det samme.
8. Oppfordre / hjelpe til med å arrangere innføringskurs / videregående kurs i botanikk og kartlegging som er åpne for alle. Gjøre kursmaterieell tilgjengelig på nettsidene.
9. Videreutvikle Blyttia som et aktuelt blad for alle våre medlemmer.
10. Arrangere Botanikkdagene annethvert år og markedsføre de felles nordiske turene.
11. Lage aktivitetstilbud og opplegg for nybegynnere, barn, flerkulturelle og viderekomne.

12. Sette i gang et forsøksprosjekt med «geocaching» og andre apper for artsregistrering.

Få flere yngre medlemmer

13. Jobbe videre med prosjektet Ung Botaniker, arrangerer stands og få unge til å bli aktive og varige medlemmer i Norsk Botanisk Forening.
14. Styrke skolens tilnærming til artskunnskap. Arbeide for å få gjeninnført objektsamlinger (særlig på videregående skoler). Styrke barnehageutdanninga og lærerutdanninga med hensyn til artskunnskap og naturglede.

Jobbe for bevaring av verneverdige naturtyper og planter

15. Få 20 nye floravoktere hvert år.
16. Arrangere kurs om truede arter og naturtyper.
17. Sette i gang skjøtsel og dugnader, gjerne i samarbeid med andre organisasjoner, for å ta vare på truede arter og begrense spredning av fremmede arter. Videreføre nasjonal dugnad for å fjerne invasive fremmede arter.
18. Formidle informasjon om fremmede arter, innen og utenfor organisasjonen, gjennom kurs og på nett- og Facebook-sider.
19. Styrke arbeidet med kartlegging, floravokteri og validering ved å få kontaktpersoner i NBF og hver grunnorganisasjon som medlemmer kan søke hjelp hos.
20. Videreføre godt samarbeid med Sabima, friluftsgårder og andre aktuelle lag og foreninger. Utvikle et godt samarbeid med Artsdatabanken blant annet om nettfloara.



Figur 4. Vår tohodete daglige leder – Inger Kristine Volden (tv) og Honorata Kaja Gaida (th), også kjent som «halve Honorata og resten av Honorata». Inger tydelig preget av filmopptak av frøspredning hos geitrams.

Nyutnevnte æresmedlemmer

Jan Wesenberg

Jan har vært en krumtapp i Norsk Botanisk Forening i lang tid. Han har vært redaktør av foreningens tidsskrift «Blyttia» i over 20 år, med en innsats langt utover det som kan forventes. Takket være ham har Blyttia blitt et tidsskrift av høy kvalitet. Jan har i hele sin karriere stilt villig opp som turleder og kursholder i Østlandsavdelingen av Botanisk Forening. Hans botaniske kunnskaper er godt kjent, og hans bidrag som fagperson i ulike sosiale medier er uvurderlig, spesielt i forum som «Spør en Biolog», Facebook-siden til Botanisk Forening og Facebook-gruppa «Villblomster».

Jan Wesenberg representerer den sentrale aktiviteten i Norsk Botanisk Forening på en utmerket måte og med et sjeldent sterkt engasjement. Tittelen æresmedlem er høyst fortjent. Gratulerer!

Bjørn Erik Halvorsen

Bjørn Erik ble med i Telemark Botanisk Forening (TBF) for godt over 30 år siden, og har vært svært aktivt med i styre og stell siden da. Han har alltid vært lett å samarbeide med, er lydhør for forslag fra andre og er flink til å sette idéer ut i livet. «Nei» har knapt vært brukt når medlemmer har foreslått noen nye aktiviteter. Bjørn Erik deltar også aktivt der TBF, sammen med andre naturvernorganisasjoner, skal leve opp til det vernearbeidet som ligger nedfelt i formålene til Botanisk Forening.

Bjørn Erik har en fantastisk evne til å lære seg nytt botanisk stoff på egenhånd for så å dele det med andre, gjennom kurs, feltarbeid og samvær. Han er dermed en av de sterkeste drivkreftene

i lokal og nasjonal botanisk virksomhet, og det hersker liten tvil om at han har gjort seg fortjent til å være æresmedlem i Norsk Botanisk Forening. Gratulerer!

Svein Imsland

I 30 år har Svein vært aktiv i Rogaland Botaniske Forening, og medlem i styret det meste av tiden, og hatt to perioder i hovedstyret til Norsk Botanisk Forening. De siste 20 årene har han også vært redaktør og skrevet det meste selv i medlemsbladet Grobladet. Svein holder ukentlig foredrag rundt om i ulike lag og foreninger i Rogaland og har vært turleder for og bidragsyter i utallige turer og kartleggingsprosjekter. Han er med andre ord en fantastisk ambassadør for plantene og naturen i Rogaland, og det skulle bare mangle at han også ble kåret til æresmedlem i Norsk Botanisk Forening. Gratulerer!

Årets ildsvever

Anders Gunnar Helle

Man trenger ikke ha vært aktiv i flere tiår i Botanisk Forening for å ha gjort seg bemerket. Dette har Anders Gunnar Helle ettertrykkelig bevist, etter å ha løftet det botaniske miljøet blant studenter i Sogndal fra å være ikke-eksisterende til å bli blant landets mest aktive grupper av botanikere på under et år! I tillegg til å ha startet og ledet Sogndal Ung Botaniker har han klekket ut en haug med gode idéer til hvordan vi kan ta best mulig vare på biomangfoldet i Norge. Blant de mest ambisiøse prosjektene er storskala rydding av sitkagran og



Figur 5. A Under takksigelsesøkta på landsmøtet. Her poserer de nyutnevnte æresmedlemmer, ildsvever og de avtroppende som var tilstede. Æresmedlem Bjørn Erik Halvorsen, ildsveve Anders Gunnar Helle, ildsveve Geir Arne Evje, ildsveve Kristin Vigander, æresmedlem Jan Wesenberg, avtroppende styremedlem Odd Winge og avtroppende villblomstkoordinatør May Berthelsen. Avtroppende styremedlem Kristina Bjureke mangler dessverre på bildet. **B** æresmedlem Svein Imsland.

andre fremmedarter langs hele Norges kyst. Hvis ikke dette er innsats verdig en ildsveve, så vet ikke vi. Gratulerer!

Kristin Steineger Vigander

Kristin er en virkelig en ildsveve i Norsk Botanisk Forening. Hun tar på seg oppgaver og verv både i hovedstyret og for grunnorganisasjoner, og fungerer som et viktig bindeledd mellom disse to strukturene. Hun har et stort hjerte for foreninga, stiller opp på det meste og arrangerer gjerne større utenlandsturer i botanisk øyemed. Kristin er typen som kaller en spade for en spade, og hun er ikke redd for å rufse opp i problematiske saker som av og til dukker opp. Hun er også en myk type, som skriver de vakreste dikt til blant annet «Årets villblomst»-kort og som elsker å både ta og dele flotte fotografier av planter. Hennes hjemmeside «Kristins flora» er åpen for alle, og er flittig brukt av skoleklasser og studenter.

Kristin er effektiv og får ting unnagjort, slike folk trengs i enhver forening. Gratulerer med velfortjent tittel som «Årets ildsveve»!

Geir Arne Evje

Geir Arne har laget de mest omfattende tur- og møtelistene i hele historien til Østlandsavdelingen av Norsk Botanisk Forening (ØLA), og er generelt en svært viktig ressurs for foreninga. De siste årene har han vært leder for og hoveddrivkraften i aktivitetsgruppa CampanØLA, som sammen med gruppe medlemmene har tilnærmet tredoblet antall aktiviteter i Østlandsavdelingen de siste årene. Geir Arne bidrar til gjennomføringa av et stort antall turer hvert år, som alle er planlagt ned til minste detalj.

Geir Arne er også en av drivkraftene bak Facebook-gruppa «Villblomster», hvor han legger ut vakre bilder og bedriver «misionsarbeid» for blomstergleden blant gruppas tusenvis av medlemmer. Han er også utrettelig forfatter av «Ukas villblomst» på NBFs sider. Han er aktiv og inkluderende deltaker på både turer og utflukter; en virkelig ildsjel som fortjener all anerkjennelse han kan få. Gratulerer med tittelen «Årets ildsveve»!

Inger Kristine Følling Volden

Ung Botaniker på Vinjerock

Rebekka Ween

Prosjektleder, Ung Botaniker
rebekka@botaniskforening.no

Unge botanikere spredde sine røtter til Vinjerock-festivalen i Jotunheimen 19.–22. juli i år! Blant festivalgjengere og musikkelskende friluftsfolk på Eidsbugarden fikk botanikkspirer spredd planteglede med safari i fjellheimen. Vi fikk berettet eventyr om kvann, smakt på yngelknoppene til harerug og kommet med artige huskereglere for å skille arter av lav. NBF hadde også så klart sin egen «Camp Biomangfold» som samlet naturinteresserte sjeler. Flotte sommerdager!



Knallsuksess med Ung Botanikers Finsefeltkurs!

Rebekka Ween

Prosjektleder, Ung Botaniker
rebekka@botaniskforening.no

I sommer feiret NBF naturglede i den norske fjellheimen med et heidundrandes Ung Botaniker-feltkurs i høyfjellsplanter på Finse. Kurset har tidligere vært organisert av UiO, som nå har besluttet å kutte ut feltkurs for førsteårstudenter i biologi. Dette er helt feil utvikling for artskunnskap i Norge. Med tidligere UiO-student Espen Sommer Værland i spissen bestemte vi oss derfor for å gi førsteårstudentene et nytt feltkurstilbud gjennom Ung Botaniker-prosjektet.

Kurstilbudet ble strålende motatt og fullbooket daget etter utslipp. Vi var også så helige å få med Prof. Emeritus Klaus Høiland, Prof. Anne Brysting og soppeksperter Ella Thoen på laget. Vi fikk også med oss mose- og lavteamet Marte Olsen og Annie Ås Hovind, Mari E. Engelstad fra Biovitenskapelig fagutvalg og Åshild F. Kapperud, Simen Hyll Hansen og Vilde Mürer som moralsk og faglige plantestøtte. Etter at dette knippet fabelaktige lærere fikk hver sin blomsterkrans, var teamet klar for full plantefest!

Feltkurset besto av to fem-dagers kurs, 31. juli–4. august og 6.–10. august, sprekkefulle av botaniske godbiter. Etter en introduksjonsdag med forelesninger og lokal vandring kunne blomsterkransene (aka lærerne) lede vei gjennom fire eventyrlige temadager. Temaene var breforland, rabbe-snøleie, reinrosehei og kulturlandskap i fjellet med aktiviteter knyttet til hver lokalitet. Vi var også så heldig å ha



Finsesang

Tekst: Annie Ås Hovind og Rebekka Ween
Melodi: Idyll av Postgiroybygget

Det var Finsekurs
Det var full plantediskurs
Det var lupedans
Det var mang en blomsterkrans
Det var rabbe og snøleie
Det var unge botanikerfrø
Det var kaldnikke
Og K som farga lavene rød

Det var ull
Varmende klær
Det var vind og det var vær
Det var fjellsko i vann
Breforland
Og mange sure tær
Og det var reinrose
– Ja det var reinrose!

Det var mange arter av gress
Mose som skapte litt stress - Finse!

Sommern var på hell
Vi nøkla til langt på kveld
Vi lå på knær, jeg følte meg sær
Men koste meg likevel

Vi lå og så på morklene
Tråkka i myra så sorkla det
Vi visste ikke hva det var
Og om det en gang var en sopp eller lav

Det var ull
Varmende klær
Og hvertfall ingen trær
Det var fjellsko i vann
Breforland
Og mange sure tær
Og det var reinrose
– Ja det var reinrose!

Det var mange arter av gress
Mose som skapte litt stress – Finse!

med lærere med spisskompetanse i planteutrop, soppglede, mosegalskap og lavbaluba, så plantenerding ble det både i solskinn og regn.

Deltagere på kurset var førsteårstudenter i biologi fra UiO, en god blanding unge botanikere og tre flotte mentorer fra resten av foreninga. Deltagerne kunne sammen med de blomsterkleddede lærere bryne seg på den vannavstøtende mosen kaldnikke i fjellbekkene, parabolblomstene til isoleie i breforland og den parasittiske soppen blåbærfjellrødme. Lav ble heller ikke glemt, og alle fikk oppleve de vinrøde sokkene til gulskjerpe, lakrissnurr-apotheciene til fryseskjold og hubbabubbasmaken til safranlav. Alt i alt, noen fantastiske dager full av artskunnskap og plantenerding!

Kurset ble avsluttet i stil med kreasjonen av en egen Finse-sang og gjennomføring av en egen Finse-rebus. Her kunne deltagere bryne seg på riming under botanisk diktning, strekke på beina under hinderløpet «Den Raskeste Feltbiolog» og brette opp ermene under den kreative utfordringen om hvordan best gjenskape ansiktet til Espen Sommer Værland i planter, lav og mose.

Kort oppsummert har vi hatt noen fantastiske dager på fjellet og har allerede entusiastisk startet planleggingen av et nytt feltkurs til neste år. Denne gangen vender vi nesene mot vår fagre kystnatur på Lista, et sørnorsk paradys med mange bortgjemte botaniske skatter. Vi gleder oss allerede!

SKOLERINGSSTOFF

Venner som poserer sammen Lys- og knappsiv

De to sivartene lyssiv *Juncus effusus* og knappsiv *J. conglomeratus* er som regel greie å ta på blomsterstanden (tett og mørk, «knappformet» hos knappsiv og åpen og lys hos lyssiv).

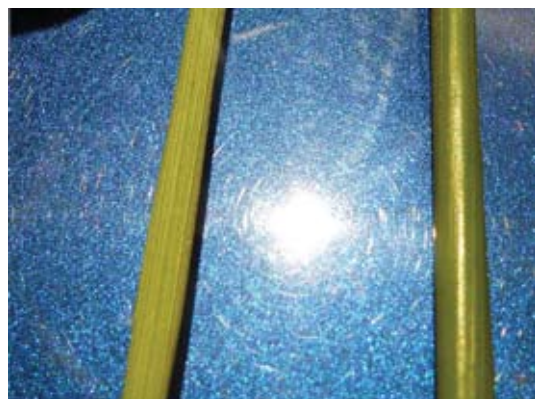
Men skinnet bedrar, og de kan faktisk være så like som her. Da er det strået som er løsninga. Matt og dypt rillet så man kjenner rillene med fingeren hos knappsiv, blankt «sugerøraktig» og helt slett å ta på hos lyssiv.

På alle tre bildene: knappsiv tv, lyssiv th.

Jan Wesenberg



«Venner som poserer sammen» er gjenbruk av notiser på facebookside «Villblomster», www.facebook.com/groups/370060156388075/. Blyttia kommer til å bringe (minst) én utvalgt tekst i hvert nummer. Følg oss ellers på Facebook!



Kvartalets villblomst

Lappflokk

Nordsamisk: divgaalitecearki

Polemonium acutiflorum

Fjellflokkfamilien Polemoniaceae

Lappflokk er en nordlig plante som er nært beslektet med fjellflokk. Ja, den har tidligere til og med vært klassifisert som både varietet og underart av fjellflokk. Vi finner lappflokk i høystaudeeng, vierkjerr og flompåvirket skog. Lappflokk har svært spredte funn i Nordland, men er nokså vanlig i indre strøk fra Narvik og nordover. Den finnes hele veien østover i de nordligste områdene helt til Beringstredet, videre i Alaska og nordvestligste Canada.

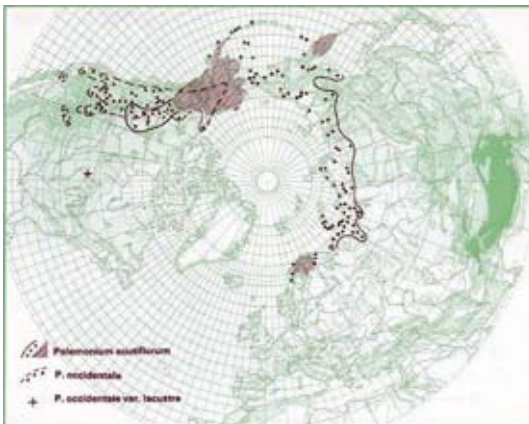
Lappflokk blir opptil 70 cm høy, bladene er finete med endesmåblad og de vakre, blå blomstene sitter i en toppstilt, åpen klase. Vi skiller lappflokk fra fjellflokk ved at lappflokk er mindre og spinklere, har fåblomstret klase, blomstene er mer klokkeformet, kronbladflikene er tilspisset og kanthåret. Nedre blad har 6–8 par spisse, smale småblad som ikke berører hverandre, mens hos fjellflokk har nedre blad 10–12 par tettstilte småblad.

Fjellflokkfamilien inneholder 25 slekter med til sammen 300–400 arter, men bare fjellflokkslekten *Polemonium* hører til Norges naturlige flora. Fjellflokkslekten har mellom 25 og 40 arter, de fleste i kjølig tempererte og arktiske områder på den nordlige halvkule. I Norge har vi tre viltvoksende *Polemonium*-arter.

Polemonium – to forklaringer: 1. Oppkalt etter Polemon, konge i Pontos i Lilleasia eller 2. av gresk polemos = strid. Plantenavn hos Dioskorides, ca. år 70.

acutiflorum – med spisse kronblad

Geir Arne Evje



«*Ukens villblomst*» finner du hver uke på Norsk Botanisk Forenings facebookside, www.facebook.com/BotaniskForening/. Blyttia kommer til å bringe (minst) én utvalgt tekst i hvert nummer. Følg oss ellers på Facebook!



Venner som poserer sammen Orientveronika, åker- veronika og mørkveronika

Turid Halgren Helgesen har postet noen nydelige og svært pedagogiske veronikabilder på «Villblomster», og vi har fått lov til å bruke dem her. Det er tre arter i åkerveronika-gruppa, disse små ugrasene med blomster i svært åpne blomsterstander med store støtteblad.

Orientveronika *Veronica persica* (figur 1A) er den med størst blomster, 8–12 mm breie. Men beste kjennetegn er kapselen, som er bredt hjerteforma med dyp og brei kløft (figur 1B).

Åkerveronika *V. agrestis* (figur 2A) er den vanligste arten. Den har halvparten så stor blomst, 4–6 mm brei, og blomsten er bleik med fiolette årer på tre av kronbladene. Kapselen er nesten rund, det

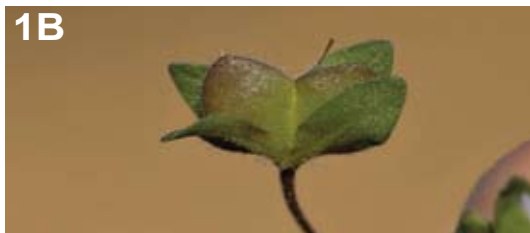
«Venner som poserer sammen» er gjenbruk av notiser på facebookside «Villblomster», www.facebook.com/groups/370060156388075/. Blyttia kommer til å bringe (minst) én utvalgt tekst i hvert nummer. Følg oss ellers på Facebook!

er nesten ikke noe skar mellom de to delene: de vender nærmest mot hverandre som to halvmåner (figur 2B). Kapselen er dessuten grissent kjertelhåra (til det trenger en lupe).

Mørkveronika *V. opaca* (figur 3A) har blomster på størrelse med åkerveronika, men de er rent blå bortsett fra svelget. Kapselen har form nesten som to separate kuler, med en tydelig men ikke spesielt dyp kløft (figur 3B), og den har både kjertelhår og korte krusetete hår (lupemat).

Jan Wesenberg

Foto: Turid Halgren Helgesen



Nordisk fellestur til Island 8.–14. juli 2018

Kristin Steineger Vigander

Ruglandveien 10, NO-1358 Jar
kristvi@gmail.com

I år var det Norges tur til å arrangere Nordisk Fellestur. Og da vi ønsker å knytte Island nærmere i det nordiske samarbeidet, hadde vi bestemt at denne skulle gå til Island i 2018.

Planleggingen begynte et år i forveien. Datoene for turen ble koordinert med Sverige, som hadde ansvar for Nordisk møte. Det første som var viktig, var å finne ut hvor vi kunne bo. Jeg booket det meste av det jeg kunne finne av hotellkapasitet i Reykjavik. Ved hjelp av min islandske botaniske kontakt Gróa Valgerður Ingimundardóttir (figur 1) fikk jeg også kontakt med sjefen for et internat i Hólar, der jeg fikk sikret plass for 30–40 personer. Jeg innhentet tilbud fra tre buss-selskaper, og valgte uten noen tvil Teitur transport, som var overlegen med hensyn til pris og kundeservice.

Det ble lagt ut invitasjoner på facebooksider i Norge, Sverige, Danmark og Finland. Turen ble også annonsert i de enkelte lands tidsskrifter. Interessen var enorm. Jeg hadde tenkt å sette strek ved 30 personer, men vi endte opp med 37 påmeldte deltakere (figur 2).



Figur 1. Gróa.

Vi møttes alle om kvelden 8. juli på en pizza-restaurant i Reykjavik, der jeg hadde bestilt et lokale med pizzabuffet. Der fikk vi anledning til å snakke med hverandre, og alle fikk utdelt et hefte med dagsprogram og kart for ukens turer.

Om kvelden banket det på min hotelldør, og Ágúst Bjarnason kom ens ærend for å hjelpe meg med beskrivelser av gode lokaliteter. Ágúst Bjarnason var guide for en svensk botanikkgruppe i 2007, og jeg hadde lest en rapport om den turen. Derfor hadde jeg på forhånd kontaktet Ágúst. Hans beskrivelser var til stor hjelp.

2



Figur 2. En fornøyd turgruppe som var med på Nordisk fellestur til Island.

3



Figur 3. Sandlupin *Lupinus nootkatensis* ved Kollafjörður.

4



Figur 4. Islandsk rundbelg *Anthyllis vulneraria* ssp. *borealis*.

Mandag morgen ble vi hentet av buss, og turen skulle gå til Hólar. Dette var ca. 4 timers ren transport, så vi la inn noen stopp på veien. Jeg hadde planlagt få, men lange stopp. Jeg fryktet at det skulle bli vanskelig å holde styr på 37 deltakere, men det gikk utrolig bra. De var meget disiplinerte, og flinke til å holde tiden. Inn- og utlastning av bussen gikk mye bedre enn forventet, alle var klar over at enhver forsinkelse ville gå ut over verdifull botanikk-tid.

Da Gróa spurte om hun kunne være med på turen, var det en stor lettelse. Hun hjalp oss med å stoppe på de riktige stedene, og på bussen fortalte hun levende om islandske forhold og kultur.

At Island er farget blå på grunn av sandlupinen *Lupinus nootkatensis* (figur 3), hadde vi allerede sett før vi landet med flyet på Keflavik. En art som berget Island mot erosjon da den ble innført i begynnelsen av 1990-tallet, men som nå har spredt seg voldsomt og utgjør en stor trussel mot det biologiske mangfoldet i landet. Den eneste konkurrenten til lupinen

5



Figur 5. Islandsmaure *Galium normanii* ssp. *islandicum*.

er hundekjeks *Anthriscus sylvestris*, som også er menneskespredt og danner store hvite flater. Men vi så også store områder som var helt gulfarvet. Det viste seg å være kystengsoleie *Ranunculus acris* ssp. *borealis* var. *villosus*. Men ingen farger kommer opp mot grønnfargene: Jeg tror aldri jeg noen gang har sett så mange nyanser av grønt, så sterke og friske og flotte!

Første botanikkstopp var allerede rett utenfor Reykjavik, ved Kollafjörður, rett ved foten av fjellet Esja. En flott havstrandeng der vi på forhånd hadde ett ønskemål: Islandsk rundbelg *Anthyllis vulneraria* ssp. *borealis* (figur 4). Den fant vi selvsagt. Stranden var full av strandrug *Leymus arenarius*, fjærekoll *Armeria maritima*, østersurt *Mertensia maritima*, strandarve *Honckenya peploides*, ishavstjerneblom *Stellaria humifusa* og islandsmaure *Galium normanii* ssp. *islandicum* (figur 5), den siste endemisk for Island. I strandkanten fant vi finnmarksbalderbrå *Tripleurospermum maritimum* ssp. *phaeocephalum*.

Starr-entusiastene fikk med seg ishavstarr *Carex subspathacea* og grusstarr *C. glareosa*. Andre kjærkomne funn var finnmarkssiv *Juncus arcticus* og vrangsaltgras *Puccinellia coarctata*. Her fikk vi også vårt første møte med norsk timian *Thymus*



Figur 6. Norsk timian *Thymus praecox* ssp. *arcticus*.



Figur 8. Kildebjørnekam *Blechnum spicant* var. *fallax* omkranset av skjoldblad *Hydrocotyle vulgaris*.



Figur 7. Deildartunguhver.

praecox ssp. *arcticus* (figur 6). Denne så vi etter hvert i store mengder overalt. Det er artig at denne er mer vanlig på Island enn i Norge.

Reykholt var navnet på Snorre Sturlasons hovedgård på Island, dit kom vi etter ca 1 ½ times kjøring. I Reykholt finner man Islands kraftigste varmtvannskilde med navnet Deildartunguhver (figur 7). Den gir fra seg over 200 liter pr. sekund med 100 grader varmt vann. Her vokser kildebjørnekam *Blechnum spicant* var. *fallax*. Denne lille varianten av bjørnekam (figur 8) har like sterile og fertile blad, og blir ca 8 cm høy. Ágúst hadde nøyde beskrevet for meg hvordan vi skulle finne den lille lokaliteten, hvor vi skulle gå inn på et egentlig forbudt område, og deretter telle 23 skritt oppover bakken. Jeg telte skritt – og sannelig! Der var den lille bregnen som bare finnes på Island – midt i et teppe av skjoldblad *Hydrocotyle vulgaris*. På området ble det også funnet blant annet gjølstarr *Carex lyngbyei*.



Figur 9. Polargeitrams *Chamerion latifolium*.

På veien videre mot Hólar ville vi ha en stopp til. Vi kjørte en lang veistrekning langs elven Blanda, og frustrerte botanikere som så spennede botanikk fra bilen ropte til sjåføren at han måtte stoppe. Men en turbuss kan ikke stoppe hvor som helst på de smale islandske veiene. Tilslutt fant han en egnet plass, og nå var folk utålmodige, og litt skuffet over alle de fine stedene vi hadde passert i fart. Men det varte ikke lenge før alle var fornøyde igjen. Vi hadde jo regnet med at vi i løpet av disse dagene skulle finne både polargeitrams (praktgeitrams) *Chamerion latifolium* (figur 9) og den islandske nattfiolen

10



Figur 10. Islandsk nattfiol *Platanthera hyperborea*.

11



Figur 11. Ved Miklavatn.

Platanthera hyperborea (figur 10). Men for en salig stund det ble da vi virkelig fant dem! Den vakre røde geitramsen sto så innbydende i grøftokanten, og det var vill jubel da den første nattfiolen dukket opp. Senere så vi jo at den vokste «overalt», men intet kunne vel måle seg med det første eksemplaret vi fant! Det ble kø om å legge seg ned i fotoposisjon. Her dukket også den vakre gule myrsildren *Saxifraga hirculus* opp, og det var også gjevt å finne

12



Figur 12. Småbergknapp *Sedum annuum*.

islandssveve *Pilosella islandica*.

Vi kom frem til Hólar som planlagt i 18-tiden, der vi alle ble innkvartert i leiligheter og hytter. Og en toretters middag sto klar til oss når vi hadde fått sjekket inn. Hólar er et lite sted i Hjaltdal, med ca 100 innbyggere. Her har det vært en middelalderkirke helt fra 1100-tallet, og Hólar høyskole er et viktig historisk senter for utdanning. Vi bodde på Hólar University College i 4 døgn, og fikk der alt vi trengte for et flott opphold. Om kveldene samlet vi oss i et fellesrom der vi hadde tilgang til fremviser, og der vi hadde hyggelige små foredrag. Gróa hadde fremvisninger om Islands geologi og om fremmede invasive arter, og Signe Magnus fortalte om islandske frimerker med blomstermotiver.

Tirsdag tok vi en rundtur på halvøya via Hofsos, Siglufjörður, Olafsfjörður og Dalvik.

Vi var alle enige om at vi ikke ville kaste bort verdifull botaniserings-tid til å spise felles lunsj, så hver dag hadde jeg bestilt lunsjpakker som vi tok med oss på bussen, og hver og en spiste når det passet. Ved Miklavatn (figur 11) fikk vi raskt en ny ønske-art, mosesildre *Saxifraga hypnoides*.

Fjellmarikåpe *Alchemilla alpina* farget bakkene lyst gulgrønt. Småbergknapp *Sedum annuum* (figur 12), rabbetust *Kobresia myosuroides* og flotte eksemplarer av grønnkurle *Coeloglossum viride* vakte begeistring. Den siste skal ha en egen islandsk form, men vi var ikke helt sikre på om det var den vi fant.

Vi gjorde en stopp ved Siglufjörður, der vi fant flekkmarihånd *Dactylorhiza maculata* i blomst. Her fant vi også hybridene musøre × grønnvier *Salix herbacea* × *phylicifolia*. Ved Dalvik fant vi kosakkveronika *Veronica gentianoides*. Den er riktignok hagerømling her, men det er en art som tåler arktisk



Figur 13. Korshesterumpe *Hippuris tetraphylla*.



Figur 14. Småormetunge *Ophioglossum azoricum*.

klima, og vi tar den derfor med.

I en rapport fra en tidligere svensk botanikk tur til Island hadde jeg lest at Gásir skulle være en interessant strandeng, så dit kjørte vi. I tillegg til store mengder av den islandske nattfiolen, fant vi fjellhvitkurle *Pseudorchis albida* ssp. *straminea*, eskimomure *Potentilla anserina* ssp. *groenlandica*, samt store mengder korshesterumpe *Hippuris tetraphylla* (figur 13). Jeg hadde lest at det skulle være mulig å finne stjernesøte *Lomatogonium rotatum*, men denne lette vi forgjeves etter. Derimot fant vi store mengder fjæresøte *Gentianella detonsa*. Vi fikk også med oss noen spennende starr-arter, gjølstarr *C. lyngbyei*, grusstarr *C. glareosa*, pølstarr *C. mackenziei*, buestarr *C. maritima*, og *Carex xramenskii* som skal være en kryssning mellom gjølstarr *C. lyngbyei* og ishavsstarr *C. subspatacea*.

Onsdag hadde vi planlagt tur til Mývatn. Vi hadde en meget lang transportetappe der vi ikke tok oss tid til mer enn helt nødvendige toalettstopp, bortsett fra et besøk ved Goðafoss som er 12 meter høy og en av Islands store turistattraksjoner. Mývatn er en grunn og svært næringsrik innsjø som ligger i et aktivt vulkansk område i nærheten av Kraflavulkanen på Island. Innsjøen og de omliggende våtmarkene har et usedvanlig rikt fugleliv, men denne gang fikk vi dessverre ikke tid til å se etter fugler. Noen av deltakerne ville prøve de naturlige varme badene, mens andre først og fremst brukte tiden på botanikk.

Vi stoppet først ved en turistattraksjon med varme kilder. Men vi var da ikke her for turismens skyld, så vi vendte ryggen til alle menneskene og turistbussene, og vandret innover i vierlandskapet. Først var vi litt skuffet, det var ikke så mange arter å se. Men etterhvert oppdaget vi at bakken var full

av marinøkler *Botrychium lunaria*. Og det vi ved første øyekast trodde var bleikvier, viste seg å være tundravier *Salix arctica*.

Det var først og fremst marinøkler *Botrychium*-artene som var målet. Jeg har vel aldri sett så mange marinøkler på samme sted noen gang. Det var store mengder av vanlig marinøkkel *Botrychium lunaria*.

Etter en stund flyttet vi oss til et sted som var litt mer spennende: Det var her vi skulle lete etter den lille småormetungen *Ophioglossum azoricum* (figur 14). Det var flere av deltakerne som på forhånd hadde satt den høyt på ønskelisten. Bussen satte oss av der Ágúst hadde satt et lite kryss på kartet – og etter en stund med leting kom det plutselig høye hurrarop!! Jeg tror ingen var så lykkelig som turledereren akkurat da! Dagen var reddet! Nå visste jeg at alle – selv «feinschmeckerne» – ville returnere fra Mývatn med stor entusiasme. Like ved småormetungen fant vi også noen få eksemplarer av dvergmarinøkkel *Botrychium simplex*.

På hjemveien dro vi innom Dimmuborgir, som jeg hadde fått anbefalt. Et stort område med uvanlige lavaformasjoner, grotter og steinformasjoner som alt er rester etter vulkansk aktivitet. I islandske myter var Dimmuborgir en by mellom jorda og underverdenen, og skal ha vært bosted for alver, troll og julenissen. Turstiene var tilrettelagt for turister, og langs gangveiene kunne vi oppleve flott botanikk. Området var svært artsrikt. Det meste hadde vi sett på forhånd: Islandsnattfiol og fjellhvitkurle i store mengder, grønnekurle, reinrose *Dryas octopetala*, og vakre eksemplarer av fjelltjæreblom *Viscaria alpina*. Her fant vi også korallrot *Corallorhiza trifida*, og en tue med skredarve *Arenaria norvegica* vakte også stor begeistring.

Torsdag hadde vi planlagt en tur til Akureyri, der vi møtte Islands store botaniker og floraforfatter Hörður Kristinsson i den botaniske hagen, og fikk en fin omvisning der. Noen av deltakerne hadde vært i Akureyri tidligere, og ville heller gå en fottur opp i fjellene ved Hólar, der de kunne rapportere om funn av brannmyrklegg *Pedicularis flammea*. De som var med til Akureyri fikk også en ny tur til Gásir, og en times botanisering langs elva i Oxndalur, der vi blant annet fant noen flotte tuer med lodnebergknapp *Sedum villosum*. Om kvelden kom det frem at noen hadde sett islandsvintergrønn *Pyrola grandiflora*, men dessverre hadde ingen tatt bilde av denne.

Torsdag kveld var vår siste kveld i Hólar, og budsjettet tillot en stor avskjedsmiddag med vin og øl. Deltakernes forventinger til turen hadde vært meget forskjellige. Noen hadde hatt de sjeldneste plantene på ønskelisten, mens de fleste hadde skrevet at de først og fremst var ute etter å oppleve Islands natur og forskjellige landskap. En av dagene hadde jeg fått en sms fra en av deltakerne: «Nå er jeg fornøyd. Jeg har fått bilde av geitramsens!» Det var tydelig på stemningen og tilbakemeldingene at alle hadde fått innfridd sine forventninger!

Men turen var ikke over ennå. Fredag hadde vi valgt å kjøre over fjellet. Vi hadde en 6 timers kjøretur over høyfjellsplatået Kjölur mellom de to isbreene Langjökull og Hofsjökull. Veien var til dels humpete, uten asfalt, smal, krokete og steinete og med store vanddammer som vi måtte gjennom. Vi beundret virkelig vår bussjåfør Mario som brakte oss helskinnet gjennom dette området uten at vi ble mørbanket.

De stoppene vi gjorde denne dagen var verdifulle og nøye planlagt. En times tid ble vi sluppet ut fritt i lavalandskapet, ved sjøen Galtaból, ca 600 moh. Her var det ikke langt mellom godbitene: Lodnerublom *Draba incana*, aurskrinneblom *Arabidopsis petraea* (= *A. lyrata*), grannarve *Minuartia stricta*, nålearve *M. rubella*, tuearve *M. biflora*, islandssvartaks *Trisetum spicatum* ssp. *pilosiglume* og myrsildre *Saxifraga hirculus* for å nevne noen, mens heiloen kom med klagende lyder i bakgrunnen.

Et fantastisk stopp ble det på Hveravellir (figur 15), som virkelig var en oase midt i ørkenlandskapet. Her sydet det i de varme vannene, folk lå og koste seg i de naturlige badene. Noen steder sto det skilt med advarsel om det kokende vannet, men her var det også spennende botanikk. I en av de varme kildene var det fullt av småvassoleie *Ranunculus trichophyllus*, ellers fant vi kildeurt *Montia fontana*, moselyng *Harrimanella hypnoides* og fjellsmelle



Figur 15. Hveravellir.

Silene acaulis, for å nevne noen. Det ble diskusjon om en plante som viste seg å være en innført amerikahumleblom *Geum macrophyllum*.

Siste stopp før vi kom tilbake til Reykjavik var ved Geysir. Geysir er en geotermisk kilde i Haukadalur i sydvestlige Island. Den er verdens eldste aktive geysir og har gitt navn til fenomenet. Etter at Geysir selv pensjonerte seg ca. 1960, har Strokkur overtatt som turistattraksjon. Noen av deltakerne gikk helt opp til denne aktive geysiren og opplevet hele 5 utbrudd fra Strokkur! I dette området så jeg de største og flotteste eksemplarene jeg noen gang har sett av blåkoll *Prunella vulgaris*.

Tilbake i Reykjavik skilte vi lag. Noen av deltakerne valgte å reise hjem, noen ville bli på Island i mange dager til, og noen skulle delta på Nordisk møte som ble arrangert av Svensk Botanisk Forening. Etter de tilbakemeldingene jeg har fått, var alle strålende fornøyd med den botaniske opplevelsen på Island. Island levde virkelig opp til sitt omdømme som «kontrastenes land», med varme og kulde, vulkaner og varme kilder, frodige grønne marker og sterile lavafelt, spennende fjellformasjoner og mosebelagte fjellskråninger. Vi hadde vært heldige med været: Island hadde i år den dårligste sommeren siden 1914. Men vi holdt oss nordpå, og mens de i den sørlige delen av øya hadde tåke og regn, var det mye bra vær der vi var. Vi vasset ikke i turister, vi holdt oss unna de mest populære turiststedene. Vi registrerte ca 260 arter, og vi fikk oppfylt nesten alle våre botaniske ønsker. En av deltakerne skrev i en epost til meg etter turen: «Största opplevelsen syns jag var all denna plats åt de förhållandevis fritt betande djuren, överflödet av grönt «gräs», friskt vatten, ren luft – den största luxus vi har idag på vår planet.»

Om forekomst og trusselbilde for sibirnattfiol *Platanthera obtusata* subsp. *oligantha* i Norge

Steinar Skrede, Ivar Heggelund, Oleif Johnsen,
Stein Erik Lunde, Hallvard Skrede og Geir Gaarder

Skrede, S., Heggelund, I., Johnsen, O., Lunde, S.E., Skrede, H. & Gaarder, G. 2018. Om forekomst og trusselbilde for sibirnattfiol *Platanthera obtusata* subsp. *oligantha* i Norge. *Blyttia* 76: 155-165.
Platanthera obtusata subsp. *oligantha*: distribution in Norway and the threats affecting it.

Platanthera obtusata subsp. *oligantha* (Turcz.) Hultén is an orchid with distribution in Norway confined to Troms and Finnmark counties. The species is red list categorized as endangered (EN) due to few populations, restricted distribution, and low and declining estimated total number of plants. In our country the entire population has been regarded stable or in decline through the period 2010–15, according to the national red list. By targeted search, using historic sources or areas regarded of potential interest for new discoveries, we herein report documented findings at altogether 10 novel locations, of which up to two may be possible rediscoveries. Size estimates of these populations hold low precision, however it is established that at least 400 new flowering specimens were found in these populations through the years 2009 to 2018. Furthermore, by following previously known, important populations for more than 30 years, it is estimated that in the period 1984–2017 as many as 300 plants may be irreversibly lost. Major threats to the old and to the newly discovered populations seem to be ecotourism, grazing by sheep or reindeer and ground disturbance by use of motorized vehicles. Climate change may lead to major, future threats, e.g. land slides following heavy precipitation, as well as competition. Although the findings in this report significantly increase the number of known European sites for this orchid, we advocate maintaining the species in the category endangered. Further conservation measures should be considered.

Steinar Skrede, Rogges vei 2, NO-5155 Bønes steinar.skrede@helse-bergen.no
Ivar Heggelund, Rotsundvegen 32, NO-9153 Rotsund
Oleif Johnsen, Alvheim 2, NO-9152 Sørkjosen
Stein Erik Lunde, Strandvegen 20, NO-9151 Storslett
Hallvard Skrede, Skyåsvegen 48, NO-7045 Trondheim
Geir Gaarder, Miljøfaglig utredning, Gunnars veg 10, NO-6630 Tingvoll

Sibirnattfiol *Platanthera obtusata* subsp. *oligantha* (Turcz.) Hultén er en av våre minste orkideer. Den blir sjelden mer enn 10–12 cm høy, er grønn med grønnhvite blomster og har ett grunnstilt, opprett blad (figur 1). Orkideen er heksaploid med $2n=126$ (Webb 1980), mens den nordamerikanske *Platanthera obtusata* subsp. *obtusata* er diploid $2n=42$. Den er taksonomisk plassert i sibirnattfiolslekta *Lysiella* Rydberg i siste utgave av Lids flora (Lid & Lid 2005), samt av Artsdatabankens artsnavnebase (artsdatabanken.no). Andre norsk-språklige kilder behandler sibirnattfiol enten som *Lysiella oligantha* (Alm 2012, Mossberg & Stenberg 2010), eller *Platanthera obtusata* subsp. *oligantha* (Høiland 1990, Sunding & Grindeland 2017), slik en del internasjonale kilder også gjør det (Brown 2006, Efimov 2011, Naturvårdverket 2011, Kew

2017 (http://wcps.science.kew.org/namedetail.do?name_id=157300). Med bruk av DNA-baserte metoder argumenterere Bateman et al. (2009) med at sibirnattfiol tilhører slekten *Platanthera*, en vurdering vi velger å slutte oss til i dette arbeidet. Sibirnattfiol blomstrer i juli. Den er unnselig og vokser i et snevert, lite variabelt subalpint miljø, i lunere områder der landtunger av fjellenger, hei og grasmark kryper ned mellom de aller øverste partiene av skog, oftest fjellbjørkeskog. I Norge er planten kjent fra et begrenset antall lokaliteter i dalfører i indre og nordøstlige deler av Troms, samt i Vest-Finnmark. De fleste populasjonene er små. Mange av vekstplassene ligger utenfor allfarvei, mens andre lokaliteter er bortimot utilgjengelige ved at de stedvis er så bratte og så løse i grunnen at de er farlige å gå i. Samlete fremstillinger av utbredel-



Figur 1. Sibirnattfiol *Platanthera obtusata* subsp. *oligantha* fra den sydligste lokaliteten i Porsanger kommune, Finnmark. Foto SS. 08.07.2017.

Platanthera obtusata subsp. *oligantha* at its southernmost locality in Porsanger municipality, Finnmark.

sesområdet er gitt flere steder (Høiland 1990, Alm 2012). Den er oppført med rødlistekategori sterkt truet (EN) etter kriteriene B.2 (kjent forekomstareal 36 km², mørketall 1,5, beregnet areal 54 km²), a.i (kraftig fragmentering), b.ii (pågående reduksjon av forekomstareal), b.iii (pågående reduksjon av kvalitet og/eller areal av artens habitat), b.iv (pågående reduksjon av antall lokaliteter eller delpopulasjoner) og D.1 (antall reproduserende individ \leq 250), og er norsk ansvarsart etter Bernkonvensjonen (Henriksen & Hilmo 2015). Videre er det i Rødlisten vurdert at arten er i tilbakegang i Norge. Denne vurderingen er dels basert på meldingene om at den er utgått på lokaliteten som Axel Blytt fant i 1841 på Strømsneset, som stikker ut i Kåfjorden på vestsiden av fjellet Sáhk Kobánni i Alta kommune i Finnmark, samt fordi man mener anleggsarbeid og plantesamling har desimert andre bestander. Arten er vernet siden 2001. Internasjonalt er sibirnattfiol

kjent fra disjunkte vekstområder på den nordlige halvkule; i tillegg til at den opptrer i Nord-Norge finnes den også i Abiskotraktene i Sverige, samt i østre deler av Russland (Hultén & Fries 1986). Det er funnet minst ett eksemplar én gang i Finland i fjellet Pikku-Malla i fylket Kilpisjärvi (Mäkelä 2009, Kauhanen 2013), og det er vurdert som mulig at sibirnattfiol vokser i Alaska (Brown 2006), uten at det der er benyttet andre metoder for bestemmelse enn morfologiske undersøkelser, så langt vi er kjent med. I Sverige ble den påvist første gang i 1880 av K.P. Hägerström i Torne Lappmark. Forekomstene på og under fjellet Njulla, på sørsiden av Torneträsk i Abisko i Sverige er under overvåking (Naturvårdsverket 2011, Länsstyrelsen Norrbotten 2013). I Europa befinner de fleste og største lokalitetene seg i Norge, men arten er ikke målrettet kartlagt, og den blir ikke systematisk overvåket i alle kjerneområder. Like fullt, i tidsrommet 2010–2017 er flere av de nye funnene vi her omtaler publisert i Artsobservasjoner (Manndalen, Rongadalen) eller i Naturbase (Kåfjordalen, Oksfjorddalen, Storslett). Det er ikke utført nyere sammenstillinger som inkluderer disse forekomstene, men det er gitt nyere vurderinger av forekomstene i Alta (Alm 2012). Det er heller ikke gjort endringer i rødlisteomtale for arten fra forrige 2010 til nåværende 2015 versjon (Kålås et al. 2010, Henriksen & Hilmo 2015).

Et eksempel på at mangelfull kjennskap til utbredelse av sibirnattfiol har hatt betydelige følger er da man vurderte opprettelse av naturreservatet Kvænangen–Njemenjáikojohka, som skulle inkludere hele eller deler av fjellet Čorrovárri. Det ble foreslått svært ulike grenser for verneområdet i fjellet avhengig av om man fant eller ikke fant sibirnattfiol på nordsida av fjellet. Da den historiske lokaliteten til Mejland (1980) ikke var kjent og fordi den lokaliteten som finnes der i dag ikke ble oppdaget under inventeringen før vernegrensene ble besluttet, endte det med et vern som ekskluderte de vestre delene av fjellet. Vern av mindre areal enn utredet ble utført, under henvisning til fravær av arten eller manglende funn i relevant tid (Miljødirektoratet 2014).

På denne bakgrunnen ser vi behov for å vurdere statusen til sibirnattfiol i Troms og Finnmark.

Metode

I denne studien gjøres det rede for funnene våre av sibirnattfiol, grovkartlegging av størrelsen på bestandene, samt resultater av studier av ledsagefloraen til arten. Vi har vurdert trusselfaktorer ved bruk av observasjoner, erfaring og skjønn. Vi har også

sammenstilt observasjoner vedrørende plantens økologi. Arbeidet er utført på bakgrunn av inventeringsoppdrag for statlig miljøforvaltning og ved konsekvensutredninger (Gaarder) og lokalflora- og floravokterarbeid (Heggelund, Johnsen og Lunde). I tillegg er det på privat initiativ utført statusvurderinger av arten i nye og historiske områder ved Sverre, Steinar og Hallvard Skrede, med undersøkelser utført ved Straumsneset/Sáhk Kobánni i Alta den 15.07.1981, 21.07.1983, 08.07.1990, 14.07.2016, 07.07.2017, 10.07.2018; i Jávreoaivvit i Nord-Reisa den 20.07.1983, 15.07.1985, 07.07.1990, 16.-17.07.1992, 15.07.2005, 10.07.2016, 12.07.2016, 10.07.2017 og 11.07.2017 og 12.07.2018; i Porsanger i den sydligste lokaliteten i kommunen den 26.07.1985, 17.07.1990, 18.07.1992, og 08.07.2017 og 09.07.2018. De har også oppsøkt nye lokaliteter som er funnet i 2009 eller senere oppsøkt i 2016, 2017 eller 2018. Kartkoordinater for vekstplassene er bestemt ved bruk av GPS og disse dataene er overlevert Fylkesmennene i Troms og Finnmark til bruk for institusjonene der. Eksakte lokalitetsangivelser oppgis ikke i denne artikkelen av hensyn til artens sjeldenhet og trusselbilde. Funnene presenteres kategorisert på bakgrunn av geografi, fra sørvest i retning nordøst.

Resultater

I det følgende presenteres funn fra de 12 delområdene som er undersøkt og beskrevet i denne studien. I tabell 1 vises en enkel oversikt over de ti nye funnene, derav to mulige gjenfunn. Videre gis en kort fremstilling av funnene våre som beskriver økologien til arten.

Tabell 1. Nyfunn av sibirnattfiol i Troms og Finnmark 2009–2017. Finnere: GG Geir Gaarder, HS Hallvard Skrede, IH Ivar Heggelund, OJ Oleif Johnsen, SEL Stein Erik Lunde, SS Steinar Skrede. N = største antall blomstrende individer (med år for registrering i parentes).

New records of *Platanthera obtusata subsp. oligantha* *in Troms and Finnmark 2009–2017. Columns: Locality, Status of find (certainly new, possible re-find), Municipality, Year of discovery, Observers, Largest number of flowering individuals (with year in brackets), Possible threats.*

Nr	Lokalitet	Funnstatus	Kommune	Funnår	Finner(e)	N (år)	Trusselbilde
1	Manndalen	Sikkert nyfunn	Kåfjord	2015	OJ, IH, SEL	60 (2017)	Reinbeite, planteturisme?, klima?
2	Kåfjorddalen	Sikkert nyfunn	Kåfjord	2009	GG	14 (2009)	Sauebeite, planteturisme?, klima
3	Storslett	Sikkert nyfunn	Nordreisa	2009	GG	4 (2009)	Sauebeite, planteturisme
4	Rongadalen 1a	Sikkert nyfunn	Nordreisa	2012	OJ	26 (2018)	Saue- og reinbeite, planteturisme
5	Rongadalen 1b	Sikkert nyfunn	Nordreisa	2017	HS, SS, OJ	130 (2018)	Saue- og reinbeite, planteturisme
6	Rongadalen 2	Sikkert nyfunn	Nordreisa	2017	OJ, IH, SEL	51 (2017)	Saue- og reinbeite, planteturisme
7	Oksfjorddalen	Sikkert nyfunn	Nordreisa	2009	GG	7 (2009)	Reinbeite
8	Čorrovárri	Mulig gjenfunn	Kvænangen	2017	HS, SS	23 (2017)	Gårdsdrift, skogbruk, vedhogst
9	Sáhk Kobánni	Mulig gjenfunn	Alta	2017	HS, SS	75 (2018)	Planteturisme
10	Lakselv	Sikkert nyfunn	Porsanger	2016	GG	40 (2017)	ATV-kjøring, reinbeite, klima

1. Nord-Troms, Kåfjord kommune, Manndalen

Denne lokaliteten ble første gang funnet den 18.07.2015 av Ivar Heggelund, Oleif Johnsen og Stein Erik Lunde. Antall individer ble anslått til 60, et antall som ble bekreftet ved nytt besøk den 11.07.2017. Sibirnattfiol vokser på denne lokaliteten noe utypisk, i stabilisert grunn over blokkmark, i en veldrenert skråning omgitt av urørt skog av fjellbjørk *Betula pubescens* subsp. *tortuosa* (figur 2). Som i alle lokalitetene i Troms vokser den nordøstvendt. Den står her i fjelleng som stikker ned under skogsgrensen, inn mellom skogspartier. Vekstplassene blir på denne måten omkranset av de høyestliggende trærne som en beskyttende bord, slik at plantene står mye lunere enn i «etasjen» høyere opp; sibirnattfiol er sjelden å finne oppe på selve snaufjellet. Blant ledsagearter på denne vekstplassen har vi funnet de obligate; reinrose *Dryas octopetala*, fjellsmelle *Silene acaulis*, kantlyng *Cassiope tetragona*, fjellfrøstjerne *Thalictrum alpinum* og svarttopp *Bartsia alpina*. Videre vokser den her sammen med mye reinmjelt *Oxytropis lapponica* og gulmjelt *Astragalus frigidus*, noe som er uvanlig. Samlokalisering av småtveblad *Listera cordata* viser nærheten til skogen. Av andre orkideer finner man grønnkurle *Coeloglossum viride*, som tåler mer utsatte vekstforhold, og fjellkvitkurle *Pseudorchis straminea*, som oftest vokser en hel del høydemeter over sibirnattfiolen. Trusselbildet inkluderer reinbeite, som kan påvirke lokaliteten. Vekstplassen er isolert, avgrenset og svært langt utenfor allfarvei, men vi anser likevel planteturisme med tilhørende innsamling, tråkk og erosjon som en potensiell fremtidig trussel. Som på alle plasser der skogen

2



Figur 2. Vekstplass for sibirnattfiol *Platanthera obtusata* subsp. *oligantha* i Manddalen, Kåfjord, Troms. Foto SS. 11.07.2017.

Locality at Manddalen, Kåfjord, Troms.

omgir fjellengene der den står, er gjenvoksing som følge av klimaendring en relevant trussel.

2. Nord-Troms, Kåfjord: Kåfjorddalen

Denne lokaliteten ble funnet av Geir Gaarder den 18.07.2009, som talte 14 eksemplarer da han fant den (Gaarder 2010). Ved inventering den 05.07.17 og 12.07.17 ble det funnet 7 eksemplarer samme sted. På denne utilgjengelige lokaliteten vokser sibirnattfiol nær en bekk, i et område der det er vannsprut når vannføringen er stor. Den vokser litt utypisk i berghammere i et «svartberg» (rikt skifrig berg) som vender mot nordøst. Der står den sammen med noe basekrevende arter, mens det er lite av sterkt kalkkrevende arter. På samme måte som i Manddalen vokser den sammen med reinrose *Dryas octopetala*, kantlyng *Cassiope tetragona*, fjellfrøstjerne *Thalictrum alpinum*, fjellsmelle *Silene acaulis*, og rynkevier *Salix reticulata*, mens andre arter i umiddelbar nærhet her er fjelltettegras *Pinguicula alpina*, småtveblad *Listera cordata*, fjellkvitkurle *Pseudorchis straminea*, fjellsyre *Oxyria digyna*, gulsildre *Saxifraga aizoides*, rødsildre *S. oppositifolia*, knoppsildre *S. cernua*, bergstarr *Carex rupestris*, hengefrytyle *Luzula parviflora* og fjell-lok *Cystopteris montana*. Plassen er liten, avgrenset og fremstår som naturlig beskyttet. Trusselfaktorene inkluderer kanskje sauebeite og eventuelt fremtidig planteturisme. Jordras og utvasking av grunnen er andre mulige fremtidige trusler. Dette er den lokaliteten der sibirnattfiol blomstrer senest blant de undersøkte.

3. Nord-Troms, Nordreisa kommune, Storslett

Denne lokaliteten ble funnet den 12.07.2009 av Geir Gaarder, som her fant 4 blomstrende eksemplarer første gangen den ble observert (Blindheim et al. 2011). Lokaliteten ligger i en vestvendt bekkekløft nær bebyggelse, i et område som er urørt og der vassdraget er lite påvirket. Berggrunnen består av kalkspatmarmor, vokseplassene er skyggefulle, nordvendte berghyller i glissen bjørkeskog. Planten står i fuktig reinrosehei, der andre ledsagearter enn reinrose *Dryas octopetala* er kantlyng *Cassiope tetragona*, bergstarr *Carex rupestris*, rynkevier *Salix reticulata*, rødsildre *Saxifraga oppositifolia*, knoppsildre *S. cernua*, fjellsmelle *Silene acaulis*, fjellkvitkurle *Pseudorchis straminea*, berggrubblom *Draba novegica*, gulmjelt *Astragalus frigidus*, svart-topp *Bartsia alpina*, og øreblygmose *Seligeria subimmersa*. Plassen er lite utsatt, men den står ikke altfor langt fra bebyggelse og landbruksområder. Sauebeite og planteturisme er aktuelle trusler her.

4. Nord-Troms, Nordreisa: Rongadalen 1a

Denne lokaliteten ble funnet den 01.08.2012 av Oleif Johnsen, som da fant 7 eksemplarer, senere 26. Lokaliteten er siden besøkt årvisst og sist undersøkt av oss 06.07.2017 og 12.07.2017, samt 14.07.2018. Bestanden er stabil. Vekstplassen er utypisk for arten; den står nordøstvendt i stabil, storuret blokkmark, rundt 220 meter over havet. Plassen ligger under skoggrensa, men i nær treffritt miljø, selv om fjellbjørkeskog omkranser ura. På denne plassen ledsages sibirnattfiol av fjellbjørk

3



Figur 3. Vekstplass for sibirnattfiol *Platanthera obtusata* subsp. *oligantha* i Rongadalen 1b, Nordreisa, Troms. Foto SS. 12.07.2017. Locality at Rongadalen 1b, Nordreisa, Troms.

Betula pubescens subsp. *tortuosa*, fjellfrøstjerne *Thalictrum alpinum*, fjellfiol *Viola biflora*, korallrot *Corallorhiza trifida*, fjellsmelle *Silene acaulis*, kantlyng *Cassiope tetragona*, snømure *Potentilla nivea*, blålyng *Phyllodoce caerulea*, bleikmyrklegg *Pedicularis lapponica*, rosenrot *Rhodiola rosea* og rynkevier *Salix reticulata*. Lokaliteten er naturlig skjermet, men den kan nås av sau og rein. Fordi jordsmonnet er så tynt og bestanden så liten, vil planteturisme potensielt kunne påføre den skade. Det senere funnet av Rongadalen 1b gjør at det er rimelig å vurdere 1a som en satellittforekomst til 1b, se under.

5. Nord-Troms, Nordreisa: Rongadalen 1b

Fordi lokalitet 1a er så avvikende fra de lite variable funnplassene til sibirnattfiol, ble det utført søk etter den i egnet terreng øst for lokalitet 1a den 06.07.2017 av Hallvard Skrede, Oleif Johnsen og Steinar Skrede. Denne dagen fant HS den i et svært typisk vekstområde. Den 12.07.2017 ble bestanden vurdert på nytt, og det ble anslått at det var rundt 100 blomstrende individer der. På denne lokaliteten står den i godt, veldrenert jordsmonn, i flytejord og stabilisert blokkmark i reinrosehei fra omtrent 200 til 260 meter over havet (figur 3). Det er godt vegetasjonsdekke på plassen med reinose *Dryas octopetala*, fjellsmelle *Silene acaulis*, fjelltettegras *Pinguicula alpina*, snømure *Potentilla nivea*, rynkevier *Salix reticulata*, kantlyng *Cassiope tetragona*, griffelstarr *Carex stylosa*, korallrot *Corallorhiza trifida*, småtveblad *Listera*

cordata, fjellkurle *Chamorchis alpina*, fjellkvitkurle *Pseudorchis straminea*, grønnkurle *Coeloglossum viride*, reinmjelt *Oxytropis lapponica* og fjellkrekling *Empetrum nigrum* subsp. *hermaphroditum*. Saubeite, reinbeite og mulig planteturisme er aktuelle trusler på denne plassen, som er nokså lett å nå. Ved undersøkelse den 14.07.2018 ble det funnet 130 eksemplarer.

6. Nord-Troms, Nordreisa: Rongadalen 2

Oppildnet av funnet i 1b gjennomførte Oleif Johnsen, Stein Erik Lunde og Ivar Heggelund nye søk etter arten i Rongadalen. Den 23.07.2017 fant de nok en lokalitet ca. 2 km øst for 1a og 1b-lokalitetene. Femti planter ble funnet på en vekstplass som likner på 1b, ligger høyere på om lag 450 meter over havet, og som er mindre tilgjengelig. Denne plassen har de samme ledsageartene som de andre i Rongadalen. Også på denne lokaliteten vurderer vi at saubeite, reinbeite, og muligvis planteturisme er lokale trusselfaktorer.

7. Nord-Troms, Nordreisa: Oksfjorddalen

Denne lokaliteten ble funnet den 21.07.2009 av Geir Gaarder, som fant 7 blomstrende eksemplarer i bergknauser og rasmark, på kalkrik, ustabil grunn rundt 260 m o.h. langt inne i Oksfjorddalen (Birkeland et al. 2010). Berggrunnen består av kalkspatmarmor, og planten står nordøstvendt i fuktig reinrosehei, nær et snøleie og en bekk. Blant øvrige ledsagearter her er rosekarse *Braya linearis*, samt en del mer vanlige kalkkrevende fjellplanter som

4



Figur 4. Vekstplass for sibirnattfiol *Platanthera obtusata* subsp. *oligantha* i fjellet Čorrovárri, Sørfjorden i bakgrunnen, Kvænangen kommune, Troms. Foto SS. 09.07.2017.

Locality at Mt. Čorrovárri, Kvænangen, Troms.

kantlyng *Cassiope tetragona*, fjellkvitkurle *Pseudorchis straminea*, grønnburkne *Asplenium viride*, bergstarr *Carex rupestris*, fjellsnelle *Equisetum variegatum*, fjellkveke *Elymus alaskanus*, gulmjelt *Astragalus frigidus*, fjellbakkestjerne *Erigeron borealis*, knerot *Goodyera repens*, rabbestarr *Carex glacialis*, jervrapp *Poa arctica*, fjellkurle *Chamorchis alpina*, sotstarr *Carex atrofusca* og dubbestarr *C. fuliginosa* subsp. *misandra*. Denne vekstplassen har preg av betydelig trykk fra reinbeiting, mens menneskelig inngripen synes mindre sannsynlig. Funnet ble bekreftet den 11.07.2018 med funn av 4 eksemplarer.

8. Nord-Troms, Kvænangen: Čorrovárri

Hallvard og Steinar Skrede besøkte lokaliteten for første gang den 09.07.2017. Det knyttet seg spenning til søket, da det er rapportert ett enkeltfunn av ett eneste individ funnet før 1963 av Mejland (1980), som aldri hadde blitt bekreftet. Her ble det for få år siden innført områdevern i Čorrovárri, da Njemenjáikojhka naturreservat ble opprettet i Kvænangen. Siden det ikke ble bekreftet at det fantes sibirnattfiol der, fikk dessverre verneområdet redusert utstrekning i fjellet. Etter grovkartlegging av kart og terreng ble det besluttet å søke i vestenden av Čorrovárri, ettersom dette området ble tatt ut av avgrensningen av naturreservatet. Vi fant straks 23 individer på en ekstremt typisk vekstplass, som var lett å identifisere og lett å nå (figur 4). Sibirnattfiol vokste rett ved skoggrensa, i kalkrikt område, i berghamre med flytejord, nordøstvendt omtrent

300 m o.h., i sonen mellom fjell og skog, slik vi har beskrevet det over. Den var videre ledsaget av reinrose *Dryas octopetala*, fjellsmelle *Silene acaulis*, fjellkrekling *Empetrum nigrum* subsp. *hermaphroditum*, dvergbjørk *Betula nana*, korallrot *Corallorhiza trifida* og småtveblad *Listera cordata*. Vi anser det som mest sannsynlig at denne ekstremt typiske plassen representerer et nyfunn. Området den vokser i er tatt ut av Njemenjáikojhka reservatet av hensyn til gårdsdrift, skogbruk og vedhogst. Menneskelige inngrep er derfor en relevant trusselfaktor her. I 2018 ble det funnet 14 blomstrende eksemplarer.

9. Finnmark, Alta: Sáhkobánni

Den eldste kjente lokaliteten i Norge ligger i Sáhkobánni i Alta kommune. Det er tidligere gjort rede for gjenfunn av sibirnattfiol i fjellet (Alm 2012). Enkeltfunn er også rapportert i Artsobservasjoner. Ved nytt besøk i juli 2016 ved Hallvard og Steinar Skrede ble de områdene med gjenfunn som er publisert påvist, mens ett år senere, den 07.07.2017 fant de et område lenger sør og noe lavere i terrenget mellom 280 og 310 m o.h. I 2018 vokste det 75 individer der, i nedre del av stabilisert fastmatte i kanten av bjørkeskogen, der denne grenser mot rasmark (figur 5). Denne plassen avviker fra øvrige vekstplasser ved at den vender mot nordvest. På plassen vokser den med fjellbjørk *Betula pubescens* subsp. *tortuosa*, reinrose *Dryas octopetala*, kantlyng *Cassiope tetragona*, fjellsmelle *Silene acaulis*, rynkevier *Salix reticulata*, svarttopp *Bart-*



Figur 5. Vekstplass for sibirnatffiol *Platanthera obtusata* subsp. *oligantha* i vestveggen av Sáhkkobánni, Alta kommune, Finnmark. Foto SS 07.07.2017.

Locality at W slope of Mt. Sáhkkobánni, Alta, Finnmark.

sia alpina, bleikmyrklegg *Pedicularis lapponica* og fjellfrøstjerne *Thalictrum alpinum*. Litt unna ligger det et større område med ustabil rasmark, der det vokser blant annet fjellkvitkurle *Pseudorchis straminea*, rødflangre *Epipactis atrorubens*, brudespore *Gymnadenia conopsea* og fjellkurle *Chamorchis alpina*. Det ble funnet et mindre antall sibirnatffiol på ytterligere tre lokaliteter lenger opp i fjellet og lenger nord, svarende til nyere angivelser (Alm 2012), som også omtaler trusler mot arten. Steinar Skrede har inventert Straumsneset og Sáhkkobánni ved flere anledninger, første gang i 1981, uten funn av arten i strandnære partier av fjellet; gjentatte søk for 30–35 år siden endte uten funn av arten.

10. Finnmark, Porsanger: Lakselv

Denne lokaliteten ble funnet første gang den 27.07.2016 av Geir Gaarder, som fant fire avblomstrete individer (Mork & Gaarder 2017). Arten stod et stykke sør for Lakselv, i et litt uvanlig vekstmiljø; kalkrik fukthei i fjellbjørkeskog i overgangen mot tørre rabbe (figur 6). Ved gjenbesøk fant Hallvard og Steinar Skrede 40 individer på denne plassen ett år senere, den 08.07.2017. Planten står nordøstvendt i svakt skrånende fuktheiog ledsages der av reinrose *Dryas octopetala*, fjellsmelle *Silene acaulis*, svartopp *Bartsia alpina*, fjellkreking *Empetrum nigrum* subsp. *hermaphroditum* og hvitlyng *Andromeda polifolia*. I kanten av fuktsiget vokste korallrot *Corallorhiza trifida*, fjellkvitkurle *Pseudorchis straminea* og grønnkurle *Coeloglossum viride*. Det var tydelige spor av motorisert ferdsel i stort omfang i dette

terrenget og trusselbildet synes dominert av ATV-kjøring. I tillegg er trolig reinbeite en mulig negativ påvirkning lokalt og på sikt er gjengroing som følge av klimaendring en trussel, fordi den står så lavt som 160 m o.h. her.

Kjente lokaliteter uten nyfunn i vår studie

Nord-Troms, Nordreisa: Jávreoavvit

Den første vekstplassen i Jávreoavvit ble funnet i slutten av det 19. århundre av Fridtz (1900). Siden er kanskje så mange som 10 større eller mindre dellokaliteter oppdaget i dette fjellet. Av disse har vi fulgt og undersøkt fire av disse over tid; den 20.07.1983 og 15.07.1985 av Sverre og Steinar Skrede; den 07.07.1990, 16.07.1992, 17.07.1992, 15.07.2005 av Steinar Skrede, samt den 10.07.2016, 12.07.2016, 10.07.2017 og 12.07.2018 av Hallvard og Steinar Skrede. De undersøkte arealene representerer ulike naturtyper: bekkekløft, fuktige flytejordsbelter på baserik grunn, samt tørre rabber. Ett sted vokser det noen få eksemplarer inne i fjellbjørkeskogen, ulikt alle andre vekstplasser. I bekkekløften vokser sibirnatffiol med reinrose *Dryas octopetala*, kantlyng *Cassiope tetragona*, fjellfrøstjerne *Thalictrum alpinum*, men også med knerot *Goodyera repens* (som går igjen som ledsageart på mange av de lavereliggende stedene), korallrot *Corallorhiza trifida*, fjellkvitkurle *Pseudorchis straminea*, grønnkurle *Coeloglossum viride*, skogmarthand *Dactylorhiza maculata* subsp.

6



Figur 6. Sibirnattfiol *Platanthera obtusata* subsp. *oligantha* i kalkrik fukthei, Lakselv, Porsanger kommune, Finnmark. Foto SS 08.07.2017. Locality in calcareous moist heath, Lakselv, Porsanger, Finnmark.

fuchsii, småtveblad *Listera cordata* og brudespore *Gymnadenia conopsea*, for å nevne noen. Den største trusselen på denne plassen er erosjon, som samtidig synes å være en forutsetning for at arten skal spre seg. Like fullt er antallet ras og omfanget av dem mye større nå enn før. Et større flytejordsområde som hadde nær 100 individer er siden åttitallet forsvunnet ned i elva. I randsonen er det lettere å ta seg frem, og her er det voldsom slitasje av terrenget, forårsaket av planteturisme de siste 25 årene. Totalbestanden i dette området er redusert fra rundt 200 individer på 1980- og 1990-tallet, til omtrent 30 individer i 2016 og 2017. Fridtz' klassiske lokalitet minner en hel del om en av vekstplassene i Sáhkkoátni i Alta. På denne plassen vokste planten nordøstvendt i tørr, kalkpåvirket rabbe. De første årene var det angivelig mer enn 100 individer der. Siste observasjon gjort av oss er fra juli 1985, da det ble funnet i alt 15 eksemplarer. Siden er området kraftig trampet og beitet ned og planten ikke gjenfunnet. Trusselfaktorene i Jávreoavvit er sammensatte. Noen steder er planteturisme verst, andre steder sauebeite eller reinbeite. I partiene der den står i flytejord over skoggrensa er klimaendring en trussel, vurdert utfra økende antall og omfang av jordskred innenfor de beste vekstområdene. Disse områdene er til dels svært vanskelig tilgjengelige og farlige å ferdes i (figur 7). Forekomsten i disse arealene ligger opp mot 100 blomstrende individer i gode år. Blant følgeartene finner man her de som er beskrevet over, samt rynkevier *Salix reticulata*, rødsildre *Saxifraga oppositifolia*, knoppsildre *S.*

cernua, fjellsmelle *Silene acaulis*, fjellkvitkurle *Pseudorchis straminea*, brannmyrklekk *Pedicularis flammea*, lodnemyrklekk *P. hirsuta*, bleikmyrklekk *P. lapponica*, smalnøkleblom *Primula stricta*, stiv-sildre *Micranthes hieraciifolia* og sibirkoll *Armeria scabra*.

Finnmark, Porsanger kommune, sør

Denne lokaliteten er besøkt flere ganger, sist den 09.07.2018. Forekomsten står innenfor reservatgrensen og inneholdt den 07.07.2017 omtrent 300 blomstrende individer. På denne vekstplassen står arten dels nede i skogbeltet i intermedierrik lynghei, men også opp mot kalkrik, vegetasjonsfattig fjellside over og under stabilisert rasmark med og uten fastdekke. Enkelte steder høyest opp i lokaliteten står det tallrike individer inntil småtrær, opp til rundt 200 m o.h. I den snauve fjellsiden over blokkmark vokser den i reinrosehei med kantlyng *Cassiope tetragona*, fjellkrekling *Empetrum nigrum* subsp. *hermaphroditum*, fjellsmelle *Silene acaulis* og fjellfrøstjerne *Thalictrum alpinum*. Litt høyere opp og mindre lunt vokser grønnkurle *Coeloglossum viride* og fjellkvitkurle *Pseudorchis straminea*, mens litt lengre nede vokser sibirnattfiolen med korallrot *Corallorhiza trifida*, småtveblad *Listera cordata* og knerot *Goodyera repens*, som tegn på at den vokser nær sammenhengende skog.

Diskusjon

Vi har i dette arbeidet presentert en oversikt over forekomster og trusselbilde for sibirnattfiol i Nord-



Figur 7. Klimaendring med økt forekomst av ras er en trussel for sibirnatfjol *Platanthera obtusata* subsp. *oligantha* i Jávreoavvit, Nordreisa, Troms. Foto SS. 10.07.2017.

*Climate change, involving a more frequent occurrence of scree, is a threat for *Platanthera obtusata* subsp. *oligantha* at Jávreoavvit, Nordreisa, Troms.*

Troms og i Vest-Finnmark. Vi har i årene 2009–2017 påvist til sammen åtte sikre nyfunn og ytterligere to funn som kan være nyfunn eller gjenfunn. Seks nyfunn er gjort på typiske vekstplasser, mens to vekstplasser har noe avvikende vekstmiljø. Vi har funnet arten i en kommune der den ikke var kjent fra før, og vi har påvist ny nordgrense i verden. Til sammen har vi funnet litt mer enn 400 nye individer på disse stedene. I tillegg til at vi har påvist nye vekstplasser har vi gjort vurderinger av de mest kjente bestandene i Norge; de som ligger til grunn for anslag av forekomst i Norge per i dag. Til sammen har disse lokalitetene rundt 300–400 blomsterende individer i normalår. Vi har over tid observert at tilstanden er stabil sør i Porsanger, med en god bestand på opp mot 300 individer. Disse vokser hovedsakelig innenfor grensene til et naturreservat. Videre har vi påvist flere individer i Alta enn kjent fra nyere tid, mens vi har gjort svært bekymringsfulle observasjoner fra Jávreoavvit i Nordreisa, der det er et netto tap av omtrent 2–300 individer er sannsynlig.

Når det gjelder nyfunnene, er det vår vurdering at funnet av en større bestand sibirnatfjol i Sáhkkobánni kan være et gjenfunn av en gammel, publisert lokalitet. Som Alm redegjør for i sitt arbeid fra Alta (Alm 2012), så kan for eksempel referanser som den til Zettersted (1874) tyde på at det er bestander i fjellet som ikke har vært kartlagt i moderne tid.

Det anses som usannsynlig, men ikke umulig, at funnet i Čorrovárri i Kvænangen er et gjenfunn. Si-

birnatfjol står så lett gjenkjennelig i ekstremt typisk terreng, i godt antall, over et rimelig areal, som ligger skjermet og lite naturlig for søk, med mindre man går direkte på slikt vekstmiljø. Dette taler sterkt mot at Mejland ville søkt området på nytt uten å finne det igjen, slik det beskrives (Mejland 1980). Vi vurderer det derfor slik at dette funnet er et nyfunn. Videre tenker vi at funnet kan ha betydning for myndighetene i eventuelle diskusjoner om reservatgrenser mot vest i fjellet, selv om prosessen er kommet langt. Klima og miljødepartementet har den 22. juni 2018 kommet med tilråding om opprettelse av nye verneområder, inkludert Njemenjáikojohka naturreservat (Klima- og miljødepartementet 2018).

Det har i en årrekke vært kjent at fjellene rundt Rongadalen i Nordreisa har forekomster av svært sjeldne arter. Funnene av svartkurle *Nigritella nigra* i Bálggesoavvi, bergjunker *Saxifraga paniculata* subsp. *laestadii* i Lullisfjellet og fjellvalmue (avkovalmue) *Papaver radicum* var. *avkoense* i Avku, samt blomsterprakt i Fåhttavárri og Fávresvárri, har ført til at dette området er godt botanisk inventert. At det er gjort flere nyfunn av sibirnatfjol i dette området, er derfor både overraskende og gledelig. De unike forekomstene av sjeldne planter i fjellene som omkranser dalen bør øke myndighetenes interesse for arealvern av dette spesielle området.

Når det gjelder dagens rødlistevurdering (<https://artsdatabanken.no/Rodliste2015/rodliste2015/Norge/99531>), har vi funn som viser noe større forekomstareal enn det som oppgis. Videre viser vi at mørketallet på 1,5 trolig er satt vesentlig for

lavt. Til sist viser vi at antall reproduserende individ anslått til ≤ 250 er minst 800, basert på studiene vi utførte i 2017. Dermed vil ikke D1-kriteriet isolert gi rødlistekategori EN.

Når det gjelder trusler mot vekstplassene til sibirnattfiol i Nord-Troms og Vest-Finnmark, har vi funnet at planteturisme er en vesentlig trussel på de etablerte, velkjente lokalitetene og vi frykter at denne aktiviteten kan bli en byrde for noen av de nye lokalitetene i fremtiden. Videre er beitetrykket stedvis betydelig og både reinbeite og saubeite er aktuelle trusler i de fleste, men ikke alle lokaliteter. Mange steder i Troms og Finnmark er det et betydelig avtrykk av så vel militær som sivil motorisert ferdsel i terrenget. Dette er en aktuell trussel i minst ett av de nye vekstområdene. De siste årene har Nord-Troms og Vest-Finnmark opplevd betydelig temperaturøkning, inkludert om vinteren. Dette påvirker snødekket om våren og i noen grad blomstringstidspunktet til sibirnattfiol. Videre har tung nedbør sommerstid ført til økt hyppighet og større omfang av jordras der massene er ustabile, slik sibirnattfiol liker det. I tillegg vokser orkideen i overgangen mellom skog og fjell. Av denne grunnen er den mulig offer for fremtidig gjengroing av lavereliggende, lune fjellengpartier, der de stikker som landtunger ned i fjellbjørkeskogen. Samlet sett kan raske klimaendringer utgjøre en betydelig trusselsfaktor mot arten.

Denne studien har ikke hatt som hovedmålsetting å beskrive økologien til sibirnattfiol. Like fullt gir de tallrike observasjonene våre grunnlag for å trekke noen konklusjoner i denne sammenhengen. Sibirnattfiol har tydelig en ganske snever økologi. Våre undersøkelser viser at den i all hovedsak vokser i skoggrensa, det vil si i grenseland mellom boreal og lavalpin vegetasjonssone. Den vokser ikke i sluttet skog – vi kjenner bare ett unntak – og den er også sjelden oppe på snau fjellet, men foretrekker skjermede, små fjellheier som stikker ned i skogbeltet. I tillegg kan den opptre i glis-sen, helst blokkrik fjellbjørkeskog. Sibirnattfiol er kalkkrevende. Enkelte av forekomstene ligger på kalkspatmarmor, men dette er ikke noe krav. Ut fra følgeartene er det nok ofte snakk om temmelig til ekstremt kalkrik mark, selv om det også virker sannsynlig at den kan opptre på mer svakt kalkrik mark. Samtidig vitner de fleste funn om at arten er nokså følsom for uttørking og unngår de mest tørkeutsatte rabblemiljøene, mens den gjerne vokser i mer fuktig fjellhei. Arten ser aldri ut til å vokse i sørvendte skrån-inger og påfallende ofte er eksposisjonen vendt

mot nordøst. Det er også alltid snakk om hellende terreng, men varierende fra bratte skrånninger til mer slake lier. Enkelte nyere kilder har oppgitt at arten kan vokse på myr (f.eks. Aarrestad et al. 2017). Dette stemmer dårlig med våre erfaringer. Flere steder vokser den i fuktig fjellhei med såpass mye vannsig at en får innslag av en del myrplanter og det blir overgang mot kildepregede miljøer, men det er ikke snakk om noen opphopning av torvjord på vokseplassene.

Mange orkidéarter har ganske lav toleranse for beite, samtidig som de kan være populære beiteplanter, og dermed trues av høyt beitetrykk. Dette ser også ut til å være situasjonen for sibirnattfiol, men det virker som om den tolererer ekstensivt, lavt beitetrykk av både sau og tamrein ganske godt. Det kan være at både de ofte noe tungt tilgjengelige voksestedene og den lille størrelsen gjør den mindre attraktiv enn enkelte andre orkidéarter.

Det er en svakhet ved denne studien at ikke alle kjente norske vekstplasser er undersøkt, verken av oss eller andre i senere tid. I første rekke gjelder dette bestandsvurderinger i indre Troms, der arten er beskrevet fra Kirkesdalen og Kirkestind i Målselv (Benum 1958), samt fra Brennfjell i Skibotn. Status på disse plassene synes usikker i dag. Det finnes ytterligere en bestand i Finnmark, ved Silbačohkka i Porsanger. Selv om denne er velkjent, synes nye, grundige studier av bestanden og trusselbildet for den der å mangle, så langt vi er kjent med. I tillegg til disse kjente populasjonene kan man spekulere i at den norske bestanden har enda noe større utbredelse enn det som er påvist i dette arbeidet. Blant annet er det flere aktuelle dalfører i både Troms og Finnmark som kunne vært undersøkt bedre.

På tross av noe mangelfullt studiegrunnlag har vi holdepunkter for at funnene våre gir grunn til å konkludere med at antallet norske vekstplasser for sibirnattfiol er klart høyere enn det som har vært kjent inntil nylig. Samtidig har vi ved studiene påvist konkrete bestandsreduksjoner i kjente vekstområder. Vi har også vurdert og identifisert trusler mot arten på så godt som alle vekstplassene. På denne bakgrunn foreslår vi at man ikke endrer kategoriseringen av sibirnattfiol i rødlisten som sterkt truet. Selv om arten antagelig er noe mer tallrik enn tidligere antatt, så må klimaendringer og planteturisme føyes til som alvorlige trusler. Vi anbefaler samtidig myndighetene å sette i verk tiltak for å kartlegge og bevare bestandene vi har bedre, inkludert med områdevern i begge fylker den vokser i.

Kilder

- Alm, T. 2012. Forekomstene av sibirnatfjoll *Lysiella oligantha* på og rundt Sáhkkobátni i Alta (Finnmark). Blyttia 70: 250–254.
- Bateman, R.M., James, K.E., Luo Y.-B., Lauri, R.K., Fulcher, T., Cribb, P.J. & Chase, M.W. 2009. Molecular phylogenetics and morphological reappraisal of the *Platanthera* clade (Orchidaceae: Orchidinae) prompts expansion of the generic limits of Galearis and Platanthera. *Annals of Botany* 104: 431–445.
- Benum, P. 1958. The flora of Troms fylke. *Tromsø Mus Skr* 6: 1-402.
- Birkeland, I., Gaarder, G., Arnesen, G. & Oddane, B. 2010. Kartlegging av verdifulle naturtyper i Kvænangen og Nordreisa. *Ecofact rapport 1*. 166 s.
- Blindeheim, T., Hofton, T. H., Gaarder, G., Klepsland, J. T., Abel, K. & Høitomt, T. 2011. Naturfaglige registreringer i bekkelokøfter i Buskerud, Sogn og Fjordane, Nord-Trøndelag, Nordland og Troms 2008-2010. *BioFokus-rapport 2011-2*. 104 s.
- Brown, P.M. 2006. *Wild Orchids of the Pacific Northwest and Canadian Rockies*. University Press of Florida, Gainesville, FL (USA). ISBN 0-8130-2900-7.
- Efimov, P.G. 2011. An intriguing morphological variability of *Platanthera* s.l. *European Journal of Environmental Sciences*, 1(2): 125–136.
- Fridtz, R.E. 1900. Undersøgelser over karplanternes udbredelse i Nord-Teisen. *Nyt magasin for naturvidenskaberne* 37: 230-254.
- Gaarder, G. 2010. Biologisk mangfold i Gáivuona suohkan/Kåfjord kommune. *Miljøfaglig Utredning rapport 2010:25*. 38 s. + vedlegg.
- Henriksen, S. & Hilmo, O. (red.) 2015. *Norsk rødliste for arter 2015*. Artsdatabanken, Norge.
- Hultén, E. & Fries, M. 1986. *Atlas of North European vascular plants: North of the Tropic of Cancer. III. Commentary to the maps. Total index*. University of Michigan. Koeltz scientific books, Königstein, Tyskland. ISBN 978-3-87429-263-4
- Høiland, K. 1990. Sibirnatfjoll (*Platanthera obtusata* ssp. *oligantha*) – den forgjettede orkidé. *Blyttia* 48: 111–118
- Kauhanen, H.O. 2013. Mountains of Kilpisjärvi host an abundance of threatened plants in Finnish Lapland. *Botanica Pacifica* doi: 10.17581/bp.2013.02105
- Klima og miljødepartementet. 2018. <https://www.regjeringen.no/contentassets/b1e14d1f8e3b4407a09a19684fcbbaeed/kongelig-resolusjon-verneplan-for-skog---vern-av-25-skogomrader-180622.pdf>
- Kálás, J.A., Viken, Å., Henriksen, S & Skjelseth, S. (red.) 2010. *Norsk rødliste for arter 2010*. Artsdatabanken, Norge.
- Lid, J. & Lid, D.T. 2005. *Norsk flora*. 7. utg., red. Reidar Elven. Det norske Samlaget.
- Länsstyrelsen Norrbotten. 2013. Fjällfloraövervakning. *Padjelanta 2012*, Abisko 2013: 1-15.
- Mejland, Y. 1980. Floristiske undersøkelser i Nord-Troms og Vest-Finnmark, 1963 og tidligere. *Polarflokken*: 4: 58-73.
- Miljødirektoratet. 2014. <http://www.miljodirektoratet.no/Global/dokumenter/tema/verneomr%c3%a5der/Tilr%c3%a5dinger/Vern%20av%20skog%20p%c3%a5%20Statskog%20SF%20sin%20grunn%20i%20Troms/Milj%c3%bdirektoratet%20sin%20tilr%c3%a5ding%20til%20M20M.pdf>.
- Mork, K. & Gaarder, G. 2017. Ny 132 (420) kV kraftledning Adamselv – Lakselv. *Konsekvensutredning. Naturmangfold. Multiconsult, oppdrag 129 106*. Rapport, 113 s. + vedlegg.
- Mossberg, B. & Stenberg, L. 2010. *Gyldendals store nordiske flora*. (norsk utgave 2012 ved Moen, S.) Gyldendal Norsk Forlag, Oslo. ISBN 978-82-05-42485-2
- Mäkelä, A. 2009. The first record of *Platanthera obtusata* ssp. *oligantha* from Finland. *Lutukka* 25(4):122–124
- Naturvårdverket. 2011. *Vägledning för arter. Lappfela (Platanthera obtusata) ssp. oligantha*. *Vägledning för svenska arter i habitatsdirektivets bilaga:1-6*. 2NV-01162-10
- Sunding, P. & Grindeland, J.M. 2017. *Sibirnatfjoll, I; Store norske leksikon 2017*, 3.oktober (<https://snl.no/sibirnatfjoll>)
- Webb, D.A. (1980) *Platanthera*. I: Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M. & Webb, D.A. (Eds.) *Flora Europaea*, vol. 5.:331-332. Cambridge University Press, Cambridge, England.
- Zetterstedt, J.E. 1874. Om vegetationen vid Altenfjord. *Öfversigt af Kungliga svenska vetenskapsakademiens förhandlingar* 31 (10): 33-51.
- Aarrestad, P.A., Blom, H., Brandrud, T.B., Johansen, L. Lyngstad, A., Øien, D-I. & Evju, M. 2017. Forslag til naturtyper av nasjonal forvaltningsinteresse. *Reviderte naturtypebeskrivelser*. NINA Kortrapport 72. 72 s.

ANNONSE

I beit for ei plantepresse?

Snekkerverkstedet ved Kriminalomsorgen ved Bodø kretsfengsel lager flotte plantepresser på bestilling. Solid ramme, luftehull og spennmekanisme. Pris ca kr 700. Kontakt: Tor Stenseth, tlf 99249527 tor.stenseth@kriminalomsorg.no



Kalkområdene i Snåsa og Steinkjer, Nord-Trøndelag – oaser for sjeldne karplanter, moser, lav og sopp

Håkon Holien, Tor Erik Brandrud og Kristian Hassel

Holien, H., Brandrud, T.E. & Hassel, K. 2018. Kalkområdene i Snåsa og Steinkjer, Nord-Trøndelag – oaser for sjeldne karplanter, moser, lav og sopp. *Blyttia* 76: 166-188.

Areas of calcareous bedrock in Snåsa and Steinkjer, Nord-Trøndelag – hotspot areas with rare vascular plants, bryophytes, lichens and fungi.

Kaalhkedajvh Snåasesne jìh Stientjesne, Noerhte-Trööndelage – åajvoeh sijjeh sveekes sjædtojde, burhvide jìh goebperidie.

The calcareous areas of Snåsa and Steinkjer municipalities have for a long time been well known for their rare vascular plants including several redlisted orchids such as *Cypripedium calceolus*, *Epipogium aphyllum* and *Ophrys insectifera*. However, the diversity of bryophytes, lichens and fungi in the same areas has until recently been much less known. This paper summarizes 10 years of floristic field work in calcareous coniferous forests in the Snåsa and Steinkjer municipalities. Of particular interest is the high number of mycorrhizal fungi recorded close to hotspot areas of orchids, including species of *Cortinarius*, *Hygrophorus*, *Ramaria* and *Sarcodon*. A number of crustose lichen specialists of calcareous rock were also recorded, many of which are rarely collected. *Petractis clausa* is a characteristic member of this group. The bryophyte flora is diverse with several nationally scarce species. Especially bryophytes of calcareous rock walls, in both spruce and pine forest, include many rare and red listed species. A mixture of phytogeographic elements are present in the area including both southern/southeastern, northern and western species. Several southern species are probably relict populations from the warmer period after the last glaciation. Some of the forest types are unique for the Scandinavian peninsula, like certain types of moist calcareous spruce forests on shallow soils.

Doh kaalhkeræjhkoes dajvh Snåasen jìh Stientjen tjìeltine leah æhpies orreme sijjen sveekes sjædtoearthi åvteste guhkiem, dej gaskem jienebh orkidé-sjædtoeh mah leah rööpses læstosne, goh *Cypripedium calceolus*, maarjangaamege (daaroen marisko), *Epipogium aphyllum*, saajveniejenblomma (daaroen huldrebblom) jìh *Ophrys insectifera*, tjøereblomma (daaroen flueblom). Men gellievoete burhvijste jìh goebperijstie dejnie seamma dajvine ij leah dan æhpies orreme fearan aadtjegissie. Daate tjaalege aktem feeltebarkoem tjåanghkan geasa plåamsteri bÿjre kaalhkeræjhkoes gæhtsuveskåajjine Snåasen jìh Stientjen tjìeltine mij luhkie jaepieh vaaseme. Joekoen ðedtjije lea dihte stoerre aarhtelåhkoe mykorrhiza-goebperistie mij lea gååvnesovveme orkidé-sijjiej l'ihke, dej gaskem aarhth viermie-goebperistie *Cortinarius*, gaessie-goebperh *Hygrophorus*, koralle-goebperh *Ramaria* jìh stoerrenaaloe-goebperh *Sarcodon*. Sæmies gjerkien skiblieh mah åajvahkommes kaalhkevaerine gååvnesieh leah aaj vihtesjadteme, gellieh dejstie leah joekoen sveekes tjåanghkie aarhth. Kaalhkenaestie *Petractis clausa* lea akte sjÿere vuesiehtimmie daehtie dæhkeste. Burhveste lea gellie aarhth, jienebi nasjonaale sveekes aarhtigujmie, Joekoen dejnie kaalhkeræjhkoes bierjeviedtjine, dovne goese- jìh bietsieskåajjine, gellie sveekes burhvie-aarhth rööpseslæstosne gååvnesieh. Dajve aktem plaantegem sjædtoegeografeles elementjiste feerhmie dovne åarjel/åarjeljalletje, noerhtege jìh jalletje aarhtigujmie. Jienebh åarjebe aarhth leah seapan tjietjelen sjædtoeh dehtie bÿjveles tÿjeste minngemes jÿengetÿjjen mænngan. Sæmies dejstie skåajjesaarhtjiste leah sjÿere dan skandinavijen njaarkese, goh vihties sårhth lovves kaalhkeræjhkoes goesekåajjeste bertuve jåartesne.

Håkon Holien, Fakultet for biovitenskap og akvakultur, NORD Universitet, P.O.Box 2501, NO-7729 Steinkjer
hakon.holien@nord.no

Tor Erik Brandrud, Norsk Institutt for Naturforskning, Gaustadalléen 21, NO-0349 Oslo
tor.brandrud@nina.no

Kristian Hassel, Institutt for naturhistorie, NTNU Vitenskapsmuseet, NO-7491 Trondheim
kristian.hassel@ntnu.no

Kunnskapen om botanisk mangfold i ulike deler av Trøndelag er svært varierende. Blant områder som har vært flittig besøkt gjennom lang tid, av karplantebotanikere spesielt, peker kalkområdene ved Snåsavatnet i Nord-Trøndelag seg ut. Særlig gjelder det den delen som ligger i Snåsa med Bergsåsen og Finsåsmarka som de sentrale lokalitetene (Gjærevoll 1951, 1956 & 1957, Kjolvik 1976, Aune 1983, Hegre 1998, Hassel & Holien 2010, Holien & Hassel 2017).

Gjærevoll (1956) trekker linjer helt tilbake til biskop Gunnerus som i 1769 var på visitasreise til Innhered og i den forbindelse besøkte Bergsåsen. Gunnerus hadde da noen år tidligere fått tilsendt planter fra presten Sodemann som så langt vi kjenner til utgjør det første bidraget til kunnskapen om floraen i Snåsa. Gjærevoll (1956) konkluderte med at Bergsåsen er et nasjonalt naturdokument som burde vernes.

Bergsåsen ble vernet som naturreservat i 1977 (Naturbase 2017), før den egentlige prosessen med landsplan for kalkfuruskog tok til på 1980-tallet (Bjørndalen & Brandrud 1989). I kartlegginga fra 1980-tallet pekes det også på øyene i Snåsavatnet som viktige lokaliteter for kalkfuruskog og orkideer samt et område ved Kvam i Steinkjer på vestsida av Snåsavatnet (Bjørndalen & Brandrud 1989). Vallemsberga og Langøya i Kvam ble så det andre kalkbarskogsområdet i regionen som ble vernet som naturreservat i 1992 (Naturbase 2017).

Kunnskapen om andre artsgrupper som lav, moser og sopp i disse kalkområdene har inntil nylig vært svært mangelfull. Ett unntak er mosefloraen på Bergsåsen, som er relativt grundig undersøkt gjennom et hovedfags-arbeid fra 1960-tallet (Lauritzen 1972). I tillegg undersøkte Arne A. Frisvoll mosefloraen i 1981 og samlet mye materiale som ligger i herbariet ved NTNU Vitenskapsmuseet. Fra 2007 tok Fylkesmannen i Nord-Trøndelag initiativ til en ny kartlegging av arealene på kalkstein i Steinkjer og Snåsa med tanke på å sikre flere områder til vern. Særlig prioritert ble de dårlig kartlagte områdene i Kvam, Ogndalen og Stod i Steinkjer. Det var en forutsetning at også lav og moser, og så langt det var mulig også sopp, skulle registreres og dokumenteres. Dette har gitt mye ny kunnskap og erfaring og har vist med all tydelighet at de samme arealene hvor karplantefloraen er rik også inneholder mange sjeldne og rødlistede arter av lav, moser og sopp (Holien 2008, Hassel et al. 2009, Hassel & Holien 2010, Brandrud et al. 2010, Holien et al. 2011, Bratli et al. 2012, Holien et al. 2014). Dette er de første undersøkelsene som dokumenterer at kalkbarsko-

ger kan være hotspot-habitater med høy tetthet av rødlistearter for både karplanter, moser, lav og sopp. En kan med full rett betrakte disse arealene som oaser for biologisk mangfold i et ellers ganske artsfattig og ensartet borealt barskogslandskap.

Målsettinga med denne artikkelen er å gi en samlet framstilling av noe av det mest unike botaniske mangfoldet som er knyttet til arealene på kalkstein i Snåsa og Steinkjer med vekt på sjeldne og/eller trua karplanter, lav, moser og sopp.

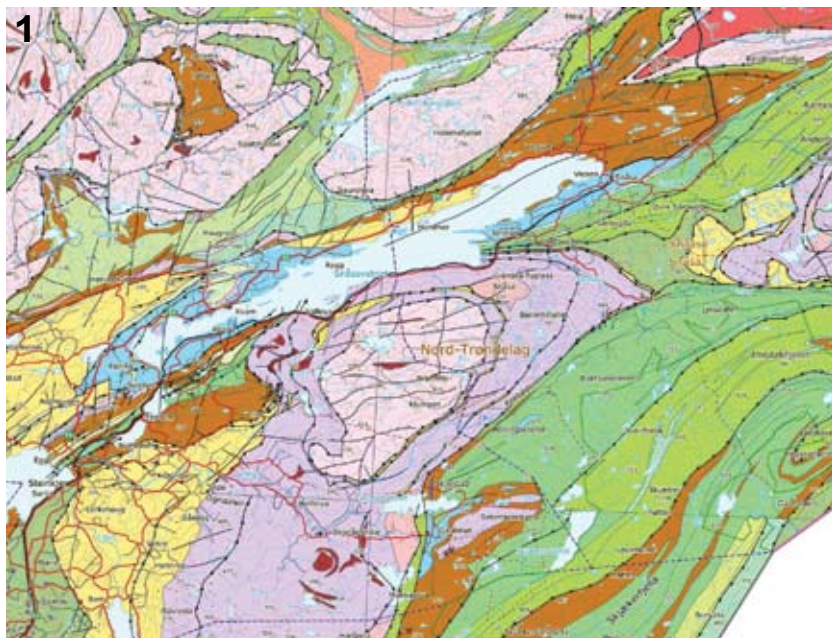
Naturgrunnlag

Hovedområdet for denne studien er arealene med kalkstein og marmor i Snåsa og Steinkjer kommuner i Nord-Trøndelag (NGU 2017), se figur 1. I områdene omkring dominerer andre rike bergarter, men kalkstein inngår i større eller mindre grad. Særlig gjelder det i Kvamsfjellet, nordvest for Snåsavatnet (Holien et al. 2011, Høitomt & Lyngstad 2011, Lyngstad et al. 2012), som mange steder er rikere enn hva berggrunnskartet gir inntrykk av. Ikke sjelden forekommer sprekker og hull (karstlandskap) og kalksua langs marmorrygger som holdes åpne ved naturlige forstyrrelser, trolig på grunn av snø, is, vann og vindfall, som hindrer opphopning av humus og jorddannelse. Husdyrbeite og sporadiske skogbranner bidro tidligere i samme retning.

Klimatisk er områdene omkring Snåsavatnet gunstig med relativt varme somre. Årsnedbøren ligger omkring 1000 mm – ca 950 mm i Steinkjer og ca 1050 mm ved Berg i Snåsa (Førland 1993), men det er sannsynligvis lokalt noe høyere nedbør i Kvam. Mesteparten av området ligger i sørboreal vegetasjonssone og svakt oseanisk vegetasjonsseksjon (Moen 1998). Dette gir seg utslag i forekomster av varmekjære løvtrær og busker. Både alm *Ulmus glabra* og hassel *Corylus avellana* forekommer flere steder langs nordsida av Snåsavatnet i Kvam i Steinkjer kommune og ved Bergsåsen og i Finsåsmarka i Snåsa kommune. Trøndelags største forekomster av svartor *Alnus glutinosa* finnes langs sørsida av Snåsavatnet og ved utløpet av Jørstadelva.

Topografisk er dette avrundete øst-vest-gående marmorrygger som strekker seg fra havnivå ved Kalvøya innerst i Trondheimsfjorden til ca. 420 moh ved Finnhaugen i Ogndal. Mesteparten av området ligger imidlertid under marin grense.

Historisk er dette et område hvor det har vært langvarig bosetning, jfr. helleristninger ved Bardal og Bøla i Steinkjer, som er datert helt tilbake til ca. 4000 år f.Kr. (Store Norske Leksikon 2009). Vi kan derfor anta at det har vært større eller mindre



Figur 1. Berggrunnsgeologisk kart som viser studieområdet og forekomstene av kalkstein (blå farge) i Snåsa og Steinkjer. Kilde: NGU 2017.

Bedrock geology map of the investigated area showing the extensive calcareous areas (blue colour) in Snåsa and Steinkjer.

kulturpåvirkning gjennom lang tid. Husdyrbeite og plukkhogst har trolig vært den viktigste påvirkningsfaktoren. Tradisjonelt har dette skapt en åpnere skogstruktur som er mer velegnet for lyskrevende planter enn i dagens skog som er mer preget av flatehogst med påfølgende tette plantefelt eller fortetning som respons på opphør av beite. Andre påvirkningsfaktorer som har forringet eller ødelagt habitat er veger og hyttebygging. Lokalt har gruve-drift muligens også vært en påvirkningsfaktor som f.eks. ved Skrattåsen i Steinkjer.

Materiale og metode

Grunnlagsmateriale til denne artikkelen er i det alt vesentlige egne innsamlinger og observasjoner gjennom flere års kartlegging av kalkskog i Nord-Trøndelag. Kartlegginga har foregått etter retningslinjene i DN-håndbok 13 (Direktoratet for Naturforvaltning 2007), men med større fokus på artsregistreringer enn vanlig i slike kartleggingsprosjekter. Nordisk mykologisk kongress i Steinkjer i 2009 (Brandrud et al. 2010) og Nordisk lichenologisk kongress i Steinkjer i 2015 (Holien et al. 2016) har også bidratt med mye verdifullt datamateriale. Vi har også basert oss på eldre data som er tilgjengelig i Artskart (2017). Innsamlet materiale er for det meste belagt i herbariene i Oslo (O) og Trondheim (TRH), men det befinner seg interessant materiale i en rekke utenlandske herbarier også.

Navnsetting følger Artsnavnebasen (2017).

Kalkbarskog og NiN

Naturtypen kalkbarskog og dens variasjon er nylig gjennomgått av Brandrud & Bendiksen (2018). Det er, i tråd med de første utredninger av kalkskog på 1980-tallet (Bjørndalen & Brandrud 1989), utskilt tre utforminger av kalkfuruskog basert på ulikheter i fuktighetsforhold (tørkeutsatthet) og artsinventar, henholdsvis urterik kalkfuruskog, ekstremtørr kalkfuruskog og sesongfuktig kalkfuruskog (figur 2). Ofte opptrer de tre utformingene i mosaikk innenfor en og samme lokalitet. Kalkgranskogene deles grovt i en lågurtype og en høystaudetype (figur 3). Både den urterike og den ekstremtørre kalkfuruskogen samt høystaudetypen av kalkgranskog er vurdert til nær truet, mens lågurtypen av kalkgranskog er vurdert som sårbar (Lindgaard & Henriksen 2011).

I Naturtyper i Norge (NiN) er ikke treslagsdominans vektlagt i type-inndelingen, selv om dominans av ulike treslag er svært viktig for økologi, utforming og artsinventar i skog, og alltid har vært vektlagt i norsk og europeisk vegetasjonsøkologi og forvaltningspraksis, som f.eks. i kalkskog (Bjørndalen & Brandrud 1989, Fremstad 1997, Direktoratet for naturforvaltning 2007, Aarrestad et al. 2017, Brandrud & Bendiksen 2018). I NiN 2.0 omtales de ulike utformingene av kalkfuruskog som kalkbærlyng-lågurtskog, kalklyng-lågurtskog, kalkklavskog og kalklågurt-fuktskog (med dominans av furu), mens utformingene av kalkgranskog betegnes kalkbærlynglågurtskog, kalklågurtskog og høystaude-



Figur 2. Kalkfuruskog med kalksva. Bergsåsen naturreservat. Foto: KH.

Calcareous pine forest with exposed limestone bedrock. Bergsåsen Nature reserve.

kalkskog med dominans av gran (Halvorsen et al. 2016). De sesongfuktige kalkfuruskogene er lite presist fanget opp i NiN, men vil antagelig falle inn under grunntypen tørkeutsatt høgstaudekog og bør utredes nærmere. Rødlista for naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011) baserer seg på NiN 1.0. og har andre betegnelser på typene.

Avgrensning mot beslektede naturtyper kan i en del tilfeller være vanskelig å trekke. Det gjelder særlig mot lågurtfuruskog, lågurtgranskog, olivinfuruskog og rik sandfuruskog. Særlig kan det være vanskelig å sette grensen mellom de middels kalkrike lågurtskogene og de svært rike kalkskogene. Dette har ført til et noe varierende presisjonsnivå i kartlegging av kalkskoger (Brandrud & Bendiksen 2018). Floristiske kriterier som for eksempel fravær av visse orkideer kan brukes på furuskogstypene. For granskogstypene vil også kalkkrevende orkideer, særlig rødflangre, være gode skillearter, men av og til mangler kalkplanter fullstendig i mer skyggefulle, sterkt moserike utforminger. Topografiske og geologiske kriterier som kalkstein nær eller i dagen kan da ofte være viktige ledetråder. I Trøndelag med fuktig klima og sterk humifisering er det stedvis nesten umulig å trekke skillet uten å benytte jordboende kalksopper, se nedenfor.

Vegetasjon og karplanter

I studieområdet dominerer kalkfuruskog på de mest grunnlendte og tørkeutsatte delene mens gran dominerer på arealer med litt mer jorddekke og humus samt høyere markfuktighet, herunder forsøkninger med sesongfuktige sig. Ofte er det blanding av de to bartrærne. Einer *Juniperus communis* er til dels vanlig, og ikke sjelden finnes uvanlig storvokste

eksemplarer som for eksempel i Finsåsmarka hvor den største er ca 13 meter høy. Innslaget av boreale løvtrær varierer, men normalt inngår dunbjørk *Betula pubescens*, ofte også hengebjørk *Betula pendula*. Osp *Populus tremula* opptrer mange steder som enkelttrær eller grupper av trær. Ellers inngår litt gråor samt spredte enkelttrær av selje *Salix caprea* og rogn *Sorbus aucuparia*. På de klimatiske mest gunstige områdene finnes også som nevnt noe hassel og alm.

Innslaget av mer eller mindre varme- og/eller kalkkrevende busker er påfallende mange steder, med dvergmispel *Cotoneaster scandinavicus*, tystbast *Daphne mezereum*, trollhegg *Frangula alnus* og korsved *Viburnum opulus*.

Ulike varianter av lågurtvegetasjon med mer eller mindre innslag av kalkarter er typisk for kalkområdene, men artssammensetninga kan variere mye og er relatert til tykkelse på jordlag og humusdekke samt vanntilgang. I kalkfuruskogen i området er liljekonvall *Convallaria majalis* som regel en nokså dominerende art og med klassiske lågurtplanter som fingerstarr *Carex digitata*, markjordbær *Fragaria vesca*, blåveis *Hepatica nobilis*, hengeaks *Melica nutans* og teiebær *Rubus saxatilis*. Gode signalarter (kalkarter) for identifikasjon av naturtypen er rødflangre *Epipactis atrorubens* og kalktelg *Gymnocarpium robertianum*.

Kalkgranskog utgjør totalt sett et større areal enn kalkfuruskog innenfor området, og er som regel mer påvirket av skogbruk. Den kan være vanskelig å karakterisere basert på karplanter. Oftest er det en blanding av mer eller mindre fuktige lågurtutforminger som går over i høystaudevegetasjon. En frodig utforming med kalkorkideer som marisko, flueblom



Figur 3. Kalkgranskog med marisko i Finsåsmarka, Snåsa. Foto: TEB.
Calcareous spruce forest with Cypripedium calceolus at Finsåsmarka, Snåsa.

og rødflangre opptrer i enkelte forsenkninger. Trolig er dette å betrakte som en sesongfuktig kalkgranskog. I mange tilfeller er humuslaget så tykt i kalkgranskogen at vegetasjonen går over i en moserik utforming hvor etasjemose *Hylocomium splendens*, storkransmose *Rhytidiadelphus triquetrus* og prakt-hinnemose *Plagiochila asplenioides* ofte dominerer. Det er derfor mye sikrere å karakterisere skogen basert på mykorrhizasopp, se nedenfor.

Av orkideer fra området er det uten tvil marisko *Cypripedium calceolus* som har vært mest omtalt (figur 4), og det er ikke uten grunn at arten er kommunevåpen for Snåsa. Marisko er en totalfredet og rødlistet art som har vært kjent fra Snåsa lenge. Den har sine rikeste forekomster i Finsåsmarka hvor et par av forekomstene har vært skjøttet gjennom mange år med godt resultat (Bøe et al. 2001). Marisko vokser her i halvåpen kalkskog med gode lysforhold og på en liten rikmyr under gjengroing. De største forekomstene er langs små forsenkninger med frodig, sesongfuktig kalkgranskog, men arten forekommer også i relativt tørr, moserik kalkfuru-skog. Gode forekomster av marisko finnes også i Bergsåsen og ved Agle (Hassel & Holien 2010). Mindre kjent er forekomstene i Steinkjer hvor den vokser flere steder i Kvam (Holien 2008, Hassel et al. 2009). Ingen av dem er pr i dag innenfor naturreservat. Den finnes ellers ved Finnhaugen i Ogdalen, som nå er vernet som naturreservat, samt i Stod nær den biologiske stasjonen ved Snå-

savatnet. Derimot er marisko ikke påvist nærmere Steinkjer i for eksempel Skrattåsen hvor det er mye potensielt habitat.

Flueblom *Ophrys insectifera* (figur 5) er også totalfredet, sjelden og har rike populasjoner i flere av de samme lokalitetene som marisko. Flueblom er generelt vanligere innenfor lokalitetene, men med mindre og mer flekkvise forekomster, og finnes ikke i de mer høytliggende delene av studieområdet. Flueblom er i motsetning til marisko også påvist på et par av øyene i Snåsavatnet. Både flueblom og marisko ser ut til tåle moderate forstyrrelser godt og sågar ha fordel av det. For eksempel er begge artene observert i skogsveg/sti og langs en grøfte-trasé med sprengt stein i Finsåsmarka, og flueblom er observert i vegskjæring og i høyspenttrasé i Kvam. Særlig for flueblom er dette godt kjent også fra andre regioner, f.eks. har flueblom hatt en stor oppblomstring i nedlagt kalkbrudd på Langøya ved Holmestrand (forf. obs.). Derimot får disse artene problemer hvis det skjer en tilgroing og fortetning av kalkbarskogen pga. endret bruk eller mangel på naturlige brannregimer, og det kan derfor være behov for skjøtselstiltak (Bøe et al. 2001).

Huldreblom *Epipogium aphyllum* (figur 6) er den sjeldneste av orkideene i området. I likhet med marisko og flueblom er den totalfredet. Den er påvist bare én gang i Bergsåsen i 1973 av Lucie Kjelvik, dokumentert med belegg i TRH. I Finsåsmarka derimot har den vært mer eller mindre årvisst helt



Figur 4. Marisko *Cypripedium calceolus*. Foto: HH.

fram til i dag på en av lokalitetene (beskrevet av Hegre 1998), mens i den andre kjente lokaliteten ble skogen avvirket for noen år siden (Holien 2008). Fra Steinkjer foreligger et gammelt funn fra Five i Kvam i 1919 (Gjærevoll 1957). Den er ikke observert i Kvam i nyere tid, men her er det mange potensielle områder. En fast følgeart til huldreblom i Finsåsmarka er rødlistearten snau vaniljerot *Monotropa hypopitys* ssp. *hypophegea* (figur 7), som også er påvist i Bergsåsen og Skrattåsen samt et par steder i Kvam (Artskart 2017).

Tørrbakkeelementet er framtrepende flere steder på grunnlendt, åpen og søreksponert mark, særlig i Bergsåsen, enkelte steder i Kvam og på øyene i Snåsavatnet. Her forekommer bl.a. bakemynte *Acinos arvensis*, vårrubblom *Draba verna*, vill-lin *Linum catharticum*, bitterblåfjær *Polygala amarella* og trefingersildre *Saxifraga tridactylites*. Sistnevnte har norsk nordgrense i Snåsa (Artskart 2017).

Innslag av fjellplanter forekommer også enkelte steder. Ett av de beste eksemplene er reinrose *Dryas octopetala* som finnes i kalkfuruskog både i Bergsåsen og ved bredden av Snåsavatnet i Vallemsberga i Kvam. Andre eksempler er rypebær *Arctous alpinus* og bergstarr *Carex rupestris* som begge finnes i Bergsåsen.

I Kvam-området nord for Snåsavatnet har kar-

plantefloraen også et tydelig innslag av kystarter. Her finnes mange gode forekomster av for eksempel myske *Galium odoratum* og sanikel *Sanicula europaea*, sjelden også tannrot *Cardamine bulbifera*. Det er ikke usannsynlig at dette er arealer som har hatt edelløvskog i den postglasiale varmetida før granas innvandring.

Langs fuktig finnes mindre forekomster av kilde- og rikmyrsvegetasjon med arter som gulstarr *Carex flava*, stortveblad *Listera ovata* og fjellfrøstjerne *Thalictrum alpinum*. Slik vegetasjon er mye bedre utviklet på høydedragene i nordvest, i Kvamsfjellet, som har store rikmyrskompleks i veksling med kalkgranskog (Holien et al. 2011, Høitomt & Lyngstad 2011, Lyngstad et al. 2012).

Moser

De første innsamlingene av moser fra kalken rundt Snåsavatnet ble gjort av R. E. Fridtz i 1892 og I. S. Hagen i 1908. De besøkte blant annet Bergsåsen og Skrattåsen, og samlet de typiske kalkartene kamnose *Ctenidium molluscum* og putevrimose *Tortella tortuosa*. Hagen samlet i tillegg nurkblygmose *Seligeria pusilla* som i dag regnes som sårbar (VU) på rødlista for moser (Hassel et al. 2015).

Av de lokalitetene hvor det er gjort moseundersøkelser på kalken rundt Snåsavatnet, er det



uten tvil Bergsåsen som er grundigst kartlagt, og her er det registrert i overkant av 300 mosearter og hele sju rødlistearter (Holien & Hassel 2017).



Figur 5. Flueblom *Ophrys insectifera* i Finsåsmarka, Snåsa. Foto: HH.

Figur 6. Huldreblom *Epipogium aphyllum* i Finsåsmarka, Snåsa. Foto: HH.

Figur 7. Snau vaniljerot *Monotropa hypopitys* ssp. *hypophegea* i kalkgranskog i Kvam, Steinkjer. Foto: HH.

Det som gjør Bergsåsen spesiell i forhold til de andre lokalitetene er den varierte topografien som gir stor variasjon i voksesteder. De fleste artene på Bergsåsen finnes også på andre lokaliteter, men rødlisteartene hårklokkemose *Encalypta spathulata* (EN) og kalksvamose *Trichostomum crispulum* (NT) kjenner vi kun fra Bergsåsen.

Grovt sett kan vi plassere mosene i to grupper: de som er knyttet til solvarme og åpne habitat, og de som er knyttet til mer stabilt fuktige habitat. I tillegg er det en del arter som er knyttet til myr. Den første gruppen finner vi helst i åpne furuskoger, mens den andre gruppen først og fremst er knyttet til skyggefulle granskoger, gjerne med nordvendt eksposisjon. Rødlisteartene fordeler seg også stort

sett på disse to habitatene (tabell 1).

Blant mosene finnes et særpreget element med kalkarter som er eksklusivt knyttet til områder med slik berggrunn. Eksempler er blygmose *Seligeria* spp., knattmose *Gyroweisia tenuis*, labbmose *Rhytidium rugosum* og kalksvamose *Trichostomum crispulum*.

Det finnes også et sørlig element knyttet til solvarme kalkberg. Disse artene har sin hovedutbredelse i Sør-Norge, og med sine nordligste forekomster i Nord-Trøndelag eller søndre Nordland. Dette gjelder bl.a. småklokkemose *Encalypta vulgaris* og kalkrimose *Tortella bambergeri*.

Det er også noen få eksempler på nordlige arter som har sin sørgrense på kalken i Nord-Trøndelag. Dette gjelder bl.a. kalkskeimose *Rhyncostegium arcticum*. Trådflette *Hypnum sauteri* har en lignende utbredelse, men har noen få funn lengre sør.

Dødved-elementet er generelt dårlig utviklet på de undersøkte lokalitetene, noe som trolig skyldes aktivt skogbruk og lite liggende død ved i skogene. Noen av de mer krevende dødved-artene som ble registrert var pusledraugmose *Anastrophyllum hellerianum*, råtedraugmose *Anastrophyllum michauxii*, råteflak *Calypogeia suecica* og råtefluk *Lophozia ascendens*. I tillegg ble det gjort ett funn av råtetvebladmose *Scapania carinthiaca* (VU).

På samme måte som dødved-elementet, er



Figur 8. Småklokkemose *Encalypta vulgaris* har sin nordligste kjente forekomst på Hjørtøya i Snåsavatnet. Foto: KH. *Encalypta vulgaris* on its northernmost known locality on Hjørtøya in lake Snåsavatnet.

den epifyttiske mosefloraen stort sett dårlig utviklet i de undersøkte områdene, noe som skyldes for få gamle løvtrær. Ospebustehette *Orthotrichum gymnostomum* ble registrert på noen få lokaliteter.

Tabell 1. Rødlistearter av moser registrert i kalkskogslokaliteter i områdene i Steinkjer, Snåsa og Verdal fordelt på habitat. Arter merket med stjerne ble kun registrert i Tromsdalen, Verdal kommune.

Red-listed bryophytes found in calcareous forest localities in Steinkjer, Snåsa and Verdal municipalities, with habitat type. Species marked with asterisk were only found in Tromsdalen, Verdal municipality.

Art	Norsk navn	RL-kat	Habitat
<i>Dicranum angustum</i>	grassigd	VU	Rikmyr
<i>Encalypta spathulata</i>	hårklokkemose	EN	Kalkfuruskog, åpent og sørvendt
<i>Encalypta vulgaris</i>	småklokkemose	VU	Kalkfuruskog, åpent og sørvendt
<i>Fissidens gracilifolius</i>	pyslommemose	NT	Kalkgranskog, fuktige berg
<i>Gyroweisia tenuis</i>	knattmose	NT	Bergvegg
<i>Hamatocaulis vernicosus</i>	alvemose	VU	Rikmyr
<i>Hypnum sauteri</i>	trådflette	EN	Kalkgranskog, fuktige berg
<i>Jungermannia borealis</i>	fjellsleivmose	DD	Kalkgranskog, fuktige berg
<i>Lophozia perssonii</i>	kalkfluk	NT	Forstyrra kalkrik jord
<i>Scapania carinthiaca</i>	råtetvebladmose	VU	Kalkgranskog, død ved
<i>Seligeria acutifolia</i> *	nålblygmose	VU	Kalkgranskog, fuktige berg
<i>Seligeria campylopoda</i>	krokblygmose	EN	Kalkgranskog, fuktige berg
<i>Seligeria patula</i> *	urneblygmose	VU	Kalkgranskog, fuktige berg
<i>Seligeria pusilla</i>	nurkblygmose	VU	Kalkgranskog, fuktige berg
<i>Tortella inclinata</i>	buttvrimose	NT	Kalkfuruskog, åpent og sørvendt
<i>Trichostomum crispulum</i>	kalksvamose	NT	Kalkfuruskog, åpent og sørvendt



Figur 9. Trådflette *Hypnum sauteri* er en pioner på fuktige berg i kalkgranskog og virker å ha sine rikeste forekomster rundt Snåsavatnet. Foto: KH.

Hypnum sauteri is a pioneer species growing on moist rock in calcareous spruce forest, and seems to be most numerous around lake Snåsavatnet.

Køllekjølmose *Zygodon viridissimus* ble registrert på Brønstad i Snåsa. Begge disse artene har få funn lengre nord.

Av andre interessante mosefunn kan nevnes den nye nordgrensen for kalklommose *Fissidens taxifolius* som ble funnet på Kverkillberget i Inderøy og hinnekrusmose *Weissia brachycarpa* som ble funnet på Bergsåsen.

Ny kunnskap om rødlistede moser i kalkskog

Hårklokkemose *Encalypta spathulata* (EN) er funnet en gang i Bergsåsen på 1980-tallet, men ble ikke gjenfunnet i denne undersøkelsen. Arten virker å opptre sparsomt. Dette er en utpreget kalkart med flere funn fra kalken ved Tyrifjorden og Mjøsa, i tillegg til to gamle funn fra Stjørdalsområdet.

Småklokkemose *Encalypta vulgaris* (VU) ble registrert med ett funn fra Hjartøya, en liten kalkøy i Snåsavatnet (figur 8). Det råder en viss uklarhet om artens nasjonale utbredelse på grunn av taksonomiske problemer, men småklokkemose er utvilsomt en utpreget lavlandsmose. De fleste funn av arten er på kalk og andre rike bergarter i Oslofjord-området, men det er også noen få funn fra Trondheimsfjord-området. Småklokkemose vokser gjerne på soleksponerte berg i åpen kalkmark, tørreng og rasmark, hvor den vokser i bergsprekker.

Pyslommose *Fissidens gracilifolius* (NT) er mer typisk for rike og fuktige løvskoger enn for bar-

skog. Arten ble funnet på én lokalitet, Bratthaugen nord for Kvam, i Steinkjer kommune. Her vokste den i fuktig høystaudeskog med blanding av gran og løvtrær. Denne forekomsten representerer ny nordgrense for arten i Norge. Den er tidligere kjent fra Straumen i Inderøy.

Trådflette *Hypnum sauteri* (VU) ble funnet på 9 av 33 undersøkte lokaliteter, og den virker å ha sitt norske tyngdepunkt i kalkskogene rundt Snåsavatnet (figur 9). Tidligere har arten kun vært kjent fra Nordland i Norge, men ny kunnskap om artens økologi har ført til flere nye funn i senere tid. Trådflette vokser på små, åpne og fuktige partier av berg og blokk i kalkgranskog. I tillegg til forekomstene omkring Snåsavatnet ble arten funnet på Bjølloberget, Tromsdalen i Verdal. Ellers er arten i Norge kjent fra Oppdal og Melhus i Sør-Trøndelag og Vefsn, Nesna, Beiarn og Fauske i Nordland (Artskart 2017). Alle funnene fra Nordland er fra 1800-tallet så artens status der er usikker. Nylig er arten også påvist i Sør-Norge (Porsgrunn og Øvre-Eiker), så det kan vise seg at arten er vanligere enn tidligere antatt.

Fjellsleivmose *Jungermannia borealis* (DD) er en art vi har lite kunnskap om. Den vokser helst på fuktige, kalkrike berg, gjerne i raviner og i tilknytning til fossefall. Arten er liten og lett å overse, og totalt er det kjent åtte forekomster fra Norge. Disse er spredt fra Sogn og Fjordane til Finnmark. Fjellsleivmose ble registrert på en fuktig bergvegg i en ravine på

Litl-Gaulstad ved Lustavatnet i Steinkjer. Dette er den andre kjente forekomsten i Nord-Trøndelag. Det første funnet var på fuktige berg i fossesprutsjonen ved Sonfossen i Stjørdal (Hassel & Holien 2008).

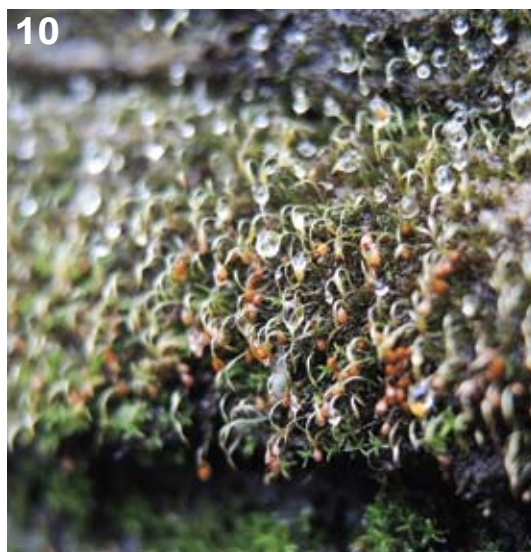
Råtetvebladmose *Scapania carinthiaca* (VU) er en eksklusiv art på død ved og har sin norske hovedutbredelse fra Oppdalsområdet og sørover i Gudbrandsdalen og delvis Østerdalen. Her er den først fremst knyttet til bekkekløfter i fjellnær skog. Forekomsten i Litleelva ved Haugen i Steinkjer er også i tilknytning til rennende vann, men et relativt rolig parti av bekken dominert av granskog. Dette funnet ble gjort i forbindelse med undersøkelser av fossesprutsjoner og bekkekløfter i Nord-Trøndelag (Hassel & Holien 2008), og var det første funnet i fylket. Senere er råtetvebladmose også funnet i Stjørdal og Grong (Artskart 2017).

Krokblygmose *Seligeria campylopada* (EN) virker å ha et av sine viktigste leveområder knyttet til kalken i Nord-Trøndelag og er tidligere kjent fra Gravbrøt i Snåsa og Ramsåsen i Verdal (figur 10). Vi har registrert krokblygmose i Finsåsmarka og Bergsåsen i Snåsa, i tillegg til nordsida av Hellemsåsen, Levanger. I Finsåsmarka og på Bergsåsen vokste krokblygmosen på fuktige berg i velutviklet kalkgranskog, og dette er typisk voksested for arten. På Hellemsåsen vokste den derimot på lave fuktige kalkberg i en ung og tett løvdominert kalkgranskog (10–15 år gammel skog), noe som kan tyde på at arten har evne til å komme tilbake eller overleve en snauhogst.

Nurkblygmose *Seligeria pusilla* (VU) ble registrert på seks av de undersøkte lokalitetene og er totalt kjent fra om lag 30 lokaliteter i Norge. Den har to hovedområder i sin utbredelse, på kalken i Nord-Trøndelag og i indre Oslofjord. Den vokser som en pioner på fuktige bergvegger i kalkrike bekkekløfter og kalkskog hvor gran er dominerende. Nasjonalt anses endrede fuktighetsforhold på voksestedene på grunn av hogst og redusert vannføring i bekkekløftene som den viktigste trusselen mot arten.

Urneblygmose *Seligeria patula* (VU) er en av artene med tydeligst tyngdepunkt på kalken i Nord-Trøndelag. Ved Snåsavatnet er den kjent fra sørsida av Klingsundet ved Stod feltstasjon. Den er ellers kjent fra Tromsdalen i Verdal og Grong. Ellers i Norge er den kjent fra Sør-Trøndelag, Oppland, Buskerud og Telemark (Artskart 2017). Som flere av blygmosen er den knyttet til fuktige bergvegger i kalkgranskog.

En annen rødlista blygmose som ble registrert var nålblygmose *Seligeria acutifolia* (VU), men den ble ikke funnet på kalken rundt Snåsavatnet, men



Figur 10. Krokblygmose *Seligeria campylopada* med sine karakteristiske krøkte sporofytter, her fotografert på Bergsåsen i Snåsa. Foto: KH.

Seligeria campylopada with its characteristically curved sporophytes, at Bergsåsen in Snåsa.

kun i Bjølloberget i Tromsdalen, Verdal.

Buttvimose *Tortella inclinata* (NT) ble registrert på Bergsåsen og i Vallemsberga (figur 11). Dette er også de eneste kjente forekomstene av arten i Trøndelag. På begge lokalitetene vokste den på flate kalksua i åpne og solrike omgivelser. På Bergsåsen vokste den i kalkfuruskog, mens i Vallemsberga stod den på svabergene ned mot Snåsavatnet. Den er kjent i store deler av landet, fra Agder til Finnmark, men med spredte forekomster. Selv om utbredelsen er ganske vid, er økologien snever, noe som gjør at arten forekommer sparsomt på lokalitetene. Unntaket er lokaliteter med åpen kalkmark på Sørøstlandet, der buttvimose flere steder har gode forekomster. Arten kan deles i to varieteter, der begge har omtrent samme utbredelse. Varieteten *densa*, er generelt noe sjeldnere enn varieteten *inclinata*, men begge kan opptre i mer eller mindre samme habitat. Buttvimose kan tolerere noe mer skygge enn mange andre typiske åpen-kalkmarkspesialister, men den ser ikke ut til å tåle strøfall som følge av oppslag av busk- og krattvegetasjon. Dette fører til at arten på samme måte som andre arter på åpne kalkberg er truet av gjengroing.

Kalksvamose *Trichostomum crispulum* (NT) har lenge vært dårlig kjent i Norge, trolig på grunn av at den er anonym og lett å overse i felt. Vi re-

11



Figur 11. Buttvrimose *Tortella inclinata* har kortere og rettere blad enn putevrimose *T. toruosa*, som den vokser sammen med på Bergsåsen. Foto: KH.

Tortella inclinata has shorter and straighter leaves than *T. tortuosa*, which it grows together with at Bergsåsen.

gistrerte den kun på Bergsåsen, der den vokste sammen med buttvrimose på flate sva i kalkfuru-skogen. Arne Frisvoll har også angitt kalksvamose fra Bergsåsen «ovenfor Navlus», og det kan godt dreie seg om samme lokalitet vi har registrert den, men i og med at Frisvoll ikke anga buttvrimose er det trolig en annen lokalitet. Kalksvamose vokser på åpen kalkmark fra lavland til fjell, men har et tyngdepunkt på åpne, varme kalkrike arealer i lavlandet. Videre vokser arten på kalkrik grunn i blant annet bekkekløfter og fjellhei, men populasjonene her virker å være mindre og ligger mer spredt. På samme vis som buttvrimose er kalksvamose en art truet på grunn av gjengroing og nedbygging av voksestedene.

De tre siste rødlisteartene som er registrert i området er ikke knyttet til kalkskog. Det er pionerarten kalkflik *Lophozia perssonii* (NT) som er knyttet til forstyrret kalkholdig jord og de to rikmyrsartene grassigd *Dicranum angustum* (VU) og alvemosse *Hamatocaulis vernicosus* (VU).

Lav

Lav på kalkstein i området har vært lite undersøkt. Den første som har samlet kalklaver i Bergsåsen ser ut til å være Gunnar Degelius som besøkte området i 1951. Han samlet primært glyelaver Collemataceae (Degelius 1954). Senere har Hildur Krog med studenter besøkt området på slutten av 1970-tallet, hovedsakelig med fokus på makrolav,

særlig begerlaver *Cladonia* spp. (Artskart 2017). Etter det har det vært spredte innsamlinger fra flere ulike lavforskere, men uten noen systematisk kartlegging før med kalkskogsprosjektet som startet i 2007.

Av typiske kalkkrevende makrolav i området inngår for eksempel spisslav *Cladonia acuminata*, småtrevlelav *C. cariosa*, kalkpolster *C. symphy-carpa* (figur 12), narreskjell *C. turgida*, kalkfittlav *Fuscopannaria praeterrmissa*, åregrønnever *Peltigera leucophlebia* og vanlig skållav *Solorina saccata*.

Gyelavfamilien Collemataceae er rikt representert med kalkarter som f.eks. skålglye *Enchylium polycarpon*, fingerglye *Lathagrium cristatum*, bølgeglye *L. fuscovirens*, *Scytinium imbricatum*, flishinnelav *S. lichenoides* og småglye *S. parvum*. Småglye er en sjelden art som er funnet bare noen få steder i Norge (Artskart 2017). Den er påvist i Bergsåsen som er eneste kjente funn i Trøndelag.

Den mest særpregete delen av lavfloraen i området er imidlertid en gruppe av skorpelaver som vokser på mer eller mindre lyseksponerte kalkberg eller kalkrik jord. Vanlige og delvis dominerende arter som inngår er *Acarospora glaucocarpa* og kalkblekklav *Placynthium nigrum*, mens arter som *Agonimia tristicula*, *Bilimbia lobulata*, *Lemmopsis arnoldiana*, *Lempholemma cladodes*, *Opegrapha dolomitica*, *Psorotichia schaeferi*, *Rinodina bisch-*



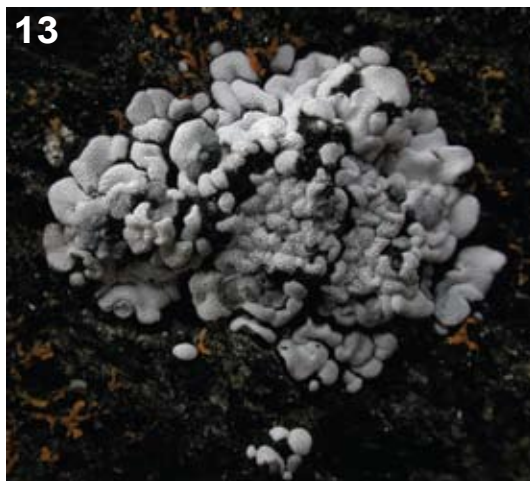
Figur 12. Kalkpolster *Cladonia symphycarpa* opptrer på kalkrike berg i kalkfuruskog. Foto: HH.

Cladonia symphycarpa on lime-rich rock in calcareous pine forest.

offii, *Romjularia lurida*, *Sagiolechia protuberans*, *Sarcogyne regularis*, *Synalissa symphorea*, doggkalklav *Toninia alutacea* (figur 13), *T. aromatica* og *T. sedifolia* opptrer sjelden eller sparsomt. For *Lemmopsis arnoldiana* er et funn i Bergsåsen eneste kjente for arten i Norge i nyere tid. Fra før er det kun et gammelt funn fra Saltdalen på 1800-tallet (Artskart 2017).

I tillegg finnes en rekke pyrenokarpe lavararter som er dårlig forstått taksonomisk, særlig gjelder det arter i slekta *Verrucaria* (Holien & Hassel 2017). *Verrucaria epilitha* og *V. kalenskyi* ble nylig rapportert nye for Norge fra Bergsåsen (Holien & Hassel 2017) mens *Atla alpina*, *Bagliettoa baldensis*, *Polyblastia albida*, *Verrucaria foveolata* og *V. viridula* er sjeldne arter med få funn fra Norge. Alle disse er også rapportert fra Bergsåsen (Holien et al. 2016, Holien & Hassel 2017). Innen denne artsgruppen er det utvilsomt både flere sjeldne og/eller ubeskrevne arter i området.

En liten, men lett kjennelig kalklav i området er kalkstjerne *Petractis clausa* (figur 14). Den kjennes på at apotheciene sprekker opp og former en stjerne. Denne arten er påvist i 7 ulike lokaliteter i Kvam og nylig også flere steder i Bergsåsen (Holien et al. 2016). Arten er sjelden og rødlistet som direkte truet (EN) i Norge med funn utenom Trøndelag bare ved Tyrifjorden og på Bømlo (Artskart 2017). En annen sjelden og rødlistet art i samme kategori og med omtrent samme økologi er trådblekklav *Placynthium stenophyllum*. Den er ellers i Norge kun påvist på kalken ved Tyrifjorden samt i Saltdal, Fauske og Balsfjord i Nord-Norge (Artskart 2017).



Figur 13. Doggkalklav *Toninia alutacea* på kalkrik jord er i Midt-Norge kun kjent fra Bergsåsen. Foto: ET.

Toninia alutacea growing on calcareous soil, Bergsåsen being its only known locality in Middle Norway.



Figur 14. Kalkstjerne *Petractis clausa* vokser på åpne kalksua i kalkfuruskog, som her ved Knedalen i Kvam. Foto: HH.

Petractis clausa growing on exposed calcareous rock in pine forest at Knedalen in Kvam.

På sørspissen av Hjartøya midt ute i Snåsavatnet vokser sjeldne arter som klaseaskelav *Anema tumidulum*, ringoransjelav *Leproplaca cirrochroa* (figur 15) og *Toninia verrucarioides* på sørvendte berg. Dette er sørlige, varmekrevende arter som har sine nærmeste kjente voksesteder i henholdsvis Oslofjord-området, Drivdalen og Gudbrandsdalen. Det er ikke usannsynlig at dette er reliktføremøster fra den postglasiale varmetida på samme måte som svartorføremøstene ved Snåsavatnet.

En annen lite undersøkt gruppe av lav er skorpe-laver som vokser på periodevis overrislet kalkstein langs bekker og elver. Ved Litl-Gaulstad i Ogdalen



Figur 15. Ringoransjelav *Leproplaca cirrochroa* vokser på sørvendte kalkberg på Hjørtøya i Snåsavatnet, som er kjent nordgrense i Norge. Foto: HH.

Leproplaca cirrochroa occurs on south-facing calcareous rock on Hjørtøya in lake Snåsavatnet, at its known northern distribution limit.

er for eksempel sjeldne arter som *Scytinium aquale*, *Staurothele succedens* og *Thelidium fontigenum* påvist (Holien et al. 2016).

Den epifyttiske lavfloraen i kalkfurskogen er gjennomgående artsfattig, men på død furuved er rødlisteartene mørk brannstubbeklav *Carbonicola myrmecina*, furskjell *Cladonia parasitica* og tyri-glanslav *Protoparmelia oleagina* påvist en gang hver i henholdsvis Ålnestangen, Finsåsmarka og Bergsåsen i Snåsa, sistnevnte også med sin like-nikole sopp *Tremella wirthii* (Holien 2008, Holien et al. 2016). Dette er imidlertid arter som inngår i andre, fattigere og gjerne brannpåvirkte furskog-typer og kan ikke betraktes som spesielle for kalkskogene i området. Av øvrige skorpelav på dødved nevnes den svært uanselige arten *Absconditella celata* som er påvist i Bergsåsen. Dette er så langt eneste kjente funn for arten i Norge (Holien et al. 2016).

De grandominerte områdene har også gjennomgående en forholdsvis artsfattig lavflora, men det er noen unntak. Kastanjelundlav *Bacidia biatorina* og rosa tusselav *Schismatomma pericleum* er begge sørlige til sørøstlige arter. Førstnevnte er påvist på grov einer i Vallemsberga mens sistnevnte vokser på gamle grantrær med tørr bark i Bergsåsen. Begge er sjeldne og rødlistede arter. På tørt substrat, men i fuktig mikroklima, vokser også mange knappenålslaver. På lignum under overhengende berg eller trerøtter er hvithodenål *Chaenotheca gracilentia* påvist flere steder mens rustdoggnål *Sclerophora coniophaea* og kystdoggnål *Sclerop-*

hora peronella finnes spredt på henholdsvis basis av gamle grantrær og på høgstubber. Dette er arter som finnes over store deler av landet og er ikke spesielle kalkskogsarter. Mest spesiell av knappenålene fra området er nok ravnål *Chaenothecopsis montana* som vokser på harpiks på granstammer. Den er kjent fra ett funn ved Noem i Kvam, men kan heller ikke betraktes som en kalkskogsart. Gubbeskjegg *Alectoria sarmentosa* opptrer også spredt over de fleste områdene, men er vanligere i fjellnær granskog med lengre kontinuitet.

Verdt å merke seg er en overraskende forekomst av granseterlav *Hypogymnia bitteri* på lutende furu ved bredden av Snåsavatnet på Tynestangen. Dette er en sjelden art i Trøndelag som hovedsakelig er knyttet til fjellnær blandingskog med gran og bjørk (Artskart 2017).

Tilsvarende som for karplantene er det et visst innslag av kystarter blant de epifyttiske lavene også, særlig på nordvestsida av Snåsavatnet. For eksempel er både fossenever *Lobaria hallii* og gullprikklav *Pseudocyphellaria crocata* påvist en gang hver på henholdsvis osp og selje i Kvam. Ellers forekommer arter som granpensellav *Gyalideopsis piceicola*, trønderustlav *Lichinodium ahlneri*, kystvrenge *Nephroma laevigatum*, kystårenever *Peltigera collina* og trådragg *Ramalina thrausta* i fuktige granskogspartier i Vallemsberga. Oresinoblerlav *Ramboldia subcinnabarina* vokste på svartor i Finsåsmarka, men ble ødelagt av hogst for flere år siden (Hassel & Holien 2010). Alle disse artene har

sitt optimum i boreal regnskog lenger vest (Holién & Tønberg 1996).

En oppsummering av rødlistede lavararter i kalkskog rundt Snåsavatnet er gitt i tabell 2.

Sopp

Sopp er den gruppen som har vært dårligst kartlagt i området. I kalkbarskog ved feltstasjonen i Stod ved Snåsavatnet har Sigmund Sivertsen samlet flere interessante arter. Han har også gjort spredte innsamlinger fra Bergsåsen og Kvam-området, men ingen systematiske kartlegginger har vært gjort før på 2000-tallet.

Noe av det mest karakteristiske ved kalkskoger generelt er innslag av mange kravfulle og til dels sjeldne slørsopper, vokssopper, korallsopper og harde piggsopper. Mange av disse opptrer oftest bare på kalk under gran eller furu som de er knyttet til med mykorrhiza. Disse svært spesialiserte og habitat-spesifikke artene kan betegnes som kalkbarskogsopper. Vi kjenner pr. i dag 126 kalkbarskogsopper fra Norge (Brandrud & Bendiksen 2018). Dette er arter som har mer enn 50 % av sine forekomster i kalkbarskog. Av disse 126 er 74 mykorrhizasopper. Siden både kalkfuruskog og

kalkgranskog er rødlistet som naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011), er det naturlig at også de aller fleste habitatspesifikke kalkbarskogsoppene er rødlistet.

Noen kalkbarskogsopper er sørlige til sørøstlige, med tyngdepunkt i Oslofeltet, mens andre er mer nordlig til nordøstlig, med norsk tyngdepunkt i Steinkjer og Snåsa. Til sammen 32 rødlistede kalkbarskogsopper med mykorrhiza er registrert i Steinkjer-Snåsa-området (tabell 3). Dette er halvparten av det som er kjent fra dette elementet i Norge (Brandrud & Bendiksen 2018), men utgjør nesten alle de som er kjent fra Nord-Trøndelag. De fleste av disse er knyttet til gran eller mest til gran (tabell 3), men en del kan finnes også i kalkfuruskog med sparsomt innslag av gran.

Kalkbarskogene i Snåsa og Steinkjer har isolerte forekomster av arter som har sine nærmeste forekomster i kalkskog på Østlandet eller i Sverige. Noen går nordover til kalkskoger i søndre deler av Nordland. Gode eksempler er kalksteinslørsoopp *Cortinarius caesiocinctus*, silurslørsopp *C. dalecarlicus* og karstslørsopp *C. diosmus* (figur 16) som alle har mykorrhiza med gran og som på nordisk-europeisk basis er svært sjeldne og tuete

Tabell 2. Rødlistearter av lav registrert i kalkskogslokaliteter i området rundt Snåsavatnet fordelt på habitat og substrat. Red-listed lichens found in calcareous forest localities around lake Snåsavatnet, habitat and substratum mentioned.

Art	Norsk navn	RL-kat	Habitat/substrat
<i>Alectoria sarmentosa</i>	gubbeskjegg	NT	Bartrær
<i>Anema tumidulum</i>	klaseaskelav	VU	Kalkberg
<i>Bacidia biatorina</i>	kastanjelundlav	VU	Einer
<i>Bactrospora corticola</i>	granbendellav	VU	Gran, tørrbark
<i>Carbonicola myrmecina</i>	mørk brannstubbeklav	VU	Furu, brannstubber
<i>Chaenotheca gracilentia</i>	hvithodenål	NT	Løvtrær, høgstubber og overheng
<i>Chaenothecopsis montana</i>	ravnål	VU	Gran, harpiks
<i>Cliostomum leprosum</i>	meldråpelav	VU	Gran, tørrbark
<i>Gyalecta friesii</i>	huldrelav	NT	Gran, rothalsar og overheng
<i>Gyalecta ulmi</i>	almelav	NT	Alm, kalkberg
<i>Hypogymnia bitteri</i>	granseterlav	NT	Furu
<i>Lichinodium ahlneri</i>	trøndertustlav	NT	Gran, tynne kvister
<i>Lobaria hallii</i>	fossenever	VU	Osp, rikbark
<i>Petractis clausa</i>	kalkstjerne	EN	Kalkberg
<i>Pilophorus cereolus</i>	grynkolve	VU	Kalkberg, vertikalt
<i>Placynthium stenophyllum</i>	trådblekklav	EN	Kalkberg
<i>Protoparmelia oleagina</i>	tyriglanslav	NT	Furu
<i>Pseudocyphellaria crocata</i>	gullprikkklav	VU	Rogn, rikbark
<i>Ramalina thrausta</i>	trådrag	VU	Gran, tørrbark
<i>Ramboldia subcinnabarina</i>	oresinoberlav	EN	Svartor, glattbark
<i>Schismatomma pericleum</i>	rosa tusselav	VU	Gran, tørrbark
<i>Sclerophora coniophaea</i>	rustdoggnål	NT	Gran, rothalsar
<i>Sclerophora peronella</i>	kystdoggnål	NT	Løvtrær, høgstubber



Figur 16. Karstslørsopp *Cortinarius diosmus*, en truet kalkbarkogsart, i Norge bare kjent fra Steinkjer og Snåsa, her i Finsåsmarka høsten 2017. Foto: HH.

Cortinarius diosmus, a threatened calcareous coniferous forest species, in Norway only known from Steinkjer and Snåsa municipalities. Photograph from Finsåsmarka, the autumn of 2017.



Figur 17. Fagervokssopp *Hygrophorus calophyllus* fra kalkfuruskog ved Skrattåsen i Steinkjer. Foto: HH.

Hygrophorus calophyllus from calcareous pine forest at Skrattåsen in Steinkjer.

arter. Karstslørsopp er en «ekte trønder» som hittil i Norge bare er kjent fra to lokaliteter i Snåsa og to lokaliteter i Steinkjer. Silursslørsopp er i Midt-Norge bare kjent fra kalkområder i Steinkjer og Snåsa i tillegg til spredte forekomster på Østlandet. Forekomstene på marmoren langs Snåsavatnet utgjør også verdens nordligste for arten, mens kalksteinslørsopp også er påvist i Grane i Nordland (Artskart 2017). Både silursslørsopp og kalksteinslørsopp har et nordisk-europeisk tyngdepunkt i Nord-Trøndelag, og sistnevnte er også vurdert å være en norsk ansvarsart, med 25 % av sine totale forekomster i Norge. En oppdatert vurdering av silursslørsopp til-

sier at også denne kan være en norsk ansvarsart.

Til samme kalkelement kan også inkluderes gullslørsopp *Cortinarius aureofulvus*, kopperrød slørsopp *C. cupreorufus*, sotbelteslørsopp *C. fuscoperonatus*, kanarigul slørsopp *C. meinhardii*, tvillingslørsopp *C. metarius*, stor bananslørsopp *C. mussivus*, rosaskiveslørsopp *C. piceae* og svovelslørsopp *C. sulfurinus*. Kopperrød slørsopp er en iøynefallende art som ofte brukes som en indikator-art for kalkbarkog, og er nå inkludert på den globale rødlista. Stor bananslørsopp er en annen norsk ansvarsart som har store forekomster omkring Snåsavatnet (foreløpig kjent fra minst 9



Figur 18. Fiolkorallsopp *Ramaria fennica* fra kalkgranskog i Finsåsmarka. Foto: HH. *Ramaria fennica* from calcareous spruce forest at Finsåsmarka.

lokaliteter). Denne går både med gran og furu (tabell 3), og på Vestlandet har den et tyngdepunkt i olivinfuruskog (Brandrud 2009).

Av vokssopper finnes flere bare i kalkfuruskog, og her er fagervokssopp *Hygrophorus calophyllus* (figur 17) og gul furuvokssopp *H. gliocyclus* de mest karakteristiske. Fagervokssopp dukker opp nesten årvisst på de beste lokalitetene i Snåsa (Bergsåsen) og Steinkjer (Skrattåsen), men aldri i store forekomster. Den er også kjent fra olivinfuruskog på Vestlandet (Brandrud 2009). Arten har internasjonalt viktige forekomster i Norge, og kvalifiserer også antagelig til dagens strenge kriterium for norsk ansvarsart med mer enn 25 % av totale forekomster i Norge. Gul furuvokssopp er noe mer frekvent, men heller ikke vanlig. Blågrå vokssopp *Hygrophorus atramentosus* har mykorrhiza med gran. Den er foreløpig ikke funnet i studieområdet, men er funnet i kalkskog i Levanger og Verdal og har derfor klart potensial for å vokse også her. Slørvokssopp *Hygrophorus pupurascens* vokser også med gran i kalkgranskog i området, men er ikke en eksklusiv kalkart.

Korallsoppene er ofte rikt representert i kalkbarskog. Karakteristiske i området er flammekorallsopp *Ramaria ignicolor*, sitronkorallsopp *R. schildii* og mørkknede korallsopp *R. testaceoflava* som alle vokser med gran, dog med en videre økologi enn bare i kalkskog. Mer strengt bundet til kalkområder

er fiolkorallsopp *Ramaria fennica* (figur 18), dyster korallsopp *R. karstenii* og granrødtuppsopp *R. aff. rubrievanescens*. Fiolkorallsopp er nord for Dovre bare kjent fra Finsåsmarka i Snåsa hvor den vokser med gran nær et stort bestand av marisko (Artskart 2017). Granrødtuppsopp er nært beslektet med rødtuppsopp *Ramaria botrytis* (Bendiksen et al. 2015). Det er en stor art som så langt bare er kjent fra Steinkjer, Snåsa og Verdal i regionen (Artskart 2017). Sannsynligvis er mye av materialet som har vært bestemt til rødtuppsopp i Trøndelag granrødtuppsopp. I så fall er den noe vanligere, men likevel en relativt sjelden kalkgranskogsart.

Blant harde piggsopper er det mange interessante arter i området som er velegnet til å identifisere ulike kalkskogstyper. Børstebrunpig *Hydnellum mirabile*, marsipanstorpigg *Sarcodon fennicus*, vrangstorpigg *S. lundellii*, ferskenstorpigg *S. martioflavus* og gulbrun storpigg *S. versipellis* har alle mykorrhiza med gran. Ferskenstorpigg er også regnet som ansvarsart for Steinkjer. En «utfordring» med disse er at de stedvis også opptrer i rike lågurtgranskoger. Selv om de har tyngdepunktet i kalkgranskog, kan de dermed ikke uten videre brukes som skillearter eller diagnostiske arter for kalkbarskog.

Glattstorpigg *Sarcodon leucopus* er en norsk ansvarsart som vokser med furu og er i regionen bare kjent fra Bergsåsen og to lokaliteter i Steinkjer. Mest

spesiell er rutestorpigg *Sarcodon pseudoglaucopus* (figur 19), som er en nylig beskrevet furuskogsart (Nitare & Högberg 2012). Den er så langt i Norge bare kjent fra noen få funn i kalkfuruskog fra Åsa på Ringerike (Buskerud) og på Kalvøya i Steinkjer hvor den fruktifiserer årvisst nær stranda i skjell-sandpåvirket kalkfuruskog. Her står den sammen med kopperrød slørsopp.

Grangråkjuke *Boletopsis leucomelaena* har liknende økologiske krav som de grantilknyttede piggsoppene. Det samme gjelder for keisersopp *Catathelasma imperiale* som nærmest er å be-

trakte som en karakterart for kalkgranskogene i området.

En annen art med sterk tilknytning til kalkfuruskog er kronebeger *Sarcosphaera coronaria* som ble funnet ny for Midt-Norge i Finsåsmarka i 2017. Tidligere har denne, som de aller fleste begersopper, vært regnet som en jord-saprotrof (strøned-bryter), men opptrer alltid nær mykorrhizatrær, og antas nå å være en mykorrhizasopp.

Kortvokst gras- og urterik mark og stikanter på grunnlendte kalkkrygger har gjerne et sterkt innslag av «beitemarksopper» som rødsporer *Entoloma* og

Tabell 3. Rødlistede mykorrhizasopper (kalkbarskogsopper) registrert i kalkskogslokaliteter i Nord-Trøndelag fordelt på symbiosepartner. Alle disse, bortsett fra blågrå vokssopp (Verdal), er registrert i kalkområdet omkring Snåsavatnet.

Red-listed mycorrhizal fungi (calcareous conifer forest fungi) found at calcareous forest localities in Nord-Trøndelag county, with symbiotic partner stated. All finds, except from that of Hygrophorus atramentosus (which was found in Verdal), are from the calcareous area around lake Snåsavatnet.

Art	Norsk navn	RL-kat	Symbiosepartner
<i>Boletopsis leucomelaena</i>	grangråkjuke	NT	gran
<i>Cortinarius aureofulvus</i>	gullslørsopp	NT	gran, furu
<i>Cortinarius caesiocinctus</i>	kalksteinslørsopp	EN	gran
<i>Cortinarius bovinus coll.</i>	kuslørsopp	NT	gran, furu
<i>Cortinarius cupreorufus</i>	kopperrød slørsopp	NT	gran, furu
<i>Cortinarius dalecarlicus</i>	silursslørsopp	EN	gran
<i>Cortinarius diosmus</i>	karstslørsopp	EN	gran
<i>Cortinarius fuscoperonatus</i>	sotbelteslørsopp	VU	gran
<i>Cortinarius meinhardii</i>	kanarigul slørsopp	VU	gran
<i>Cortinarius metarius</i>	tvillingsslørsopp	NT	gran, furu
<i>Cortinarius mussivus</i>	stor bananslørsopp	NT	gran, furu
<i>Cortinarius rufus</i>	trønderslørsopp	NT	gran
<i>Hydnellum auratile</i>	flammebrunpigg	VU	gran
<i>Hydnellum mirabile</i>	børstebrunpigg	VU	gran
<i>Hygrophorus atramentosus</i>	blågrå vokssopp	EN	gran
<i>Hygrophorus calophyllus</i>	fagervokssopp	EN	furu
<i>Hygrophorus gliocyclus</i>	gul furuvokssopp	NT	furu
<i>Hygrophorus hyacinthinus</i>	hyasintvokssopp	EN	gran
<i>Hygrophorus purpurascens</i>	slørvokssopp	VU	gran
<i>Hygrophorus subviscifer</i>	isabellavokssopp	VU	gran
<i>Lactarius aquizonatus</i>	vassbelteriske	NT	gran, bjørk
<i>Lactarius olivinus</i>	oliven sovelriske	DD	gran
<i>Ramaria aff. rubrievanescentis</i>	granrødtuppsopp	VU	gran
<i>Ramaria fennica</i>	fiolkorallsopp	EN	gran
<i>Ramaria ignicolor</i>	flammekorallsopp	NT	gran
<i>Ramaria karstenii</i>	dyster korallsopp	VU	gran
<i>Sarcodon fennicus</i>	marsipanstorpigg	VU	gran, furu
<i>Sarcodon leucopus</i>	glattstorpigg	NT	furu
<i>Sarcodon lundellii</i>	vrangstorpigg	NT	gran
<i>Sarcodon martioflavus</i>	ferskenstorpigg	VU	gran
<i>Sarcodon pseudoglaucopus</i>	rutestorpigg	DD	furu
<i>Sarcodon versipellis</i>	gulbrun storpigg	NT	gran
<i>Sarcosphaera coronaria</i>	kronebeger	VU	furu



Figur 19. Rutestoppigg *Sarcodon pseudoglaucopus* fra ett av sine ytterst få, foreløpig kjente voksesteder i Norge, i skjellsandpåvirket kalkfuruskog på Kalvøya i Steinkjer. Foto: HH.

Sarcodon pseudoglaucopus from one of its very few so far known localities in Norway, in calcareous pine forest influenced by shell sand, at Kalvøya, Steinkjer municipality.

blant de mest spesielle i området er praktrødspore *Entoloma bloxamii* s.lat. og melrødspore *E. prunuloides*. En rekke andre arter kan føyes til her, men ettersom slekta er under revisjon basert på molekylære metoder avstår vi fra å nevne flere spesielt.

Av andre interessante arter fra området kan nevnes svart trompetsopp *Craterellus cornucopioides*. Den er her svært sjelden og påvist bare en gang i Kvam. Arten er noe kystbundet og er kanskje ingen typisk kalkskogsart.

Gullkremle *Russula aurea* er relativt vanlig i edelløvskog sørover norskekysten, men gjør en interessant svitsj i økologi i Kvam i Steinkjer, der den opptre i kalkgranskog. Den har også tilsvarende opptreden i Ringerike-Mjøsområdet.

I tilknytning til maurtuer i kalkgranskog og lågurtgranskog vokser utpregete spesialister som gullrandslørsopp *Cortinarius aureopulverulentus*, maurtueslørsopp *C. rosargutus* og skaftjordstjerne *Geastrum pectinatum*. Dette er arter som tidligere var rødlistet, men som har vist seg noe vanligere og mindre sårbare overfor påvirkninger enn først antatt.

Som for moser og lav på død ved spiller vedboende sopp forholdsvis beskjeden rolle i kalkskogene i området, hovedsakelig på grunn av manglende tilfang på og kontinuitet i død ved, men det er noen få unntak. Mest aktuell er tyrikjuka *Sidera lenis* (NT) som er påvist på furuved i Vallensberga. Dette er imidlertid en art som er minst like vanlig i fattige furuskoger. Den svært sjeldne barksoppen gullporreskinn *Lindtneria trachyspora* (EN) har sitt norske tyngdepunkt i tilknytning til hassel i kalklindeskoger i Oslofjordområdet (Brandrud et al. 2011), og har sitt eneste kjente voksested nord for Dovre i kalkbarkskog ved feltstasjonen i Stod.

Forvaltning av kalkbarkskog

Habitatvern er som i de fleste andre sammenhenger det viktigste tiltaket for å ta vare på biologisk mangfold i kalkbarkskog. Om dette skjer ved opprettelse av naturreservat eller ved å innføre spesielle retningslinjer for skogbruk og annen utnyttelse av arealene er en annen sak. Det er liten tvil om at sjeldne mykorrhizasopper ikke tåler flatehogst. Det er nødvendig med et minimum av vertstrær slik at samlivet mellom sopp og trær kan fungere. Dette kan bare oppnås gjennom lukkede hogstformer hvor en viss prosentdel av stående kubikkmasse får stå igjen eller ved helt å avstå fra hogst. Lukket hogst er prøvd ut i kalkbarkskog både på Østlandet og i Steinkjer (figur 20), såkalt kalkskoghogst (Brandrud 2012, Brandrud & Bendiksen 2018). Det er fortsatt nokså uklart hvor mye som bør stå igjen av tresjiktet etter hogst for at mykorrhizasoppene skal kunne overleve, så her trengs det mer forskning.

I mange tilfeller kan det være nødvendig med skjøtsel i kalkbarkskog for å ta best mulig vare på sjeldne arter. Særlig aktuelt er dette for enkelte orkideer som for eksempel marisko. Flere forekomster av denne arten er i ferd med å bli skygget ut av granplantinger og generell fortetning av skogen. Dette er spesielt tydelig i Finsåsmarka i Snåsa og ved Finnhaugen i Ogdalen. I Finsåsmarka har lengre tids skjøtsel gitt økte forekomster av marisko (Bøe et al. 2001, Hassel & Holien 2010). Marisko kan også være etterstrebet av samlere, og det kan derfor være klokt med overvåking av denne arten spesielt.

Generelt kan en si at de fleste kalkskogsorkideene trives best i et halvåpent lysregime som en gjerne finner i skogkanter og glenner. Blir det



Figur 20. Forsøk med tilpasset hogst i kalkgranskog ved Aunvoll i Kvam, Steinkjer. Foto: HH.

An experimental adjusted logging of calcareous spruce forest at Aunvoll in Kvam, Steinkjer municipality.

for tett, blir det for lite lys og varme for pollinering og frøsetting. Hvis trærne forsvinner helt, mister de kontakten med mykorrhizasoppene, som de er avhengige av, i hverfall når de spirer og etablerer seg. Disse spesielle «skogkant-kravene», gjør at skogsorkideene er mer enn gjennomsnittlig sårbare overfor habitat-endringer. Særlig gjelder dette i forhold til flatehogst eller tilgroing og fortetning i den gamle, tidligere gjerne nokså åpne beiteskogen eller i tette plantefelt (Brandrud & Bendiksen 2018). Slike «skogkant-krav» finner vi også hos sårbare edellauvskogsorkideer som hvit skogfrue (Fadnes & Brandrud 2016).

Etter skjøtsel i form av tynning eller skånsom, lukket hogst kan det være en utfordring med en fortetning av busksjiktet eller en kraftig oppblomstring av tette bestander av einstape og visse grasarter. Utfordringen med oppvekst av einstape er bl.a. tydelig ved skjøtsel av marisko-forekomster i Finsåsmarka (figur 21). Slike tilgroingsproblemer kan som regel unngås ved tynning i kombinasjon med skogsbeite (Brandrud & Bendiksen 2018). Ved tynning og lukket hogst generelt er det også en utfordring med opphoping av organisk materiale i form av gjenlagt kvist og topp. Mange kalkskogsarter er helt avhengig av et ofte svært tynt humusdekke, og forsvinner hvis det organiske humuslaget blir for tykt. Tidligere sørget sporadiske, naturlige skogbranner for å holde humusstykkelsen nede.

Generelt er kalkgranskog mer negativt påvirket av skogbruk med flatehogst enn kalkfuruskogen,

men sistnevnte utgjør et mindre areal. Dog er en del av kalkgranskogene langs marmorryggene i Snåsa og Steinkjer så grunnlendte «karstgranskoger» at skogen er lite voksterlig og dermed av liten skogbruksmessig verdi. Et interessant poeng som vi har observert i mange kalkbarskogslokaliteter er at mange sjeldne arter av sopp har en tendens til å klumpe seg sammen i små hotspot-arealer. Ved kartlegging vil det derfor være spesielt viktig å identifisere disse for å ta ekstra godt vare på dem ved eventuell hogst.

Bestandsskogbruk i form av åpen hogst, har vært ansett som den viktigste, negative påvirkningsfaktoren på kalkbarskogene i regionen. Mye har tidligere vært avvirket uten at kalkskogsverdier har vært kartlagt og dokumentert. Denne påvirkningen er nå imidlertid i ferd med å bli redusert, gjennom økt satsing på kartlegging av kalkskog de siste 10 årene. Dette har også skapt økt forståelse for avsetting av nøkkelbiotoper med skånsom kalkskogshogst og frivillig vern av noen områder. I dag er hyttebygging og annen utbygging også en viktig og pågående trussel mot naturtypen og dens biologiske mangfold i regionen (Brandrud et al. 2014).

Den kanskje største forskjellen mellom kalkskoger som er påvirket av mennesker gjennom lang tid og ekte naturskoger er mengden av død ved. Mange kalkarter var begunstiget av den gamle, relativt åpne beiteskogen, og det kan være ønskelig å gjenskape en del slike gjennom skjøtsel. Samtidig trenger vi en del bestander vernet som urørte



Figur 21. Oppslag av ein-stape truer forekomster av marisko i Finsåsmarka. Foto: HH.

Expansion of Pteridium aquilinum is threatening the occurrences of Cypripedium calceolus in Finsåsmarka.

referanseområder, bl.a. av hensyn til vedboende «gammelskogsarter». Uttak av virke reduserer mengden død ved til langt under det som vil være normalt i en upåvirket skog. Vern vil motvirke denne effekten. Dette har vi kunnet observere i Bergsåsen hvor både mengden og artsantallet av moser på død ved har økt betydelig i løpet av de siste femti årene i takt med økningen av død ved (Holien & Hassel 2017). I den gamle naturskogen dannes det også ved vindfall en del åpninger i humusmattene som kan være viktig for mange arter.

Viktige lokaliteter for kalkbarskog i området

Kalkskogene i Nord-Trøndelag kan trygt sies å være noe av det mest spesielle og verdifulle vi har av skogsnatur, ikke bare i regional sammenheng, men også i nasjonal sammenheng. Nedenfor oppsummerer vi de viktigste og mest verneverdige lokalitetene i Snåsa og Steinkjer.

De to naturreservatene Bergsåsen og Finsåsmarka i Snåsa er de mest kjente og veldokumenterte områdene (Hassel & Holien 2010, Holien & Hassel 2017). Bergsåsen har vært vernet i 40 år mens Finsåsmarka ble vernet i 2016. Forslag til utvidelse av begge verneområdene er under utredning. Begge områdene har intakte forekomster av urterik og ekstremtørr kalkfurskog og kalkgranskog og rike orkidéforekomster. Bergsåsen kan bl.a. skilte med store, reliktpregete forekomster av

fjellplantene reinrose og bergstarr. Finsåsmarka huser antagelig Norges største mariskoforekomst med størrelsesorden 4000 planter (pers. obs., jfr. Hassel & Holien 2010). De største forekomstene opptrer her i smale forsenkninger med en frodig og noe sesongfuktig kalkgranskog. Antagelig har lokaliteten den største og mest velutviklede utformingen av denne naturtypen i Norge. Det er nylig utarbeidet en skjøtselsplan for Finsåsmarka (Brandrud et al. 2018). Andre lokaliteter i Snåsa som bør nevnes er Tynestangen og Ålnestangen som er en forlengelse av kalkryggene ved Finsås i sørvestlig retning mot Snåsavatnet (Holien 2008). Også ved Agle lengst i nordøst av kalkryggen er det et par fine områder (Hassel & Holien 2010).

Øyene i Snåsavatnet har et egenartet miljø. De to viktigste kalkøyene er Langøya i sørvest, som er vernet som naturreservat, og Hjartøya som foreløpig ikke har vernestatus. Hjartøya er en liten isolert kalkøy midt i Snåsavatnet med flere reliktforkomster av varmekjære lav og moser (Hassel et al. 2009).

Kalkområdet i Kvam på nordvestsida av Snåsavatnet har generelt fått mindre oppmerksomhet enn lokalitetene i Snåsa kommune. Dette er ganske ufortjent ettersom dette området har kvaliteter som gjør at de utfyller hverandre på en fin måte. Dessverre er deler av arealene nærmest vatnet sterkt påvirket av hogst og hyttebygging, men Vallemberga naturreservat er et intakt område med både kalkfurskog og kalkgranskog. På nordsida av E6

er det flere fine områder med mer eller mindre intakt kalkbarskog, som f.eks. Brassethøgda, Handbåggåsen, Noemsberga og Vikahalla (Hassel et al. 2009, Hassel & Holien 2010, Holien et al. 2014). Alle disse områdene er potensielle verneobjekter.

Videre sørvestover fra Kvam mot Følling, blir kalkryggene noe mer fragmentert, men to fine områder skiller seg ut. Det mest interessante er ei sørvendt li ved Knedalen med både kalkfuruskog og kalkgranskog samt overgangstyper. Her er også betydelig innslag av hassel og alm nederst i lia med varmekjær karplanteflora. Gjærevoll (1957) nevner huldreblom fra Five, uten at vi har klart å påvise eksakt hvor dette funnet har vært gjort, men det er ikke usannsynlig at det er i forlengelsen av lokaliteten ved Knedalen. Ved Saursaunet rett sørøst for innsjøen Lømsen er det en mindre forekomst med kalkgranskog i sørdelen av Føllingberga.

Delområdet i Stod er kanskje det som er hardest påvirket av skogbruk, og det er bare fragmenter av intakt kalkbarskog igjen. Det fineste området er en liten kalkrygg ved Snåsavatnet rett øst for Solnes med både noe kalkfuruskog og noe kalkgranskog og en god forekomst av marisko. En del av ryggen er påvirket av hyttebygging. Ellers er det noenlunde intakt kalkgranskog i Persgardshalla, mens det nord for Sundan ved Vesterdyen bare er småflekker igjen både av kalkfuruskog og kalkgranskog.

Øverst i Ogndalen mellom Mokka og Lustadvatnet er det et større kalksteinsområde med blant annet grotter. Det er hovedsakelig et område ved Gaulstad, hvor grotteområdet ligger, og et område ved Finnhaugen som peker seg ut. Finnhaugen er den høyestliggende kalkskogs-lokaliteten i området med blant annet en god forekomst av marisko og er nylig vernet som naturreservat.

På strekinga videre sørvestover mot fjorden fra Sundan peker et område ved Skrattåsen seg ut. Trolig er dette den best undersøkte kalkskogs-lokaliteten i regionen med hensyn på sopp og pr dato er det kjent over 30 rødlistearter av sopp herfra (Brandrud et al. 2010). Dersom en inkluderer et område litt lenger vest på nordsida av Langvatnet øker dette tallet. Ved fjorden ligger de to små øyene Kalvøya og Hoøya. Kalvøya er den mest interessante av de to med skjellsandpåvirket kalkfuruskog i stranda bl.a. med den svært sjeldne piggsoppen rutestorpigg, se foran. Til slutt nevnes den sørøstvendte, bratte skråningen ved Bardal. Dette området har stor kulturhistorisk verdi på grunn av et større helleristningsfelt, men har også fine arealer med kalkgranskog og en rekke rødlistearter.

Kalkbarskogene i Trøndelag versus Nordland og Østlandet

Kalkbarskogene i Trøndelag generelt og rundt Snåsavatnet spesielt, skiller seg fra kalkskogene i Oslofeltet på Østlandet ved en sterkere dominans av velutviklet kalkgranskog. Dette gjelder særlig grunnlendte utforminger på kalkrygger med tynt jorddekke. Dette kan betegnes som «karstgranskog» og kjennes på mer eller mindre mosedeekte flater med hull og karststriper. Her er det ofte total mangel på kalkplanter, og typen defineres ved topografiske forhold, samt forekomst av kalkbarskogsopper. Dette er en type som antagelig er helt unikt norsk, og som har et tyngdepunkt i Trøndelag på grunn av det oseaniske klimaet som gjør at grana stedvis kan dominere selv på helt grunnlendte kalkrygger. Et annet tyngdepunkt for karstgranskogen er breibygdene på Østlandet, langs Tyrifjorden, Randsfjorden og Mjøsa, i partier der furu av ulike grunner ikke står sterkt.

I forsenkningene opptrer en frisk og frodig utforming av kalkgranskog, som er særlig urte- og orkidérik, gjerne med dominans av liljekonvall og med trolig Norges største forekomster av marisko (se over). Typen kan i frodighet og artsinventar minne om høgstaude- og sumpskogsutforminger. Dette er en sesongfuktig variant hvor vannet tidvis forsvinner i den «sveitserost-pregete» marmoren, og innslaget av mer tørketålende lågurter er betydelig. Dette er også en «Trøndelagstype», for ikke å si en «Snåsa-Steinkjer-type», dog med liknende utforminger enkelte steder i Østerdalen på morenemark med kalkrikt grunnvann (og ditto i Jämtland). I Nordland finnes også orkidérike, sesongfuktige kalkgranskogsutforminger. Disse er mindre kjent, men godt dokumentert fra Salomonsberga langs Auster-Vefsna og i Holmvassdalen i Grane (Hofton et al. 2007). De er i større grad knyttet til fuktige sig på skråttstilte kalk- eller marmorsvaberg, stedvis med overgang til kalkbjørkeskog.

Kalkfuruskogene omkring Snåsavatnet er av sørboreal og mellomboreal type, og er gjerne ikke så urterike og artsrike som tilsvarende i boreonemorale områder omkring Oslofjorden. Særlig langs sørkanten av grunne marmorrygger med dype karst-sprekkesystemer, der grana ikke greier seg, kan det være småvokste, relativt åpne, urte- og grasrike til ekstremtørre utforminger av kalkfuruskog. Det er færre varmekrevener arter her enn på Østlandet, men endel karaktertrekk er like, med dominans av liljekonvall og fast innslag av kalkskogsorkideer som rødflangre og brudespore. I flere av lokalitetene langs Snåsavatnet kommer

det inn kravfulle og gjerne lyskrevende fjellplanter. Et fellestrekk ved de rikeste, tørre utformingene fra Langesund i sør til Salten i nord er innslag av rødlistearten flueblom, samt en del kalksopper som glatt storpigg, rødspore-arter og kronebeger. Sesongfuktige kalkfurusogger, med innslag av starrarter fra rikmyr kan forekomme. I Finsåsmarka er disse bemerkelsesverdige fraværende sammenlignet med kalkfurusogger i Grenland og Nordland nord for granas utbredelse, f.eks. i marmorområdene i Beiarn og Salten (Bjørndalen og Brandrud 1989).

Takk

Takk til Fylkesmannen i Nord-Trøndelag som gjennom mange år har bidratt til kartlegging og satt fokus på artsdiversiteten i kalkskog. Takk også til Ellen Bull Jonassen for oversettelse av abstractet til sørsamisk.

Kilder

Artskart 2017. <http://artskart.artsdatabanken.no/FaneArtSok.aspx>
 Artsnavnebasen 2017. <http://www2.artsdatabanken.no/artsnavn/Contentpages/Sok.aspx>
 Aune, E.I. 1983. Vegetasjonkart Bergsåsen naturreservat og plantelivsfredningsområde, Snåsa, Nord-Trøndelag. Opptrykk 1995 i målestokk ca 1 : 6580. Univ. Trondheim, Vitenskapsmuseet, Bot. Avd., Trondheim.
 Bendiksen, K., Kytövuori, I., Toivonen, M., Bendiksen, E. & Brandrud, T. E. 2015. Ectomycorrhizal *Ramaria* species in nutrient-poor Fennoscandian conifer forests including a note on the *Ramaria botrytis* complex. *Agarica* 36: 89-108.
 Bjørndalen, J. E. & Brandrud, T. E. 1989. Verneverdige kalkfurusogger. DN-rapport 10: 1-148.
 Brandrud, T.E. 2009. Olivinfurusog og rødlistearter i Bjørkedalen, Volda: naturverdi og forvaltningsmuligheter. NINA Rapport 461. 24 s.
 Brandrud, T.E. 2012. Lysen naturreservat. Skjøtselsplan med bevaringsmål. Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernavdelingen. Rapport nr. 08/2012, 38 s.
 Brandrud, T.E. & Bendiksen, E. 2018. Naturfaglig utredning for kalkbarskog. NINA Rapport xx.
 Brandrud, T.E., Holien, H., Molia, A., Bøe, U.-B., Høiland, K., Torkelsen, A.-E. & Wollan, A.K. 2010. XIX. Nordiske Mykologiske Kongress i Steinkjer 2009. Høgskolen i Nord-Trøndelag, Steinkjer.
 Brandrud, T.E., Hanssen, O., Sverdrup-Thygeson, A. & Ødegaard, F. 2011. Kalklindeskog – et hotspot-habitat. Sluttrapport under ARKO-prosjektets periode II. NINA Rapport 711. 41 s.
 Brandrud, T.E., Hofton, Bendiksen, E. & Høitomt, T. 2014. Kartlegging av kalkskog i Nord-Trøndelag 2014. BioFokus-rapport 2014-15. 90 s.
 Brandrud, T.E., Bendiksen, E. & Myklebost, H. 2018. Skjøtselsplan for Finsåsmarka naturreservat, Snåsa. NINA Rapport 1504. Norsk institutt for naturforskning.
 Bratli, H., Holien, H. & Rønning, G. 2012. Kartlegging av naturtyper i Innherred 2009-2010 med vekt på Steinkjer kommune. Oppdragsrapport fra Skog og Landskap 03/2012: 1-95.
 Bøe, U.-B., Holien, H., Vedal, K. & Hegre, A. 2001. Nøkkelbiotoper og spesielle naturtyper i Finsåsmarka, Snåsa kommune. Høgskolen

i Nord-Trøndelag, Arbeidsnotat 126: 1-19.
 Degelius, G. 1954. The lichen genus *Collema* in Europe. *Symb. Bot. Ups.* XIII:2: 1-500.
 Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utgave, oppdatert 2007.
 Fadnes, P. & Brandrud, T.E. 2016. Nyfunn av hvit skogfrue *Cephalanthera longifolia* i Tysnes, Hordaland, samt litt om artens økologi og skjøtselsbehov. *Blyttia* 74: 217-224.
 Frøenstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1-279.
 Førland, E. J. 1993. Nedbørnormaler. Normalperiode 1961-1990. Det Norske Meteorologiske Institutt rapport nr 39/93: 1-63.
 Gjærevoll, O. 1951. Frå floraen i Trøndelag. II. K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Årb. 1950: 1-10.
 Gjærevoll, O. 1956. Fra floraen i Snåsa. I: Sandnes, J. (red.) Snåsaboka, bind I, s. 39-49.
 Gjærevoll, O. 1957. Frå floraen i Trøndelag. V. K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Årb. 1956/57: 81-85.
 Halvorsen, R., medarbeidere & samarbeidspartnere. 2016. NiN - typeinndeling og beskrivessystem for natursystem-nivået. Natur i Norge, Artikkel 3 (versjon 2.1.0): 1-528, Artsdatabanken, Trondheim (www.artsdatabanken.no).
 Hassel, K., Blom, H. H., Høitomt, T. & Halvorsen, R., 2015. Moser (Anthocerotophyta, Marchantiophyta, Bryophyta). I: Henriksen, S. & Hilmo, O. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken. <http://www.artsdatabanken.no/Rodliste/Artsgruppene/Moser>.
 Hassel, K. & Holien, H. 2008. Biologisk kartlegging av fossesprutsoner i kommunene Høylandet, Stjørdal og Verdal i Nord-Trøndelag. NTNU Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 2007-2: 1-28.
 Hassel, K. & Holien, H. 2010. Kartlegging av kalkskog i Steinkjer og Snåsa, Nord-Trøndelag. NTNU Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 2010-6: 1-45.
 Hassel, K., Holien, H., & Brandrud, T. E. 2009. Kartlegging av kalkskog i Steinkjer og Snåsa kommuner i Nord-Trøndelag. NTNU Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 2009-4: 1-37.
 Hegre, A. 1998. Finsåsmarka i Snåsa, Nord-Trøndelag har årvisst blomstring av huldreblom *Epipogium aphyllum*. *Blyttia* 56: 205-207.
 Hofton, T.H., Blindheim, T. (red.), Klepeland, J.T., Reiso, S., Heggland, A., Abel, K., Brandrud, T.E. & Fjeldstad, H. 2007. Naturfaglige registreringer i forbindelse med vern av skog på Statskog SFs eiendommer. Del 3 Årsrapport for registreringer i Hedmark og Midt-Norge sør for Saltfjellet 2006. NINA Rapport 268. 185 sider + Appendix.
 Holien, H. 2008. Kartlegging av kalkskog i kommunene Snåsa og Steinkjer, Nord-Trøndelag. Høgskolen i Nord-Trøndelag, Utredning nr 90: 1-27.
 Holien, H. & Hassel, K. 2017. Karplanter, moser, lav og sopp i Bergsåsen naturreservat, Snåsa, Nord-Trøndelag - en kunnskapsstatus med fokus på rødlisteartene. Nord Universitet, FoU-rapport nr 6: 1-45.
 Holien, H. & Tønsberg, T. 1996. Boreal regnskog i Norge □ habitatet for trøndelagsselementets lavarter. *Blyttia* 54: 157-177.
 Holien, H., Hassel, K. & Brandrud, T. E. 2011. Kartlegging av kalkskog i Nord-Trøndelag III. NTNU Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 2011-1: 1-43.
 Holien, H., Bratli, H. & Jordal, J.B. 2014. Rødlistede naturtyper i Nord-Trøndelag. Supplerende kartlegging med vekt på kalkskog, kystgranskog og naturbeitemark. Høgskolen i Nord-Trøndelag, Utredning nr 165: 1-111.
 Holien, H., Frisch, A., Jonsson, F., Klepeland, J.T., Millanes, A.M., Motiejunaite, J., Prieto, M., Pykälä, J., Suija, A., Tsurukau, A., Westberg,

- M. & Bendiksy, M. 2016. Interesting lichenized and lichenicolous fungi found during the Nordic Lichen Society excursion in Nord-Trøndelag, Norway 2015. *Graphis Scripta* 28 (1-2): 40-49.
- Høitomt, T. & Lyngstad, A. 2011. Naturtypekartlegging i Kvamsfjellet, Steinkjer kommune - kalkskog og slåttemyr. *BioFokus Rapport* 2011-34: 1-55.
- Kjelvik, L. 1976. Botaniske undersøkelser i Snåsa kommune, Nord-Trøndelag. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser.* 1976 4: 1-55.
- Lauritzen, E. M. 1972. Mosefloraen på Bergsåsen i Snåsa, Nord-Trøndelag. *Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Museet, Miscellanea* 4: 1-164.
- Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.) 2011. *Norsk Rødliste for naturtyper 2011*. Artsdatabanken, Trondheim.
- Lyngstad, A., Øien, D.I. & Moen, A. 2012. Slåttemyrundersøkelser i Nord- og Sør-Trøndelag. *NTNU Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser.* 2012-6: 1-150.
- Moen, A. 1998. *Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon*. Statens kartverk, Hønefoss.
- Naturbase 2017. <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tjenester-og-verktoy/Database/Naturbase/>
- NGU 2017. <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>
- Nitare, J. & Högberg, N. 2012. Svenska arter av fjälltaggvampar (*Sarcodon*) - en preliminär rapport. *Svensk mykologisk tidskrift* 33: 2-49.
- Store Norske Leksikon 2009. <https://snl.no/Bølareinen>.
- Aarrestad, P. A., Blom, H., Brandrud, T. E., Johansen, L., Lyngstad, A., Øien, D.-I. & Evju, M. 2017. Forslag til naturtyper av nasjonal forvaltningsinteresse. Reviderte naturtypebeskrivelser. *NINA Kortrapport* 72. 72 s.

BØKER

Alt om Sølendet

Sølendet naturreservat i Brekken i Røros kommune er et av Norges viktigste vernede og skjøttede slåttemarksområder, og desidert det viktigste slåttemyrområdet. I tillegg til den høye verneverdien har området også vært helt sentralt i forskning, undervisning og formidling.

Reservatet, som er på 3 km², ble opprettet i 1974, men oppmerksomheten rundt verneverdiene går tilbake til 1964, da NBF-Trøndelagsavdelingen hadde en ekskursjon til området, en ekskursjon Asbjørn Moen var med på – noe som skulle forme hans forskningskarriere, og som også førte fram til at området ble sikret for ettertiden. Fra da av var han en pådriver for vern, og etter det den sentrale personen i skjøtselen og forskningen i området.

Sølendet ble slått av grunneierne på tradisjonell måte fram til etter 2. verdenskrig, men ble etter det liggende ubrukt og vokse igjen. Vernet kom i stand i siste liten, da flere av grunneierne da hadde planer om grøfting og oppdyrking. Grøftingen var allerede i gang da midlertidig vern, et svært drastisk virkemiddel, ble vedtatt i september 1972, og dette var virksomt fram til reservatet ble opprettet ved Kongelig resolusjon i 1974. Erstatningsoppkjøret skjedde i 1975 og la grunnen for et godt samarbeid med grunneierne. Etter det kom det i gang en omfattende nedskrivning og overlevering av brukernes erfaringer og kunnskaper om den tradisjonelle bruken av området.

Myrene på Sølendet har mange trekkplaster. Orkideer som lappmarihand, blodmarihand og stor-



Moen, A. & Øien, D.-I. 2012. *Sølendet naturreservat i Røros: forskning, forvaltning og formidling i 40 år*. Bli med ut! 12:1-103. Akademika, Trondheim.

tveblad er vanlige, og reservatet har også en solid forekomst av svartkurle. Mengder av gullmyrklegg og breimyrull, sotstarr og svartstarr, og også hul-drestarr finnes. Reservatet kan også skryte av fire marinøkkelarter: vanlig marinøkkel, fjellmarinøkkel, handmarinøkkel og høstmarinøkkel.

Denne boka på 103 sider er både en omfattende presentasjon av områdets økologi og flora, en beskrivelse av tradisjonell hevd og en popularisert oppsummering av disse 40 årenes forskning og erfaring med dagens skjøtsel. Boka er uunnværlig både som en manual i verne- og skjøtelsesarbeid og som en grundig innføring i rikmyrer og slåttemark.

Boka kan kjøpes for kr. 100 fra:

NTNU Vitenskapsmuseet, Museumsbutikken
Erl. Skakkens gt 47, 7491 Trondheim
Telefon: 73 59 21 60
E-postadresse: postmottak@museum.ntnu.no.

red.

Innvandring og spredning av vanlige skogstrær på Sørøstlandet

Helge I. Høeg, Kari E. Henningsmoen og Rolf Sørensen

Høeg, H.I., Henningsmoen, K.E. & Sørensen, R. 2018. Innvandring og spredning av vanlige skogs-trær på Sørøstlandet. *Blyttia* 76: 189-203.

Immigration and expansion of common forest trees in southeastern Norway.

Based on pollen-analyses from 50 sites in southeastern Norway, supplied with 59 calibrated radiocarbon dates, we have dated the expansion of hazel *Corylus avellana*, to $10\,515 \pm 315$ cal. yrs BP (n=6), alder *Alnus* spp. to $9\,175 \pm 315$ cal. yrs BP (n=11), and lime *Tilia cordata*, to $7\,655 \pm 205$ cal. yrs BP (n=15). Norway spruce *Picea abies* expanded on the east side of the Oslofjord $1\,340 \pm 225$ cal. yrs BP (n=6), and on the west side of the fjord $1\,215 \pm 225$ cal. yrs BP (n=21). Possible earlier appearance of spruce is discussed. In addition, we comment on the spread of birch *Betula tortuosa/pubescens* (ca. 11 400 cal. yrs BP), and aspen *Populus tremula* that appeared simultaneously with birch or a little later. Scots pine *Pinus sylvestris* expanded ca. 10 400 cal. yrs BP. Elm *Ulmus glabra* and oak *Quercus robur* appeared ca. 11 000 cal. yrs BP, and together with lime they comprise the thermophilous broadleaved forests which reached a maximum between 8000 and 6000 cal. yrs BP. Beech *Fagus sylvatica* expanded between 1 000 and 1 300 cal. yrs BP, but may have been present in Vestfold several thousand years earlier. The spread of the trees may have started from *expansion foci* and after a while expanded as a *moving front*. Nearly all the tree-species had an early appearance, but this cannot be dated accurately by pollen-analysis. The expansion took place when the climatic and edaphic conditions became favorable for the respective species. Instead of the traditional meaning of the term *the Holocene thermal maximum*, we propose an alternative term; *the Holocene ecological optimum*, between approximately 9000 and 5000 cal yr BP.

Helge I. Høeg, Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, NO-0130, Oslo
helge@hoeg.no

Kari E. Henningsmoen, Institutt for geofag, Universitetet i Oslo, NO-0318, Oslo
k.e.henningsmoen@geo.uio.no

Rolf Sørensen, Institutt for miljøvitenskap, Norges miljø- og biovitenskaplige universitet, NO-1432 Ås
rolf.sorensen@nmbu.no (korresponderende forfatter)

Siden introduksjonen av pollenanalyse i Skandinavia for omtrent hundre år siden (von Post 1918) har innvandring og spredning av høyere planter vært et viktig tema i kvartærbotanikk. Vi gir her en oversikt over innvandring og spredning av hassel *Corylus avellana*, or *Alnus* spp. lind *Tilia cordata* og gran *Picea abies*, basert på tilgjengelige ¹⁴C-dateringer (59 – publiserte og upubliserte) fra 50 lokaliteter på Sørøstlandet (figur 1, tabell 1). I tillegg har vi noen få dateringer for etableringen av skogsdannende bjerk *Betula pubescens* s.l., osp *Populus tremula* og furu *Pinus sylvestris*. Spredningen av alm *Ulmus glabra*, eik *Quercus robur* og bøk *Fagus sylvatica* blir kort omtalt. På samtlige lokaliteter har vi datert det nivået hvor pollendiagrammene viser en sammenhengende kurve med markert økning.

Det treslaget som er best undersøkt og diskutert når det gjelder innvandring og spredning, er gran, se f. eks. Hafsten et al. (1979), Henningsmoen (1979),

Høeg (1979) og Kullman (1996, 2000). Regional og lokal spredningsdynamikk for gran er diskutert av blant andre Giesecke (2005a) og Bjune et al. (2009). En teori hevder at gran har spredd seg som en front (*moving front*) fra øst mot vest i Skandinavia. En annen hevder at spredningen kan ha skjedd fra små bestand (forposter–*expansion foci*, Kullman 1996) isolert fra et sammenhengende område av gran (figur 2). Han mener at pollenanalysen ikke kan brukes til å datere *expansion foci*, men når det forekommer sammenhengende og forholdsvis høye pollenverdier, vil «pollen data fairly accurately describe the establishment and distribution of continuous spruce forest or forest with substantial admixture of spruce» (op. cit. side 97). Begge spredningsmekanismer (*moving front* og *expansion foci*) har sannsynligvis vært virksomme, og de vil kunne gjøre seg gjeldende for innvandringen av andre trær og busker. Alle årstall i denne artikkelen blir oppgitt i

Tabell 1. Liste over ¹⁴C-daterte lokaliteter. Siste kolonne viser innvandring/spredning av treslag: A₀ or, C₀ hassel, P₀ gran, T₀ lind. YD: Yngre Dryas.

Radiocarbon dated localities. Last column designates the arrival /dispersal of tree species: A₀ Alnus, C₀ Corylus, P₀ Picea, T₀ Tilia. YD: Younger Dryas.

Nr	Fylke: Kommune	Lokalitet	H.o.h., m	EUREF89 sone 32 (E N)	Datert hendelse
No	County: Municipality	Locality	m a.s.l.		Dated event
1	Ak Bærum	Breimosan	403	579261 6641879	P ₀
2	Te Tinn	Grovstjern	396,2	502185 6634895	A ₀
3	Te Kvitseid	Heggveit	337	475588 6589434	A ₀
4	Bu Øvre Eiker	Høgåsmyr	295	542896 6625778	P ₀
5	Ak Bærum	Gupu	268	579451 6639041	A ₀ - P ₀
6	Te Notodden	Solbergjern	245,4	510131 6607542	T ₀
7	Øf Halden	Store Svantjern	198,1	649489 6533381	YD-vegetasjon
8	Øf Halden	Kløvtjern	185,1	641724 6534624	A ₀
9	Øf Halden	Stutøye	179,6	642209 6535860	C ₀
10	Øf Halden	Røssetjern	176	642828 6534919	C ₀
11	Øf Halden	Søndre Svartkolltjern	172,1	643665 6555175	C ₀
12	Ak Ski	Hebekkmåsan	171	601954 6622808	P ₀
13	Ak Bærum	Fløytmyr	167	589846 6650287	C ₀
14	Bu Hurum	Svartvannsmyr	159	582857 6611706	A ₀ - T ₀ - P ₀
15	Vf Larvik	Solbot-tjern	157	550292 6551703	YD-vegetasjon
16	Te Bø	Harpetjønn	147,8	504212 6589611	T ₀
17	Te Siljan	Elgtjern	142,4	548657 6569090	T ₀
18	Vf Larvik	Stegakløvtjern	128,5	554466 6548767	C ₀
19	Vf Larvik	Malerødtjern	124,4	554343 6549128	C ₀
20	Ak Ås	Rustadmåsan	105	603218 6615511	T ₀ - P ₀
21	Vf Sandefjord	Fevang skole	98	570578 6562205	P ₀
22	Vf Sandefjord	Nordre Fevang	97,6	570350 6563096	A ₀ - T ₀ - P ₀
23	Ak Ås/Ski	Østensjøvann	90	602977 6618099	P ₀
24	Vf Sandefjord	Kjeldemyr	87,7	568376 6562596	A ₀ - T ₀
25	Ak Ås	Korsegårdsmyra	85	598088 6614795	T ₀ - P ₀
26	Vf Stokke	Holtemyr	78	572890 6565696	P ₀
27	Vf Larvik	Tjønnemyr	75	551363 6548354	A ₀
28	Vf Horten	Adaltjern	71,2	581636 6582158	A ₀ - T ₀ - P ₀
29	Te Porsgrunn	Rognlien (Abrahamsmyr)	68	546435 6547995	P ₀
30	Vf Larvik	Solumdammen	62,5	550287 6549400	T ₀
31	Øf Halden	Møllermosen	61,4	629776 6554533	T ₀ - P ₀
32	Te Bamble	Skogtjern	57,2	536670 6541011	T ₀
33	Vf Holmestrand	Dalsrudmåsan	55	566398 6601715	P ₀
34	Vf Larvik	Bøkeskogen	55	558718 6546873	P ₀
35	Vf Larvik	Ringdal	52.	563936 6553577	A ₀
36	Te Kragerø	Pøddetjønn	51.	513373 6519975	A ₀ - T ₀
37	Vf Larvik	Fossanetjern	50,1	559418 6550019	T ₀
38	Vf Larvik	Nordbytjern	49.	560407 6549796	T ₀ - P ₀
39	Vf Horten	Solheimtjern	47,7	579164 6581517	P ₀
40	Te Porsgrunn	Stamland myr	47.	543195 6549478	T ₀
41	Øf Sarpsborg	Haraldastadmyr, Tune	43.	617238 6574799	P ₀
42	Te Gvarv	Sagavoll	35,6	509134 6583447	P ₀
43	Vf Larvik	Berganmyr	33.	565458 6551386	P ₀
44	Vf Sandefjord	Napperødtjern	30.	567130 6560931	P ₀
45	Vf Larvik	Vittersøtjern	27,5	565013 6547548	P ₀
46	Vf Tønsberg	Bekketjernmyr	27,3	583863 6572848	P ₀
47	Øf Sarpsborg	Gunnhildsmyr, Skjeberg	26	619896 6565350	P ₀
48	Te Skien	Storemyr	19,5	537818 6561838	P ₀
49	Vf Tjøme	Kynna-Sundene	12,6	579595 6558445	P ₀
50	Vf Larvik/Te Porsgrunn	Mørjetjern	3,5	548165 6545636	P ₀



Figur 1. Undersøkte lokaliteter på Sørøstlandet. Tallene refererer til lokalitetsbeskrivelse i tabell 1.

Investigated sites in south-eastern Norway. Numbers refer to locality descriptions in Table 1.

dendrokalkibrerte ^{14}C -år = kalenderår før nåtid (f.n.). Nåtid er her definert som år 2000 (Wolff 2007).

Metoder

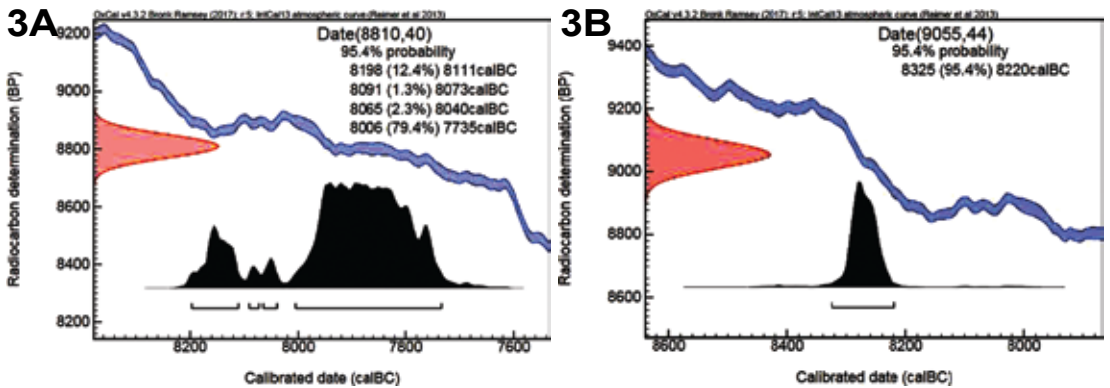
Prøvetaking: De eldre pollenanalysene er utført på prøver innsamlet med *hillerbor*, tidligere kalt «Blytts bor» (Hafsten 1966). Problemene med denne prøvetakingen diskuteres andre steder i teksten. Nyere pollenanalyser og de fleste ^{14}C -dateringer er utført på prøver innsamlet med *russerbor* med forskjellige lengder 75 og 100 cm og diameter 7,5 og 10 cm (Jowsey 1966).

Pollenanalyse: Denne studien er basert på pollenanalyse (studie av blomsterstøv, sporer og andre mikroorganismer som er oppbevart i myr-torv og innsjø-avsetninger). Det er tatt ut prøver med nøyaktig volum (1 cm^3) av torv eller gytje med varierende avstand nedover i sedimentkjernene. Under prepareringen av prøvene blir det tilsatt et kjent antall eksotiske pollen eller sporer. I vårt tilfelle er det brukt sporer av myk kråkefot *Lycopodium clavatum*. Forholdet mellom pollenkorn og



Figur 2. Figuren viser nåtidens utbredelse av gran *Picea abies* i Sør-Norge (modifisert fra Hafsten 1985). Sammenhengende granskog er vist med raster. Prikkene representerer isolerte bestand. Moderne skogplantinger i Vest-Norge er ikke markert. Vårt undersøkelsesområde er markert med grønn ramme. En lokalitet i søndre Setesdal (Eide et al. 2006), og en fra Nannestad (Høeg 1997) er markert med grønne punkter.

*The present distribution of Norway spruce *Picea abies* in southern Norway (modified from Hafsten 1985). Continuous spruce forest areas are shown with gray shade. The black dots represent isolated stands. Modern spruce-plantations in western Norway are not included. Our area of investigation is marked with a green frame. One site in southern Setesdal, southern Norway (Eide et al. 2006), and one from Nannestad, eastern Norway (Høeg 1997), are marked with green dots.*



Figur 3. To forskjellige tilfeller av kalibrering av ^{14}C -dateringer. Figuren er nærmere forklart i teksten.
Two different cases of calibration of ^{14}C -dates. The figure is explained more in detail in the text.

Lycopodium-sporer vil da gi antall pollen pr 1 cm^3 sedimentprøve. I tillegg må vi ha flere ^{14}C -dateringer fra kjernen, slik at vi kan beregne tilveksten i myra / sedimentasjons-hastigheten i innsjøen. På figur 4 viser vi to 'influx pollendiagram'. De viser nedfallet (influx) av pollen per areal (1 cm^2) per år, og er mål for vegetasjonstetthet. Alle pollendiagram er laget med dataprogrammene Tilia og Tilia Graph (Grimm 2000). I de fleste analyserte nivåene er det talt 600–700 pollenkorn av høyere planter. De forskjellige trærne vi har med i undersøkelsen har betydelige forskjeller i pollenproduksjon og spredning (med insekter eller vind). Furu produserer svært store mengder pollen når det klimatiske grunnlaget for blomstring er optimalt. I varme somre, som under *det tidlig holocene termale maksimum* (9 500 – 8 500 år f.n.), produserte furutrærne mer pollen enn i senere kjøligere somre fra samme bestandstørrelse (Paus & Haugland 2017). Generelt er etableringen av blomsteranlegg (og pollenproduksjon) hos våre treslag avhengig av sommertemperaturen eller av varmesummen for måneder med temperatur over 5° C, vinterkulde og tilgang på fuktighet (Huntley 2012). Lind etablerer blomsteranlegg på sensommeren og høsten, og høye og stabile temperaturer på denne tiden vil være gunstig for pollenproduksjon det følgende år (Atle Håbjørg, pers. medd., juni 2007).

Bjerk, hassel, eik, alm og or produserer også mye pollen, og har pollenkorn som spres med vinden. Gran og bøk produserer færre pollen som også spres med vind. Pollenkornene deres er store og litt tyngre, og de spres sannsynligvis ikke så langt som de før nevnte pollentypene. Lind produserer langt mindre med pollen, som spres med insekter. I tillegg er pollenkornene store og tunge. Når det

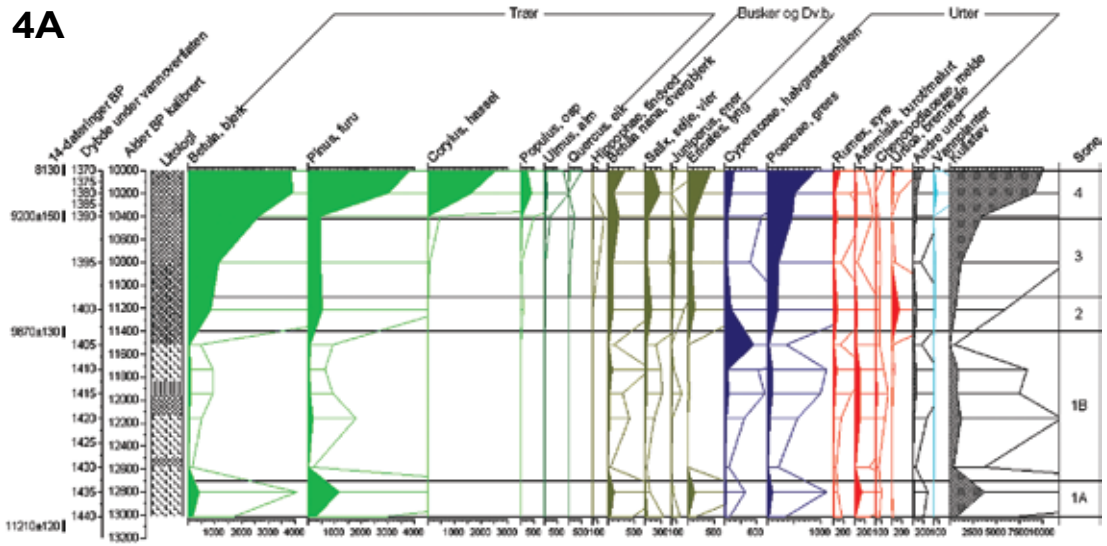
forekommer pollen av lind i våre prøver, har treet sannsynligvis vokst i området. Det henvises også til mega- og makro-rester av enkelte treslag i teksten. Det kan dreie seg om trestokker, trerester, trekull, frø, nåler eller blad.

Radiokarbondateringene er utført ved flere forskjellige laboratorier. Noen av dateringene er konvensjonelle og utført på tykke sediment-prøver. De har store standardavvik på dateringene og tildels store usikkerheter på grunn av prøvetakingen med hillerbor. De fleste dateringene er utført på tynne sediment-prøver med aksellerator-massespektrograf (AMS), og de har derfor en mindre samlet usikkerhet. I høyre kolonne i tabellene 2–6 er det aritmetiske middelet av kalibrert alder med standardavvik oppført. Dette kan i noen tilfeller være misvisende. Hvis ^{14}C -alderen faller på eller nær et kalibreringsplatå, vil 'kalibrerings-grafen' være usymmetrisk, og middelveiden kan ligge mellom to eller flere topper. Hvis ^{14}C -alderen faller på en lineær del av kalibreringskurven, blir kalibrert alder symmetrisk, og middelveiden gir et korrekt tall (se figur 3).

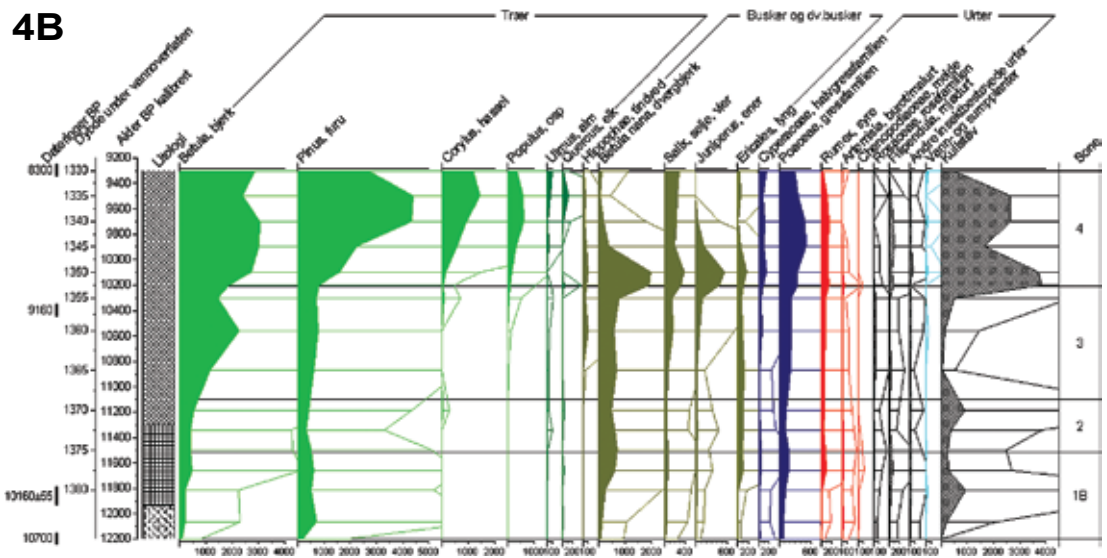
I figur 3 representerer det røde feltet på venstre akse ^{14}C -dateringen med standardavvik. Den bølgende skrå linjen er en del av kalibreringskurven (Reimer et al. 2013). Kurven vil ha varierende stigning på grunn av varierende produksjon av den radioaktive isotopen ^{14}C i atmosfæren gjennom tid.

I figur 3A er deler av kalibreringskurven nesten flat (et platå), og horisontal projeksjon av det røde feltet (^{14}C -dateringen) vil dekke en stor del av kurven. Derfor vil den kalibrerte alder (horisontal akse) få to meget store standardavvik (95,4 % sannsynlighet). Dette er vist med en stor og tre mindre linjer under det svarte kurvefeltet. I dette

4A



4B



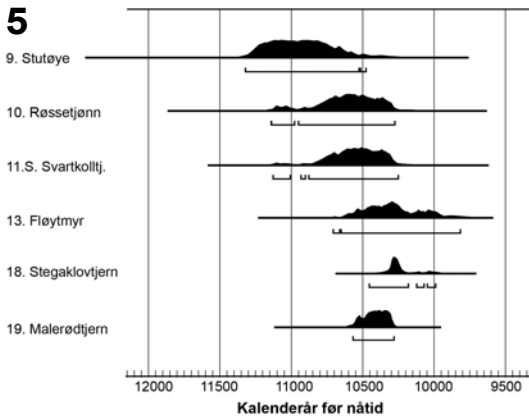
Figur 4. **A** Influxdiagram fra Store Svantjern, Øf Halden (lokalitet 7). Lagdelingen (litologi) består av gyttjer, siltige gyttjer og silt med noe organisk materiale i bunnen. Analysert av Rolf Sørensen og Helge I. Høeg. **B** Influxdiagram fra Solbot-tjern, Vf Larvik (lokalitet 15). Mer informasjon om lokaliteten finnes i Sørensen et al. (2014a). Lagdelingen (litologi) består av gyttjer, siltige gyttjer og sandig silt i bunnen. Analysert av Helge I. Høeg.

A Influx-pollendiagram from lake Store Svantjern, Øf Halden (locality 7). The stratigraphy (lithology) consists of gyttja, silty gyttja, and silt with traces of organic material at the bottom. Analysed by Rolf Sørensen and Helge I. Høeg. **B** Influx-pollendiagram from lake Solbot-tjern, Vf Larvik (locality 15). More information about the site is given in Sørensen et al. (2014). The stratigraphy (lithology) consists of gyttja, silty gyttja, and sandy silt at the bottom. Analysed by Helge I. Høeg.

tilfellet har vi benyttet alderen som det største intervallet representerer (79,4 % sannsynlighet for riktig kalibrert alder).

I figur 3B er kalibreringskurven bratt i projeksjonen av det røde feltet. Den kalibrerte alder er entydig og med to standardavvik som har langt

5



Figur 5. Kalibrerte ¹⁴C-dateringer av spredningen av hassel *Corylus avellana* (*C.*) på Sørøstlandet. De enkelte kurvene viser kalibrert alder med en usikkerhet på to standardavvik. Data om lokalisering i figur 1 og tabell 1. Det samme gjelder figurene 6, 7 og 8.

Calibrated ¹⁴C-dates of the expansion of hazel Corylus avellana (C.) in southeastern Norway. The separate diagrams show calibrated age with two standard deviations. Data on localisation, see Fig. 1 and Table 1. The same applies to the figures 6, 7 and 8.

mindre spredning.

Kalibreringen er gjort med OxCal v4.2 (Bronk Ramsey 2009, Reimer et al. 2013). Beskrivelse av dateringsmetoden og kalibrering finnes på: <http://no.wikipedia.org/wiki/Karbondatering> og <http://no.wikipedia.org/wiki/Dendrokronologi>.

De første skogstrærne

Over hele Norge finner en at bjerk var det første treet som innvandret (Birks 2015). Bjerk er en lyskrevende pioner som produserer store mengder frø som spres med vinden. Derfor kunne den etablere seg raskt på jord som nesten ikke hadde utviklet jordsmonnprofiler etter isavsmeltingen.

Diagrammet fra Store Svantjern, søndre Østfold (figur 4A) viser at pollen-nedfallet fra bjerk økte for

ca. 11 400 år siden, og vi antar at det da var etablert sammenhengende skog. Før den tid kan det ha vært en åpen bjerk-tundra-fase. På vestsiden av fjorden (figur 4B) spredde bjerk seg litt senere. Omtrent samtidig med bjerk, eller kort tid etter, innvandret osp *Populus tremula*. Osp har pollenkorn med tynne vegger, og de blir lett ødelagt. Derfor er forekomsten av osp basert på pollenanalyse noe usikker. Det neste treslaget som etablerte seg på Sørøstlandet var furu. I Store Svantjern (figur 4A) økte pollen-nedfallet fra furu kraftig ca. 10 400 år f.n. Furu produserer store mengder pollen som spres langt, og vi antar at de lavere nedfallsverdiene i figur 4A og 4B representerer fjerntransport – d.v.s. at det ikke vokste furu i disse områdene før ca. 10 400 år f.n. I de to influks-diagrammene (figur 4) indikerer et nedfall på 500–600 pollenkorn/cm²/år eller færre fra bjerk, furu og hassel at det forekom enkelt-bestand eller at det er 'langtransportert' pollen. Høyere verdier tolkes som at det var etablert skog i området.

Innvandring og spredning av hassel

I Store Svantjern (figur 4A) øker pollen-nedfallet fra hassel kraftig ca. 10 400 år f.n. – omtrent samtidig med ekspansjonen av furu. Vi har seks dateringer av spredningen av hassel, hovedsakelig fra søndre Østfold og søndre Vestfold (figur 5, tabell 2). Søndre Svartkoltjern (11) ligger i Ra-morene-sonen, mens områdene omkring Stutøye (9) og Røsetjern (10) ble isfrie i allerød-tid (ca. 13 000 år før nåtid). De tre lokalitetene finnes over marin grense i søndre Østfold. Sannsynligvis innvandret hassel til Østlandet via Bohuslän. Den spredde seg omtrent synkront over store deler av Nord-Europa for ca. 10 600 år siden (Giesecke et al. 2011). Både furu og hassel ekspanderte i preboreal tid under det tidlig holocene termale maksimum (tHTM) med tørre og varme somre (se tekstboks 1 s. 203 for en oversikt over de postglasiale klimaperiodene). Spredning av hassel ved hjelp av mennesker er også en mulighet (Firbas 1949, Kaland & Krzywinski 1978). Datering

Tabell 2. Kalibrerte ¹⁴C-dateringer av innvandring/spredning av hassel (*C.*) på Sørøstlandet. *Calibration of ¹⁴C-dated immigration/expansion of hazel (C.) in southeastern Norway.*

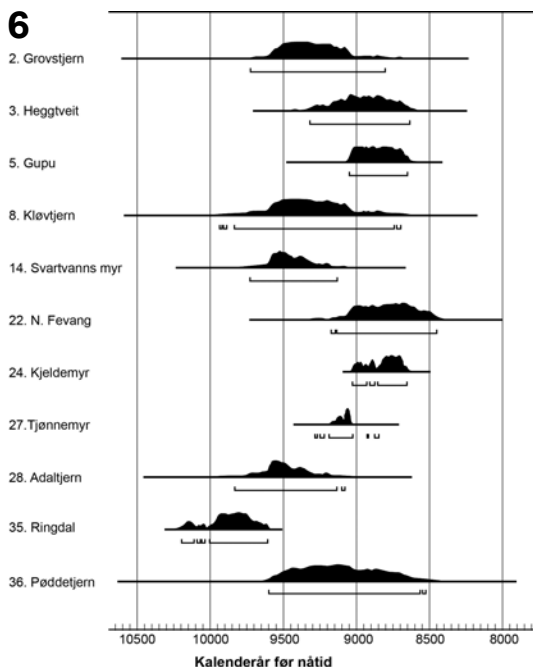
Lab. nr:	nr	Lokalitet	14C-alder BP	Kalibr. alder 2σ	Midlere alder f.n.
T-4649A	9	Stutøye, Øf Halden	9 570±160	11 320–10 530	10 925±395
T-4650A	10	Røsetjønn, Øf Halden	9 320±150	11 135–10 270	10 700±430
T-4137A	11	Søndre Svartkoltjern, Øf Halden	9 280±140	10 865–10 245	10 555±310
T-657	13	Fløytskyr, Ak Bærum	9 090±150	10 660–9 815	10 235±420
LuS-8001	18	Stegaklovjtjern, Vf Larvik	9 050±65	10 450–10 060	10 255±195
LuS-8004	19	Malerødtjern, Vf Larvik	9 190±65	10 570–10 280	10 425±145

av ekspansjonen av hassel fra seks lokaliteter på Sørøstlandet gir en middelvei på $10\,515 \pm 315$ år f.n. (figur 5, tabell 2). Eldste datering er $10\,925 \pm 395$ og yngste er $10\,235 \pm 420$ kal. år f.n. (tabell 2), en spredning på 690 år. Dateringene fra søndre Østfold er litt eldre enn de fra søndre Vestfold og Akershus (figur 5), og det kan bekrefte at hassel spredde seg fra Sverige til Østfold og videre derfra.

Innvandring og spredning av or

I de fleste pollendiagram opptrer or med markert økning og uten 'hale' (se forklaring side 198). Datering av ekspansjonen av or fra 11 lokaliteter på Sørøstlandet gir en middelvei på $9\,175 \pm 315$ år f.n. (figur 6, tabell 3). Eldste datering er $9\,755 \pm 145$ og yngste er $8\,795 \pm 315$ år f.n. (tabell 3), en spredning på 960 år. Åtte av dateringene er konvensjonelle med stor usikkerhet og stor spredning i kalibrert alder. Dateringene har en konsentrasjon fra søndre Vestfold, mens dateringene fra Akershus, Buskerud, Østfold og Telemark har en stor geografisk spredning (figur 1). Mange av dateringene er kystnære, og havnivået i Oslofjord-området var ca. 50 m høyere enn i dag for 9 000 år siden (Sørensen et al. 2014b). Vi har tidligere brukt en innvandringsalder for or på $9\,200 \pm 200$ år f.n. (Moe et al. 1996), hvilket samsvarer bra med våre nye data.

På Sørøstlandet har vi ingen sikre data på om det var gråor *Alnus incana* eller svartor *A. glutinosa* som kom først. Makrorester av begge artene er datert til ca. 9 300 år f.n. fra fjellregionen i Jämtland (Kullman 1998a). Pollendata viser at or ekspanderte i fjellregionen ca. 9 300 år f.n. (Paus 2010, Giesecke 2005b), og det er omtrent samtidig med ekspansjonen av or i lavlandet på Østlandet. Pollenanalyse fra Engerdal, Hedmark, indikerer ekspansjon av or på 950 m o.h. for ca. 9 000 år siden med et maksimum omkring 6 700 år f.n. (Sørensen 2000). Ved Hemma



Figur 6. Kalibrerte ¹⁴C-dateringer av spredningen av or *Alnus* spp. (Ao) på Sørøstlandet.
Calibrated ¹⁴C-dates of the expansion of alder *Alnus* spp. (Ao) in southeastern Norway.

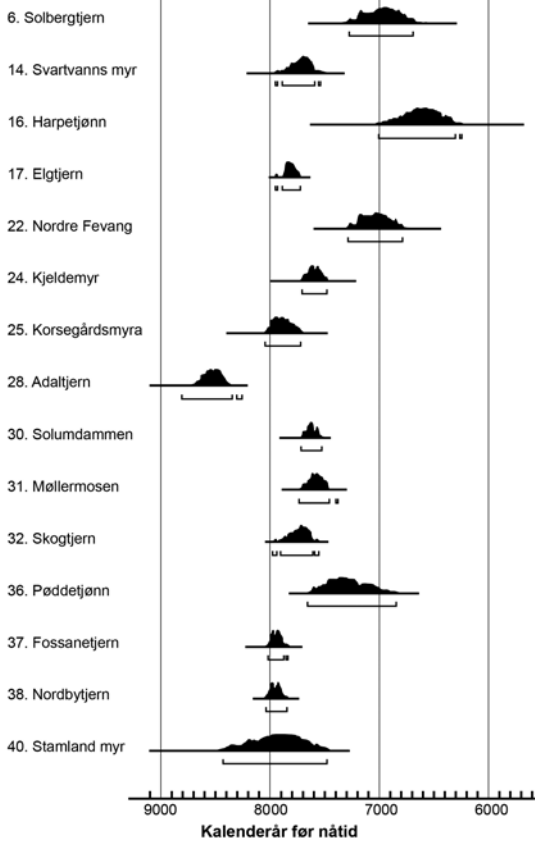
345 m o.h. i Ringsaker, Hedmark, er ekspansjon av or datert til 9 600 år f.n. (Mangerud et al. 2017). I Nordøst-Europa og Sør-Skandinavia innvandret og ekspanderte svartor omtrent synkront for ca. 9 600 år siden, og et regionalt skifte til fuktigere klima er forklart som den viktigste faktoren til synkroniteten (Giesecke et al. 2011).

Innvandring og spredning av lind

Tabell 3. Kalibrerte ¹⁴C-dateringer av innvandring/spredning av or (*A.*) på Sørøstlandet.
Calibration of ¹⁴C-dated immigration/expansion of alder (*A.*) in southeastern Norway.

Lab. nr	nr	Lokalitet	14C-alder BP	Kalibr. alder (2σ)	Midlere alder f.n.
T-14864	5	Gupu, Ak Bærum	7 955±75	9 055–8 660	8 860±200
T-8834	14	Svartvann, Bu Hurum	8 440±125	9 735–9 140	9 435±295
T-4945	8	Kløvtjern, Øf Halden	8 340±210	9 840–8 745	9 295±550*
T-9393A	28	Adaltjern, Vf Horten	8 470±135	9 830–9 135	9 485±350*
T-6659A	22	N. Fevang, Vf Sandefjord	7 880±150	9 145–8 450	8 795±345*
Bet-348060	24	Kjeldemyr, Vf Sandefjord	7 920±40	9 185–9 025	9 105±80
T-17548	35	Ringdal, Vf Sandefjord	8 780±65	9 905–9 610	9 755±145
Bet-348061	27	Tjønnemyr, Vf Larvik	8 100±40	9 030–8 660	8 845±185
T-2262	3	Heggtveit, Te Kvitseid	8 040±120	9 330–8 645	8 985±340*
T-2263	2	Grovstjern, Te Tinn	8 320±180	9 735–8 815	9 275±460*
T-1862	36	Pøddetjønn, Te Kragerø	8 160±230	9 600–8 565	9 085±520*

7



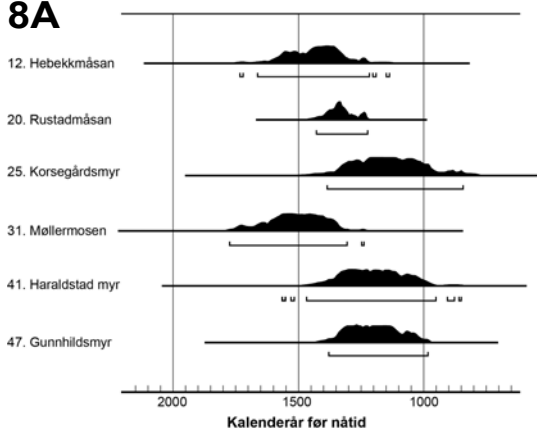
Figur 7. Kalibrerte ¹⁴C-dateringer av spredningen av lind *Tilia cordata* (*T_c*) på Sørøstlandet. *Calibrated ¹⁴C-dates of the expansion of lime Tilia cordata (*T_c*) in southeastern Norway.*

I de fleste pollendiagrammene opptrer lind med en markert økning og som regel uten 'hale'. Lind er insektbestøvet og har store og tunge pollenkorner. Når disse opptrer i analysen, er det sannsynlig at lind vokste nær lokaliteten. I figur 7 og tabell 4 viser vi femten dateringer av lind (*T_c*) fra Sørøstlandet (hovedsakelig fra søndre Vestfold og sørøstre Telemark). Åtte av dateringene i figur 7 er utført med AMS (de har lab-nr. som ikke starter med T og standardavvik under 100 år), mens de øvrige er konvensjonelle dateringer med stor usikkerhet og stor spredning. Den store spredningen i dateringer (1975 år, tabell 4) skyldes sannsynligvis variasjon i lokalklima, jordsmønnforhold og spredningshastighet. Lind er det mest varmekrevende treslaget vårt, og ekspansjonen tolkes som et skifte til varmere klima for ca. 8 000 år siden, kort tid etter en global kuldepuls som er datert til ca. 8 200 år før nåtid (Alley & Agustsdottir 2005).

Det er en svak tendens til tidligere innvandring nær kysten. Havnivået på den tiden var ca. 40 m høyere enn i dag (Sørensen et al. 2014b). Denne kyststrekningen er fortsatt den gunstigste klimasonen (nemoral sone, Moen 1998) i Norge, spesielt med hensyn til både sommer- og vinter-temperatur. Vi har tidligere brukt en innvandringsalder for lind på 7 650 ± 200 år f.n. (Moe et al. 1996). De nye dataene gir en identisk middelerdi (7 655 ± 205, figur 7). Den eldste datering (8 585 ± 230) er gjort i Adaltjern nær Horten, mens den yngste observerte spredningen av lind i det undersøkte området (6 670 ± 345) er fra Gvarv i Telemark. I fjellregionen i Jämtland er makrorester av lind datert til ca. 7 865 år f.n. (Kullman 1998b). Denne lokaliteten i Midt-Sverige ligger 480 meter høyere

Tabell 4. Kalibrerte ¹⁴C-dateringer av innvandring/spredning av lind (*T_c*) på Sørøstlandet. *Calibration of ¹⁴C-dated immigration/expansion of lime (*T_c*) in southeastern Norway.*

Lab. nr	nr	Lokalitet	14C-alder BP	Kalibr. alder (2σ)	Midlere alder f.n.
T-9124	14	Svartvann, Bu Hurum	6 835±90	7 910–7 615	7 765±150
T-4946	25	Korsegårdsmyra, Ak Ås	7 030±90	8 055–7 735	7 895±160
T-10527A	28	Adaltjern, Vf Horten	7 685±105	8 815–8 355	8 585±230
T-6660	22	N. Fevang, Vf Sandefjord	6 110±100	7 300–6 825	7 060±235
T-22437	24	Kjeldemyr, Vf Sandefjord	6 690±80	7 720–7 485	7 605±120
Bet-349622	37	Fosanetjern, Vf Larvik	7 060±40	8 015–7 875	7 945±70
TRa-3003A	38	Nordbytjern, Vf Larvik	7 075±50	8 035–7 845	7 945±95
TRa-3000A	30	Solumdammen, Vf Larvik	6 715±55	7 720–7 540	7 630±90
T-15756	31	Møllermosen, Øf Halden	6 665±95	7 745–7 470	7 610±140
Bet-380503	17	Elgtjønn, Te Bamble	6 960±30	7 905–7 750	7 830±80
T-2406	32	Skogtjern, Te Bamble	6 830±100	7 920–7 605	8 075±155
T-1979	16	Harpetjønn, Te Gvarv	5 760±160	7 020–6 325	6 670±345
T-1856	6	Solbergtjønn, Te Notodden	6 070±120	7 295–6 725	7 010±285
T-1976	40	Stamland, Te Porsgrunn	7 020±270	8 435–7 480	7 955±475
T-1861	36	Pøddetjønn, Te Kragerø	6 360±200	7 660–6 845	7 255±410

8A


Figur 8. Kalibrerte ^{14}C -dateringer av spredningen av gran *Picea abies* (P.): **A** øst for Oslofjorden, **B** vest for Oslofjorden.

Calibrated ^{14}C -dates of the expansion of Norway spruce *Picea abies* (P.): **A** east of the Oslofjord, **B** west of the Oslofjord.

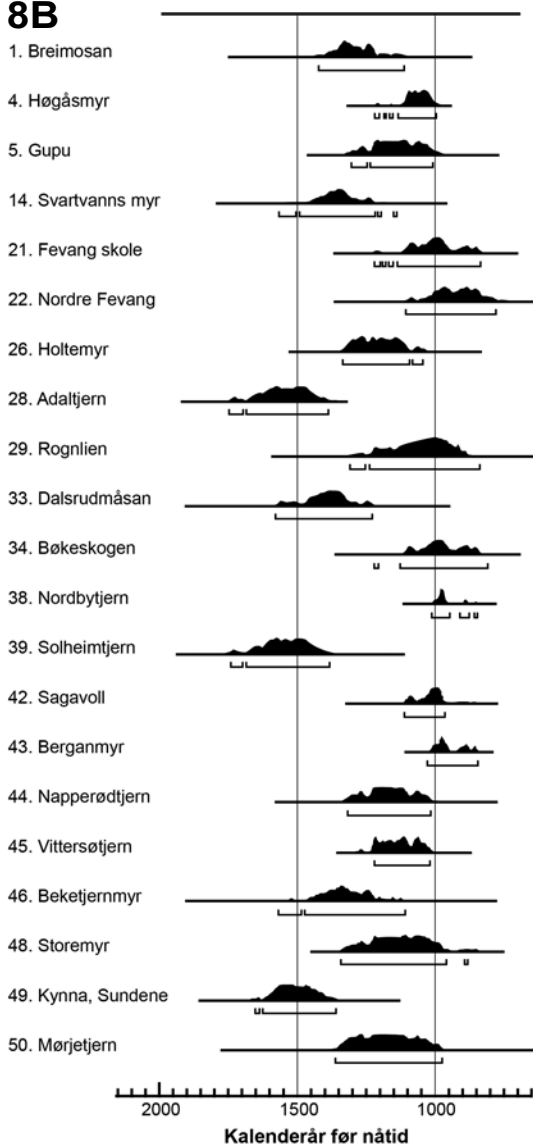
enn dagens forekomst av lind, og det indikerer at sommertemperaturen var betydelig høyere i første halvdel av holocen (op. cit.). I Engerdal i Hedmark har lind sannsynligvis vokst 500–600 m høyere enn i dag på en gunstig lokalitet for mellom 7 000 og 3 000 år f.n. (Sørensen 2000).

Innvandring og spredning av gran

Gran var et av de siste treslagene som innvandret på Sørøstlandet. Vi har datert ekspansjon av gran på 27 lokaliteter (figur 8A og 8B): i søndre Buskerud (2), Akershus (5), Østfold (3), Vestfold (13) og sørøstre Telemark (4). Tre dateringer fra søndre Akershus og tre fra søndre Østfold (figur 8A) har et middel på $1\,340 \pm 225$ år f.n. Alders-spredningen er på 370 år (1 545–1 175 år).

Dateringene fra vestsiden av Oslofjorden (fig. 8b) har en gjennomsnittlig alder på $1\,215 \pm 225$ år f.n. Alders-spredningen er på 635 år (1 570–935 år).

Den store spredningen skyldes at dateringene er fra et stort geografisk område. Spesielt er dateringene fra midtre og nordre Telemark yngre enn gjennomsnittet. Nær kysten ved Kragerø skjer det en økning i granpollen fra ca. 650 år siden, og i vestre og midtre Telemark har gran nådd sin vestgrense innen vårt område ca. 750 år f.n. (Høeg 1978). Ved granens sørvestgrense (figur 2) opptrer en sammenhengende influkskurve med granpollen fra ca. 1 500 år f.n. Dette indikerer innvandring til regionen. Makrofossiler som demonstrerer lokal tilstedeværelse av gran, forekommer fra ca. 700

8B


år f.n. (Eide et al. 2006). Andre observasjoner av makrorester av gran er opptil 9 500 år gamle funn i midtre Sverige (Kullman 1996, 2000). I Siljan, østre Telemark, forekommer makrorester av gran fra ca. 800 år f.n. (Bjune et al. 2009), og på Gardermoen er trekull av gran datert til ca. 2 300 år f.n. (Høeg 1979).

Våre data viser en forholdsvis samtidig spredning av gran på Sørøstlandet (tabell 5 og 6, og figur 8A og 8B). Middelveidien for dateringene øst for Oslofjorden er litt eldre enn på vestsiden, men forskjellen er ikke signifikant. Seks dateringer fra

Hurum og midtre og østre Vestfold er de eldste, og tilnærmet lik dateringene på østsiden av fjorden. De kan muligens utgjøre en egen populasjon som indikerer en tidlig spredning til vestsiden av fjorden, etter immigrasjon fra øst. Middelerdien fra tabell 6 er $1\,215 \pm 225$, som er i samsvar med tidligere antydning som spredningsalder for gran i Vestfold og sørøstre Telemark (Sørensen et al. 2014a). Eldste datering av granoppgangen på vestsiden av Oslofjorden er $1\,570 \pm 180$ og yngste er 935 ± 90 (tabell 6).

Om tidlig etablering av gran, og om ‘granhaler’ i pollendiagrammene

Den såkalte ‘granhalen’ forekommer i de fleste diagram, og starten på den er datert til mellom 2 000 og 5 000 år f.n. i søndre Akershus, Vestfold og sørøstre Telemark (figur 9). I en tidlig fase kan spredningen

av gran ha skjedd fra spredte bestand («expansion foci», Kullman 1996). Bjune et al. (2009) antyder at enkelt-trær eller små bestand av gran kan ha vært tilstede i området i mer enn 9 000 år.

Pollenproduksjonen fra enkelte trær eller små bestand vil være lavere enn når trærne er etablert i et område. I tillegg kommer en ukjent mengde med fjernttransportert pollen. I pollen-diagrammene blir de såkalte ‘halene’ representert med mer eller mindre sammenhengende pollenverdier mindre enn ca. 2%. Slike haler med granpollen er datert fra Telemark (Høeg 1979, Bjune et al. 2009). Forurensning under prøvetaking med hillerbor (Hafsten 1966) har ofte blitt nevnt som en årsak til sporadisk opptreden av pollen (haler) i eldre deler av diagrammene. Med nyere prøvetakingsutstyr (russerbor, Jowsey (1966) er mulig forurensning betydelig redusert.

Figur 9 viser eksempler på pollen-prosentkurver

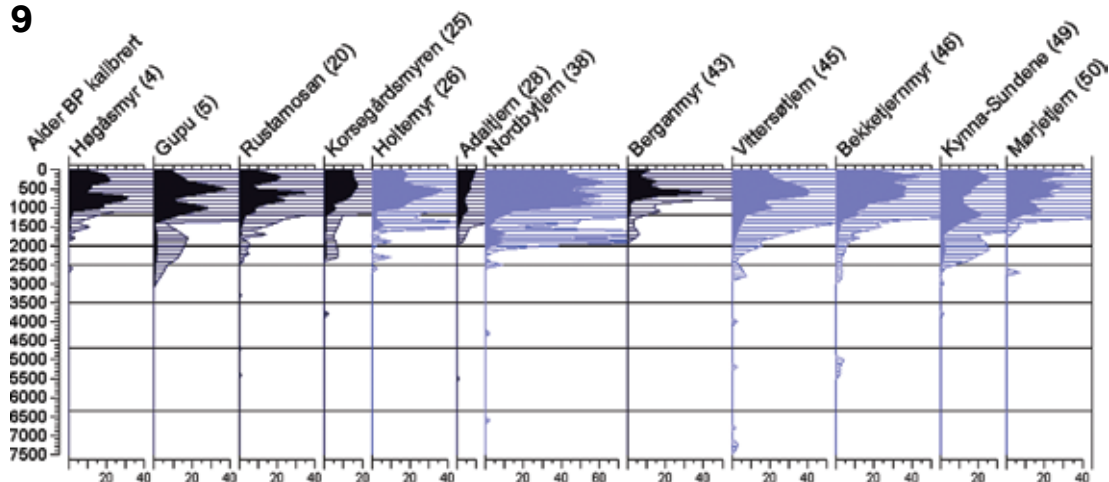
Tabell 5. Kalibrerte ¹⁴C-dateringer av innvandring/spredning av gran (P_o) i søndre Akershus og Østfold. *Calibration of ¹⁴C-dated immigration/expansion of Norway spruce (P_o) in Akershus and Østfold counties in southeastern Norway.*

Lab. nr:	nr	Lokalitet	14C-alder BP	Kalibr. alder (2σ)	Midlere alder f.n.
T-18068	12	Hebekkmåsan, Ak Ski	1 480±55	1 570–1 345	1 460±115
LuS-6391	20	Rustadmåsan, Ak Ås	1 390±40	1 430–1 310	1 370±60
T-3924	25	Korsegårdsmyr, Ak Ås	1 200±50	1 335–1 035	1 175±140
T-2402	41	Haraldstad myr, Øf Tune	1 290±80	1 395–1 100	1 245±145
T-2858	47	Gunnhildsmyr, Øf Skjeberg	1 270±50	1 340–1 125	1 235±110
T-15761	31	Møllermosen, Øf Halden	1 610±55	1 670–1 425	1 545±120

Tabell 6. Kalibrerte ¹⁴C-dateringer av innvandring/spredning av gran (P_o) vest for Oslofjorden. *Calibration of ¹⁴C-dated immigration/expansion of Norway spruce (P_o) on the west side of the Oslofjord, southeastern Norway.*

Lab. nr	nr	Lokalitet	14C-alder BP	Kalibr. alder (2σ)	Midlere alder f.n.
T-15319	1	Breimosan, Ak Bærum	1 335±75	1 425–1 120	1 275±155
Bet-329651	4	Høgåsmyr, Bu Øvre Eiker	1 120±30	1 135–1 005	1 070±65
T-14861	5	Gupu, Ak Bærum	1 170±65	1 310–1 010	1 160±150
T-9126	14	Svartvann, Bu Hurum	1 390±80	1 570–1 225	1 400±175
T-6908	21	Fevang skole, Vf Sandefjord	1 040±70	1 140– 840	990±150
T-5647	22	Nordre Fevang, Vf Sandefjord	980±80	1 110– 780	945±165
T-2142	26	Holtemyr, Vf Stokke	1 230±60	1 335–1 100	1 220±120
T-8852A	28	Adaltjern, Vf Horten	1 605±80	1 745–1 390	1 570±180
T-1551	29	Rognlien, Te Porsgrunn	1 080±100	1 235– 840	1 040±200
T-7635	33	Dalsrudmåsan, Vf Holmestrand	1 420±90	1 580–1 230	1 405±175
T-2143	34	Bøkeskogen, Vf Larvik	1 020±70	1 125– 810	970±160
TRa-824	38	Nordbytjern, Vf Larvik	1 000±25	1 015– 875	945±70
Bet-77852	39	Solheimtjern, Vf Horten	1 600±80	1 685–1 385	1 535±150
T-2511	42	Sagavoll, Te Gvarv	1 050±40	1 110– 965	1 040±75
Bet-77844	43	Berganmyr, Vf Larvik	1 000±40	1 025– 845	935±90
T-2063	44	Napperødtjern, Vf Sandefjord	1 190±70	1 320–1 020	1 170±150
T-2145	45	Vittersøtjern, Vf Larvik	1 160±40	1 230–1 020	1 125±105
T-2147	46	Bekketjernmyr, Vf Tønsberg	1 360±100	1 470–1 110	1 290±180
T-1854	48	Storemyr, Te Skien	1 150±100	1 340– 960	1 150±190
T-2146	49	Kynna-Sundene, Vf Tjøme	1 560±70	1 625–1 360	1 495±135
T-2144	50	Mørjetjern, Vf Larvik	1 200±110	1 360– 975	1 170±195

9



Figur 9. Innvandring og spredning av gran på Sørøstlandet – utvalgte pollenkurver (modifisert etter Høeg et al. 2013). Lys blå farge: prøvene er innsamlet med hillerbor.

Immigration and expansion of Norway spruce Picea abies in southeastern Norway – selected pollen-diagrams (modified from Høeg et al. 2013). Light blue: sampling by hiller-cores.

for gran. Russerbor er benyttet på seks av lokalitetene (mørk blå farge). På de øvrige seks er det benyttet hillerbor (lys blå farge). I kurven fra Rustadmosan (lok. 20) og Adaltjern (lok. 28) forekommer sporadiske pollenkorner av gran tilbake til 5 500 år f.n. Dette er tolket som langtransport med vind under spesielle klimatiske forhold. I kurvene fra Vittersøtjern (lok. 45) og i Nordbytjern (lok. 38) forekommer det også sporadiske pollenkorner tilbake til henholdsvis 7 300 og 6 600 år f.n. Dette er ofte tolket som forurensing fra høyere nivåer i torv eller gytje, men kan også være langtransport med vind. Hvis gran vokser under marginale forhold, er det ikke sikkert at den blomstrer i det hele tatt. Derfor kan ikke enkelt-trær eller små bestand av gran utelukkes i eldre tider. Pollenanalysen gir ikke noe klart svar på disse forholdene.

Innvandring og spredning av alm, eik og bøk

Pollen av alm og eik forekommer i små mengder fra omtrent 11 000 år siden (Høeg et al. 2013 og Sørensen et al. 2014a). Små bestand av disse treslagene har sannsynligvis forekommet i konkurranse med furu og bjerk i den varme preboreale og boreale perioden. I fjellregionen i Jämtland er det datert makrorester av eik med aldre mellom 8 000 og 8 900 år f.n. (Kullman 1998b, 2015). I Ryfylke er det også datert makrorester av eik (trekull) med aldre mellom 10 700 og 10 900 år f.n. (Bang-

Andersen 2006).

For ca. 9 500 år siden økte mengden av pollen fra alm, og for ca. 7 500 år siden økte mengden av eikepollen, omtrent samtidig med økningen av lindepollen. Disse tre treslagene utgjør de viktigste komponentene i edelløvskogen eller eikeblandings-skogen. Den hadde sin største utbredelse i lavlandet på Sørøstlandet i atlantisk tid (9 000–6 000 år f.n.).

For omtrent 6 000 år siden ser en reduksjon i almepollen i mange pollendiagram, det såkalte almefallet. Dette er ofte tolket som menneskelig påvirkning, da almebark kunne utnyttes og lauget ble brukt som fôr til husdyr. Det kan også ha vært et resultat av et utbrudd av 'almesyken' (Danielsen 1970:104).

Den eldste daterte forekomsten av bøk finnes ved Borre-haugene i Horten (1540 ± 150). Bøkeskogene i Stokke og på Raet ved Larvik er litt yngre, henholdsvis 1220 ± 120 og 1215 ± 95 , alle kalibrerte år f.n. (Høeg 1996). Genetiske studier (Myking et al. 2011) har vist at bøkeforekomstene i Vestfold stammer fra Danmark, og de antyder at bøk er spredd av mennesker. Nøttene av bøk har vært brukt til dyrefôr, og kan også ha vært benyttet av mennesker. Det har vært vanlig å relatere spredningen av bøk til den nære forbindelsen mellom Danmark og Vestfold i Vikingtiden. Pollenproduksjonen til bøk er lav, og pollenkornene er forholdsvis store og tunge. Langtransport med vind er derfor mindre sannsyn-

lig. Selv når det forekommer små og sporadiske mengder pollen av bøk i diagrammene, mener Bjune et al. (2013) at bøk må ha vokst nær den undersøkte lokaliteten.

I figur 10 forekommer små mengder av pollen fra bøk sporadisk tilbake til ca. 6 500 år f.n. i kurven for Fevang Nordre (lok. 22). Den eldste forekomsten er sannsynligvis langtransport, mens 'halen' fra ca. 3 000 år f.n. kan indikere forekomst av bøk i området. For ca. 1 000 år siden skjer det en markert økning, og vi tror at dette har en klimatisk forklaring, jfr. Bjune et al. (2013).

I likhet med grankurven skiller Vittersøtjernet (lok. 45) seg ut når det gjelder fordelingen av bøk-pollen. Om det er langtransport eller forurensing er vanskelig å avgjøre. Kurven for Kynna-Sundene (lok. 49) har de laveste pollenverdiene, og dette er i samsvar med nåværende utbredelse av bøk på Tjøme (bare én observasjon av bøk i artsdatatabanken.no). Men det forekommer en del bøk på sørvestre delen av Nøtterøy (artsdatatabanken.no), bare et par km nord for Kynna, og det kan dermed forklare en nesten sammenhengende kurve fra ca. 3 000 år f.n. til nåtid.

Diskusjon og sammendrag

Det første treslaget som etablerte skog på Østlandet var bjerk. Pollenanalysen indikerer at det skjedde for mellom 11 400 og 11 200 år siden, men vi har få dateringer. På den tiden lå brefronten fortsatt over det indre av Østlandet (Sørensen i Ramberg et al. 2006).

Osp var også en av de tidligste innvandrerne. Hassel og furu etablerte skog på Sørøstlandet for omtrent 10 400 år siden, og det indikerer et klimaskifte til tørre og varme somre. Vi har bare 6 ¹⁴C-dateringer av spredningen av hassel, hovedsakelig fra søndre Østfold og søndre Vestfold, og det er behov for flere dateringer for å få frem det regionale bildet.

Alm og eik var i ferd med å etablere seg for ca. 11 000 år siden, først som mindre bestand i en blandskog av furu, bjerk og osp. Det neste treslaget som innvandret og ble et viktig element i skogsbildet, særlig på fuktige steder, var or. Våre data (elleve ¹⁴C-dateringer) viser at or spredde seg over Sørøstlandet for ca. 9 200 år siden. Sannsynligvis innvandret gråor før svartor. En forholdsvis synkron spredning av or over store deler av Nord-Europa (Giesecke et al. 2011) indikerer et skifte til et fuktigere og fremdeles varmt klima. Lind innvandret og ble et viktig element i edelløvs-kogen for ca. 7 600 år siden.

Innvandringen av gran har blitt heftig diskutert over flere tiår, og det er fortsatt usikkerhet omkring sporadiske forekomster av eldre granpollen (Kullman 1996, 2000, Bjune et al. 2009, med flere). Makrorester av gran er derimot betydelig mer sikre «bevis». Trekull av gran er datert til ca. 2 300 år f.n. på Gardermoen (Høeg 1997). Bjune et al. (2009) har funnet makrofossiler (stomata) av gran tilbake til 800 år BP i Siljan i østre Telemark. I søndre Setesdal (nær grensen til nåværende utbredelse, figur 2) er det funnet makrorester fra gran som er datert til ca. 700 år f.n., mens influks-diagrammer viser at gran var til stede for ca. 1 500 år siden (Eide et al. 2006). Våre data (27 ¹⁴C-dateringer) viser en markert spredning av gran over Sørøstlandet for ca. 1 200 år siden. Øst for Oslofjorden kan ekspansjonen ha skjedd litt tidligere, og det er indikasjoner på at gran ble etablert i midtre og østre Vestfold noen få århundre før 1 200 f.n. Etter den tid har granskogene dominert skogsbildet på Østlandet.

Ekspansjonen av gran er forklart som en «moving front» fra øst mot vest (Giesecke 2005). Dette er den tradisjonelle tolkningen av granens spredning, gjennom Finland, Sverige og inn i Norge (Hafsten et al. 1979). I nordvestre del av Telemark har granen nådd sin foreløpige vestgrense i vårt område (Høeg 1978). I en tidlig fase kan spredningen av gran ha skjedd fra spredte bestand (op. cit., Bjune et al. 2009). Mindre bestand av gran kan ha forkommet på Østlandet for mer enn 5 000 år siden. I pollendiagrammene vises dette som såkalte 'granhaler' (figur 9).

Bøk har en innvandringshistorie som likner på granens. Den ekspanderte mellom 1 000 og 1 300 år f.n. i Vestfold, men sporadiske pollen forkommer mer enn 5 000 år tilbake i tid (figur 10).

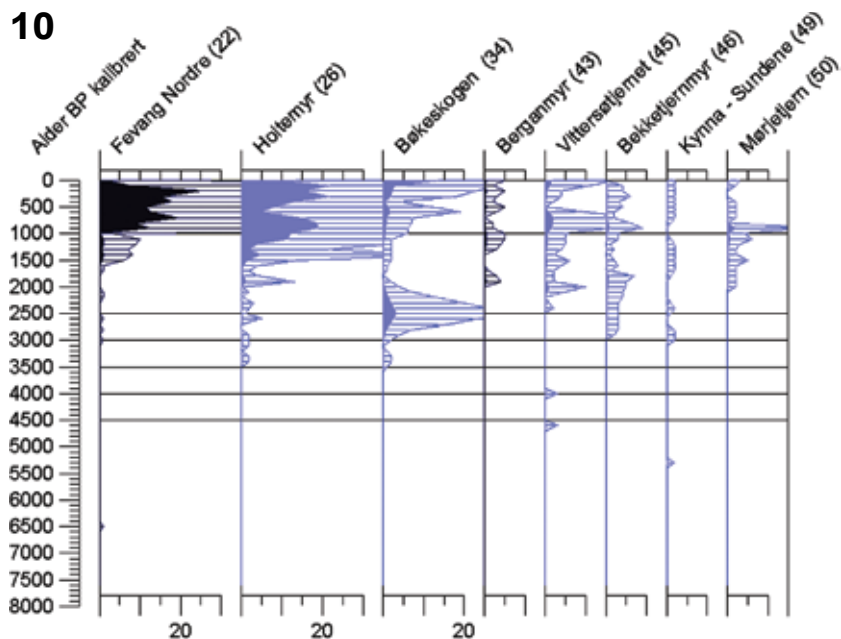
Klima, pollenanalyse og makrorester av skogstrær

To faktorer som har hatt betydning for klimaet i holocen (postglacial tid), er jordens posisjon i forhold til solen og jordaksens helling (Berger & Loutre 1991). For ca. 11 000 år siden sto jorden nærmest solen midt på den nordlige halvkules sommer, og lengst vekk midtvinters på den nordlige halvkule. I dag er det omvendt. Dette førte til at tidlig holocen (preboreal tid) hadde varme somre og kjølige vintre.

Väliranta et al. (2015) kaller perioden for 9 500–8 500 år siden eller tidligere «the early Holocene summer thermal maximum», og Paus & Haugland (2017) kaller den «Det tidlig holocene termale maksimum» (tHTM).

Jordaksens helling i forhold til jordbanen vari-

10



Figur 10. Innvandring og spredning av bøk på Sørøstlandet – utvalgte pollenkurver (modifisert etter Høeg et al. 2013). Lys blå farge: prøvene er innsamlet med hillerbor. *Immigration and expansion of Beech Fagus sylvatica in southeastern Norway – selected pollen-diagrams (modified from Høeg et al. 2013). Light blue color: sampling by hiller-corer.*

erer mellom 21,5 og 24,5 grader. For ca. 11 000 år siden var hellingen maksimal, og det førte til at sesongvariasjonen ble ytterligere forsterket (Mangerud 2006).

Funn av mega- og makro-rester av trær i den subalpine sonen viser at tregrensen var høyere i preboreal og boreal tid. Basert på disse funnene er det beregnet at sommertemperaturen i fjellregionen var mellom 1 og 2,2 °C høyere enn i dag, justert for landhevning (Aas & Faarlund 1988, Kullman 2015 og Paus & Haugland 2017). Tidsrommet for den såkalte høyvarmetiden (det postglasiale klimaoptimum) i Skandinavia var tidligere basert på pollenanalyse. Det var plassert i midtre holocen (atlantisk tid) Datering av mega- og makrorester av flere treslag viser at den høyeste sommertemperaturen forekom i preboreal tid – betydelig tidligere enn beskrevet i eldre litteratur. Men vintrene var kjølige/kalde, og effekten av vinterkulde på skogstrærne er lite undersøkt (jfr. Miller et al. 2008). Høye sommertemperaturer i tidlig holocen kan ha ført til en relativt høyere pollenproduksjon for de treslagene som var etablert (jfr. diskusjon i Paus & Haugland 2017). Kalde vintre med frost om våren kan på den annen side ha ført til at tidlig-blomstrende trær som bjerk, hassel og or har fått skadet blomsteranlegg og redusert pollenproduksjon.

Alle våre data stammer fra lavlandet på Sørøstlandet, og de fleste finnes innenfor den nemorale sone i nåtidens klima. Dette området har sann-

synligvis hatt sommertemperaturer som har vært minst 2 °C høyere enn i dag under tHTM, delvis på grunn av høyere havnivå i tidlig holocen med et mer oseanisk klima. Varmetiden ser ut til å ha fortsatt gjennom atlantisk tid i lavlandet frem til ca. 5 000 år f.n. Astronomiske forhold (*orbital forcing*) hadde utjevnet forskjellene mellom sommer- og vintertemperaturer. Gunstige fuktighetsforhold og høy bio-produksjon hadde utviklet næringsrike jordsmonn mange steder. To planter som indikerer både sommer- og vinter-temperaturer er misteltein *Viscum* og bergflette *Hedera* (Iversen 1944). Pollenanalyse av Hafsten (1956) og Danielsen (1970) viser at disse artene hadde sin største forekomst i atlantisk og til dels i subboreal tid – mellom 9 000 og 4 000 år f.n. Hafsten (1962) beregnet at forekomsten av misteltein indikerte en juli middeltemperatur som var minst 2 °C høyere enn i dag i midtre holocen, og at bergfletten forteller om minst 3 til 4 °C høyere januar-middel. Vårt mest varmekjære treslag, lind, hadde sin største utbredelse mellom 7 500 og 5 000 år f.n. På grunn av edafiske og klimatiske forhold mener vi at midtre holocen bør kalles *det postglasiale økologiske optimum*, og ikke 'den postglasiale høyvarmetiden'. De varmeste somrene forekom noen tusen år tidligere.

Giesecke et al. (2011) knytter mye av årsaken til ekspansjonen av hassel, or og gran til klimatiske endringer. Vanligvis skjedde den klimatiske endringen 500–1 000 år før skogsvegetasjonen respon-

derte. Endringer i nedbør og/eller fordampning for ca. 9500 år siden innledet «det postglasiale økologiske optimum» med en omtrent synkron spredning av or over en stor region. Den korte, kjøligere hendelsen med tørke og mer vind for 8 200 år siden (Alley & Agustsdottir 2005) er ikke registrert i våre diagram. Lind ekspanderte kort tid etter denne episoden, og er det treslaget som er mest avhengig av høy temperatur og lang vekstsesong. Derfor må sommertemperaturen ha steget raskt igjen kort tid etter 8 200 år f.n. Eikeblandingsskogen med alm, eik og lind hadde sin største utbredelse mellom 7 500 og 5 000 år f.n. I indre Oslofjordområdet (Hafsten 1962) hadde bergflette og misteltein sin største utbredelse i atlantisk tid (9 000–6 000 år f.n.), mens i søndre Østfold (Danielsen 1970) var de to artene vanlige også gjennom subboreal tid, omtrent fram til 3 000 år f.n., sannsynligvis på grunn av et mer utpreget kystklima. Det økologiske optimum kan derfor ha strukket seg inn i subboreal tid i den største delen av vårt område. Et klimaskifte for ca. 1 200 år siden har sikkert medvirket til den markerte spredningen av gran på Østlandet (Giesecke 2005a). Det samme kan gjelde for bøk.

Takk

Hjelp til å lage OxCal daterings-diagrammene er gitt av Per Persson. Leif V. Jakobsen har hjulpet med beregning av middelveidier og statistiske usikkerheter. Tegninger av kart og ¹⁴C-diagrammer er utført av Berit Hopland. Kritisk gjennomlesning av manuskriptet er gjort av Aage Paus i januar og etter omarbeiding i oktober 2017. Mange takk til alle.

Kilder

Alley, R.B. & Agustsdottir, A.M. 2005. The 8k event: cause and consequences of a major Holocene abrupt climatic change. *Quaternary Science Reviews* 24: 1123-1149.

Bang-Andersen, S. 2006. Charcoal in hearts: A clue to the reconstruction of the palaeo-environment of Mesolithic sites. *Archaeology and Environment* 21: 5-16.

Berger, A. & Loutre, M.F. 1991. Insolation values for the climate of the last 10 million years. *Quaternary Science Reviews* 10: 297-317.

Birks, H.H. 2015. South to north: Contrasting late-glacial and early-Holocene climate changes and vegetation responses between south and north Norway. *The Holocene* 25: 37-52.

Bjune, A.E., Ohlson, M., Birks, H.J.B. & Bradshaw, R.H.W. 2009. The development and local stand-scale dynamics of a *Picea abies* forest in southeastern Norway. *The Holocene* 19: 1073-1082.

Bjune, A.E., Helvik, I., & Birks, H.J.B. 2013. The *Fagus sylvatica* forest in the Larvik region, south-eastern Norway: their origin and history. *Vegetation History and Archaeobotany* 22: 215-229.

Bronk Ramsey, C. 2009. Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 51: 337-360.

Danielsen, A. 1970. Pollen-analytical Late Quaternary studies in the

Ra District of Østfold, Southeast Norway. *Årbok for Universitetet i Bergen – Mat.-Naturv. Serie 14*. Norwegian University Press, Bergen. 146 s.

Eide, W., Birks, H.H., Bigelow, N.H., Peglar, S.M. & Birks, H.J.B. 2006. Holocene forest development along the Setesdal valley, southern Norway, reconstructed from macrofossil and pollen evidence. *Vegetation History and Archaeobotany* 15: 65-85.

Firbas, F. 1949. Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. I. Fisher Verlag, Jena. 1-480.

Giesecke T. 2005a. Moving front or population expansion: How did *Picea abies* (L.) Karst. become frequent in central Sweden. *Quaternary Science Reviews* 24: 2495-2509.

Giesecke T. 2005b. Holocene forest development in the central Scandes Mountains, Sweden. *Vegetation History and Archaeobotany* 14: 133-147.

Giesecke T., Bennett, K.D., Birks, H.J.B., Bjune, A.E., Bozilova, E., Feurdean, A., Finsinger, W., Froyd, C., Pokorny, P., Rösch, M. & Seppä, H. 2011. The pace of Holocene vegetation change – testing for synchronous developments. *Quaternary Science Reviews* 30: 2805-2814.

Grimm, E. 2000. Tilia Graph – TGView, v. 2.02. www.ncdc.noaa.gov/paleo/tiliafaq.html.

Hafsten, U. 1956. Pollen-analytical investigations on the late Quaternary development in the inner Oslofjord area. Universitetet i Bergen, Årbok 1956. *Naturvitenskapelig rekke* 8: 1-163.

Hafsten, U. 1962. Hva myrer og tjern kan fortelle. *Oslotrakten gjennom 10 000 år. Naturen* 8: 450-512.

Hafsten, U. 1966. Asbjørnsens torvbor - Forbildet for Hiller-boret og de moderne kammerbor. *Meddelelser for Det Norske Myrselskap* 64(4): 98-105.

Hafsten, U. 1985. The immigration and spread of spruce forest in Norway, traced by biostratigraphical studies and radiocarbon datings. A preliminary report *Norsk geografisk tidsskrift* 39: 99-108.

Hafsten, U., Henningsmoen, K.E. & Høeg, H. I. 1979. Innvandringen av gran til Norge. I: Nydal, R., Westin, S., Hafsten, U. & Gulliksen, S. (red.) *Fortiden i søkelyset*, 171-184. Trondheim. 283 s.

Henningsmoen, K.E. 1979. Gran-innvandringen til søndre Vestfold. I: Nydal, R., Westin, S., Hafsten, U. & Gulliksen, S. (red.) *Fortiden i søkelyset*: 184-190. Trondheim. 283 s.

Huntley, B. 2012. Reconstructing palaeoclimates from biological proxies: Some often overlooked sources of uncertainty. *Quaternary Science Reviews* 31: 1-16.

Høeg, H.I. 1978. The immigration of *Picea abies* to southeastern Norway with special regard to Telemark (a preliminary report). *Norwegian Journal of Botany* 25: 19-21.

Høeg, H.I. 1979. Granens innvandring i Telemark. I: Nydal, R., Westin, S., Hafsten, U. & Gulliksen, S. (red.) *Fortiden i søkelyset*: 190-198. Trondheim. 283 s.

Høeg, H.I. 1996. Pollenanalytiske undersøkelser. I: Jerpåsen, G.B. Gunnerød – En arkeologisk landskapsanalyse. *Varia* 35, Universitetet i Oslo.

Høeg, H.I. 1997. Pollenanalytiske undersøkelser på Øvre Romerike, Ullensaker og Nannestad, Akershus fylke. *Gardemoprojektet. Varia* 46: 1-147.

Høeg, H.I., Henningsmoen, K.E. & Sørensen, R. 2013. Nye data om ekspansjon av noen skogstrær på Sør-Østlandet. *Foredrag på Pollenmøtet i Trondheim*, 7. – 9. juni 2013.

Iversen, J. 1944. *Viscum, Hedera and Ilex* as climate indicators. *Geol. Fören. Stockh. Förh.* 66: 463-483.

- Rowley, P.C. 1966. An improved peat sampler. *New Phytologist* 65: 245-248.
- Kaland, P.E. & Krzywinski, K. 1978. Hasselens innvandring etter siste istid og den eldste kystbefolkning. *Arkes*: 11-14.
- Kullman, L. 1996. Norway spruce present in the Scandes Mountains, Sweden at 8000 BP: new light on Holocene tree spread. *Global Ecology and Biogeography Letters* 5: 94-101.
- Kullman, L. 1998a. Non-analogous tree flora in the Scandes Mountains, Sweden, during the early Holocene – macrofossil evidence of a rapid geographical spread and response to palaeoclimate. *Boreas* 27: 153-161.
- Kullman, L. 1998b. The occurrence of thermophilous trees in the Scandes Mountains during the early Holocene: evidence for a diverse tree flora from macroscopic remains. *Journal of Ecology* 86: 421-428.
- Kullman, L. 2000. The geocological history of *Picea abies* in northern Sweden and adjacent parts of Norway. A contrarian hypothesis of postglacial tree immigration patterns. *Geo-Öko* 21: 141-172.
- Kullman, L. 2015. Når eken våkste vild i fjällen – en varmare og rikare tid. *Svensk Botanisk Tidskrift* 109: 260-266.
- Mangerud, J. 2006. Milankovitch istidsteori. Kap. 20 Den astronomiske teori for klimavariasjoner. I: Larsen, S. U. (red.) *Teori og metode i geografi*. 311-328. Fagbokforlaget, Bergen.
- Mangerud, J., Halvorsen, L.S., Nashoug, O., Nystuen, J.P., Paus, A. & Svendsen, J.I. 2017. Sjeldent funn av begravd torv ved Hemma i Ringsaker. s. 142-143. I: Dahl R., Nashoug, O. & Nystuen, J.P. (red.) 2017. *Mjøsområdet - Geologi og landskap. Hedmark geologiforening, Hamar, 276 s.*
- Miller, P.A., Giesecke T., Hickler, T., Bradshaw, R.H.W., Smith, B., Seppä, H., Valdes, P.J. & Sykes, M.T. 2008. Exploring climatic and biotic controls on Holocene vegetation change in Fennoscandia. *Journal of Ecology* 96: 247-259.
- Moe, D., Vorren, K-D., Alm, T., Fimreite, S., Mørkved, B., Nilssen, E., Paus, A., Ramfjord, H., Selvik, S.F. & Sørensen, R. 1996. Regional Syntheses of Palaeoecological Studies of Lakes and Mires in Europe – NORWAY. I: Berglund et al. (red.) *Palaeoecological events during the last 15 000 years*. Wiley, Chichester. 764 s.
- Moen, A. 1998. *Nasjonalatlas for Noreg: Vegetasjon*. Statens kartverk, Hønefoss.
- Myking, T., Yakolev, I. & Ersland, G.A. 2011. Nuclear genetic markers suggest Danish origin of East-Norwegian beech (*Fagus sylvatica* L.) population established 650-800 AD. *Tree Genetic Genomes* 7: 587-596.
- Paus, A. 2010. Vegetation and environment of the Rødalen alpine area, Central Norway, with emphasis on the early Holocene. *Vegetation History and Archaeobotany* 19: 29-51.
- Paus, A. & Haugland, V. 2017. Early- to mid-Holocene forest-line and climate dynamics in southern Scandes mountains inferred from contrasting megafossil and pollen data. *The Holocene* 27: 361-383.
- Post, L. von 1918. Skogsträdpollen i sydsvenska torfmossalagerföljder. *Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar* 41, 384.
- Ramberg, I.B., Bryhni, I. & Nøttvedt, A. (red.) 2006. *Landet blir til – Norges geologi*. Norsk Geologisk Forening. Trondheim. 608 s.
- Reimer, P.J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J.W., Blackwell, P.G., Bronk Ramsey, C., Buck, C.E., Cheng, H., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Hafflidason, H., Hajdas, I. Hatté, C., Heaton, T.J., Hoffmann, D.L., Hogg, A.G., Hughen, K.A., Kaiser, K.F., Kromer, B., Manning, S.W., Niu, M., Reimer, R.W., Richards, D.A., Scott, E.M., Southon, J.R., Staff, R.A., Turney, C.S.M. & van der Plicht, J. 2013. IntCal-13 and Marine-13 radiocarbon age calibration curves 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon* 55: 1869–1887.
- Sørensen, R. 2000. Holocene Soils and Vegetation Development in a Sub-alpine Region of Southeastern Norway. *AmS-Varia* 37: 27-35.
- Sørensen, R., Høeg, H.I., Henningsmoen, K.E., Skog, G., Labowsky, S.F. & Stabel, B. 2014a. Utviklingen av det senglasiale og tidlig preboreale landskapet og vegetasjonen omkring steinalderboplassene ved Pauler. I: Jakslund, L. & Persson, P. (red.) *E18 Brunlanes-prosjektet, bind I. Forutsetninger og kulturhistorisk sammenstilling*. *Varia* 79: 171-294.
- Sørensen, R., Henningsmoen, K.E., Høeg, H.I. & Gälman, V. 2014b. Holocene landhevingsstudier i søndre Vestfold og sørøstre Telemark – revidert kurve. I: Melvold, S. & Persson, P. (red.) *Vestfoldbaneprosjektet - Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn*. Bd. I: Tidlig- og Mellommessolitiske lokaliteter i Vestfold og Telemark, 36-47. Portal forlag, Kristiansand. 319 s.
- Väliranta, M., Salonen, J.S., Heikkilä, M., Amon, L., Helmens, K., Klimaschewski, A., Kuhry, P., Kultti, S., Poska, A., Shala, S., Veski, S. & Birks, H.H. 2015. Plant macrofossil evidence for an early onset of the Holocene summer thermal maximum in northernmost Europe. *Nature Communications* 6, Article no. 6809. 1-8.
- Wolff, E.W. 2007. When is the «present»? *Quaternary Science Reviews* 26: 3023-3024.
- Østmo, E & Hedeager, L. (red.) 2005. *Norsk arkeologisk leksikon*. Pax forlag, Oslo. 538 s.
- Aas, B. & Faarlund, T. 1988. Postglasiale skogsgrenser i sentrale sønnerske fjelltrakter. C14-datering av subfossile furu- og bjørkerester. (Postglacial forest limits in central south Norwegian mountains. Radiocarbon datings of subfossil pine and birch specimens). *Norsk geografisk Tidsskrift* 42: 25-61.

Nettkilder

- <http://no.wikipedia.org/wiki/Karbondatering>.
<http://no.wikipedia.org/wiki/Dendrokronologi>.
<http://www.artsdatabanken.no/>.

Tekstboks 1 De postglasiale klimaperiodene

Klimaperiode	Kalibrert alder før nåtid
Sub-atlantikum	2 750–nåtid
Sub-boreal	5 800–2 750
Atlantikum	9 050–5 800
Boreal	10 250–9 050
Pre-boreal	11 550–10 250
Yngre dryas	12 650–11 550
Allerød	13 900–12 650

Fra: Østmo & Hedeager (2005:414-416).

B**RETURADRESSE:**

Blyttia,
 Naturhistorisk museum,
 Postboks 1172 Blindern,
 NO-0318 Oslo



BLYTTIA 76(3) – NR. 3 FOR 2018:

NORGES BOTANISKE ANNALER

- Steinar Skrede, Ivar Heggelund, Oleif Johnsen, Stein Erik Lunde, Hallvard Skrede og Geir Gaarder:
 Om forekomst og trusselbilde for sibirnattfiol *Platanthera obtusata* subsp. *oligantha* i Norge 155 – 165
- Håkon Holien, Tor Erik Brandrud og Kristian Hassel: Kalkområdene i Snåsa og Steinkjer,
 Nord-Trøndelag – oaser for sjeldne karplanter, moser, lav og sopp 166 – 188
- Helge I. Høeg, Kari E. Henningsmoen og Rolf Sørensen: Innvandring og spredning av vanlige
 skogstrær på Sørøstlandet 189 – 203

SKOLERINGSSTOFF

- Jan Wesenberg: Venner som poserer sammen: Lys- og knappsiv 146
- Geir Arne Evje: Kvartalets villblomst: Lappflokk 147
- Jan Wesenberg og Turid Halgren Helgesen: Venner som poserer sammen. Orientveronika, åkerveronika
 og mørkveronika 148

NORSK BOTANISK FORENING

- Kristin Steiniger Vigander: Leder. Nordisk botanisk foreningssamarbeid 139 – 140
- (red.): Norsk Botanisk Forenings 7. ordinære landsmøte på Røros 140 – 141
- (anon.): Norsk Botanisk Forening sitt arbeidsprogram 2018–2020 141 – 142
- Inger Kristine Følling Volden: Nyutnevnte æresmedlemmer og Årets ildsvever 143 – 144
- Rebekka Ween: Ung Botaniker på Vinjerock 144
- Rebekka Ween: Knallsuksess med Ung Botaniker Finsefeltkurs! 145 – 146
- Kristin Steiniger Vigander: Nordisk fellestur til Island 8.–14. juli 2018 149 – 154

BØKER

- (red.): Alt om Sølandet (Moen & Øien 2012: Sølandet naturreservat i Røros: forskning,
 forvaltning og formidling) 188

ANNONSE

- I beit for ei plantepresse? 165

Forsidebilde:

Sibirnattfiol *Platanthera obtusata* subsp. *oligantha* ved Jávreoavvit 10.07.2017. Se artikkel s. 155. Foto: Steinar Skrede.

Cover photo:

Platanthera obtusata subsp. *oligantha* at Mt. Jávreoavvit, Nordreisa, Troms county. See article on p. 155.