



BLYTTIA

3/2015

NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT
JOURNAL OF THE NORWEGIAN BOTANICAL SOCIETY

ÅRGANG 73

ISSN 0006-5269

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



BLYTTIA

NORSK
BOTANISK
FORENINGS
TIDSSKRIFT

Redaktør: Jan Wesenberg. **I redaksjonen:** Leif Galten, Klaus Høiland, Mats G Nettelblad, Kristin Vigander
Engelskspråklig konsulent: Paul Shimmings
Postadresse: Blyttia, Naturhistorisk museum, postboks 1172 Blindern, NO-0318 Oslo

Telefon: 90 88 86 83

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

E-mail: blyttia@nhm.uio.no

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

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

© Norsk Botanisk Forening. ISSN 0006-5269.

Sats: Blyttia-redaksjonen.

Trykk og ferdiggjøring: ETN Porsgrunn.

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

Norsk Botanisk Forening

Postadresse: som Blyttia, se ovenfor.

Telefon: 92 68 97 95 (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. **NBF – Vestlandsavdelingen:** v/ sekretæren, Botanisk institutt, Allégt. 41, 5007 Bergen.

Sunnhordland Botaniske Forening: v/ Anders Haug, Høgskolen Stord/Haugesund, 5414 Stord. **NBF – Rogalandsavdelingen:** Styrk Lote, Vinkelvn. 1, 4340 Bryne.

Agder Botaniske Forening: Agder naturmuseum og botaniske hage, Postboks 1887 Gimlemoen, 4686 Kristiansand. **Telemark Botaniske Forening:** Postboks 25 Stridsklev, 3904 Porsgrunn. **Larvik Botaniske Forening:**

v/Dagny Mandt, Brattåsveien 42, 3282 Kvelde. **Buskerud Botaniske Forening:** v/ Kristin Bjartnes, Volten 11, 1357 Bekkestua. **Innlandet Botaniske Forening:** v/ Anders Breili, Mosoddveien 80, 2619 Lillehammer. **NBF – Østlandsavdelingen:** Naturhistorisk museum, postboks 1172 Blindern, 0318 Oslo. **Østfold Botaniske Forening:**

v/Jan Ingar Båtvik, Tomb, 1640 Råde.



I DETTE NUMMER:



Gammeldagse slåttemarker er i dag stort sett begrenset til lite anvendbare arealer og/eller marginale bruk, og slike er det mange av i Sogn og Fjordane, men også her er situasjonen for naturtypen kritisk, skriver Ingvild Austad m.fl. på s. 141.

En antakelig innført lavart er for første gang oppdaget i Norge, liten eikelav *Flavoparmelia soredians* på parklind i Stavanger, melder Endre Nygaard og Tor Tønsberg på s. 161. Forfatterne antyder at arten bør svartelistevurderes.



En skogplantingsentusiast, Isach Coldevin, avstedkom en intens sitkagranplantering på Helgeland tidlig på 1900-tallet, skriver Jostein Lorås på s. 167. Dette har hatt ødeleggende virkning på biomangfoldet i regionens skoger.

Vegetasjonsutviklingen på en myr i Ås, den sju meter dype Rustadmosen, og innvandringshistorien for treslag i området fra ca 11 500 år BP til i dag, er detaljert beskrevet og diskutert av Rolf Sørensen m.fl. på s. 175.



Hovedstyret i NBF

Leder: Torbjørn H. Kornstad, Fangbergsvegen 170, 2380 Brumunddal, torbjorn.kornstad@gmail.com, tlf. 90733123. **Nestleder:** Kristina Bjureke, Rødbergveien 70 C, 0593 Oslo, k.e.bjureke@nhm.uio.no, tlf. 95200804. **Styremedlemmer:** Roger Halvorsen, Hanevoldvn. 15, 3090 Hof, rogvalv@gmail.com, tlf. 33058600; Ingar Pareliussen, Leirfossvegen 41, 7038 Trondheim, ipa@dmh.no, tlf. 92819379; Kristin Vigander, Ruglandveien 10, 1358 Jar, kristvi@gmail.com, tlf. 95101478; Odd Winge, Kviteluren 80, 5414 Stord, oddwing1@gmail.com, tlf. 93455414. **Varamedlemmer:** Norman Hagen, Bakkane 41 A, 3728 Skien, nohag@online.no, tlf. 40407562; Styrk Lote, Vinkelvn.1, 4340 Bryne, tlf. 51482958. **Lønnete funksjoner:** Torborg Galteland, daglig leder, post@botaniskforening.no; tlf. 92689795; Jan Wesenberg, redaktør (se ovenfor), May Berthelsen, koordinator for Villblomstenes dag, may.berthelsen@gmail.com, tlf. 90183761, Even Woldstad Hanssen, rødliste- og floravokterkoordinator, even.w.hanssen@sabima.no, tlf. 99256120; Honorata Kaja Gajda, floravokterkoordinator, honorata@botaniskforening.no, tlf. 97639783.

Leder



Er vi mest for eller er vi mest imot? eller

Hva er viktige samfunns- interesser – miljø eller økonomi?

Jeg sitter i kommunestyret her i hjemkommunen min. Det meste av tida er til stor «egenergrelse» fordi jeg ofte taper de «store slaga» i avstemningene. Noen små seire blir det vel også, men ofte sitter jeg med følelsen av at i slike fora er det gjerne sterke meninger som rår grunnen, mens det mangler en del kunnskap om de verdiene som for de fleste av oss burde ha førsteprioritet: verdien av matjord, miljø, biologisk mangfold og sammenhenger i naturen og kanskje ikke minst dette med naturens egenverdi.

Tidligere i år hadde jeg en interpellasjon i kommunestyret om min kommunes klima- og energiplan og handlingsplanen for gjennomføringen av denne. På bakgrunn av det som er nevnt over, ble svaret som det måtte bli: en smule svevende. Klima- og energiplanen og tilhørende handlingsplan hadde ligget på «vent» i en skuff i snart fem år. Jeg visste allerede svaret da mitt siste tilleggsspørsmål ble stilt til den politiske ledelsen: Dersom du måtte velge mellom miljø og økonomi i en sak, hva ville du valgt? Da svaret kom, tenkte jeg som så: «Ja, det er vel slik det er at penga rår». Forleden fikk jeg så høre at det visstnok skal være slik etter lovverket, at økonomi skal ha en viss forrang når vurderingene på «viktige» samfunnsinteresser skal tas, en slags kost- og nyttevurdering. Ja, tenker de fleste av oss, slik

fungerer det stort sett i virkeligheten, noe som kanskje også fanges opp i Plan- og bygningsloven. Men noe som heter konsekvensutredninger bør visstnok gjennomføres etter at vedtak er fattet. Her forsømmer nok embetsverket, med miljødirektoratet i spissen, seg ofte.

Tankene går så tilbake til et heftig og glitrende innlegg fra Torbjørn Alm i Blyttia 71, hefte 4: «Statens veivesen – en miljøversting». Jeg gikk her hjemme i lang tid etterpå og var grinete, helt uberettiget, mot både kona og katta på grunn av det Torbjørn fortalte. Men ble jeg forbauset? Nei, og i bunn og grunn lurte jeg på om jeg i det hele tatt ble veldig opprørt. Det var jo bare som forventet. Jeg ble likevel snarere det noen ville kalle «forbanna». At Torbjørn, på tross av harde ord, tar for svakt i, er jeg og mange andre i mørke stunder enige i. Jeg gleder meg imidlertid stort over at han ikke engang setter spørsmålsteget etter «miljøversting». Jeg føler at Statens veivesen i samråd med Miljødirektoratet her viser en saksbehandling som er helt i tråd med departementale syn og i samsvar med statlig (= deler av embetsverket) ukunne om og syn på naturverdier. Det synes som om slagordet man følger i enhver vurdering av viktige samfunnsinteresser er tuftet på følgende tankegang: «Høyere, raskere, fortere og rikere». Mot dette skal vi altså slåss.

Hele landet i bruk, – viktige samfunnsinteresser

«Ta hele landet i bruk!» – lyder et velkjent politisk slagord. Jeg rødmer her jeg sitter som medlem (enn så lenge) av et parti som forfekter noe slikt, uten at det tas så altfor mange reservasjoner. Hva ligger i bunnen for et slikt standpunkt? Er det noen gang blitt utdypet? For å bruke noe, ødelegges oftest noe annet verdifullt. Hvor viktig er da ødeleggelsene? Ikke en krone ble bevilget til en konsekvensvurdering omkring naturinngrepene Torbjørn nevner. Det kan vel forresten være det samme, for resultatet ville nok blitt som det ble. «Viktige samfunnsinteresser» ved en retttere vei og spart kjøretid på noen minutter blir tungen på vektskålen. Prisen staten betaler for inngrepa som dem Torbjørn tar opp, er jo bare noen skarve myrsildrer og sibirnattfioler. Torbjørn har ganske klart belyst hva det å komme kanskje ti-femten minutter fortere fram til Alta, på en mindre svingete vei, vil koste av tap av naturkvaliteter av høyeste verdi. Slike eksempler er ikke enestående.

Endre strategi?

En god venn sa til meg for en del år siden at vi som ville verne og ta vare på norsk natur, ikke måtte utvikle oss til å bli en gruppe kranglefanter der vi går til angrep etter angrep på kampen om norsk natur. Nå er det imidlertid slik at eksemplene som Torbjørn tok opp i sin artikkel om Statens veivesen, er av de mer groteske eksemplene på vankunne om naturverdier og biologisk mangfold. Vi må for all del ikke la slike grelle naturinngrep bli forbigått i stillhet.

Men min gode venn pekte så på at vi burde endre strategi. Vi må arbeide mer for å endre folks syn på naturens egenverdi, på alle de verdiene som naturopplevelser gir oss. La oss gå ut «og fortelle alt folket» om det vi taper av naturkvaliteter ved disse voldsomme inngrepa. Fortelle om de unike opplevelsene som følger alt fra historien om frøspredningen til en blåveis, om flueblomsten eventyrlige forplantningsbiologi eller om humlenes ukuelige strev for å hjelpe til i bestøvningen for at livsformene skal leve videre. La oss fortelle med et smil og med glede at fantasien overgås av virkeligheten i naturens alle rare påfunn. La oss gå ut og vinne forståelse for at alt dette rare er langt viktigere enn all verdens økonomi. Min venn sa at vi ikke kan få folk til å verne noe uten at vi blir glad i det. En god erstatning for vårt raseri (som så mange ganger er velbegrunnet)?

«Vekst», sier politikerne, «er så viktig!» Kenneth Boulding, tidligere president i American Economic Association, har sagt følgende om vekst: «Den som tror på ubegrenset vekst på en planet med begrensede resurser er enten splitter pine gal – eller en økonom.» Noe å tenke på i vår boble av «vekstlykke» basert på forbruk av natur?

Alltid slåss om restene

Hva gjør vi så for å redde naturen vår?

Naturvernets store ide er og har alltid vært å slåss for natur og naturverdier, de verdiene som aldri har hatt stemmerett i noen sammenheng, men som må basere seg på forkjempere som gir dem beskyttelse. Stadig mer av norsk natur blir «tatt i bruk». Finn Alnæs, forfatterkjempem, var naturverner på sin hals. Jeg har hørt at han visstnok skal ha uttalt at «naturvernets svøpe» er at vi alltid må slåss om restene. (Kanskje er det sagt av en annen?) Kan hende er det her vi må finne en ny strategi. Vi må ikke ende opp som en kranglete flokk som alltid må slåss for restene etter hvert lille slag vi taper. Vi må få med oss mange, mange for å slåss om det vi har igjen i dag, ikke det vi har igjen i morgen eller over-i-morgen, – etter alle «inngrepa».

For eller imot?

Jeg leste for ei tid tilbake en litt morsom bruk av ord i lokalavisa Valdres. I en liten epistel kommenterte Ivar Aars et politisk utsagn sagt i valgkampsammenheng: «Vi går imot bedre tider!» Så stilte han spørsmålet: «Hvem er det som vil være imot bedre tider?»

Slik må det ikke bli i vårt engasjement i kampen for norsk natur. Vi i NBF må ikke være dem som «går imot bedre tider» når det gjelder norske naturverdier og biologisk mangfold. Vi må slåss på flere fronter. Med smilet og gleden som våpen må vi være «FOR bedre tider» og samtidig, med et innett sinne og ektefødt harme, slåss der overgrepa mot norsk natur i sin alminnelighet blir så tydelige som Torbjørn har beskrevet dem.

Roger Halvorsen
Styremedlem i NBF
(på bildet med jordnøtt!)

Slåttemarker i vest, en naturtype i solnedgang?

Ingvild Austad, Leif Hauge og Liv Norunn Hamre

Austad, I., Hauge, L. & Hamre, L.N. 2015. Slåttemarker i vest, en naturtype i solnedgang? *Blyttia* 73: 141-155.

Hay meadows of Western Norway, a nature type in its demise?

Herb-rich hay meadows (semi-natural meadows) are hotspots in the Norwegian cultural landscape, and were in 2011 defined as «a vulnerable biotope» subject to an action plan for protecting them according to the new law of natural diversity. The vegetation mosaic and singular species are important elements of such habitats. In most parts of the country, species which are associated with old hay meadows have suffered a decline because of less favourable growing conditions and reduced traditional management. Today, herb-rich hay meadows are for the most part associated with small-scale farming, i.e. places where topography and ownership have limited the use of machinery, and where clearing and weed control have been too demanding and unprofitable. Sogn og Fjordane is a county where small biotopes and remnants of marginal hay meadows and outlying hayfields can still be found. However, even here the situation is critical. Current subsidy schemes according to the state farm support agreement, or well-meaning plans of action probably will not be sufficient to preserve our cultural and biological heritage, which is an appropriate designation of herb-rich hay meadows. Today, we face climate change and, *inter alia*, a potentially extended growing season. Therefore, it may be necessary to consider new ways and means to preserve and maintain our herb-rich hay meadows. Keywords here will be intensified surveillance, long-range research, as well as statutory protection.

Ingvild Austad, Leif Hauge & Liv Norunn Hamre, Høgskulen i Sogn og Fjordane, PB 133, NO-6851 Sogndal.
ingvild.austad@hisf.no; leif.hauge@hisf.no; liv.hamre@hisf.no

I Sogn og Fjordane er det dokumentert spor etter jordbruksaktivitet (brannrydding) i områder som senere utviklet seg til gårder så tidlig som i yngre steinalder (BC 2400). Spor etter ekstensiv åkerdyrking kan dokumenteres like tidlig (Austad & Øye 2001). En intensivering av jordbruket skjedde i overgangen mellom bronse- og jernalder med utviklingen av jernredskaper. De første slåttemarkene ble ryddet i jernalderen for å skaffe vinterfôr til husdyr, og en regner med at ljaen kom i alminnelig bruk ca. år 200 etter Kr. Det ble også gradvis en bevisst organisering av inn- og utmarksareal, noe som var viktig både i forhold til drift, beitedyr, gjødselhåndtering og produksjon. Det er slik sett en lang historisk tidssøyle som dagens slåttemarker i fylket hviler på (Austad & Øye 2001).

Ofte tenker vi på gammel, artsrik slåttemark som engareal på innmark og utmark med flere hundre års kontinuitet. Teigmønsteret av åker og slåttemark var imidlertid svært dynamisk (Skre 1994, Bjørge & Hjellev 1996, Myhre & Øye 2002). Utskiftingskart fra midten og slutten av 1800-tallet kan gi oss opp-

lysninger om dette (Domaas et al. 2003, Hamre et al. 2007). For å opprettholde produksjonen på åkerareal var det ofte vanlig med «trede», dvs. at åkeren skulle hvile i 2–6 år (Lunden 2002). Gjenlegg av åkerareal til slåttemark var slik sett et viktig ledd i vanlig jordbruksdrift for å hindre jordtretthet og plantesykdommer. Åkerareal fikk gro igjen naturlig eller de ble sådd til, da helst med frø/oppsop fra løene. Løehøyet kom fra gårdens nærliggende slåttemarker (Losvik & Austad 2002, Koller 2010). Slik ble plantene fra slåttemark spredt over store områder. Det viser seg også at etablering av slåttemarkvegetasjon kan skje relativt raskt dersom marka ikke er for næringsrik (Austad & Rydgren 2014). I tillegg til de «vandrende» slåttemarkene kunne det også være partier med kontinuitetsslåttemark, dvs. areal som enten var for bratte eller for steinete til at de noen gang ble spadd opp, men som likevel var viktige produksjonsareal. Imidlertid kunne slik marginal slåttemark være utsatt for gjengroing i perioder med mindre arbeidskraft eller ved driftsomlegginger. Det er derfor viktig å være oppmerksom

på at hver liten del av dagens slåttemark kan ha en helt unik historisk bruksprofil bakover i tid, noe som sammen med flere andre faktorer vil avspeile seg i vegetasjonssammensetningen (Hamre et al. 2007).

Slåttemark er ofte lokalisert i utkanten av innmarka eller vi finner dem som teiger i utmarka. Her opptrer de i dag mest som rester etter et tidligere, større, åpent jordbrukslandskap. En stor del av gårdens høyavling kom fra utmarka, og mellom slåttemark på innmark og i utmark var det mange fellestrekk både med hensyn til drift og artsinnhold (slåttebetingete arter). Graset fra slåttemarkene ble tradisjonelt tørket flatt eller hesjet. Ofte var det bestemte solrike plasser hvor graset ble tørket. Før ståltråd kom i bruk, var trehesjer (trohesjer) som ble satt opp på faste plasser og som også kunne stå ute om vinteren, mest brukt. Det var vanlig å fylle opp hesjene flere ganger, og slik kunne ulike deler av det samme arealet slås til ulike tider. Med slått med ljå var dette praktisk og kunne resultere i at slåttemarka ble et lappeteppes mellom nyslått mark og teiger hvor urter og gras hadde satt modne frø. Frøspredningen var god. Først ut på 1950- og 1960-tallet ble mer maskinelle innhøstingsteknikker tatt i bruk. Topografi og markstruktur gjorde imidlertid sitt til at deler av de marginale slåttemarkene ble slått med ljå til langt ut på 2000-tallet.

Disse gamle slåttemarkene har gjennomgående et høgt biologisk mangfold som en ikke finner i de moderne, høgtytende kulturengene. Mange slåttemark og naturbeitemarker kan defineres som biologiske kulturminner. I tillegg har slåttemark vært, og vil fremdeles være, om vi tar vare på dem, viktige «levende genbanker». I tillegg er de bærekraftige økosystem som har vært et nøkkelement i norsk landbruk i flere tusen år. De gamle slåttemarkene er botanisk interessante og kulturhistorisk viktige. Mange ord, uttrykk, teknikker og redskap er knyttet til slåtteaktivitet og ikke minst viktige økologiske prosesser. Mange av våre rødlistede arter (planter og insekter) som nå står i fare for å forsvinne, har sine viktigste leveområder i kulturlandskapet og de slåttebetingete kulturmarkene (Kålås et al. 2010).

I Norderhaug et al. (1999), brukes begrepet «slåttemark» som et samlebegrep for arealer som blir slått regelmessig, én til flere ganger per år eller med 2–3 års mellomrom. Slåttemark finnes både på innmarksareal og i utmark.

Slåttemark (inkl. lauveng og slåttemyr) med tilhørende arter og plantesamfunn, ble i 2011 definert som «utvalgt naturtype» med egen handlingsplan etter den nye naturmangfoldloven som ble vedtatt

19.06.2009 (Direktoratet for naturforvaltning 2009). Arbeidet med å få en oversikt over slåttemark har nå kommet godt i gang i de fleste fylker.

Sogn og Fjordane, et fylke med store gradienter

Sogn og Fjordane er et fylke preget av spesiell topografi, med markerte landformer og bratt terreng. Variasjonene i naturforholdene fanger opp så å si hele variasjonen mellom kyst og innland og mellom lavland og fjell som vi har her i landet; det vil si variasjonen langs de to bioklimatiske gradientene – oseanitetsgradienten (seksjoner) og temperaturgradienten (soner) – som er viktigst for å forklare regional variasjon i plantesammensetningen i Norge (Moen 1998, Bakkestuen et al. 2008). Årsnedbøren fra de ytre kyststrøkene til de innerste fjordområdene og fjellpartiene, endrer seg fra 1000–2000 mm i ytre strøk til en topp på over 4000 mm 30–40 km inn fra kysten. Deretter minker nedbørsmengden, og i de innerste delene av fylket er nedbøren bare 400–500 mm i året (Førland 1993). Også sommer- og vintertemperaturene varierer fra kyst til innland og fra fjord til fjell og påvirker vekstsesongen til ulike planter (Aune 1993, Moen 1998). Variasjon i årsnedbør, geologiske forhold, jordsmonn og sommer- og vintertemperaturer, påvirker både forekomst av arter og til en viss grad naturtyper (Fremstad 1997). Likevel ville denne variasjonen ha vært langt større uten kulturpåvirkningen, som på mange måter har homogenisert plantesammensetningen blant annet på slåttemarkene.

– Men hvor stor likhet er det egentlig når det gjelder artsinventar i gammel slåttemark i Sogn og Fjordane?

– Og hvordan er situasjonen for gammel slåttemark i fylket i dag?

Med utgangspunkt i ulike FoU-prosjekt og registreringsarbeid i Sogn og Fjordane de siste årene skal vi nedenfor forsøke å besvare disse spørsmålene.

Slåttemarkstyper og slåttemarksarter

Å klassifisere slåttemark i typer er utfordrende. Det er generell enighet blant økologer om at variasjonen innenfor semi-naturlig eng er svært kompleks, og at flere, mer eller mindre korrelerte gradienter i artssammensetning og miljøforhold, konkurrerer om å være viktigst (Halvorsen et al. 2009). Fremstad (1997) skriver at kulturbetinget eng er en av de mest varierte habitattyper vi har i Norge, og at det er vanskelig å gi en inndeling som



Figur 1. Lokalisering av 16 slåttemarker i Sogn og Fjordane som ble detaljundersøkt i 2003–2004. Fra Hauge et al. (2005).
Geographical positions of the 16 hay meadows in Sogn og Fjordane which were investigated in detail 2003–2004.

gjenspeiler de mange gradientene som finnes innen engvegetasjon.

I den nye utgaven av NiN (Naturtyper i Norge) (www.naturtyper.artsdatabanken.no) og av håndboken som er under utarbeidelse med planlagt utgivelse i 2015 (www.miljodirektoratet.no), innfører nå miljøforvaltningen begrepet «semi-naturlig eng» om slåttemark og naturbeitemark. Begge kan ha åpen struktur eller et svært spredt tresjikt. Semi-naturlig eng, «slåttemark», har slått (Y1) som grunnleggende hevdform, mens plantesammensetningen i semi-naturlig eng «naturbeitemark» er betinget av husdyrbeiting uten slåttemarkspreg. Begge naturtypene karakteriseres ved kalkinnhold (KA; skala 1–5), hevdintensitet (HI; skala 3–5, der 3 står for svak ekstensiv hevd, mens 5 er ekstensiv hevd med svake spor etter intensiv hevd), og uttørkingsfare (UF; skala 1–3, der 1 er frisk mark, mens 3 er svært tørr og tørkeutsatt mark). I tillegg kan det brukes tresjiktstetthet (trinn 1–3) og gjengroingstilstand (trinn 1–3) (www.naturtyper.artsdatabanken.no). Når det gjelder typer, deles slåttemark her inn i sju hovedtyper: 1) fattig slåtteeng, 2) rik slåtteeng (kalkrik mark), 3) fattig slåttefukteng, 4) rik slåttefukteng, 5) slåttevåteng, 6) fattig slåttemarkskant,

7) rik slåttemarkskant (www.miljodirektoratet.no, Svalheim 2014).

I årene 1989–1992 ble det gjennomført en omfattende kartlegging av kulturlandskap i Sogn og Fjordane (Austad et al. 1993). Hensikten med kartleggingen, som omfattet alle kommunene i fylket, var å vise gode eksempler på kulturmarkstyper og helhetlige kulturlandskap, slik at kommunene selv i ettertid kunne supplere med nye områder. 432 områder i fylkets 26 kommuner ble beskrevet. Av dette var det også mange slåttemarker, områder som ble valgt ut på grunn av høgt biologisk mangfold og god hevd. 76 slåttemarker som var lokalisert til indre Sogn ble samtidig (1991) detaljregistrert.

16 av de mest artsrike slåttemarkene spredt over hele fylket (figur 1) ble oppsøkt på nytt i 2003–2004, vist i tabell 1. Undersøkelsen omfattet tre slåttemarker på kysten, en fra midtre Sunnfjord, en fra midtre Nordfjord, sju fra midtre Sogn og fire fra indre Sogn (Hauge et al. 2005). Slåttemarkene ble detaljregistrert med ≥ 10 ruter à 0,50 cm x 0,50 cm. Forekomst av alle karplanter i hver rute ble registrert. Slåttemarkene som i første rekke er knyttet til lavlandet i fylket, var svært artsrike hver på sin måte, og de var åpne uten tresjikt. Mange

Tabell 1. Arter som finnes i fem eller flere av de 16 undersøkte slåttemarkene, og forekomst av artene i rutene innenfor hver enkelt slåttemark.

Species which are found in five or more of the 16 meadows surveyed, and species present in the quadrats within each of the meadows.

	Frekvens	02 Osland	03 Svortevik	04 Hovden	05 Movika	06 Øvre Åse	07 Fosse	08 Grinde	09 Skahaug	10 Lauvhaug	11 Kirketeigen	12 Haukåsen	13 Vidne	14 Ormelid	15 Molde	16 Stuvane	17 Nese	
<i>Achillea millefolium</i>	100	44	11	20	88	70	67	10	67	91	100	75	70	33	78	30	90	ryllik
<i>Agrostis capillaris</i>	100	67	78	100	94	100	100	100	100	100	6	100	70	92	67	100	100	engkvein
<i>Alchemilla vulgaris</i> coll.	56				31		33	20	56	27	19	83	60	100				marikåpeslekta
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	100	89	22	100	100	100	100	40	78	100	63	58	90	100	22	10	10	gulaks
<i>Avenella flexuosa</i>	63		22		13	20	11			82		50	10	8	33		10	smyle
<i>Bistorta vivipara</i>	38				13	20			44			17	50	58				harerug
<i>Campanula rotundifolia</i>	100	33	22	40	63	50	44		33	100	56	67	50	75	89	90	40	blåklukke
<i>Carex pilulifera</i>	38	11				10	11		22	9		8						bråtestarr
<i>Carum carvi</i>	38						11		33		31	67		33			10	karve
<i>Cerastium fontanum</i>	50	11	78	40			11	80	44		13				22			vanlig arve
<i>Cirsium heterophyllum</i>	31	11				20	22		33					67				hvitbladtistel
<i>Dactylis glomerata</i>	69					20	89	100	11	18	38		30	25	78	40	90	hundegras
<i>Deschampsia cespitosa</i>	63	44	56		6	10	22	60	44	9		42		25				kvassbunke
<i>Elymus repens</i>	31						22	10			13				22		10	kveke
<i>Euphrasia</i> spp.	44			20					11			8	20	25	22		100	øyentrøstslekta
<i>Festuca ovina</i>	38			90	31		22		11						44	40		sauesvingel
<i>Festuca rubra</i>	81	33	78	30	88	30	100	100	100		19	75			78	70	100	rødsvingel
<i>Filipendula ulmaria</i>	38	22				10	33	10					10	83				mjødurt
<i>Fragaria vesca</i>	50				25	10	22			27			50	8	33		10	markjordbær
<i>Galium boreale</i>	50						33		56		13	50	70	83	67		40	hvitmaure
<i>Galium verum</i>	38								11		25		20		100	90	100	gulmaure
<i>Hieracium officinarum</i>	31				56		22		22	18			10					hårseve
<i>Hieracium</i> spp.	44		11						11	27		17	30	17	33			sveve-arter
<i>Holcus lanatus</i>	38	100	89	100			67	90	44									englodnegras
<i>Hypericum maculatum</i>	63		22	10	13	40	44	40		45		17	50	75				firkantperikum
<i>Knautia arvensis</i>	63						56	10	33	27	50	17	30	58	56		10	rødknapp
<i>Scorzoneroideis autumnalis</i>	38	56		70	75				67		6			8				føllblom
<i>Leucanthemum vulgare</i>	44		11		6		56		56	73		58		75				prestekrage
<i>Lotus corniculatus</i>	63	11		50		20			22			25	50	33	44	10	20	tirilunge
<i>Luzula multiflora</i>	50	44		30	63		22			27		50	50	17				engfrytle
<i>Nardus stricta</i>	31			10	6	10				18		25						finnskjegg
<i>Phleum pratense</i>	56				6		22	30	11	9	13		10	8		78		timotei
<i>Pimpinella saxifraga</i>	38										100	8	80		100	100	100	gjeldkarve
<i>Plantago lanceolata</i>	63	33	11	70	19	20	78		67			8	10	8				smalkjempe
<i>Poa pratensis</i>	75	22	78	20		10	22			31	58	10	8	56	60	50		bakkerapp
<i>Potentilla erecta</i>	69	44	22	60	44	60	78		56	82		50	40	67				tepperot
<i>Prunella vulgaris</i>	31			10			56		67			25		25				blåkoll
<i>Ranunculus acris</i>	100	78	67	50	50	50	89	100	78	64	31	67	70	83	11	60	50	bakksoleie
<i>Rhinanthus minor</i>	38			10		20						17	30	92			30	småengkall
<i>Rumex acetosa</i>	94	56	78	60	56	100	67	100	78	100	69	83	60	33	33	60		engsyre
<i>Schedonorus pratensis</i>	50	33	44				56	40					10	17	44	10		engsvingel
<i>Silene vulgaris</i>	31								11				30	8	22		10	engsmelle
<i>Stellaria graminea</i>	50	33				20	67	70			94	17	10				50	grasstjerneblom
<i>Taraxacum</i> spp.	44	22		30	19		11				13	17					10	løvetannselekta
<i>Trifolium medium</i>	38							90	22			50						skogkløver
<i>Trifolium pratense</i>	100	22	11	50	13	10	33	100	100	36	19	58	70	92	78	30	40	rødkløver
<i>Trifolium repens</i>	100	78	44	70	56	50	67	100	89	18	100	100	30	75	22	10	80	hvitkløver
<i>Veronica chamaedrys</i>	44			10	13		44			27			40	8			60	teskjeggveronika
<i>Veronica officinalis</i>	38			10	38	20			22	27		17						legeveronika
<i>Vicia cracca</i>	50	56		20			33	40			63	50	70	42				fuglevikke
<i>Viola canina</i>	38								33	27			60	58	22		30	engfiol
<i>Viola palustris</i>	38	78			63	20			11	9		17						myrfiol

av artene som var knyttet til disse slåttemarkene, gikk igjen fra slåttemark til slåttemark fra indre til ytre strøk, og ble registrert både på basefattig og på baserik mark, på tørr mark og på frisk mark. Slåttemarkene representerte ulike naturforhold og varierte også i størrelse noe som må tas i betraktning ved vurdering av resultatene.

Fellesarter

Av 229 arter som totalt ble registrert på de 16 slåttemarkene, ble 52 registrert på ≥ 5 slåttemarker (tabell 1). Ryllik *Achillea millefolium*, engkvein *Agrostis capillaris*, gulaks *Anthoxanthum odoratum*, blåklokke *Campanula rotundifolia*, bakkesoleie *Ranunculus acris*, rødkløver *Trifolium pratense* og hvitkløver *Trifolium repens* ble registrert på alle slåttemarkene. Smyle *Avenella flexuosa*, hundegras *Dactylis glomerata*, kvassbunke *Deschampsia cespitosa*, rødsvingel *Festuca rubra*, bakkerapp *Poa pratensis*, firkantperikum *Hypericum maculatum*, raudknapp *Knautia arvensis*, tirltunge *Lotus corniculatus* smalkjempe *Plantago lanceolata*, tepperot *Potentilla erecta* og engsyre *Rumex acetosa*, er vanlige arter som ble registrert i mer enn 63% av slåttemarkene. Andre vanlige arter som vi vanligvis forbinder med slåttemark hadde også høy forekomst (tabell 1).

Disse mest vanlige artene er planter som er svært tolerante når det gjelder ulike økologiske krav (ubikvisiter), og de inngår i mange naturtyper. I denne kategorien kan vi også regne flere mer næringskrevende arter som englodnegras *Holcus lanatus* og kvitblattistel *Cirsium heterophyllum*, og gjengroingsarter som mjødukt *Filipendula ulmaria*. I tillegg er kveke *Elymus repens* registrert på en rekke slåttemarker. Forekomst av disse artene indikerer gjerne mindre intensiv skjøtsel, og de finnes alle i mer enn 30% av slåttemarkene. Mjødukt er også en plante som oftest blir vraket av beitedyr. Ser vi imidlertid på hele listen (Hauge et al. 2005), kan langt flere arter komme innenfor kategorien, dvs. indikere manglende drift og begynnende forfall med gjengroing av skogsarter, lyng, lauv- og bartrær. Artene er likevel få på hver slåttemark og har samlet sett lav forekomst. Det er først og fremst lyskrevende engarter som karakteriserer de undersøkte slåttemarkene. Enkelte av disse engartene har imidlertid mer spesielle krav til blant annet næringsforhold, fuktighet, kalk i jorden og vintertemperatur, noe som gjør at de bare kan vokse i bestemte områder, dvs. i de slåttemarkene som oppfyller de økologiske kravene deres.

I tillegg til kriteriesettet for inndeling av engtyper i den nye utgaven av NiN og DN-håndboken (www.naturtyper.artsdatabanken.no, www.miljodirektoratet.no), har vi brukt den karakteristiske kyst-innlandsgradienten som bakgrunn for vår typeinndeling av slåttemark i fylket.

Arter kan brukes som indikasjon på spesielle krav til vintertemperatur (slåttemark i kyststrøk), tørre forhold/uttørkingsfare (slåttemark med tørrbakkekarakter i indre strøk og sandholdige enger i kyststrøk) og baserikhet/kalkinnhold (slåttemark med innslag av kalkkrevende arter), og vi har anvendt dette for å dele inn fem hovedtyper av slåttemark i Sogn og Fjordane, beskrevet nedenfor.

Indre Sogn: Tørr, baserik slåttemark

Indre strøk av Sogn og Fjordane har gjennomgående lite nedbør, og her finner vi ofte en kombinasjon av kontinentale arter og tørrbakkearter, gjerne arter som også krever noe baserikt jordsmonn, dvs. «rik slåtteng». Eksempler er bergmynte *Origanum vulgare*, dunkjempe *Plantago media*, engnellik *Dianthus deltoides*, engtjæreblom *Lychnis viscaria*, bakketimian *Thymus pulegioides* og bakkestjerne *Erigeron acris*. I tillegg finnes gjerne arter som gulmaure *Galium verum*, hvitmaure *Galium boreale*, kattedot *Antennaria dioica*, dunhavre *Avenula pubescens*, harerug *Bistorta vivipara*, gjeldkarve *Pimpinella saxifraga*, hårsveve *Hieracium officinarum*, neslesnyltetråd *Cuscuta europaea* ssp. *europaea* og fagerknoppurt *Centaurea scabiosa* på slåttemarka (figur 2) (Hauge & Austad 2008).

Indre Sogn og indre Nordfjord: Frisk, frodig, baserik slåttemark

På noe friskere mark og baserikt jordsmonn kan oppslag av ulike orkidéarter være typisk på gammel slåttemark. Brudespore *Gymnadenia conopsea*, nattfiol *Platanthera bifolia* og grønnkurle *Coeloglossum viride*, er eksempler på arter som ofte vokser sammen med marinøkkel *Botrychium lunaria*, hjertegrass *Briza media*, vill-lin *Linum catharticum* og bakkesøte *Gentianella campestris* (Hauge et al. 2005, Hauge & Austad 2008; figur 3). Engtypen finnes blant annet i områder som ligger relativt høgt ≥ 350 m o. h., og de beste utformingene finnes der utvaskingen av næringsemner i jordsmonnet er noe mindre og sommertemperaturene er noe høyere enn i midtre strøk av fylket.



Figur 2. Lite nedbør og et klima med varme somre og forholdsvis kalde vintre, fører til en spesiell artssammensetning på slåttemark i indre Sogn. Dunhavre, gulmaure og engtjæreblom er karakteristiske innslag i de svakt kontinentale tørrengene, sammen med blant annet gjeldkarve og fagerknoppurt. Molde, Lærdal. Foto: LH.

Little precipitation and a climate with warm summers and relatively cold winters will lead to a special selection of species in hay meadows in Indre Sogn. Avenula pubescens, Galium verum and Lychnis viscaria characteristically grow in the somewhat continental dry meadows, along with Pimpinella saxifraga and Centaurea scabiosa. Molde, Lærdal.

Indre og midtre Sogn, Sunnfjord og Nordfjord: Fattig slåttemark

Mest vanlig både i indre og midtre strøk av fylket er likevel slåttemarker på mer næringsfattig mark. Disse har et artsinnhold dominert av tigliger nevnte fellesarter og andre vanlige arter som reverumpe *Alopecurus pratensis*, kvassbunke, bakkerapp, sauesvingel *Festuca ovina*, småstarr *Carex nigra*, kornstarr *C. panicea*, prestekrage *Leucanthemum vulgare*, tveskjeggveronika *Veronica chamaedrys*, legeveronika *V. officinalis*, skogkløver *Trifolium medium*, firkantperikum *Hypericum maculatum*, markjordbær *Fragaria vesca*, blåkapp *Succisa pratensis*, rødknapp, engsmelle *Silene vulgaris*, rød jonsokblom *Silene dioica*, gjerdevikke *Vicia sepium*, gulflatbelg *Lathyrus pratensis*, rundbelg *Anthyllis vulneraria*, småengkall *Rhinanthus minor*, ulike fiolarter og skogstorkenebb *Geranium sylvaticum*, arter som inngår i ulike artskombinasjoner alt

etter lokalisering, fuktighetsforhold og hevdtilstand (Bjørndal 1986, Hauge & Austad 2008, Hauge et al. 2008; figur 4).

Ytre kyststrøk: Fattig slåttemark

Mot kysten skjer det en endring når det gjelder slåttemarksarter. Selv om mange av artene som er nevnt ovenfor inngår i slåttemark også på kysten, vil vi her kunne finne spesielle arter og artskombinasjoner. Engkarse *Cardamine pratensis* og tusenfryd *Bellis perennis* er typiske innslag på friske, noe næringsrike enger. Mest karakteristisk i engene i kyststrøk er likevel jordnøtt *Conopodium majus* og kusymre *Primula vulgaris*, men også kystgrisøre *Hypochaeris radicata*, geitsvingel *Festuca vivipara* og vestlandsvikke *Vicia orobus* finnes (Austad & Hauge 2008, Sem 2007, Koller 2010; figur 5).

På grunn av store nedbørsmengder og et relativt kjølig klima er også en mer frisk-fuktig ut-

3



Figur 3. Den artsrike slåttemarka på Vidme i Aurland har innslag av mange orkidéarter som brudespore, marinøkkel, vill-lin og bakkesøte. Foto: LH.

Hay meadows rich in species at Vidme in Aurland include many types of orchids, e.g. Gymnadenia conopsea, Botrychium lunaria, Linum catharticum and Gentianella campestris.

forming av fattig slåttemark utbredt langs kysten. Her kan blant annet hanekam *Lychnis flos-cuculi* og «flekkmarihånd» *Dactylorhiza maculata*, være karakteristiske innslag sammen med ulike siv- og starr-arter (figur 6).

Ytre kyststrøk: Tørr, baserik slåttemark (dyneeng)

På dyneenger (gammel slåttemark og naturbeitemark) som ofte har et høgt innhold av kalk, finner vi gjerne store forekomster av basekrevende arter, slik vi også finner det på kalkrik mark i indre strøk. Her vokser blant annet brudespore, nattfiol, grønnkurle, stortveblad *Listera ovata* og vårmarihånd *Orchis mascula*, sammen med arter som vill-lin, dunhavre, hestehavre *Arrhenatherum elatius*, hjertegras, jåblom *Parnassia palustris*, vill-løk *Allium oleraceum*, blåfjør *Polygala vulgaris*, sandstarr *Carex arenaria*, gjeldkarve, blåknapp, rødknapp, marianøkleblom *Primula veris*, marinøkkel og ormetunge *Ophio-glossum vulgatum* (Austad & Hauge 2008, 2010,

Frøland 2010, Holtan 2013, Austad & Hamre 2013). Dyneengene som tidligere har vært slått (Austad & Hauge 2010), opprettholdes i dag ofte gjennom husdyrbeiting (Holtan 2013, Austad & Hamre 2013). Helt ute på kysten finner vi noen helt spesielle slåttemarker dominert av enten kystblåstjerne *Tractema verna* eller marianøkleblom, begge knyttet til base-rike naturbeitemarker og slåttemarker i fylket. De to undertypene er vist på figur 7 og 8.

Våre vest-norske slåttemarker er truet

Registreringen av de 16 artsrike slåttemarkene som tidligere er omtalt (figur 1), avslørte at de fleste av dem ikke var i tradisjonell drift med slått i 2003/2004. Mange av slåttemarkene befant seg i en overgangsfase med driftsendringer og i et tidlig suksesjonsstadium med begynnende gjengroing. Bare fire av de 16 undersøkte slåttemarkene var i god hevd. Dette ga grunn til bekymring og førte til at også de 76 slåttemarkene registrert i 1991 (lokalisert til indre Sogn) ble undersøkt på nytt i 2005. Av disse



Figur 4. Også de «fattige» slåttemarkene kan være fargerike og ha et stort artsmangfold. Prestekrage, engtjæreblom, småengkall, tirlitunge, føyblom, firkantperikum og skogstorkenebb er vanlige sammen med blant annet engkvein, gulaks og bleikstarr. Fra Sogndalsdalen, Sogndal. Foto: LH.

Hay meadows poor in nutrients and lime may appear colourful and show a rich variety of species. Leucanthemum vulgare, Lychnis viscaria, Rhinanthus minor, Lotus corniculatus, Scorzoneroidea autumnalis, Hypericum maculatum and Geranium sylvaticum are commonly found along with Agrostis capillaris, Anthoxanthum odoratum, and Carex pallescens. Sogndalsdalen, Sogndal.

viste det seg at bare 1/3 var i tradisjonell bruk. De fleste hadde blitt utsatt for arealbruksendringer, bruksendringer med overgang til beite, oppgjødsling og/eller gjengroing. Trenden viste seg altså å være den samme både på lokalt nivå (indre Sogn) og regionalt nivå (Sogn og Fjordane). I dag, 10 år etter, er situasjonen ytterligere forverret.

I tillegg til nedbygging av jordbruksmark og oppgjødsling av marginal slåttemark, er det i første rekke omlegging av driften til for eksempel beitemark, eller opphør av drift med påfølgende gjengroing, som som er de største truslene for slåttemarkene i Sogn og Fjordane i dag.

Omlegging fra slått til beite

Istedenfor å la tidligere ryddet slåttemark ligge brakk og bli gjenstand for gjengroing og skogetablering, har mange gårdbrukere i fylket tydd til husdyrbeiting for å holde markene åpne når gårdsdriften har blitt

reduisert eller lagt ned. Imidlertid vil bruk av beitedyr uten etterrydding generelt føre til at enkelte beiteindikatorer lett kan ta overhånd på tidligere slåttemark. Særlig på frisk mark kommer endringer raskt. Kvassbunke og blåtopp *Molinia caerulea* er tuedannende arter som ikke er av de mest attraktive beiteplantene for husdyr, og som hurtig kan spre seg og bli dominerende. I tillegg fører opptråkking rundt kraftige tuer til at frostpåvirkningen «løfter» tuene ytterligere. I ytre strøk er lyssiv *Juncus effusus* og knappsiv *J. conglomeratus* problematiske. Plantene beites lite, og får dermed fortrinn når det gjelder vekst; de formerer seg ved underjordiske organer og er svært vanskelige å bli kvitt når de først har etablert seg. Marehalm *Ammophila arenaria* og strandrug *Leymus arenarius* vokser på sanddyner og strandnære enger (dyneenger), og høgt kiselinnhold gjør at beitedyr vanligvis unngår disse. Også giftige og stikkende planter er ødeleggende både for



Figur 5. Slåttemark dominert av jordnøtt må regnes som fattig slåttemark på kysten. Ulike utforminger finnes. Foto: LH.
Hay fields which are dominated by Conopodium majus must be regarded as lean hay fields along the coast. This vegetation occurs in several specific variations.

produksjon og artsdiversitet på gammel slåttemark dersom de får utvikle seg ukontrollert. Kystbjørnekjeks *Heracleum sphondylium* ssp. *sphondylium* er en lyskrevende, kraftig problemart på kulturmark og i vegkanter langs kysten. Planten har både omfattende frøproduksjon, og enkeltindividene tar stor plass i feltsjiktet. Dette har i det siste blitt svært tydelig på dyneengene i Hoddevik, som i dag beites av storfe og sau (Austad & Hamre 2013).

Mangelfull drift

Det kan være vanskelig å se de første forfallstendensene i en slåttemark som ikke lenger blir drevet tradisjonelt. Mange av våre artsrike slåttemarker er næringsfattige og/eller tørre med grunt jordsmonn. Slike slåttemarker vil endre seg relativt langsomt når driften opphører (Auestad et al. 2011). Sogn og Fjordane er imidlertid et fylke hvor mye nedbør gjennom året er vanlig i mange distrikt. På friskfuktig slåttemark medfører mye nedbør at det raskt kan skje endringer i vegetasjonssammensetningen når tradisjonell drift opphører. De første sporene på

forfall vil være at en eller et par arter vil begynne å spre seg og dominere mindre partier av arealet. Slåttemarker som ikke lenger drives aktivt, vil også hurtig få spredte oppslag av lauvtrær (figur 9A og B). Når marka ikke høstes lenger (slås, beites), vil biomassen bli liggende over vinteren og danne strøsjikt. Gjengroing er trolig den største utfordringen som våre gamle slåttemarker står overfor.

Status for slåttemarker i Sogn og Fjordane og nye utfordringer

For Sogn og Fjordane ble i 2014 Grinde-Engjasete i Leikanger kommune og Hoddevik-Liset i Selje kommune utvalgt som nasjonale kulturlandskap (Statens landbruksforvaltning et al. 2008). Grinde-Engjasete ble først og fremst valgt ut på grunn av store areal med lauveng, hagemark og høstingsskog dominert av styvingstrær, men her finnes også fragmenter av forholdsvis artsrik slåttemark. Deler av området forvaltes og skjottes av grunneiere med økonomisk støtte fra Miljødirektoratet via Fylkesmannen. Forekomst av artsrik eng var en av hoved-



Figur 6. Frisk-frodig slåttemark med hanekam og flekkmariehånd er vanlige innslag langs kysten av Sogn og Fjordane. Foto: LH.
Fresh and lush hay fields with Lychnis flos-cuculi and Dactylorhiza maculata occur commonly along the coast of Sogn og Fjordane.

grunnene til utvelgelse av Hoddevik-Liset-området. Her er det godt bevarte jordnøtt- og kusymreenger, samt orikidédominerte dyne-enger med hjertegras, marianøkleblom og rødlistede arter som ormetunge og dynejordtunge *Geoglossum cookeanum*. Ulike skjøtselstiltak er igangsatt for dyne-engene i Hoddevik (Austad & Hamre 2013).

I 2011 ble handlingsplanen for slåttemark (semi-naturlig eng) iverksatt for Sogn og Fjordane fylke (Direktoratet for naturforvaltning 2009). Hele 98 slåttemarker er innlagt i naturdatabasen for fylket. Imidlertid er det per 1.10.2014 bare detaljregistrert og utarbeidet restaurerings- og skjøtelsesplaner for 18 slåttemarker (Johannes Anonby pers. medd.). For disse er det inngått avtaler (inkl. økonomiske tilskuddsmidler) med grunneiere og brukere som sørger for riktig skjøtsel, slik at artsmangfold og særpreg bevarer. Imidlertid er skjøtelsen både av nasjonalt utvalgte kulturlandskap og av artsrike slåttemarker etter handlingsplanen frivillig og basert på grunneiers interesse og kapasitet.

I utgangspunktet burde våre resterende slåt-

temarker i Sogn og Fjordane være godt ivarettatt med omfattende kartleggingsarbeid gjennom mange år, opplysende virksomhet, tilskuddsmidler til gårdbrukere og utarbeiding av skjøtelsesplaner. Erfaringer fra arbeidet med utvalgte slåttemarker viser også at grunneierne oftest er interesserte i at engene skal bli skjøttet på tradisjonelt vis. Men det er også flere som ikke ønsker å påta seg slikt arbeid, både fordi det er tidkrevende, men også fordi de ikke har den handlingsbårne kunnskapen som er knyttet til slått. En aktuell løsning på dette kan være å etablere en gruppe av profesjonelle landskapspleiere som kan utføre skjøtelsesarbeid i en større region. Disse kan gjerne være knyttet til et friluftsmuseum, grendelag, lokalhistorielag e.l. og også ha arbeidsoppgaver der. På museene finnes både kunnskap om tradisjonelle driftsteknikker i landbruket og gjerne også en velutstyrt redskaps-park (Hauge 2002). Museene kan også utgjøre en kjerne for formidling og slik sikre en forsvarlig fremtidig forvaltning av disse biologiske kulturminnene. Mange av våre mest artsrike enger er i dag i svake



Figur 7. En helt spesiell art vi finner på slåttemark helt ute på kysten, er kystblåstjerne *Tractema verna* (Helle 1990). Planten har trolig kommet tidlig til Norge, og det spekuleres i om planten kom med fôr fra De britiske øyene i vikingetiden. Planten er sjelden, og er bare registrert på de ytre øyene på Vestlandet: Ro Karmøy, SF Solund og Askvoll, MR Haram. Artens kjerneområde er i Askvoll i Sogn og Fjordane. Sandøy, Askvoll. Foto: LH.

Coastal meadow with Tractema verna. The occurrence of this plant is definitely associated with oceanic conditions. The occurrence of Tractema verna might be associated with the Vikings bringing with them hay from the British Isles. The species is very rare and is only found on the outer coast in Norway at Karmøy, Solund, Askvoll and Haram municipalities.

gjengroingsstadier, og å finne frem til korrekt skjøtsel for bevaring nettopp av dette mangfoldet, er en vanskelig og utfordrende oppgave.

Det er få slåttemarker som er vernet etter naturvernloven i Norge, og ingen i Sogn og Fjordane, med unntak av at mindre areal skjøttes innenfor landskapsvernområdene i Nærøyfjorden i Aurland og i Mørkrisdalen i Luster. Dersom en slåttemark finnes innenfor et tradisjonelt verneområde, som for eksempel et landskapsvernområde, er den stort sett sikret en langsiktig og stabil skjøtsel. Utfordringen er som regel at de mest verdifulle slåttemarkene ligger utenfor verneområdene og er ganske spredt. Det bør derfor diskuteres om ikke noen av de artsrike, utvalgte slåttemarkene bør være gjenstand for mer omfattende ordninger enn kortsiktige avtaler med grunneierne. Slåttemarker må imidlertid vernes gjennom tradisjonell bruk og ikke ved et passivt

vern. Gjennom vern kan de utvalgte slåttemarksarealene få et mer skreddersydd og lovfestet forvaltningsregime i fremtiden med tilpasset, mer intensiv og selektiv skjøtsel. Blir slåttemarkene enda mer truet, må en også tenke i retning av tradisjonelt vern som naturreservat. Her kan en definere verneformål og utarbeide restaurerings- og skjøtelsesplaner som skal oppfylle dette formålet, og legge opp til langsiktig overvåking.

Til tross for en stor innsats for å ta vare på en truet kulturmarkstype, må vi likevel erkjenne at arealene med artsrik slåttemark blir både færre og mindre også i Sogn og Fjordane, og finnes i dag stort sett bare som rester og fragmenter. Utvalgte nasjonale kulturlandskap og utvalgte naturtyper har bidratt til å øke forvaltningsinnsatsen i disse områdene. Det er bare å håpe at eksisterende virkemidler fungerer slik at disse biologiske kulturminnene også



Figur 8. Marianøkleblom er en flerårig urt som har sitt hovedvoksested på Østlandet og i Trøndelag. Planten er i utgangspunktet sjelden på kysten. Lenger nord, og også på Sørlandet kan marianøkleblom være spredt fra hager. Planten trives på naturbeitemark og slåttemark med baserikt, gjerne tynt jordsmonn. Her vokser den sammen med en rekke andre basekrevende arter. Planten vokser også i lysåpen lauvskog og skogkanter, oftest i tilknytning til edellauvskog. Et spesielt voksested hvor marianøkleblom har dannet store bestander, er på dyneengene i Hoddevik (delvis Ervik), hvor den kan dekke flere titalls daa. Foto: IA.

Primula veris is a perennial species with its main habitats in the eastern parts of Norway and in Trøndelag on lime-rich and thin soil, often associated with deciduous woodlands. At the coast the species is rare. *Primula veris* grows in large quantities on the sand-dune-meadows at Hoddevik in Selje. In addition to this plant, which gives the fields a deep yellow colour during early June, many lime-demanding species occur there. Previously, these sand dune hay meadows were mown. This special area and the species occurring here is still maintained by livestock grazing.

kan være en del av det vestnorske kulturlandskapet i fremtiden. En gladmelding fikk fylket da solblom *Arnica montana*, en engart som vi lenge har trodd at var forsvunnet i Sogn og Fjordene, ble gjenfunnet i slåttemark i Stryn i 2013 (Kristina Bjureke pers. medd.).

Slåttemarkene er svært labile system. Endringer i klima (nedbør, temperatur, vekstsesongens lengde) fra år til år kan raskt føre til framvekst av enkeltarter og tilbakegang av andre, noe som kan kreve spesifikke skjøtselstiltak. Under arbeidet med registrering av artsrike slåttemarker i fylket har vi i de siste årene erfart at enkelte arter sprer seg lett. Nevnes kan einstape *Pteridium aquilinum*, kystbjørnekjeks, englodnegras, mjødukt, hundekjeks

Anthriscus sylvestris og blåtopp, alle velkjente oppslag på slåttemark ved svak eller manglende drift (Austad & Koller 2009, Austad et al. 2007; Austad & Hauge 2010). Men kraftig utvikling av arter som vi regner som typiske engarter som småengkall, bakkesoleie, engsyre, karve *Carum carvi*, blåkoll *Prunella vulgaris* og ryllik, kan også på sikt komme til å gi oss nye skjøtselsutfordringer. Dette er planter som har spesielle vekst- og spredningsmekanismer (Korsmo 1954) som kan gi dem fortrinn ved endret klima. Fortsetter klimaendringene, med forlenget vekstsesong over flere år, i tillegg til økt tilførsel av nitrogen gjennom nedbøren, så kan produksjonen i slåttemarka øke ut over det som tidligere har vært vanlig, også på næringsfattige, lavproduserende

Figur 9. A Artsrik slåtteeeng i 1997. **B** Oppslag av bregner, tistler, lyng og lauvtrær forteller tydelig om endring i bruk og vegetasjonssammensetning i 2009, tolv år senere. Er imidlertid ikke gjengroingen kommet for langt, vil slik slåttemark kunne restaureres slik tilfellet også er for denne slåttemarka i Sogndal. Rydding av lauvkratt og lyng og uttak av biomassen fra feltsjiktet må gjentas flere ganger før tradisjonelle driftsformer kan tas i bruk igjen. Foto: LH.

A Hay meadow rich in species in 1997. But spread of ferns, thistles, heath and deciduous trees clearly indicates a change in management in 2009, 12 years later. However, if this overgrowing has not gone too far, such a meadow could be restored, as is the case with this hayfield in Sogndal. Clearing of underbrush and heath and removal of biomass from the field layer must be repeated several times before one will be able to resume traditional farming techniques.



engareal. Selv på slåttemarker som fortsatt hevdes med vårbeiting, sen slått og høstbeiting, er det grunn til å være urolig for dagens utvikling (figur 10). Kraftig framvekst av enkeltarter kan tyde på at tradisjonelle driftsformer ikke makter å ta ut tilstrekkelig av produksjonen. En kan spørre seg om det i dag skjer økologiske endringer i slåttemarka som krever andre og mer intensive skjøtselstiltak og skjøtselrutiner enn de som vi til nå har anbefalt i tråd med tidligere, tradisjonell drift? Bare langsiktig forskning vil kunne gi oss svar på dette. Derfor bør det settes i gang en mer intensiv overvåking av våre siste slåttemarker, ikke bare i Sogn og Fjordane, men i hele landet.

Den største utfordringen som vi imidlertid nå

står overfor, er hvordan dagens *politiske klima* vil påvirke slåttemarkene våre på sikt. Forskriftene i naturmangfoldloven er nå oppe til vurdering og når det gjelder landbrukspolitikken er det i dag stor usikkerhet. Subsidier innrettes i stadig større grad mot storskaladrift, kravet til omsetning økes, og internasjonale handelsavtaler begrenser mulighetene for å ta spesielle hensyn til den norske gårdbrukeren. Dette rammer hardt småskalalandbruket i distriktene og vestlandsbrukene i særdeleshett, og med den konsekvens at også våre vest-norske slåttemarker blir ytterligere truet.



Figur 10. Til tross for aktiv, tradisjonell drift med vårbeiting, sen slått og høstbeiting, har en tidligere artsrik slåttemark på Grinde fått et stort oppslag av kraftigvoksende arter i 2014. Blant annet har småengkall blitt dominerende i feltsjiktet og fortrenger andre arter. Foto: LH.

In spite of active, traditional farming practice, including spring grazing, late season haymaking and autumn grazing, a hayfield which formerly had a variety of species has experienced an extensive spread of fast-growing species in 2014. Rhinanthus minor is now dominating the field layer and crowd out other species.

Litteratur

- Auestad, I., Rydgren, K. & Austad, I. 2011. Road verges: potential refuges for declining grassland species despite remnant vegetation dynamics. *Annales botanici fennici* 48:289|303.
- Aune, B. 1993. Temperaturnormaler. Normalperiode 1961-1990. DNMI rapport nr. 02/93. Det norske meteorologiske institutt.
- Austad, I. & Hamre, L.N. 2013. Effekt av skjøtsel på kalk-dyneeng på Reitanr-Hoddevik. Overvåking av feltsjiktvegetasjonen 2013. Resultat med foreløpige kommentarer. Høgskulen i Sogn og Fjordane. Notat til Fylkesmannen – Landbruksavdelinga i Sogn og Fjordane.
- Austad, I. & Hauge, L. 2008. Supplerande kartlegging av biologisk mangfald i jordbrukets kulturlandskap i Sogn og Fjordane. registrering for kommunane Selje, Vågsøy og Bremanger. Rapport R/ Nr. 01/08. Avdeling for ingeniør- og naturfag. Høgskulen i Sogn og Fjordane.
- Austad, I. & Hauge, L. 2010. Hoddevik i Selje. Skjøtelsesplan for kulturlandskapet. Delområde under nasjonalt kulturlandskap, Hoddevik-Liset. Rapport R.Nr. 02/10. Høgskulen i Sogn og Fjordane.
- Austad, I. & Koller, A. 2009. Årdal i Selje. Skjøtelsesplan for kulturlandskapet. Delområde under nasjonalt, utvalgt kulturlandskap – Hoddevik – Liset. Rapport R.Nr. 06/09. Høgskulen i Sogn og Fjordane.
- Austad, I. & Rydgren, K. 2014. Etablering av slåtteeng. Resultat frå et forsøk på De Heibergske Samlinger – Sogn folkemuseum. *Blyttia* 72:3-18.
- Austad, I. & Øye, I. 2001. Den tradisjonelle Vestlandsgården som kulturbiologisk system. I Skar, B. (red.). Kulturminner og miljø. Forsking i grenseland mellom natur og kultur. s. 135-205. Norsk Institutt for kulturminneforskning.
- Austad, I., Hauge, L. & Helle, T. 1993. Kulturlandskap i Sogn og Fjordane. Bruk og vern. Sluttrapport. Avd. for landskapsøkologi. Sogn og Fjordane distriktshøgskule.
- Austad, I., Rydgren, K., Sørensen, K.R. & Byrkjeland, L. 2007. Bevaring av genressurser: Etablering av urterik slåttemark på Sunnfjord museum, Sogn og Fjordane. Høgskulen i Sogn og Fjordane. Rapport R-Nr.2/07.
- Bakkestuen, V., Erikstad, L. & Økland, R.H. 2008. Stepless models for regional biogeoclimatic variation in Norway.-J.Biogeogr. 35: 1906-1922.

- Bjørge, T. & Hjelte, K.L. 1996. En forhistorisk gard i Selje. *Arkeo* 1996/1:5-9.
- Björndal, J.E. 1986. Vegetasjonsøkologi og utvikling på urterike slåtteen-ger i Sogndalsdalen, indre Sogn. Hovedfagsoppgave ved Botanisk institutt, Universitetet i Bergen.
- Direktoratet for naturforvaltning, 2009. Handlingsplan for slåttemark. Handlingsplaner for trua arter og naturtyper i Norge. DN rapport 2009-6.
- Domaas, S. T., Hamre, L.N. & Austad, I. 2003. Historical cadastral maps as a tool identifying key biotopes in the cultural landscape. In: Tiezzi, E., Brebbia, C.A. & Usò, J.L. (eds.). *Ecosystems and Sustainable Development IV*, vol. 2. *Advances in Ecological Sciences* 19, WIT Press, s. 913-924.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12:1-279.
- Frøland, T. 2010. Sanddyner i Sogn og Fjordane. Økologi og forvaltning. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport 2-2010.
- Frøland, E.J. 1993. Nedbørmønstre. Normalperiode 1961-1990. DNMI-rapport nr. 39/93. Det norske meteorologiske institutt.
- Halvorsen, R., Andersen, T., Blom, H.H., Elvebakk, A., Elven, R., Erikstad, L., Gaarder, G., Moen, A., Mortensen, P.B., Norderhaug, A., Nygaard, K., Thorsnes, T. & Ødegaard, F. 2009. Naturtyper i Norge – Teoretisk grunnlag, prinsipper for inndeling og definisjoner. Naturtyper i Norge, versjon 1.0. Artikkel 1:1-210.
- Hamre, L.N., Domaas, S. T., Austad, I. & Rydgren, K. 2007. Land-cover and structural changes in a western Norwegian cultural landscape since 1865, based on an old cadastral map and field survey. *Landscape Ecology* 22:1563-1574.
- Hauge, L. 2002. Kulturlandskap og museum. Er musealt vern nødvendig for å verne deler av det historiske kulturlandskapet? I: Austad, I & Ådland, E. (red.). *Kulturminner, kulturlandskap og kultur-turisme*. S. 92-97. Universitetet i Bergen-Bergen museum og Høgskulen i Sogn og Fjordane.
- Hauge, L., & Austad, I. 2008. Supplerende kartlegging av biologisk mang-fald i jordbrukets kulturlandskap i Sogn og Fjordane. Registrering for kommunane Balestrand, Vik, Leikanger, Sogndal, Luster, Lærdal, Aurland og Årdal. Rapport R/Nr. 03/08. Avdeling for ingeniør- og naturfag. Høgskulen i Sogn og Fjordane.
- Hauge, L., Natlandsmyr, B. & Austad, I. 2005. Artsrike slåtte- og beite-enger i Sogn og Fjordane, status for eit utval av lokalitetar. Rapport R/Nr. 05/05. Høgskulen i Sogn og Fjordane.
- Hauge, L., Nordbakken, J.F. & Austad, I. 2008. Supplerende kartleg-ging av biologisk mangfald i jordbrukets kulturlandskap i Sogn og Fjordane. Registrering for kommunane Flora, Førde, Gloppen, Eid og Stryn. Rapport R/Nr. 02/08. Avdeling for ingeniør- og naturfag. Høgskulen i Sogn og Fjordane.
- Helle, T. 1990. Kulturlandskap og kulturmarker i Askvoll kommune. Rapport 14. Sogn og Fjordane distriktshøgskule. Avdeling for landskapsøkologi.
- Holtan, D. 2013. Supplerende kartlegging av naturtyper i Selje kommune i 2012. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, rapport nr. 2-2013.
- Koller, A.L. 2010. Gården Årdal i Selje – en vegetasjonsøkologisk undersøkelse av kulturmark. Masteroppgave ved Institutt for na-turforvaltning. Universitetet for miljø og biovitenskap.
- Korsmo, E. 1954. Ugras i nåtidens jordbruk. Norsk Landbruks Forlag, Oslo.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (red.). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken.
- Losvik, M. & Austad, I. 2002. Species introduction through seeds from an old, species-rich hay meadow: Effects of management. *Applied Vegetation Science* 5:185-194.
- Lunden, K. 2002. Norges landbrukshistorie II. 1350-1814. Frå svarte-dauden til 17 mai. Samlaget.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk. Hønefoss.
- Myhre, B. & Øye, I. 2002. Norges landbrukshistorie I. 4000f.Kr. – 1350 e. Kr. Jorda blir levevei. Samlaget.
- Norderhaug, A., Austad, I., Hauge, L. & Kvamme, M. 1999. Skjøt-selsboka for kulturlandskap og gamle norske kulturmarker. Landbruksforlaget.
- Sem, G.K. 2007. Selja- et landskap i endring. En plan for istandsetting og skjøtsel av kulturlandskapet. Masteroppgave ved Institutt for naturforvaltning. Universitetet for miljø- og biovitenskap.
- Skre, B. G. 1994. Havråboka. Soga om ein gamal gard på Osterøy. Stiftinga Havråtunet.
- Statens landbruksforvaltning, Riksantikvaren & Direktoratet for natu-rforvaltning. 2008. Utvalgte kulturlandskap i Jordbruket. Tilrådning til Landbruks- og matdepartementet og Miljøverndepartementet. Statens landbruksforvaltning.
- Svalheim, E. 2014. Slåttemark. Høringsutkast for faktaark. Beskrivelse til ny handbok. Miljødirektoratet.

Internettadresser

<http://www.miljodirektoratet.no/Global/dokumenter/tema/milj%C3%B8overv%C3%A5king/kartlegging-dnhandbok-fakta-ark2014.pdf>

<http://www.naturtyper.artsdatabanken.no>

Muntlige kilder

Kristina Bjureke, botaniker, Botanisk hage, Tøyen, Universitetet i Oslo.

Johannes Anonby, naturvernkonsulent hos Fylkesmannen i Sogn og Fjordane

Bustsivaks *Isolepis setacea*, reetablering av ødelagt lokalitet og nye funn av arten i Sunnhordland

Per Fadnes

Fadnes, P. 2015. Bustsivaks *Isolepis setacea*, reetablering av ødelagt lokalitet, og nye funn av arten i Sunnhordland. Blyttia 73: 156-160.

Isolepis setacea, reestablishing of a spoiled locality, and new findings of the species in Sunnhordland, Western Norway.

From 2007 on, several new localities for *Isolepis setacea* have been found in Sunnhordland. One explanation is that an intensive investigation of cultural landscapes has been carried out over the last years. In 2013 the richest known occurrence of *Isolepis setacea* in Stord was destroyed when it was covered with huge amounts of stones and gravel by a construction machine. In 2014 a local group of The Norwegian Botanical Society made an attempt to reestablish the locality by trying to remove the stones and gravel from the area. The year 2013 was a year of massive flowering of the species, and one should therefore be cautious when concluding that the rescue operation has been successful. Nevertheless, In 2014 several tussocks of *Isolepis setacea* were observed in the previously destroyed locality.

Per Fadnes, Høgskolen Stord/Haugesund, PB 1064, NO-5407 Stord per.fadnes@hsh.no

Bustsivaks *Isolepis setacea* (L.) R.Br. har i Norge sin hovedutbredelse i Hordaland og Rogaland og regnes som en sørvestlig art. I den siste rødlista (Kålås et. al.2010) er arten vurdert som sterkt truet (EN), fordi den har vist en sterk tilbakegang de siste årene. Bustsivaks er en liten, uanselig, 5–15 cm høy plante som vokser i små tuer. På grunn av størrelsen kan det være lett å overse arten, men når en kjenner den, er den enkel å bestemme. Stråene er runde og glatte, og har som oftest ett eggformet aks som sitter et lite stykke nedenfor toppen av strået (figur 1).

Den er knyttet til fuktige tråkksamfunn, ofte dyretråkk, stier, skogsbilveier og kjerreveger. Arten tåler lite konkurranse og forsvinner fort ved tilgroing av andre mer konkurransesterke arter. Den er ettårig til fåårig, og overlever derfor ofte i form av frø. Fra Sunnhordland har den vært kjent fra flere lokaliteter, og den nordligste kjente lokaliteten i verden var fram til 2014 fra Hovaneset, som ligger på Hystad like nord for Leirvik på Stord. Hystad har en rekke funn av arten helt tilbake til 1931 med ett dokumentert funn på Hovaneset fra 1955 (Artsdatabanken, Artskart 2015). Funn av bustsivaks i Sunnhordland går imidlertid helt tilbake til 1896, da den ble funnet av Kaalaas ved Ådlandsvatnet i Stord der den også finnes i dag. Arten er ellers kjent fra



Figur 1. Bustsivaks *Isolepis setacea*. Landåsvatnet. Foto: PF 03.07.2013.

Eurasia, Afrika og Australia. Ifølge rødlistedatabasen (Rødlistedatabasen, Artsdatabanken 2015) har den tidligere vært relativt vanlig på Sør-Vestlandet, men har hatt en dramatisk tilbakegang frem til 2010 da det ikke var kjent mer enn ca. 20 lokaliteter. Fra 2007, da det ble utført naturtypekartlegging for Stord og Fitjar (Moe og Fadnes 2008), og frem til i dag, har det blitt søkt spesielt etter denne planten i Sunnhordland.

Tabell 1. Nye funn av Bustsivaks *Isolepis setacea* i Sunnhordland i perioden 2007–2014. (AV: Arne Vatten, AK: Asbjørn Knutsen, ME: Margareta Edqvist, PF: Per Fadnes)

New findings of Isolepis setacea in Sunnhordland in the period 2007–2014.

Kommune	Lokalitet	Kordinat 32V	Funnår	Finner	Referanse	Voksested
Stord	Ådlandsvatn. N	LM0224433948	2007	PF/AV	Moe & Fadnes 2008	Fuktig sti/myr
Stord	Ådlandsvatn. Ø	LM0304734381	2007	PF/AV	Moe & Fadnes 2008	Bekkekant
Stord	Landåsvatn	LM0190831833	2007-14	PF	Moe & Fadnes 2008	Fuktig sig
Stord	Landåsvatn	LM0191231765	2013-14	PF	Artskart 2015	Vegkant
Stord	Landåsvatn	LM0169532105	2013	PF	Artskart 2015	Vegkant/utgått
Stord	Hovaneset	LM0579734618	2013-14	PF	Fadnes 2014	Sauetråkk
Stord	Skjephauksvatn	LM0155031122	2013	AV	Artskart 2015	Fuktig sti
Stord	Skjephauksvatn	LM0146831256	2013	AV	Artskart 2015	Fuktig sti
Stord	Sponavikjo	LM0432531470	2015	PF	Artskart 2015	Fuktig sti
Stord	Stordalen	KM9953734014	2013	AV	Artskart 2015	Skogsveg/sti
Stord	Stordalen	KM9935034378	2013	AV	Artskart 2015	Skogsveg/sti
Stord	Ådlandsvatn V	LM0229433455	2014	AV	Artskart 2015	Strandkant/myr
Stord	Slåtteløkjen	LM0303335778	2014	AV	Artskart 2015	Vegkant
Stord	Agdestein	LM0543941405	2014	AV	Artskart 2015	Kjerreveg
Stord	Føyno	KM9826328124	2014	PF/AV	Artskart 2015	Vegkant
Sveio	Vikse	KM8953501535	2013	PF	Artskart 2015	Kjerreveg
Sveio	Vikse	KM8951001580	2013	PF	Artskart 2015	Kjerreveg
Bømlo	Spyssøya	KM9582426805	2009 (2014)	ME (PF)	Fadnes & Knutsen 2014	Sauetråkk
Bømlo	Spyssøya	KM9597426560	2013 (2014)	AV (PF)	Fadnes & Knutsen 2014	Kjerreveg
Bømlo	Spyssøya	KM9887026559	2013 (2014)	AV (PF)	Fadnes & Knutsen 2014	Kjerreveg
Bømlo	Spyssøya	KM9582426682	2013	AV	Fadnes & Knutsen 2014	Beitemark
Bømlo	Spyssøya	KM9582126725	2013	AV	Fadnes & Knutsen 2014	Beitemark
Bømlo	Spyssøya V	KM9580126870	2013	AV	Fadnes & Knutsen 2014	Fuktig sig
Bømlo	Spyssøya Ø	KM9657626527	2013	AV	Fadnes & Knutsen 2014	Beitemark
Bømlo	Spyssøya Ø	KM9635926604	2013	AV	Fadnes & Knutsen 2014	Kjerreveg
Bømlo	Vestre Vika	KM8464616574	2013	PF/AK	Artskart 2015	Bekkesig
Bømlo	Vestre Vika	KM8478216910	2013 (2014)	AV (PF)	Artskart 2015	Kjerreveg
Bømlo	Berge	KM8566917233	2013	PF/AV	Artskart 2015	Kjerreveg

I denne artikkelen beskrives ødeleggelse og reetablering av en av de største kjente forekomstene i Sunnhordland, og nye funn av arten som er gjort de siste årene.

Reetablering av ødelagt lokalitet

Under naturtypekartleggingen i Stord og Fitjar i 2007 ble det gjort noen nye funn av bustsivaks i Stord kommune (Moe og Fadnes 2008). Arten var fra før kjent fra flere lokaliteter, men de fleste var gamle funn og utgått (Artsdatabanken, Artskart 2015). Rundt Ådlandsvatnet, som òg er kjente for forekomster av soleigro *Baldellia repens* og trådbregne *Pilularia globulifera*, ble det gjort to funn av arten. I tillegg ble det funnet en stor lokalitet ved Landåsvatnet, like ved en populær turveg i nærheten av Leirvik sentrum (figur 2). Denne lokaliteten er i starten av en lite brukt traktorveg som krysser en liten bekk som renner ut i Landåsvatnet.

Lokaliteten er tidvis oversvømmet, særlig etter heftig regnvær, men kan til tider og være mer

eller mindre uttørket. Her vokser bustsivaks i små spredte tuer bl.a. sammen med krypsiv *Juncus supinus* og heisiv *Juncus squarrosus*. Forekomsten er fulgt hvert år siden den ble oppdaget i 2007, og mengden blomstrende planter har variert mye fra år til år. Noen år finner en bare spredte tuer, mens andre år kan forekomsten være rikelig med mange og til dels store og kraftige tuer. Året 2013 var et slikt år, og representerer nok det året forekomsten her har hatt sin størst kjente utbredelse.

Den populære turvegen som går forbi forekomsten, er under stadig utbedring, og 2013 var et år der det skulle gjøres mye arbeid på vegen. Kommunen, som bør ha plikt på seg til å orientere seg om forekomster av sjeldne arter, bl.a. i Artskart, ble likevel flere ganger informert om denne forekomsten for å unngå at den skulle bli skadet eller ødelagt. Dette ble særlig aktuelt etter at det i 2013 ble gjort et nytt funn av en liten forekomst av bustsivaks et annet sted på turvegen. Denne ble i løpet av påfølgende uke dekket av steinmasser og ødelagt (tabell 1).



Figur 2. Den opprinnelige lokaliteten med bustsivaks da den ble oppdaget i 2007. Foto: PF 29.07.2007.
*The original locality of *Isolepis setacea* when it was discovered in 2007.*

Det er vanskelig å klandre noen for dette, siden forekomsten ikke var registrert i noen databaser.

En gang i løpet av høsten 2013 ble imidlertid også den store lokaliteten dekket til av stein og grusmasser. Massene ble hardt stampet sammen v.h.a. gravemaskin. Ødeleggelsen ble oppdaget under en tur i slutten av januar 2014 (figur 3). Dette førte til store oppslag i pressen og involvering av Fylkesmannen i Hordaland, men det var vanskelig å få rede på hva som egentlig hadde skjedd, hvorfor det hadde skjedd, og hvem som var ansvarlig for inngrepet. Det ble hevdet at store nedbørsmengder hadde ført til flom i en liten bekk som renner forbi forekomsten. For å bøte på dette ble det gravd stein og grusmasser ut av bekken, som så ble lagt på den nærmeste tilgjengelige plassen, nemlig lokaliteten for bustsivaks.

Det kom raskt forslag om at en skulle prøve å bringe forekomsten tilbake ved forsiktig å fjerne noe av massen som var lagt over. Med støtte fra miljøavdelingen i kommunen ble lokallaget av Norsk Botanisk forening satt på saken. En lørdag i mars dro fem fra foreningen med trillebår, grafser og spader for å gjøre et forsøk på å reetablere

forekomsten. Massen ble forsiktig skrapet av ned til den tidligere vegetasjonen og lagt til side (figur 4). Det var ingen enkel oppgave å vite om en gravde for dypt eller grunt i forekomsten, så det hele må vel kalles et sjansespill.

Resultatet av redningsaksjonen viste seg sommeren 2014 tilsynelatende å ha vært vellykket. Undersøkelse av lokaliteten viste spredte forekomster av små tuer av bustsivaks flere plasser. Det viste seg også at frø eller planter hadde fulgt med massene som ble flyttet på, og hadde etablert seg der massen ble deponert. På den måten hadde voksestedet blitt noe utvidet i forhold til det opprinnelige. Som tidligere nevnt har mengden planter av bustsivaks variert mye fra år til år. Det er grunn til å tro, at siden 2013 var et svært godt år med rikelig blomstring, har dette vært en årsak til at redningsaksjonen ble så vellykket som den ser ut til å ha blitt med god blomstring også i 2014 og 2015. Hadde ødeleggelsene skjedd i et dårlig blomstringsår, hadde aksjonen muligens fått et annet utfall. Det er selvfølgelig også uvisst hva som hadde skjedd dersom Botanisk forening ikke hadde foretatt seg



Figur 3. Lokaliteten etter at den ble dekket med stein og grus høsten 2013. Foto: PF 16.02.2014.
The locality after it was covered with stones and gravel, autumn of 2013.

noe for å redde forekomsten. Det er imidlertid lite trolig at plantene hadde klart å reetablere seg selv når de var dekt av et 10–15 cm tykt hardpakket lag av stein og grus. På den andre tildekkede lokaliteten har det i 2014 ikke blitt observert noen planter.

Nye funn av bustsivaks i Sunnhordland

Bustsivaks er en liten plante og kan være vanskelig å få øye på. Når en kjenner planten og kjenner til voksesteder, vet en i alle fall hvor en skal starte søket etter den. I Sunnhordland har vi de siste 12 årene drevet en aktiv inventering av sopp i gammelt kulturlandskap. Her er det typisk fuktige tråksamfunn skapt bl.a. av sau, hvor det har blitt søkt etter bustsivaks. Dette har ført til flere funn av arten nettopp i gamle beitemarker både i Bømlo, Stord og Sveio (tabell 1). Alle nye funn som er gjort, representerer nye forekomster av arten. Hovaneset i Stord er nok den hyppigst inventerte beitemarken i Sunnhordland (Fadnes 2014). Bustsivaks har vært kjent fra området fra gamle funn, men søk etter den her førte først til et gjenfunn i 2013. Det betyr at den

i dag kun har en sparsom forekomst på en tidligere kjent lokalitet. På Spyssøya i Bømlo ble den første gang funnet i 2009, men er siden funnet her med mange forekomster (Fadnes & Knutsen 2014). Lokalitetene som er nevnt i tabell 1 kan godt bestå av flere mindre forekomster der avstanden mellom dem kan være 10–15 m. Litt etter hvordan vi måler, kan antall forekomster derfor være større enn det som er angitt i tabellen. Ådlandsvatnet i Stord har mange gamle forekomster, men i dag kjenner en kun til tre forekomster her. De andre funnene som er gjort, er på skogstier og kjerreveger, og i vegkanter og bekkekanter. Dette er alle lokaliteter med en viss forstyrrelse og ustabilitet i substratet, noe som er en forutsetning for at arten trives. En viktig bidragsyter til nye funn av arten i Sunnhordland er Arne Vatten fra Stord, som har trålt mange områder i Stord og Bømlo på jakt etter bustsivaks (tabell 1). De fleste av lokalitetene er per i dag ikke truet av ødeleggelse, men reduksjon og nedlegging av beiteområder vil sannsynligvis føre til at forekomstene her vil bli utkonkurrert og overvokst av andre arter.



Figur 4. Sunnhordland botaniske forening i arbeid med å reetablere den ødelagte forekomsten av bustsivaks våren 2014
Foto: PF 15.03.2014.

A local group of The Norwegian Botanical Society trying to reestablish the destroyed occurrence of Isolepis setacea.

Oppsummering og konklusjon

Denne artikkelen beskriver ødelegging og reetablering av en lokalitet med bustsivaks i Stord kommune. Det viser at det er mulig å redde sjeldne og rødlistede arter som uforvarende er blitt ødelagt og dekket til med stein og grus. Denne lokaliteten skulle være kjent i kommunen og er beskrevet både i naturtypekartleggingen for Fitjar og Stord og i Artskart. Ansvarlige i kommunen er og gjort spesielt oppmerksom på forekomsten, men likevel kunne dette skje. Det er derfor også en påminning til alle som skal utføre grave eller anleggsarbeid å undersøke i rapporter og databaser om det finnes forekomst av spesielle arter som må bli tatt hensyn til. Hendingen har helt sikkert vært en vekker for Stord kommune og vil forhåpentligvis hindre at slike uønskede hendinger skjer i fremtiden.

Samtidig har bustsivaks, som er en art i sterk tilbakegang, blitt funnet på en rekke nye lokaliteter i Sunnhordland de siste årene, seinest i 2015. Et av funnene er fra Agdestein på Stord og ligger like ved E39 ca. 2,5 km sør for fergeleiet på Jektevik. Lokaliteten ligger lengre nord enn Hovaneset, og representerer derfor i dag den nordligste kjente forekomsten av arten i verden.

De mange nye funnene av bustsivaks som er gjort de siste syv årene, viser at i hvert fall i Sunnhordland er det fremdeles et potensial til å finne nye forekomster av arten. Sunnhordland har fortsatt mye gammelt kulturlandskap med sauetråkk og kjerreveger, der bustsivaks ser ut til å trives godt.

Litteratur

- Artsdatabanken: Artskart. <http://artskart.artsdatabanken.no/>. Hentet 15.02.2015.
- Artsdatabanken: Rødlistedatabasen. <http://www.artsportalen.artsdatabanken.no/>. Hentet 15.02.2015.
- Fadnes, P. 2014. Variasjoner i mangfold og fruktifisering av beitemarksopp basert på 11 års inventering av kulturlandskap i Sunnhordland, Vest Norge. *Agarica* 35: 93-105.
- Fadnes, P. & Knutsen, A. 2014. Stort mangfold av sjeldne og rødlistede karplanter, oseaniske lav og moser og beitemarksopp i kulturlandskapet på Spyssøya, Bømlo, Hordaland. *Blyttia* 72: 100-114.
- Kålås, J.A., Viken, A., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken.
- Moe, B. & Fadnes, P. 2008. Kartlegging og verdisetting av Naturtyper i Fitjar og Stord. Fitjar og Stord kommunar, Fylkesmannen i Hordaland og Høgskolen Stord/Haugesund. MVA-rapport 2/2008. 133 s.

Liten eikelav *Flavoparmelia soredians* funnet ny for Norge i Stavanger

Endre Nygaard og Tor Tønsberg

Nygaard, E. & Tønsberg, T. 2015. Liten eikelav *Flavoparmelia soredians* funnet ny for Norge i Stavanger. *Blyttia* 73: 161-166.

Flavoparmelia soredians from Stavanger, new to Norway.

Flavoparmelia soredians was recently found as new to Norway in Stavanger, Rogaland, in the southwestern part of the country. It grew on trunks of ornamental trees of common lime *Tilia × europaea* in an avenue along a street with heavy traffic. The lime trees, which were planted in 1996, were apparently purchased from Holland. It is assumed that, at the time of the purchase, these trees supported (a) specimen(s) of *F. soredians*. In June, 2015, the species was found on eleven trees in the avenue. The number of thalli, which ranged in size from a few mm to a dm and more, exceeded one hundred. *Flavoparmelia soredians* appears to be the first lichen species for which there is a strong evidence for having been introduced to Norway by human activity.

Endre Nygaard, Rektor Erichsens gate 33, NO-4022 Stavanger

Tor Tønsberg, Naturhistorisk avdeling, Universitetsmuseet, Universitetet i Bergen, Allégaten 41, PB 7800, NO-5020 Bergen Tor.Tonsberg@uib.no

Liten eikelav *Flavoparmelia soredians* (Nyl.) Hale (figur 1) ble i 2013 oppdaget av Endre Nygaard i bydelen Hillevåg i Stavanger, Rogaland. Eksemplarene vokste på parklind *Tilia × europaea* i en allé. Slekten eikelav, *Flavoparmelia*, var i Norge tidligere kun representert med den ene arten eikelav *F. caperata* (se Santesson et al. 2004). Liten eikelav er derfor en ny art for Norge. I juni 2015 foretok vi en befaring av lokaliteten. Etter at det første funnet ble gjort i Hillevåg, er liten eikelav blitt ettersøkt i andre bydeler i Stavanger. Men nye forekomster har ikke latt seg påvise.

Lokaliteten/Befaring

Bydelen Hillevåg ligger like sør for Stavanger sentrum. Lokaliteten for liten eikelav utgjør et 210 m langt segment av Hillevågsveien fra rundkjøringen ved Hamneveien/Torgveien i sør til rundkjøringen ved Frida Hansens vei i nord (figurene 2–3). Her går Hillevågsveien nokså rett i nord/sør-retning og den skråner lett nedover mot nord. Gaten er bred med midtrabatt, to kjørefelt og sykkelstier i hver retning og fortau på begge sider. Langs gaten ligger forretningsbygg, tett inntil fortauets på vestsiden, mer tilbaketrukket på østsiden. Gaten får således rikelig med lys. På fortauene er det anlagt en lindeallé med til sammen 44 trær (23 på vestsiden og 21 på østsiden; figur 2). Ett av trærne på østsiden var

dødt, et annet i dårlig forfatning siden barken var løsnet fra basis og et godt stykke oppover. Trærne er av typen parklind *Tilia × europaea* og var kollebeskåret (se figur 3A). Avstanden mellom trærne er rundt regnet 4,5 m.

For hvert lindetre med liten eikelav noterte vi antall individer, diameteren på de største eksemplarene, interessante assosierte arter og omkretsen på treet i brysthøyde. Liten eikelav og andre interessante bladlav ble fotografert, tre for tre. Koordinater (fra Garmin GPSMAP 64st) ble notert for samtlige trær. Fotoapparatet (Alpha 77 med SIGMA 105 mm makroobjektiv med 3 ringer) hadde innstillinger som muliggjorde at målestokkene på bildene kan rekonstrueres.

Historien til lindetrærne

Ved hjelp av Stavanger Aftenblad har vi fått rede på at Hillevågsveien ble utbedret på 1990-tallet til den standarden den har i dag. Statens vegvesen, som var byggherre, hadde ansvaret for lindealléen på vegne av Rogaland fylkeskommune (Laila Løkken Christensen-Dreyer, Statens vegvesen, personlig meddelelse juni 2015). Trærne i lindealléen, som var en del av utbedringen, skal være plantet våren 1996 (Jupskås 1996). Alléen er altså 19 år gammel.

Trolig er det Folkvord Planter AS som har levert



Figur 1. Liten eikelav *Flavoparmelia soreadians* på allétre (nr 37) i Hillevåg, Stavanger. Foto EN 05.06.2015.
Flavoparmelia soreadians on tree (no. 37) in the avenue in Hillevåg, Stavanger.

lindene på lokaliteten. Det har foreløpig ikke lyktes å få bekreftet dette ved bestillingsordrer eller fakturnaer verken hos Statens Vegvesen, som foretok utbedringen av Hillevågsveien, eller hos Folkvord Planter. Folkvord Planter opplyser på generelt grunnlag at lindetrærne var av *pallida*-typen av parklind, at de ved utplantning i Hillevåg trolig var 3–4 m høye og at de nok opprinnelig kom fra Holland (den nordlige delen av Nederland). Det kan tenkes at lindene var midlertidig utplantet på Folkvord Planter i Sandnes før de ble solgt til Statens vegvesen og plantet i Hillevåg.

Slekten eikelav *Flavoparmelia*

Slekten eikelav *Flavoparmelia* er i Norge en grei slekt å bestemme med sine dm-store, gule, bladformete thalli på bark. Tidligere var bare eikelav *F. caperata* kjent fra Norge. Med nyfunnet av liten eikelav har vi nå to arter. Disse kan lett skilles morfologisk, selv i felt, på ulik soral-utvikling og lobe-bredde. Hos eikelav (figur 4) dannes det blærer på oversiden. Når disse åpner seg, bryter grove soredier ut i punktformete soral. Liten eikelav (figur 5) mangler blærer; soralene er punktformete i utgangspunktet og sorediene finkornete. Hos begge arter kan soralene etter hvert flyte sammen og danne mer eller mindre sammenhengende sorediøse partier. Hos eikelav er lobene opp til 1,5 cm brede, mens de hos liten eikelav sjelden er bredere enn 5 mm, altså vesentlig smalere enn hos eikelav. Størrelsen på thallus varierer også. Eikelav kan bli opp til 20 cm



Figur 2. Kartet viser lokaliteten i Hillevåg, Stavanger. Prikker angir plasseringen av allétrærne langs Hillevågsveien basert på deres GPS-koordinater (waypoints). Det første og siste treet på vestsiden og østsiden (i den rekkefølgen de ble inventert) er gitt numrene 1 og 23 på vestsiden og 24 og 44 på østsiden. Rød og grønn prikk-farge angir trær henholdsvis med og uten liten eikelav *Flavoparmelia soreadians*.

Map showing the locality in Hillevåg, Stavanger. The dots represent the localization of the individual trees in the avenue along Hillevågsveien based on their GPS waypoints. The first and last trees on the west and

*east side of the avenue (according to the direction they were studied) are given the numbers 1 and 23, and 24 and 44, respectively. Red and green dots represent trees with and without *Flavoparmelia soreadians*, respectively.*

3A



Figur 3. A Allétrær i vinterdrakt langs Hillevågsveien (fotografert fra vestsiden av vegen og mot nord), Stavanger; en bred gate med to kjørefelt i hver retning, midtribbatt og sykkelstier, samt fortau. Gaten er sterkt trafikkert. Foto: EN 13.01.2015. **B** Som for figur 3A, men i sommerdrakt og fotografert fra østsiden av Hillevågsveien. Foto: EN 05.06.2015.

A Lime trees in winter time along the avenue in Hillevågsveien (photographed from the west side of the street and in northern direction), Stavanger; a broad street with two lanes in each direction, a median, and bicycle paths on each side, as well as sidewalks. Vehicle traffic is heavy. **B** As for figure 3A, but photo taken in summer time and from the east side of the street.

3B



i diameter, liten eikelav opp til 10 cm i diameter. Videre er det kjemiske forskjeller mellom artene. Samtlige arter i slekten produserer usninsyre (gult pigment) i barken. De norske artene kan lett skilles på de kjemiske stoffene som fins i margen: Eikelav har en fettsyre og protocetrarsyre; sistnevnte stoff gir en K+ gul/skittent gul reaksjon, mens liten eikelav har salazinsyre som er K+ gul→rød. Beskrivelsen er basert på Moberg et al. (2011), samt egne observasjoner.

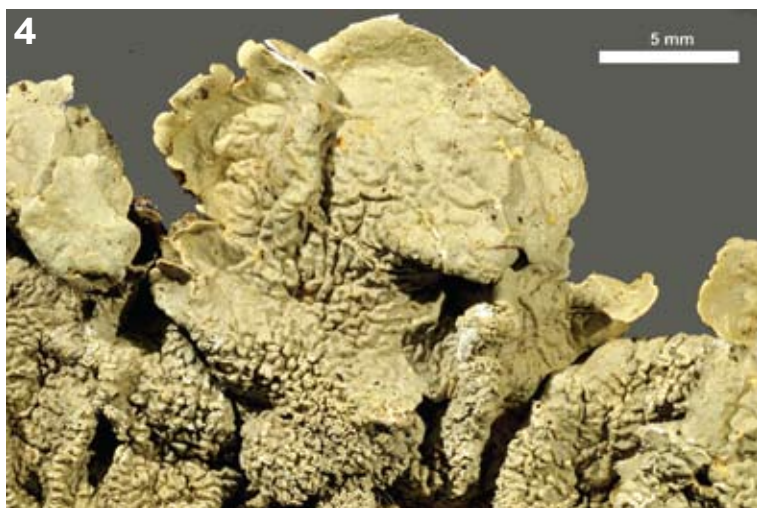
Eikelav er vidt utbredt i tempererte strøk på begge halvkuler, mens liten eikelav forekommer i Europa, Afrika, Sør-Amerika og New-Zealand. Liten eikelav ble funnet ny for Norden i Skåne (Lund) i Sverige (Fröden & Thell 2010) på *Sorbus* sp. Noen år etter ble den også rapportert fra Göteborg med

omegn (Larsson 2012) på ung *Quercus palustris* (en buskformet eikeart). Ifølge Louwhoff (2009) er artens utbredelse i Storbritannia og Irland raskt økende, særlig gjelder dette England der den nå også har inntatt London sentrum.

Forekomsten av liten eikelav

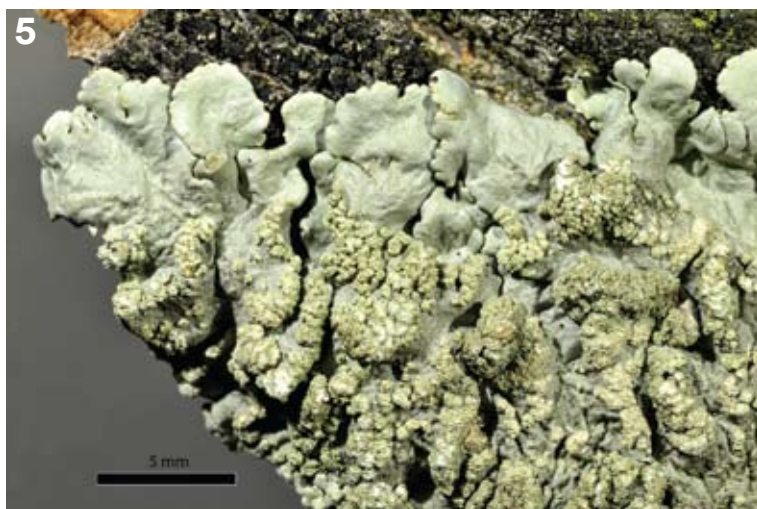
Flavoparmelia soredians i Hillevåg

Av de 44 allétrærne ble liten eikelav ble funnet på 11 trær, 3 på vestsiden og 8 på østsiden. Minste og største stammeomkrets på disse trærne var henholdsvis 32 og 55 cm; gjennomsnittsomkretsen var 47 cm (tilsvarende 15 cm i diameter). Antall thalli kunne være vanskelig å telle. Størrelsen varierte fra noen mm til over 1 dm. Det var ikke alltid lett å skille



Figur 4. Eikelav *Flavoparmelia caperata*. Norge, Sogn og Fjordane, Lærdal, Bjørkum, på steinblokker, mai 1992, J.I. Johnsen (BG-L-65771; det. T. Tønsberg 2000). Foto: Einar Timdal 2015.

Flavoparmelia caperata. Norway, Sogn og Fjordane, Lærdal, Bjørkum, on boulders, May 1992, J.I. Johnsen (BG-L-65771; det. T. Tønsberg 2000).



Figur 5. Liten eikelav *Flavoparmelia soledians*. E. Nygaard s.n. (BG-L-98015). Foto: Einar Timdal 2015.

Flavoparmelia soledians. E. Nygaard s.n. (BG-L-98015).

enkelt-thalli fra hverandre siden sammenvoksninger av thalli var vanlig. Vi telte over 100 thalli. Noen trær hadde kun ett, andre opp til flere 10-talls thalli. Det som ble oppfattet som enkelt-thallus målte opp til 12 cm; sammensatte thalli (figur 1) derimot kom opp i 20 cm i diameter. Ser en bort fra små thalli, var det lett å skille mellom eikelav og liten eikelav på soraltypen og lobestørrelsen.

Andre interessante arter på allétrær i Hillevåg

Av andre interessante arter fantes eikelav (7 trær), grå punktlav *Punctelia subrudecta* (figur 6; 2 trær), herregårdslav *Pleurosticta acetabulum* (figur 7; 2 trær), orelev *Hypotrachyna revoluta* (1 tre) og stor

lindelav *Parmelina tiliacea* (1 tre). Herregårdslav dannet sterile rosetter opp mot en desimeter i diameter, og på ett av trærne noterte vi hele 9 individer. Forekomsten av herregårdslav var særlig interessant, siden den er svært sjelden på Vestlandet, og nord for Stavanger bare er funnet i Sogn og Fjordane (ett funn i Førde) og Sør-Trøndelag (én lokalitet i Trondheim).

Mulig innførte arter i Sverige

Som nevnt ovenfor ble liten eikelav (liten getlav på svensk) nylig (2010) funnet ny for Norden i Skåne (Lund) i Sverige (Fröden & Thell 2010). Fröden & Thell (2010) antyder at det er en mulighet for at laven kan ha blitt innført sammen med vertstreet fra en utenlandsk eller svensk planteskole. At vertstreet

Figur 6. Grå punktlav *Punctelia subrudecta* på allétre (nr 35) i Hillevåg, Stavanger. Foto EN 05.06.2015.
Punctelia subrudecta on tree (no. 35) along the avenue in Hillevåg, Stavanger.



Figur 7. Herregårdslav *Pleurosticta acetabulum* på allétre (nr 4) i Hillevåg, Stavanger. Foto EN 05.06.2015.
Pleurosticta acetabulum on tree (no. 4) in the avenue in Hillevåg, Stavanger.



var ungt, styrker denne teorien. Senere ble liten eikelav også rapportert fra Göteborg med omegn (Larsson 2012). Historien Larsson (2012) beretter om liten eikelav i Mölnlycke utenfor Göteborg er svært interessant! Han fant der en forekomst av arten på unge lønnetrær utplantet i 2004. Kommunebiologen kunne opplyse at disse lønnene var sådd og drevet fram i Holland og solgt til en «handelsrødgård» i Hamburg før de kom til Mölnlycke! Om liten eikelav fulgte med på lasset da lønnetrærne kom til Mölnlycke vites ikke sikkert, men det er iallfall ikke usannsynlig at de gjorde det.

I Sverige ble *Parmelina quercina* nylig (2012) funnet i Göteborg på allétrær av agnbøk *Carpinus betulus*, innført fra Tyskland og utplantet i Göteborg i 2004 (Larsson 2012, Arvidsson et al. 2012). *Par-*

melina quercina var i Norden tidligere kun kjent fra Danmark (se Thell 2011). Arvidsson et al. (2012) mener det er sannsynlig at *Parmelina quercina* ble introdusert til Sverige sammen med vertstrærne. Slekten lindelav *Parmelina* har to arter i Norge. Begge er isidiøse og så å si alltid sterile (uten apothecier). *Parmelina quercina* derimot mangler isidier og har rikelig med apothecier. På svensk er mångfruktig silverlav foreslått som navn på arten. Vi så etter «mångfruktig silverlav» i Hillevåg, men den var ikke å finne.

Liten eikelav, en trussel i Norge?

Vi regner det som høgst sannsynlig at liten eikelav kom til Norge fra utlandet ved menneskets hjelp.

Den har trolig vært 'blindpassasjer' på lindetrær innført fra Nederland (Holland) til Norge en gang før de ble plantet i Hillevåg i 1996. Laven satt nok på stammen på minst ett av disse trærne. Ifølge van Herk et al. (2002) og Aptroot & van Herk (2007) har liten eikelav i Nederland vært på sterk spredning etter 1987 og er i dag en vanlig forekommende art der. Liten eikelav er den første lavarten vi (med noenlunde sikkerhet) kan betrakte som kommet til Norge ved menneskets hjelp. Liten eikelav er i spredning i alléen i Hillevåg; forekomsten av mange små thalli tyder på det. Den har dessuten robuste thalli som oppnår størrelser som angis i litteraturen som maksimum for arten.

Svartelista (se Gederaas et al. 2012) omfatter fremmede arter (innført til Norge etter år 1800) med høy eller svært høy risiko for at de kan ha negative effekter på vårt naturmangfold. *Arter regnes som fremmede hvis de har fått spredningshjelp inn i landet, aktivt eller passivt, via menneskelig aktivitet* (tekst i kursiv er sitat fra Gederaas et al. (2012)). Siden liten eikelav må antas å ha kommet etter år 1800 er den en fremmed-art. Den har så vidt vi vet holdt seg innenfor det arealet (produksjonsarealet) de innførte lindestammene representerer. Men det er sannsynlig at den med tiden vil spre seg til trær i omgivelsene. Alléen i Hillevåg er et stykke norsk natur. Siden liten eikelav sprer seg i alléen, må den ansees for å utgjøre en trussel mot naturmangfoldet i Norge også selv om det skulle vise seg at den ikke skulle spre seg til omgivelsene (Gederaas, personlig meddelelse 2015).

Liten eikelav-forekomsten i Hillevåg bør følges opp. Fotodokumentasjon av og georeferanser for forekomstene (5. juni 2015) finnes. Det skal bli spennende å se om arten vil kolonisere nye trær i alléen utover de 11 den nå er registrert på og, ikke minst, om den evner å spre seg til omgivelsene.

Innsamlete eksemplarer

Liten eikelav *Flavoparmelia soredians*:

Norge, Rogaland, Stavanger, Hillevåg, Stavanger sentrum, Hillevågsveien, on trunk of *Tilia × europaea* in avenue along street, 58,949°N 5,743°E, MGRS: 32V LL 1265 3893, datum WGS84, alt. 10–20 m, 8 April 2013, E. Nygaard (BG-L-98015; conf. T. Tønsberg 2014; tre nr. 43); along and E of Hillevågsveien, N of junction Hamneveien, corticolous on trunk of *Tilia × europaea* in avenue along street with heavy traffic, 58°57.002'N 5°44.563'E, MGRS: 32V LL 1263 3905, datum WGS84, alt. 10–20 m, 5 June 2015, T. Tønsberg 44785 & E. Nygaard (BG-L-98169; tre nr 30).

Andre arter: Eikelav *Flavoparmelia caperata*: T. Tønsberg 44783 & E. Nygaard (BG-L-98116; tre nr 27); lindelav *Parmelina tiliacea*: T. Tønsberg 44784 & E. Nygaard (BG-L-98117; tre nr 27); herregårdslav *Pleurosticta acetabulum*, Tønsberg 44786 & E. Nygaard (BG-L-98170; tre nr 34); grå punktlav *Punctelia subrudecta*, Tønsberg 44788 & E. Nygaard (BG-L-98172; tre nr 41).

Takk

Takk til Astri Botnen, Universitetet i Bergen, for teknisk hjelp; Olav Folkvord, ved Folkvord Planter AS, Sandnes, for opplysninger om den antatte historien til de utplantede lindetrærne; Lisbeth Gederaas, Artsdatabanken, Trondheim, for diskusjoner; Beate Helle, Universitetet i Bergen, for teknisk hjelp med figurer; Leiv Å. Hoftun, Stavanger Aftenblad, for å ha funnet fram gamle avisnotiser om utbyggingen av Hillevågsveien på 1990-tallet; Laila Løkken Christensen-Dreyer, Statens vegvesen, for informasjon om ansvarsforhold; Per H. Salvesen, Universitetet i Bergen, for diskusjoner og Einar Timdal, Universitetet i Oslo, for bilder.

Litteratur

- Aptroot, A. & van Herk, C.M. 2007. Further evidence of the effects of global warming on lichens, particularly those with *Trentepohlia* phycobionts. *Environmental Pollution* 146(2): 293–298.
- Arvidsson, L., Hultengren, S. & Larsson, U. 2012. Mångfruktig silverlav, en för Sverige ny bladlav. *Svensk botanisk tidskrift* 106(5): 214–216.
- Fröden, P. & Thell, A. 2010. Liten getlav *Flavoparmelia soredians* ny för Norden. *Lavbulletinen* 2010 (3): 163–165.
- Gederaas, L., Moen, T.L., Skjelseth, S. & Larsen, L.-K. (red.) 2012. *Fremmede arter i Norge – med norsk svarteliste 2012*. Artsdatabanken, Trondheim.
- van Herk, C.M., Aptroot, A. & van Dobben, H.F. 2002. Long-term monitoring in the Netherlands suggests that lichens respond to global warming. *Lichenologist* 34(2): 141–154.
- Jupskås, S.H. 1996. Rydd opp i Hille. *Stavanger Aftenblad* 1. februar 1996: 27.
- Larsson, U. 2012. Om getlav, liten getlav och några andra arters utbredning i Göteborg med omgivning. *Lavbulletinen* 2-2012: 44–49.
- Louwhoff, S.H.J.J. 2009. *Flavoparmelia* Hale (1986). I *The lichens of Great Britain and Ireland* (C.W. Smith, A. Aptroot, B. J. Coppins, A. Fletcher, O.L. Gilbert, P.W. James & P.A. Wolseley, red.): pp 403–404. British Lichen Society, Department of Botany, The Natural History Museum, London.
- Moberg, R., Thell, A. & Fröden, P. 2011. *Flavoparmelia*. *Nordic Lichen Flora* 4: 53–55.
- Santesson, R., Moberg, R., Nordin, A., Tønsberg, T. & Vitikainen, O. 2004. Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. *Museum of Evolution, Uppsala University*. 359 pp.
- Thell, A. *Parmelina*. 2011. *Nordic Lichen Flora* 4: 90–92.

Fremmede treslag på Helgelandskysten – arven fra godseier Isach Coldevin

Jostein Lorås

Lorås, J. 2015. Fremmede treslag på Helgelandskysten – arven fra godseier Isach Coldevin. *Blyttia* 73: 167-174.

Alien tree species along the coast of Helgeland, N Norway – a heritage of the landlord Isach Coldevin.

Europe's ancient forests have been extensively logged over a long period of time, and gradually new forests have been planted. In Norway the forests after World War II were largely replaced by the alien species Sitka spruce *Picea sitchensis*. In Helgeland, Nordland county, Isach Coldevin's idealism led to a massive afforestation during the first part of the 20th century, and during the second half of the century particularly Sitka spruce was planted. Biodiversity was not recorded before planting, but the ecological changes in the areas planted indicate great loss of biodiversity, particularly in what had been rich pastures and coastal heathlands. Possible dissemination and threat to other species were not taken seriously until a bit into this century. The first «Black List» was published in 2006, and in the latest edition a number of foreign trees got evaluations in the highest threat category. More than a century of experience with introduced species in Helgeland shows clearly how devastating these plantings have been. Anyone who wants to plant Sitka spruce today, or other introduced species, has to apply to the County governor according to a new regulation of 2012.

Jostein Lorås, Høgskolen i Nesna, NO-8700 Nesna josteinl@hinesna.no

Mennesket har gjennom sin historie alltid påvirket livsgrunnlaget, men takten og omfanget har aldri vært større enn fram mot vår tid. Særlig gjelder dette Europas skoger hvor uthoggingen begynte allerede i antikken, for mer enn 2000 år siden (Harrison 1992:55 ff.). Landbrukets fremmarsj og det enorme behovet for brensel og bygningsvirke under industrialiseringen, satte et definitivt punktum for naturskogenes utbredelse på de Britiske øyer og Sentral-Europa (Williams 2003:150). Skogene var i stor grad utslettet, fragmentert og økologisk utarmet. På den skandinaviske halvøy var deler av skogene relativt intakt, men utover 1900-tallet ble mesteparten av området naturskoger omdannet til produksjonsskoger. For ti år siden var mer enn halvparten av det produktive skogarealet i Norge hogstflater og plantefelt (Kålås et al. 2010:95), og andelen øker fortløpende. I dag er 75 % av naturskogen avvirket og tilplantet med kulturskog, og med dagens hogsttempo vil all naturskog være fjernet om 50 år, med unntak i reservater og nøkkelbiotoper (Rolstad og Storaunet 2015:11).

Mangelen på virke førte til en tiltakende interesse for skogplanting over store deler av Europa allerede i middelalderen (Williams 2003:187), som her til lands fikk et merkbart nedslag fra siste del av 1800-tallet, men som akselererte voldsomt i tida

etter andre verdenskrig. Norsk gran *Picea abies* fikk etter hvert konkurranse av en rekke fremmede treslag. Særlig stor oppmerksomhet fikk det robuste og hurtigvoksende treslaget sitkagran *Picea sitchensis*, som egnet seg spesielt godt i kystmiljø.

I Nordland ble utplantinger av sitkagran gjort i størst omfang i hele landet. Beregninger viser at ca. 137 000 daa ble plantet til, over dobbelt så mye som i Hordaland, som var fylket som plantet ut nest mest (Vadla 2007:27, viser til Øyen 2000). Spørsmålet er hva som forklarer den storstilte plantingen på Helgelandskysten, som av forvaltningen i dag beskrives som uforenlig med å bevare naturens mangfold (Gederaas et al. 2012). Hva var den historiske bakgrunnen for å iverksette utplantingen? Hvilke naturverdier er gått tapt i kjølvatnet av den? Og hvilke langsiktige konsekvenser kan utsettingen få for økosystemene på Helgelandskysten?

Isach Coldevin – pådriver for skogplanting

I 1904 overtok Isach Coldevin det såkalte Dønnesgodset på øya Dønna, som opprinnelig var en av landets største eiendommer og den største i Nord-Norge. Overtakelsen innvarslet et økonomisk og økologisk skifte lokalt, som var enestående i nasjonal sammenheng. I Europa hersket stor

mangel på trevirke, de store skogene var borte som følge av industrialiseringen, og en ville satse på skogplanting. Derfor var mye biologisk forskning rettet mot avl og plantelære, særlig i Tyskland og Danmark, for å stimulere praktisk landbruk. På ytre Helgeland var furuskogene kraftig desimert, og ulike arter nåletrær skulle erstatte tapet.

Isach Coldevin var høyt utdannet, med eksamener fra Ås landbrukshøyskole, og var fascinert av ideen om å anvende biologisk vitenskap i praktisk landbruk. Dessuten studerte han arvelære og planteforedling i Danmark hos den kjente professor Wilhelm Johannesen og deltok også i skogplanting på Jylland (Coldevin 1971:109 f.). Kunnskapen dannet grunnlaget for etableringen av en privat planteskole i regi av Dønnes-godset, som var en forutsetning for den storstilte satsingen på planting av nåletrær. Planteskolen hadde en kapasitet på hele 500 000 planter (Sveli 1980:58). Berggrunnen rundt hovedsetet på Dønna var dels mineralrik, og i Dønnes-fjellet (120 m o.h.), som i Coldevins tid kun var bevokst med løvskog nederst i liene og snauere mot toppen, fantes kalkområder som ville gi rask og god vekst. Fjellet ble av den grunn utpekt som hovedsted for gjennomføring av ideene om utplanting, selv om mye beitemark da gikk tapt. På de arealene som ikke var beitet, måtte den opprinnelige skogen hogges. Dette var i all hovedsak bjørk *Betula pubescens*, men også rogn *Sorbus aucuparia*, osp *Populus tremula* og selje *Salix caprea*.

Isach Coldevin introduserte nye dyrkingsmetoder, basert på datidens vitenskapelige resultater, og skaffet også til veies frø fra en rekke fremmede treslag. I alt ble ca. 500 daa tilplantet, dominert av norsk gran *Picea abies*, douglasgran *Pseudotsuga menziesii*, sembrafuru *Pinus cembra*, bergfuru *Pinus uncinata*, lerketre *Larix decidua*, blågran *Picea pungens* og edelgran *Abies alba*. Før dette storstilte eksperimentet fantes knapt gran naturlig på noen av øyene på Helgeland og slett ikke på Dønna. Noen av treslagene var forsøkt plantet ut i norsk natur tidligere, og siden flere stammet fra Canada og Nord-Amerika mente en at de ville kunne trives i de noenlunde like klimatiske forholdene. Sitkagran ble innført på et senere tidspunkt til Dønna og var ikke del av Coldevins frøkolleksjon.

Isach Coldevin var utvilsomt en spydspiss i innføringen av fremmede treslag til regionen, og bidro med mye faglig kunnskap og veiledning til Helgeland skogselskap, hvor han selv var styremedlem og senere æresmedlem. Han holdt en rekke foredrag og var en varm talsmann for skogreising. Selv emi-

grerte Coldevin til Amerika etter konkurransen i 1911 og korresponderte i fortsettelsen med gamle kjente på Dønna. Blant annet ba han om å bli tilsendt en liten kvist av den plantede skogen «som symbolet på kommende dager» (Coldevin 1971:115). Lite ante han da at nettopp introduserte arter flere tiår senere skulle bli gjenstand for omfattende diskusjoner blant leg- og fagfolk, og at skepsisen til planting av fremmede treslag økte fortløpende med tilveksten og den nye kunnskapen (Gederaas et al. 2012). Men Helgeland skogselskap videreførte Isach Coldevins tanker ut fra mottoet «Vi vil skogkle Helgeland» (Kibsgaard 2001:3). Dermed ble selskapet i stor grad ansvarlig for tilplanting av mange tusen dekar nåleskog på øyer og fastland gjennom et helt århundre. Mottoet er fortsatt ledende for selskapets virksomhet (<http://www.helgeland-skogselskap.no/ipub/>. Lest 27.1. 2015).

Økologiske effekter av sitkagran

Perioden fra 1950–60-årene og fremover var skogreisingas gullalder. Store arealer ble tilplantet og kommunene valgte oftest ut områder med den beste boniteten (Stabbetorp og Holm Nygaard 2005:23). På helgelandskysten innebar dette først og fremst områder med kalkholdig grunn og andre mineralrike lokaliteter (figur 1). Den massive utplantingen i Nordland førte til en alminneliggjøring av sitkagran, som førte til spredning over store arealer. I noen få tiår ble treslaget et kjærte folkeei, som symboliserte fremskritt og modernitet og som skapte optimisme blant bønder på øyer og langs fjorder. Plantingen ble betraktet som en mulighet til en kjærkommen selvforsyning av tømmer og materialer. De langsiktige, utilsiktede økologiske effektene, som i vår tid har endret landskapets karakter over store arealer, ødelagt kulturminner og fortrenget stedegen vegetasjon, har imidlertid fått mange til å revurdere forholdet til sitkagran.

Det alvorligste problemet er utvilsomt utarminngen av stedegen vegetasjon og at konkurransesterke, nye arter overtar habitatene. Forvaltningen har derfor satt mange fremmede treslag på svartelista, for å øke bevisstheten om problemet. 25 arter er oppført i kategoriene SE (svært høy risiko) og HI (høy risiko), mens 12 arter representerer en potensielt høy risiko i kategorien PH (Gederaas et al. 2012:85). Langs kysten av Nordland er sitkagran utvilsomt det verste treslaget, siden flest planter av denne er satt ut. Treslaget har i tillegg en formidabel spredningsevne, vokser svært hurtig, og frør seg allerede cirka 20 år gammel eller før. Sitkagran vokser tett, er svært kvistrik og nålelaget mørkleg-



Figur 1. Kalksteiner mellom plantet sitkagran på Dønna vitner om svært næringsrik grunn. Foto: JL.
Lime stones between planted Sitka spruce at Dønna indicate highly nutritious soil.

ger grunnen rundt voksestedet. I plantefeltene fins svært lite liv på bakken.

Studier av artssammensetningen er utført i plantefelt med sitkagran og norsk gran. Sammenligninger på undersøkte lokaliteter i Trøndelag viser at sitkagran har færre arter epifyttisk lav enn norsk gran og lavere frekvens bladmoser på død ved (Hilmo et al 2014:29). Dessuten er bunnsjiktet dårligere utviklet med få moser og karplanter. Kun unntaksvis har sitkagran et tilsvarende artsmangfold som i granplantinger. Kun en rødlistet art ble påvist, nemlig gubbeskjegg *Alectoria sarmentosa*.

Undersøkelser i en hundre år gammel plantet skog på øya Finnkona i Alstahaug kommune på Helgeland viser et tilsvarende bilde for lav (Øyen og Skye 1999:42-46). I alt ble 28 arter registrert. Kun nokså trivielle arter ble påvist, som tilpasser seg de fleste miljøer, og som fins fra før i kystbjørkeskogen. Ingen var rødlistet.

I Dønna kommune på Helgeland ble en studie av artsmangfoldet av karplanter gjort i et sitkagranplantefelt og sammenlignet med plantefelt av norsk gran og bjørk på samme lokalitet (Nygaard og Stabbetorp 2006:15 ff.). Dette var i tilknytning til Dønnes gård, som tidligere var hovedsete for Dønnes-godset, og hvor Isach Coldevin hadde sitt virke. Begge granbestandene ligger på høy bonitet

og ble plantet i 1953. Før beplantningen var det trolig artsrik lågurtskog på lokaliteten. I sitkagranfeltet var strølaget over 20 cm tykt, og kun en karplante ble funnet; gjerdevikke *Vicia sepium*.

I feltet med plantet norsk gran ble 16 karplanter registrert. Her er avstanden mellom trærne større, som gir lysere skogbunn og rom for enkelte seljer, rogn og bjørk. Strølaget var mye tynnere enn i sitkagranbestanden. Skyggetålende arter som gjøksyre *Oxalis acetocella*, trollbær *Actaea spicata* og skogsnelle *Equisetum sylvaticum* ble påvist.

I et område like ved de to plantefeltene, med bjørkeskog og noen store seljer, ble hele 120 karplanter registrert, med flere kravfulle arter. I tillegg fantes rikelig med småplanter av plantet gran, og særlig sitkagran, fra nærstående bestander. Bjørkeskogen hadde noe preg av gjengroende hagemark, og deler av skogen lå på kalkgrunn. Skogbunnen var velutviklet med rike mosematter. Blant annet ble planter som blåstarr *Carex flacca*, dunhavre *Avenula pubescens*, knegras *Danthonia decumbens*, marigras *Hierochloe odorata*, maria nøkleblom *Primula veris* og skogvikke *Vicia sylvatica* påvist (Stabbetorp og Holm Nygaard 2005:25).

Undersøkelsen fra Dønna tydeliggjør den negative effekten av plantet barskog på lokaliteter med stedegen vegetasjon, og viser særlig hvilken



Figur 2. Forstyrret mark gir sitkagran store spredningsmuligheter. Foto: JL 13.03.2015.

Disturbed grassland favours Sitka spruce dispersal.

økologisk trussel sitkagran utgjør i vår tid. Før den hogges, vokser den i flere tiår etter at den er frømoden. Jo lenger den står urørt frømoden, jo mer vil den spre seg til omliggende natur. Fortidens kunnskap problematiserte ikke spredningsfaren, siden det hersket stor enighet om å kle landet med skog. Senest i 2005 uttalte fylkesskogsjefen i Nordland, at det ikke innebar noe problem at sitkagran ble det «reine ugresset med tida» (Lorentsen 2005). Utsagnet kan betraktes som en ren politisk ytring på vegne av skogbruket, i ei tid da kritikken mot planting av sitkagran tiltok. Uønsket spredning av nåletrær er utvilsomt et av vår tids store økologiske problemer, hvor langtidseffektene av fortidens plantinger åpenbarer seg i stadig større grad (figur 2). Derfor er kartlegging av spredningen viktig for de artene som sprer seg mest (Hanssen 2013).

De undersøkte plantefeltene viser dessuten at kulturskog utvilsomt ikke kan tjene som erstatning for tap av naturskog, uansett treslag. Sitkagran, eller andre plantede bartrær, vil biologisk heller ikke få mulighet til å stå lenge nok til at kravfulle arter lav og mose finner egnet substrat. Det vil i tilfelle ta flere hundre år. Plantasjene representerer produksjons-skoger som skal hogges når den er økonomisk mest

lønnsom. Dermed kan ikke plantet skog på noen måte kunne bevare et truet biologisk mangfold på linje med en eldre naturskog.

Hva har gått tapt?

Botanisk mangfold ble sjelden kartlagt i forkant av utplantingen av fremmede treslag, og derfor vet man heller ikke eksakt hva som er forsvunnet. Men ut fra det faktum at de mest produktive områdene ble plantet til, kan en likevel danne seg oppfatninger om tapet. Plantefeltenes bonitetsklasser er undersøkt på blant annet øya Dønna på Helgeland og hoveddelen av plantet skog lå i spekteret middels til svært høy (Nygaard og Stabbetorp 2006:7). Det viser at skogreising på biologiske verdifulle områder er av stor betydning for å fremme en raskest mulig vekst.

Mykologiske undersøkelser på Helgelandskysten i 2004 viser et uvanlig interessant artsmangfold, særlig i tilknytning til rike områder (Hanssen & Molia 2004). 25 lokaliteter i Dønna, Herøy, Alstahaug og Vega kommuner ble studert med tanke på forekomster av sjeldne og rødlistet sopp, med særlig fokus på rødsporer. En hel rekke rødlistearter ble påvist, eksempelvis praktrødskivesopp *Entoloma*



Figur 3. Praktrødsdivesopp *Entoloma bloxamii* vokser både i skog og beitemark og er truet av spredning fra sitkaplantinger. Foto: JL 11.09.2014.

Entoloma bloxamii grows in forest, as well as grassland, and is threatened by dispersal from Sitka spruce plantations.



Figur 4. Beitemarksoppen ametystrødspore *Entoloma dichroum* riskikerer å bli fortrent av sitkaplantinger. Foto: JL 22.08.2014.

The grassland fungus *Entoloma dichroum* risks being replaced by plantings of Sitka spruce.

bloxamii (figur 3), ametystrødsdivesopp *Entoloma dichroum* (figur 4), tyrkerrødsdivesopp *Entoloma turci*, melrødsdivesopp *Entoloma prunloides*, slåtterødsdivesopp *Entoloma pratulense* samt rødskivevokssopp *Hygrocybe quieta* og brun engvokssopp *Hygrocybe colemanniana*. Flere av de sjeldne soppene har status som beitemarksopp. Habitatene var alt overveiende kalkrik beitemark, naturbeitemark og kalkrik kystlynghei (benevnt som «kalklynghei» i undersøkelsen), alle klassifisert som rødlistet naturtyper (Lindgaard og Henriksen 2011). Preferansen for beitemark kan skyldes mindre fosfor, som svekker planteveksten (Kålås et al. 2010). Det blir dermed et lavere og tynnere plantedekke i beitet mark, som favoriserer konkurransesvake sopparter.

I følge Norsk rødliste 2010 er beitemarksopp en av de aller mest truede artsgruppene i norsk natur og omfatter 118 rødlistede arter (Kålås et al. 2010:92). Tilbakegangen av slike habitater har vært særlig stor i perioden 1950–1990 og følger utviklingen i norsk landbruk, hvor beitemarktyper

forsvinner i stor målestokk. Denne trenden forventes å fortsette. 13 beitemarksopp var derfor ny i 2010 i forhold til forrige rødliste fra 2006, alle innen slekta rødsporer. Mye tyder på at dette antallet vil øke ytterligere. Det er selvsinnslende at planting av skog i beitemark og lynghei er en direkte trussel mot denne artsgruppen.

I lyngheiene etablerer sitkagran seg lett, og det tykke strølaget hindrer etableringen av nye planter (Aarrestad 2009:112). Dermed vil økosystemet som helhet rammes og insekt- og fugleliv endrer artsammensetning. Spesialiserte artsinnslag erstattes av mer trivielle arter, som også fins i mange andre naturtyper.

I mange av kystkommunene på Helgeland har utplantingen av sitkagran vært svært omfattende siden 1950-årene, i en tid da nedleggingen av småbruk var stor. En kan derfor anta betydelig brakklegging av kalkrik beitemark og naturbeitemark i dette tidsrommet, som så ble beplantet med sitkagran og andre nåletrær. Enkelte steder, som i Nesna kommune, ble rik naturbeitemark og løvskog plantet til



Figur 5. Rødflangre *Epipactis atrorubens* vokser i Hammarø naturreservat. Foto: JL 02.08.2011.

Epipactis atrorubens in Hammarø Nature Reserve.

med gran sammenhengende flere kvadratkilometer, som førte til store økologiske og landskapsestetiske endringer lokalt. Mange uvanlige og rødlistet sopp fins altså i denne typen habitater, som er klare bevis på de store biologiske verdiene slike områder har, og som følgelig fortrenses og går tapt når arealene plantes til. Følgelig er også rådene fra faglig hold å fjerne sitkagran fullstendig fra bl.a. øyer på kysten av Helgeland (se bl.a. Bär et al. 2009).

Sitkagran truer naturreservater

Helgelandskysten har en rekke naturreservater, hvis formål er å bevare bl.a. rike våtmarkarealer og edelløvskog. Utplanting av sitkagran og norsk gran er gjort i buffersonen til flere av reservatene. Nylige observasjoner viser at treslagene er i ferd med å spre seg inn i de vernede arealene og truer dermed formålet med opprettelsen. Dette gjelder eksempelvis Altervatn naturreservat i Dønna kommune, alle tre reservatene i Nesna kommune og Holandsosen naturreservat i Vega kommune. Sitkaplantasjene står stedvis som massive vegger langs vernegrensa, og til sammen vokser flere

tusen små og store trær i selve reservatene. Dette er resultat av spredning fra plantinger kun de siste 30–40 årene, som er et kort tidsrom i denne sammenheng.

I Holandsosen naturreservat på Vega fjernet en skoleklasse mer enn 1000 små sitkagranplanter bare i løpet av en dag (Hestvik 2014). Dette var vel og merke i hogstfeltet etter 300–400 store trær, som ble fjernet i perioden 2009–2011. For å unngå nyetableringer betyr det at alle frøtrærne i et område bør fjernes samtidig og ikke bare delene av en bestand. Det viser også hvor akutt spredningsproblemet kan være, selv i områder med den strengeste form for vern.

For å tydeliggjøre problemet ytterligere, kan Hammarø naturreservat i Nesna kommune tjene som eksempel. Formålet med vernet er å bevare en stor forekomst av alm *Ulmus glabra* med en rekke interessante planter og tilhørende fauna. Over 200 almetrær med kraftige, fine stammer fins i området (Kristiansen 1982, viser til Straumfors 1980:6), flere med karakteristiske kryptogamer. Forekomsten er dessuten en av de nordligste i landet. I reservatet fins varmekjære planter som vårerte knapp *Lathyrus vernus*, kratthiol *Viola mirabilis* og storklokke *Campanula latifolia*, kalkkrevende arter som grønburkne *Asplenium viride*, taggbregne *Polystichum lonchitis* og rødflangre *Epipactis atrorubens* (figur 5) og arter som villøk *Allium oleraceum*, bergskrinneblom *Arabis hirsuta*, kratthumbleblom *Geum urbanum* og brunrot *Scrophularia nodosa*, foruten hassel *Corylus avellana* (Kristiansen 1982:73 f).

Det er utarbeidet en skjøtselsplan for verneområdet, nettopp med tanke på spredningsfaren fra omkringliggende sitkagran (Fylkesmannen i Nordland 2005). Nylige observasjoner viser at et høyt antall sitkatrær allerede har slått rot innenfor reservatet, og dermed må anbefalingene om å vente i 20 år før sitkafrøtrær skal tas ut, revurderes. Alt tyder på at spredningen inn i reservatet går atskillig raskere enn tidligere antatt. Følgelig vil det haste med å fjerne frøtrærne, noe som allerede for lengst er understreket i utkastet til verneplan (Nettelblatt og Roll 1992:48).

Fylkets miljøvern avdeling skal sørge for å forvalte reservatene etter skjøtselsplaner der slike fins. Imidlertid vil problemet være at Fylkesmannen har få midler til å følge opp intensjonene i planene. I tillegg fins ulike interesser mellom miljø- og landbruksetatene i forvaltningen, som ytterligere forvansker fjerningen av sitkatrær. Det innebærer at spredningen av sitkagran fortsetter i reservatet med uforminsket styrke. Trusselen skjer

6



Figur 6. Sitkatrær sprer seg ukontrollert og omslutter almetrær i Hammerø naturreservat. Foto: JL 13.03. 2015.

Sitka spruce is expanding out of control and encloses elm trees in Hammerø Nature reserve.

på to måter. For det første vokser frøtrærne høye, tette og kvistrike langs vernegrensen og skygger ut termofile, små almetrær. Den andre effekten er altså selve spredningen, som har bidratt til utallige nye sitkaplanter i reservatet, som over tid vil bremse tilveksten i almeforekomsten, om de ikke fjernes fortløpende (figur 6). Det vil på sikt bl.a. få følger for produksjonen av død ved i reservatet. Derfor er det nødvendig å anlegge lange tidsperspektiv for å kunne forvalte slike områder optimalt.

Den langsiktige virkningen av plantefeltens inntog er en utarming av verdifulle og artsrike verneområder på kysten av Helgeland. Dette gjelder både våtmarksområder og relikv hassel- og almeskog, med særegne botaniske innslag. En av de alvorligste truslene mot naturmangfoldet på landsbasis er derfor den gradvise økningen av mer plantet areal på bekostning av naturskogens utbredelse. Enorme områder vil uomgjengelig komme til å bestå av sammenhengende produksjonsskog, hvor kyst, fjorder og innland får en artsfattig og ensartet økologi. For å bøte på denne tragedien vil det på langt nær være tilstrekkelig å verne noen få prosent av den produktive gammelskogen.

Litteratur

- Aarrestad, P.A. 2009. Trusler for kystlyngheiene. *Naturen* 2/2009: 112-116.
- Bår, A., Carlsen, T.H. & Hatten, L. 2009. Skjøtselsplan for Hysvær Vegaøyan verdensarvområde, Vega kommune i Nordland. Bioforsk Nord, Tjøtta. Bioforsk Rapport Vol. 4 Nr. 69.
- Brandrud, T.E., Bendiksen, E., Hofton, T.H., Høiland, K. & Jordal, J.B., 2006. Sopp Fungi, i: Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red.). Norsk Rødliste 2006. Artsdatabanken, Norge.
- Coldevin, A. u.å. Dønnesgodset og den siste godseieren på Dønnes. Årbok for Helgeland 1971 og 1972. Helgeland historielag.
- Fylkesmannen i Nordland. 2005. Skjøtselsplan for Hammerø naturreservat. 16 s.
- Gederaas, L., Moen, T.L., Skjelseth, S. & Larsen, L.-K. (red.). 2012. Fremmede arter i Norge – med norsk svarteliste 2012. Artsdatabanken. Trondheim.
- Harrison, R.P. 1992. The forests: The Shadows of Civilization. University of Chicago Press. 305 s.
- Hanssen, E.W. og Molia, A. 2004. Mykologiske undersøkelser i Alstahaug, Dønna, Herøy og Vega kommuner, Nordland fylke. Rapport fra fagkurs for kartleggingsprosjektets regionsansvarlige og andre rødlistekartleggere 2004 Herøysundet, Nordland, 16. 09.-19.09.2004.
- Hanssen, E.W. 2013. Fremmede bartrær i norsk natur – hvordan sprer de seg? Behov for kartlegging. Del I Innledning og granartene *Picea*. *Blyttia* 71: 188-194.

- Helgelands skogselskap. 1927. Skogplantingen i Helgeland gjennom 20 aar. En oversikt. Sandnessjøen. Gyldenhammer. Helgelands skogselskap. 28 s.
- Hestvik, L. 2014. Plukket sitkagran. 10-klassinger på Vega på jobb i naturreservat. Brønnøysunds Avis 18.9. 2015.
- Hilmo, O., Hassel, K., Holien, K., Evju, M. & Østreng Nygård, M. 2014. Biodiversitet i plantefelt med gran (*Picea abies*) og i plantefelt med sitkagran (*Picea sitchensis*). En sammenlignende studie. NINA-rapport 1031.
- Holm Nygaard, P. H. & Stabbetorp, O. E. 2006. Økologiske effekter av skogreising. Norsk Institutt for Skogforskning. Oppdragsrapport 1/06.
- Kibsgaard, Ø. 2001. Sitkagran (*Picea sitchensis*). Historien om et viktig fremtidsre på Helgelandskysten. Årbok for Helgeland.
- Kristiansen, J. N. 1982. Registreringer av edellauvskog i Nordland. Rapport, botanisk serie 1982-6. Universitetet i Trondheim.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (red.). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Trondheim.
- Lindgaard, A. & Henriksen, S. 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.
- Lorentsen, N. 2005. Finnkone – ei skole i skogbruk. Helgeland Arbeiderblad 25.06. 2005.
- Nettelblatt, M.G. & Roll, E. 1992. Utkast til verneplan for rike løvskoger i Nordland fylke. Fylkesmannen i Nordland, Miljøvern avdelingen.
- Rolstad, J. & Storaunet, K.O. 2015. Vedlevende rødliste-sopper og norsk skogbruk. En kritisk gjennomgang av Norsk Rødliste for Arter 2010. Oppdragsrapport fra Skog og landskap 05/2015.
- Stabbetorp, O. E. & Holm Nygaard, P. H. 2005. Økologiske effekter av fremmede treslag i kystområdene. Økosystemdynamikk. Menneskelig påvirkning på biologisk mangfold. NINA Temahefte 33.
- Straumfors, P. 1980. Registrering av edellauvskog i Nesna kommune, Rana museum. Naturhist. avd. Stensil 8 s.
- Sveli, A. (red.). 1980. Helgeland skogselskap gjennom 75 år. 1905-1980. Rønnes trykk. Mosjøen.
- Vadla, K. 2007. Sitkagran - utbredelse, egenskaper og anvendelse. Viten fra Skog og landskap 2/07.
- Williams, M. 2003. Deforesting the Earth: From Prehistory to Global Crisis. Chicago, IL, USA: University of Chicago Press. 689 s.
- Øyen, B.-H. & Skye E. 1999. Kystskogen – nye og interessante levesteder for ulike artsgrupper. Finnkone. Skogsøy og historie i skipsleia. Kibsgaard, Ø. (red.). Helgeland Skogselskap.
- Øyen, B.-H. 2000. Ressurser av sitkagran i Norge. Norsk institutt for skogforskning – Bergen. Notat.10.08.2000. 3 s.

NORSK BOTANISK FORENING

Villblomstenes dag 2016 blir 19. juni

Bli med på Villblomstenes dag 19. juni 2016. Det er en unik anledning til å bli kjent med naturen og lære mer om blomstene der du bor. Det arrangeres turer over hele landet!

Tema for årets Villblomstenes dag er fremmede arter. Visste du at mange av våre ville blomster trues i dag av invasive arter, som kanadagullris, lupiner og tromsøpalme? På turene kan du lære mer om fremmede arter og hvordan de truer naturmangfoldet. Vi har også laget en ny brosjyre om fremmede arter «Fremmede arter - vakre, men truende» som du kan få på Villblomstenes dag. Ta med deg familien og bli med!

Turene egner seg godt for hele familien. Alle turene varer et par timer, og vil være i et moderat tempo. Turlederne er frivillige og har stor botanisk kunnskap og interesse.

Villblomstenes dag i Norge er støttet av Direktoratet for naturforvaltning. Turledere oppfordres til å legge inn dagens plantefunn på <http://www.artsobservasjoner.no/vekster/>

På turene får du se vanlige og mindre vanlige planter. Kunnskapsrike ledere forteller om hvordan de bestemmes, i hvilke miljøer de vokser og om

plantenes kulturhistorie. Det er stor forskjell på hvor langt våren og sommeren har kommet. I sør har man anledning til å oppleve forsommerens flora, mens i nord blir vårfloraen presentert.

Det er helt gratis å se på ville blomster. I Norge finnes det mer enn 1500 ville eller forvillede blomsterarter – en rikdom å glede seg over, og en arv å verne om! Mange av disse plantene kan brukes til mat, drikke og som pynt. Det er mange historier og tradisjoner knytta til plantene. Kanskje du får høre noe nytt om du blir med på tur 16. juni? Dagen er en unik anledning til å lære noe nytt om ditt nærområde eller reise til et sted du ikke har vært før.

Det er kontaktpersoner over hele landet som du kan stille spørsmål om turene. Informasjon om kontaktpersoner i ditt distrikt finner du på <http://www.villblomstenesdag.no>.

Turledere, sett av dagen og begynner planleggingen av sted!

Nasjonal koordinator og kontaktperson er:

May Berthelsen,
Manheimstrondi 499, 3840 Seljord
Telefon: 901 83 761
E-post: may.berthelsen@gmail.com

Holocen vegetasjonshistorie og utviklingen av en myr i søndre Akershus

Rolf Sørensen, Helge I. Høeg og Arne Pedersen

Sørensen, R., Høeg, H.I. & Pedersen, A. 2015. Holocen vegetasjonshistorie og utviklingen av en myr i søndre Akershus. *Blyttia* 175-191.

Holocene vegetation history and the development of a bog in southern Akershus county, southeastern Norway.

The vegetation history is based on detailed pollen-analysis, 16 radiocarbon dates, and other proxies from the seven meter deep Rustadmåsan bog in southern Akershus county. Seven pollen assemblage zones, mainly based on the immigration and spread of forest trees, are defined. The basin was isolated from the sea ca. 10 300 calibrated C-14 years ago, shortly after the spread of Hazel *Corylus avellana*. Birch *Betula tortuosa* and Scot's Pine *Pinus silvestris* were already established. The next forest tree to establish in the bog surroundings was Alder ca. 9 200 yrs bp, first gray Alder *Alnus incana*, later the black Alder *A. glutinosa*. At the same time Wych Elm *Ulmus glabra* became common, and Oak *Quercus robur* was also present. Around 7600 years ago the Linden *Tilia cordata* spread on the thicker soils in the surroundings. A few ash-trees *Fraxinus excelsior* were present. Sphagnum spores are common from ca. 8700 years bp, and vegetation with *Calliergon cordifolium*, *Sphagnum teres*, some *Warnstofia procera* and common spikerush *Elocharis palustris* indicate floating bog mats along the margins of the small tarn. About two thousand years later the tarn was completely overgrown. Under drier conditions hummocks developed on an ombrotrophic bog. This is indicated by dominance of *Sphagnum fuscum*, with some *Dicranum bergeri*, *Polytrichum strictum* and *Pholia nutans*. The last tree to immigrate was Norway Spruce *Picea abies*. Small stands may have been present from ca. 2000 yrs pb, but the spruce expansion in this area first occurred around 1500 years ago. Indicators of agriculture occur ca. 2500 years ago in this bog, but the early agriculture commenced in the region ca 5000 years ago. Climatic changes are discussed.

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

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

Arne Pedersen, Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, NO-0318, Oslo arnp@nhm.uio.no

På midten av 1800-tallet ble det utført en del myr-undersøkelser i Nord-Europa, og disse inspirerte blant annet botanikeren og geologen Axel Blytt til «lagttalelser over det sydøstlige Norges Torvmyre» (1882). Senere kom hans kontroversielle avhandling om myrenes vitnesbyrd om vegetasjons-innvandring og klima (Blytt 1876). Forstmester P. Chr. Asbjørnsen konstruerte et myrbor som gjorde det lettere å undersøke lagdelingen i myrene. Modellen er senere utviklet som «Hiller-boret» og det har vært mye brukt fram til nåtid. Asbjørnsen var opptatt av den praktiske utnyttelsen av torv og skrev en bok om dette i 1868. Etter oppdrag fra Norges geologiske undersøkelse undersøkte G.E. Stangeland 266 myrer i det sydlige Norge, med fokus på deres utnyttelse (Stangeland 1896, 1897). Blytts student Jens Holmboe videreførte slike undersøkelser på Sør-Østlandet, men han la vekt på innholdet av planterestene i de forskjellige lag

i myrene (Holmboe 1903) og deres betydning for plante-innvandring og klima. Han og flere andre var svært kritisk til Blytts klimateori. Sernander (1908) forsvarte derimot teorien og utviklet den videre. Den ble senere kjent som «Blytt-Sernanders klimavekslingsteori». Holmboe og de tidligere nevnte myrfor-skerne, beskrev hovedsaklig innholdet av høyere planter i myrene. Torvmosene ble bare omtalt som 'Sphagnum-torv'.

En ny æra i myrforskningen ble introdusert av Lennart von Post på et foredrag i Kristiania i 1916, hvor han la grunnlaget for den moderne pollenanalysen. Hans undersøkelser av «Skogstrådpollen i sydsvenska torvmoss-lagerföljder» ble publisert i 1918. Den norsk kvartærgeologen Gunnar Holmsen tok straks metoden i bruk og skrev om vegetasjons-utviklingen i norske myrer (Holmsen 1919, 1922). Holmsen var gift med botanikeren Hanna Resvoll Holmsen, og kunne sannsynligvis derfor beskrive

forskjellige sphagnum-arter i en del av de myrene han undersøkte. Senere gjorde Ording (1934) noen pollenanalytiske undersøkelser i Norges kystdistrikter.

Pollenanalysen i Norge skjøt fart etter at Knut Fægri hadde deltatt på et kurs hos Lennart von Post i Stockholm. Han skrev «Om prinsippene for våre myrers og torvmarkers klassifikasjon» (Fægri 1935). Han forbedret Blytt-Sernanders inndeling av postglasial tid, ved å innføre og tilpasse den danske inndelingen med kombinasjon av vegetasjonssoner og klimasoner, etter forholdene på Sør-Vestlandet (Fægri 1940, 1944). Dette ble formalisert på den 3. internasjonale konferanse om kvartær vegetasjonshistorie i København i 1953. Sen-glasial ble inndelt i 3 soner, og post-glasial i 6 soner etter de klassiske klimasonene: preboreal (sone IV) til subatlantisk tid (sone IX) (atlantisk periode ble delt i to). Det ble tidlig forstått at de forskjellige sonene ikke var synkrone, men avhengig av breddegrad og regionale klimaforskjeller. Det var derfor et nytt stort steg fremover, også for pollenanalysen, da det ble mulig å foreta absolutt datering med radiokarbonmetoden fra begynnelsen av 1950-årene.

Fægri skapte en 'skole' i Bergen og utdannet grunnstammen av norske pollenanalytikere. Sammen med Johannes Iversen i København skrev han en lærebok i pollenanalyse (Fægri & Iversen 1950) som ble en verdens-suksess. Boken er nå utgitt i fjerde utgave.

På Østlandet ble vegetasjonshistorien basert på pollenanalyse videreført av Ulf Hafsten (1956) for indre Oslofjord og for søndre Østfold av Anders Danielsen (1971). Kari E. Henningsmoen har stort sett arbeidet i Vestfold (Henningsmoen 1974, 1980). De tre nevnte paleobotanikerne og deres mentor Knut Fægri, utviklet en ny metode for å beskrive landhevingen i Norge ved hjelp av pollen- og diatome-analyse – «den nordiske modellen». Supplert med radiokarbon-dateringer, brukes denne metoden i dag mange steder i verden.

I nyere tid er det utført mange vegetasjonshistoriske undersøkelser på Østlandet, hovedsakelig i forbindelse med arkeologiske undersøkelser (Høeg 1982, 1997, 2002).

I følge Holmboe (1903) var E. Ryan den første som undersøkte mosefloraen i norske torvmyrer. Ryan bestemte 8 sphagnum-arter og 7 andre mosearter i enkeltprøver fra myrer på Østlandet (Ryan 1894). Etter Holmsen (1922) har undersøkelser av makro-rester i Østlandets torvmyrer vært nesten fraværende. Noen moderne analyser av frø og andre rester av høyere planter har blitt utført i forbindelse

med arkeologiske undersøkelser (Griffin 1988). Ellers har Hillary H. Birks arbeidet med makrofossiler i sedimentkjerner fra myrer og tjern i Norge (Birks 1994, Birks 2015, og referanser der). I moderne vegetasjonshistoriske undersøkelser fra Europa er det i dag vanlig å analysere makrorester av høyere planter og moser, i tillegg til pollenanalysen.

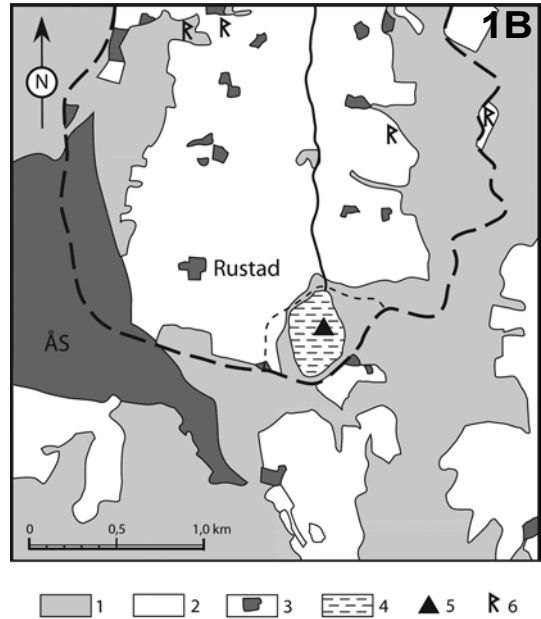
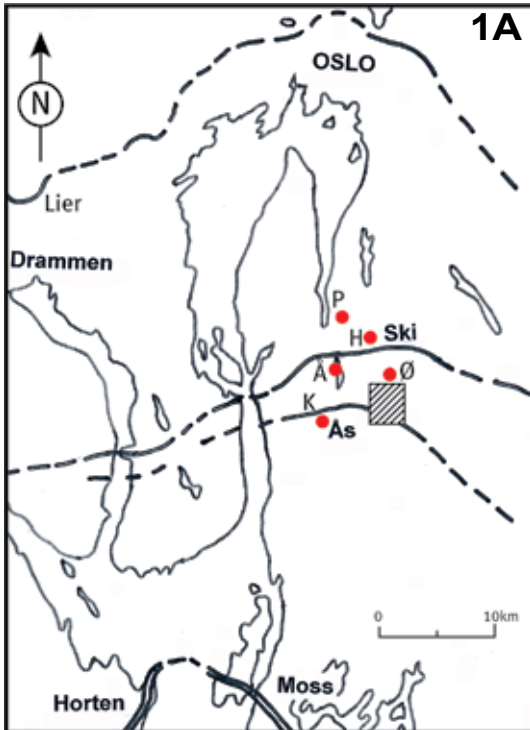
Tradisjonelt har mikroskopet vært det viktigste verktøyet for en pollenanalytiker, og kvaliteten på mikroskopene har bedret seg enormt siden Gunnar Holmsens tid. Objektiver med 1000 x forstørrelse, immersjon og fasekontrast, har forbedret mulighetene til å identifisere pollenkornene. I nyere tid har elektron-mikroskopi blitt brukt til mer detaljert analyse av pollen-typer. Automatisk form-gjenkjennelse via en datamaskin koblet til et elektron-mikroskop kan være en metode som vil rasjonalisere pollenanalysen. Andre metoder for å identifisere pollenkorn er under utprøving, blant annet ved bruk av infrarød spektroskopi (Zimmernann & Kohler 2014).

Nye myrundersøkelser i søndre Akershus

I forbindelse med kvartærgeologiske prosjekter i søndre Akershus, har det blitt utført pollenanalyser i en rekke myrer og tjern. Noen av de viktigste er vist på figur 1A. Korsegårdsmyra (PM 981,150) ble valgt til en av typelokalitetene for Østlandet i IGCP-prosjekt 158B, «International Geological Correlation Programme 158: Palaeohydrological Changes in the Temperate Zone in the last 15 000 years. Subprogramme B. Lake and Mire Environments» (Moe et al. 1996). Undersøkelsene i Rustadmåsan i Ås (PM 033,157) gir et betydelig bedre grunnlag for å beskrive den postglasiale (holocene) vegetasjonshistorien for Folloregionen i søndre Akershus. Data fra de andre lokalitetene som er vist på figur 1A brukes som supplerende opplysninger. I tillegg til vegetasjonshistorien, forteller også avsetningene og mikrofossilene i myrer og tjern en del om endringer i klimaet. Inndelingen av postglasial tid følger Mangerud et al. (1974). En foreløpig versjon av vegetasjonshistorien for søndre Akershus er publisert av Sørensen et al. (2011).

Berggrunn, kvartærgeologi, topografi og klima

Det prekambriske grunnfjellet i området domineres av gneiser og migmatitter (Berthelsen et al. 1996). Flere nord-sørgående sprekkesystemer i grunnfjellet bidrar til et svakt undulerende landskap



Figur 1. A Lokalisering av et utvalg av undersøkte lokaliteter (røde prikker). Firkanten markerer figur 1B. De viktigste israndtrinnene, fra Raet (ved Moss-Horten) til Akertrinnet (fra Oslo til Lier), er markert med tykke svarte linjer. K: Korsegårdsmyra i Ås. (Moe et al. 1996); H: Hebekkmåsan i Ski (RS); Å: Årungen i Ås (RS); Ø: Østensjøvannet i Ås (HIH); P: Pollevannet i Ås (RS). Lokalitetene er undersøkt av Rolf Sørensen (RS) og Helge Irgens Høeg (HIH). **B** Rustadmåsan i Ås med nåværende arealbruk. 1. Skog og utmark. 2. Dyrka mark. 3. Tettbebyggelse og gårdstun. 4. Rustadmåsan, med nedbørsfelt (stiplet linje). 5. Hovedkjerne. 6. Fornminner – gravhauger. Grov stiplet linje: Del av nedbørsfeltet til bekken som drenerer Rustadmåsan.

A Location map of some investigated sites (red dots). Square frame marks figure 1B. The major ice-marginal ridges, from the Ra moraine at Moss-Horten to the Aker moraines, from Oslo to Lier, are drawn with thick black lines. K: Korsegårdsmyra bog in Ås. (Moe et al. 1996); H: Hebekkmåsan bog in Ski (RS); Å: Lake Årungen in Ås (RS); Ø: Lake Østensjøvannet in Ås (HIH); P: Lake Pollevannet in Ås (RS). The localities were investigated by Rolf Sørensen (RS), and Helge Irgens Høeg (HIH). B The Rustadmåsan bog in Ås, with present land use. 1. Forest and outfields. 2. Cultivated areas. 3. Urban areas and farmyards. 4. The Rustadmåsan bog, with catchment (stippled lines). 5. Main coring-site. 6. Archaeological sites – grave-mounds. Coarse stippled line: Part of catchment to the creek that drains the Rustadmåsan bog.

med nord-sørgående daldrag fylt av tykke marine avsetninger, og lave åsrygger med noe mindre løsmasser. Det finnes en rekke øst-vest orienterte morenerygger (israndavsetninger) i området (Nordahl-Olsen 1987). De mest dominerende er Ås og Ski morenekompleksene (figur 1A). Fronten av innlandsisen trakk seg bort fra Ski-morenen for ca. 11 500 år siden. Under isavsmeltingen var den marine grense (MG) ca. 210 m over nåværende havnivå, og i første del av postglasial tid var landhevingen meget rask (Sørensen 2006). For flere detaljer om geologien i søndre Akershus, se Sørensen (2008).

Det finnes temperaturdata fra Ås fra 1861, mens sammenhengende nedbørdata bare er tilgjengelige fra 1931 (Heldal 1975). Årsmiddeltemperaturen har variert mellom 4,9 °C i perioden 1861–1920 til 5,6 °C i perioden 1921–1950. Det meste av stigningen skjedde mellom 1870 og 1940. I siste periode (1961–90) er årsmiddelet 5,3 °C. Vekstsesongen har øket fra 175 dager i 1870-årene til omtrent 188 dager mellom 1975 og 1990 (Grimenes & Nissen 2004).

Årsnedbøren har vært 785 mm i begge periodene 1931–1960 og 1961–1990 (Heldal 1975, Hansen & Grimenes 2014). Vanligvis er det et nedbørunderskudd i juli på ca. 20 mm, mens det

er nedbøroverskudd i august og september (Heldal 1975). Tidligere tiders klima diskuteres i et eget avsnitt.

Tegnforklaring:

Or sumpskog (logg)

Bærling

Ressling



Figur 2. Forenklet vegetasjonskart over Rustadmåsan (modifisert etter Brække m. fl. 1977). Høydekurver er gitt med full strek (1 m intervaller) og stiplede strek (0,5 m intervaller). Trekant viser posisjon til hovedkjernen. Stjerner viser supplerende boringer. Linjen P-P' er et lengdeprofil, hovedsakelig basert på georadar-registreringer (figur 4). Røde linjer: Grøfter – torvskjæring i nordøstre del.

Simplified vegetation map of the Rustadmåsan bog (modified from Brække et. al. 1977). Contours are drawn with solid lines (1 m intervals) and stippled lines (0.5 m intervals). Triangle show position of main core. Stars show additional corings. The line P-P' is a length-profile mainly based on georadar recordings (figur 4). Red lines: Drainage ditches – peat-cutting in the north-eastern part.

Myrbassenget

Rustadmåsan ligger i en forsenkning mellom hovedryggen i Åsmorene-komplekset i syd og en mindre morenerygg i nord som er delvis dekket av leire (figur 3). Utløpet (terskelen) er i dag mellom 104 og 105 m o.h. (figur 2). Ved terskelen er det nesten ikke fall, og det har sannsynligvis ikke skjedd noe

2

særlig erosjon i de marine leirene etter at bassenget ble isolert fra havet $10\,300 \pm 100$ år før nåtid (Sørensen 2006). Rustadmåsan har i dag et areal på omtrent 145 daa, og arealet med overflateavrenning til myren er ganske lite (figur 1B).

Rustadmåsan kan fungere som en 'typelokalitet' for de store torvmyrene i søndre Akershus (jfr. Prestvik 1975), og den har gått gjennom fire hovedfaser i sin utvikling; fra grunn havbukt til tjern, takrørsump og tilslutt torvmyr, som er den yngste og lengste fasen.

Metode

Pollenanalyse

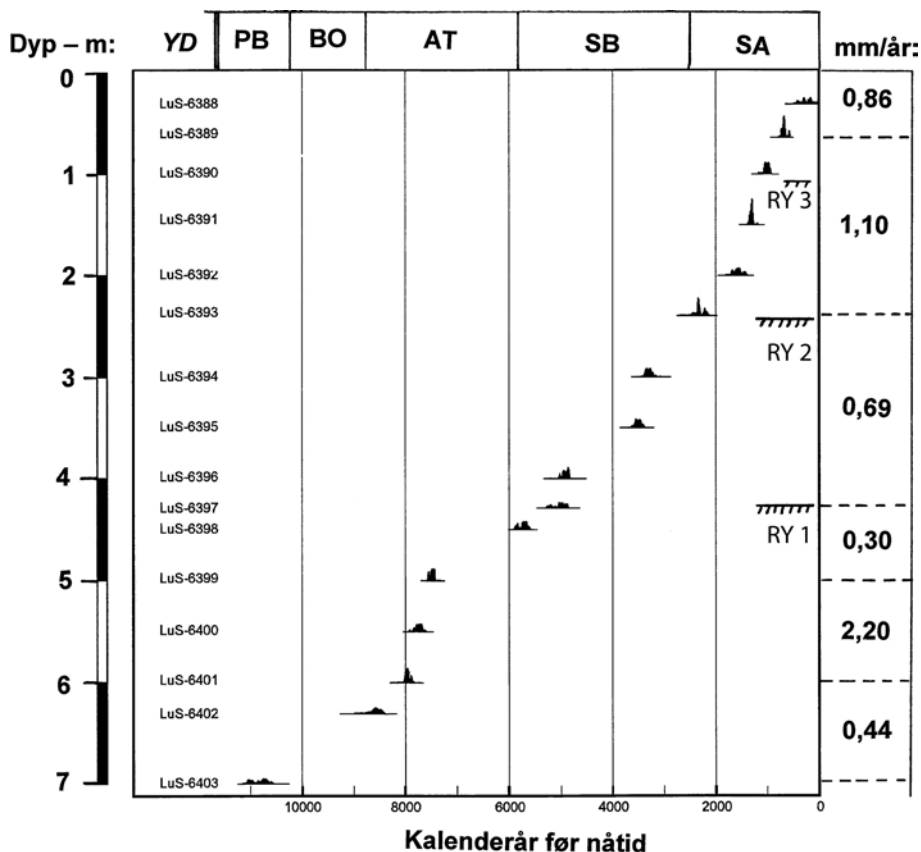
Denne studien er hovedsakelig basert på pollenanalyse (studie av blomsterstøv, sporer og andre mikroorganismer som er oppbevart i myrer og innsjøer).

Det er tatt ut 1 cm^3 store prøver, vanligvis med 5 eller 10 cm avstand nedover i sedimentene. Prøvene er preparert etter metode beskrevet i Fægri & Iversen (1950 og 1975). Pollendiagrammene er laget med Tilia og Tilia Graph (Grim 2000). Det antas at det meste av den lokale pollenakkumulasjonen skjer fra vegetasjonen innenfor en radius på ca. 1 km ($3,14\text{ km}^2$) omkring en prøvelokalitet (*pollen source area*; Bunting et al. 2004). I nåtiden utgjøres dette arealet omkring prøvestedet på Rustadmåsan: 48 % dyrka mark, 45 % skog og utmark, og ca. 7 % tettbebyggelse og gårdstun (figur. 1B). Det regionale pollenregnet kan til en viss grad bedømmes fra de andre undersøkte lokalitetene (figur. 1B). Det gjelder spesielt data fra innsjøene Østensjøvann (PM 031,184) og Årungen (PM 979,186). På grunnlag av vesentlige endringer i pollensammensetningen er vegetasjonshistorien delt opp i syv lokale pollen-samlingssoner (*local pollen assemblage zones*). Unntak er sone 1 og 2 som hovedsakelig er definert på grunnlag av endringer i sedimentet og i vannmassene (saltinnhold).

I de fleste analyserte nivåene er det talt 500 til 600 pollenkorner av høyere planter, med unntak av noen få hvor det er telt opp til 1300 pollenkorner (i overgangen mellom sone 4a og 4b og i deler av sone 6). Leirlagene i bunn var pollenfattige og det ble bare telt ca. 100 pollenkorner. De forskjellige trær, busker gress og urter har betydelige forskjeller i pollenproduksjon og spredning (med insekter eller vind). I tillegg viser diagrammene at når det er talt ca. 600 pollenkorner av høyere planter, representerer det omtrent 60 % av den opprinnelige vegetasjonssammensetningen (Paus 1992).

I pollendiagrammene er radiokarbondaterin-

3



Figur 3. C14-dateringer og midlere tilvekstrater i Rustdmåsan. Diagrammet er laget av Per Persson med OxCal v4.1.7 (Bronk Ramsey 2010). Kurvene for de individuelle dateringene viser måleusikkerheten med to standardavvik. Øvre rad viser inndelingen av holocen etter Mangerud et al. (1974). De tre nivåene i høyre side av diagrammet viser de mest markerte lokale uttørkingshorisontene (rekurrens-tyr, Granlund 1932). Kronosoner: YD: yngre dryas. PB: preboreal. BO: boreal. AT: atlantisk. SB: subboreal. SA: subatlantisk.

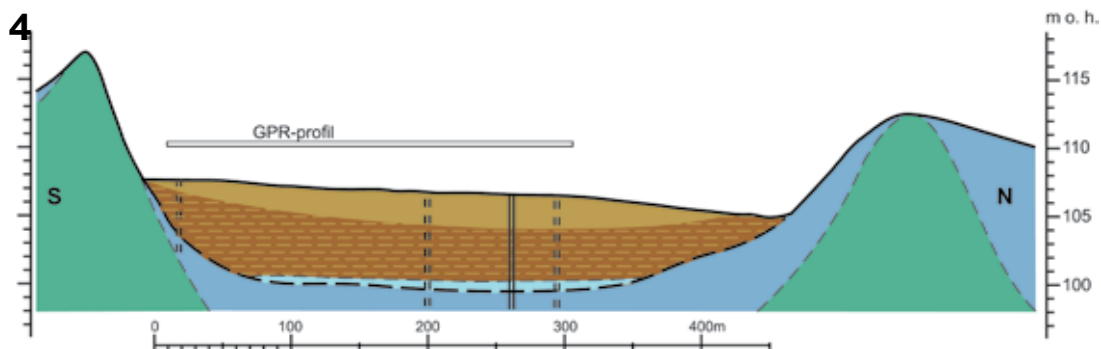
C14 dates and average accumulation rates in Rustdmåsan bog. The diagram is made by Per Persson with OxCal v4.1.7 (Bronk Ramsey 2010). The individual dates are shown with two standard deviations. The three marked levels on the right side of the diagram show the most marked local recurrence-surfaces (c.f. Granlund 1932). The upper row shows division of the Holocene, after Mangerud et al. (1974). Chronozones: YD: Younger Dryas. PB: Preboreal. BO: Boreal. AT: Atlanticum. SB: Subboreal. SA: Subatlanticum.

gene oppført, i tillegg til dybde fra myroverflaten i cm (venstre kolonner), og med kalibrerte år som lineær skala.

Avsetningstypene vises også på venstre side. Ved 715 cm dyp i Rustdmåsan er det en skarp grense mellom leire (avsatt i havet) og gytje ovenfor (avsatt i ferskvann). Det neste markerte skillet skjer ved ca. 625 cm dyp (figur 5), og herfra og oppover er det hovedsakelig torvmoser, men omvandlingen og tilveksten av torven varierer gjennom hele kolonnen (figur 3).

Makrofossil-analyse

Det er tatt ut 2 cm tykke prøver (med unntak av overflateprøven som utgjør 5 cm levende mose) og ned til 633 cm dyp i kjernen. Avstanden mellom prøvene i den øverste meteren er ca. 30 cm, mens i resten av kjernen er prøveavstanden 50 cm, med unntak av to prøver mellom 4 og 4,5 m dyp hvor det skjer en endring i torven. Her er prøveavstanden ca. 25 cm. Den nederste prøven er fra den øverste delen av gytjen, mens alle de andre er ganske ren mosetorv. Prøvene er slemmet opp i vann og undersøkt ved hjelp av binokularlupe (40–60 x forstørrelse).



Figur 4. Lengdeprofil av Rustadmåsan (fra figur 2), med morenerygger i nord og sør. GPR-profil viser hvor vi har brukt georadar for å måle lagdelingen i myra (analysert av Leif V. Jakobsen). Stiplede vertikale streker viser prøveboringer, og heltrukne vertikale streker viser hvor vi har analysert pollen og en rekke andre egenskaper i myrprofilen. Grønt er morene. Mørk blått er havavsetninger (leire). Lys blått er gytje (innsjøavsetninger). Mørk brunt er eldre torv (godt omdannet), og lys brunt er *Sphagnum*-torv dannet i de siste 2000 år.

Length-profile of the Rustadmåsan bog (from figure 2), with moraine-ridges in the north and south end. GPR-profile show where we have used georadar to measure the stratigraphy in the bog (analysed by Leif V. Jakobsen). Stippled vertical lines show reconnaissance coring, full vertical lines show where we have carried out pollen-analyses and analysed several other properties in the bog profile.

Green is moraine. Dark blue is marine sediments (clay). Light blue is gyttja (lake sediments).

*Dark brown is older peat (well humified), and light brown is *Sphagnum* peat formed during the last 2000 yrs.*

Radiokarbondateringer

Det er foretatt 16 dateringer i den 7 m dype myren, og vi har dermed god kontroll på tilveksten av torv/sediment omtrent 11 000 år tilbake i tid. Med unntak av den nederste prøven, er alle prøvene ren torvmose som er vasket med destillert vann og tørket.

Dateringene er utført ved Laboratoriet for C14-datering, Lunds Universitet i Sverige, under ledelse av Göran Skog. Alle årstall i denne artikkelen blir oppgitt i dendrokalkibrerte C14-år = kalenderår 'Before Present' (BP er her definert som år 2000, jfr. Wolff 2007). Kalibreringen er gjort med OxCal v4.2 (Bronk-Ramsey 2007, 2009, Reimer et al. 2009). Beskrivelse av dateringsmetoden og kalibrering finnes på <http://no.wikipedia.org/wiki/Karbondatering> og <http://no.wikipedia.org/wiki/Dendrokronologi>.

Georadar

Målingene ble utført med en PulseEKKO-100 antennevogn med odometer, fra Sensors & Software (<http://www.senssoft.ca/>). Det ble benyttet en 100 MHz antenne langs profilet på figur 3. Det ble også foretatt en CMP (common midpoint) måling som ga en gjennomsnittshastighet på 0.034 m/ns ned mot 150 ns. Det vil si at vi får gode signaler ned til ca. 5 meters dyp i myra. Diffuse signaler viste likevel

overgangen mellom torv og gytje ved 6,3 meters dyp ved borepunktet. Overgangen til leire er bestemt ved boringer.

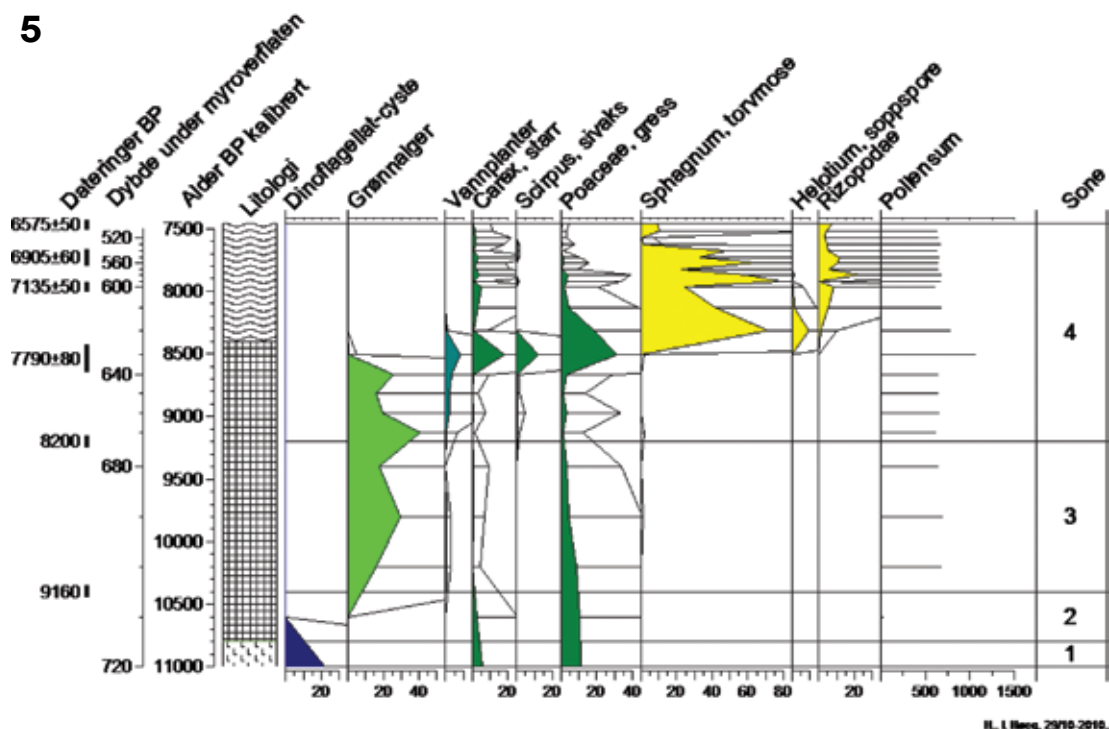
Torvtilvekst og C-14 dateringer

Den nederste dateringen er utført på gytje som representerer overgangen fra ferskt til marint miljø. Prøven inneholdt en del kalkskall, og dateringene er sannsynligvis for gammel. Dette kan skyldes hardvannseffekt (*apparent age*, Olsson 1982, Sensula et al. 2006). Ut fra den lokale strandfor-skyvningskurven (Sørensen 2006) ble bassenget isolert fra havet ca. 10 300 år før nåtid, i slutten av preboreal tid. Den nederste gytjen har en normal sedimentasjonshastighet for en næringsrik innsjø, ca. 0,44 mm/år. Den ble avsatt i boreal og første halvdel av atlantisk tid.

Den neste enheten av mykmatte- og våt fast-mattetorv er avsatt under gjengroingsfasen av tjernet, i den økologisk gunstige 'høyvarmetiden', i første halvdel av atlantisk tid. Det var vanskelig å komme gjennom denne komprimerte torven med borutstyret. Torvtilveksten var den høyeste i hele myrens historie (2,2 mm/år, figur 3).

I de neste 2 500 år var torvtilveksten lav (0,3 mm/år) og den endte med en lokal uttørkings-horisont (RY-1, figur 3). Gjennom resten av sub-

5



Figur 5. Forenklet pollendiagram som viser utviklingen fra havbuktt til gjengrodd tjern – de første 3000 år av historien. Analysert av Helge I. Høeg. Diagrammet er inndelt i lokale pollensamlingssoner, hovedsakelig basert på innvandringen av skogstrær (se figur 6).

Simplified pollen-diagram that show the development from a marine bay to over-grown tarn – the first 3000 years of the history. Analysed by Helge I. Høeg. The diagram is divided into local pollen assemblage zones, mainly based on the immigration of forest trees (see figur 6).

boreal tid har det vært en forholdsvis jevn tilvekst av mosetorv, avbrutt av en fase med mykmatte / hølje-vegetasjon for ca. 3500 år siden. Midlere torvtilvekst var ca. 0,7 mm/år. Denne fasen ender med en regional uttørkingshorisont (RY-2, figur 3). Denne horisonten er registrert med georadar gjennom det meste av myren. En liknende horisont er observert i Korsegårdsmyren og Hebekkmåsan (PM 020,230) (figur 1A) hvor det begge steder er utviklet stubbelag (jfr. Stangeland 1897, Holmsen 1922). Den samsvarer med RY-III i svenske myrer (Granlund 1932). I Korsegårdsmyren er det C14-datert en hiatus på ca. 500 år på overgangen mellom subboreal og subatlantisk tid. Ny rask torvtilvekst startet i Rustadmåsan for ca. 2360 år siden (1,1 mm/år) og varte fram til i dag. Dette er typisk for de fleste høgmyrer på Sør-Østlandet. Den lavere tilveksten i den øvre halve meteren skyldes senkning av grunnvannspeilet på grunn

av torvskjæring og grøfting i de siste hundre år. En svakere, lokal uttørkingshorisont (RY-3, figur 3) er datert til vikingtid (AD 945).

Pionervegetasjonen (ca. 11 500–11 000 år før nå)

Vi har ikke lokal kunnskap om pionervegetasjon på de første øyer og holmer som stakk opp av havet for mer enn 11 000 år siden, men vi kjenner historien fra andre deler av Østlandet (Sørensen et al. 2014) og fra hvordan vegetasjonen har utviklet seg foran tilbakesmeltende breer i moderne tid (Elven & Ryvarden 1975, Matthews 1992).

Lav og moser var blant de første pionerene, men disse registreres ikke i pollenanalysen. Forskjellige gressarter, starr og lyselskende urter som lever i høyfjellet eller i arktiske strøk i dag, slo rot på den jomfruelige og næringsrike jorda som kom til syne under den raske landhevingen for mellom

11 500 og 10 000 år siden. En del vierarter *Salix* spp., dvergbjerk *Betula nana*, einer *Juniperus* og tindved *Hippophaë* var også vanlige pionerer. Det første treslaget som innvandret var bjerk *Betula pubescens* og det skjedde sannsynligvis for omtrent 11 200 år siden, på de større øyene i den tids søndre Akershus.

Osp *Populus tremula* innvandret også tidlig og den produserer mye pollen, men pollekornene er tynnveggede og blir lett ødelagt. Derfor er det vanskelig å si når den spredde seg. Sannsynligvis kom den nesten samtidig med bjerk, eller like etter. Furu *Pinus silvestris* innvandret og spredde seg et par hundre år senere.

Fra havbukta til innsjø. Lokal pollensone 1 (ca. 11 000–10 800 år før nå)

Ved 715 cm dyp i myra er det en klar grense mellom leire og olivenbrun gytje med skall og rester av snegler (figur 5). I den øvre del av leira er det funnet kiselalger (diatoméer) som viser nivået i sedimentet hvor miljøet skiftet fra salt- til brakk- og til ferskvann (Randi M. Hendrickson, upublisert). Forekomsten av dinoflagellat-cyster og grønnalger (hovedsaklig *Pediastrum*) viser også denne overgangen (figur 5). På høydedragene omkring vokste det sannsynligvis en åpen bjerk- og ospeskog med mye gress og urter som bunnvegetasjon. Den marine og en kortvarig brakk fase er definert som pollensone 1.

Preboreal bjerkeskog og innsjøfase. Lokal pollensone 2 (10 800–10 400 år før nå)

På grunn av rask landheving ble forsenkningen snart et lite tjern, ca. 400 m langt, litt over 300 m bredt og opptil 7 meter dypt. Nedbørsfeltet til tjernet var svært lite, og det tok sannsynligvis noen få år før alt saltvannet, som var tyngre enn ferskvannet og ble liggende på bunnen, var skiftet ut. Ofte vil dette føre til oksigenfrie forhold i bunnvannet, men det er ikke noe som tyder på det i Rustadmåsan. Det skyldes kanskje at det var en åpen skog omkring tjernet, slik at vind kunne bidra til de årlige blandingene av bunn- og overflatevann, og at tjernet var forholdsvis grunt. De første organiske lagene i tjernet er rike på små skall av brakkvannsneglen *Hydrobia* sp. ferskvannssnegler som damsneglen *Lymnaea ovata* og posthornsnegler *Planorbis* sp. Et lag med kalkgytje like over de marine leirene er vanlig i mange av de dype myrene i søndre Akershus (Prestvik 1975). Dette skyldes at det var

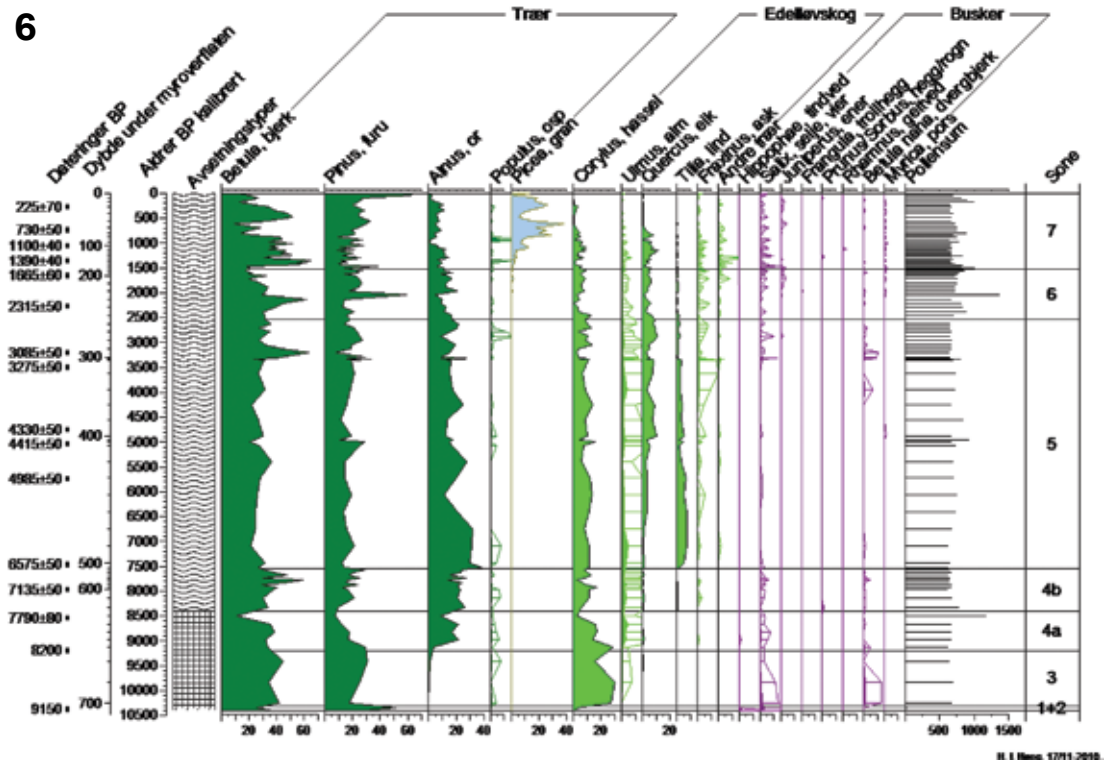
svak jordsmonndannelse og lite humusproduksjon på landområdene omkring tjernet. I flere hundre år var tjernet svært næringsrikt og med høy pH. Det var en kraftig oppblomstring av grønnalger *Pediastrum* og *Botryococcus* i vannmassene (figur 5). Vannplanter som vannliljer *Nymphaea* og *Nuphar*, tjønnaks *Potamogeton* og piggeknope *Sparganium* etablerte seg raskt. Ved kantene av tjernet vokste høye siv *Juncus*, sivaks, *Scirpus*, dunkjevle *Typha* og takrør *Phragmites communis*. De høye verdiene av gresspollen ved 630 cm dyp i sedimentet (se figur 5) antas å stamme fra takrør. Forekomst av rotstengler av takrør i sedimentet bekrefter dette. Den høye produksjonen i kantsonen og i tjernet førte til at det ble avsatt ca. 85 cm med organisk slam (gytje) i midten av tjernet, samtidig med at det vokste til langs kantene med siv og mose. Pollensone 2 avsluttes der furu og hassel *Corylus avellana* innvandret og raskt dominerte skogsbildet ca. 10 400 år før nåtid. Høye verdier av furu i pollensone 1 og 2 skyldes 'marin overrepresentasjon' (Fægri & Iversen 1975).

Boreal hassel-, bjerk- og furuskog. Lokal pollensone 3 (10 400–9 200 år før nå)

Det var fortsatt et lite og næringsrikt tjern i forsenkningen mellom moreneryggene, og pollenanalysen viser i hovedsak vegetasjonen i og omkring tjernet. I tjernet vokste det en del vannplanter og rikelig med grønnalger, med starr *Carex* sp., sivaks og gress som kantvegetasjon (som i sone 2, figur 5).

Sonen er definert som tiden mellom innvandringen og spredningen av hassel og til spredningen av gråor *Alnus incana* – senere også svartor *A. glutinosa*. Pollendiagrammet for trær og busker (figur 6) viser at både furu og hassel spredde seg raskt i det som var et varmt og tørt klima. Arkeologene antar at menneskene kan ha vært medvirkende til spredningen av hassel, fordi nøttene var et kjærkomment kosttilskudd (Kaland & Krzywinski 1978). Det forekommer små mengder av pollen fra alm *Ulmus glabra* i denne sonen. Det kan skyldes langttransport med vind fra fjernere strøk, men også at det kan ha vokst små bestand i nærheten av myra. Lenger sør på Østlandet forekommer pollen fra alm regelmessig fra ca. 10 000 år før nåtid (Sørensen et al. 2014). For øvrig vokste det litt vier og dvergbjerk på eller nær myra, og en del urter (*Artemisia*-typer, syre *Rumex* sp. og melde, *Chenopodiaceae*) som samles i gruppen strandvegetasjon (figur 8).

6



Figur 6. Pollendiagram med skogstrær og busker. Den nedre delen (sonene 1–4) er også vist på figur 4, hvor vann- og sumpvegetasjonen presenteres for seg. Analysert av Helge I. Høeg. Diagrammet er inndelt som figur 4.

Pollen-diagram with forest-trees and bushes. The lower part (zones 1–4) is also shown in figure 4, where water- and swamp-vegetation are presented separately. Analysed by Helge I. Høeg. The diagram is divided as in figure 4.

Tidlig atlantisk or-, bjerk- og alme-skog. Lokal pollensone 4 (ca.

9 200–7 600 år før nå)

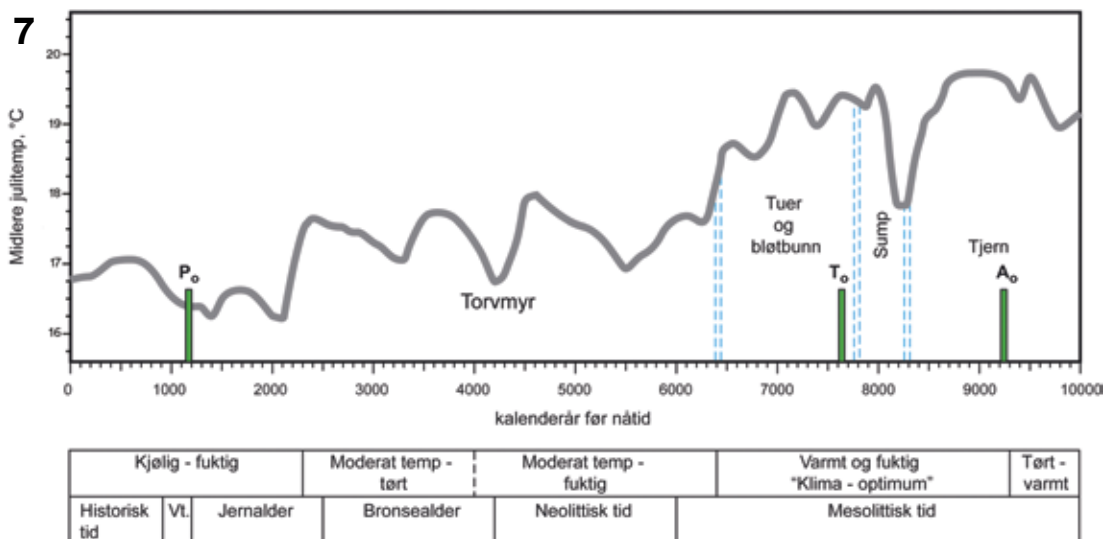
Sonen er definert som tiden mellom innvandringen og spredningen av or fram til spredningen av lind *Tilia cordata*. I samme tidsrom begynner alm å bli vanlig (figur 6). Sonen er delt i to, og grensen mellom 4a og 4b er satt til overgangen fra gytje til torv ved 625 cm dyp i myra. Over denne grensen finner vi mosetorv med mye sphagnumsporer, soppsporer av *Helotium* samt noe Rizopodae og halvgress (mest rester av myrull *Eriophorum* sp.) (se figur 5 – sone 4b). Vi antar at dette nivået representerer gjengroingen av den sentrale delen av «Rustad-tjernet». Det tok omtrent 2000 år fra isolasjonen fra havet til tjernet hadde 'grodd igjen', og blitt en siv-, dunkjælv- og takrør-sump.

Prøven i den øverste delen av gytjen viser at vegetasjonen omkring borestedet var en intermediær *Pragmites*-dominert sumpvegetasjon for ca. 8500

år siden. Funn av de dominerende mosene *Calliergon cordifolium* og *Sphagnum teres* sammen med noe *Warnstovia procera* og sumpsivaks *Eleocharis palustris* tyder på at mykmatter og våte fastmatter var dominerende strukturer, trolig i form av flytetorvbelter. (Ingen av disse artene vokser i dag på Rustadmåsan). En del sump- og vannkantvegetasjon opptrer også i sone 4, sammen med en del urter som kan knyttes til strandkanter, som f. eks. melde *Chenopodiaceae*, *Rumex*-typer og *Artemisia*-typer. De samme pollentypene opptrer igjen i pollensone 6 og 7, men da er de knyttet til landbruk (figur 8).

Vegetasjonen omkring tjernet hadde endret seg betydelig i denne perioden. Det hadde utviklet seg en tett blandskog av furu, bjerk og osp med haselkratt, fram til ca. 9 200 år før nåtid.

Or (sannsynligvis gråor i begynnelsen) innvandret og spredde seg raskt over hele Sør-Østlandet. Den plutselige ekspansjonen antas å være knyttet til økende nedbør. Omtrent samtidig ble alm mer



Figur 7. Temperaturkurve fra øvre del av Setesdalen i Sør-Norge. Midlere jultemperatur er basert på økologien til fjærmugglarver (modifisert fra Velle et al. 2005). Utviklingsstadiene i Rustadåsen er markert med doble stiplede linjer. NB. Temperaturskalaen er tilpasset midlere juli-temperatur på Ås, Sør-Østlandet. Ao, To og Po representerer henholdsvis innvandringen av or Alnus, lind Tilia og gran Picea. Vt: Vikingtid. Arkeologisk inndeling fra Østmo & Hedeager (2005).

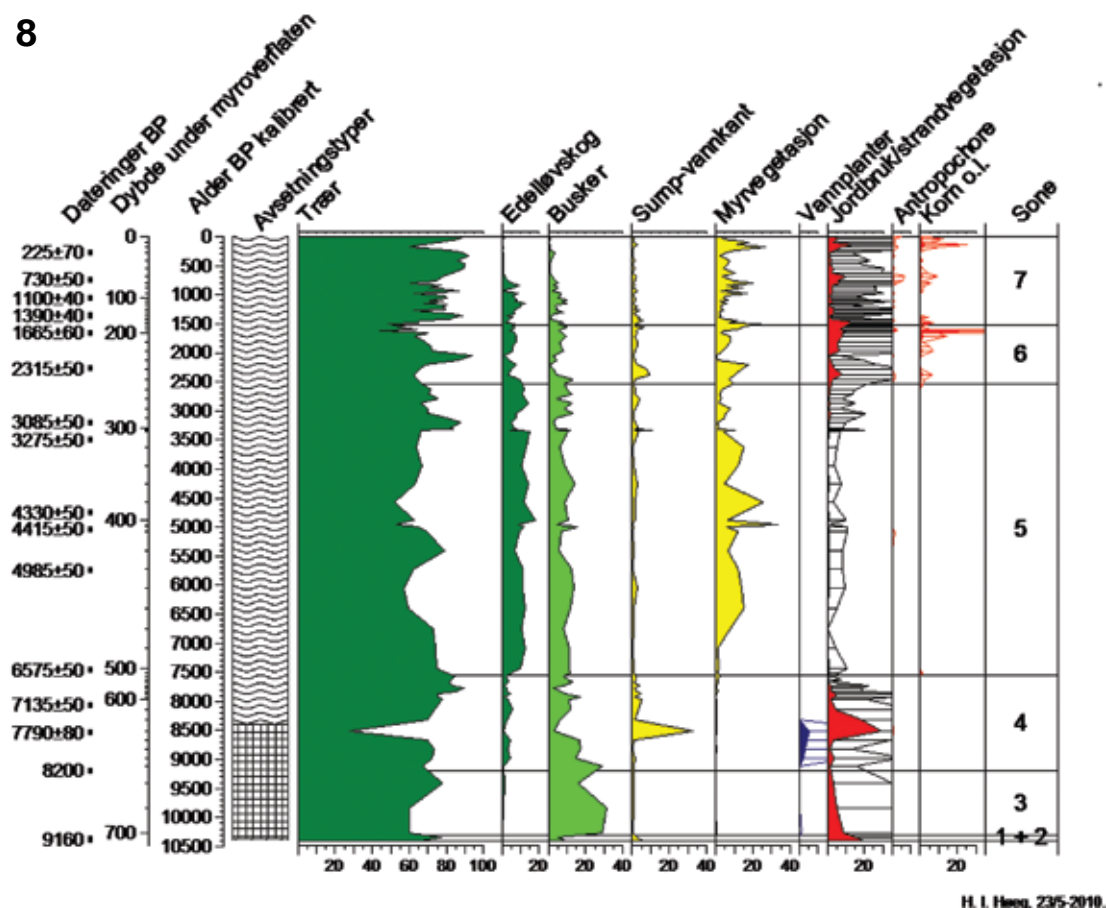
Temperature-curve from the upper part of Setesdalen, southern Norway. Mean July-temperature is based on the ecology of Chironomid larvae (modified from Velle et al. 2005). The development of the Rustadåsen bog is marked with double stippled lines. NB. The temperature-scale is adjusted to present-day July mean temperature at Ås, southeastern Norway. Ao, To and Po represent the immigration of alder Alnus, linden Tilia and spruce Picea respectively. Vt: The Viking age. Archaeological subdivision from Østmo & Hedeager (2005).

vanlig, og noe eik *Quercus robur* etablerte seg på tørrere mark sammen med furu. Det postglasiale 'klimaoptimum' (fra et økologisk synspunkt) hadde begynt, og edellauskogenen begynte å ta over på arealer med tykt jorddekke. Svartorsumpskog med noe ask *Fraxinus excelsior* dominerte etter hvert på de vannsyke leirjordsområdene. På slutten av perioden sto havnivået ca. 50 m høyere enn i dag, og det meste av søndre Akershus var tørt land. Pollenonen representerer første halvdel av atlantisk kronosone.

Edellauskogenes tid. Lokal pollensone 5 (ca. 7 600–2 500 år før nå)

Sone 5 omfatter tiden fra innvandringen av lind fram til en tydelig øking i korn og ugress; jordbruksindikatorer – antropokore pollentyper (figur 8). Sonen er ca. 5 000 år lang, og omfatter siste halvdel av atlantisk og hele subboreal tid (figur 4). I den første del av pollensone 5 var det gunstige forhold for plantevekst, med varme somre og milde vintre. Eføy

Hedera helix og misteltein *Viscum album* forekommer sporadisk i denne sonen. I den siste halvparten av sonen blir det mer pollen av eik (figur 6), noe som kan indikere et tørrere klima og/eller surere jordsmonn på Østlandet (Hafsten 1992). Økingen i eikepollen representerer den regionale utviklingen, mens tilveksten i myren antyder tilstrekkelig med nedbør og/eller mindre fordamping. Fra andre kilder vet vi at det ble noe kjøligere (isbreene begynte å vokse i høgfjellet, Nesje et al. 2008). I pollensone 4a og i begynnelsen av sone 5 endret Rustadåsen seg til å bli en bløtmatte flytetorvmyr med sump-sivaks, myrull og fastmatter med pjukskjønnmose *Calliergon cordifolium*, beitetorvmose *Sphagnum teres* og starrnøkkemose *Warnstorfia procera*. Ettersom flytetorvmassen vokste i tykkelse (varme og fuktige somre var gunstig for torvmosetilveksten) sank torven i takt med tilveksten helt til flytetorven ble bunnfast. Dette var en prosess som startet i myrkanten og flyttet seg mot den dypeste delen, helt til myren var fullstendig gjenvokst engang for mellom 7600 og 7000 år siden (figur 5 og 8). De tykkere flytetorvene utviklet tuer med nøysomme



H. I. Hæg, 23/5-2010.

Figur 8. Forenklet pollendiagram med skogstrær, busker og forskjellige grupper av lyng, gras, halvgras og urter. Antropochore: Urter knyttet til åkerdyrking, utenom korn. Analysert av Helge I. Hæg.

Simplified pollen diagram with forest trees, bushes and different groups of heather, grass, sedges, and herbs. Antropochore: Herbs related to agriculture, other than cereals. Analysed by Helge I. Hæg.

torvmoser som rusttorvmose *Sphagnum fuscum* og/eller rødtorvmose *Sphagnum rubellum*. Disse to torvmosene har siden dominert på myren helt fram til nåtid. Pollenanalysen viser at det vokste forskjellige lyngarter (mye røsslyng *Calluna vulgaris* og med innslag av krebling *Empetrum* sp.) på disse tuene, liksom det gjør på den sentrale delen av myren i dag (figur 2). I begynnelsen av denne fasen var myra fortsatt noe påvirket av overflatevann fra omgivelsene (en minerotrof myr), men etter hvert utviklet den seg til en regnvannsmyr (ombrotrof myr) som var høyest på midten og stort sett uten trær.

Lind hadde sin maksimale utbredelse i søndre Akershus mellom 7 500 og 5000 år før nåtid (figur 6). Denne perioden har blitt kalt *høyvarmetiden* eller *klimaoptimum* på Østlandet. Selv om det sannsyn-

ligvis var en del klimavariasjon på denne tiden (jfr. figur 7), oppnådde edellauvskogen nær det som kalles en klimakstilstand. På de moderat til godt drenerte arealene med tykke jordlag (for eksempel moreneryggene) dominerte edellauvskogen. I dag finner vi bare noen mindre rester av denne varmekjære skogen i regionen.

Myrprofilen viser en veksling mellom lyse torvmoselag som er lite omvandlet (rask tilvekst og mer nedbør) og mørke, mer omvandlede lag (lav tilvekst og mindre nedbør).

De mørke lagene kan også representere områder uten vegetasjon mellom tuene (*høljer*), og ved 3,5 m dyp i myren finner vi et slikt lag med moser (bl.a. dvergtorvmose; *Sphagnum tenellum*) som indikerer mykmattevegetasjon. For øvrig domineres

torven av tuevegetasjon med rust- og/eller rød-torvmose. I myrkanten var det en *lagg*, med starr og svartor sumpskog som i dag. Laggen er preget av sigevann fra myrens omgivelser.

For ca. 5000 år siden ble det et skifte i edellauv-skogen. På denne tiden hadde steinalder-bøndene begynt å rydde land, og det gikk først ut over alm- og lindeskogene som vokste på de godt drenerte moreneryggene eller tilsvarende arealer.

I de fleste store myrene i søndre Akershus (f. eks. Korsegårdsmyra og Hebekkmåsan) finner vi et stubbelag på 1,5 – 2,5 m dyp. I Rustadmåsan finner vi ikke dette stubbelaget, men det er et mørkt, høyomvandlet lag (RY 2, figur 3) som er gjennomgående i hele myrens lengde, og det registreres tydelig av georadaren (figur 4). Grunnen til at vi ikke finner noe tydelig stubbelag i Rustadmåsan, er sannsynligvis at myrbassenget har hatt et jevnt tilsig av grunnvann fra den store moreneryggen, slik at grunnvannsnivået har holdt seg høyt også i tørrere perioder.

Jordbrukseks pansjonen. Lokal pollen-sone 6 (2 500–1 500 år før nå).

Sone 6 er definert som tiden fra jordbrukseks pansjonen i nærheten av myren, fram til en markert økning av granpollen. Rustadmåsan gir ikke et fullstendig bilde av jordbruks-utviklingen i regionen, fordi den i det meste av steinalderen og bronsealderen lå inne i et større skogsområde. Omkring Rustadmåsan er mye av åkerjorda først oppdyrket i de siste 50 år. De første spor etter korndyrking på Sør-Østlandet er funnet i søndre Vestfold. Pollen av korn er datert til ca. 6000 år før nåtid (Sørensen et al. manuskript 2015). I Korsegårdsmyra og i Årungen og Østensjøvann opptre de første kornpollen for 4500–5000 år siden. I Rustadmåsan øker mengden av beiteindikatorer som smalkjempe *Plantago lanceolata*, soleie *Ranunculus sp.* og ugress som groblad *Plantago major*, syre, melde og noen korsblomstrede for ca. 3 500 år siden (i midtre bronsealder), mens kornpollen blir vanlig etter ca. 2500 år før nåtid. Dette er også den vanlige utviklingen i regionen, som understøttes av nyere arkeologiske utgravninger i nærområdet (Uleberg 1990, Martens et al. 2010).

Gran- og bjerkeskog. Lokal pollen-sone 7 (ca. 1 500 år før nå, fram til nåtid)

Den siste store endringen i skogsbildet skjedde mellom 1200 og 1700 år før nåtid, da gran *Picea abies* innvandret i Follo, hovedsakelig på arealer

med tykkere jordlag. Pollen av gran viser seg for ca. 2500 år siden, men det kan være pollen som er fraktet langt med vinden, eller spor etter enkelte trær eller små klynger av gran i regionen. I Pollevannet i Ås (PM 985,240 – figur 1A) er det registrert lokal spredning av gran fra ca. 2000 år BP. Omtrent for 1700 år siden ser det ut til at grana var etablert i området, og for ca. 1200 år siden spredte den seg raskt, kanskje på grunn av en klimaendring (til fuktigere og kjøligere værlag). Dette førte til betydelige endringer i bunnvegetasjonen. Det ble dannet råhumus, og jordsmonnet ble surere med utvikling av podsolerte jordprofiler, særlig på de sandige strandavsetningene over moreneryggene. Det er en mindre reduksjon i jordbruksindikatorer og kornpollen for ca. 600 år siden (figur 8). Dette kan skyldes svartedauen, da ca. 60% av befolkningen i søndre Akershus døde (Schau 1990).

Klimavariasjoner i de siste 10 000 år

Relasjonene mellom klima og lagdelingen i myrer ble introdusert av Blytt (1876) og Sernander (1908). Klimaendringene var i hovedsak knyttet til variasjon i nedbør. Senere ble sporene etter nedbørvariasjon i svenske myrer systematisert av Granlund (1932) i en serie uttørkingshorisonter (*rekurrens-tyr*). I nyere tid er dette videreført av Borgmark (2005) som bruker omvandlingsgraden/humifiseringen av torv som klimatisk signal. Tre slike uttørkingshorisonter er registret i Rustadmåsan (figur 3).

Inndelingen av holocen i de såkalte Blytt-Sernander sonene; preboreal til subatlantikum, ble brukt av blant annet paleobotanikerne i mange år. I dag defineres de samme inndelingene også som *kronosoner* (grensene er definert med fikserte C14-dateringer, Mangerud et al. 1974). Nyere klimaforskning viser at det har vært større variabilitet gjennom holocen, både når det gjelder nedbør (sommer og vinter) og temperatur (Nesje et al. 2008, Bjune et al. 2005, Velle et al. 2005) enn det de klas-siske Blytt-Sernander sonene antydde.

For omtrent 11 000 år siden sto jordkloden nærmest sola midtsommers, mens i dag står jorda nærmest sola ved vintersolverv (Berger & Loutre 1991). I den første situasjon var det varme somre og kjølige vintre, mens vi i nåtiden har relativt kjølige somre og milde vintre.

Temperaturkurven på figur 7 viser et eksempel på variasjon i julitemperatur fra øvre Setesdal (Velle et al. 2005). Kurven er justert til nåtidens midlere julitemperatur for søndre Akershus (Ås: 16,8 °C, Heldal 1975). Endringene gjennom postglasial tid i søndre Akershus har sannsynligvis vært noe forskjellig fra

det kurven viser. Blant annet er høymiddelalderens varmetid og 'lille istids' kjøligere klima ikke registrert. I begynnelsen av pollensone 4b (for 8 200 år siden) var det en global, kortvarig kuldeperiode (figur 7), men den er ikke registrert i pollenanalysene fra Rustadmåsan. For øvrig viser kurven at sommer-temperaturen var jevnt høy fram til ca. 6 400 år før nåtid, da den sank med ca. én grad.

Det er beregnet at juli middeltemperaturen var 2–4 °C varmere enn i dag, under det som kalles 'høyvarmetiden' på Østlandet (Hafsten 1992, Bjune et al. 2005). Høyvarmetiden eller det holocene temperaturmaksimum fant sted i tidlig holocen (preboreal–boreal tid) i den alpine regionen, mens den ser ut til å ha vart fram til midtre holocen i lavlandet på Østlandet (Paus 2010). I begynnelsen av subboreal tid (ca. 5000 før nåtid) er det registrert en uttørkingshorisont i Rustadmåsan, RY 1, figur 3. Samtidig øker mengden av eikepollen (figur 6). Dette indikerer et tørrere klima og med noe lavere temperatur enn i første del av holocen.

Midlere myrtilvekst i Rustadmåsan har likevel vært moderat høy gjennom subboreal tid (ca. 0,7 mm/år), men den avsluttes med en markert uttørkingshorisont (RY 2, datert til ca. 2400 år før nåtid, figur 3). Dette skyldes en klimaendring som er registrert i hele Nord-Europa, fra slutten av bronsealderen og i førromersk jernalder, for omtrent 2 600 år siden (Behringer 2010, og referanser der). Det var varmt og tørt i en periode på omtrent 500 år (Sørensen, i Moe et al. 1996).

Både temperaturkurven (figur 7) og myrtilveksten (figur 3) indikerer et variabelt klima gjennom neolittisk tid og bronsealder (subboreal), en tid da jordbruk ble mer vanlig på Østlandet. Like før Kristi fødsel finner vi en økning av tilveksten av torvmossene i Rustadmåsan, noe som indikerer økende nedbør og kjøligere somre. Dette er et generelt trekk ved myrene på Sør-Østlandet. Nyere undersøkelser viser at det var et skifte i klimaregime, fra dominerende høytrykk over Sør-Skandinavia om sommeren, til dominans av lavtrykk fra vest–sørvest (som i dag). Dette skjedde mellom 3000 og 2500 år før nåtid (Hammarlund et al. 2003). I en myr i Vest-Värmland, ca. 30 km øst for Björklången i Akershus, er det antatt at det har vært en vekslning i nedbør mellom tørre og fuktige perioder gjennom holocen, med en syklus på ca. 300 år (Borgmark 2005). En liknende undersøkelse er utført i Rustadmåsan. I den eldste delen av torven, mellom 6000 og 3000 år før nåtid, er det registrert en syklisitet på ca. 550 år. I den yngste delen avtar lengden på periodene til ca. 300 år (Torp 2007). En mindre tydelig uttør-

kingshorisont (RY 3, figur 3) er datert til ca. 950 år før nåtid, og den kan muligens knyttes til en lokal og tidlig respons på høymiddelalderens varmetid (jfr. Behringer 2010).

Effekten av torvuttak/grøfting på Rustadmåsans myrvegetasjon

Fra slutten av 1800-tallet og fram til omkring 1950 ble det foretatt småskala torvbryting på alle de store myrene på Østlandet. I denne sammenheng ble det opprettet flere torvstrølag i Ås kommune (Thaulow 1906), men Rustadmåsan er ikke nevnt i den forbindelse. Før torvtekten må Rustadmåsan ha vært et typisk eksempel på et ombrotroft (regnvanns-ernært) myrkompleks (svensk «högmosse») med det høyeste partiet lengst syd (109 m o.h.) med svak helling mot nord. Rundt hele myra er det utviklet en tydelig lagsone mot fastmark (figur 2) som drenerte overskuddsvann nordover og ut av myra. Laggen er bevoskt med noe rikere minerotrof (grunnvannspåvirket) vegetasjon.

I dag befinner Rustadmåsan seg i en temmelig dårlig forfatning på grunn av betydelig torvskjæring og myrgrøfting. I nordøstre del av Rustadmåsan er det tydelige spor etter 4 større torvgraver (figur 2), fra 10–25 m brede og mellom 130 og 160 m lange og med et totalt areal på ca. 9 dekar. Med en skjærdybde på en meter tilsvarer dette ca. 9000 m³ med uttatt råtorv. Det meste av torvskjæringen må ha skjedd i begynnelsen av 1900-tallet, og at det trolig ble skåret torv fram til ca. 1950. Det står fremdeles igjen et par torvrhytter (figur 10) og rester etter flere andre, som alle ble benyttet til tørking og lagring av råtorven. Vegetasjonen på de tørrere feltene mellom torvgravene består av et ganske tett tresjikt av bjerk, furu og noe selje *Salix caprea*, mens lyngvekster som røsslyng *Calluna vulgaris*, krekling *Empetrum nigrum* dominerer i skogbunnen sammen med enkelte flekker med furutorvmose *Sphagnum capillifolium* og tvaretormose *S. russowii*. I dag er bunnen av torvgravene nesten helt igjenvokst med ulike torvmoser som vortetormose *Sphagnum papillosum*, broddtormose *S. fallax*, svelttormose *S. balticum* og den nordlige bjørnetormose *S. lindbergii*. Sistnevnte art må sies å være et vellykket eksempel på langdistansespredning, idet de nærmeste kjente lokaliteter befinner seg ca. 30–40 km unna i høydenivået 315–450 m o.h. i Nordmarka, Oslo og fra Breimåsan i Bærum. Det må nevnes at bjørnetormose på tilsvarende måte har etablert seg på flere gamle torvgraver i Midt-Sverige (Gunnarsson & Sundberg 1999). Helt i nordøst ligger en forsenkning i myra som



Figur 9. Eksempel på overgang
hølje/lavt tueparti med dominans av
rødtorvmose *Sphagnum rubellum*
(rød) og noe dvergtorvmose *S. tenel-*
lum (grønn) i furumyrskog.

Example of a transition from a hollow
to a low hummocky site with dominat-
ing *Sphagnum rubellum* (red) and
some *S. tenellum* (green) in a stand
of bog pine-forest.

kan indikerer eldre torvtekt. Dette arealet er i dag nærmest utformet som en laggssone med gråor/ gran-sumpskog der undervegetasjonen inneholder mye slåttestarr *Carex nigra*, bukkeblad *Menyanthes trifoliata*, skogrørkvein *Calamagrostis purpurea* og vekslende dominans av skartorvmose *Sphagnum riparium*, kratt-torvmose *S. centrale* og bleiktorvmose *S. flexuosum*. I tillegg er det gravd ut en 2–3 m bred og inntil 2 m dyp grøft i nordenden av myra og ut over terskelen. Noe som effektivt drenerer myrvann ut av Rustadmåsan. I sentrale og sørlige deler av Rustadmåsan er det gravd ut minst 10 nord/sydgående og ca. 1 m dype torvgrøfter som er opptil 300 m lange og ca. 1 m brede (se figur 2).

I nyere tid er det gravd ut en ca. 1,5 m bred dreneringsgrøft langs hele sørsiden av myra. Alt gravearbeidet har uten tvil medført en senkning av grunnvanns-standen med minst en meter og derigjennom betydelig uttørring av myrvegetasjonen. Hele det sentrale partiet av Rustadmåsan er i dag invadert av bjerk og furu og må betegnes som en slags bjerk/ furumyrskog med trekledd ombrotrof tuevegetasjon som dominerende struktur. På tuene er det hyppige innslag av røsslyng, molte *Rubus chamaemorus*, torvull *Eriophorum vaginatum*, blåbær *Vaccinium myrtillus*, blokkebær *V. uliginosum* og tyttebær *V. vitis-idaea*, mens mosedekket består av vekslende dominans av rusttorvmose *Sphagnum fuscum*, kjøtt-torvmose *S. magellanicum*, myrsigdmose *Dicranum bergeri* m.fl. På høyere tuenivåer kommer det inn filtbjørnemose *Polytrichum strictum* og enkelte lavararter som grå reinlav *Cladonia sylvatica*, grå reinlav *C. rangiferina* og pigglav *C. uncialis*. I små, nedsenkede partier mellom tuene

opptrer såkalte høljer med fastmatter. Her dominerer dvergtorvmose *Sphagnum tenellum* og noe rødtorvmose *S. rubellum* (figur 9).

På de høyestliggende arealene lengst syd på Rustadmåsan (109 moh) er også gran på rask frammarsj utover myroverflaten hovedsaklig på grunn av den lave grunnvannstanden. Samtidig har torvmosene i bunnsjiktet forsvunnet og erstattet med typiske moser fra blåbærgranskog som furumose *Pleurozium schreberi*, etasjemose *Hylocomium splendens*, blanksigdmose *Dicranum majus*, filtsigdmose *D. polysetum* og dessuten noe lyngtorvmose *Sphagnum quinquefarium*. Arealet nærmest dreneringsbekken lengst syd har tresjiktdominans av gran, selje og svartor *Alnus glutinosa* med innslag av næringskrevende arter som gaukesyre *Oxalis acetosella*, skogburkne *Athyrium felix-femina* og skogsnelle *Equisetum sylvaticum*. På bare partier i skogbunnen vokser flekkvis næringskrevende arter som stortaggmose *Atrichum undulatum*, lundveikmose *Cirriphyllum piliferum*, sumplundmose *Brachythecium rivulare* og bekkerundmose *Rhizomnium punctatum*. I tillegg inngår råtemoser som torvflakmose *Calypogeia nesiensis*, broddglefsemose *Cephalozia bicuspidata*, torvgrøftmose *Dicranella cerviculata*, firtannmose *Tetraphis pellucida* m.fl. på dødved og råtnet pinner i skogbunnen. Vi må derfor konkludere med at Rustadmåsans myrvegetasjon i dette område har endret seg til en rik svartor/gran-sumpskog og delvis mot en blåbærgranskog.

Et større treløst, ombrotroft myrareal i nordvestlige deler av Rustadmåsan oppviser noe av den mest opprinnelige myrvegetasjonen før torvtekten.



Figur 10. Gjenstående torvhytte i nordøstlige del nær søndre torvgrav (dobble røde streker på figur 2). *Remaining peat-hut in the north-eastern part of the bog, close to the southern peat-trench (double red lines on figure 2).*

Her forekommer en blanding av røsslyng/torvull/rusttorvmose-tuer og våtere fastmattearealer med vekslende dominans av høltorvmose *Sphagnum majus*, vassstorvmose *S. cupidatum* og dvergtorvmose.

I tillegg til å regulere avrenningen til våre vassdrag, er myrene et betydelig karbonlager. Rustadmåsan inneholder mer enn 700 000 m³ våt torv. Med en volumvekt på 1.1, midlere vanninnhold på 85 % og ca. 50 % organisk karbon i tørr torv, er det lagret omtrent 60 000 tonn karbon i Rustadmåsan.

Totalt ble det registrert 35 ulike karplanter og 40 moser hvorav hele 19 arter er torvmoser.

De innsamlede moser og lav fra Rustadmåsan er lagt inn i artsdatabasen på Botanisk Museum, Tøyen. Makrofossil-undersøkelser av moser i norske torvmyrer må sies å være meget sparsomme. Dette er synd fordi det kunne gi en pekepinn om innvandringen av vår moseflora etter siste istid.

Hvilke forandringer vil skje med Rustadmåsan om et til to hundre år? Hvis ikke man fyller igjen de store 'kant-grøftene' og utløpet over terskelen, slik at myras gjennomsnittlige grunnvannsstand vil øke, vil Rustadmåsan med tiden gradvis tørke ut og invaderes av flere trær, særlig bjerk, gran og furu. Rustadmåsan vil trolig utvikle seg dels til sumpskog og dels til blåbær-blandingskog. Økt tresetting medfører økt transpirasjon som igjen bidrar til enda lavere grunnvannsstand. Dette vil føre til raskere nedbrytning av det organiske materialet og betydelige utslipp av CO₂.

Oppsummering

Fordelingen av de enkelte treslagene er vist på figur

6, mens figur 8 viser hovedtrekkene av skogs- og vegetasjonsbildet. Figur 6 viser med forholdsvis stor grad av sikkerhet innvandrings-tidspunktet for de forskjellige treslagene, samt endringer i arts-mangfoldet gjennom myras historie. Den virkelige vegetasjonssammensetningen i de forskjellige tidsrommene, vises derimot ikke i diagrammer med prosentfordeling av pollentyper (se metode). I vegetasjonssonene 1 til og med 4a (tjern-fasen) var det forholdsvis mye busker, som for eksempel vier og einer (figur 5). Edellauvkogen hadde sin største utbredelse mellom 7600 og 3500 år før nåtid (figur 6). I dette tidsrommet ser det ut til at tuevegetasjon med forskjellige torvmoser og mye lyng, særlig røsslyng, dominerte på myra. Mellom tuene vokste det forskjellige starrarter. Den røde kolonnen som kalles *jordbruk*, omfatter en del ugress- og beiteplanter, men en del av disse som for eksempel melde og syre, vokste også i strandkanten ved tjernet for mer enn 8000 år siden (figur 8, nederste del).

Antropokore er pollen av urter som knyttes til åkerdyrking, som for eksempel groblad, kornblomst, lin og hamp. Kornpollen og antropokore pollen forekommer nesten bare i vegetasjonssonene 6 og 7, det vil si fra jernalder og fram til i dag. Pollen fra *indifferente* planter er i denne sammenhengen planter som vokser i mange forskjellige miljøer, slik at de ikke kan knyttes til et spesielt økologisk samfunn.

Mengden trepollen er bare unntaksvis mindre enn 60 % i hele tidsrommet som beskrives (figur 8), og dette skyldes nok at myra hele tiden har vært omgitt av skog. I dag er det omtrent 50 % skog og like mye dyrka mark i en sirkel med 1 km

radius rundt myra (figur 1b), men en betydelig del av trepollenet stammer også fra det regionale pollenregnet, spesielt fra de store pollenprodusentene furu og bjerk.

Takk

Undersøkelsene i Rustadmåsan ble finansiert av NFR-prosjektet: Ecology and economy of agriculture in a changing climate (EACC) – Jordbrukets økologi og økonomi i et nytt klima. Vår undersøkelse er et bidrag til SABIMAS «Redd myra»-kampanje. Leif V. Jakobsen gjennomførte georadar-målingene. Randi M. Hendrickson har utført diatome-analyse på den undre del av kjernen. Berit Hopland og Åslaug Borgan har tegnet figurene, med unntak av pollendiagrammene. Per Persson har laget C-14 diagrammet (figur 3). Arvid Odland ved Høgskolen i Telemark, Bø, har lest kritisk gjennom manuskriptet. Hjertelig takk til samtlige.

Litteratur

Asbjørnsen, P. Chr. 1868. Torv og Torvdrift. Steensballe forlag, Christiania. 25 s.

Behringer, W. 2010. A Cultural History of Climate. Polity Press, Cambridge. 295 s.

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

Berthelsen, A., Olerud, S. & Sigmond, E.M.O. 1996. Geologiske kart over Norge, berggrunnskart OSLO 1:250 000. Norges geologiske undersøkelse, Trondheim.

Birks, H.H. 1994. Late-glacial vegetational ecotones and climatic patterns in Western Norway. *Vegetation History and Archaeobotany*, 3, 107-1119.

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.G., Bakke, J., Nesje, A. & Birks, H.J.B. 2005. Holocene mean July temperature and winter precipitation in western Norway inferred from lake sediments proxies. *The Holocene* 15, 177-189.

Blytt, A. 1876. Forsøg til en teori om innvandringen af Norges flora under vexlende regnfulde og tørre tider. *Nyt Magazin for Naturvidenskaberne* 21, 1-279.

Blytt, A. 1882. Iagttagelser over det sydøstlige Norges Torvmyre. *Christiania Videnskabsselskabs Forhandlinger* Nr. 6, 1-35.

Borgmark, A. 2005. Holocene climate variability and periodicities in south-central Sweden, as interpreted from peat humification analysis. *The Holocene* 15, 387-395.

Bronk Ramsey, C. 2007. OxCal v 4.05 (A computer program for radiocarbon age calibration based on IntCal 04 atmospheric curve; Reimer et al. 2004).

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

Brække, F.E. 1977. Detaljkart over Rustadmåsan (for 'Sur nedbør-prosjektet'-NISK).

Bunting, J., Gaillard-Lemdal, M.-J., Sugita, S., Middleton, R. & Broström, A. 2004. Vegetation structure and pollen source area. *The Holocene* 14, 651-660.

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.

Elven, R. & Ryvarden, L. 1975. Dispersal and primary establishment of vegetation. In: *Fennoscandian Tundra Ecosystems. Part 1: Plants and microorganisms* (Wielgolaski, F.E. Ed.), 82-85. *Ecological Studies* Vol. 16. Springer Verlag, Berlin.

Fægri, K. 1935. Om prinsippene for våre myrers og torvmærkers klassifikasjon. *Meddelelser Det Norske Myrselskap* 33, 2-17.

Fægri, K. 1940. Quartärgeologiske Untersuchungen im westlichen Norwegwen. II. Zur spätquartären Geschichte Jærens. *Bergens Museums Årbok. Naturvitenskaplig Rekke* 7: 1-202.

Fægri, K. 1943. Studies on the Pleistocene of Western Norway. III. Bømlø. *Bergens Museums Årbok. Naturvitenskaplig Rekke* 8, 1-100.

Fægri, K. & Iversen, J. 1950. Textbook of modern pollen analysis. First Edition. Munksgaard, København.

Fægri, K. & Iversen, J. 1975. Textbook of pollen analysis. Third Edition. Munksgaard, København. 294 s.

Granlund, E. 1932. De svenska högmossarnas geologi. *Sveriges Geologiska Undersökning Ser. C* 373, 1-193.

Griffin, K. 1988. Plant remains. I: De arkeologiske utgravninger i Gamlebyen, Oslo, «Mindets tomt» - «Søndre felt». *Animal bones, moss-, plant-, insect- and parasite remains*, Bd. 5, 15 - 108. *Alvheim & Eide: Akademisk forlag, Øvre Ervik*.

Grimenes, A.A. & Nissen, Ø. 2004. Mathematical modelling of the annual temperature wave based on monthly mean temperatures, and comparisons between local climate trends at seven Norwegian stations. *Theoretical and Applied Climatology* 78, 229-246.

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

Gunnarsson, U. & Sundberg, S. 1999. Gamla torvtag – vitmossornas ruderatmarker. *Myrinia* 9, 12-15.

Hafsten, U. 1956. Pollen-analytic investigations on the late Quaternary development of the inner Oslofjord area. *Bergens Museums Årbok. Naturvitenskaplig Rekke* 8, 1-163.

Hafsten, U. 1992. Greenhouse-effect predictions viewed from the perspective of the vegetational history. *Norsk geografisk tidsskrift* 46, 33-40.

Hammarlund, D., Björck, S., Buchardt, B., Israelson, C., Thomsen, C. 2003. Rapid hydrological changes during the Holocene revealed by stable isotope records of lacustrine carbonates from Lake Igelsjön, southern Sweden. *Quaternary Science Reviews* 22, 195-212.

Hansen, V.T. & Grimenes, A.A. 2014. Meteorologiske data for Ås 2013. Institutt for matematiske realfag og teknologi, Universitetet for miljø og biovitenskap, Ås. 16 s.

Heldal, B. 1975. Klimat i Ås. I: Semb, G. Jorda i Ås. 30-44. *Landbruksforlaget, Oslo*.

Henningsmoen, K. E. 1974. Tjølling-formet av naturens krefter. *Tjølling bygdebok* Bd. 1, 13-38.

Henningsmoen, K. E. 1980. Trekk fra floraen i Vestfold. I: Møller, Vilhelm (red.) Bygd og By i Norge – Vestfold, 163-175. *Gyldendal norsk forlag, Oslo*.

Holmboe, J. 1903. Planterester i Norske torvmyrer. *Videnskabsselskabets Skrifter. I: Mathem. -naturv. Klasse. Nr. 2*, 1-227.

Holmsen, G. 1919. Litt om grangrænsen i Fæmundstrakten. *Tidsskrift for Skogbruk* Nr. 3-4, 39-48.

Holmsen, G. 1922. Om torvmyrenes lagdeling i det sydlige Norges lavland. *Norges geologiske undersøkelse* 90, 1-247.

- Høeg, H.I. 1982. Introduksjon av jordbruk i Øst-Norge. I: Sjøvold, T. (red.) Introduksjon av jordbruk i Norden, 143-151. Det Norske Videnskaps-Akademi, Symposium i Oslo, 14. og 15. april 1980. Universitetsforlaget, Oslo.
- Høeg, H. I. 1997. Pollenanalytiske undersøkelser på Øvre Romerike, Ullensaker og Nannestad, Akershus fylke. Gardermoprojektet. *Varia* 46, 1-147.
- Høeg, H. I. 2002. Pollenanalytiske undersøkelser av Møllermosen og myr ved Berg stadion i Halden kommune, Østfold. I: Glørstad, H. (red.) Svinesundprosjektet, Bd. 1. *Varia* 54, 117-139.
- Kaland, P.E. & Krzywinski, K. 1978. Hasselens innvandring etter siste istid og den eldste kystbefolkning. *Arkes*, 11-14.
- Løddesøl, A. 1948. Myrene i næringslivets tjeneste. Grøndahl & Søn, Oslo. 330 s.
- Mangerud, J., Andersen, S.T., Berglund, B.E. & Donner, J.J. 1974: Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification. *Boreas* 3, 109-128.
- Martens, V.V., Gustavsen, L. & Simonsen, M.F. 2010. Gårdsbosetting fra eldre jernalder. Nordre Moer, 54/3. Ås kommune, Akershus. Rapport – Arkeologisk utgraving. Forminneseksjonen, Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.
- Matthews, J.A. 1992. The ecology of recently-deglaciated terrain. A geoecological approach to glacier forelands and primary succession. Cambridge University Press, Cambridge. 386 s.
- 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.
- Nesje, A., Bakke, J., Dahl, S.O., Lie, Ø. & Matthews, J.A. 2008. Norwegian mountain glaciers in the past, present and future. *Global and Planetary Change* 60, 10-27.
- Nordahl-Olsen, T. 1987. SKI 1914 III - Kvartærgeologisk kart 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse, Trondheim.
- Olsson, I.U. 1982. Radiocarbon dating. I: Olausson, E. (red.) Pleistocene / Holocene boundary, Ch. 19, 243-252. Sveriges geologiska undersökning, Ser. C, 794, 1-288.
- Ording, A. 1934. Orienterende pollenanalyser fra norske kystdistrikter. Meddelelser Det norske skogforsøksvesen 5, 351.
- Paus, Aa. 1992: Late Weichselian Vegetation, Climate, and Floral migration in Rogaland, Southwestern Norway: Pollen analytical evidence from four Late-glacial basins. Dr. Philos thesis, Botanical Institute, University of Bergen.
- 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.
- Post, L. von 1918. Skogstrådpollen i sydsvenska torfmosseslagføljer. Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar 41, 384.
- Prestvik, O. 1975. Myrene i Ås. I: Semb, G. Jorda i Ås. Landbruksforlaget, Oslo.
- Reimer, P. J., Baillie, M. G. L., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J. W., Blackwell, P. G., Bronk Ramsey, C., Buck, C. E., Burr, G. S., Edwards, R. L., Friedrich, M., Grootes, P. M., Guilderson, T. P., Hajdas, I., Heaton, T. J., Hogg, A. G., Hughes, K. A., Kaiser, K. F., Kromer, B., McCormac, F. G., Manning, S. W., Reimer, R. W., Richards, D. A., Southon, J. R., Talamo, S., Turney, C. S. M., van der Plicht, J., & Weyhenmeyer, C. E. 2009. IntCal09 and Marine09 radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon*, 51, 1111-1150.
- Ryan, E. 1894. Undersøgelser af nogle torvprøver. Norges geologiske undersøgelse 14, 1-120.
- Schou, T. 1990. Ski og Kråkstad – inntil omkring 1500. Bd. 1. Forhistorisk tid – Fra øyrike til jordbruksbygd. Ski kommune / Boksenteret as.
- Sensula, B., Böttger, T., Pazdur, A., Piotrowska, N. & Wagner, R. 2006. Carbon and oxygen isotope composition of organic matter and carbonates in recent lacustrine sediments. *Geochronometria* 25, 77-94.
- Sernander, R. 1908. On the evidence of postglacial changes of climate furnished by the peat-mosses of northern Europe. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 30, 467-478.
- Stangeland, G.E. 1896. Om Torvmyrer i Norge og deres Tilgodegjørelse, Første del. Norges geologiske undersøkelse 20, 1-120.
- Stangeland, G.E. 1897. Om torvmyrer i Norge, og deres tilgodegjørelse. Norges geologiske undersøkelse 24, 1-204.
- Sørensen, R. 2006. Sørmarka stiger opp av havet, 44-46. I: Løvland, B. (red.) Sørmarka. Andresen & Butenschön, Oslo. 218 s.
- Sørensen, R. 2008: Follo geologi – Berggrunn er ikke bare gråstein. online: <http://www.follolandbruk.no/landbruketifollo/naturgrunnlag-geologi.html>
- Sørensen, R., Høeg, H.I. & Pedersen, A. 2011. Utviklingen av plantelivet og klima i Follo gjennom 10 000 år. – Vegetasjonshistorien - online. <http://www.follolandbruk.no/pdf/SorensenVegetasjonshistorie2011.pdf>
- Sørensen, R., Høeg, H.I., Henningsmoen, K.E., Skog, G., Labowsky, S.F. & Stabell, B. 2014. Utviklingen av det senglasiale og tidlig preboreale landskapet og vegetasjonen omkring steinalderboplassene ved Pauler, Larvik kommune, Vestfold. I: Jakslund, L. & Persson, P. (red.) E18 Brunlanesprosjektet, Bd. 1: Forutsetninger og kulturhistorisk sammenstilling. *Varia* 79, 171-293.
- Sørensen, R., Henningsmoen, K.E., Høeg, H.I. & Gälman, V. manuskript 2015. Holocen landheving og vegetasjonshistorie i søndre Vestfold og sørøstre Telemark.
- Thaulow, J.G. (red.) 1906. Oppgaver over torvstrøanlæg i Norge for aarene 1904-05. Meddelelser fra Det norske myrselskab 1906, 116-125. 4de Aargang. Kristiania. 184 s.
- Torp, T. 2007. En analyse av absorpsjon (540 nm) av moseprøver i Rustadmosan. Upublisert rapport. UMB, Ås 2007. 12 s.
- Uleberg, E. 1990. Korsegården – boplass og gravplass fra eldre jernalder. *Follominne* 29, 195-204.
- Velle, G., Brooks, S.J., Birks, H.J.B. & Willassen, E. 2005. Chironomids as a tool for inferring Holocene climate: an assessment based on six sites in southern Scandinavia. *Quaternary Science Reviews* 24, 1429-1462.
- Wolff, E.W. 2007. When is the «present»? *Quaternary Science Reviews* 26, 3023-3024.
- Zimmermann, B. & Kohler, A. 2014. Shedding light on plant biology by Fourier transform infrared spectroscopy of pollen. *Spectroscopy-Europe* 26, 21-13.
- Østmo, E. & Hedeager, L. (red.) 2005. Norsk arkeologisk leksikon. Pax Forlag, Oslo. 538 s.

Internett-kilder

- <http://www.sensoft.ca/>. Sensors & Software Inc., Canada. Produsent av georadar-systemer.
- <http://no.wikipedia.org/wiki/Karbondatering>
- <http://no.wikipedia.org/wiki/Dendrokronologi>

Sjeldne norske mosar 3. Flaggmose *Discelium nudum*

Kåre Arnstein Lye

Lye, K. A.. 2015. Sjeldne norske mosar 3. Flaggmose *Discelium nudum*. Blyttia 73: 192-201.
Rare Norwegian bryophytes 3. Flag-moss *Discelium nudum*.

Flagg-moss *Discelium nudum* has been considered a rare moss in Norway and given conservation status as near threatened (NT) in the Norwegian redlist of 2010. In the 18th century (1834-1899) it was collected from twenty parishes (kommunar) in Norway, in the 19th century it was collected from 9 parishes, while after the year 2000 it has been recorded from 17 parishes. Therefore the author believes that *Discelium nudum* is not any more rare today than in the past. In fact the moss, which is a pioneer on bare clay-soils, may have become more common recently due to extensive road building and use of heavy machinery in forestry. *Discelium nudum* may perhaps be taken out of the Norwegian redlist altogether.

Lye, Kåre Arnstein, Institutt for Naturforvaltning, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, Sørhellinga, Høgskolevegen 12, PB 5003, NO-1432 Ås. kare.lye@nmbu.no

Flaggmose *Discelium nudum* er ein liten, opprett og ugreina (akrokarp) mose (figur 1) med egne ørsmå hanplanter (figur 2) og litt større hoplanter. Sjølv om moseplantene er særbu, er sporehus svært vanlege. Flaggmosen er så spesiell at han vert klassifisert i ein eigen familie, flaggmosefamilien Disceliaceae. Han har eit vedvarande forkim (protonema), og frå dette veks det opp enkle skot. Desse kan stå så tett at på 1 cm² kan vi finna 50–100 skot som berre er 1–2 mm høge, men med ein inntil 2,5 cm lang seta (sporehusstilk). Flaggmosen er minst sjeldsynt på søre Austlandet på begge sider av Oslofjorden og på Romerike, men er og samla i Luster i Sogn, i Trøndelag og nord til Narvik. Etter siste raudliste er flaggmosen klassifisert som nær trua (NT) i Noreg.

Morfologi

Flaggmose har eit fleirårig vedvarande gulgrønt forkim (figur 2) som kan dekkja fleire kvadratmeter, men vi ser dette berre som eit veiktt grønt skjær på jorda. Dette forkimet er hovudorganet for fotosyntesen og er bygd av tynne grønne protonema-trådar og fargelause rhizoidar. Under bakken vert det utvikla fargelause kuleforma eincella (sjeldan 2–3 celler i rekkje) gemmae eller dvergknollar på korte sidegreiner frå rhizoidane (Side & Whitehouse 1987).

Desse dvergknollane er vegetative økslingsorgan; dei er fulle av store stivelseskorn og kan truleg leva lenge nede i jorda (Risse 1987). Ein annan mose har dvergknollar som kan spira etter nærare 50 år (Whitehouse 1984). Men Duckett og Pressel (2003) hevdar at dvergknollane hjå flaggmosen er ulike dei hjå alle andre mosar ved å vera fargelause (ikkje ha pigment i celleveggane), ha stivelse (og ikkje feitt eller protein) som opplagsnæring, spira raskt (innan 48 timar), og å ha kortare levealder (mistar spireevna etter få år).

Frå same forkim vert det utvikla både hoplanter og hanplanter (figur 1–3). Flaggmosen er difor ikkje ekte einkjønna (dioik), men pseudodioik. Hanplanta ser vi berre som ein liten, 1 mm raud eller oransje prikk på jorda; ho er bygd av 3–6 ørsmå ca. 0,2 mm lange og gulaktige til rødbrunne blad omkring kjønnsorgana (anteridia; sjå figur 2 og 3A). Sjølve hoplanta ser vi ikkje med berre augo; ho er 1–2 mm høg og bygd av 5–10 litt sprikande brune (sjeldan litt grøne) blad og med arkegonia i toppen av stengelen. Dei nedre blada er trekanta og berre 0,5 mm lange, medan dei øvre blada er omkring 1 mm lange, ovale til lansettforma og noko utdregne i ein butt eller kvass spiss; bladkanten har runde uregelmessige tenner i alle fall i øvre del; nerve manglar; bladceller store, 85–100 × 12–16 µm, rombiske til sekskanta med tunne celleveggar (figur 3I). n = 13.



Figur 1. Hopplanter av flaggmosen *Discelium nudum* med unge sporehus fra Spydeberg i Østfold. Foto: KAL 12.11.2012.
Female plants of flag-moss Discelium nudum from Spydeberg, Østfold, SE Norway.

Sporeplanten (figur 3–4) er om lag 1 cm høg, med ein gulgrøn (som ung; figur 1) til raudleg bølga til vridd sporehusstilk (seta) med lange smale epidermisceller. Om hausten sit ei smal, glatt og snau bleikbrun 1–2 mm lang hette (kalyptra) på øvre del av denne stilkken og oftast like under sporehuset; ho kan vera konkav eller sylindrisk mot spissen og ved grunnen. Fyrst neste vår, i mars–juni, vert det mogne sporehuset (figur 4) utvikla. Dette sporehuset er 0,6–0,8 mm langt og 0,5–0,8 mm i diameter, gråbrunt nederst og raudbrunt i øvre del, kulerundt til skeivt eggforma, og står oftast skrått eller vinkelrett ut frå sporehusstilkken. Det unge og smale sporehuset veks ofte tverrs gjennom hetta slik at hetta vert sitjande att som eit lite flagg på sporehusstilkken under sporehuset (figur 3B). Men om våren er hetta ofte borte eller noko innskrunpa.

Peristomet er godt utvikla og har 16 raudgule, 0,2 mm lange, opprette tenner (figur 3J og 5); sume av tennene har hol langsetter midten (figur 6), eller dei har ei opning midt på ved grunnen (figur 3J; sjå avsnittet «Etymologi»). Dei indre og ytre tennene har vakse saman. Tennene er gulbrune med raudbrune tverrlister og har langsgåande striper på yttersida, medan den innsida vi ser, har papilløse papillar då dei indre tennene er klistra fast her (Shaw & Allen 1985). Sporane er fint papilløse, rustraude og 20–25 µm i diameter (Hallingbäck et al. 2006; Hodgetts 2010; Nyholm 1989; Smith 1978; figur 7). Papillane er ofte forgreina eller ujamne, 0,5 µm store og med talrike mikropapillar mindre enn 0,1 µm store (figur 8). Dei ørsmå utvekstane på sporen har trulig festeeigenskapar, slik at sporane ikkje bles bort på det glatte leirsubstratet dei gjerne veks på.



Figur 2. Hanplanter av flaggmosen *Discelium nudum* frå Spydeberg. Arealet som er vist på figuren er ca. 1.5 cm². Det gulgrøne filtlaget er forkimet. Foto: KAL 13.07.2013.

Male plants of flag-moss *Discelium nudum* from Spydeberg, Østfold, SE Norway. The picture covers an area of 1.5 cm².

Forvekslingsarter

Flaggmosen minner litt om nokre få andre mosar som har ørsmå kjønnsplanter, men noko større sporeplanter, for eksempel skoddemose *Brachydontium trichoides* og hettekimmose *Tetradontium brownianum* (og nære slektningar), men desse artane veks direkte på stein under overheng, medan flaggmosen veks på bar jord, slik at dei vil ikkje lett kunna forvekslast. Såleis er flaggmosen eineståande i vår flora.

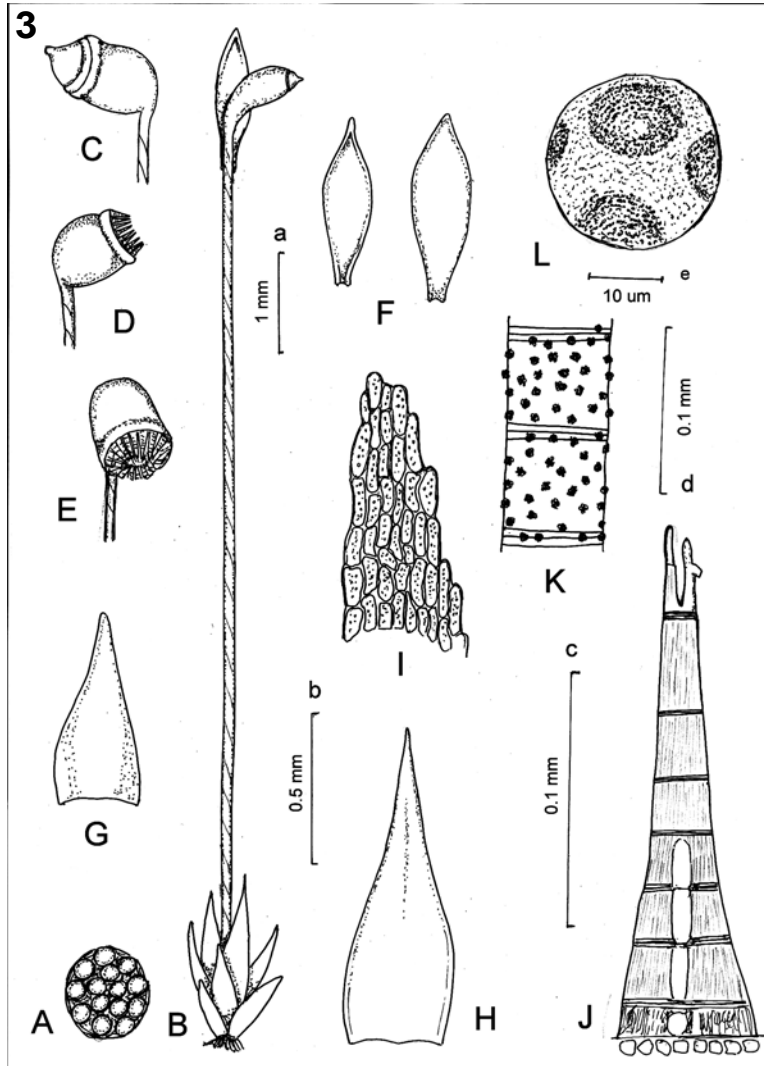
Utbreiing

I Noreg har flaggmose ei vid utbreiing (figur 9) og vart fyrst dokumentert funnen av M. N. Blytt i Christiania [utan nøyaktig lokalitet] i 1834. Mosen er i hovudsak funnen på leirsediment i låglandet under marin grense og med dei fleste funn i Østfold, Akershus, Oslo og Vestfold (58 av 70 innsamlingar er frå desse fylka). Truleg er mosen også nokså utbreidd i Trøndelag, sjølv om berre sju funn er kjent herifrå. I Sør-Trøndelag er denne mosen

ikkje samla sidan 1898. I Noreg har flaggmosen nordgrense ved Fagernes i Narvik på 68°29' N. På Vestlandet er mosen truleg svært sjeldsynt og er berre samla i Luster i Sogn i år 1900. Eit lite truleg funn frå Alvdal i Hedmark på omkring 500 m o.h. (Hagen 1909) kan vi ikkje stola på. I Sverige er flaggmosen aldri funnen høgre enn 300 m o.h. (Hallingbäck et al. 2006).

I Finland og Sverige er flaggmosen funnen i dei fleste regionar. Han manglar i Danmark (Jensen 1923, Nyholm 1989) og er sjeldsynt i Tyskland, der han manglar både i sør og i nord (Frahm 2003). Elles i Europa er flaggmosen funnen spreidd frå Irland i vest til Russland i aust og sør til Spania (Ignatov et al. 2007; Lockhart et al. 2012). Flaggmosen har også mange veksestadar i Asia (frå Sibir til Japan) og Nord-Amerika (Ignatov et al. 2007; Noguchi 1988; Schofield 2007).

Figur 3. Flaggmose *Discelium nudum*. **A** hanplante med 14 anteridier sett ovenfrå. **B** hoplante med ungt sporehus med hetta (flagget) på om hausten. **C-E** mogne sporehus. **F** 2 hetter om hausten. **G-H** blad om hausten. **I** bladspiss frå eit nedre blad. **J** peristom-tann sett utanfrå. **K** del av peristom-tann sett innifrå. **L** spore. Teikna av forfatteren: A frå figur 2, B og G-I frå Lye & Høitomt 36331, C-F og J-K frå Lye 34585, L frå Lye 39746. A-F: ca. $\times 20$ (se skala a), G-H: ca. $\times 60$ (se skala b), I-J: $\times 600$ (se skala c), K $\times 700$ (se skala d), L skala 10 μm .
Flag-moss *Discelium nudum*. **A** male plant seen from above. **B** female plant with young capsules. **C-E** mature capsules. **F** two calyptras. **G-H** leaves in autumn. **I** tip of a lower leaf. **J** peristome tooth seen from outside. **K** part of peristome tooth seen from inside. **L** spore. Drawn by the author from Norwegian material.



Økologi

Flaggmosen veks oftast på bar erodert leirjord, men ein sjeldan gong kan vi finna han på fin sandjord. Talet på moseplanter varierer sterkt frå år til år. Naturlege veksestadar er eroderte leirskrånningar i skog og langs bekker og elver, sjeldnare ved innsjøar med sterkt varierande vassnivå. Frå Sverige rapporterar Hylander (2000) flaggmosen som lokalt vanleg i djupe køyrespor i skogen og langs nyleg oppgravde grøfter. I Noreg er flaggmosen vanlegast i menneskeskapte miljø, i åkerkantar, langs vegar og grøfter og ikkje minst på nylaga skrotemark. Her

kan talet på moseplanter i korte periodar nå opp i astronomiske tal. Under arbeid med E18 mellom Askim og Spydeberg (2008–2010) vart det lagt opp store leirmassar søraust for Skøyen i Spydeberg. Her dekte flaggmosen i 2011–2012 fleire dekar av dette arealet. Med meir enn 50 individ per cm^2 og dermed over 500 000 individ per m^2 , vert det totale talet på mosar over 1 milliard. Men i 2013 vart det lagt ny masse på toppen av «flaggmoseåkrane», og då gjekk talet på mosar ned til nokre få tusen. Hausten 2014 var berre nokre få hundre individ av flaggmosen att på denne lokaliteten.



Figur 4. Hopplanter av flaggmosen *Discelium nudum* med mogle sporehus frå Spydeberg i Østfold. Eit av sporehusa øvst til høgre har framleis flagget (hetta) på. Foto:KAL 23.04.2014.

Female plants of flag-moss Discelium nudum with mature sporophytes from Spydeberg, Østfold, SE Norway.

I Noreg kan ein av og til finna flaggmosen i kanten av kornåkre og spesielt i stubbåkre om hausten. Men her er oftast talet på mosar på kvar lokalitet svært lite. Ved haustpløying vert alle mosane pløygde ned, og sjølv ved vårpløying er det nok berre somme år mosen får tid å mogna sporane før åkeren vert pløygd.

Duckett & Pressel (2003) meiner at flaggmosen er ein spesialist som er tilpassa det spesielle miljøet på bar leire, der den øvre centimeteren av leirjorda kvar vinter vert broten opp og skalar av på grunn av frost og tining. Dei vegetative dvergknollane som ligg om lag ein cm nede i jorda, skulle då neste år raskt kunna spira opp til eit nytt mosedekke. Men dette høver dårleg med at flaggmosen i Noreg er ein vintereittårig mose som spirer om sommaren og fyrst utviklar mogle sporar i april–juni neste år. Kanskje er dei vegetative dvergknollane viktigast i samband med leirras.

Flaggmosen er ofte den fyrste mosen som koloniserer bar leire. I flate og våte habitat vert flaggmosen ofte overvaksen av flekkmose *Blasia pusilla*. På ustabil jord i brattare terreng kan flaggmosen rå grunnen aleine i fleire år. Andre mosar som kan finnast saman med flaggmosen, er ugrasvegmoser

Ceratodon purpureus og artar av slektene vrangmose *Bryum* spp. og grøftmose *Dicranella* spp.

Taksonomi

Flaggmoseslekta *Discelium* har berre den eine arten som vi finn i Noreg, men plantene frå det vestlege Nord-Amerika er noko ulike dei norske med større og lengre sporehus. Mosen har ingen nære slektningar og vert klassifisert i ein eigen familie Disceliaceae eller flaggmosefamilien. Molekylære studier viser at denne familien står nærast bråtemosefamilien Funariaceae og klokke-mosefamilien Encalyptaceae, og høyrer dermed med til dei meir primitive akrokarpe mosane (Goffinet & Cox 2000; Goffinet et al. 2001, 2007).

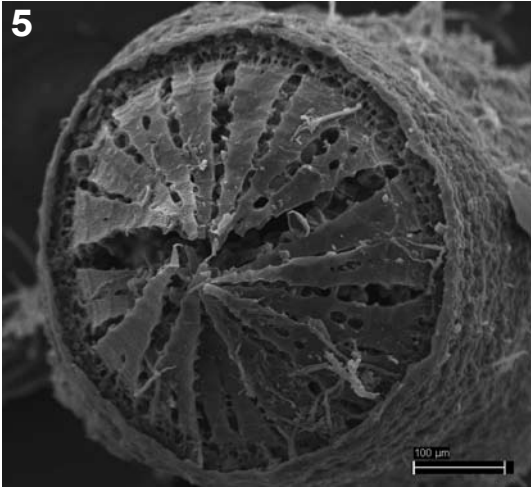
Raudlistekategori

I våre raudlister (Kålås et al. 2006 & 2010) er flaggmosen klassifisert som nær trua (NT), i Frisvoll & Blom (1993) vert mosen rekna som «hensynskrevende» (4), medan Frisvoll & Blom (1997) reknar han som ikkje godt nok granska (DD).

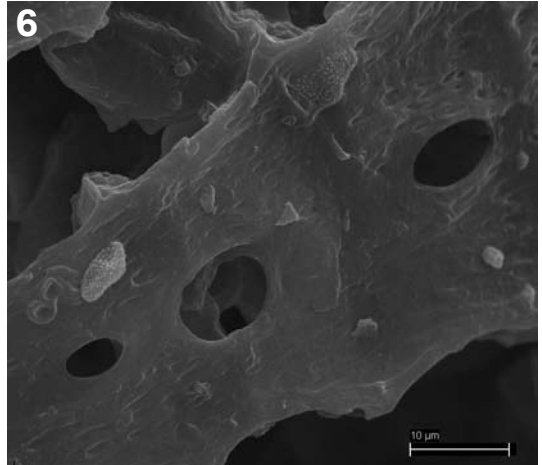
På den svenske raudlista er flaggmosen teken med som «hansynskrävande» (Söderström & Hallingbäck 1998). Mosen har ei stor utbreiing i Sverige, men opptellinga i 1998 synte berre ti funn etter 1980. Flaggmosen har gått spesielt sterkt tilbake i Nord-Sverige på grunn av nedlegging av jordbruksmark (Söderström & Hallingbäck 1998). I Finland er mosen ikkje raudlista. Han manglar i Danmark (Jensen 1923, Nyholm 1989), er trua (EN) i Luxembourg og er sårbar (VU) i Tyskland (Frahm 2003). I Tsjeckia er flaggmosen kritisk trua (CR) og i Spania har han nå døydd ut (Lockhart et al. 2012; Brugués & Cros 2014).

Endring i status for flaggmose

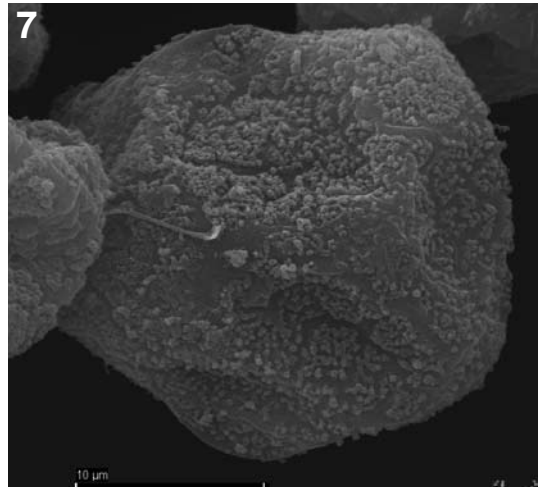
Det er svært vanskeleg å gje rett status til ein meteorisk mose som kan variera så sterkt frå år til år. Etter vanlege kriteria vil ein mose som kan mista 99 % av individa på eitt år, vert rekna som kritisk trua. Men slike kriteria kan vi ikkje bruka på flaggmosen, då denne mosen også kan auka like sterkt som han minskar på eitt år. Om flaggmosen framleis skal ha status som nær trua er ikkje sikkert. Om vi samanliknar innsamling og observasjonar frå 1887–1900 med perioden 2000–2013 (dette er bae periodar med stor «moseaktivitet»), finn vi at i den fyrste perioden vart flaggmosen samla frå 16 kommunar og observert i ein annan (altså til saman 17 kommunar), medan han vart samla i 10 kommunar og observert i 7 andre i den siste perioden. Dette



Figur 5. Peristomet på sporehuset av flaggmose *Discelium nudum*. SEM foto frå Lye 39746 (Skøyen, Spydeberg, Østfold). *Peristome of flag-moss Discelium nudum from Spydeberg, Østfold, SE Norway.*

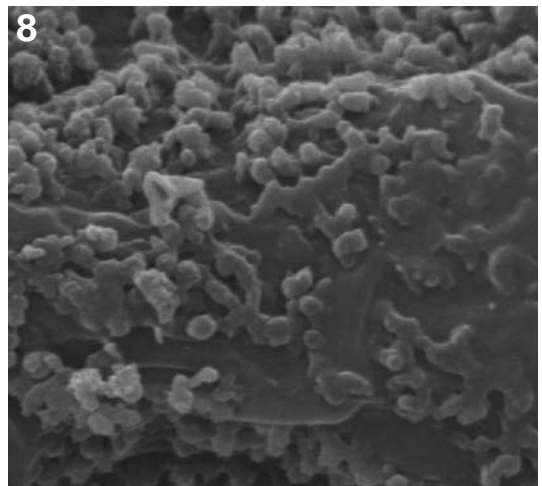


Figur 6. Detalj frå peristomtann av flaggmose *Discelium nudum*. SEM foto frå Lye 39746 (Skøyen, Spydeberg, Østfold). *Details from the peristome of flag-moss Discelium nudum from Spydeberg, Østfold, SE Norway.*



Figur 7. Spore av flaggmose *Discelium nudum*. SEM foto frå Lye 39746 (Skøyen, Spydeberg, Østfold). *Spore of flag-moss Discelium nudum from Spydeberg, Østfold, SE Norway.*

Figur 8. Detalj frå spore av flaggmose *Discelium nudum*. SEM foto frå Lye 39746 (Skøyen, Spydeberg, Østfold). Utvekstane på sporen har trullig festeeigenskapar, slik at sporane ikkje bles bort på det glatte leirsubstratet dei gjerne veks på. *Details from spore of flag-moss Discelium nudum from Spydeberg, Østfold, SE Norway. The outgrowth on the spore probably has adhesive properties attaching the spore to the substratum.*



kan tyda på at flaggmosen er om lag like vanleg eller uvanleg i dag som han var for vel hundre år sidan. Kanskje bør flaggmosen takast ut av raudlista, men ei slik avgjerd er ikkje lett å einast om.

Trusselfaktorar

Flaggmosen er ikkje trua av menneske sine gjere-mål slik som dei aller fleste andre raudlista mosane. Det er heller slik at flaggmosen er ein antropogen mose som har vorte vanlegare på grunn av vegbyg-



Figur 9. Utbreiinga av flaggmose *Discelium nudum* i Noreg. Raude prikkar funn 1834–1949; blå prikkar funn 1950–1999; svarte prikkar funn 2000–2014. Store prikkar er herbarium-eksemplar, små prikkar er lokalitet utan dokumentasjon gjennom herbarium-eksemplar eller foto.

Distribution of Discelium nudum in Norway. Red dots records from 1834–1949; blue dots records 1950–1999; black dots records 2000–2014. Large dot: plant collection present in a herbarium; small dot: literature record.

ging, grøfting og skogskøyning med tunge maskinar. Antropogene mosar treng menneske sine aktivitetar for å skapa livskraftige populasjonar og ikkje vern av naturlege habitat (Vanderpoorten et al. 2005; Jukoniene 2008). Vi må likevel ikkje underslå at nokre få av dei norske lokalitetane er frå naturlege miljø, mest bratte oreskogar på leire der sterk nedbør ofte fører til ras og dermed nye nakne leirflater som flaggmosen kan kolonisera. Slike miljø er det kanskje vorte mindre av med minkande skogsdrift i ulendt terreng.

Etymologi

Discelium tyder to små bein; av *dis* (gresk) = dobbel og *skelis/skelos* (gresk) = bein; *ium* er latinisering av det greske diminutivsuffixet *-ion*. Det kan visa til at peristomtennene kan vera 2-flika i spissen eller heller at dei kan vera 2-delte ved basis (sjå fig. 3J og tavle LXIV-A8 i Braithworth 1888). *nudum* tyder naken, av latin *nudus*, og viser vel til at det kan sjå ut som om sporeplanta sit naken direkte på jorda, sidan kjønnsplanta er så ørlita.

Norske lokalitetar

Herbariumkollektar for flaggmose *Discelium nudum* i Noreg

ØSTFOLD

1. Eidsberg k., Funderud, PL312,985, 11°18'57.9" E & 59°30'16.7" N, på vegkant mot åker, 170 m, 25. april 2013, K. A. Lye 36884 (O).
2. Eidsberg k., Funderud, PL312,985, 11°18'56.3" E & 59°30'14.4" N, i vått sig på snauflete på skogsmark, 165 m, 25. april 2013, K. A. Lye 36901 (O).
3. Fredrikstad k., Onsøy, Hauge, august 1886, 3. mai 1887 og 1-5. mai 1898, E. Ryan (BG-6757, O-4924, 4925, TRH-163658, 163659, 163660).
4. Fredrikstad k., Rød på Kråkerøy, PL09,63, 19. september 1886, I. Hagen (TRH-163665).
5. Fredrikstad k., Moum i Borge, PL15-16,69-70, 23. mai 1887, I. Hagen (TRH-163664).
6. Fredrikstad k., Sorgenfri i østre Fredrikstad, PL115,643, mai 1887, I. Hagen (O-4918, TRH-163662, 163663, TROM-7455).
7. Fredrikstad k., Gressvik (Græsvig), PL08-09,65, 3. mai 1887 og 18. mars 1887, E. Ryan (O-4919, 4920,

- 4923, TRH-163656, 163659, 163660) og 4. mai 1887, I. Hagen (BG6754, 6756, O-4921, 4922, TRH-163654, 163655, 163661).
 8. Fredrikstad k., Torgauten (Møklegård), PL05,62, 2. august 1891, E. Ryan (O-4926).
 9. Fredrikstad k., Åsgård på Kråkerøy, PL09-10,64-65, 15. april 1894, E. Ryan (BG-6755, O-4917, TRH-163666).
 10. Fredrikstad k., Brekke, nord for boligfelt, 27. september 2011, K. Hassel og T. Høitomt (TRH-694492).
 11. Fredrikstad k.: Onsøy, sør for vegkrysset mellom Torp og Onsøy kirke, PL059,697, 10°51'30" E & 59°15'11" N, 15. september 2012, K. A. Lye 36180 (O).
 12. Hobøl k., Tingulstad nær Elvestad, PM095,104, 10°56'34" E & 59°37'04" N, på naken leirjord etter leirras, 55 m, 26. august 2014, K. A. Lye 40466 (O).
 13. Rygge k., Årvoll nær Vannsjø, NL9675,8720, 10°42'20.3" E & 59°24'42.0" N, i brakk åker, 22. juni 2014, K. A. Lye 39921 (O).
 14. Sarpsborg k. (før Tune), Agnalt, PL15,82, 70 m, 23. september 1895, E. Ryan (O-4916, TRH-163657) og 29. september 2011, K. Hassel og T. Høitomt (TRH-771524).
 15. Spydeberg k., 200 m søraust for Skøyen, PM154,095, 11°02'44" E & 59°36'23" N, på skrotemark nær Bjæbergvegen, 130 m, 12. november 2012, K. A. Lye 36458 (O) og 2. juni 2014, K. A. Lye 39746 (O).
- AKERSHUS**
16. Aurskog-Høland k., Hemnes, ved Øgdern, PM35,22-23, 9. september 1926, E. Jørgensen (BG-6762).
 17. Bærum k., Løkeberg stasjon, NM87,42, 23. september 1882, F. Kiær (O-4930).
 18. Bærum k., Tanumsbekken, NM82,40-41, 1888, J. Dyring (BG-6759).
 19. Bærum k., vestenfor Grini, ved landevegen, NM90,46-47, 20. mai 1902, B. Kaalaas (BG-6772) og Grini, 19. mai 1950, P. Størmer (O-4932; TRH-163670).
 20. Bærum k., ved Eiksmarka stasjon, NM90,46, på leiret jorde, 14. april 1952, P. Størmer (O-4931).
 21. Eidsvoll k., nær Vilberg på Vormens strand, PM24-25,89-90, på bar leirjord, 7. mai 1909, S. Sørensen (O-4934).
 22. Eidsvoll k., ved Eidsvoll Bads brønnhus, PM24,89, på leirjord, 16. mai 1910, S. Sørensen (O-4936).
 23. Eidsvoll k., ved Bådshaug Teglverk, PM23,90, på bar leire, 19. april 1911, S. Sørensen (O-4935).
 24. Eidsvoll k., Tunnelltoppen, PM24,89, på leire i leirfall, 19. september 1911, S. Sørensen (O-4937).
 25. Eidsvoll k., Mork, PM23,88-89, på leire, 12. mai 1911, S. Sørensen (O-4938).
 26. Eidsvoll k., ved tunellen ved Eidsvoll jernbanestasjon, PM24,89, på leire, 19. juni 1911, S. Sørensen (O-4940).
 27. Eidsvoll k., Bårlidalen, PM24-25,89-90, 7. mai 1912, S. Sørensen (O-4943).
 28. Eidsvoll k., ved Solhaug, 21. juli 1912, S. Sørensen (O-4944).
 29. Eidsvoll k., Vegamot, PM23,89, på sand, 6. mai 1912, S. Sørensen (O-4941) og 15. september 1912, S. Sørensen (O-4942).
 30. Eidsvoll k., Langset, Lynnesdalen, PM23,90, 29. september 1912, S. Sørensen (O-4939).
 31. Eidsvoll k., Korsdalen i Andelva ved Hundsbettet jernbanestasjon, PM24,88, 27. mai 1973, A. Pedersen (O-4945).
 32. Eidsvoll k., ved Vorma nedenfor Frilsetåsen, PM272,852, 2005, T. Blindheim (TRH-671710).
 33. Fet k., Råsåk, PM22,41, 13. oktober 2005, K. Hassel & S. Reiso (TRH-690092).
 34. Gjerdrum k., Hellen, rett vest for hovedveien, PM13,62, 27. oktober 2011, T. Høitomt & N. Lønnell (TRH-771608).
 35. Nannestad k., Leira, straks vest for Eiksvad bru, PM12,72, 27. oktober 2011, N. Lønnell (TRH-674626).
 36. Nannestad k., Krokfoss, parallell ravinedal rett sør for fossen, PM15,67, 8. oktober 2012, T. Høitomt (TRH-773603).
 37. Nes k., ved Auli stasjon, på skyggefull leire, PM310,581, april 1979, M. Hofstad (O-4929).
 38. Oppegård k., Oppegård, ca. PM01,26, 14. april 1884, F. Kiær (O-4933).
 39. Rælingen k., Årnes, PM18,41, på leirbakke, 20. august 1953, P. Størmer (O-4927).
 40. Skedsmo k., Lillestrømmen ved Leirelva, ca. PM16,47, 11. september 1893 & 22. april 1894, E. Jørgensen (O-4928 & BG-6763); 13. september 1908, B. Kaalaas (BG-6767).
 41. Ås k., Kroer, 200 m vest for Kroer kirke, PM040,126, 10°50'43" E & 59°38'19" N, i kanten av stubbåker, 80 m, 19. mai 2012, K. A. Lye 34585 (O).
 42. Ås k., Haugerud, sørligste jordet, PM018,176, 10°48'30" E & 59°40'59" N, på fuktig leirjord i kanten av relativt fersk grøft mellom åker og skog, 115 m, 10. oktober 2012, K. A. Lye og T. Høitomt i Lye 36331 (O).
- OSLO**
43. Christiania, 1834, M. N. Blytt s.n. (O-4955); Maridal, 1862-63, N.G. Moe (O-4960-4961).
 44. Maridal, 1862, N.G. Moe (O-4960).
 45. Abildsø, 1866, N.G. Moe (O-4953).
 46. Thorshaugdal [Sofienberg kirkegård], 1866, F. Kiær (O-4962-4963-4964-4965; TRH-163671); Thorshaugbekken, 9. mai 1868, A. Blytt (O-6760).
 47. Ljan, PM00,35, 1884-85, B. Kaalaas (BG-6765; TROM-7448,21495,21496); 1899-1901, B. Kaalaas (BG-4583-4584).
 48. Smestad, 1889, B. Kaalaas (BG-6764); 1895, R.E. Fridtz (O-4949-4951; TRH-163668).
 49. Grorud, PM05,48, 7. september 1890, B. Kaalaas (BG-6769).
 50. nær Hoff, PM93,44, 21. mai 1891, B. Kaalaas (BG-6768).
 51. Skøyen, NM94,44, 8. mai 1892, B. Kaalaas (BG-6771).

52. ved Smestadbekken tett ved Bygdøy, NM93,43, 28. april 1893, B. Kaalaas (BG-6766).
53. ved begynnelsen av den nye Ekebergvei, NM99,41, 11. mai 1893, B. Kaalaas (BG-6770).
54. ved NV-enden av Østensjøvatnet, PM02,41, på leire ved veien, 5. september 1964, P. Størmer (O-4946).

HEDMARK

55. Sør-Odal k., Os ved Skarnes, PM48,83, 7. august 1917, B. Kaalaas (BG-6773); Skarnes, 16. september 1926, C. Jensen & E. Jørgensen (BG-6774).

BUSKERUD

56. Ringerike k.: Skjerdalen, NM61,61, 100 m, 29. mai 1901, N. Bryhn (BG-6777).
57. Ringerike k.: Follum gård, NM68,72, 100 m, 3. april 1887 og 22. mai 1889, N. Bryhn (BG-6776; O-4967).
58. Ringerike k.: Hønefoss, ca. NM69,70, 22. mai 1889, N. Bryhn (BG-6778).

VESTFOLD

59. Horten k., (før Borre), Nykirke, NL78.88, 23. september 1894, F. E. Conradi (TRH-163672).
60. Larvik k., (før Hedrum), Lauve, NL59-60,54-55, 8. august 1884, F. Kiær (O-4969).
61. Sande k., Sande, april-mai 1886, Chr. Kaurin (BG-6775; O-4968; TRH-163673; TROM-21493).
62. Sandefjord k., bekken ved Lunden, NL69,56, 4. september 1891, E. Jørgensen (O-4971).
63. Sandefjord k., ved veien fra Sandefjord til Åsly, 24. oktober 1891, E. Jørgensen (O-4970).

SOGN OG FJORDANE

64. Luster k.: Skjolden, MP25,18, sparsomt på leirjord, 31. august 1900, B. Kaalaas (O-4972).

SØR-TRØNDELAG

65. Trondheim k.: Ilsviken, NR67,34, 10 mai 1890 og 21. mai 1898, I. Hagen (TRH-163675-163674).

NORD-TRØNDELAG

66. Stjørdal k.: Grælvå, NR94-97,39-42, 3. juli 1892, N. Bryhn (TRH-163676).
67. Stjørdal k.: Lundbekken, PR033,444, 5. oktober 2005, K. Hassel (TRH-690075-690076).
68. Stjørdal k.: Dalbekken, PR028,447, 6. oktober 2005, K. Hassel (TRH-690079-690083).
69. Stjørdal k.: Staursetbekken, PR029,444, 6. oktober 2005, K. Hassel (TRH-690086).

NORDLAND

80. Fauske k.: Fauske, 14. august 1893, I. Hagen (TRH-163678); Fauske, 28. august 1893, F. E. Conradi (O-4975; TRH-163677).
81. Narvik k.: Fagernes, 68°29' N, 22. juli 1887, R. E. Fridtz (O-4973-4974).

Observasjoner for flaggmose *Disceium nudum* i Norge ikke dokumentert gjennom kollektar:

ØSTFOLD

1. Trøgstad k.: Agnes-Håkås, PM270,181, 30. september 2010, T. Blindheim (BIOFOKUS-Obs 112797).

AKERSHUS

2. Eidsvoll k., Røkholt mot Dalum, ravinedal, PM25,92, 28. september 2011, T. Blindheim (BIOFOKUS-Obs 227697).
3. Enebakk k., SØ for Kollerøys, PM11,23, 11. oktober 2010, T. Høitomt & S. L. Olsen (BIOFOKUS-Obs 1729012).
4. Enebakk k., Østre Veng, PM21,30, 2. oktober 2012, K. M. Olsen (BIOFOKUS-Obs 270553).
5. Fet k., Leira, mellom riksveg 22 og jernbanen, PM17,47, 10. september 2010, T. Høitomt & K. M. Olsen (BIOFOKUS-Obs 88995).
6. Nannestad k., Slemdalsbekken ved Slemdal, PM14,66, 17. oktober 2012, U. Jansson (BIOFOKUS-Obs UJAM5045).
7. Nannestad k., Kringler, øvre, PM10,79, 17. oktober 2012, U. Jansson (BIOFOKUS-Obs UJAM5054).
8. Nannestad k., Ingelsrudhagan, PM12,77, 17. oktober 2012, U. Jansson (BIOFOKUS-Obs UJAM5057).
9. Nes k., vestsida av Aurstadmåsan, PM29,74, 28. september 2012, U. Jansson (BIOFOKUS-Obs 295149).
10. Skedsmo k., Leirelva, mellom riksveg 22 og jernbanebrua, PM16,47, 10. september 2010, T. Høitomt & K. M. Olsen (BIOFOKUS-Obs 89000).
11. Skedsmo k., Leirelvslettene, Holmen [vis à vis Jølsen], PM17,49, 24. september 2012, U. Jansson & T. Høitomt (BIOFOKUS-Obs 294808).
12. Sørum k., sør for Vøineberg, PM25,58, 26. oktober 2011, N. Lønnell (BIOFOKUS-Obs 1894036).
13. Ullensaker k., ravine aust for Engerhaugen, PM13,75, 9. oktober 2012, U. Jansson (BIOFOKUS-Obs UJAM5072).
14. Ås k., Åsmosan, 100 m vest for gangbrua over jernbanen, PM010,164, 24. september 2011, T. Høitomt (BIOFOKUS-Obs 167200).

OSLO

15. Ekeberg, ca. 1830-1840, M. N. Blytt (Hagen 1909).
16. Ryenbergene, ca. 1900, N. Bryhn (Hagen 1909).

HEDMARK

17. Alvdal k., Lilleelvedalen, i skogsregionen, ca. 1890-1908, B. Kaalaas (Hagen 1909).

BUSKERUD

18. Krødsherad k.: Fyranelva, Stortangen, 21. august 2013, K. M. Olsen & J. T. Klepsland (BIOFOKUS-Obs 344231).

VESTFOLD

19. Tjøme k., Gon, NL79.51-52, ca. 1894, N. Bryhn (Hagen 1909).

HORDALAND

20. Voss k., Voss, ca. 1830-1840, M. N. Blytt (Hagen 1909).

Litteratur

- Braithwaite, M. D. 1888. The British Moss-Flora vol. II. L. Reeve & Co., London. 268 s.
- Brugués, M. & Cros, R. M. 2014. Checklist of the Mosses of Peninsular Spain and the Balearic Islands. <http://pagines.uab.cat/briologia/node/44>
- Duckett, J. G. & Pressel, S. 2003. Studies of protonemal morphogenesis in mosses. IX. *Diselium nudum* exquisite pioneer of unstable clay banks. *Journal of Bryology* 25: 241-245.
- Frahm, J.-P. 2003. Zur Verbreitung von *Diselium nudum* in Deutschland. *Bryologische Rundbriefe* 62: 1-4.
- Frisvoll, A. A. & Blom, H. H. 1993. Trua moser i Norge med Svalbard; raud liste. *NINA Utredning* 42: 1-55.
- Frisvoll, A. A. & Blom, H. H. 1997. Trua mosar i Noreg med Svalbard. Førebels faktaark. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet og Vitenskapsmuseet, Trondheim.
- Goffinet, B. & Cox, C. J. 2000. Phylogenetic relationships among basalmost arthrodontous mosses with special emphasis on the evolutionary significance of the Funariaceae. *The Bryologist* 103: 212-223.
- Goffinet, B., Cox, C. J., Shaw, A. J. & Hedderson, T. A. J. 2001. The Bryophyta (Mosses): Systematic and Evolutionary Inferences from an *rps4* Gene (cpDNA) Phylogeny. *Annals of Botany* 87: 191-208.
- Goffinet, B., Wickett, N. J., Werner, O., Ros, R. M., Shaw, A. J. & Cox, C. J. 2007. Distribution and Phylogenetic Significance of the 71-kb Inversion in the Plastid Genome in Funariidae (Bryophyta). *Annals of Botany* 99: 747-753.
- Hagen, I. 1909. Forarbejder til en norsk løvmosflora. II. Meesiaceæ. III. Georgiaceæ. IV. Disceliaceæ. V. Neckeraceæ. VI. Pseudoleskeaceæ. VII. Thuidiaceæ. VIII. Leskeaceæ. *Kgl. Norsk. Vid. Selsk. Skr.* 1908 (9): 1-122.
- Hallingbäck, T., Lönnell, N. & Weibull, H. 2006. Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Bladmossor: Sköldmossor - blåmossor. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Hodgetts, N. 2010. *Diselium nudum*, s. 560 i Atherton, I., Bosanquet, S. & Lawley, M. (ed.) Mosses and Liverworts of Britain and Ireland - a field guide. British Bryological Society.
- Hylander, K. 2000. Flaggan i topp på norrländska lerjordar. *Svensk Bot. Tidskrift* 94: 105-108.
- Ignatov, M. S., Afonina, O. M. & Ignatova, M. S. (red.) 2007. Check-list of the mosses of East Europe and North Asia. *Arctoa* 15: 1-130.
- Jensen, C. 1923. Danmarks mosser. II. Andreæales og Bryales. Gyldendalske Boghandel Nordisk Forlag. København og Kristiania.
- Jukoniene, I. 2008. The impact of anthropogenic habitats on rare bryophyte species in Lithuania. *Folia Cryptog. Estonica* 44: 55-62.
- Kålås, J. A., Viken, Å. & Bakken, T. (red.) 2006. Norsk rødliste 2006. Artsdatabanken, Trondheim.
- Kålås, J. A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Trondheim.
- Lockhart, N., Hodgetts, N. & Holyoak, D. 2012. Rare and threatened Bryophytes of Ireland. National Museum Northern Ireland Publication no. 028: i-xviii, 1-638.
- Longton, R. E. & Hedderson, T. A. What are rare species and why conserve them? *Lindbergia* 25: 53-61.
- Noguchi, A. 1988. Moss Flora of Japan, part 2. Hattori Botanical Laboratory, Nichinan, Miyazaki, Japan.
- Nyholm, 1989. Illustrated flora of Nordic mosses, fasc. 2. Nordic Bryological Society, Copenhagen.
- Risse, S. 1987. Rhizoid gemmae in mosses. *Lindbergia* 13: 111-126.
- Schofield, W. B. 2007. 13. Disceliaceae Schimper. *Flora of North America* 27: 200-201. Oxford University Press, New York.
- Shaw, J. & Allen, B. H. 1985. Anatomy and Morphology of the Peristome in *Diselium nudum* (Musci: Disceliaceae). *The Bryologist* 88: 263-267.
- Side, A. G. & Whitehouse, H. L. K. 1987. Colourless tubers in *Diselium nudum* Brid. *Journal of Bryology* 14 (4): 741-743.
- Smith, A. J. E. 1978. The Moss Flora of Britain and Ireland. Cambridge University Press, Cambridge. 706 s.
- Söderström, L. & Hallingbäck, T. 1998. *Diselium nudum* flaggmossa s. 115 i T. Hallingbäck (red.) Rödlistade mossor i Sverige. Artfakta. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Vanderpoorten, A., Sotiaux, A. & Engels, P. 2005. A GIS based survey for the conservation of bryophytes at landscape scale. *Biological Conservation* 121: 189-194.
- Whitehouse, H. L. K. 1984. Survival of a moss, probably *Dicranella staphylina*, in soil stored for nearly 50 years. *Journal of Bryology* 13: 131-133.



Botanikkdagene 2015 i Skibotndalen

Honorata Gajda

NBF, PB 1172 Blindern, NO-0318 Oslo

honorata@botaniskforening.no

Det er få ting som kan måle seg med den flotte naturen i Troms. Her kryr det av liv, eksotiske fjellplanter, rikmyrer og eventyrskoger. For ikke å snakke om alle de sjeldne plantene, som folk sørpå sjelden får se. Og alt dette omringet av et dramatisk landskap med fjorder og snødekte fjell. Det var derfor en lykke at Botanikkdagene i 2015 ble arrangert i Skibotndalen i Storfjord midt i den nordnorske idyllen. Totalt 30 personer var med fra både Norge, Sverige og Finland, alle klare for å oppleve naturskattene i nord.

De første dagene startet nederst i Skibotndalen med elvenær skog, kroksjøer, flomsoner og strandenger. Her fant vi hele enger med jæblom *Parnassia palustris* ned mot strandsonen, fjæresøte *Gentianopsis detonsa* med sine forsiktige små blomster som kun åpner seg når sola titter fram, og nordlig strandflatbelg *Lathyrus japonicus* ssp. *japonicus*. Dag to utforsket vi rikmyrer med sitt





Figur 1. Fra Botanikkdagene 2015 i Skibotndalen. **A** noen av deltakerne på oppdagelsesferd. **B** Fjellkurle *Chamorchis alpina*. **C** Kløftstarr *Carex holostoma*. **D** Brannmyrklegg *Pedicularis flammea*. Alle foto: HG.

mylder av liv. Ingen trodde Merete Aase da hun mente å ha funnet den sjeldne gulull *Eriophorum brachyantherum*, men hun ga seg ikke: «Den har unektelig 3 nerver i dekkskjellet!». Og gulull var det. Til forskjell fra vanlig torvmyrull *E. vaginatum* har gulmyrull, som er i sterk tilbakegang i Norge, tre nerver i dekkskjellet. Vi fant også åkerbær *Rubus arcticus*, en liten krabat i rosefamilien som lyste opp skogbunnen med sine knallrosa blomster. Åkerbær er en typisk nordlig art som nesten bare vokser i Troms og Finnmark, og får små bringebærlignende bær på høsten.

Tredje dag begynte litt skuffende med regnvær og ulendt terreng i tyttebærskog. Men fiasko kan snus til suksess på et blunk: Vi fant finnmarksfrøstjerne *Thalictrum simplex* ssp. *borealis* i Lulledalen med nydelige små blomster med regndråper på. Finnmarksfrøstjerna har bare ett annet voksested i Troms, ellers er dette en typisk finnmarksart. På elveører ved elva fant vi i tillegg en busk av klåved *Myricaria germanica* i full blomst. Botanikkdagene avsluttet med høyfjellstur i Lavkka-Viessogasgaisa-området, som er et eldorado for mange sjeldne nordlige fjellarter. Det bar opp fjellskråninger med rødsildre *Saxifraga oppositifolia*, reinrose *Dryas octopetala*, høyfjellsklokke *Campanula uniflora* og

fjellsolblom *Arnica angustifolia* ssp. *alpina*, og moselyngen *Harrimanella hypnoides* fylte luften med honningduft. Det store høydepunktet var da Geir Arne Evje fant kløftstarr *Carex holostoma*. Det viste seg at Geir Arne har lett etter denne sjeldne starren siden 70-tallet, og der fant vi den i ei myr på høyfjellet. For et nydelig syn og et kjært møte. Kløftstarr er en sjelden starr art som bare finnes i Nord-Norge. Andre høydepunkter var sibirskoll *Armeria scabra* og orkideen fjellkurle *Chamorchis alpina*. Turen ble avsluttet med funn av den sjeldne brannmyrklekken *Pedicularis flammea*, som slettes ikke er en klegg, men en nydelig blomst i snylterotfamilien. Her var det mange fornøyde botanikere, og vi dro alle hjem fylte av blomsterglede og under.

Botanikkdagene 2015 var en stor suksess, med mange flotte blomsteropplevelser, god stemning og glade botanikere. Vi ønsker å takke Nordnorsk Botanisk Forening: Knut Fredriksen, Andy Sortland og Cathrine Amundsen som planla turene og viste oss naturskattene i Skibotndalen. Det hadde ikke blitt noe Botanikkdager om ikke Kristin Vigander sto på og organiserte 5 flotte dager for oss, en bedre organisator kunne vi ikke ha hatt! Vi berømmer Kristin for den jobben hun har gjort og takker alle som var med.



Figur 1. Fra Botanikkdagene 2015 i Skibotndalen. **A** noen av deltakerne på oppdagelsesferd. **B** Fjellkurle *Chamorchis alpina*. **C** Kløftstarr *Carex holostoma*. **D** Brannmyrklegg *Pedicularis flammea*. Alle foto: HG.

mylder av liv. Ingen trodde Merete Aase da hun mente å ha funnet den sjeldne gulull *Eriophorum brachyantherum*, men hun ga seg ikke: «Den har unektelig 3 nerver i dekkskjellet!». Og gulull var det. Til forskjell fra vanlig torvmyrull *E. vaginatum* har gulmyrull, som er i sterk tilbakegang i Norge, tre nerver i dekkskjellet. Vi fant også åkerbær *Rubus arcticus*, en liten krabat i rosefamilien som lyste opp skogbunnen med sine knallrosa blomster. Åkerbær er en typisk nordlig art som nesten bare vokser i Troms og Finnmark, og får små bringebærlignende bær på høsten.

Tredje dag begynte litt skuffende med regnvær og ulendt terreng i tyttebærskog. Men fiasko kan snus til suksess på et blunk: Vi fant finmarksfrøstjerne *Thalictrum simplex* ssp. *borealis* i Lilledalen med nydelige små blomster med regndråper på. Finmarksfrøstjerna har bare ett annet voksested i Troms, ellers er dette en typisk finmarksart. På elvevør ved elva fant vi i tillegg en busk av klåved *Myricaria germanica* i full blomst. Botanikkdagene avsluttet med høyfjellstur i Lavkka-Viessogasgaisa-området, som er et eldorado for mange sjeldne nordlige fjellarter. Det bar opp fjellskråninger med rødsildre *Saxifraga oppositifolia*, reinrose *Dryas octopetala*, høyfjellsklokke *Campanula uniflora* og

fjellsolblom *Arnica angustifolia* ssp. *alpina*, og moseylngen *Harrimanella hypnoides* fylte luften med honningduft. Det store høydepunktet var da Geir Arne Evje fant kløftstarr *Carex holostoma*. Det viste seg at Geir Arne har lett etter denne sjeldne starren siden 70-tallet, og der fant vi den i ei myr på høyfjellet. For et nydelig syn og et kjært møte. Kløftstarr er en sjelden starr art som bare finnes i Nord-Norge. Andre høydepunkter var sibirisk *Armeria scabra* og orkideen fjellkurle *Chamorchis alpina*. Turen ble avsluttet med funn av den sjeldne brannmyrklekken *Pedicularis flammea*, som slettes ikke er en klegg, men en nydelig blomst i snylterotfamilien. Her var det mange fornøyde botanikere, og vi dro alle hjem fylte av blomsterglede og under.

Botanikkdagene 2015 var en stor suksess, med mange flotte blomsteropplevelser, god stemning og glade botanikere. Vi ønsker å takke Nordnorsk Botanisk Forening: Knut Fredriksen, Andy Sortland og Cathrine Amundsen som planla turene og viste oss naturskattene i Skibotndalen. Det hadde ikke blitt noe Botanikkdager om ikke Kristin Vigander sto på og organiserte 5 flotte dager for oss, en bedre organisator kunne vi ikke ha hatt! Vi berømmer Kristin for den jobben hun har gjort og takker alle som var med.

B**RETURADRESSE:**

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

**BLYTTIA 73(3) – NR. 3 FOR 2015:****NORGES BOTANISKE ANNALER**

- Ingvild Austad, Leif Hauge og Liv Norunn Hamre: Slåttemarker i vest, en naturtype i solnedgang? 141 – 155
- Per Fadnes: Bustsivaks *Isolepis setacea*, reetablering av en ødelagt lokalitet og nye funn av arten i Sunnhordland 156 – 160
- Endre Nygaard og Tor Tønsberg: Liten eikelav *Flavoparmelia soledians* funnet ny for Norge i Stavanger 161 – 166
- Jostein Lorås: Fremmede treslag på Helgelandskysten – arven fra godseier Isach Coldevin 167 – 174
- Rolf Sørensen, Helge Irgens Høeg og Arne Pedersen: Holocen vegetasjonshistorie og utviklingen av en myr i søndre Akershus 175 – 191
- Kåre Arnstein Lye: Sjeldne norske mosar 3. Flaggmose *Discelium nudum* 192 – 201

NORSK BOTANISK FORENING

- Roger Halvorsen: Leder. Er vi mest for eller er vi mest imot? Eller: Hva er viktige samfunnsinteresser – miljø eller økonomi? 139 – 140
- May Berthelsen: Villblomstenes dag 2016 blir 19. juni 174
- Honorata Gajda: Botanikkdagene 2015 i Skibotndalen 202 – 203

Forsidebilde: Bustsivaks *Isolepis setacea* er en generelt sjelden i Norge, og dermed sjelden sett og en sjelden illustrert art. Derfor bare måtte vi vise den på forsida. Resteurering av ødelagte lokaliteter er også et svært aktuelt tema i vår tid. Derfor er artikkelen av Per Fadnes om en redningsaksjon på en ødelagt lokalitet for bustsivaks spennende lesning. Se side 156.

*Isolepis setacea is a rare plant in Norway, rarely seen and rarely photographed. That's why we simply couldn't let go of it as a cover photo. At the same time, restoration of destroyed localities is a very important topic in our time. Per Fadnes' article on p. 156 about a rescue action for a destroyed locality of *I. setacea* is therefore very exciting reading.*