

# BLYTTIA



3/2019

NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT  
JOURNAL OF THE NORWEGIAN BOTANICAL SOCIETY

ÅRGANG 77

ISSN 0006-5269

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



# BLYTTIA

NORSK  
BOTANISK  
FORENINGS  
TIDSSKRIFT

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

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

**Telefon:** 90888683 (redaktøren).

**Faks:** *Bromus* s.lat. spp.

**E-mail:** [blyttia@nhm.uio.no](mailto:blyttia@nhm.uio.no).

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

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

© Norsk Botanisk Forening. ISSN 0006-5269.

**Sats:** Blyttia-redaksjonen.

**Trykk og ferdiggjøring:** ETN Porsgrunn.

**Utsending:** GREP Grenland AS.

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

## Norsk Botanisk Forening

**Postadresse:** som Blyttia, se ovenfor.

**Telefon:** 97639783 (daglig leder).

**Org.nummer:** 879 582 342.

**Kontonummer:** 2901 21 31907.

**Medlemskap:** NBF har medlemskap med Blyttia (A-medlemskap) eller uten Blyttia (B-medlem). Nærmere opplysninger om medlemskap og kontingent finnes på NBFs nettsider, eller kan fås hos grunnorganisasjonen.

**Grunnorganisasjonenes kontaktopplysninger:**

**Svalbard Botaniske Forening:** [svalbard@botaniskforening.no](mailto:svalbard@botaniskforening.no).

**Nordnorsk Botanisk Forening:** Botanisk avdeling,

Tromsø museum, UiT, 9037 Tromsø. **NBF-Trøndelags-**

**avdelingen:** Vitenskapsmuseet, seksjon for naturhistorie,

7491 Trondheim. **Sogn Botaniske Forening:** PB 166,

6851 Sogndal, [sogndal@botaniskforening.no](mailto:sogndal@botaniskforening.no). **NBF-Vestlands-**

**avdelingen:** v/sekretæren, Botanisk institutt, Allégt. 41,

5007 Bergen. **Sunnhordland Botaniske Forening:** v/ Alf

Harry Øygarden, Høgenapveien 22a, 5563 Førresfjorden.

**Rogaland Botaniske Forening:** v/Svein Imsland, Gjer-

dehagen 58, 4027 Stavanger. **Agder Botaniske Fore-**

**ning:** Agder naturmuseum og botaniske hage, PB 1887

Gimlemoen, 4686 Kristiansand. **Telemark Botaniske**

**Forening:** PB 25 Stridsklev, 3904 Porsgrunn. **Larvik**

**Botaniske Forening:** v/Dagny Mandt, Brattåsveien 42,

3282 Kvelde. **Buskerud Botaniske Forening:** v/ Kristin

Bjartnes, Volten 11, 1357 Bekkestua. **Innlandet Bota-**

**niske Forening:** v/ Anders Breilli, Mosoddveien 80, 2619

Lillehammer. **NBF-Østlandsavdelingen:** v/Line Hørlyk,

Ringveien 3, 1472 Fjellhamar. **Østfold Botaniske Fore-**

**ning:** v/Jan Ingar Båtvik, Tomb, 1640 Råde. **Moseklubben:**

<http://moseklubben.virb.com/>, [moseklubben@gmail.com](mailto:moseklubben@gmail.com). **Norsk**

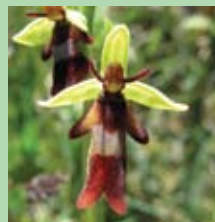
**Lavforening:** [lav@botaniskforening.no](mailto:lav@botaniskforening.no).



## I DETTE NUMMER:

**Et fullstappet høsthefte er her.** Vi lanserer en ny sanger, reisebrev. Denne gang skriver Torbjørn Alm på s. 195 om Shetland. I tillegg har vi blant annet:

**Flueblom sliter.** En reanalyse av prøveruter lagt ut i et naturreservat ved Langesund i Bamble på 1980-tallet viser en sterk nedgang for arten og omfattende vegetasjonsendringer koblet til opphør av tradisjonell arealbruk, skriver Siri Lie Olsen m.fl. på s. 149. Dette vil forhåpentligvis kunne legges til rette for bedre skjøtsel.



**Hele to** «hvordan står det til med deg»-artikler av Anders Lundberg har vi fått med denne gangen: for ekornsvingel på s. 158 og for islandsgrønnkulle på s. 169. Viktige oppsummeringer av status som grunnlag for både rødlistevurderinger og skjøtsel.

**Begrepet Arktis** brukes i mange ulike betydninger, og heller ikke innen naturgeografien har det vært enighet om definisjonen. Arvid Odland argumenterer på s. 179 for at skoggrensa i Finnmark skyldes mangel på egnet habitat, og dette sammen med jordtemperaturer taler for å ikke se på de treløse områdene i Finnmark som en del av Arktis.



## Hovedstyret og staben i NBF

**Leder:** Kristin Bjartnes, [styreleder@botaniskforening.no](mailto:styreleder@botaniskforening.no), 90952045. **Styremedlemmer:** Svein Olav Drangeid, [sveindrangeid@gmail.com](mailto:sveindrangeid@gmail.com), 91809264; Asbjørn Erdal, [a-erdal@outlook.com](mailto:a-erdal@outlook.com); Roger Halvorsen, [roghalv@gmail.com](mailto:roghalv@gmail.com), 33058600; Torunn Bockelie Rosendal, [torunnros@aim.com](mailto:torunnros@aim.com), 45880409; Kristin Vigander, [kristvi@gmail.com](mailto:kristvi@gmail.com), 95101478. **Varamedlemmer:** Inger Gjærevoll, [igjaerevoll@hotmail.no](mailto:igjaerevoll@hotmail.no), 41470687; Camilla Lorange Lindberg, [camilla-lorange.lindberg@nmbu.no](mailto:camilla-lorange.lindberg@nmbu.no), 94899125.

**Lønnete funksjoner:** Honorata Kaja Gajda, daglig leder, [post@botaniskforening.no](mailto:post@botaniskforening.no), 97639783; Jeanette Viken, organisasjonsrådgiver, [jeanette@botaniskforening.no](mailto:jeanette@botaniskforening.no), 93875155; Inger Kristine Volden, kommunikasjonsrådgiver, [inger@botaniskforening.no](mailto:inger@botaniskforening.no), 97567105; Rebekka Ween, studentkontakt og prosjektleder for Ung Botaniker, [rebekka@botaniskforening.no](mailto:rebekka@botaniskforening.no), 40615806; Marlene Palm, medlemsdatabaseansvarlig, [post@botaniskforening.no](mailto:post@botaniskforening.no); Jan Wesenberg, redaktør (se under «Blyttia»).

## En hilsen fra Jeanette, ny joker i NBFs nett!



For seks måneder siden satt jeg på kontoret med snøen som lavet ned på utsiden av vinduet. En nyutdannet biolog, rett ut fra universitetet, kanskje noe naiv, men med stor entusiasme og glede. Jeg var fylt av spenning og med store forventninger til året.

For dere som ikke har møtt meg så jobber jeg i Norsk Botanisk Forening som organisasjonsrådgiver, og i bunn og grunn vil det si at jeg er en potet. Jeg har fått jobbe med veldig varierte arbeidsoppgaver, og ingen dager like. Jeg har møtt de flinkeste folkene, med de største hjertene for faget og for det arbeidet foreningen gjør, og jeg har fått jobbe med prosjekter som er så fine at jeg ikke kan la være å skryte litt av den jobben dere gjør og hva vi sammen får til i foreningen.

I løpet av et drøyt halvår har vi gjennomført flere store prosjekter.

Humbleblomstskoleprosjektet er et prosjekt i samarbeid med La Humla Suse, Osloskolen og Undervisningsbygg. Vi holdt heldagskurs i planter og humler for elever og lærere hos 13 skoler i Oslo med mål om å øke kunnskapsnivået og sette fokus på grøntområder i tilknytning til skolebyggene. Prosjektet har vært positivt og vi jobber

med å utvikle undervisningsmaterieell som også kan brukes i andre regioner.

Oslo er Europeisk miljøhovedstad i 2019, og blant annet biomangfoldsuken har vært en periode med høy aktivitet for Østlandsavdelingen. Uken inneholdt daglige blomstervandring, flere standaktiviteter og et samarbeid med Oslo Pride som inkluderte foredrag, blomstervandring og en informasjonskampanje i sosiale medier. Hele uken ble avsluttet med øysafari i Oslofjorden sammen med flere andre naturorganisasjoner slik at Osloborgerne kunne oppleve fugler, sopp, insekter og planter.

Under Verdens Kuleste Dag anla vi blomstereng på Akershus festning godt støttet av Sparebankstiftelsen og Forsvarsbygg. Det sto mye arbeid bak den 350 kvm store blomsterengen. Her fikk barnefamilier hjelpe til med å etablere engen ved å spre frørikt høy fra osloområdet samlet inn av flere frivillige og plante sin egen blomst donert av bymiljøetaten.

Og alle disse store arrangementene har kommet på toppen av våre andre prosjekter slik som Villblomstenes dag, slåttekurs og dugnader, feltkurs, floravoktersamlinger, kartleggingsturer, botanikkdagene. Samtidig som utvikling og forbedring av medlemsdatabase, nettside og kalender er et pågående arbeid.

Jeg er helt overveldet av hvor mye denne foreningen får til!

Nå sitter jeg på det samme kontoret, sola skinner og naturen blomstrer. Jeg er kanskje fortsatt noe naiv, men med enda større entusiasme og glede. Og jeg kan med sikkerhet si at mine forventninger er så overgått, og jeg er glad for at jeg ikke visste hva jeg hadde i vente for 6 måneder siden.

**Jeanette Viken**  
Organisasjonsrådgiver, NBF

## Om tregrensa, og hvordan DU kan bidra til å kartlegge den

**Inger Kristine Følling Volden**

*inger@botaniskforening.no*

Tregrensa i Norge er på vei oppover, og i sommer ble det satt ny høyderekord: 1404 meter over ha-

vet, ved foten av Glittertind i Jotunheimen, ruver ei lita fjellbjørk. Så høyt oppe i fjellet skulle en tro at bjørka kanskje bare hadde vært svært heldig med plasseringa, men i samme skråning står det mange slike friske bjørketrær. Snart er det ikke bare ett tre på 1404 meter over havet, men en hel skog.

Fremdeles skyldes mye av gjengroinga i fjellene i Norge at vi ikke lenger bruker utmarka som før. Kraftfor og gjødsel gjør det mulig å holde kyr, geiter og sauer mette uten å dra dem med seg opp til setra



Til venstre: Her er den berømte «1404-bjørka»!  
Ovenfor: bli med og registrer tregrensa med en flunkende ny app. Dette kan gjøres året rundt, også på påsketurer.

om sommeren, og de små tre-spirene som før ble beita som godteri får nå vokse opp og bli til skog.

### Temperatur er avgjørende

Samtidig er det ingen tvil om at de pågående klimaendringene også spiller inn på tregrensa, for det er først og fremst temperatur som regulerer hvor de øverste trærne kan stå. Når det nå blir stadig varmere, går både gjengroinga etter endra utmarksbruk og den øvrige stigningen av tregrensa raskere. Det er foreløpig vanskelig å si noe om når klimaendringer alene er årsak til stigningen, men det er likevel liten tvil om at dagens rekord-tre ikke kunne stått der det står for 50 år siden.

I min masteroppgave fra 2018 undersøkte jeg endringene i tregrensa i Lærdal fra 1940 til i dag, og fant at den hadde steget med omkring 0,7 meter i året, fra et snitt på 1133 m o.h. i 1940 til et snitt på 1165 m o.h. i dag. Skogen hadde steget omtrent likt, med 48 meter på 80 år. Høyfjellslandskapet i Lærdal har altså endra seg drastisk i løpet av bare en mannsalder.

### Store konsekvenser

Det er mye tankevekkende ved disse endringene. Blant annet vet vi at kulturlandskap gror igjen og arter som trives i åpent fjellandskap mister leveområder. Det mest foruroligende er imidlertid at mer skog i fjellet beviselig bidrar til å en ytterligere økning i temperatur, ved at mindre sollys reflekteres tilbake til atmosfæren fra snødekte vidder

om vinteren. Et varmere klima gir altså mer skog i fjellet, og mer skog i fjellet bidrar til økte temperaturer. Snøballen har allerede startet å rulle.

### Folkeforskning

Det er umulig for det lille miljøet som forsker på tre- og skoggrensener i Norge å kartlegge i alle kroker og krokar av landet. Derfor ble mobil-appen «Natur i endring» lansert av Naturhistorisk museum og Den Norske Turistforening i 2018. Takket være ivrige turgjengere har vi allerede passert over 750 registreringer av skog- og tregrensener, noe som er av stor verdi for forskning på fjellandskap- og klima.

Dataene har allerede blitt brukt av Michal Torma i hans masteroppgave til å sammenligne registreringer gjort i felt med informasjon samlet inn via avanserte satellittbilder. Hans resultater tyder på at feltarbeid fremdeles gir mest pålitelig informasjon om tregrensa. Videre kan bildene fra app-registreringene om noen år brukes synlig bevis på omfanget av vegetasjonsendringer i fjellet. Det ligger også mange andre spennende forskningsmuligheter i dataene samlet inn via «Natur i endring».

Appen kan lastes ned på både Google Play og Apple Store.

Om du skal ut i fjellet i løpet av høsten håper jeg derfor at du vil ta med deg appen «Natur i endring» på mobilen, og at du gidder å kravle litt utafør stien på jakt etter de aller øverste trærne og skogene der du vandrer. God tur!

## Stem inn Årets villblomst 2020!

**Kristin Steineger Vigander**

*kristvi@gmail.com*

For femte gang skal Norsk Botanisk Forening utnevne Årets villblomst.

I 2019 var det ballblom *Trollius europaeus* som hadde den gjeve tittelen, men nå går vi snart inn i et nytt år, og vi skal bli enige om hvilken plante som skal bli Årets Villblomst 2020.

Vi vil gjerne at våre lesere skal være med på avstemningen, og har nominert ni kandidater som man kan stemme på. For å finne disse kandidatene, har NBF innhentet forslag fra styrene i våre grunnorganisasjoner. Resultatet ble en liste med verdige kandidater som våre lesere kan stemme på (figur 1-9, alle foto: KSV).

Hver person har kun anledning til å stemme på én plante. Hvilken syns du er mest verdig til å få tittelen Årets Villblomst 2020?

### Avstemning

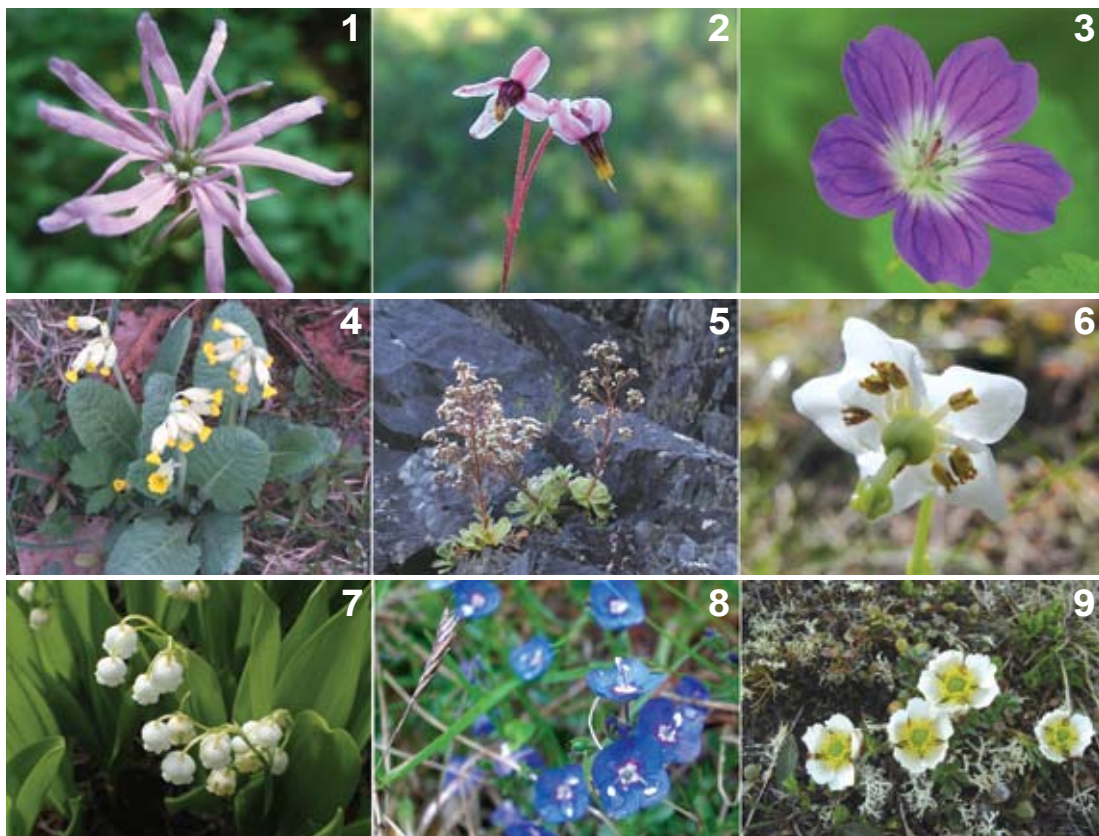
Det vil komme en lenke på NBFs facebookside, <https://www.facebook.com/BotaniskForening/>, og på foreningens nettsider [botaniskforening.no](http://botaniskforening.no). Du kan du sende en epost med ditt forslag til [aarets-villblomst@botaniskforening.no](mailto:aarets-villblomst@botaniskforening.no), så vil din stemme der bli telt opp sammen med de andre.

Når Årets Villblomst 2020 er kåret, vil vi skrive artikler om planten, og presentere den med ord og bilder både på facebook og i botaniske tidsskrifter. Og vi vil oppfordre folk til å lete etter den i naturen og registrere den på [artsobservasjoner.no](http://artsobservasjoner.no).

### Her er de ni kandidatene som er nominert til Årets Villblomst 2020

#### Hanekam *Lychnis flos-cuculi* (Nellikfamilien), figur 1

Hanekam er lett gjenkjennelig på sine rosa kronblad som er dypt firefliket. Planten blomstrer i juni-juli, og vi kan gjerne finne den i veikanter, på fuktige enger og strandenger.



**Tranebær *Oxycoccus* sp.  
(Lyngfamilien), figur 2**

Vi tar med både småtranebær *Oxycoccus microcarpus* og stortranebær *O. palustris* og regner dem som én kandidat. Tranebær er krypende planter som brer seg ut på torvmosetuer i myr. Blomstene er rosa og sitter på tynne skaft. De tykke, vintergrønne bladene sitter spredt på stengelen. Tranebær får bær som kan minne om tyttebær.

**Skogstorkenebb *Geranium sylvaticum*  
(Storkenebbfamilien), figur 3**

Skogstorkenebb er en meget vanlig plante som vokser i hele Norge, den trives særlig i åpen skog med litt næringsrikt jordsmonn. Vi ser den gjerne i slåtemark, beitemark og i veikanter. Skogstorkenebb har fiolette-rødfiolette blomster, men mange steder spesielt nordover kan de gjerne være hvite.

**Marianøkleblom *Primula veris*  
(Nøkleblomfamilien), figur 4**

Denne planten blomstrer veldig tidlig om våren, og er forholdsvis vanlig nord til Trøndelag. Det knytter seg mange sagn til marianøkleblom, og den har mange lokale navn, de fleste sikter til plantens likhet med et nøkkelknippe. Blomstene er sterkt gule, og det sitter flere blomster på hver stengel.

**Bergfrue *Saxifraga cotyledon*  
(Sildrefamilien), figur 5**

Bergfrue er en imponerende sildreplante som ikke kan forveksles med andre planter. Blomstene er hvite, og sitter i en blomsterstand med vanligvis 50–200 blomster. Planten vokser i bratte, fuktige klippevegger på kalkrik berggrunn. Bergfrue regnes som Norges nasjonalblomst.

**Olavsstake *Moneses uniflora*  
(Lyngfamilien), figur 6**

Olavsstake er 5–15 cm høy, og en flerårig plante med vintergrønne blad. Planten har bare én blomst på hvert av sine overjordiske skudd, den hvite kronen har form som en 5-takket stjerne. Olavsstake er relativt vanlig på Østlandet, spesielt i høyere-liggende strøk, og finnes mer spredt nordover til Finnmark.

**Liljekonvall *Convallaria majalis*  
(Aspargesfamilien), figur 7**

Denne vakre planten med de hvite klokkeformete blomstene som dufter så godt er en vanlig vårplante nord til Nordland. Den får etter hvert gulrøde bær, og hele planten er giftig.

**Bergveronika *Veronica fruticans*  
(Maskeblomstfamilien), figur 8**

Bergveronika er en flerårig urt eller nesten dvergbusk med sterkt blå blomster som står i en halvskjerm. Den blomstrer rundt juni på berg og grus og på kalkrik grunn i fjellet. Bladene er tykke og blanke.

**Issoleie *Ranunculus glacialis*  
(Soleiefamilien), figur 9**

Issoleie er en høyfjellsplante som blir 5–25 cm høy, med store blomster som i begynnelsen er hvite, men som etter hvert skifter farge til dyprosa. Bladene er tykke, blanke og oppflikete. Planten vokser på grus og snøleier fra Telemark til Finnmark, og er rødlistet som nær truet i Norge.

## Vellykket feltkurs i botanikk for nybegynnere

NBF ved leder Kristin Bjartnes arrangerte 19.–21. juli et nybegynnerkurs i botanikk i Gryllefjord på Senja. Fokus var på artskunnskap og registreringer på Artsobservasjoner. Det ble gjort 640 funn fordelt på 228 arter av karplanter. En rapport er tilgjengelig. Det kom fram ideer om nye tilsvarende feltkurs i kommende år, f.eks. i orkidébygdene Øvre og Nedre Eiker, i Jotunheimen og i Alta.



## Fremmedartsseminar i Trondheim 23. oktober

«For Vill? Seminar om planter på fremmedartslista» arrangeres i Trondheim 23. oktober. Seminaret vil oppsummere status for fremmede planter i Norge, og belyse hvordan privat og offentlig sektor jobber med problematikken.

Vi ønsker med denne dagen å bidra til god dialog og godt samarbeid mellom ulike samfunnsaktører og interesser, for å ta best mulig vare på mangfoldet av ville vekster i Norge. Arrangementet streames. For mer info se Norsk Botanisk Forenings Facebookside.

## Kulturlandskapskonferanse i Bergen 26. oktober

26 oktober arrangerer Vestlandsavdelingen Kulturlandskapskonferansen om kulturlandskap, verdier og muligheter på Clarion Hotel Admiral i Bergen. En dagskonferanse om det historiske landbruket med tilhørende naturmangfold. Status og tilstand i kulturlandskapet og kulturlandskapets rolle videre i samfunnet.

For mer informasjon se Vestlandsavdelingens Facebookside.

## Et nytt år, en ny Villblomstenes dag

Villblomstenes dag arrangeres årlig av Norsk Botanisk Forening, med blomstervandring over hele landet. Dagen er en hyllest til alle de ville plantene som omgir oss, men som kanskje ikke alle kjenner så godt til.

I år gikk Villblomstenes dag av stabelen 16. juni med 44 turer over store deler av landet. Det meldes om vellykkede turer og fint vær, med interesserte deltakere og stor blomsterglede. En ny trend vi ser i år er at det stadig er flere organisasjoner utenfor NBF som markerer Villblomstenes dag, noe som tyder på at det er et arrangement som har fått grunn og kan vokse mye i årene fremover.

Tusen takk til alle grunnorganisasjoner som spredde materiell og informasjon, og til alle turledere som delte av sin kunnskap og glede, uten dere hadde ikke dagen vært mulig.

**Jeanette Viken**



Glimt fra Villblomstenes dag 2019. Ovenfra og ned: Våtåen i Leksvik, foto: Solfrid Helene Lien Langmo; Bremsåsen, Mjøndalen, foto: Inger-Lill Portaasen; Ringve/Lade, foto: Malene Østreng Nygård; Hallaberget, Namdalseid, foto: Jarle Hollien.

## Kvartalets villblomst

### Bekkeveronika

*Veronica beccabunga* Linné

Maskeblomstfamilien Plantaginaceae

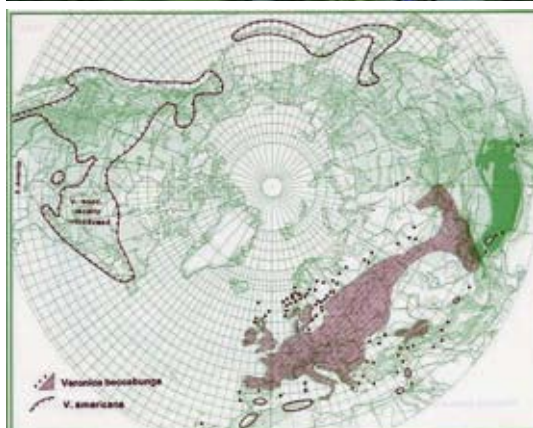
Som navnet antyder, bekkeveronika vokser ved bekker, men planten vokser også i grøfter og våte sig i beitemark og sumpskog. Felles er at den liker noe næringsrik grunn. Planten har tykk, grov og saftig stengel. Bladene er store, tykke og eggformede. De lyseblå blomstene sitter i korte, glisne, sidestilte klaser.

Bekkeveronika har spredt utbredelse i Norge. Den er ganske vanlig på Østlandet og i Trøndelag. Ellers svært spredt langs kysten til Trøndelag. Selv om arten er registrert som vanlig i mange områder, så er det ikke ofte man treffer på bekkeveronika, noe som kan ha sammenheng med at dens voksesteder er dårlig turterreng. Arten er hovedsakelig europeisk, men går østover inn i Asia. Den finnes også spredt i Midtøsten og Nord-Afrika. Den har også blitt spredt til Amerika, ved menneskets hjelp, men i Amerika finnes også den nærstående *Veronica americana*.

Slekten *Veronica* inneholder mange arter i Norge, hvorav ca. 12 hører naturlig til hos oss, mens de andre opptrer som tilfeldige ugras. Slekten er stor i global sammenheng og den største slekten i maskeblomstfamilien. Artene finnes i alle verdensdeler, unntatt Antarktis, men de fleste artene finnes på den nordlige halvkule.

*Veronica* – muligens fra 'vettonica' hos Caius (Gaius) Plinius Secundus, mest kjent som Plinius d.e (23–79), romersk forfatter, naturforsker og militær – navnet på en plante fra landet til vettonene (i Spania), og senere feilstavet. Kan også være for å hedre den hellige Veronica som tørket Jesu føtter. Staveformen *Veronica* forekommer (1510) hos Hieronymus Brunschwig (1450–1512), tysk lege, alkymist og botaniker. Navn på

«Ukens villblomst» finner du hver uke på Norsk Botanisk Forenings facebookside, [www.facebook.com/BotaniskForening/](http://www.facebook.com/BotaniskForening/). Følg oss ellers på Facebook!



*Veronica*-arter (1542) hos Leonhard Fuchs (1501–1566), tysk fysiker og botaniker.

*beccabunga* – latinisert form av 'Bachbunge' - et gammelt tysk navn på arten. Navn på bekkeveronika, først hos Augustus Quirinus Rivinus (1652–1723), også kjent som August Q. Bachmann, tysk lege og botaniker. Bachmann utviklet bedre måter for å klassifisere planter.

**Geir Arne Evje**



## Bregnetrolldom i fjellet

**Jan Wesenberg**

jan.wesenberg@nhm.uio.no

I Facebook-gruppa «Villblomster» sendes det inn en masse interessante bilder. Noen av dem ønsker vi å gjøre mer varige og videre kjent – selvsagt med innsenders godkjennelse.

**Karin Hansen** postet i sommer disse fantastiske bildene fra fjellet litt nord for Børgerfjell. Planta på bildet er fjellburkne *Athyrium distentifolium*, og alle som har gått i fjellet er vant til den som karakterplante for lavalpine bregnesnøleier, men mønsteret planta her danner, var uvanlig.

Innlegget vakte stor interesse og diskusjon. Noen mente at her måtte mennesker ha hatt en finger med i spillet, og planta bregna i sirkler. Andre assosierte med hekseringer og tenkte seg at bregna danner en klon som dør tilbake i sentrum og beveger seg som en front. Eller eventuelt at det i bakken er en sopp som beveger seg som en heksering og stimulerer bregna til å også danne ringer.

Problemet med disse forklaringene er at fjellburkne er ei tueddannende bregne. Slike bregner er oppbygd som en kort, skeiv, «nedgravd palme» med en kort og mer eller mindre ugreinet, eller i høyden sporadisk gaffelgreinet, jordstengel og en rosett med blader i toppen. Den har altså så godt som ingen horisontal tilvekst og vegetativ formering, og plantene i sirklene er uavhengige individer – hver rosett ei plante. Det er altså ingen tilvekstfront som kan danne en heksering.

Løsningen er frostprosesser i jorden. I fjellet foregår det på grunn av frost og tining mange steder sorteringsprosesser i jordsmonnet, såkalt polygondannelse: terrenget blir delt opp i et slags sirkel- eller sekskantmønster der finmateriale anrikes i midten av hver celle, mens stor stein anrikes i periferien. Og i skrånende terreng foregår det jordsig, såkalt solifluksjon. Disse to prosessene kombineres ofte, og frostsortering i skrånende terreng kan derfor føre til konsentriske buer, valker eller linjer.

Og der kommer fjellburkna som spesialist på steinete snøleier inn. Den vokser nemlig omtrent aldri på finpartikkelgrunn, men trives utmerket i grovsteinet mark – det er det som er definisjonen på bregnesnøleier. Og når sorteringa og solifluksjonen fører til at det grovsteinete substratet får form av buer og ringer, så vil også bregna kunne bosette seg på disse buene og ringene, og som vanlig unngå finpartikkelsubstratet i midten.

**Egil Ingvar Aune** formulerte det godt: «Trur nok nøkkelen ligg i ikkje å tenke på kvifor bregnen veks i ring, men heller kvifor han ikkje står i midt-feltet. Dersom det hadde vore eit samanhengande tilnærma rundt felt med bregner hadde vel ingen reagert?»

Takk til Karin Hansen for interessante og tankevekkende bilder!



## Overraskende albinoer

**Jan Wesenberg**

jan.wesenberg@nhm.uio.no

Her er enda en liten reportasje med bakgrunn i innspill fra facebook-gruppa «Villblomster», også disse med godkjennelse fra innsenderne. Denne gangen artige funn med temaet albinisme, med litt videre spinn fra undertegnede

**Trine Lise Taarneby** har sendt inn et bilde fra Andebu i Vestfold av ei gran *Picea abies* som er kongle-albino (figur 1). De unge hunnkonglene, som normalt er rosa, er skinnende hvite. Dette er akkurat samme fenomen som hos blomsterplanter som er albinoer. Planta har en mutasjon som gjør at den ikke klarer å produsere det røde pigmentet anthocyanin. Og hos gran er det de unge konglene (både hunn- og hannkonglene) som normalt er røde av anthocyaniner. Dermed blir de hvite!

**Ingunn Ulltveit-Moe Rasting** har sendt inn et bilde av en vakker stornesle *Urtica dioica* fra Sandefjord – en hel skråning var dekket av en klon av arten med lysende hvite blomsterstander (figur 2). Hos stornesle varierer fargen på blomsterstandene fra grønt til purpurfarget. Når de er røde, er det vanskelig å vite om de også har klorofyll eller ikke – antakelig varierer det litt. Men her er det altså en mutant som ikke får til anthocyaninene, og som heller ikke hadde tenkt å ha noe klorofyll i blomstene, og resultatet blir da skinnende hvitt. Nesten så man kunne markedsført den som prydblante.

**Helga Saksen Hammer** har sendt inn noe enda mer spesielt fra Kjetjøya i Namsos kommune. En ellers helt normal tysbastbusk *Daphne mezereum* har dannet et sideskudd med helt hvite blad (figur 3)! Dette blir et litt annet tema. For dette er ikke anthocyanin-albinisme, som er den velkjente mutasjonen der røde eller blå blomster blir hvite, og som også er årsaken til de hvite grankonglene og brennesleblomsterstandene – dette er klorofyll-albinisme, også kjent som en klorotisk mutasjon. Og det er potensielt mye farligere for ei plante. Anthocyaniner har i tillegg til å lage attraktive blomster også en viss beskyttelseeffekt («solkremeffekt») mot altfor sterkt solskinn, men det er ikke livsnødvendig. Planter uten anthocyanin overlever. Klorofyll er derimot helt livsnødvendig for autotrofe planter, dvs. planter som lager maten sin sjøl og ikke suger den fra en sopp-partner (hos tungt mykotrofe planter) eller fra en vertplante (hos parasitter). Ei karbon-sjølforsynt plante kan ikke overleve uten klorofyll. Derfor finner



Figur 1. Albino gran *Picea abies*. Foto: Trine Lise Taarneby.



Figur 2. Albino stornesle *Urtica dioica*. Foto: Ingunn Ulltveit-Moe Rasting.

vi (med få og sære unntak) aldri planter med helt hvite blad – slike planter sulter ihjel før de rekker å vokse seg så store at de må klare seg uten opp-



Figur 3. En tusbast *Daphne mezereum* med en somatisk mutert klorotisk grein. Foto: Helga Saksen Hammer.

lagsnæringa i frøet. Men hvis det ikke er hele planta som er en mutant, men bare en del av den – dette kalles somatiske mutasjoner – så kan denne hvite greina overleve, forsynt med sukker fra de grønne greinene på samme individ. Det er dette som har skjedd hos denne tusbasten. Den hangler og går, heftet av en for den totalt unyttig hvit grein. Det fins også mutasjoner med delvis hvite blad, f.eks. en hvitstripete form av strandrør *Phalaris arundinacea* som brukes som prydgras.

**Vigdis Zwilmeyer Berg Gundersen** har sendt inn et bilde av en helt annerledes fatal klorofyllalbino (figur 4). Her er det ei frøplante med to frøblad og foreløpig to vanlige blad som er skinnende hvit. Det vokste flere slike innen et begrenset område på Nesodden. Det kan virke som planta er alm *Ulmus glabra*. Her er det altså ett eller flere almetrær i nærheten som er heterozygote bærere av en klorotisk mutasjon, og – uhell skjer – så møtes av og til to slike muterte kjønnsceller, og det oppstår et frø med en homozygot klorotisk kime. Disse blir ikke gamle. Selv om planta skulle hekte seg på et mykorrhiza-nettverk og dermed kunne få sukker annetstedsfra via soppen, så er det neppe tilstrekkelig for at et helt hvitt almetre skulle kunne vokse opp. Denne frøplanta klarer seg «i fotograferende stund» antakelig fortsatt på opplagsnæring fra frøet,

men snart er det nok over og ut.

Men så er det de sjeldne unntakene, der helt klorofyll-løse planter kan overleve. Det ene er parasitter og sterkt mykotrofe arter (arter med «tung» symbiose med sopp). Til den første kategorien hører skjellrot *Lathraea* og snylterot *Orobanche*, til den andre vaniljerot *Monotropa*, fuglereir *Neottia*



Figur 4. Klorotisk (klorofyllalbino) frøplante antakelig av alm *Ulmus glabra*. Foto: Vigdis Zwilmeyer Berg Gundersen.

og huldreblom *Epipogium*. Har man en ekstern karbonkilde, kan man kvitte seg med klorofyllet, noe disse plantene også har gjort. Men også sterkt mykotrofe planter som normalt har klorofyll og bidrar med litt mat sjøl, kan faktisk overleve som klorotiske mutanter. Dette er f.eks. kjent hos breiflangre. Figur 5, publisert av Per Magnus Jørgensen i *Blyttia* i 1993, viser bleikrosa planter av breiflangre, helt uten klorofyll. Denne er altså så subsidiert av sin sopp-partner at den kan overleve, om enn litt tufts.

Et enda mer eksotisk tilfelle er kystsekvoiaen (redwood) *Sequoia sempervirens*. Hos den er det kjent helt hvite individer, og de overlever (figur 6). Her er forklaringa ikke mykotrofi, men at denne arten driver aktivt med rotpoding: sekvoia-individer kobler seg på hverandres røtter direkte, uten soppmellomledd, og danner dermed et omfattende kollektivt distribusjonsnett. Denne velferdsstaten klarer dermed å holde liv også i de bleike artsfrendene.

Takk igjen til innsenderne for spennende bilder!



**Figur 5.** To stykk klorofyll-albinoer av breiflangre *Epipactis hel-leborine* – og en normal. Foto: Jan Berge. Fra Jørgensen, P.M. (1993) i *Blyttia* 51(1):15-16.



**Figur 6.** Klorofyll-albino av kystsekvoia *Sequoia sempervirens*. **A** et helt tre – som tydelig sliter litt, det har mye død kvist, men det er i live. Foto: WolfmanSF/Wikimedia Commons. **B** kvist. Foto: Cole Shatto/Wikimedia Commons. Begge foto under Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License.

# Tilbakegang for flueblom *Ophrys insectifera* i Røsskleiva naturresevat i perioden 1984–2017

Siri Lie Olsen, Tor Erik Brandrud og Rune Halvorsen

Olsen S.L., Brandrud, T.E. & Halvorsen, R. 2019. Tilbakegang for flueblom *Ophrys insectifera* i Røsskleiva naturresevat i perioden 1984–2017. *Blyttia* 77: 149–157.

Decline of *Ophrys insectifera* in Røsskleiva nature reserve from 1984 to 2017.

The red-listed orchid *Ophrys insectifera* is in decline despite years of protection. One of the species' most important habitats is seasonally moist calcareous pine forest. This characteristic and species-rich forest type is especially well developed in Røsskleiva nature reserve in Langesund, Bamble, Telemark. A cattle grazing management regime was implemented in the reserve in 2017. As a basis for evaluation the management measures, as well as to document changes in the vegetation in general and the *O. insectifera* population in particular, we re-analysed 10 permanent plots established in Røsskleiva in the 1980s. The re-analyses, as well as surveys outside the plots, show a sharp decline in the *O. insectifera* population in the reserve from 1984 to 2017. The decrease in the *O. insectifera* population is coupled with marked vegetation changes, including increased cover of the shrub and tree layers. These changes are most likely driven by cessation of traditional use. The new management regime will hopefully restore favourable conditions for *O. insectifera* and other light-demanding species, but it remains to be seen if the *O. insectifera* population is able to recover.

Siri Lie Olsen, Norsk institutt for naturforskning, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo, [siri.lie.olsen@nina.no](mailto:siri.lie.olsen@nina.no)

Tor Erik Brandrud, Norsk institutt for naturforskning, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo, [tor.brandrud@nina.no](mailto:tor.brandrud@nina.no)

Rune Halvorsen, Geo-økologisk forskningsgruppe, Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Postboks 1172 Blindern, 0316 Oslo, [rune.halvorsen@nhm.uio.no](mailto:rune.halvorsen@nhm.uio.no)

Flueblom *Ophrys insectifera* (figur 1) er en av våre mest karakteristiske orkideer. Den er bare 10–20 centimeter høy og ganske unnselig, men har du først fått øye på den, er blomstene umiskjennelige: de er brune med et blått felt og minner påfallende om et insekt – derav artens latinske (og også norske) navn. Blomstene tiltrekker seg hanner av en graveveps som, i den tro at de parrer seg med en hunn-veps, bidrar til pollinering (Kullenberg 1950). Flueblom er i dag rødlistet som nær truet (NT) med gjengroing, nedbygging og hogst som de største truslene (Henriksen & Hilmo 2015). Selv om arten er fredet, er den fortsatt i tilbakegang.

Flueblom vokser på fuktig til tørr, kalkrik mark, og grunnlendt, sesongfuktig kalkfuruskog er et viktig habitat for den. I slike skoger preges vegetasjonen av sigevann kombinert med periodevis uttørking, noe som resulterer i et artsrikt feltsjikt med urter og graminider, inkludert flere orkidé-arter (Brandrud & Bendiksen 2018). Tradisjonelt har disse frodige skogene vært utnyttet til skogsbeite, og mange av dem er trolig også påvirket av plukkhogst og vedhogst

(Brandrud & Bendiksen 2018). Begge deler bidrar til en åpen skogstruktur og god lystilgang for konkurransesvake arter i feltsjiktet. Det er antatt at mange av de typiske skogsorkideene som flueblom, rød og hvit skogfrue *Cephalanthera rubra* og *C. longifolia* og rødflangre *Epipactis atrorubens* er avhengige av trær gjennom mykorrhiza, samtidig som de også krever mye lys og varme for pollinering og frøsetting. Dette medfører at de gjerne foretrekker åpen skog og skogkanter (Fadnes & Brandrud 2016).

Røsskleiva naturresevat ved Langesund i Bamble kommune i Telemark huser særlig velutviklet og artsrikt sesongfuktig kalkfuruskog (figur 2; Bjørndalen & Brandrud 1989, Brandrud & Dima 2017, Brandrud & Olsen 2019), blant annet med flueblom. I senere tid er det registrert en fortetting av skogen i Røsskleiva, sannsynligvis på grunn av opphør både av beite og hogstpåvirkning. Samtidig tyder mye på at flueblom-populasjonen har gått tilbake. Sommeren 2017 ble det derfor igangsatt skjøtselstiltak i form av gjerding og storfebeite i den nordøstre delen av resevatet.



**Figur 1.** Flueblom *Ophrys insectifera* er en svært karakteristisk orkidé med blomster som minner påfallende om et insekt, derav navnet. Foto: SLO, fra Öland, Sverige.

*Ophrys insectifera* is a characteristic orchid with flowers looking conspicuously insect-like, hence the name. Photo: SLO, from Öland, Sweden.

For å danne grunnlag for evaluering av skjøtselstiltakene i Røsskleiva, samt bidra med kunnskap om endringer i vegetasjonen i reservatet generelt og om flueblom-populasjonen spesielt, re-analyserte vi i 2017 ti fastruter etablert på 1980-tallet for overvåking av flueblom.

### Metode

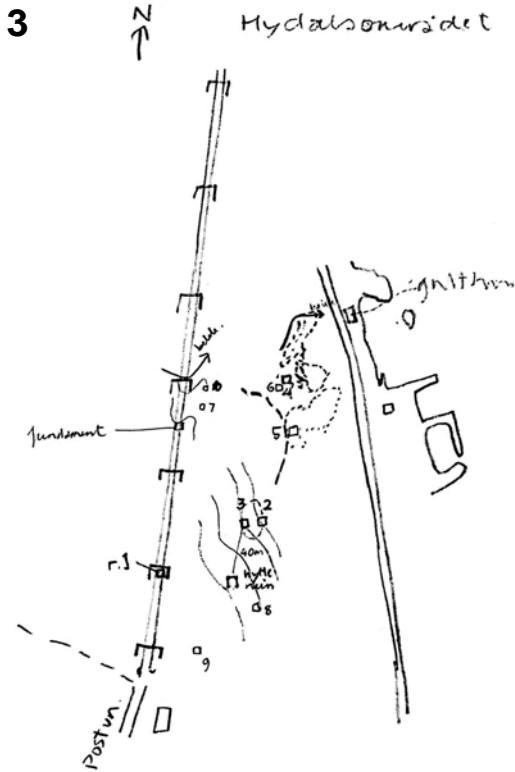
Som et ledd i arbeidet med å skaffe kunnskap om treuede arter, ble det i 1984 lagt ut omkring 100 permanente prøveflater (1 m × 1 m ruter) i fem fylker for å overvåke flueblom (Halvorsen 1985). Av disse ble ti ruter lagt til Røsskleiva naturreservat. Planen var at rutene skulle besøkes årlig for å følge med på populasjonsutviklingen hos flueblom, kombinert med fullstendige vegetasjonsanalyser «når det måtte synes interessant» (Halvorsen 1985). Dette arbeidet ble imidlertid ikke fulgt opp, og rutene i Røsskleiva ble først oppsøkt på nytt i 2017 i forbindelse overvåking av skjøtselstiltak (beiting) i den nordøstre delen av reservatet.

Rutene i Røsskleiva ble lagt ut i sesongfuktig, helt grunnlendt og relativt åpen kalkfuruskog i den nordøstre delen av reservatet, i områder med større forekomster av flueblom. Denne delen er preget av grunnlendt kalkfuruskog på et kalksteinsplatå som luter mot øst mot Langesundsfjorden. Hist og her finnes åpne kalkberg. Kalksteinsflatene er i store deler påvirket av kalkrikt sigevann, stedvis småbekker med kalkmergelutfellinger, som tørker



**Figur 2.** Frodig, sesongfuktig kalkfuruskog med artsrikt feltsjikt i Røsskleiva naturreservat i 2017. Foto: SLO.

*Lush, seasonally moist calcareous pine forest with a species rich field layer in Røsskleiva nature reserve in 2017. Photo: SLO.*



ut i perioder. Rutene ble markert med metallmerker i 1984, og plasseringen av alle rutene ble nøyaktig beskrevet og tegnet inn på kart (figur 3). Å gjenfinne

rutene i 2017 var likevel utfordrende, selv ved bruk av metalldetektor. Av de ti originale rutene klarte vi å gjenfinne alle fastmerkene til ei rute i 2017, mens ytterligere to ble plassert på samme sted som i 1984 ut i fra beskrivelser og kart. De resterende sju rutene ble plassert så godt det lot seg gjøre i samme område og naturtype som i 1984 basert på kart, beskrivelser og planteregistreringer, men plasseringen er ikke identisk med den opprinnelige. Nye ruter ble merket med aluminiumsrør i hjørnene og plasseringen beskrevet og registrert med GPS.

Vi benyttet samme metodikk for å registrere flueblom og vegetasjonssammensetning i 1984 og 2017. Dekningsgrad (%) av tresjikt, busksjikt og bunnsjikt ble anslått visuelt for hver rute (figur 4). Deretter ble hver enkelt art registrert og dekningsgraden anslått på samme vis. Antall, utviklingsstadium og plassering av alle flueblom-individer ble notert. For

**Figur 3.** Det opprinnelige, håndtegnede kartet fra 1984 som viser plasseringen av de ti vegetasjonsrutene i Røsskleiva naturreservat. I tillegg finnes mer detaljerte kart for hver enkelt rute. Kystveggen til Langesund (t.h.) danner østgrensa for reservatet. Øst for veien ligger Langesunds fjorden med båthavn. Skisse: RH.

*The original, hand-drawn map from 1984 showing the position of the ten permanent plots in Røsskleiva nature reserve. In addition, there are more detailed maps for each plot. The coastal road to Langesund (right) runs along the eastern border of the reserve. East of road is the Langesund fjord and marina. Sketch: RH.*



**Figur 4.** Re-analyse av permanente ruter for overvåking av flueblom i Røsskleiva naturreservat i 2017. Foto: SLO.

*Re-analysis of permanent plots for Ophrys insectifera monitoring in Røsskleiva nature reserve in 2017. Photo: SLO.*

to arter hadde vi glemt å notere dekningsgraden i den ene ruta i 2017. Der ble dekningsgraden anslått som gjennomsnittlig dekningsgrad av samme art i de andre rutene der arten ble funnet.

Vi undersøkte om antall flueblom-individer i Røsskleiva hadde endret seg fra 1984 til 2017 ved hjelp av en ikke-parametrisk Mann-Whitney U-test for parvise observasjoner. Denne testen stiller ikke krav til dataenes statistiske fordelingssegenskaper. Tilsvarende tester ble brukt for å undersøke om deknningen av tresjikt, busksjikt, feltsjikt og bunn-sjikt, og antall arter av henholdsvis busker og trær, urter, graminider og lyng og moser og lav, hadde endret seg.

Videre brukte vi flervariabel-metoder (ordinasjonsmetoder og betingete ordinasjonsmetoder) for å undersøke om sammensetningen av arter var forskjellig i 1984 og 2017. I prinsippet virker ordinasjonsmetoder slik at rutene forsøkes ordnet langs akser som uttrykker gradienter i artssammensetning. Første akse skal fange opp så mye av variasjonen i artssammensetning som mulig, og vanligvis plasseres de rutene som er mest forskjellige med hensyn til artsinnhold langs første akse, i motsatte ender. De andre rutene plasseres mellom ytterpunktene på grunnlag av hvor lik artssammensetningen er med ytterpunktene. Andre (og eventuelle påfølgende) akser skal suksessivt fange opp så mye som mulig av den variasjonen i artssammensetning som ikke allerede har kommet til uttrykk på akser vi tidligere har funnet. Betingete ordinasjonsmetoder skiller seg fra ordinasjonsmetodene ved at aksene ikke uttrykker gradienter i artssammensetning i seg selv, men bare variasjon i artssammensetning som også kan forklares av en eller flere forklaringsvariabler. Ordinasjonsmetoder brukes derfor til å finne gradienter i artssammensetning, mens betingete ordinasjonsmetoder brukes til å teste spesifikke hypoteser om sammenhenger mellom variasjon i miljøforhold og artssammensetningen (Økland 1996).

Flervariabelanalyse av art-lokalitetsdata er statistisk sett en vanskelig oppgave, og ingen ordinasjonsmetoder (eller betingete ordinasjonsmetoder) kommer med garanti for at den 'virkelige' gradientstrukturen i datasettet fanges opp av aksene. Det er derfor anbefalt å benytte minst to ulike metoder parallelt. Først dersom vi får (omtrent) samme resultat, kan vi stole på resultatene (Økland 1996). Vi benyttet ordinasjonsmetodene «detrended correspondence analysis» (DCA; Hill & Gauch 1980) og «global non-metric multidimensional scaling» (GNMDS; Kruskal 1964) parallelt som

anbefalt av van Son & Halvorsen (2014). De to metodene ga tilsvarende resultater for den første ordinasjonsaksen (Kendall's  $\tau=0,51$ ,  $p=0,001$ ), men ikke for andreaksen (Kendall's  $\tau=0$ ,  $p=1$ ). På grunn en tydelig tunge-effekt (Minchin 1987) i DCA, velger vi å kun presentere resultatene av GNMDS her. Vi brukte «redundancy analysis» (RDA; Rao 1964) for å teste om det var forskjell i artssammensetning mellom de to analysetidspunktene, og «canonical correspondence analysis» (CCA; ter Braak 1985) for å bekrefte RDA-resultatene.

Alle analyser er utført i programmet R (R Core Team 2018) ved hjelp av «vegan»-pakken (Oksanen m.fl. 2018).

## Resultater

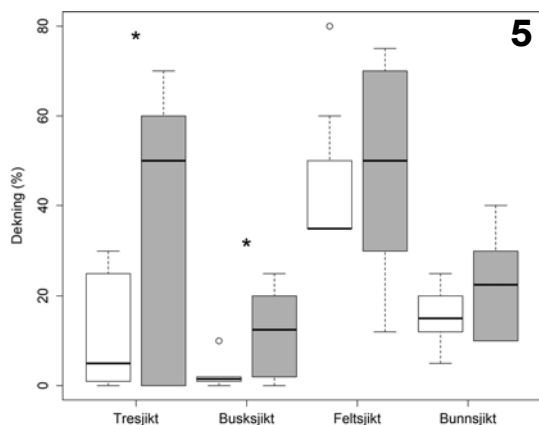
Antall flueblom-individer var mye høyere i 1984 enn i 2017. I 1984 fantes det minimum ett individ i hver rute, totalt 34 individer fordelt på de ti rutene. I 2017 fant vi kun ett individ totalt – og det var svært lite og dårlig utviklet. Antall flueblom-individer har med andre ord gått drastisk ned fra 1984 til 2017.

Dekningen av både tresjikt og busksjikt var større i 2017 enn i 1984 (figur 5), men antall arter av busker og trær hadde ikke endret seg (figur 6). Det var ingen statistisk målbar forskjell på deknningen av feltsjikt og bunn-sjikt mellom de to årene (figur 5), men antall arter av urter, graminider og lyng var mye lavere i 2017 enn i 1984. Tendensen var den samme for antall moser og lav (figur 6).

Sammensetningen av arter i de undersøkte rutene var også klart forskjellig i 1984 og 2017, og endringen i artssammensetning over tid så ut til å være konsistent i alle rutene, med unntak av rute 7 (figur 7). En stor andel av artene var vanligere i 1984 enn i 2017. Dette gjaldt de aller fleste urtene og graminidene i feltsjiktet, inkludert vanlige kalkskogsarter som liljekonvall *Convallaria majalis* og blåveis *Hepatica nobilis*. Busker som einer *Juniperus communis*, trollhegg *Fragula alnus* og korsved *Viburnum opulus*, og store bladmoser som engkransmose *Rhytidiadelphus squarrosus*, stor-kransmose *R. triquetrus* og klobleikmose *Sanionia uncinata*, var vanligere i 2017.

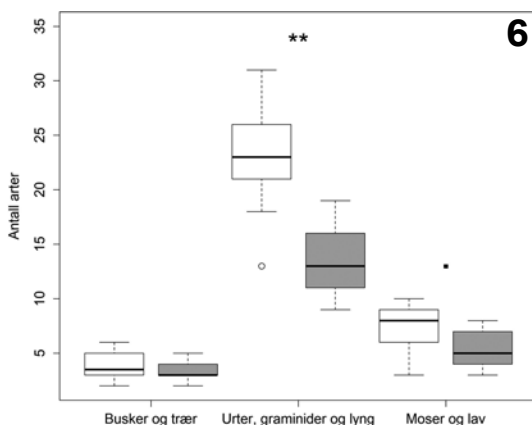
Hele 21 arter som ble registrert i 1984, ble ikke gjenfunnet i 2017. Dette inkluderte blant annet orkideer som brudespore *Gymnadenia conopsea* og stortveblad *Listera ovata*, rødlistearter som stjerne-tistel *Carlina vulgaris* og typiske arter for grunnlendt åpen kalkfurusskog som kantkonvall *Polygonatum odoratum*, men også vanlige arter som smyle *Avenella flexuosa* og gullris *Solidago virgaurea* (tabell 1). Samtidig ble 13 arter registrert for første gang i





**Figur 5.** Dekning (%) av tresjikt, busksjikt, feltsjikt og bunnsjikt i Røsskleiva naturreservat i 1984 (hvite bokser) og 2017 (grå bokser). Figuren viser median dekningsgrad i de ti vegetasjonsrutene, samt øvre og nedre kvartil og høyeste og laveste verdi. Stjernene indikerer hvorvidt dekningsgraden for hvert enkelt sjikt er statistisk forskjellig mellom 1984 og 2017:  $\cdot p < 0,1$ ,  $* p < 0,05$ ,  $** p < 0,01$ ,  $*** p < 0,001$ .

Cover (%) of the tree, shrub, field and bottom layer in Røsskleiva nature reserve in 1984 (white boxes) and 2017 (grey boxes). The figure shows mean cover in the ten permanent plots, as well as the upper and lower quartile and highest and lowest value. Asterisks indicate whether the cover for each layer is statistically different between 1984 and 2017:  $\cdot p < 0,1$ ,  $* p < 0,05$ ,  $** p < 0,01$ ,  $*** p < 0,001$ .



**Figur 6.** Antall arter av busker og trær, urter, graminider og lyng og moser og lav i Røsskleiva naturreservat i 1984 (hvite bokser) og 2017 (grå bokser). Figuren viser median artsantall i de ti vegetasjonsrutene, samt øvre og nedre kvartil og høyeste og laveste verdi. Stjernene indikerer hvorvidt antall arter i hvert enkelt sjikt er statistisk forskjellig mellom 1984 og 2017:  $\cdot p < 0,1$ ,  $* p < 0,05$ ,  $** p < 0,01$ ,  $*** p < 0,001$ .

Species richness of shrubs and trees, forbs, graminoids and dwarf-shrubs and bryophytes and lichens in Røsskleiva nature reserve in 1984 (white boxes) and 2017 (grey boxes). The figure shows mean species richness in the ten permanent plots, as well as the upper and lower quartile and highest and lowest value. Asterisks indicate whether species richness for each layer is statistically different between 1984 and 2017:  $\cdot p < 0,1$ ,  $* p < 0,05$ ,  $** p < 0,01$ ,  $*** p < 0,001$ .

2017. Blant disse var blant annet gran *Picea abies* og andre vanlige arter som løvetann *Taraxacum* sp. og hundegras *Dactylis glomerata*, men også kalk- og fuktighetskrevende arter som hårstarr *Carex capillaris* (tabell 1). Det ble i 2017 også funnet en fremmed mispel-art (*Cotoneaster* sp.) som ikke ble registrert i 1984.

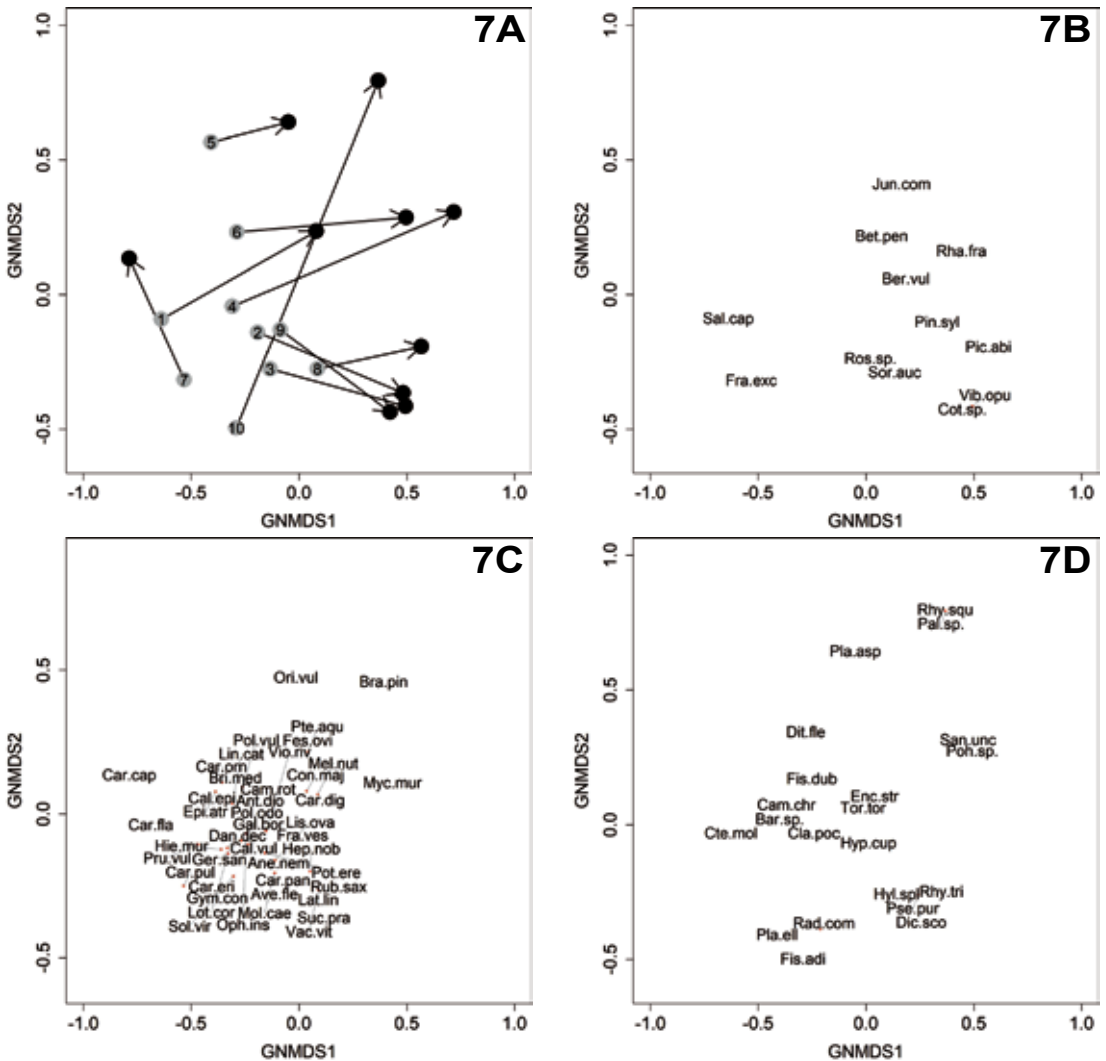
En detaljert beskrivelse av registreringene fra 2017 finnes i Brandrud & Olsen (2019).

## Diskusjon Flueblom

Re-analysen viser at flueblom nærmest har forsvunnet fra vegetasjonsrutene og sannsynligvis også fra Røsskleiva naturreservat. Vi fant totalt ett flueblom-individ i de ti rutene i 2017, mot over 30 i 1984. Dette er en drastisk endring i løpet av drøyt 30 år for en av de tidligere rikere forekomstene av flueblom i Grenland. Det ble heller ikke funnet flueblom utenfor rutene, til tross for grundig leting over flere år i egnede habitater. Også andre kravfulle orkideer

som brudespore og stortveblad hadde forsvunnet fra rutene, og utenfor rutene ble iøynefallende arter som brudespore og vårmarihånd *Orchis mascula*, som tidligere hadde rike forekomster, kun gjenfunnet med svært få blomstrende individer.

De nedslående resultatene for flueblom kan ha flere ulike årsaker. For det første er det på grunn av rene tilfeldigheter forventet en viss tilbakegang i permanente ruter som plasseres på steder der en art fantes på et gitt tidspunkt (Crawley 1990). Mange orkideer er dessuten dormante, det vil si at de i enkelte år ikke viser seg over jorda, for så å dukke opp igjen et senere år (Spindelböck & Olsen 2013). Alle flueblom-individene er derfor ikke nødvendigvis synlig tilstede til enhver tid. Det kan også hende at færre flueblom-individer ble observert i 2017 enn i 1984 fordi ikke alle rutene ble plassert på nøyaktig samme sted i 2017 som i 1984, men vi tror at dette er lite sannsynlig. De «nye» rutene ble forsøkt plassert i tilsynelatende gunstig flueblom-habitat i tråd med den opprinnelige beskrivelsen, og



**Figur 7.** GNMDS-ordinasjon av artssammensetningen i Røsskleiva naturreservat. Delfigur A viser rutenes plassering langs ordinasjonsaksene (rutene er nummerert fra 1 til 10) i 1984 (grått) og 2017 (svart). Delfigurene B, C og D viser plasseringen av artenes optimaspunkt i den samme ordinasjonen. Vi har lagd separate delfigurer med artene i henholdsvis busk- og tresjikt (B), feltsjikt (C) og bunnsjikt (D). Plasseringen av noen artsnavn er litt justert for å unngå overlapp og øke lesbarheten. Både RDA ( $p = 0,015$ ) og CCA ( $p = 0,002$ ) indikerer at artssammensetningen i 1984 og 2017 var statistisk forskjellig.

*GNMDS ordination of species composition in Røsskleiva nature reserve. Panel A shows the position of the plots along the ordination axes (plots numbered from 1 to 10) in 1984 (grey) and 2017 (black). Panel B, C and D show the position of the species' optimum point in the same ordination. We have made separate panels for the species in the shrub and tree (B), field (C) and bottom (D) layer. The position of some species names have been slightly adjusted to avoid overlap and increase readability. Both RDA ( $p = 0.015$ ) and CCA ( $p = 0.002$ ) indicate that the species composition in 1984 and 2017 was statistically different.*

vi er overbevist om at vi ville fanget opp individrike flueblom-populasjoner hvis de fantes. Den konsistente nedgangen i flueblom i alle rutene, også ruter som med sikkerhet er plassert på samme sted som de opprinnelige rutene, samt mangel på

funn av flueblom utenfor rutene, gjør oss sikre på at nedgangen i flueblom-forekomsten i Røsskleiva er reell. Dette underbygges av tilsvarende trender for andre orkidéarter.

**Tabell 1.** Arter som har forsvunnet (registrert i 1984, men ikke gjenfunnet i 2017) og arter som har kommet til (ikke registrert i 1984, men funnet i 2017) i Røsskleiva naturreservat i perioden 1984–2017.

*Species which have disappeared (recorded in 1984, but not re-found in 2017) and species which have appeared (not recorded in 1984, but found in 2017) in Røsskleiva nature reserve in the period 1984–2017.*

**Arter som har forsvunnet**

Norsk navn	Latinsk navn
Ask	<i>Fraxinus excelsior</i>
Selje	<i>Salix caprea</i>
Hundekvein	<i>Agrostis canina</i>
Melbær	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>
Kattefot	<i>Antennaria dioica</i>
Smyle	<i>Avenella flexuosa</i>
Bergrørkvein	<i>Calamagrostis epigejos</i>
Bakkestarr	<i>Carex ericetorum</i>
Stjernetistel	<i>Carlina vulgaris</i>
Hvitbladtistel	<i>Cirsium heterophyllum</i>
Breimyrrull	<i>Eriophorum latifolium</i>
Myrmaure	<i>Galium palustre</i>
Brudespore	<i>Gymnadenia conopsea</i>
Stortveblad	<i>Listera ovata</i>
Kantkonvall	<i>Polygonatum odoratum</i>
Bringebær	<i>Rubus idaeus</i>
Gullris	<i>Solidago virgaurea</i>
Kalkbeger	<i>Cladonia pocillum</i>
Saglommemose	<i>Fissidens adianthoides</i>
Sumpfagermose	<i>Plagiomnium ellipticum</i>
Krinsflatmose	<i>Radula complanata</i>

**Arter som har kommet til**

Norsk navn	Latinsk navn
Mispel-art	<i>Cotoneaster</i> sp.
Gran	<i>Picea abies</i>
Korsved	<i>Viburnum opulus</i>
Kalkgrønnaks	<i>Brachypodium pinnatum</i>
Korsblomst-art	Brassicaceae sp.
Hårstarr	<i>Carex capillaris</i>
Hundegras	<i>Dactylis glomerata</i>
Stankstorkenebb	<i>Geranium robertianum</i>
Løvetann-art	<i>Taraxacum</i> sp.
Storkransmose	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>
Nikkemose-art	<i>Pohlia</i> sp.
Prakthinnemose	<i>Plagiochila asplenioides</i>
Tuffmose-art	<i>Palustriella</i> sp.

**Andre vegetasjonsendringer**

Vi registrerte også at artssammensetningen hadde endret seg markant fra 1984 til 2017. Med unntak av ei rute var denne endringen konsistent uavhengig av hvorvidt rutene ble nøyaktig gjenfunnet i 2017 eller ikke. De fleste urtene og graminidene var vanligere i 1984 enn i 2017 – dette gjaldt også vanlig forekommende kalkskogsarter – og antall arter i feltsjiktet hadde gått ned. For flere busk-arter gikk utviklingen i motsatt retning, og både tre- og busksjiktdeknningen hadde økt på de drøyt 30 årene siden forrige undersøkelse (figur 8). Til sammen tyder dette på økt forekomst av trær og busker over tid på bekostning av arter i feltsjiktet.

Det ble også registrert en fremmed art, en forvillet mispel-art, i 2017. Dette er i tråd med generelle observasjoner fra kalkfurskogene mellom Stathelle og Langesund, hvor en del fremmede buskarter er i spredning, særlig nær boligfeltene (Brandrud & Bendiksen 2018). Også gran (som var ny art i rutene i 2017) er registrert å være i ekspansjon i kalkfurskogene i området. Imidlertid er den nordøstre delen av Røsskleiva naturreservat så grunnlendt og

tørkesvak at grana her spiller en svært beskjeden rolle, og det er observert lite oppslag av gran (se figur 2 og 8).

Sammenfatningsvis vurderer vi endringene fra 1984 til 2017 som så vidt omfattende og konsistente at vi er sikre på at det har funnet sted vegetasjonsendringer i løpet av de drøyt 30 årene som har gått mellom de to analysetidspunktene. Det betyr at vegetasjonen i reservatet ikke er den samme i dag som da området ble vernet i 1993.

**Historikk**

Gamle flybilder viser at nordøstre deler av Røsskleiva naturreservat tidligere var mer åpent, og dette sammen med den stedvis nokså unge alderen på det framherskende tresjiktet av furu, indikerer at området tidligere både har vært beitet og påvirket av hogst. Funn av gamle gjerder understøtter dette. Kontakt med lokalkjente indikerer imidlertid at det må være lenge siden det gikk beitedyr i utmark i området. Antagelig var vegetasjonen i reservatet allerede i begynnelsen tilgroing på 1980-tallet.



**Figur 8.** Deler av den sesongfuktige kalkfuruskogen i Røsskleiva naturreservat har i 2017 tett busksjikt og bærer preg av gjengroing. Foto: SLO.

*Parts of the seasonally moist calcareous pine forest in Røsskleiva nature reserve have a dense shrub layer and show clear signs of regrowth in 2017. Photo: SLO.*

### Opphør av tradisjonell bruk er negativt for flueblom

Våre data indikerer at skogen etter at tradisjonell bruk opphørte har gjennomgått en fortetting, særlig i busksjiktet, men også i tresjiktet. Til sammen har dette ført til den observerte tilgroingen og tilbakegangen av flueblom og andre lyskrevende arter. Våre funn er i tråd med observasjoner fra andre kalkfuruskogreservater som tidligere ble holdt i hevd som beiteskog, men som nå gjennomgår en fortetting (Brandrud & Bendiksen 2018). Et eksempel er Haugane naturreservat i Kongsberg, som også har rike flueblomforekomster, og som i likhet med Røsskleiva, var inkludert i flueblom-prosjektet på 1980-tallet. Etter opphør av skogsbeite grodde reservatet til med einer. Skjøtsel ble igangsatt i noen områder for omtrent fem år siden, og flueblombestandene økte kraftig kort tid etterpå (Brandrud & Bendiksen 2018). En økning i flueblombestandene etter oppstart av beite er også observert i Langøya landskapsvernområde i Bamble, som ligger nær Røsskleiva, og i Hellås naturreservat i Porsgrunn, men det er vanskelig å si om dette skyldes en økning i antall individer eller om «gamle» individer bare har blitt mer synlige (T.E. Silsand, pers. komm.). Et annet eksempel på negative effekter av gjengroing er Finsåsmarka naturreservat i Snåsa, hvor det er observert tilbakegang av flueblom i områder som er fortettet på grunn av endret bruk (Brandrud m.fl. 2018). Våre resultater fra Røsskleiva er imidlertid den første dokumentasjonen av at en slik betydelig tilbakegang har funnet sted parallelt med en dokumentert fortetting av tre- og busksjikt.

Det grunnlendte, tørkeutsatte terrenget i Røsskleiva gjør at tilgroingen går langsomt, og i områder med grunne kalkknauser er det stedvis fortsatt ganske åpent. Flueblom har imidlertid gått tilbake også i disse områdene. Dette kan ha å gjøre med artens generelle tilbakegang og at det er få frøkilder tilgjengelig. Det kan også indikere reduserte habitattkvaliteter også i åpne områder. Tidligere tiders beite kan ha hatt en direkte positiv effekt på flueblom i form av tråkk-slitasje som fører til små åpninger i bunnsjiktet, noe som er gunstig for rekrutteringen av mange arter, særlig arter som spirer fra frø. Nedbeiting av feltsjiktet kan også ha vært gunstig for denne relativt lavvokste, lyskrevende arten.

### Framtidsutsikter

Erfaringene fra Haugane, Langøya, Hellås og Finsåsmarka tilsier at skjøtsel er helt nødvendig for å bedre situasjonen for flueblom i Røsskleiva naturreservat. Beiting og krattrøydding som resulterer i en åpnere skog, vil gi gunstigere forhold for flueblom så vel som andre lyskrevende arter, men det er viktig at beitetrykket holdes på et moderat nivå (Brandrud & Bendiksen 2018). På nåværende tidspunkt er det imidlertid vanskelig å si om den sterkt desimerte flueblom-populasjonen i området vil greie å ta seg opp igjen dersom miljøforholdene legges til rette. Det er grunn til å tro at hvert enkelt individ av flueblom er langlivet; de få re-analysene som ble gjort i enkelte ruter i flueblom-prosjektet på 1980-tallet kan tyde på det (upubliserte observasjoner fra Haugane naturreservat). Registreringene av intakte forekomster av flueblom i nærheten, i Langøya

landscapsvernområde, øker også sannsynligheten for at flueblom-populasjonen i Røsskleiva igjen skal bli livskraftig.

Jevnlig oppfølging av ruteanalysene de kommende årene vil gi svar på hvordan skjøtselstiltakene påvirker flueblom-forekomsten i reservatet og hvordan vegetasjonen utvikler seg, med artssammensetningen i 1984 og 2017 som referanser.

## Takk

Arbeidet er støttet av Fylkesmannen i Telemark. Takk til Trond Eirik Silsand for god og faglig relevant oppfølging underveis. Takk også til ytterligere deltagere i den første flueblom-registreringen i 1984, Jørn-Erik Bjørndalen og Tonje Økland.

## Kilder

- Bjørndalen, J.E. & Brandrud, T.E. 1989. Landsplan for verneverdige kalkfurskoger og beslektede skogstyper i Norge. II. Lokaliteter på Østlandet og Sørlandet. DN rapp. 1989.
- Brandrud, T.E. & Bendiksen, E. 2018. Faggrunnlag for kalkbarskog. NINA rapport 1513. Norsk institutt for naturforskning.
- Brandrud, T.E., Bendiksen, E. & Myklebost, H. 2018. Skjøtelsesplan for Finnsåsmarka naturreservat, Snåsa. NINA Rapport 1504. Norsk institutt for naturforskning.
- Brandrud, T.E. & Dima, B. 2017. Overvåking av jordboende sopp i Røsskleiva NR, Bamble 2016. NINA Kortrapport 80. Norsk institutt for naturforskning.
- Brandrud, T.E. & Olsen, S.L. 2019. Røsskleiva NR, Bamble: Re-analyser av vegetasjonsruter for flueblom *Ophrys insectifera* 2017, og overvåking av jordboende sopp 2018. NINA Rapport 1643. Norsk institutt for naturforskning.
- Crawley, M.J. 1990. The population dynamics of plants. Phil. Trans. r. Soc. Lond. Ser. B. 330: 125-140.
- Fadnes, P. & Brandrud, T.E. 2016. Nyfunn av hvit skogfrue *Cephalanthera longifolia* i Tynes, Hordaland, samt litt om artens økologi og skjøtelsesbehov. Blyttia 74: 217-224.
- Halvorsen, R. 1985. Program for overvåking av populasjoner av truede plantearter – samt litt om analyse av data fra permanente prøveflater. I Bretten, S. & Moen, A. (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 1985. Det Kgl. Norske Vidensk. Selsk., Museet, Rapp. Bot. ser. 1985-2, s. 62-66.
- Henriksen, S. & Hilmo, O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge.
- Hill, M.O. & Gauch, H.G.J. 1980. Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique. Vegetatio 42: 47-58.
- Kruskal, J.B. 1964. Nonmetric multidimensional scaling: a numerical method. Psychometrika 29: 115-129.
- Kullenberg, N. 1950. Investigations on the pollination of *Ophrys* species. Oikos 2: 1-19.
- Minchin, P.R. 1987. An evaluation of the relative robustness of techniques for ecological ordination. Vegetatio 69: 89-107.
- Oksanen, J., Blanchet, F.G., Friendly, M., Kindt, R., Legendre, P., McGlenn, D., Minchin, P.R., O'Hara, R.B., Simpson, G.L., Solyomos, P., Stevens, M.H.H., Szoecs, E. & Wagner, H. 2018. vegan: community ecology package. R package version 2.5-3. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.

Rao, C.R. 1964. The use and interpretation of principal components analysis in applied research. Sankhya A 26: 329-358.

R Core Team 2018. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Wien, Østerrike. <https://www.R-project.org/>.

Spindelböck, J.P. & Olsen, S.L. 2013. Forlenget hvile hos tre vanlige norske plantearter: strategi eller kostnad? Blyttia 71: 235-240.

ter Braak, C.J.F. 1985. Correspondence analysis of incidence and abundance data: properties in terms of a unimodal response model. Biometrics 41: 859-873.

van Son, T.C. & Halvorsen, R. 2014. Multiple parallel ordination and data manipulation: the importance of weighting species abundance data. Sommerfeltia 37: 1-37.

Økland, R. 1996. Are ordination and constrained ordination alternative or complementary strategies in general ecological studies? Journal of Vegetation Science 7: 289-292.

## SKOLERINGSSTOFF

«Venner som poserer sammen» er gjenbruk av notiser på facebookside «Villblomster», [www.facebook.com/groups/370060156388075/](http://www.facebook.com/groups/370060156388075/). Følg oss på Facebook!

## Venner som poserer sammen Åkermånene

Åkermånene er greie å skille når de er kommet i frukt. **Vanlig åkermåne *Agrimonia eupatoria*** (tv): fruktbeleg kileformet, med rette kanter, med dype furer i omtrent hele lengden, krokpiggene er korte og vender framover. **Kyståkermåne *A. procera*** (th): fruktbeleg kort og koppformet, med avrunda kanter, med utydelige furer bare øverst, og krokpiggene er lange og spriker slik at de ytre peker bakover.

Jan Wesenberg



# Ekornsvingel *Vulpia bromoides* i Noreg – utbreiing, økologi og tilstand

Anders Lundberg

Lundberg, A. 2019. Ekornsvingel *Vulpia bromoides* i Noreg – utbreiing, økologi og tilstand. *Blyttia* 77: 158-168.

*Vulpia bromoides* in Norway – distribution, ecology and present situation.

*Vulpia bromoides* is basically a European species with introduced occurrences towards the margins of N Europe. A few introduced occurrences are known in Norway, but also some that might be native. All of these are found in the southwest, on the islands of Rennesøy and Klosterøy. These populations have been monitored since 2009, most intensely in 2011 and 2015. Here the species is found on shallow pasture soils and along roadsides. Populations are found within two major areas, one on the southern side of Rennesøy and another on two hills on Klosterøy. The number of fertile straws has been counted and in two metapopulations the numbers were estimated to be about 210,000 and 810,000. The plants are winter annuals. Huge fluctuations in the number of plants present above ground has been observed, both in the course of the growing season and from year to year. This is considered to be within the normal and natural variation interval of the species, and should not be misunderstood as a threat. The number of metapopulations has been the same during the monitored period. Although a few populations may have disappeared, the overall number of populations has been more or less the same, and the same applies to the total number of plants. Spraying of manure is a possible threat to the species.

Anders Lundberg, Institutt for geografi, Universitetet i Bergen, Fosswinckelsgt. 6, NO-5007 Bergen  
anders.lundberg@uib.no

Ekornsvingel *Vulpia bromoides* er ein eittårig art i grasfamilien (Poaceae). Slekta *Vulpia* er oppkalla etter den tyske apotekaren Johann Samuel Vulpius (1760–1846). Artsepitetet *bromoides* kjem av likskapen til lodnefaks- (*Bromus*) og skogfaksslekta (*Bromopsis*). Ekornsvingel er til vanleg spinklare enn artane i lodnefaks- og skogfaksslekta. Toppen er gjerne litt einssidig med kortskafta småaks. Ekornsvingel har inneragn med ein endestilt brodd (snerp), fem nervar og snau fruktknute, mens lodnefaks-artane har brodd frå ei kløft i inneragna og håra fruktknute. Øvre ytteragn har tre nervar. Skogfaks-artane er fleirårige, mens ekornsvingel og lodnefaks-artane er eittårige (nokre lodnefaks-arter kan vav og til vere toårige). Det norske namnet kjem av at akset kan likne på halen til ekorn.

I Europa er det kjent tolv artar i ekornsvingel-slekta (Tutin et al. 1980), og to av desse er kjende frå Noreg: ekornsvingel og musesvingel *V. myuros*. Den siste er innført, truleg med grasfrø (Lid & Lid 2005).

Ekornsvingel veks i lause til tette tuver, om lag 30 cm høge, av og til høgare. Stråa er smale og ofte forgreina ved basis, med 2–4 leddknutar. Blada er korte og samannulla, og finhåra på oversida.

Blomstringa skjer til vanleg i juni. På Rennesøy og Klosterøy er arten oftast vinterannuell. Småaksa er lyst grøne, av og til med eit drag av fiolett, og har fire til sju blomstrar. Kvar blomster har ein pollenberar med ein pollenknapp (figur 1).

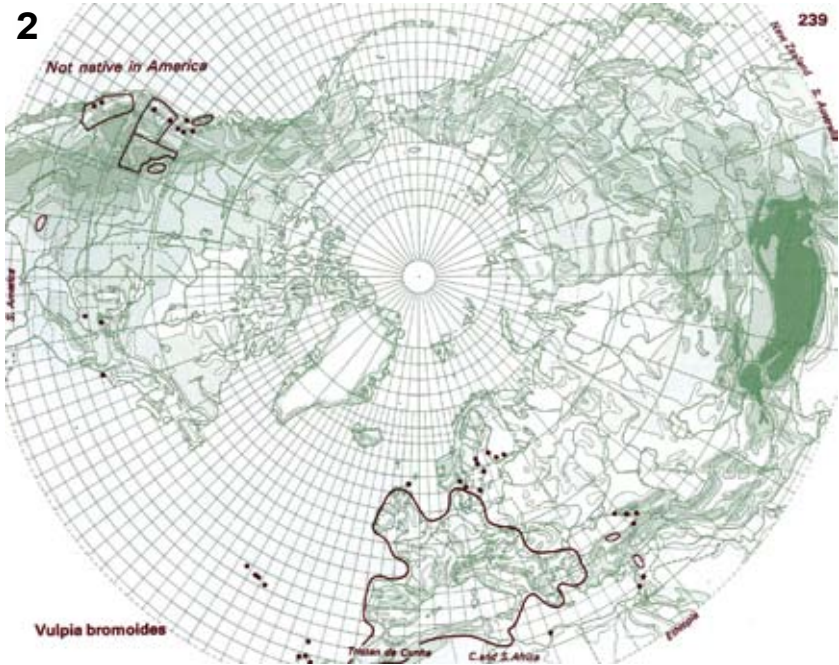
## Utbreiing og bestandsutvikling

Ekornsvingel er i all hovudsak ein europeisk art, og opptrer som heimleg og delvis adventiv (introdusert) i Vest-, Sentral- og Sør-Europa og tilgrensande område i Afrika og Asia (figur 2). Frå dette arealet er arten blitt spreidd av menneske til ulike stader på jorda, t.d. til Skandinavia, Sentral- og Sør-Afrika, Nord- og Sør-Amerika, Australia og New Zealand (Hultén & Fries 1986). I Australia blir arten rekna som eit plagsamt ugras som har vist stor grad av resistens mot sprøyting av ulike slag (Leys, Cullis & Plater 1991; Purba, Preston & Powles 1993; Dowling et al. 2004). I Sverige er han sjeldsynt, og berre kjend frå Skåne og Blekinge (Krok & Almquist 1994).

Det første funnet av ekornsvingel i Noreg blei gjort på ein ballastplass i Fredrikstad i 1907. Andre funnet blei gjort i 1985, i ei tørreng i Kastdalen på Dale, Rennesøy. Sia er arten funnen i fleire tørr-



**Figur 1.** Aks av ekornsvingel. Me ser tydeleg at småaksa er fleirblomstra. Småaksa har ytterragner og innerragner, dei siste med lange snerp. Nokre av blomane er kleistogame, dvs. at dei ikkje opnar seg og dermed blir sjølvpollinerte. *Inflorescence of Vulpia bromoides. One can easily see that the spikelets are many-flowered, consisting of glumes and several florets with lemmas bearing long awns. Some of the flowers are cleistogamic, i.e. not opening, and thus self-pollinated.*



**Figur 2.** Utreiinga av ekornsvingel (etter Hultén & Fries 1986). *The distribution of Vulpia bromoides (from Hultén & Fries 1986).*

enger og vegkantar på Rennesøy og Klosterøy. Ekornsvingel er også kjent frå andre stader i Noreg, men då som tydeleg adventiv: Ås i Akershus (i blomsterbed i 2007–08), Eigersund (stikant i 1994), Stavanger (ved ein kornsilo i 1990) og Jæren på 1800-talet.

I 2009 starta arbeidet med ein handlingsplan for sju artar som i Noreg berre er kjent som heimlege i Rogaland, mellom dei ekornsvingel (Lundberg

2010). Alle kjende førekomstane på Rennesøy og Mosterøy (Klosterøy) blei oppsøkte i 2009. Alle funna av arten i dette området er gjort etter 1985, men truleg har han vore etablert i lang tid. Grovt sett kan me seie at arten i dag er knytt til to område: Byrefjell-Kneberfjell på Klosterøy og sørsida av Rennesøy (frå Dale til Reianes). Innafør desse to områda finst det mange, individrike populasjonar. Avstanden mellom førekomstane på Rennesøy er







**Figur 3.** Ekornsvingel er talrik i skrinn beitemark langs ein traktorveg på Helland på Rennesøy. Foto: AL.

*Vulpia bromoides* growing abundantly along a tractor road at Helland on Rennesøy.

mindre enn 0,5 m<sup>2</sup> til mange kvadratmeter. Vegetasjonen er heller artsrik, og i tabell 1 inngår 68 planteartar (karplanter, mosar og lav). Ekornsvingel er dominerande i alle rutene. Dei fleste andre artar opptre med låg dekningsgrad. Artar som av og til opptre med stor dekning er kamgras *Cynosurus cristatus* og dvergmarikåpe *Aphanes australis*. Artar som ofte veks saman med ekornsvingel er vanleg arve *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare*, dvergsmyle *Aira praecox*, smalkjempe *Plantago lanceolata*, raudsvingel *Festuca rubra*, kystbergknapp *Sedum anglicum*, engkvein *Agrostis capillaris*, gulaks *Anthoxanthum odoratum*, kystgrisyre *Hypochaeris radicata*, ryllik *Achillea millefolium* og markfrytle *Luzula campestris*, alle med høg frekvens og låg dekning, og alle typiske engartar. I botnskiktet inngår tørkeresistente lav- og moseartar som tuegaffel *Cladonia rangiformis*, kystpute *C. subcervicornis*, rabbebjørnemose *Polytrichum piliferum*, einerbjørnemose *P. juniperinum*, hårfaksmose *Pleuridium subulatum* og ugrasvegmos *Ceratodon purpureus*.

Ein av dei store førekomstane av ekornsvingel på Rennesøy er på Reianeset ved Låder. Her er det 700 mål beitemark som blir beita av om lag 120 vinterføra sau, helst ryggjasau. Dette gir eit beitepress på 5,8 sauer per mål på årsbasis, dvs. eit moderat beitepress. Ekornsvingel er ikkje jamt fordelt innanfor arealet, men veks på skrinn berg som er tørkeutsette. Arten toler dette betre enn mange andre gras. På litt djupare jord kjem det inn kamgras, og det er utvikla fine kamgrasenger i

området. I tillegg er det også andre beitemarkstypar som frisk fattigeng med engkvein, raudsvingel og gulaks (G4 i Fremstad (1997) sin terminologi, T32 i NiN-terminologi). Også på Dale (Rennesøy) er ekornsvingel talrik i delar av veldrenerte, sørvendte, grasdominerte beitemarker på skrinn, tørkeutsette stader, i veksling med kamgrasenger på djupare jord. Det same er tilfelle ved Kneberfjellet på Mossterøy der ekornsvingel (på skrinn jord) ofte opptre i mosaikk med kamgrasenger, her med tydeleg innslag av kystgrisyre (på djupare jord).

Andre stader veks ekornsvingel ikkje i beitemark, men i vegkantar, skråningar og reiner og restbiotopar av ulike slag, alltid på klart kulturpåverka mark. I Hellandsvågen-Torsnes (Rennesøy) veks han såleis i tørre, sørvendte skråningar, delvis i vegkanten. Ved Helland står det også mykje ekornsvingel langs ein sti og langs basis av ein erosjonsskrent, saman med raudsvingel (figur 3). Arten står her ikkje i erosjonsskråninga, men ved foten av skråninga. Tydelegvis har han ein spesialisert økologi.

### Ekornsvingel – ein fakultativ vinterannuell

Ekornsvingel opptre på Rennesøy og Klosterøy som nemnt som ein vinterannuell plante. Gruppen med vinterannuelle planter blir gjerne delt i to undergruppe: obligate (eigentlege) vinterannuelle og fakultative vinterannuelle (Lundberg 2016). Obligate vinterannuelle spirer om hausten, og plantene overvintrar som rosettar som blomstrar og set frø



**Figur 4.** Ekornsvingel ved den nedre delen av traktorvegen på Helland. Foto: AL. *Vulpia bromoides* along the lower part of the tractor road at Helland.

påfølgjande vår eller sommar. Morplantene dør etter at frøa er modne. Fakultative vinterannuellar kan også spire om hausten, men dei fleste spirer om våren. Desse plantene fullfører heile livssyklusen sin i løpet av ein sesong; dei spirer frå frø om våren/tidleg sommar, utviklar stengel, blad og blomstrar som blir pollinerte og set frø som går i dvale om hausten og vinteren. Morplantene dør i løpet av sommaren, etter frøsetting. Slike fakultative vinterannuellar har mykje sams med sommarannuelle planter. Dei skil seg frå sommarannuellane ved måten frøa utviklar seg på. Hos dei fakultative vinterannuellane blir frøa modne i løpet av våren, men går så inn i ein kvileperiode. Dei kan gå ut av dvale i løpet av våren, men berre dersom miljøtilhøva tilseier det. Dei kan i starten av denne prosessen med å gå ut av dvale spire ved temperaturar som er lågare enn det som er vanleg eit stykke ut på våren og om sommaren. Seinare i prosessen kan dei også spire ved høgare temperaturar. Dei kan likevel ikkje spire når temperaturen blir høgare utover sommaren, då øvre grense for frøspiring blir overskriden (Baskin & Baskin 2014; Lundberg 2016). Dette skil vinterannuellane frå sommarannuellane.

Ekornsvingel er ein art som overvintrar som frø, ingen morplanter overlever vinteren. Frøa modnar på nyåret, sidan vintertemperaturane i Rennesøy er normalt heller høge, men dei kan gå inn i ein kvileperiode. I løpet av våren går dei ut av kvileperioden for å starte normal vekst og utvikling mot vaksen tilstand. Ekornsvingel er derfor ein fakultativ (ikkje obligat) vinterannuell plante hos oss.

Det som gjer at frøa kan gå ut av dvale om våren er ein kombinasjon av temperatur og væte i øvre del av jordsmonnet.

### Populasjonsstorleik

Ekornsvingel veks på skrinn jord, og er lett utsett for tørke. Han klarer seg likevel rimeleg bra, også i tørre år, noko som viser at han eit stykke på veg er mostandsdyktig mot tørke. Dei smale, samannulla blada er ei tilpassing til dette. I særst tørre år kan ekornsvingel likevel vere ganske avsvidd når me kjem eit stykke ut i juni.

For å auke kunnskapen om ekornsvingel sin fenologi og generasjonsveksling gjennom året, har fleire av førekomstane på Rennesøy blitt oppsøkte fleire gonger same år. I slutten av juni er det til vanleg godt med fertile planter å finne. I september er det ofte ingen ekornsvingel å sjå. Arten er efemær (kortlevd), og overlever til neste vekstsesong som frø. Andre gras som ekornsvingel veks saman med er greie å identifisere i september: engkvein, gulaks, raudsvingel, knegras *Danthonia decumbens*, raigras og finnskjegg *Nardus stricta*. Alle desse er fleirårige.

Ein annan av dei store førekomstane av ekornsvingel på Rennesøy er langs ein traktorveg på Helland (figur 4). Skrinn jord gjer at han er utsett for tørke, men førekomsten har likevel vore stabil i dei åra han har vore overvaka. Alle delpopulasjonane i området er registrert, stort sett på nordsida av traktorvegen, men også nokre stader på sørsida (figur 9). Arealet på kvar av delpopulasjonane er

målt opp. I eitt av felta blei det talt fertile strå i eit delfelt på 15×15 cm. Delfeltet hadde ein tettleik representativ for resten av feltet. I delfeltet var det 150 fertile aks. På 1 m<sup>2</sup> gir det om lag 6 600 fertile strå. Langs traktorvegen på Helland veks ekornsvingel over ei strekning på om lag 800 m, fordelt på mange delpopulasjonar. Storleiken på kvar av delpopulasjonane blei målt opp i felt og dei har eit samla areal på 123 m<sup>2</sup>. Om me reknar 6 600 fertile strå per kvadratmeter, som eit gjennomsnitt, blir det 811 800 fertile strå ekornsvingel langs traktorvegen på Helland.

Ei tilsvarande teljing blei gjort i ein av delpopulasjonane på Låder, Reianeset. I eit testfelt på 15×15 cm (figur 10) blei det talt 50 fertile strå, og det gir 2 200 strå per kvadratmeter. Alle delpopulasjonar med ekornsvingel blei registrert og målt opp og storleiken på dei var 3×3 m, 1×3 m, 3×4 m, 2×3 m, 1×1 m, 1×2 m, 12×4 m, 1×5 m og 3×3 m. Det gir eit samla areal på 95 m<sup>2</sup>. Om ein reknar 2 200 strå per kvadratmeter, som eit gjennomsnitt, blir det 209 000 strå ekornsvingel på Låder.

To teljingar er for lite til å gi statistisk pålitelege tal, men inntrykket var at dei fleste delpopulasjonane i kvart område hadde om lag same tettleik. Felta på Låder ligg i kanten av gjødsla beitemarker, og dei har høgare innslag av andre gras og urter. Feltet langs traktorvegen på Helland er ikkje gjødsla og er jamt over skrinne. Det betyr mindre innslag av gras og andre karplanter som treng djupare jord, og tettleiken på ekornsvingel blir høgare. Teljingar frå fleire delpopulasjonar må likevel til for å få fram statistisk pålitelege data.

## Raudlistevurdering

Overvakinga som har gått føre seg sia 2009 viser at det er store fluktuasjonar i talet på planter av ekornsvingel gjennom sesongen, og frå år til år. I særst tørre år er det færre planter framme enn i meir normale år. Overvakinga tilseier at metapopulasjonane er stabile, og det er ingen ting som tilseier at dei samla sett er i tilbakegang. Gjødsling er likevel ei utfordring, og kan bidra til at arten går tilbake eller forsvinn. Raudlistevurderinga viser til at det er ekstreme fluktuasjonar i talet på reproduserande individ (frå år til år). Dette er riktig, men korleis skal det tolkast? Raudlistevurderinga brukar dette som ein indikator på trugsmål og eit kriterium for raudlisting, men overvakinga som har gått føre seg sia 2009 viser at dette dreier seg om heilt normale og naturlege fluktuasjonar som varierer innanfor det me kan kalle det naturlege fluktuasjonsintervallet (Lundberg og Frøland 2016; Lundberg 2016, 2017).

Fluktuasjonane kan vere store, men dei er på ingen måte uttrykk for at arten strevar med å overleve, tvert om, dette er heilt naturleg. Dei to andre kriterier raudlistevurderinga legg til grunn er relevante kriterier for arten: lite utbreiingsområde og pågåande reduksjon av arten sitt leveområde.

Kva med dei andre kriteria som blir brukt for å raudliste artar? Norsk raudliste for artar skil mellom følgjande hovudkriterier for raudlisting (Henriksen & Hilmo (2015):

- A. Sterk populasjonsreduksjon
- B. Begrensa utbreiing eller førekomstareal kombinert med minst to av følgjande underkriterier: a kraftig fragmentering eller få lokalitetar; b pågåande nedgang i populasjon eller areal; c ekstreme fluktuasjonar
- C. Begrensa populasjonsstorleik og pågåande populasjonsnedgang
- D. Svært få reproduksjonsdyktige individ eller svært begrensa førekomstareal eller få lokalitetar
- E. Kvantitativ analyse

For kvart av kriteria A–E er det utarbeidd mange underkriterier.

Når det gjeld hovudkriterium A, har overvakinga vist at det ikkje er eit relevant kriterium for ekornsvingel. Det er ikkje påvist nokon reduksjon i talet på metapopulasjonar, populasjonar eller planter etter 2009. Det varierer gjennom sesongen kor mange planter som er framme, og det varierer frå år til år kor mange populasjonar og planter som er framme, men den langvarige trenden er stabilitet.

Hovudkriterium B skil seg frå dette. Utbreiingsområdet er mindre enn 100 km<sup>2</sup> (kriterium B1), og førekomstarealet er mindre enn 10 km<sup>2</sup> (kriterium B2). Det peikar mot status kritisk trua (CR). Av underkriteria det visast til, er punkt a) ikkje relevant, då det ikkje er nokon kraftig fragmentering, og talet på lokalitetar er større enn 20. I høve til punkt b) er det berre pågåande reduksjon i areal eller kvalitet på artens habitat som er aktuelt kriterium. Det skjer ei gjengroing i nokre av engene og berghyllene ekornsvingel veks på (på Dale og i Asmervik), og det skjer ei omdanning av nokre av dei tørre engene arten inngår i pga. tung gjødsling med blaugjødsel. Underpunkt c) ekstreme fluktuasjonar er også trekt inn i raudlistevurderinga, men biologisk og fenologisk sett er dette knapt noko trugsmål for ekornsvingel. Det skuldast at fluktuasjonane som skjer er innanfor arten sitt normale og naturlege svingingsintervall. Etter hovudkriterium B, må ekornsvingel saman med underpunkt b) reknast som kritisk trua (CR).

Kva så med hovudkriterium C? Første punkt her

er talet på reproduserande individ, og truleg er dette talet høgare enn 20 000, også i tørre år med færre planter framme. I gode år er talet på planter langt høgare enn det. I tillegg har raudlista to underkriterier som begge omhandlar pågåande reduksjon, men ingen av dei er relevante for ekornsvingel. Hovudkriterium C er derfor knapt relevant.

Hovudkriterium D – er det relevant for ekornsvingel? Her er det to underkriterier: D1 Tal reproduserande individ, og D2 Lite førekomstareal eller tal lokalitetar. Tal reproduserande individ er alltid høgare enn 1 000–2 000, så dette underkriteriet er ikkje relevant. Raudlistevurderinga av ekornsvingel legg eit førekomstareal på 60 km<sup>2</sup> til grunn, og dermed er heller ikkje dette punktet aktuelt. Hovudkriterium D er derfor i liten grad relevant for ekornsvingel.

Hovudkriterium E blir i liten grad brukt, og for ekornsvingel finst det ikkje data som indikerer at dette punktet er aktuelt.

Om me oppsummerer vurderinga av hovudkriteria A–E, peikar dette i retning av at ekornsvingel i Noreg må reknast som kritisk trua. Dei relevante kriteria som ligg til grunn for dette er B1, B2 og b) iii. Raudlistevurderinga trekk også inn underkriterium c) iv, men overvakinga etter 2009 har vist at dei store fluktuasjonane i planter som er framme kvart år neppe representerer noko trugsmål. Konklusjonen er likevel at ekornsvingel må vurderast som kritisk trua (CR) i Noreg.

## Er ekornsvingel heimleg eller introdusert?

Eit interessant spørsmål er om ekornsvingel på Rennesøy og Klosterøy er heimleg eller introdusert og så naturalisert. Det er kjent at alle dei andre førekomstane i Noreg er tilfeldige introduksjonar. Det *kan* vere tilfelle for førekomstane på Rennesøy og Klosterøy også, men ikkje nødvendigvis. Lid & Lid (2005) oppgir «Truleg heimleg i tørr beitemark i Ro Rennesøy. Elles innført på skrotemark og ved møller». Uttrykket «truleg heimleg» er ikkje grunngeve, det er det ikkje plass til i ein slik flora. I raudlistevurderinga for arten i Noreg er det utan atterhald slått fast at «Ekornsvingel er som heimleg begrenset til Ro Rennesøy», altså utan adjektivet «truleg» som hos Lid & Lid (2005). Heller ikkje raudlistevurderinga har noko grunngeving for at arten skulle vere heimleg i Rennesøy, ei heller noko drøfting, berre at «den ble oppdaget som heimleg for Norge i 1985». Ein slik konklusjon er det ikkje empirisk grunnlag for.

Spørsmålet om ekornsvingel på Rennesøy er heimleg eller introdusert er drøfta av Johnsen &

Steinnes (1987). Dei nemner at Holmboe (1930) drøftar førekomsten av ein annan eittårig art i det same området, nemleg sandfaks *Bromus sterilis*. Holmboe tolkar førekomsten av sandfaks ved Dale på Rennesøy som ein kulturrelikt som er spreidd dit med sauene, såkalla epizooisk spreiding som er kjent for mange planteartar (Müller-Schneider 1977), t.d. småborre *Arctium minor*, gåsefot *Asperugo procumbens*, revebjølle *Digitalis purpurea*, hengjepiggfrø *Lappula deflexa*, humleblom *Geum* spp., snigleskolm *Medicago lupulina*, klengjemaure *Galium aparine*, hundetunge *Cynoglossum officinale* og mange andre. Epizooisk spreiding i saueull kan også vere tilfelle med ekornsvingel. Johnsen & Steinnes (1987) nemner at sandfaks i motsetnad til ekornsvingel blir rekna som heilt kulturspreidd (antropokor) i Vest-Europa. Det kan vere riktig nok for sandfaks sin del, men ikkje presist for ekornsvingel som er heimleg i sentrale delar av Europa, men kulturspreidd i randsona. Ifølgje Hultén (1971) gjeld det alle førekomstane i Sverige nord for Skåne, og alle i Finland. Førekomstane i Rennesøy var ikkje kjend då Hultén publiserte atlasett sitt (i 1971).

Me kan ikkje vite kor lenge ekornsvingel har vore på Klosterøy og Rennesøy, berre at han har vore her lenge. Det er ikkje umogeleg at han kan ha vore her sia mellomalderen. Kanskje har førekomsten noko med Utstein kloster å gjere? Førekomstane av ekornsvingel på Kneberfjell og Byrefjell høyrer i alle fall til klostergarden (figur 5), så det er grunn til å reise dette spørsmålet. Avstanden derifrå til førekomsten på Låder er berre 2 km i luftlinje, og for ein vindspreidd art som ekornsvingel er det godt innfor grei spreidingsavstand. Klosteret hadde også jord andre stader i distriktet, og på 1600-talet låg garden Dale på Rennesøy, som har rike førekomstar av ekornsvingel, under Utstein kloster (Sunnanå & Vetrhus 1974). Klosteret hadde utstrekt kontakt med andre delar av Europa, gjennom handel og utveksling av varer, husdyr, dyrefôr og anna (Haug 2005). Kanskje kom ekornsvingel til Klosterøy på den måten? Me kan også trygt rekne med at det var brei kontakt mellom Utstein kloster og dei andre gardane i distriktet, og viss ekornsvingel blei innført til klosteret og beitemarkene der, kan han ha spreidd seg til Rennesøy via husdyr eller husdyrfôr. Det er heilt klart ei mogeleg forklaring.

Ekornsvingel på Rennesøy og Klosterøy kan difor anten vere heimleg eller introdusert og så naturalisert. Om det siste skulle vere tilfelle, kjem arten i ei gruppe med ei lang rekkje artar i same kategori, og som me i dag gjerne vil ha i den norske floraen. Nokre av dei står også på den norske



**Figur 5.** Klosterøy sett frå Rennesøy. Byrefjellet heilt til høgre, Kneberfjellet i midten. Etableringa av ekornsvingel på Klosterøy kan ha hatt noko med Utstein kloster å gjere.

*Klosterøy seen from Rennesøy. The hill to the right is Byrefjellet, the one in the middle is Kneberfjellet. The establishment of *Vulpia bromoides* might have been connected to the Utstein monastery.*

raudlista, t.d. sandfaks, gåsefot, åkersteinfrø *Buglossoides arvensis*, saronnellik *Dianthus armeria*, bulmeurt *Hyosciamus niger* og mange andre. Ein viktig grunn til at også ekornsvingel under alle omstende bør stå på den norske raudlista er at han er sjeldsynt og trua, og at han er ein karakteristisk art i ein bestemt type habitat som inneheld mange sjeldsynte og sårbare artar. Om ekornsvingel er introdusert, er den naturalisert i så stor grad og truleg for så lenge sidan at han kan reknast som ein bufast del av norsk flora og natur. Arten er ein liten, men viktig og spesialisert del av det biologiske mangfaldet i Noreg.

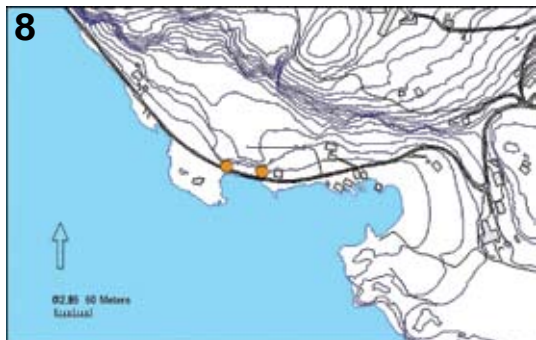
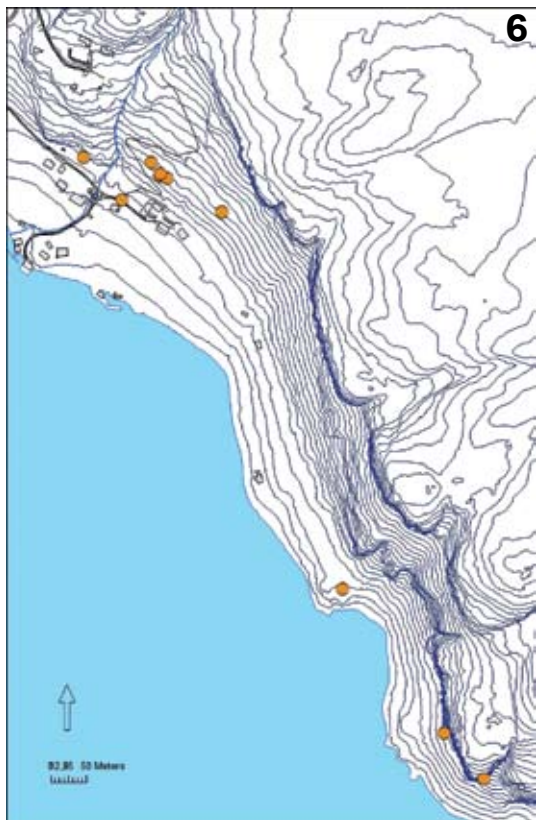
### Trugsmål

Ekornsvingel er som nemnt knytt til veldrenert grasmark på skrinn jord, ofte i skråningar med god solinnstråling. Han toler lite gjødsel og blir trua av blautgjødsel. Dette kjem klart til syne på Klosterøy, i skråningane ved Kneberfjell og Byrefjell. Jamvel om lendet er bratt og heller utilgjengeleg for maskinar, er det meste av skråningane gjødsla med blautgjødsel. Grasmarkene her er i dag dominerte av sådd raigras, mens ekornsvingel er fortrent til små, tørre terrassar høgt oppe, ved foten av loddrette bergveggar. Hadde gjødselkanonane truffe

her, ville ekornsvingel fort forsvinne.

Ekornsvingel treng altså moderat beite utan gjødsel for å trivast. Dersom beitepresset blir for stort, vil det favorisere utvikling av meir artsfattige beitemarker utan ekornsvingel og dei mange artane han ofte veks saman med. Dersom beitepresset blir for lite, kan det føre til framvekst av eit tettare plantedekke med større innslag av englodnegras *Holcus lanatus*, engsyre *Rumex acetosa*, myrtistel *Cirsium palustre*, grasstjerneblom *Stellaria graminea*, stornesle *Urtica dioica* og engsoleie *Ranunculus acris*. Ekornsvingel vil lett tape i ei slik utvikling. Dette kjem t.d. til syne i dei austlegaste delane av beitemarkene på Dale på Rennesøy. Her er beitepresset noko mindre enn tidlegare, og me ser at det skjer endringar i artssamansetjinga i grasmarkene. Framleis er det mykje ekornsvingel, dvergmarikåpe og andre sjeldsynte artar i området, men dei er knytte til flekkar med passe beitepress, riktig drenering og gunstig eksposisjon. Gjengroing kan også bli eit trugsmål for førekomsten i Asmervik.

På Dale er det i dag ein mosaikk av grasmarker, edellauvskog og bratte berg, alle med sitt spesielle artsutval. Skogen har etter gammalt vore brukt, som beite, til uttak av ved, emne til gjerdestolpar,



hummar- og krabbeteiner og til lauving (Dagestad 1996). I dag er det framleis litt uttak av ved, men truleg mindre enn tidlegare, og det er mindre beite i skogen. Den andre bruken av ressursane i skogen er vekke. Resultatet er at skogen blir tettare og at han ekspanderer, ut i dei artsrike grasmarkene med ekornsvingel, dvergmarikåpe og andre. I dag er det 32 vinterföra sauer på dette bruket, mens far til dagens eigar hadde 50–60 sauer. Eigaren har arbeid utanfor garden, men det er faren, som no bur i ein nabokommune, som driv garden på si. For å halde denne drifta ved lag, bør folket på garden oppmuntrast til å halde fram med husdyrbeite og uttak av skog. Det vil vere gunstig for ekornsvingel og dei andre raudlista og sjeldsynte artane i området.

### Kjende lokalitetar – økologi, utvikling, tilstand

#### Rennesøy, Dale – hist og her i beitemark

På garden Dale er ekornsvingel registrert med 13 populasjonar, m.a. ved Svineeika og Trisellen, og omkring tunet på garden (figur 6). Veksestadene er skrinne beitemark. Storleiken på kvar populasjon varierer, frå 0,5×0,5 m til 2×7 m. Dekninga av ekornsvingel varierer frå 30–90 %.

#### Rennesøy, Asmervik – på ei lita hylle

I 2015 voks ekornsvingel i eit felt på 60 x 80 cm med ein dekning på 10 % (figur 7). I feltet var det 70 fertile strå. Til samanlikning var feltet i 2011 0,5 m<sup>2</sup>, med 55 fertile strå. Feltet var litt større og det var litt fleire fertile strå i 2015 enn i 2011. Dette er ikkje uttrykk for ein framgang, men stabilitet. Tala er berre uttrykk for naturleg variasjon frå år til år. I 2015 voks ekornsvingel saman med smalkjempe, kystgrisøyre, kystbergknapp, raudsvingel, engsyre, engrapp *Poa pratensis*, bakkeveronika *Veronica arvensis*, gulmaure *Galium verum*, vanleg arve og gulaks. Førekomsten kan vere trua av gjengroing. Moderat beite vil motverke dette.

**Figur 6.** Førekomstar av ekornsvingel på Dale.

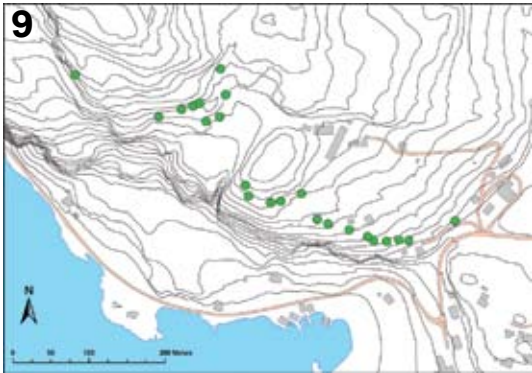
*Vulpia bromoides* occurrences at Dale.

**Figur 7.** Førekomsten av ekornsvingel på Asmervik.

*The Vulpia bromoides* locality at Asmervik.

**Figur 8.** Dei to kjende førekomstane av ekornsvingel i Hellandsvågen. Den til venstre er på skrinne berg, den til høgre er i skrinne beitemark.

*The two occurrences of Vulpia bromoides known at Hellandsvågen. The left one on rock with shallow soil, the right one in a shallow-soiled pasture.*



**Figur 9.** Registrerte førekomstar av ekornsvingel på Helland. *Known occurrences of Vulpia bromoides at Helland.*

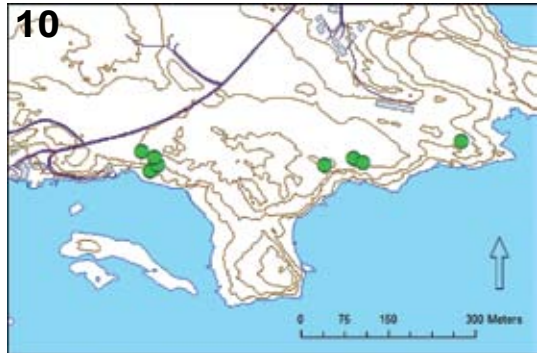
**Rennesøy, Hellandsvågen – ein lun veksestad ved sjøen**

I Hellandsvågen er det kjend to populasjonar av ekornsvingel (figur 8). Den vestre av dei to førekomstane med ekornsvingel i Hellandsvågen veks på skrinne berg. I 2015 var det her tre felt på 2×5 m (90 % dekning), 1×1 m (80 % dekning) og 1×3,5 m (70 % dekning). Til samanlikning blei det i 2011 registrert to felt, begge på 1×1 m. I 2015 voks ekornsvingel saman med gulaks, strandlauk *Allium vineale*, lodnefaks, hårsvæve *Pilosella officinarum*, tofrøvikke *Vicia hirsuta*, kystbergknapp, smalkjempe, hundegras *Dactylis glomerata*, raigras, engrapp og kamgras.

Den austre førekomsten er del av ei lita grasmark. I 2015 var feltet med ekornsvingel på 1 m × 3 m, med dekning på 90 %. I 2011 var feltet med ekornsvingel 1 × 1 m. I 2015 voks ekornsvingel her saman med kamgras, musekløver *Trifolium dubium*, gulaks, englodnegras, engrapp, raigras, raudsvingel og tofrøvikke. Det var større felt med ekornsvingel i 2015 enn i 2011, og det var fleire planter i 2015. Dette er nok likevel ikkje uttrykk for framgang, men heller stabilitet. Det er ein intakt frøbank i området, og det varierer kor stor del av denne som går ut av dvale kvart år. 2015 var eit godt år for ekornsvingel.

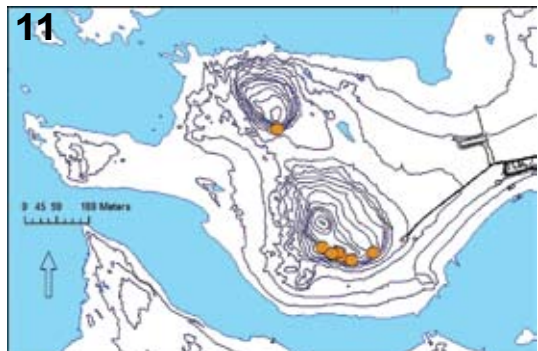
**Rennesøy, Helland – talrik langs ein traktorveg**

I 2015 blei ekornsvingel funnen på 24 smålokalitetar på Helland (figur 9). Det er same tal som registrert i 2010 (sjå kartet), men i 2015 var det fleire delpopulasjonar og fleire planter av ekornsvingel innanfor kvar smålokalitet. Det skuldast at 2015 var eit godt



**Figur 10.** Registrerte førekomstar av ekornsvingel på Låder og Sandvika. Det er i alt funne 14 delpopulasjonar i området. Dei er små i areal, og ein prikk på kartet kan dekke fleire delpopulasjonar. Ikkje alle populasjonane er framme kvart år, men det er ein stor og intakt frøbank i området. Den spirer der og då det er optimale tilhøve.

*Known occurrences of Vulpia bromoides at Låder and Sandvika. There are totally 14 subpopulations registered in this area. They are covering small areas, and a dot on the map may account for several subpopulations. Not every subpopulation is present each year, but there is a large and active seed bank in this area. Germination occurs wherever and whenever the conditions are suitable.*



**Figur 11.** Førekomstar av ekornsvingel på Byrefjell og Kneberfjell, Klosterøy, like ved Klosteret.

*Known occurrences of Vulpia bromoides at Byrefjell and Kneberfjell, Klosterøy, right next to the monastery.*

år for arten, og større delar av frøbanken gjekk ut av dvale. Storleiken på populasjonane varierer frå 1×1 til 8×12 m. Dekninga av ekornsvingel varierer frå 5–90 %, dei fleste populasjonane varierer frå 30–70 %.

**Rennesøy, Låder – i moderat beita beitemark**

Det er registrert 14 delpopulasjonar av ekornsvingel på Låder og Sandvika, men ikkje alle er framme

kvart år (figur 10). Det finst ein intakt frøbank i området, og delpopulasjonane spirer der det eit år er gode vilkår for dei. Frøbanken er i ein tilstand av dvale kvart år, og frøa går ut av dvale berre der og når tilhøva er tilfredsstillande. Alle førekomstane ligg i eit område brukt som beitemark for sau. Det har vore sau på beite dei siste åra, men ekornsvingel blir i liten grad beita. Arten blir tidleg tørr og brun, og då går sauene heller etter grønare og saftigare gras, som raigras, engrapp, raudsvingel og englod-negras. Dekninga av ekornsvingel varierer mykje, frå 5–100 %.

### Rennesøy, Klosterøy Byrefjell og Kneberfjell – pressa mot kanten av stupet

Ekornsvingel er kjent frå to delområde på Klosterøy, eitt på Byrefjell (i nord) og eitt på Kneberfjell (i sør) (figur 11). Førekomsten på Byrefjell var i 2015 fordelt på to felt, eitt på 0,5 m × 1,5 m og 70 % dekning, og eitt på 1 m × 2 m og 80 % dekning. På Kneberfjell registrerte eg i 2011 seks delpopulasjonar, og fem av desse var intakte i 2015. Den sjette og austlegaste var øydelagt av bråtebrenning. Storleiken på populasjonane varierer frå 1–7 m<sup>2</sup>, dekninga varierer frå 40–90 %.

### Kjelder

- Baskin, C.C. & Baskin, J.M. 2014. Seeds. Ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. Academic Press, San Diego. 1586 s.
- Dagestad, K.H. 1996. Verdier i og forslag til forvaltning av kulturlandskapsområdet Hodne-Helland-Bø. Fylkesmannen i Rogaland / Rennesøy kommune. 85 s. + vedlegg.
- Dowling, P.M., Leys, A.R., Verbeek, B., Millar, G.D., Lemerle, D. & Nicol, H.I. 2004. Effect of annual pasture composition, plant density, soil fertility and drought on vulpia (*Vulpia bromoides* (L.) S.F. Grey). Australian Journal of Agricultural Research 55: 1097-1107.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA, Temahefte 12. 279 s.
- Haug, E. (red.) 2005. Utstein kloster og Klosterøys historie. Stiftelsen Utstein Kloster. 429 s.
- Henriksen, S. & Hillmo, O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Trondheim.
- Holmboe, J. 1930. Spredte bidrag til Norges flora. I. Nyt Mag. Naturv. 68: 119-151.
- Hultén, E. 1971. Atlas över växternas utbredning i Norden. Generalstabens Litografiska Anstalts Förlag, Stockholm. 531 s.
- Hultén, E. & Fries, M. 1986. Atlas of North European vascular plants north of the Tropic of Cancer. I. Koeltz Scientific Books, Königstein. 498 s.
- Johnsen, J.I. & Steinnes, A. 1987. Ekornsvingel (*Vulpia bromoides*) frå tørrenger i kulturlandskap på Rennesøy i Rogaland. Blyttia 45: 171-174.
- Krok, Th.O.B.N. & Almqvist, S. 1994. Svensk flora. Liber Utbildning, Stockholm. 574 s.

- Leys, A.R., Cullis, B.R. & Plater, B. 1991. Effect of spraytopping applications of Paraquat and glyphosphate on the nutritive-value and regeneration of *Vulpia* (*Vulpia bromoides* (L.) SF Grey). Australian Journal of Agricultural Research 42: 1405-1415.
- Lid, J. & Lid, D.T. 2005. Norsk flora. 7. utg. ved Reidar Elven. Det norske samlaget, Oslo. 1230 s.
- Lundberg, A. 2010. Handlingsplan for dvergmarikåpe, saronnellik, ekornsvingel, islandsgrønkurle, jærfangre, jærtistel og skredmjelt i Noreg. Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim. 65 s.
- Lundberg, A. 2016. Dvergmarikåpe *Aphanes australis* i Noreg – utbreiing, økologi og tilstand. Blyttia 74: 241-251.
- Lundberg, A. 2017. Jærfangre *Epipactis helleborine* var *neerlandica* i Noreg – utbreiing, taksonomisk status, økologi og tilstand. Blyttia 75: 221-232.
- Lundberg, A. & Frøland, T. 2016. Purpurmarikåpe *Dactylorhiza purpurella* i Noreg – utbreiing, økologi og tilstand. Blyttia 74: 147-159.
- Müller-Schneider, P. 1977. Verbreitungsbiologie (Diasporologie) der Blütenpflanzen. Veröffentlichungen des geobotanischen Institutes der Eidgen. Techn. Hochschule, Stiftung Rübél, in Zurich 61. Heft. 226 s.
- Purba, E., Preston, C. & Powles, S.B. 1993. Paraquat resistance in a biotype of *Vulpia bromoides* (L) Grey, S.F. Weed Research 33: 409-413.
- Sunnanå, V. & Vethrus, H. 1974. Rennesøy. Gards- og ættesoge. Rennesøy kommune, Vikevåg. 517 s.
- Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M. & Webb, D.A. 1980. Flora Europaea. Volume 5. Alismataceae to Orchidaceae (Monocotyledones). Cambridge University Press, Cambridge. 452 s.

## ANNONSE

### I beit for ei plantepresse?

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





# Islandsgrønkurle *Coeloglossum viride* subsp. *islandicum* i Noreg – utbreiing, økologi og tilstand

Anders Lundberg

Lundberg, A. 2019. Islandsgrønkurle *Coeloglossum viride* subsp. *islandicum* i Noreg – utbreiing, økologi og tilstand. *Blyttia* 77: 169-178.

*Coeloglossum viride* subsp. *islandicum* in Norway – distribution, ecology and present situation.

*Coeloglossum viride* subsp. *islandicum* is known from the British Isles, The Faroe Islands and Iceland. In Norway, the distribution is restricted to Rogaland county, in the southwest. The taxon has been known in Norway for about ten years but is still not very well understood. The systematic status of the taxon is still discussed, but in any case this is an isolated group of populations being phenotypically clearly deviant and growing in an unusual habitat, which justifies it being viewed as a separate unit for protection and management purposes. The present study monitored the subspecies during a period of five years. Three metapopulations in Rogaland are known but only one is known to be still present. Distinct variations in the number of plants and the local distribution seems to be typical patterns. During the five years of monitoring the number of plants in the present metapopulation varied between c. 300 and 2000. Changing number of above-ground plants is considered to be part of the natural variation, which can partly be due to variations in weather from one year to another, partly also an aggregate effect of each plant's and population's life cycles. Seed production is often abundant and periods of above-ground no-show may represent the two or three years immediately following germination, while seedlings are still in the leafless subterranean stage of their life cycle. The populations are threatened by expanding alien tree species and shrubs.

Anders Lundberg, Institutt for geografi, Universitetet i Bergen, Fosswinckelsgt. 6, NO-5007 Bergen  
[anders.lundberg@uib.no](mailto:anders.lundberg@uib.no)

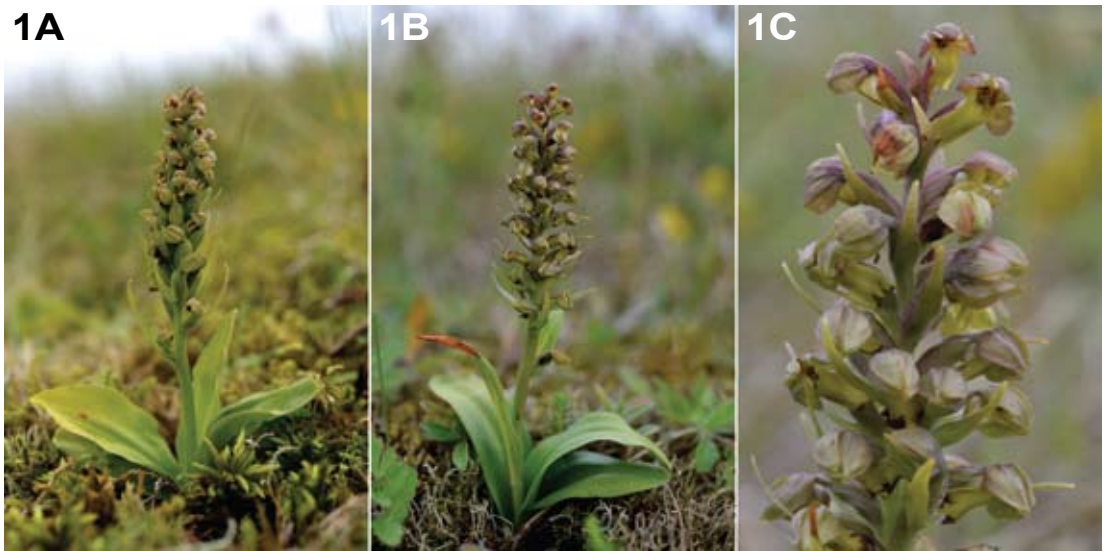
Grønkurleslekta *Coeloglossum* er ei slekt som i Europa berre inneheld ein art, grønkurle *Coeloglossum viride* (L.) Hartman. Arten har ei sirkumboreal utbreiing. Grønkurle er lett kjenneleg med sine grønne eller grønbrune blomar med todelt underleppe, kort, rund spore og blomeblad som danner ein beskyttande hjelm over griffel og pollenberar, sjå figur 1.

Til vanleg har grønkurle to knollar, kvar greina i tre eller fire delar. Kvar av delane smalnar av nedover i jorda til tynne, trådlige røter. Ein ny knoll blir danna kvart år. Frøplantene er infisert av sopphyfer. Etter kvart som plantene blir vaksne, er infiseringa avgrensa til dei vanlege røtene, mens knollane ikkje inneheld sopp (Summerhayes 1951).

Morfologisk er skiljet mot marihandslekta *Dactylorhiza* klart og tydeleg, men genetisk er skiljet mindre klart. Ein studie av Bateman, Pridgeon og Chase (1997) indikerte at grønkurleslekta genetisk stod mellom engmarihand-gruppa og resten av marihandslekta. Følgjeleg gjorde dei framlegg om å ta grønkurleslekta inn i marihandslekta under

namnet *Dactylorhiza viride*. Dette blei støtta av fleire, m.a. Foley og Clarke (2005), mens andre var tilbakehaldne (Baumann et al. 2005). Devos et al. (2006) sine studiar av ribosom-DNA peikar i retning av at grønkurleslekta genetisk skil seg så mykje frå marihandslekta at dei bør oppfattast som to skilde slekter. Dei distinkte morfologiske skilja mellom dei understøttar dette.

Ei grundig omtale av grønkurleslekta i Norden er gitt av Hylander (1982). Han nemner at formene som veks i fjellet nesten alltid er lågvaksne, og at dei ofte har sterkare fargar enn formene i låglandet, som ofte veks på meir skuggefulle stader. Hylander viser til Selander (1950) som med referanse til kjenneteikn hos fjelltypen omtalar denne som subsp. *islandicum* (Lindl.) S.Sel., til forskjell frå låglandsrasen subsp. *eurasiaticum* S.Sel. Hylander er skeptisk til Selander sitt skilje mellom to underartar. Han seier at han ikkje er i stand til å sjå nokon gjennomgåande skilnad mellom det Selander omtalar som to underartar, og han konkluderer med at det



**Figur 1.** Islandsgrønkurle. **A, B** To individer i dynevegetasjon på kalkrik, veldrenert sandjord på Orre. **C** nærbylde av akset. *Coeloglossum viride* subsp. *islandicum*. **A, B** Two individuals in dune vegetation on calcareous, well-drained sand soil at Orre. **C** close-up of inflorescence.

på det dåverande tidspunktet ikkje var mogeleg å skilje ut nokon fjellrase eller å gjere noko systematisk oppdeling av det nordiske materialet. Dette tyder ikkje at Hylander ikkje ser at det er morfologisk variasjon i det nordiske materialet, men at han meiner skilja ikkje er systematiske etter dei kriteria Selander held fram.

### Taksonomisk status

Reidar Elven gjekk i siste utgåve av Lid og Lid (2005) på ny igjennom det norske materialet, og han seier at det kanskje delar seg på tre einingar. Han nemner m.a. at låglandsplantene, særleg på Sørøstlandet, er nokså stovaksne (ofte 20–30 cm), med 2–3 blad og med grise, fåblomstra aks. Fjellplantene omtalar han som småvaksne med 2–3 korte, utbøygde blad og korte, nokså grise aks. Elven nemner at plantene som er kjende frå sandmark på Jæren (Hå og Klepp) er geografisk litt isolerte, og at dei morfologisk er nokså ulike dei to andre, med fleire, store, breie og sterkt utbøygde blad og eit tett, breitt aks. Desse seier han samsvarer med plantene nord på Dei britiske øyane og på Island, og at dei kanskje høyrer til ein subsp. *islandicum* (Lindl.) Selander, på norsk islandsgrønkurle. Dette gir støtte til Selander sitt syn at det finst distinkte former innan arten, men det paradoksale er at Selander kalla *fjellplantene* for subsp. *islandicum*, mens det i Lid og Lid (2005) er *låglandsformene* på Jæren

som får dette namnet. Forklaringa er at Selander ikkje var merksam på, eller oppteken av, ulikskapen mellom populasjonane vest for Skandinavia og dei i den skandinaviske fjellkjeda, men likevel tilfeldigvis valde seg eit typeeksemplar frå Island då han beskrev det han oppfatta som sin nordlege underart. Heller ikkje Hultén og Fries (1986) var opptekne av denne delen av variasjonen, og oppfatta i tråd med Selander hovudskiljet i materialet som mellom fjellet (framleis med *islandicum*-namnet) og låglandet aust for fjellkjeda. Først i ettertid har ein fått augo opp for den morfologisk større ulikskapen mellom populasjonene på Island og i Storbritannia og dei fastlandsskandinaviske – men der dei geografisk isolerte og økotypisk særprega plantene frå Jæren tydeleg knyter seg morfologisk til dei islandsk-britiske.

Hedrén et al. (2012) har publisert ein interessant artikkel om slektskap mellom nokre norske marihand-former. Det har lenge vore kjent at grønkurleslekta *Coeloglossum* står nær marihandslekta *Dactylorhiza*, og Hedrén et al. går kort igjennom dette. Dei synest å konkludere med at det er føremålstenleg å rekne *Coeloglossum* som ei eiga slekt (som står nær *Dactylorhiza*), pga. den avvikande morfologien, eit standpunkt som mange deler. Så viser dei til at nokre forskarar meiner at det skandinaviske materialet av grønkurle kan delast i ein vestleg/nordleg underart (*Coeloglossum viride*

2



**Figur 2.** Felt med islandsgrønkurle på Orre. Underarten inngår i naturtypen sørleg, etablert sanddynemark, ein raudlista naturtype (EN – sterkt trua) etter Henriksen og Hilmo (2015).

*Locality of Coeloglossum viride subsp. islandicum at Orre. The subspecies grows within the nature type southern, established sand dune, a red-listed (EN) nature type (Henriksen og Hilmo 2015).*

subsp. *islandicum*) og ein sørleg underart (subsp. *viride*). Hedrén et al. (2012) viser til at Hedrén og Pedersen (under arbeid) har gjort ein studie av variasjonen i plastid-DNA i det nordiske materialet av grønkurle, og med den metoden fann dei ikkje støtte for ei deling i to underartar.

Norsk raudliste for artar 2015 (Henriksen og Hilmo 2015) peikar på at dei norske plantene i grønkurle-gruppa er mangfaldige. Per 2015 er det to formelt beskrivne rasar eller underartar, bakkegrønkurle (subsp. *viride*) og islandsgrønkurle (subsp. *islandicum*).

Det er først og fremst systematikarane si oppgåve å diskutere om islandsgrønkurla verkeleg fortener status som eige takson. Uansett er det tale om ei isolert gruppe populasjonar i eit for arten elles uvanleg habitat og med ein særprega fenotype. Dei to typane er økologisk og morfologisk klårt skilde, og dei har ingen genetisk kontakt i dag. I tråd med målsetjinga om å ta vare på artar i heile sitt utbreiingsområde og med all sin variasjon, er det på sin plass å oppfatte islandsgrønkurla som ei separat eining utifrå forvaltningsperspektiv.

## Biologi og økologi

Islandsgrønkurle blomstrar i perioden juni–august. Høgdepunktet i blomstringa kan variere ganske mykje frå år til år, innanfor eit intervall på 3–4 veker, avhengig av temperatur, væte i jorda og vindtilhøve. Vind har ein uttørkande effekt på planter og jordsmonn, ikkje minst i slike opne landskap som islandsgrønkurle veks i. For at blomstringa skal vere

god, må temperaturen vere tilstrekkeleg høg og jorda passeleg frisk (ikkje våt eller for tørr).

Grønkurle blir pollinert av insekt, som dei fleste orkidear. Insekta oppsøker grønkurle fordi blomane har rikeleg med nektar, som ligg lagra i den sekkeforma spora. Denne har ei tverrstilt hinne (eit såkalla *diafragma*) som stenger for fri passasje, men som nokre insekt klarer å bore igjennom for å få tak i nektaren. Ved basis av leppa finst det eit par parti som skil ut nektar, eitt på kvar side av arrflata (Lagerberg, Holmboe og Nordhagen 1952).

Arten grønkurle er ein nøysam plante. Han veks likevel helst på baserik grunn, men inngår i ei rekkje ulike plantesamfunn, frå låglandet til høg fjellet. I Luster i Sogn og Fjordane går han opp til 1740 m o.h. (Lid og Lid 2005). Islandsgrønkurle, derimot, har ein svært spesialisert økologi, og han er knytt til bestemte delar av sanddyner. Han manglar i dei kvite dynene, men trivst i etablerte dyneenger. På Jæren veks han ved foten av etablerte sandkuler (figur 2). Desse sandkulene er typisk 1–2 m høge og nokre få meter i diameter, med samanhengande vegetasjon av gras og urter og botnskikt med mosar og lav. Slik sett har sandkulene ein einsarta fysiognomi, men dette er berre tilsynelatande. Frå toppen av kulene til foten av dei er det små, men distinkte forskjellar i mikroklima, vindtilhøve, væte i jordsmonnet osv., og dette skapar over korte avstandar ein subtil, men utslagsgjevande, miljøgradient frå toppen av sandkulene til foten, der grunnvassstanden ligg om vinteren.

Jordsmonnet er danna av kalkrik, finkorna sand

med eit lag av humus i toppen. Dette jordsmonnet har ekstremt god drenering, og nedbør blir raskt drenert nedover frå toppen. Toppen er også meir utsett for vind, som har ein klart uttørkande effekt, og er derfor tørrare enn dei skrånande sidene og basis. Der veks det planter som er tilpassa uttørkande effekt av vinden og varierende væte i jordsmonnet, slike som lav, raudsvingel *Festuca rubra*, krekling *Empetrum nigrum* og visse urtar. Ved basis av sandkulene er det meir jamn væte i jordsmonnet, med typisk frisk, ikkje våt jord. Her er det islandsgrønkurle har sin økologiske plass. Veksestaden er med andre ord høgst spesialisert.

Saman med islandsgrønkurle veks ei rekkje andre planter, sjå tabell 1. Vanlege følgjearter er vill-lin *Linum catharticum*, hårsvæve *Pilosella officinarum*, gulmaure *Galium verum*, raudsvingel, strandkjempe *Plantago maritima*, blåklokke *Campanula rotundifolia*, blåstarr *Carex flacca*, gjeldkarve *Pimpinella saxifraga*, rundskolm *Anthyllis vulneraria*, skjermsvæve *Hieracium umbellatum*, kystengcall *Rhinanthus minor* subsp. *monticola* og storblåfjør *Polygala vulgaris*. Dei vanlegaste mosane er ei spesiell form av matteflette *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum* (som i motsetnad til hovudforma krev kalkrikt jordsmonn), storbust *Ditrichum flexicaule* og sandgråmose *Racomitrium canescens*.

Delar av det området som arten veks i på Orre, har sia 2008 vore beita av om lag 20 stutar om sommaren. Før det hadde ikkje området vore beita på 30–40 år. Stutane skapar litt erosjon i delar av beitemarka, men med det beitepresset som har vore dei siste ti åra, gir ikkje dette nemneverdige problem. Beitet bidrar til å halde vegetasjonen open, og dersom området blir liggjande i mange år utan beite, kan det føre til ei viss gjengroing som på sikt kan skape problem for grønkurle.

## Utbreiing og bestandsutvikling

Grønkurle er kjend frå store delar av Europa sørover til Spania, men i sør berre i fjellområde (Tutin et al. 1980). Eldre botanisk litteratur omtalar ikkje variasjon innan arten i form av underartar eller varietetar, og den totale utbreiinga til islandsgrønkurle er derfor i liten grad kartlagt. Plantene i Storbritannia, særleg dei i nord, høyrer tydelegvis til underarten *islandicum* (Summerhayes 1951; Stace 2010). Det same gjeld plantene på Færøyane og Island, og i Rogaland. Arten er også kjend frå Russland, Alaska og Newfoundland, men kva underart desse høyrer til er ikkje kjent. I andre delar av Nord-Amerika og Aust-Asia (Kina og Japan) blir grønkurle erstatta av den nærstående arten *Coeloglossum bracteatum*

(Summerhayes 1951; Scoggan 1978). I Noreg er islandsgrønkurle berre kjend frå Rogaland. Heller ikkje all nyare botanisk litteratur omtalar variasjon innan arten. Det gjeld t.d. den elles så gode og inspirerende floraen til Mossberg og Stenberg (2018).

Islandsgrønkurle blei først samla på Orre på Jæren av Nils Bryhn i 1875 (O). På den tida var det ikkje kjent noko om underartar, så Bryhn og samtida hans rekna plantene på Orre som grønkurle. I Bryhn si oversikt over floraen på Jæren (Bryhn 1877) skriv han om grønkurle: «Meget sjelden: Orre på Eng, omtrent i Havets Niveau.» R.E. Fridtz fant underarten mellom Oгна og Holmasanden i 1904. I 1953 var Johannes Lid på Jæren, og han samla grønkurle på Oгна, ved sjøen og vest for elva. Artskart viser at islandsgrønkurle i Noreg har vore registrert i perioden 2007–17, alle frå Orre. Det er altså berre i den korte perioden at norske botanikarar har vore merksame på taksonet. Frå 2009 har førekomsten av islandsgrønkurle på Jæren blitt kartlagt i regi av ein nasjonal handlingsplan (Lundberg 2010a, b, 2011, 2012, 2014).

I Artsdatabanken si oversikt i 2006 over trua karplanter i Noreg blei det oppsummert at islandsgrønkurle mest sannsynleg er utdøydd her i landet (Kålås, Viken og Bakken 2006), men i påvente av meir dokumentasjon fekk han status som kritisk trua (CR). Vik-Mo (2008) rapporterte at han i 2007 hadde funne nær 300 planter på Orresanden, og det er ingen tvil om at underarten er i live og intakt. Vik-Mo (2008) rapporterte også at han hadde sett planten mellom Brusand og Oгна, men ikkje i 2007. Vik-Mo (2014) seier «tidlegare er islandsgrønkurle også funnen mellom Brusand og Oagna». Undersøkingane i regi av den nasjonale handlingsplanen viste også at islandsgrønkurle på ingen måte var utdøydd (Lundberg 2010a, b, 2014). I norsk raudliste for artar av 2010 blei islandsgrønkurle framleis rekna som kritisk trua, men i raudlista av 2015 er status endra til sterkt trua (EN). Det er ingen tvil om at islandsgrønkurle er ei utsett og trua plante, med tanke på at han er relativt fåtalig, fordelt på få populasjonar, at arten har ei lita utbreiing og ein spesialisert økologi.

Førekomsten av islandsgrønkurle i Noreg blei som nemnt systematisk kartlagt for første gong i 2009 og 2010 (Lundberg 2010a, b, 2011). Hovudførekomsten er på Orre. I 2010 blei det registrert 579 individ av islandsgrønkurle på Orre. I 2012 og 2013 gjorde masterstudent i geografi ved Universitetet i Bergen, Martin Ljosdal, oppfølgjande teljingar av islandsgrønkurle (og jærflangre, purpurmarihand og stortviblاد) på Orre, etter same metodikk som

Lundberg (2010b). Ljosdal registrerte 2044 individ av islandsgrønkurle i 2012, men berre 322 i 2013. I 2014 blei det registrert 587 planter og i 2015 394 (Lundberg 2014, 2015), sjå figur 3.

Samanlikninga av kartlegginga av islandsgrønkurle på Orre i dei fem åra han har vore overvaka, gav overraskande resultat. Det er kjent at talet på individ i ein populasjon kan variere frå år til år, det er normalt og naturleg, men det var overraskande å sjå at det var så store svingingar. Det er ingen ting som tyder på at endringane skuldast miljøendring eller negativ påverknad i form av slitasje eller anna. Veksestaden for islandsgrønkurle er lite utsett for slitasje eller andre faktorar som skulle ha negativ effekt. Me står derfor tilbake med endringar i veret som den mest sannsynlege årsaka til dei store svingingane, eventuelt også ulike fasar i livssyklusen til plantene. Meir om dette under.

Handlingsplanen viste at islandsgrønkurle var underrapportert (Lundberg 2010a, b, 2014). Raudlistevurderinga frå 2006 indikerte også at han kunne vere utrydda. Det var han heldigvis ikkje. Som me har sett, viste seg at det var store variasjonar i talet på planter frå år til år. I starten var det vanskeleg å vite om dette var uttrykk for naturlege fluktuasjonar, stokastiske hendingar eller langsiktige trendar.

Truleg er det ein kombinasjon av sommar-

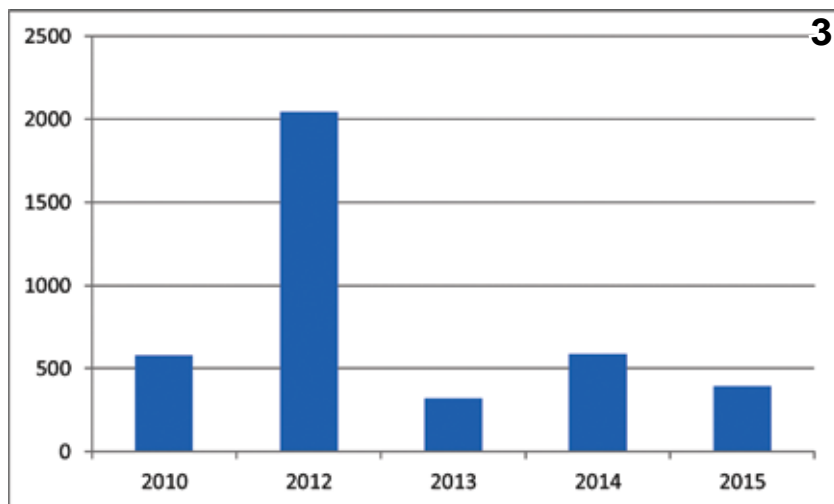
temperaturen, nedbørsmengder og vind som er utslagsgjevande. Dette er svært nyttig informasjon for forvaltninga av islandsgrønkurle. Hadde det vore indikasjonar på at endringane skuldast tekniske inngrep eller slitasje, måtte ein vurdere tiltak. Sia dette ikkje er tilfelle, er det ikkje behov for tiltak i denne samanhangen. Ein annan lærdom med relevans for forvaltninga er korleis ein skal formulere bevaringsmål. Eit av bevaringsmåla for Orre plantevernomsråde er å «skjerme og opprettholde biotopkrav for islandsgrønkurle (minimum 300 individ)». Teljingane i regi av handlingsplanen viser kor tilfeldig slik talfesting kan vere om den ikkje blir basert på ein tidsserie. I staden for å binde forvaltningsmålet til eitt tal, er det kanskje meir fornuftig å operere med eit intervall som fangar inn dei årlege, naturlege fluktuasjonane, t.d. «300–2000 individ».

Det er ikkje berre talet på planter som varierer frå år til år, det same gjeld den lokale utbreiinga. Figur 4 viser utbreiinga av islandsgrønkurle på Orre i toppåret 2012 og året etter. På kartet til høgre ser me at dei nordlege delpopulasjonane ikkje var framme i 2013, og at dei sørlege berre så vidt var framme. I 2014 var metapopulasjonen på Orre litt større enn i 2013 (587 mot 322 planter), men det var planter i alle tre delområda (i sør, i midten og i nord). Jamvel om undersøkingane dei siste åra

**Tabell 1.** Islandsgrønkurle-samfunn frå Orresanden 25.06.2009, analysert av Anders Lundberg og John Inge Johnsen. Rutestorleik: 0,5 x 0,5 m.

Coeloglossum viride *subsp. islandicum* community from Orresanden 25.06.2009, analyzed by Anders Lundberg and John Inge Johnsen. Plot size: 0.5 x 0.5 m.

Rutenr.	12345		Rutenr.	12345	
Krypvier	11.1.	<i>Salix repens</i>	Sandsilkemose	.2..1	<i>Homalothecium lutescens</i>
Storbust	1111.	<i>Ditrichum flexicaule</i>	Brunnever	.1.1.	<i>Peltigera rufescens</i>
Vill-lin	1111.	<i>Linum catharticum</i>	Smårapp	.1.1.	<i>Poa humilis</i>
Hårsvæve	2111.	<i>Pilosella officinarum</i>	Marinøkkel	.111.	<i>Botrychium lunaria</i>
Sandgråmose	3221.	<i>Racomitrium canescens</i>	Krekling	.322.	<i>Empetrum nigrum</i>
Løvetann	1...1	<i>Taraxacum</i> sp.	Gaffellav	.1.11	<i>Cladonia furcata</i>
Kvitkløver	1...1	<i>Trifolium repens</i>	Labbmose	.1.11	<i>Rhytidium rugosum</i>
Sandstarr	11...1	<i>Carex arenaria</i>	Kystengkall	.1111	<i>Rhinantus minor</i> ssp. <i>monticola</i>
Gulmaure	1.111	<i>Galium verum</i>	Storblåfjør	.1111	<i>Polygala vulgaris</i>
Raudsvingel	1.111	<i>Festuca rubra</i>	Kvitmaure	..1..	<i>Galium boreale</i>
Strandkjempe	11.11	<i>Plantago maritima</i>	Jærflangre	..2..	<i>Epipactis helleborine</i> ssp. <i>neerlandica</i>
Blåklokke	11111	<i>Campanula rotundifolia</i>	Ugrasarve	..1.1	<i>Cerastium fontanum</i> ssp. <i>vulgare</i>
Blåstarr	11111	<i>Carex flacca</i>	Flikskjel	...1.	<i>Cladonia foliacea</i>
Gjeldkarve	11111	<i>Pimpinella saxifraga</i>	Ribbesigd	...1.	<i>Dicranum scoparium</i>
Rundskolm	11111	<i>Anthyllis vulneraria</i>	Augnetrøst	...1	<i>Euphrasia</i> sp.
Skjermsvæve	11111	<i>Hieracium umbellatum</i>	Engsoleie	...1	<i>Ranunculus acris</i>
Islandsgrønkurle	32124	<i>Coeloglossum viride</i> ssp. <i>islandicum</i>	Etasjemose	...1	<i>Hylocomium splendens</i>
Matteflette	42121	<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>lacunosum</i>	Raudkløver	...1	<i>Trifolium pratense</i>
Einer	.1...1	<i>Juniperus communis</i>	Ryllik	...1	<i>Achillea millefolium</i>
Kattefot	.1...1	<i>Antennaria dioica</i>	Storkransmose	...1	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>
Stridplanmose	.1...1	<i>Distichium inclinatum</i>	Tirltunge	...1	<i>Lotus corniculatus</i>



**Figur 3.** Tal på islandsgrønkurle på Orre. Tala frå 2012 og 2013 er etter Ljosdal (2014). Tala frå 2010, 2014 og 2015 er frå Lundberg (2010b, 2012, 2015).  
*Number of Coeloglossum viride subsp. islandicum at Orre. Numbers for 2012 and 2013 are from Ljosdal (2014), whereas those for 2010, 2014 and 2015 are from Lundberg (2010b, 2012, 2015).*

viser at det er store svingingar i talet på planter av islandsgrønkurle som er framme kvart år, kan me konkludere at metapopulasjonen er i god økologisk tilstand.

Kartlegginga av islandsgrønkurle på Orre gjennom fem år viser at underarten kan vere talrik på ein stad gjennom fleire år, for så å vere heilt fråverande i ein periode. Det er framleis uklart om dei vaksne plantene går i dvale i slike fråversperiodar, og at dei då får næring frå soppen i røtene. Summerhayes (1951) heller til ei anna forklaring. Han peikar på at den effektive frøproduksjonen indikerer at fråversperioden svarer til dei to eller tre første åra etter frøspiring, i den perioden frøplantene framleis opptrer i den bladlause, underjordiske tilstanden. Dette kan kanskje også forklare dei store svingingane i talet på planter som er framme kvart år når det gjeld andre orikdérar, som jærflangre (Lundberg 2017), purpurmarihand (Lundberg og Frøland 2016, 2018) og myrflangre (Lundberg 2013).

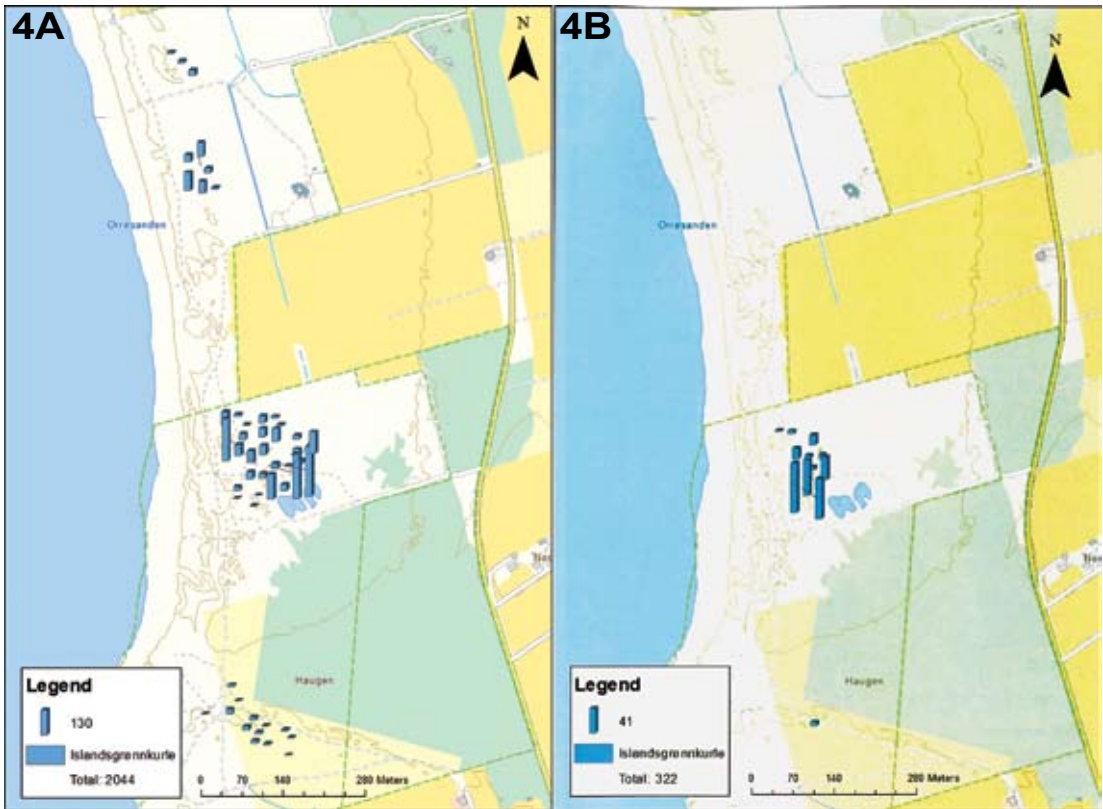
Kva kan me lære av dette i høve til overvakinga av islandsgrønkurle? For å få kunnskap om slike markerte svingingar frå år til år er normale eller unormale, er det berre ein ting som kan gi svaret, og det er årlege teljingar. Me burde i det minste få ein tidsserie på ti samanhengande år, som er den perioden raudlistevurderinga legg til grunn. Metapopulasjonen på Orre synes å vere rimeleg robust, men ein så liten metapopulasjon som me her snakkar om, med så avgrensa utbreiing, er alltid sårbar for forstyrring og miljøendring. Han er langt meir sårbar enn artar med ei vidare utbreiing og med langt fleire og meir talrike metapopulasjonar. Me talar også om eit takson som me kjenner lite til

frå før. Faggrunnlaget for handlingsplanen har brakt fram mykje ny kunnskap om dei to artane, men gjennomgangen over viser at me treng meir kunnskap. Etter kvart som slik kunnskap blir opparbeidd, vil dette lette forvaltninga av eit slikt takson, og det kunne gjere skjøtsel og tiltak langt meir treffsikre og målretta.

Grønkurle er også kjent frå sanddyneområda på Karmøy (Liknes-Ådland-Åkrasanden), funnen av Finn Wischmann i 1954. Funnet er dokumentert med krysslite, ikkje innsamla materiale. Habitatet er det same som islandsgrønkurle veks i på Jæren, og dei to områda har elles stor likskap i artsmangfaldet. Det er vidare ei stor utbreiingsluka mellom plantene på Karmøy og næraste førekomst i fjellet, større enn avstanden til Jæren. Det er derfor sannsynleg at det er underarten islandsgrønkurle som blei funnen på Karmøy. Det er leita etter arten der (Lundberg 1998, 2010c og seinare), men førebels utan hell. Han kan vere forsvunnen, men kan også vekse der framleis, og han bør ettersøkjast vidare.

Sanddynene på Lista har svært mykje sams med sanddynene på Jæren og Karmøy. Vegetasjonen og utvalet av vegetasjonstypar er med få unntak og i all hovudsak den same, og artsmangfaldet viser stor likskap. Det er derfor interessant at islandsgrønkurle ikkje er kjent frå Lista, noko som viser underarten sin smale og spesialiserte økologi.

Jamvel om islandsgrønkurle finst over eit vidt område (i alle fall i Storbritannia, Færøyane, Island, Rogaland), er det typisk at han i heile dette området opptrer ganske lokalt, nokre gonger ganske talrik. Samstundes kan han vere fråverande frå



**Figur 4.** Islandsgrønkurle på Orre i 2012 (A) og 2013 (B). Etter Ljosdal (2014).  
*Coeloglossum viride subsp. islandicum* at Orre in 2012 (A) and 2013 (B). After Ljosdal (2014).

mange andre tilsynelatande tilsvarande område i nærleiken (Summerhayes 1951). At han i Noreg såleis ikkje er kjend frå Lista, samsvarer med slik underarten opptre i Storbritannia og andre delar av utbreiingsområdet sitt.

### Trugsmål

Innanfor den avgrensa utbreiinga i Noreg har islandsgrønkurle som nemnt ein samla førekomst på 300–2000 planter. Underarten har ein spesialisert økologi med heilt bestemte krav til veksestaden. Dette gjer han i utgangspunktet utsett.

På toppen av dette kjem fleire urovekkjande tilhøve som har blitt meir aktuelle i seinare år: trakk frå eit aukande tal folk som besøker sandstrendene og ekspansjon av bartre som spreier seg i dei etablerte sanddynene. Den første faktoren er i dag meir eit potensielt enn eit aktuelt trugsmål. Det skuldast at islandsgrønkurle veks ved foten av sandkulene, mens folk helst held seg til stiar mellom sandkulene, til vanleg i god avstand frå islandsgrønkurle.

Dette er likevel eit tema som bør overvakast som eit potensielt trugsmål. Ekspansjon av bartre frå plantefelt er derimot eit høgst aktuelt trugsmål mot islandsgrønkurle, spesielt på Orre. Her blei det i si tid planta mykje buskfuru *Pinus mugo*, kvitgran *Picea glauca* og andre framande treslag som no er i frømoden alder og som ekspanderer ut i dei etablerte dynebakkane med sine nasjonalt trua og artsrike vegetasjonstypar (figur 5). Etter 2005 er delar av desse plantefelta fjerna som ein del av skjøtselen i sanddyneområda, og dette arbeidet bør halde fram for å hindre at buskfuru og andre bartre trengjer vekk islandsgrønkurle og andre sjeldsynte og raudlista planteartar. Rynkerose *Rosa rugosa* har også ekspandert i området, og ein er begynt å fjerne han. Sandlupin/jærlupin *Lupinus nootkatis/perennis* er ein annan potensiell trussel som veks i tilsvarande biotopar i andre delar av verneområdet. Arbeidet med å fjerne desse framande artane frå verneområdet bør halde fram.

Områda islandsgrønkurle veks i på Jæren er

5



**Figur 5.** Ekspansjon av framande bartre og buskar er eit potensielt trugsmål mot islandsgørnkurle. Fylkesmannen i Rogaland har initiert fjerning av buskar og tre som etablerer seg i sanddyneengene. Foto: AL.

*Expansion of alien trees and shrubs is a potential threat to Coeloglossum viride subsp. islandicum. The County Governor of Rogaland has initiated efforts to remove shrubs and trees establishing themselves in the sand dune meadows.*

delar av Jærstrendene landskapsvernområde, delvis i område med plantelivsfredning. Føremonane med dette er at det er restriksjonar på arealbruken i området (byggefobod, forbod mot motorisert ferdseel m.m.), og Fylkesmannen kan sette i gang skjøltsel, kanalisere ferdseel og initiere andre forvaltningstiltak.

Området islandsgørnkurle blei funnen i på Karmøy er langt meir utsett. Området er mellom dei mest artsrike i Rogaland, ja, av dei mest artsrike i landet, men har ikkje noko vern (Lundberg 1998, 2010c). Det har status som LNF-område i kommuneplanen, men utviklinga dei siste 10–15 åra viser at det har liten effekt. Det unike sanddynelandskapet med dei artsrike sanddynebakkanene blir stadig mindre pga. at det blir gjeve dispensasjonar frå overordna målsetjingar, og i sum blir effektane store. Det gjeld utskilling og opparbeiding av tomter, husbygging, masseuttak av sand, bruk av orkidemarkar med brudespore til motorkrossbane, opparbeiding av nye grusstiar, dumping av hageavfall og stor spreing av skvallerkål som fortrenger nasjonalt sjeldsynte og raudlista planteartar. Uerstattelege naturperler blir på den måten sakte, men sikkert omdanna til bygd areal eller ugrasdominert skrapmark. Behovet for å verne dette området er stort og akutt.

### Behov for beiting og anna skjøltsel

I større, aktive sanddynesystem som på Jæren skapar sandflukt alltid dynamikk i vegetasjonen. I ulike delar av sanddynene kan me derfor finne ulike suksesjonstrinn i ulike stadium av utvikling, både unge lite utvikla og eldre meir utvikla stadier. Den generelle trenden er at alderen aukar innover

i soneringa. Me kan finne avvik frå hovudmønsteret der det skjer forstyrningar av ulike slag, ved erosjonsflater og utblåsingar. Nedfall av nitrogen med nedbøren fører til ei overrisling av plantetilgjengeleg nitrogen i mange naturtypar, og det gjeld også i sanddynene. Grasmattene blir tettare og gjerne dominerte av høgvakne artar som kan konkurrere ut lyskrevjande planter. I det gamle jordbruket var sanddynene i stor grad utnytta som beitemark for husdyr, men dette har minka, og nokre av sanddynene er no utan husdyrbeite og har vore det lenge. På Orre har det i seinare år vore ungdyr på beite i området sør og like vest for plantefeltet, og dette er positivt for å halde artsmangfaldet ved like. Ungdyra beitar helst på flatene mellom sandkulene, og dei et ikkje artar som jærflangre og islandsgørnkurle som veks i sandkulene. Dette beitet bør halde fram, men bør styrast meir målretta i retning hogstfeltet i den søre delen av plantefeltet. Her er det no på veg opp buskar av bringebær *Rubus idaeus*, bulkemispel *Cotoneaster bullatus* og andre buskar, og her må det til eit massivt beitepress for å unngå at villnisset tek over. Eit av føremåla med å ta ned skogen her var jo å få attende den artsrike dyneenga, men det vil ikkje skje utan aktiv styring av husdyrbeitet. Også på Brusand er det behov for å innføre husdyrbeite på nytt, for å hindre oppslag av bjørk, tindved og andre uønska artar.

Eit anna virkemiddel for å halde oppe artsmangfaldet i dei eldre delane av dynelandskapet, er å tillate naturleg dynedynamikk. Eit treffande døme kan me i dag sjå like vest for plantefeltet på Orre. Her er det eit stort utblåsingstrau dominert av naken sand. Det nakne sandfeltet går tvers over ei stor





**Figur 8.** Vertikalbilete frå Orre, fotografert med kamera monterert under ein drone 26.08.12. Foto: Dirk Wundram, Geografisk institutt, Universitetet i Bonn.  
*Vertical image at Orre, taken from underneath a drone.*

sanddyne, frå dei eroderte fordynene på sjøsidea, gjennom primærdyna. Betydelege mengder sand er transportert vekk herifrå etter at det blei hol i plantedeckket. Vinden har transportert sanden innover land. Sanden blir etter kvart deponert i dyneengene som dermed blir overrisla med ny, kalkrik sand. Så lenge slik sandflukt ikkje kjem heilt ut av kontroll, er det viktig å ikkje gå inn med «avbøtande tiltak» for å stoppe sandflukta. Slik dynamikk er heilt naturleg i eit aktivt dynesystem, og det er ein føresetnad for fornying i dei eldre delane av systemet.

På dronebiletet ser me oppe til venstre feltet med naken sand som bidrar til fornying i dei eldre delane av sanddynene til høgge (figur 8). På biletet ser me også hogstfeltet i den søre delen av plantefeltet, og me kan sjå forbuskinga som har skjedd i løpet av to år etter at skogen blei tatt ned. I 2013 er det viktig å styre husdyrbeitet i retning av hogstfeltet for å få kontroll med forbuskinga.

## Takk

Takk til Fylkesmannen i Rogaland og Miljødirektoratet som har støtta feltarbeidet.

## Kjelder

Bateman, R.M., Pridgeon, A.M. og Chase, M.W. 1997. Phylogenetics of subtribe Orchidinae (Orchidoideae, Orchidaceae) based on nuclear ITS sequences. 2. Infrageneric relationships and taxonomic

revision to achieve monophyly of *Orchis* sensu stricto. *Lindleyana* 12: 113-141.

Baumann, H., Blatt, H., Dierssen, K., Dietrich, H., Dostmann, H., Ecarius, W., Kretzschmar, H., Kühn, H.-D., Möller, O., Paulus, H.F., Stern, W. og Wirth, W. 2005. Die Orchideen Deutschlands. Arbeitsreisen Heimische Orchideen, Uhlstädt-Kirchhasel.

Bryhn, N. 1877. Bidrag til Jæderens flora. *Nyt Mag. Naturv.* 22: 245-320.

Devos, N., Raspe, O., Jacquemart, A.-L. og Tyteca, D. 2006. On the morphology of *Dactylorhiza* Necker ex Nevski (Orchidaceae): is *Coeloglossum viride* (L.) Hartman a *Dactylorhiza*? *Botanical Journal of the Linnean Society* 152: 261-269.

Foley, M. og Clarke, S. 2005. *Orchids of the British Isles*. Griffin Press, Cheltenham.

Hedrn, M., Skrede, S., Imsland, S. og Frøland, T. 2012. Systematisk position av några norske *Dactylorhiza*-former. *Blyttia* 70: 139-155.

Henriksen, S. og Hilmo, O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Trondheim.

Hultén, E. og Fries, M. 1986. *Atlas of North European vascular plants north of the Tropic of Cancer*. I. Koeltz Scientific Books, Königstein. 498 s.

Hylander, N. 1982. *Nordisk kärlväxtflora I*. Almquist og Wiksell, Stockholm. 392 s.

Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red.) 2006. *Norsk Rødliste 2006*. Artsdatabanken, Trondheim. 415 s.

Lagerberg, T., Holmboe, J. og Nordhagen, R. 1952. *Våre ville planter*, II. Tanum, Oslo. 371 s. + vedl.

Lid, J. og Lid, D.T. 2005. *Norsk flora*, 7. utg. ved Reidar Elven. Det norske samlaget, Oslo. 1230 s.

Ljosdal, M. 2014. *Naturtypekartlegging og tilstandsvurdering av naturtyper på Orresanden*. Univ. Bergen, Inst. for geografi, masteroppgv. 93 s. + vedl.

- Lundberg, A. 1998. Karmøys flora. Biologisk mangfold i eit kystlandskap. Fagbokforlaget, Bergen. 505 s.
- Lundberg, A. 2010a. Handlingsplan for dvergmarikåpe, saronnellik, ekornsvingel, islandsgrønkurle, jærlangre, jærtistel og skredmjelt i Noreg. Direktoratet for naturforvaltning. 65 s.
- Lundberg, A. 2010b. Handlingsplan for dvergmarikåpe, ekornsvingel, islandsgrønkurle, jærlangre, jærtistel og skredmjelt i Noreg. Årsrapport for 2010. 46 s.
- Lundberg, A. 2010c. Kulturlandskap og biologisk mangfold på Haugalandet. Fylkesmannen i Rogaland, Miljørapport. 2010, 5. 212 s.
- Lundberg, A. 2011. Handlingsplan for dvergmarikåpe, ekornsvingel, islandsgrønkurle, jærlangre, jærtistel, saronnellik og skredmjelt i Noreg. Årsrapport for 2011. 51 s.
- Lundberg, A. 2012. Faggrunnlag for dvergmarikåpe, saronnellik, ekornsvingel, islandsgrønkurle, jærlangre, jærtistel og skredmjelt i Noreg. Årsrapport for 2012 og midtvegsevaluering av prosjektet. 53 s.
- Lundberg, A. 2013. Myrlangre *Epipactis palustris* gjenfunnet på Karmøy. Blyttia 71: 166-168.
- Lundberg, A. 2014. Faggrunnlag for dvergmarikåpe, saronnellik, ekornsvingel, islandsgrønkurle, jærlangre, jærtistel og skredmjelt i Noreg. Årsrapport for 2014. 37 s.
- Lundberg, A. 2015. Handlingsplan for dvergmarikåpe, ekornsvingel, islandsgrønkurle, jærlangre, jærtistel, saronnellik og skredmjelt i Noreg. Årsrapport for 2015. 95 s.
- Lundberg, A. 2017. Jærlangre *Epipactis helleborine* var. *neerlandica* i Noreg – utbreiing, taksonomisk status, økologi og tilstand. Blyttia 75: 221-232.
- Lundberg, A. og Frøland, T. 2016. Purpurmarihand *Dactylorhiza purpurella* i Noreg – utbreiing, økologi og tilstand. Blyttia 74: 147-159.
- Lundberg, A. og Frøland, T. 2018. Faggrunnlag for purpurmarihand *Dactylorhiza purpurella*. Årsrapport 2018. 157 s.
- Mossberg, B. og Stenberg, L. 2018. Gyldendals store nordiske flora. Gyldendal, Oslo. 976 s.
- Scoggan, H.J. 1978. The flora of Canada 2. National Museum of Natural Sciences, Ottawa. 545 s.
- Selander, S. 1950. Kärnväxtfloraen i sydvestra Lule Lappmark. Acta Phytogeographica Suecica 28. 152 s. + kart.
- Stace, C.A. 2010. The new flora of the British Isles. Cambridge Univ. Press, Cambridge. 1232 s.
- Summerhayes, V.S. 1951. Wild orchids of Britain. Collins, London. 366 s.
- Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M. og Webb, D.A. 1980. Flora Europaea Vol. 5 Alismataceae to Orchidaceae (Monocotyledones). Cambridge Univ. Press, Cambridge. 452 s. + kart.
- Vik-Mo, H. 2008. Islandsgrønkurle veks i sanddyner på Jæren. Blyttia 66: 2-3.
- Vik-Mo, H. 2014. Blømande jærstrender. Jæren forlag, Bryne. 252 s.

«Venner som poserer sammen» er gjenbruk av notiser på facebookside «Villblomster», [www.facebook.com/groups/370060156388075/](http://www.facebook.com/groups/370060156388075/).  
Følg oss på Facebook!

## Venner som poserer sammen Slyngende slireknær

**Vindelslirekne *Fallopia convolvulus* (1)** er en grågrønn plante med lite iøynefallende blomsterstander, korte blomsterskaft og fruktbege uten hinnekanter, og vokser som åkerugras og skrote-markeplante. **Krattslirekne *F. dumetorum* (2)** er en lysgrønn, ofte rødlig, plante med store, vakre blomsterstander, lange blomsterskaft og fruktbege med hinnekanter. En hjemlig, varmekjær art.

Jan Wesenberg



# Tilhører finnmarkskysten det arktiske biomet?

Arvid Odland

**Odland, A. 2019. Tilhører finnmarkskysten det arktiske biomet? *Blyttia* 77:179-194.  
Should the northernmost coast of Norway be included in the Arctic biome?**

The World is separated into biomes based on biologic and climatic criteria. Theoretically, three of these are assumed to meet at sea level at high latitudes: namely Boreal, Alpine and Arctic. If the northernmost coastal fringe of Norway should be classified as Boreal or Arctic, has been discussed since the 1950s. The main criteria used to separate Arctic and Boreal has often been the northern forest limit, but biomes should also be based on differences in climate, soils, vegetation and flora. North of the forests, there is a narrow coastal strip dominated by heath species, classified as either Arctic or Boreal. Several ecologists have previously maintained that lack of trees cannot always be used to separate between biomes especially in strongly oceanic/maritime areas, because the distribution of trees are restricted by factors such as topography, strong winds, edaphic conditions or biotic impacts. Very few studies have been performed to assess the ecology of forest and heaths in the northernmost coastal areas of Norway. Recent air and soil temperature studies from the northernmost forests and heaths show higher values than generally described from the Arctic. Leptosols with low pH dominate the heaths and some of the forests, and permafrost is absent in the coastal areas. Truly Arctic plants are very rare, while Boreal species are common. The main questions addressed in this review are if the northernmost forest and the coastal heaths are associated with ecological conditions similar to what have previously been described from the Arctic. The main conclusions are that the forest limits are not limited by temperature, but by lack of available land, and the coastal heath soil temperatures were much higher than described from Arctic areas. Consequently, the northernmost coastal areas of Norway should not be included in the Arctic biome.

Arvid Odland, Universitetet i Sørøst-Norge, Gullbringveien 36, NO-3800 Bø [arvid.odland@usn.no](mailto:arvid.odland@usn.no)

Jordkloden inndeles i biomer, og lengst nord møtes tre av disse: Boreal, Arktis, og Alpin (Grabherr et al. 2003, Körner 2003, 2012, <https://en.wikipedia.org/wiki/Tundra>). Biogeografer definerer et biom som et stort klimatisk kontrollert biotisk samfunn der vegetasjonen er den mest karakteristiske egenskapen (Walter 1980, Kaplan 1996, Cramer 2002). Følgelig skal det være konsistente og veldefinerte forskjeller i både flora, vegetasjon og klimarelaterte økologiske faktorer mellom de ulike biomenene. De viktigste kriteriene brukt for å skille mellom biomer på den nordlige halvkulen har vært skoggrensen, klimafaktorer (spesielt temperatur, nedbør og snø), edafiske faktorer (spesielt permafrost), og utbredelsen av arter og vegetasjonstyper. Som regel vil det ikke finnes skarpe, men gradvise overganger (økotoner) mellom biomer. Dette er nok en av grunnene til at det globalt er store forskjeller i litteraturen når det gjelder hvor grensa mellom Arktis og Boreal skal trekkes, og uenighetene er ofte relatert til forskjellig bruk av terminologi og kriterier (Brandt 2009).

Teoretisk sett skal de tre biomenene møtes der den klimatisk bestemte arktiske (polare) og den

alpine skoggrensen møtes ved havnivå. Det alpine biomet omfatter generelt fjellområder som ligger over den klimatiske (temperaturbegrensete) skoggrensen, mens det boreale biomet ligger under og sør for denne grensen (Körner 2012). Den bioklimatiske skoggrensen er imidlertid ikke alltid oppfylt på grunn av andre begrensende faktorer. Ifølge Grabherr et al. (2003) og Körner (2003), er den klimatiske skoggrensen en imaginær linje som forbinder de høyeste forekomstene av trær (ca. 3 m høye) som er begrenset av temperaturforholdene. I Canada og Sibir, der det finnes landområder langt mot nord, møtes disse biomenene nord for 74° N. På Kolahalvøya, på Fiskerhalvøya, på Island og i Nord-Norge hvor det er en begrenset landmasse mot nord, ligger grensene stort sett sør for 71° N. Dette representerer en avstand på ca. 330 km.

«Arktis» har vært et populært og eksotisk begrep brukt i mange sammenhenger, innen ulike fagområder. Arktis blir definert som områder med kontinuerlig permafrost. Dette finnes i områder hvor midlere årstemperatur i luft er < -6 °C. Diskontinuerlig permafrost finnes sørover i den boreale sonen



Figur 1. Den arktiske skogsgrensen i Finnmark (Moen 1998).

*The Arctic forest limit in northernmost Norway (Moen 1998).*

hvor midlere årstemperatur i luft er mellom  $-6$  og  $-2$  °C. Slik er beskrevet bl.a. i de nordlige delene av Canada og Sibir (Mazhitova 2008). I begge typer permafrost smelter det øvre laget om sommeren (ofte ned til 50 cm dyp). Begrepet Arktis blir ofte likevel brukt med forankring i helt andre kriterier enn de bioklimatiske, og grensen trekkes gjerne langt sørover, i noen tilfeller til polarsirkelen. Det gjelder spesielt i politiske, kulturelle og sosiologiske sammenhenger. Vi kjenner også begrepet «arktisk jordbruk», men det må vel være problematisk å dyrke landbruksvekster i områder med permafrost? Inndelinger som ikke er bioklimatiske må imidlertid få definere Arktis ut fra hvilke kriterier de selv vil bruke.

Å trekke grenser i naturen er svært vanskelig, og ulike forslag til inndelinger har derfor blitt publisert, noe som ofte har skapt mer forvirring enn klarhet (Timoney et al. 1992). Både subjektive oppfatninger, bruk av ulike kriterier, begreper og definisjoner gjør at det både regionalt og internasjonalt blir vanskelig å foreta sammenligninger mellom ulike utskilte regiongrenser (Brandt 2009). Dersom de foreslåtte grensene hadde blitt relatert til økologiske data vil sammenligning mellom ulike områder blitt enklere å vurdere.

Både i Norge og andre maritime (oseaniske) områder som Island, de sørlige delene av Grønland og de vestligste delene av Russland, har det spesielt vært problematisk å avgrense Arktis (Elvebakk 1999, Razzhivin 1999). En rekke navn og regiongrenser har blitt presentert. Eksempler bl.a.: «hemiarctic» og «hemiboreal» (Ahti et al. 1968, Elvebakk 1985, Tuhkanen 1986, Haapasaari 1988), «tundra forest» og «forest tundra» (Löve 1970, Chernov & Matveyeva 1997, Tuhkanen 1984), «southern hyperarctic tundra» (Yurtsev 1994), «southern tundra» (Shahgedanova et al. 2002) og «Arctic sub-tundra»

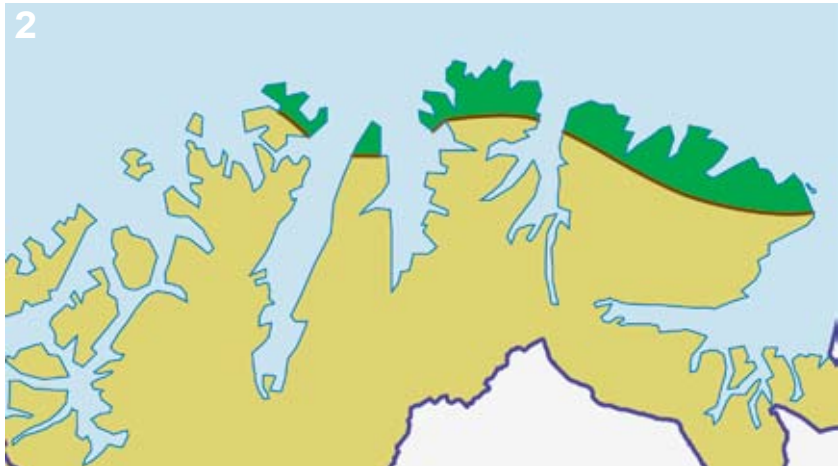
(Elvebakk 1999). Vegetasjonsforskjellene mellom de foreslåtte regionene er i liten grad relatert til økologiske data, med unntak av bruk av interpolerte lufttemperaturer i noen tilfeller (Brandt 2009). De fleste inndelingene har lagt avgjørende (ensidig) vekt på skog- eller tregrenser, og områder nord for disse blir dermed klassifisert som arktiske.

Treløse områder som ikke har et polart eller arktisk klima har også blitt beskrevet som «pseudotundra» eller «pseudoarctic» (Hustich 1960, Ahti et al. 1968). Hustich (1960) beskriver pseudoarktisk vegetasjon i Skandinavia, Island og Grønland der vegetasjonens fysiognomi minner om det en finner i Arktis, men på grunn av floraen må områdene klassifiseres som Boreal. Sørspissen av Grønland, og de nordligste delene av Island og Norge har ført «omflakkende tilværelser», klassifisert som både arktiske og boreale.

Om det finnes arktisk vegetasjon på fastlandet i Norge eller ikke har vært diskutert i mer enn 70 år. En rekke forskere har tidligere publisert arbeider der de har konkludert med at Finnmarkskysten ikke tilhører Arktis, bl.a. Regel (1940, 1950), Hämet-Ahti (1963), Nordhagen (1966), Ahti et al. (1968), Euroala (1974), Böcher (1979), Hämet-Ahti (1979), Tuhkanen (1980, 1984, 1986, 1993), Dahl (1986), Haapasaari (1988), Yurtsev (1994) og Koroleva (1994).

Ahti et al. (1968) utarbeidet en regioninndeling som dekker hele Norden. Her ble alle de nordligste delene av Norge inkludert i en nordboreal sone, og områder tidligere beskrevet som «Subarctic» og «forest tundra» (Löve 1970, Blüthgen 1970, Payette et al. 2001) ble også inkludert i denne sonen. Dahl et al. (1986) inkluderte også disse områdene i den nordboreale sonen.

Inndelingen av Norden i ulike vegetasjonssoner (Moen 1998) følger i stor grad inndelingene og



**Figur 2.** Utbredelsen av Arktisk subzone E i Finnmark. *Distribution of the Arctic Sub-Zone E in Finnmark (CAVM Team 2003).*

kriteriene hos Athi et al. (1968), men med unntak av de treløse områdene i de nordligste delene av Norge som ble definert som sørarktiske (figur 1). Inndelingen i NiN (Halvorsen et al. 2008, 2015) følger i hovedsak Moen (1998).

Et internasjonalt forskerteam utarbeidet et kart over utbredelsen av det sirkumpolare arktiske biomet, og de skiller mellom fem bioklimatiske subsoner (A, B, C, D og E; CAVM Team 2003, Walker et al. 2005). De inkluderer også de nordligste delene av Norge (nord for skoggrensa i Finnmark) i den sørligste sub-sonen (sone E), se figur 2. Denne sonen er avmerket på det globale kartet til også å være til stede på Island, de vestlige delene av Sibir og de sørvestlige delene av Grønland.

Sjørs (2004) mener at kystområdene lengst nord er små og marginale, og han innlemmer de fleste i den lavalpine sonen. Ahti (2011) mener kystområdene bør innlemmes i den boreale sonen dersom det blir laget en ny utgave av «The Circumpolar Arctic Vegetation Map» (CAVM Team 2003).

Den nemorale sonen lengst sør i Norge (Moen 1998), er nylig foreslått «tatt ut» og innlemmet i den boreonemorale sonen. Dette skyldes at klimadata fra disse to sonene ikke kunne skilles fra hverandre (Bakkestuen et al. 2008). En tilsvarende numerisk analyse burde vært gjennomført også lengst nord.

Siden de fleste inndelingene har vært basert på utbredelsen av bjørkeskoger lengst nord (figur 1) vil jeg i denne oversikten diskutere om de økologiske forholdene i de nordligste forekomstene av bjørk er klimatiske definert. Dernest er spørsmålet om heisamfunnene lengst nord har en flora, vegetasjon, temperaturforhold og jordsmonn som gjør at de bioklimatiske bør innlemmes i Arktis.

## Bioklimatisk karakteristikk av Arktis

Det finnes en rekke arbeider som beskriver bioklimatiske karakteristika fra områder som uten tvil tilhører Arktis, spesielt fra Nord-Amerika og Sibir. I disse områdene er det foretatt en rekke undersøkelser både av vegetasjon, klima, og edafiske forhold både fra Boreal og Arktis (Bliss 1997, Chernov & Matveyeva 1997, Harper et al. 2011). Det har spesielt vært fokusert på temperaturer (både i luft og jord), nedbør og snø, forekomst av permafrost, vegetasjon og flora, og ikke minst utbredelsen av trær og skoger. En global bioklimatisk klassifisering av landområder ble utviklet av Holdridge (1967). Dette er et relativt enkelt system basert på få empiriske data, men som gir objektive kartleggingskriterier. En grunnleggende antagelse av systemet var at en klimaksvegetasjon kunne defineres når klimaet var kjent. I Nord-Europa finnes det imidlertid lite data som kan gi grunnlag for en bioklimatisk inndeling.

## Klima og jordsmonn

Generelt sett reduseres både temperaturer og nedbør mot nord. Tradisjonelt har Arktis vært definert som områder hvor årets middeltemperatur er  $<0^{\circ}\text{C}$ . Midlere julitemperatur er lavere enn  $10^{\circ}\text{C}$ , men sommertemperaturene kan i perioder være langt høyere. Midlere vintertemperatur oppgis ofte til  $-30^{\circ}\text{C}$ , men med store variasjoner.

Vekstperiodens lengde, definert som antall dager med temperaturer  $>5^{\circ}\text{C}$ , reduseres nordover, og er i Arktis mindre enn 60 dager (Veijola 1998, Pedlar et al. 2015). I Boreal er den ofte angitt til å være høyere enn 80 dager (Tuhkanen 1980, 1984, Körner & Paulsen 2004, Pedlar et al. 2015).

Summen av daggrader (>5 °C) angir hvor mye «varme» et område får i løpet av en periode. I skog-grenseområder er denne verdien ofte funnet å ligge mellom 900 og 1100 daggrader (Malyshev & Nimis 1997, Karlsen & Elvebakk 2003, Kaplan et al. 2003, Karlsen et al. 2005, Odland 2011). Summen av alle årets månedstemperaturer >0 °C (SWI = summer warmth index) er blitt brukt til å beskrive temperaturforskjellene mellom ulike arktiske sub-soner. Walker et al. (2012) oppgir følgende SWI-verdier for ulike arktiske subsoner langs transekter i Nord-Amerika og Eurasia: subsone A: 1–3, B: 4,6–11,5, C: 14,8–16,6, D: 17,3–26,5 og E: 26,5–29,5. Ifølge Walker et al. (2005), er verdien i subsone E, hvor de nordligste delene av Finnmark er inkludert, mellom 20 og 35, og midlere juli lufttemperatur oppgis til å variere mellom 10 og 12 °C.

Jordtemperaturen har vist seg å beskrive forskjeller mellom ulike biomer bedre enn lufttemperaturen. Sullivan (2016) skriver at nøkkelen til forståelse av skogens utbredelse i Arktis finnes under jorda. Fischer (1995), Körner (1998), og Jacobs et al. (2014) angir at midlere jordtemperatur i juli (i 10 cm dyp) i overgangen mellom Arktis og Boreal ligger mellom 6 og 8 °C. I arktisk Sibir og Nordvest-Canada (Chernov & Matveyeva 1997) har årsmiddeltemperaturen i jord blitt målt til å være lavere enn ca. –2 °C.

Arktis karakteriseres som nevnt som områder med kontinuerlig permafrost. Permafrost er generelt fraværende på minerogent jordsmonn og i områder der midlere årlig lufttemperatur er høyere enn –2 °C i minst to år på rad (Smith & Riseborough 2002, Johansson et al. 2006). I Norge er det bare på de høyeste fjelltoppene at årets middeltemperatur ligger lavere enn –2 °C, og der finnes det som regel lite organisk materiale i jordsmonnet. I norske høgfjell kan det finnes permafrost dypt (i borehull) i fast fjell (Isaksen et al. 2008, Fabrot et al. 2008, Gislås et al. 2016), og dette blir betraktet som en relikv etter siste istid. I Finnmark (70° N) ligger den nedre grensen for permafrost stort sett over 500 m o.h. (Gislås et al. 2016). Tikhomirov (1970) og Bonan & Shugart (1989) skriver at sørgrensen for kontinuerlig permafrost i Arktis faller sammen med utbredelsen av skoggrenseøkotonen. Ifølge «Soil Atlas of Europe» dekkes skandinaviske fjellområder av leptosol (grunt jordsmonn over berggrunn eller svært steinete jordsmonn), mens permafrost dominerer i Arktis. I boreale og alpine områder er jordsmonnets pH og kalkholdighet vanligvis lav i heivegetasjonen, mens pH for det meste er høyere i arktiske områder (Thomas et al. 2008).

Årsnedbøren i Arktis er lav (oftest <250 mm), mens den i Finnmark for det meste ligger over 500 mm. Snøtykkelsen er gjennomgående mindre i Arktis enn i Boreal og alpine områder, og på grunn av et tynt temperaturisolerende snødekke gir det mulighet for dannelse av permafrost.

## Forskjeller i flora og vegetasjon mellom kystområdene i Finnmark og Arktis

Vegetasjon og flora karakteristisk for ulike deler av Arktis og nærområdene i sør er beskrevet i en rekke arbeider, bl.a. Yurtsev (1994), Matveyeva (1994), Elvebakk et al. (1999), Razzhivin (1999), Elven et al. (2011), Walker et al. (2011, 2012, 2016) og Virtanen et al. (2006).

Det finnes en del arktiske karplantearter i de nordlige delene av Skandinavia. Purpurkarse *Braya purpurascens*, som kanskje er vår mest arktiske plante, finnes bare på kalkfjellet Duken på Magerøya i Finnmark opp til ca. 180 m o.h. Svalbardvalmue *Papaver dahlianum* finnes i Tana og flere steder på Varangerhalvøya. Polarflokk *Polemonium boreale* og dvergmaiguill *Chryso-splenium tetrandrum* vokser i Sør-Varanger. Teppesaltgras *Puccinellia phryganodes* er registrert i Porsanger og Varanger, og russegras *Arctagrostis latifolia* i Finnmarks skoggrensestrøk, bl.a. på Varangerhalvøya. Kalkarve *Arenaria pseudofrigida* vokser på dolomittknausene langs kysten av Varangerhalvøya.

Etter min mening kan ikke biomer skilles på grunnlag av utbredelsen til sjeldne arter. Det finnes knapt noen strengt arktiske karplantearter som har så stor utbredelse lengst nord i Norge at de har noen diagnostisk verdi. Arktiske planter kan finnes langt utenfor sine optimumsområder der de mikroklimatiske forholdene er gunstige. Frekvensen til vanlige arter og vegetasjonstyper må tillegges større betydning for å definere forskjeller mellom ulike biomer. Det finnes en rekke arter som kan klassifiseres som arktisk-alpine, men de kan også finnes i fjellområder langt sør i Skandinavia.

I flere publiserte arbeider er floraen i nordlige kystområder undersøkt og sammenlignet med arktiske områder. Nordhagen (1966) ekskluderte de nordligste delene av Norge fra Arktis på grunn av stor utbredelse av boreale og oseaniske arter. Yurtsev (1994) ekskluderte treløse områder på Færøyene, Island, de sørlige delene av Grønland og de nordligste delene av Skandinavia fra «ekte Arktis» på grunn av at floraen hadde en høy andel av boreale og oseanisk-boreale arter.

Også de økologiske og floristiske karakteristika av mange vegetasjonstyper, både over og under skogenes utbredelse langs kysten er forskjellig fra arktisk vegetasjon. Eurola (1974) påpekte at vegetasjonen i Fennoskandia kun har et arktisk preg på kalkholdige underlag, og mente at den alpine karakteren var mye tydeligere enn den arktiske. Ifølge Elvebakk (1985) har samfunnene *Papaverion dahliana*, *Luzulion arcticae* og *Luzulion arcuatae* sine hovedutbredelser i Arktis, mens samfunn beskrevet som *Cassiopo-Salicion herbaceae*, *Loiseleurio-Diapension*, *Phyllodoco-Vaccinion* og *Lactucion alpinae* vesentlig er knyttet til alpine eller boreale områder.

Lyngheier langs kysten av Finnmark (figur 3 og 4) har vært undersøkt av bl.a. Haapasaaari (1988) og Bandekar (2018). Lyngheiene som har sin hovedutbredelse i boreale og alpine områder, domineres i stor grad av arter som også er vanlige i den sørligste delen av Arktis (subzone D; Dahl 1986, Virtanen et al. 2006, Walker et al. 2016), men ikke på Svalbard (subzone C). Lyngheiene i Finnmark vokser utelukkende på et råhumusrikt og surt jordsmonn. Et karakteristisk trekk for gradienten fra den boreale sonen til de nordligste delene av Arktis, viser en gradient fra sure til basiske jordsmonn (Eurola 1976, Virtanen et al. 2006). Mange arter som er vanlige og ofte dominante i kystlyngheiene i Finnmark er mindre vanlige i Arktis, f.eks. rypebær *Arctous alpina*, smyle *Avenella flexuosa*, gullris *Solidago virgaurea*, skogstjerne *Lysimachia europaea*, røsslyng *Calluna vulgaris* og sauesvingel *Festuca ovina*.

Heivegetasjon i de nordlige delene av Kola-halvøya ble undersøkt av Koroleva (1994), og den viste store likheter med kystlyngheiene i Finnmark. Hun konkluderte med at Kola tilhørte den boreale sonen, i likhet med de nordligste delene av Fennoskandia. Ifølge Hämet-Athi (1981) må oseaniske/maritime heier som grenser mot skogenes nordgrense innlemmes i Boreal. Hun påpekte også at klimadata støtter en slik konklusjon. Ifølge Böcher (1979) tilhører store områder i de sørlige delene av Grønland Boreal og ikke Arktis, og det gjelder også oseaniske kystområder på Island, Færøyene og deler av Nord-Norge.

### Den arktiske skoggrenseøkotonen

Mellom ulike biomer og økosystemer vil det sjelden være skarpe grenser, men gradvise overganger (økotoner). Ifølge Risser (1995) vil økotoner være brede der viktige miljøforhold endres gradvis, mens de vil være smale der det opptrer diskontinuerlige overganger i underliggende miljøfaktorer. Generelt

vil kontinuerlige overganger ofte indikere at temperaturforskjeller og ikke andre faktorer er viktigst. Overgangssonen mellom Boreal og Arktis har blitt undersøkt flere steder (Sirois 1992). Sonen har blitt beskrevet som «The Circumboreal Tundra-Taiga Interface» (Payette et al. 2002), «The arctic forest limit ecotone» (Callaghan et al. 2004) og «Arctic forest tundra ecotone» (Brandt 2009).

Ifølge Bliss (1997), Payette et al. (2001), Tishkov (2002) og Callaghan et al. (2004), kan økotonen fra sør til nord karakteriseres på følgende måte: lukket skog → skogsbestander omgitt av hei og eng → tundravegetasjon med spredte skogsbestander → tundra uten trær. Økotonen strekker seg fra kontinuerlige boreale skoger til de nordligste forekomstene av spredte enkelttrær. Utstrekningen varierer avhengig av terreng og topografi, men kan ha en utstrekning på 3 grader nordlig bredde (ca. 330 km). Den arktiske økotonen strekker seg mer eller mindre kontinuerlig over 13 400 km rundt den nordlige hemisfæren (Callaghan et al. 2004).

Ifølge Aas & Faarlund (1995) ligger den nordligste skogsbestanden ved Storskogvatnet på Magerøya (71° 4' N), se ellers Moen (1998) og Bandekar & Odland (2017). Både mot vest og øst går grensene lengre sør på grunn av at det ikke finnes tilgjengelige landområder nordover. I Syltefjorddalen og de sørlige delene av Varangerhalvøya vokser de nordligste skogene ved 70,2° N, 30,8° Ø. Sørøstover gjennom Kola finnes det en kyststripe uten skog (Safronova & Yurkovskaya 2018), og på Fiskerhalvøya ligger de nordligste skogene ved 69,6° N, 31,9° Ø (Kalela 1939). I de sentrale, kontinentale delene av Nord-Amerika og Sibir finnes verdens nordligste skoger rundt 74° N, (Tikhomirov 1970, Tuhkanen 1993, Grigorev et al. 2013), noe som er mer enn 300 km lengre nord enn i Finnmark.

I Sibir følger skoggrensen en linje mer eller mindre parallelt med den arktiske kysten fra vest til øst, over en avstand på mer enn 5 500 km. Skoggrensens avstand til kysten varierer, men noen steder kan den være 1 000 km. I Finnmark er tilsvarende avstand stort sett mindre enn 1 km. Nord for den arktiske klimatiske skoggrensen fins det flere steder en mer enn 500 km bred vegetasjonssone (MacDonald et al. 2008), mens i Finnmark er avstanden mellom skoggrensen og Barentshavet stort sett mindre enn 5 km.

Generelt er det antatt at den arktiske skoggrensen sammenfaller noenlunde med en juli-isoterm på 10 °C (Callaghan et al. 2002a,b, Holtmeier 2003), men tallrike studier viser relativt store avvik. Lokale



**Figur 3.** Kystlynghei ved Båtsfjord (70,6° N, 29,7° Ø) i Finnmark. Er den boreal eller arktisk?

*Coastal heath at Båtsfjord Northernmost Norway (70,6° N, 29,7° E). Does it belong to the Boreal or Arctic biome? (Photo G. Bandekar).*



**Figur 4.** Heivegetasjon på Nordkapp-platået (300 m o.h., 71,2° N, 29,1° Ø). Fra det relativt flate platået stuper fjellsidene bratt ned mot havet. Tilhører området Arktis, Boreal eller Alpin? Vegetasjon, jordsmonn, luft- og jordtemperaturer skiller seg lite fra heiene langs kysten, men skiller seg i stor grad fra arktiske områder på Spitsbergen og Bjørnøya (Bandekar 2018).

*Heath vegetation at the Nordkapp plateau (300 m a.s.l., 71,2° N, 29,1° E). From the flat plateau, the terrain descends steeply down to the Barents Sea. Should the area be included in the Arctic, Boreal or Alpine biome? Vegetation, soil, air and soil temperatures are almost identical to the lowland heaths along the coast, but highly different from the Arctic heaths on Bear Island and Spitsbergen (Bandekar 2018).*

og regionale studier har påvist at midlere juli lufttemperatur ved skoggrensene varierer mellom 9 og 13 °C (Chernov & Matveyeva 1997, Tuhkanen 1982, 1993, Malyshev 1993, Körner 1998, MacDonald et al. 2008, Brandt 2009).

Undersøkelser mange steder viser at temperaturene synker gradvis mot nord med rundt 0,4 °C for hver breddegrad (Odland 2015). En tre graders forskjell i temperaturen, som angitt over, kan derfor representere en avstand på 7 breddegrader eller ca. 800 km. Dette kan indikere at midlere julitemperatur er en lite brukbar verdi for å predikere skoggrensen,

noe som er påpekt av bl.a. Böcher (1979), Tikhomirov (1970) og Körner (1998, 2007).

Nordenskiöld-linjen forsøker å forklare den nordlige skoggrensen ut fra både midlere juli- og januartemperatur. Den forbedrer relasjonen mellom skogenes utbredelse og temperaturforholdene. Modellert potensiell skoggrense vil etter dette ligge godt nord for kysten av Finnmark og Kola, og dette ekskluderer både Finnmark og Kola fra Arktis (Nordenskiöld & Mecking 1928, Polunin 1951).

Flere faktorer kan være årsaken til den store variasjonen i midlere juli lufttemperatur ved skog-



**Tabell 1.** Luft- og jordtemperaturvariabler målt i skogsbestander og heisamfunn gjennom ett år (Bandekar et al. 2017, Bandekar 2018). BF=under skoggrensa, AF=over skoggrensa. Siste kolonne viser forkortelser for engelsk term.

*Air and soil temperature variables measured in forests and heaths during one year (Bandekar et al. 2017, Bandekar 2018). Abbreviations: AST=Average annual soil temperature (°C). AAT=Average annual air temperature (°C). JulyA=Average July air temperature (°C). JulyS=Average July soil temperature (°C). GSST=Average soil temperature during the growing season (°C). GSAT=Average air temperature during the growing season (°C). STHS/ATHS=Heat sum (sum of all daily average soil and air temperatures  $\geq 5$  °C) respectively (degree days). STFS/ATFS=Frost sum (sum of all daily average soil and air temperatures  $\leq 0$  °C) respectively (degree days). SF=Soil frozen period (number of days when soil temperature was  $\leq 0$  °C). SGS=Start of growing season (measured as the day of the year when soil temperature rose to 5 °C for five consecutive days). GSL(S)=Growing season length (measured as the number of days between SGS and the day of the year when soil temperatures dropped below 5 °C). GSL(A)=Growing season length (measured as the number of days between SGS and the day of the year when air temperatures dropped below 5 °C). BF=below forest limit, AF=above forest limit.*

Temperaturvariabler/ Temperature variables	Heier / Heaths		Skoger / Forests			Abbe- viations
	BF	AF	Nord-Norge N Norway	Vest-Norge W Norway	Øst-Norge E Norway	
Antall bestander / No. of samples	9	14	28	49	49	
Middel høyder (m o.h.)	65±54	300±26	88±51	750±53	1085±37	Alt
Årsmiddel (jord, °C)	2,8±0,3	2,7±0,5	3,9±0,4	3,5±0,5	2,9±0,5	AST
Årsmiddel (luft, °C)	2,8±0,4	2,4±0,7	2,5±0,7	2,4±1,0	-0,8±0,3	AAT
Juli (jord, °C)	10,4±1,1	11,1±1,0	11,1±1,0	10,6±1,0	9,5±0,9	JulyS
Juli (luft, °C)	11,5±0,7	10,7±1,0	12,0±0,9	11,9±1,1	11,6±0,4	JulyA
Varmesum (jord) (daggrader > 5 °C)	1063±120	960±80	1202±153	1142±163	915±133	STHS
Varmesum (luft) (daggrader > 5 °C)	1200±60	1100±135	1230±90	1317±190	1088±60	ATHS
Frostsum (jord) (daggrader < 0 °C)	-170±110	-150±150	-217±61	-57±82	-53±72	STFS
Frostsum (luft) (daggrader < 0 °C)	-370±70	-400±100	-525±157	-654±130	-1486±53	ATFS
Frostdager (jord < 0 °C)	110±40	90±60	174±42	70±56	65±64	SF
Start av vekstperioden (jordtemp. > 5 °C (dag i året)	160±7	171±12	155±9,8	146±6	155±7	SGS
Vekstsesongens lengde (jordtemp. > 5 °C) (dager)	123±7	109±12	129±11	122±13	108±11	GSL(S)
Vekstsesongens lengde (lufttemp. > 5 °C) (dager)	130±3	129±5	119±6	134±18	115±3	GSL(A)
Vekstsesongens middeltemp. °C (jord)	8,8±0,6	9,0±0,4	9,4±0,6	7,5±0,6	7,0±0,5	GSST
Vekstsesongens middeltemp. °C (luft)	9,4±0,2	8,8±0,8	9,6±0,5	9,0±0,8	8,8±0,4	GSAT
pH	4,5±0,4	4,8±0,5	4,8±0,6			
Ca (mg/100g)	167±109	118±113	215±156			

grensene:

De undersøkte skoggrensene er ikke begrenset av jultemperaturen, men trolig av andre økologiske faktorer, som for eksempel mangel på potensielle voksesteder eller kulturpåvirkning (Dahl 1986, Holtmeier 2003, Holtmeier & Broll 2005, Körner 2007, 2011, 2012). Tuhkanen (1980, 1993) mener at alle ikke-klimatiske miljøfaktorer kan føre til avvik fra potensielt klimatiske skoggrensener i størrelsesorden på ti-talls kilometer, trolig 100 km i ekstreme tilfeller.

Avvikende julimidler ved skoggrensen mellom kontinentale og oseaniske/maritime områder er spesielt påpekt i mange økologiske undersøkelser (Lavoie & Payette 1994, Grace 1997, Kullman 1988, Malyshev & Nimis 1997, Crawford 2000, MacDonald et al. 2007, Richardson & Friedland 2009, Körner 2012 og Irl et al. 2015). I en global undersøkelse av temperaturforholdene i skoggren-

ser ekskluderte Körner (1998) oseaniske områder i Scotland og Norge på grunn av deres lave høyder sammenlignet med i kontinentale områder. Han mente at midlere juli lufttemperatur var en lite brukbar faktor for å forklare skoggrense når regioner med ulike klimakarakterer ble sammenlignet. Et oseanisk og et kontinentalt klima kan ha den samme middeltemperaturen, men på grunn av større temperaturamplitude i kontinentale områder, vil maksimaltemperaturene være høyere.

Flere forskere har funnet at skoggrensene forklares best ved maksimumstemperaturen (Brockmann-Jerosch 1919, Perttu 1972, Odland 1996). Fysiologisk er dette fenomenet forklart av studiene til bl.a. Dahl & Mork (1959) og Mork (1968). Mange temperaturvariabler kan relateres til en skoggrense (Körner & Hiltbrunner 2017), og mange av disse (tabell 1) forklarer skoggrensen bedre enn midlere



**Figur 5.** Eksempel på frodig bjørkeskog på en sørvendt og vindbeskytta dalside ved Kjøllefjord (70,56° N, 27,23° Ø). Bildet viser at de edafiske og topografiske forhold begrenser skogenes utbredelse. Foto: G. Bandekar.

*Dense birch forests in a south-facing, wind-protected mountain slope (Kjøllefjord, 70.56° N, 27.23° E). The picture indicates that edaphic and topographic conditions restrict forest distribution.*

juli lufttemperatur (Bandekar 2018).

Sterk vindpåvirkning i maritime områder kan også medføre at skog mangler i områder hvor lufttemperaturen generelt kan være tilfredsstillende (Böcher 1979, Tuhkanen 1993, Kullman 2005).

### Klimatisk skoggrense i Finnmark?

Siden det har blitt lagt så stor vekt på skoggrensene for å skille mellom biomer, må det klargjøres om de aktuelle grensene er bestemte av klimaet (temperaturene) eller ikke. Generelt er det velkjent at skogens kan være begrenset av mange faktorer, og klima vil bare være den kritiske faktoren hvis andre faktorer som substrat, topografi eller menneskelig påvirkning, hindrer trevekst mot høyden eller mot nord (Holtmeier 2003, Holtmeier & Bröll 2005). Körner (2012) og Körner et al. (2011) påpeker spesielt at en «sann» klimatisk bestemt skoggrense ikke nås der topografi og fjellhøyde forhindrer at skogene når sine potensielle høydegrensene. I den nordlige hemisfæren er det påvist en lineær sammenheng mellom skoggrensens høyde over havet og breddegraden. Flere studier har funnet en reduksjon av skoggrensen på mellom 75 og 100 m per breddegrad (Odland 2015). Lengst nord i Finnmark er det imidlertid en brå reduksjon i skoggrensen fra ca. 200 m o.h. og ned til havnivå over en distanse på få kilometer (Haapasaari 1988, Moen 1998, Bandekar & Odland 2018). Dette er også en indikasjon på at det er topografien (mangel på fjell) og ikke temperaturene som begrenser skogenes nordgrense.

Finnmarkskysten har en topografisk svært variert kyststripe med vikene og fjorder. Bratte fjellsider strekker seg de fleste stedene ned mot Barentshavet, og fjellene er for det meste lavere enn 300 m. Figur 5–8 gir eksempler på variasjon i utforming av bjørkeskoger i de nordlige delene av Finnmark. Både bildene og de økologiske undersøkelsene av disse (Bandekar & Odland 2017) viser at de topografiske forholdene er viktige. Fastlands-Norge strekker seg bare til ca. 71° N, og dette begrenser selvsagt utbredelsen av både bjørkeskog og annen vegetasjon nordover (Ahti et al. 1968). Data fra meteorologiske stasjoner i de ytre kyststrøkene av Finnmark karakteriseres ved lave sommertemperaturer (midlere julitemperatur rundt 10 °C), relativt høye vintertemperaturer (midlere januar temperatur rundt –5 °C), en midlere årstemperatur rundt 2 °C, og mye vind.

Et viktig spørsmål i denne sammenhengen er hvordan en klimatisk bestemt skoggrense skal kunne skilles fra en som ikke er begrenset av klimaet. Dette temaet diskuteres av Ellenberg (1988), og han hevder at en klimatisk definert skoggrense skal være karakterisert av en overgangssone der trærne blir gradvis mindre og står mer spredt. Det skyldes at klimaet blir mer ugunstig, og siden temperaturene er høyest nær bakken vil «trærne» kun overleve som små enkeltbusker eller i tette kratt. Tilsvarende mønstre har vært beskrevet ved overgangen mellom Boreal og Arktis, både i Nord-Amerika (Payette & Lavoie 1994, Arseneault & Payette 1997, Körner 1998) og Sibir (Kremenetski et al. 1998).



**Figur 6.** Eksempel på lavt bjørkekratt like over fjorden (Sørøya, 70,36° N, 22,08° Ø). Trolig er både vind og temperaturforholdene ugunstige slik at skog ikke utvikles. Foto: G. Bandekar.

*Low-growing birch shrubs along a fjord at the Sørøya Island (70.36° N, 22.08° E). High wind pressure and adverse temperatures probably restrict forest development.*

Noen steder danner heivegetasjon en smal brem ut mot havet. Innenfor den ytre kyststripen finnes daler omgitt av bratte dalsider, og på vindbeskytta lokaliteter opptrer de nordligste forekomstene av skogbestander eller ofte spredte, store enkelttrær. På grunn av topografien er det derfor ikke noen sammenhengende skoggrense i kystområdene basert på strikte skog- og skoggrensedefinisjoner.

### Undersøkelser av luft- og jordtemperatur i de nordligste delene av Finnmark

Det har nylig blitt utført undersøkelser av jordsmonn og temperaturforhold i bjørkeskoger og kysttheier langs nordkysten av Finnmark (Bandekar 2018). Luft- og jordtemperaturer ble samlet inn fra 28 skogsbestander i de nordlige delene av Finnmark, fra Sørøya, Kvaløya, Porsangerhalvøya, Magerøya, Nordkinnhalvøya og Varangerhalvøya (Bandekar & Odland 2017). I de samme områdene ble det også undersøkt 23 heisamfunn, både over og under skoggrensa, samt nord og sør for skoggrensa. Dataloggere ble gravd ned til mellom 5 og 10 cm under overflaten, og de registrerte temperaturer to ganger i døgnet (Bandekar 2018). Fra bestandene ble det også samlet inn jordprøver for videre kjemiske analyser. Daglige, interpolerte (gridded) lufttemperaturer ble beregnet ved meteorologisk institutt fra den samme perioden. Basert på innsamling av temperaturdata gjennom ett år ble flere ulike temperaturvariabler estimert (tabell 1). Temperaturer ble registrert fra juli 2016 til august

2017, en periode da lufttemperaturer var ca. 1 °C høyere enn i gjeldende normalperiode (1961–1990). Data fra tilsvarende undersøkelser i Sør-Norge er tatt med for en sammenligning. To områder i vest, and fem områder i sørøst ble undersøkt i perioden 2015–2016 (Bandekar et al. 2017). Også i denne perioden var lufttemperaturer i undersøkelsesperioden ca. 1 °C høyere enn i normalperioden.

Verdiene viser generelt at temperaturvariabler fra finnmarkskysten var høyere enn angitt fra arktiske områder som tidligere beskrevet, og at det i bestandene kunne være store forskjeller mellom luft- og jordtemperaturer. Tidligere undersøkelser viser at forskjeller i vekstbetingelser kan være bedre forklart av jordtemperaturer enn av lufttemperaturer (Graae et al. 2011, Odland et al. 2017). Sullivan (2016) påpeker bl.a.: «In my opinion, the key to understanding the limits to tree growth and treeline position in the Arctic lies belowground».

Årsmiddeltemperaturer lå i de fleste undersøkte bestandene over 2,5 °C, noe som indikerer at det ikke finnes permafrost i kystområdene. De nordligste forekomstene av permafrost er registrert over 350–450 m o.h. i borehull i den sørvestlige delen av Varangerhalvøya (70° N, 25° Ø; Fabrot et al. 2008, Isaksen et al. 2008). For vegetasjonen er det imidlertid uvesentlig om det finnes permafrost på større dyp (Halvorsen et al. 2008).

Midlere jultemperatur viste relativt små forskjeller mellom de undersøkte bestandene. Både luft- og jordtemperaturer i de nordligste skogene var nesten identiske med det som ble registrert i vestnorske alpine økotoner, men høyere enn i de østnorske

(tabell 1). Varmesummen i jorda var spesielt mye høyere i nord enn i sør. Vekstsesongens lengde ved skoggrensen, definert ut fra jordtemperaturene var mer enn to uker lengre i nord enn i Sørøst-Norge.

Data fra de undersøkte 28 skogsbestandene i Finnmark indikerer at de ikke er begrenset av jordtemperaturene, vekstperiodens lengde eller varmesummen. Verdien er høyere enn i de alpine skoggrensekotonene i innlandsområder i Sør-Norge, og mer like det som ble registrert i de oseaniske vestnorske områdene. Gjennomsnittlig SWI målt i alle undersøkte bestander gav en middelverdi på  $41,7 \pm 4,8$  °C (Bandeckar et al. 2017), noe som er mye høyere enn det som er beskrevet fra arktiske områder (inkludert subsone E).

Temperaturvariabler fra heivegetasjon, både over og under skoggrensa samt nord og sør for denne, viste svært små forskjeller. Vekstperiodens lengde i de undersøkte heiene, basert på antall dager med jordtemperatur over 5 °C, var for det meste over 110 dager hvilket er ca. en måned lengre enn angitt fra arktiske områder. Antall dager med frost i jorda var for det meste under 100 dager, og midlere årstemperatur i jorda over 2,5 °C (Bandeckar 2018). Dette viser at temperaturvariabler i jord og luft i kystområdene var høyere enn det som karakteriserer Arktis.

## Variasjoner i klima og vegetasjon i Finnmark etter siste istid

For å belyse sammenhenger mellom dagens klima og vegetasjon og mulige endringer i framtiden, er kunnskap om forholdene i tidligere tider nyttig. Det finnes flere vegetasjonshistoriske undersøkelser fra de nordligste kyststrøkene, både i Norge og i Sibir, som beskriver utviklingen etter at isen trakk seg tilbake etter siste istid. Det er påvist store floristiske endringer fra den senglasiale perioden og gjennom Holocene, og mikrofossiler indikerer stor klimatisk variasjon, bl.a. ved Jansvatn (figur 8; Birks et al. 2012).

Smeltingen av isdekket langs den nordligste kysten i Finnmark startet for ca. 14 600 år siden (Romundset et al. 2011). De påfølgende tusenårene var temperaturene variable og vekslende mellom perioder med bjørkeskog og perioder nesten uten vegetasjon. Den tidligste vegetasjonen i området lignet trolig det en i dag beskrives som polarørken (Birks et al. 2012).

Bjørk innvandret for mellom 10 100–9 380 år siden, fra sør eller fra øst (Aas & Faarlund 2001, Birks et al. 2012). I yngre Dryas-stadialen (som varte mellom 12 400–11 500 før nåtid), ble tem-

peraturene forverret. Basert på mikrofossiler er midlere julitemperatur estimert til å ligge mellom 3 og 4 °C (Birks et al. 2012). Da har forholdene trolig igjen vært slik som vi i dag finner i områder med polarørken langt nord i Arktis (Arktisk sub-sone A i CVAM Team 2003). Isranden ekspanderte da mange steder mer enn 500 km sørover (Huntley et al. 2013).

I overgangen mot Holocene ble det en rask temperaturøkning estimert til mer enn 3 °C. Dette betinget utvikling av en arktisk tundra-lignende dvergbuskvegetasjon. Temperaturene fortsatte å øke utover i Holocene til midlere julitemperaturer mellom 10 og 11 °C ca. 10 000 før nåtid. I den varmeste perioden hadde bjørk- og furuskoger stor utbredelse trolig i hele Finnmark (Seppä et al. 2002a,b, Birks et al. 2012, Huntley et al. 2013). Etter ca. 9 300 før nåtid ble tettheten og utbredelsen av bjørkeskogene redusert, noe som har vært forklart ved økt vindpress og en liten senkning av temperaturene (Birks et al. 2012).

Rundt 8 200 år før nåtid inntraff igjen kaldere perioder (Seppä et al. 2009, Salonen et al. 2011), og bjørkeskogene trakk seg sørover. For ca. 7 300 år siden ble det igjen et skifte mot varmere klima, og siden den tid har det trolig kontinuerlig vært bjørkeskoger i de nordligste delene av Finnmark. Ifølge Huntley et al. (2013) fins skogsbestandene lengst nord på lokalklimatisk gunstige steder i landskapet, og de antas å være relikter fra tidligere Holocene perioder da både bjørk og furuskoger hadde sin største utbredelse.

I varmetiden, for ca. 7 000 år siden, gikk den polare tregrensa i Sibir flere hundre km lengre nord enn i dag (MacDonald et al. 2008). Klimamodeller indikerer at den arktiske skoggrensen vil kunne «vandre» flere hundre kilometer nordover i framtiden som en følge av temperaturøkningene (Scott et al. 1997, MacDonald et al. 2008).

## Problemer ved bruk av skoggrenser for å definere Arktis

Tre- og skoggrenser er uten tvil de mest undersøkte artsgrensene i verden. I mer enn hundre år har forskere forsøkt å finne klimatiske indikatorer som kunne forklare skoggrensene, men fortsatt har vi ikke noen entydig modell. Det skyldes ofte at mange ulike økologiske og topografiske faktorer kan være begrensende, som beskrevet tidligere. Det er så store og mange økologiske forskjeller mellom oseaniske og kontinentale områder at det blir vanskelig å sammenligne relasjoner mellom temperaturforhold og planteutbredelse mellom dem

**Figur 7.** Skogsområde ved Berlevåg i Finnmark (70,9° N, 29,1° Ø). Tette skogsbe-stander i en sørvendt dalside beskyttet fra sterkt vindpress. Foto: G. Bandekar.

*Forest area at Berlevåg, Northernmost Norway (70.9° N, 29.1° E). Dense birch forests in the south-facing valley slopes, protected from strong wind pressure.*



**Figur 8.** Område ved Jansvatnet ved Hammerfest (52,6 m o.h., 70,7° N, 23,7° Ø). I den sørvendte dalsida finnes en tett, storvokst skog med trær som er mer enn 70 år gamle. Årsmiddletemperaturer var 4,0 °C i jord og 3,0 °C i luft (Bandekar & Odland 2017). Sediment-kjerner fra vannet ble undersøkt av Birks et al. (2012). Bjørkeskogen ble etablert for ca. 10 000 år siden, men vegetasjonen i området vekslet gjennom de senglasielle og holocene periodene. Analyser av pollen og fjærmygg indikerer at sommertemperaturene har variert mellom ca. 3 °C og 11 °C.

*Area around the Jansvatn lake close to the Hammerfest city (52.6 m a.s.l., 70.7° N, 23.7° E), the northernmost city in the world. The south-facing slope has a tall and dense forest with trees more*



*than 70 years old. Average annual soil and air temperature was 4.0 °C in the soil and 3.0 °C in the air (Bandekar & Odland 2017). Sediment-cores from the lake were investigated by Birks et al. (2012). The birch forests in the area were established some 10,000 years ago, but the vegetation in the area changed considerably during the late glacial and Holocene periods. Pollen and Chironomid inferred temperatures indicate summer temperature variations between ca. 3 °C and 11 °C.*

(Grace 1997, Körner 1998, Crawford 2000). Flere forskere har derfor advart mot generell bruk av skoggrensener for å skille mellom biomer dersom de ikke er klimatisk definert (Böcher 1979, Hämet-Ahti 1979, Jobaggy & Jackson 2000, Körner et al. 2003, Holtmeier 2003, Körner et al. 2011).

Å bare bruke skoggrensener for å definere en arktisk sone kan skape mange problemer og paradokser. Noen av disse er diskutert nedenfor:

Langs det mest av norskekysten finnes det en ytre, eksponert kyststripe uten skog. Et viktig spørsmål blir da hvor langt mot sør grensen for

«Arktis» skal trekkes, og hvilke kriterier som skal benyttes for å definere denne grensen (se figur 1). Det foreligger ikke noen forsøk på å beskrive mulige floristiske og økologiske forskjeller i heivegetasjonen fra Finnmark og sørover.

Dersom skogene lengst nord definerer Arktis, vil det medføre at nordgrensen for den nordboreale sonen (Moen 1998) bare har en utstrekning på ca. 1 breddegrad fra Alta (70° N). Ellers har de fleste boreale sonene en utstrekning på ca. 3 breddegrader både i Norge (Moen 1998) og store deler av Nord-Amerika og Nord-Russland (Hämet-Ahti 1981, Tuhkanen 1984).

Forekomst av en økoton er et karakteristisk trekk for overganger mellom klimatisk definerte biomer. I de nordligste skogsområdene i Norge finnes det imidlertid ikke noen markert økoton (Bandekar & Odland 2017).

Skog mangler langs kysten både på Island og de sørligste delene av Grønland. På Grønland finnes det bjørkeskoger i de midtre fjordområdene, men de mangler både i den ytre kystsonen og innerst i fjordene (Ødum 1979). I slike områder vil det da være et problem å skille mellom arktiske og boreale områder ved bruk av skoggrensene. Brandt (2009) og Walker et al. (2005) mener at både de nordligste delene av Island og de sørligste delene av Grønland må defineres som boreale, og ifølge Moen (1998) er de nordboreale.

Klimamodeller indikerer at den arktiske skoggrenseøkotonen vil kunne trekke opp til 400 km (mer enn 3 breddegrader) nordover i løpet av dette århundre på grunn av de globale klimaendringene (Hughes 2000, ACIA 2005, Harper et al. 2011). Ifølge MacDonald et al. (2008) lå den nordligste skoggrensen i Sibir mange steder mer enn 200 km lengre nord i de varmeste periodene etter siste istid enn nå, og i framtiden vil den trolig forflyttes mot der den lå i den holocene varmetiden. Bjørkeskogene i Finnmark har imidlertid ingen mulighet til å «vandre» nordover uansett hvor mye temperaturene stiger. Vil da kystområdene forbli «arktiske» uansett hvor stor temperaturøkningen blir?

## Konklusjoner

Dersom Arktis skal defineres som et bioklimatisk biom, vil ikke kystområdene i Finnmark kunne innlemmes i denne. Denne konklusjonen er trukket på bakgrunn av en gjennomgang av både tidligere og nyere data. De viktigste faktorene som ekskluderer Arktis fra Norge er:

Luft- og jordtemperatur er generelt høyere og vekstperiodens lengde lengre enn det som er angitt

fra arktiske områder. Gjennomsnittlig SWI målt i alle undersøkte bestander hadde en middelvei på  $41,7 \pm 4,8$ , mens verdien som er angitt fra arktiske områder er lavere enn 30.

Utbredelsen av trær og skoger i de nordligste delene av Norge synes i stor grad å være begrenset av mangel på høye fjell og tilgjengelige landområder, og ikke av klimatiske faktorer. Årsmiddeltemperaturen i undersøkte skogsbestander var  $> 2,5$  °C både i luft og jord, vegetasjonsperiodens lengde  $> 120$  dager med en middeltemperatur  $> 9,4$  °C. Dette er høyere enn det som er målt fra arktiske skoggrenseøkotoner i Nord-Amerika og Sibir.

Det finnes ikke noen sammenhengende skoggrense med gradvise reduksjoner i bestandsstørrelse og trehøyde slik de er beskrevet fra områder med klimatisk definerte skoggrenser. Dermed finnes det heller ingen arktisk skoggrenseøkoton som i andre områder er beskrevet å være opptil 300 km bred i nord-sør-retning.

Luft- og jordtemperaturer i skogsbestandene i Finnmark var høyere enn det som er målt fra alpine skoggrenseøkotoner i Sørøst-Norge, men noenlunde like temperaturer målt i økotoner Sørvest-Norge.

Ingen planter har sine røtter i kontakt med permafrost på fastlandet, kanskje unntatt de som vokser på palser.

Kystvegetasjonen i Finnmark domineres av lyngheier som vokser på et substrat med lav pH, i motsetning til heivegetasjon i Arktis som vesentlig finnes på substrat med høyere pH. Årsmiddeltemperaturen var  $> 2,5$  °C både i luft og jord, vegetasjonsperiodens lengde  $> 120$  dager med en middeltemperatur  $> 8,8$  °C, alle verdier høyere enn angitt fra Arktis.

Det finnes arktiske planter i Finnmark, men de er så sjeldne at de har liten indikativ verdi for å skille ut et arktisk biom. Boreale planter dominerer i lavlandet.

Dette er en konklusjon en rekke forskere som har studert områder innen den nordlige hemisfæren har kommet fram til tidligere. Hvorfor ikke bruke inndelingen til Ahti et al. (1968) fullt ut og definere kystområdene i Finnmark som oseaniske seksjoner av den nordboreale sonen?

## Kilder

- Aas, B. & Faarlund, T. 1995. Skoggrenseutviklingen i Norge, særlig i det 20. århundre. *AmS-Varia* 24: 89-100.
- Aas, B. & Faarlund, T. 2001. The Holocene history of the Nordic mountain birch belt. S. 5-22 i Wielgolaski, F.E. (red.): *Nordic mountain birch ecosystems*. Parthenon Publishing Group, London, UK.
- ACIA 2005. *Impacts of a warming Arctic: Arctic climate impact assess-*

- ment. Cambridge, Cambridge University Press.
- Ahti, T. 2011. Criteria for delimitation and subdivision of the boreal zone in different regions of Eurasia and North America. S. 10-11 i Talbot, S. (red.): Papers from the CAFF flora group (CFG) and Circumboreal Vegetation Map (CBVM) Workshop 2009-2010. CAFF International Secretariat. CAFF Proceedings Series Report Nr. 1.
- Ahti, T., Hämet-Ahti, L. & Jalas, J. 1968. Vegetation zones and their sections in northwestern Europe. *Annales Botanici Fennici* 5: 169-211.
- Arseneault, D. & Payette, S. 1997. Reconstruction of millennial of density dependence and climatic variation. *Ecography* 23: 437-443.
- Bakkestuen, V., Erikstad, L. & Halvorsen, R. 2008. Step-less models for regional variation in Norway. *Journal of Biogeography* 35: 1906-1922.
- Bandekar, G.B. 2018. Importance of air and soil temperatures for bioclimatic delimitations in Norwegian mountains. PhD dissertation, University of South-Eastern Norway 4.
- Bandekar, G., Skeie, G., Dvorak, Z. & Odland, A. 2017. Vegetation, soil- and air temperature studies within alpine treeline ecotones of southern Norway. *Oecologia Montana* 26: 19-32.
- Bandekar, G. & Odland, A. 2017. Ecological characterization of northernmost birch forests and treeline ecotones in Norway. *Phytocoenologia* 47: 111-124.
- Bliss, L.C. 1997. Arctic ecosystems of North America. S. 551-683 i Wielgolaski, F.E. (red.): Polar and alpine tundra. *Ecosystems of the World* 3.
- Birks, H.H., Jones, V.J., Brooks, S.J., Birks, H.J.B., Telford, R.J., Juggins, S. & Peglar, S.M. 2012. From cold to cool in northernmost Norway: Lateglacial and early Holocene multi-proxy environmental and climate reconstructions from Jansvatnet, Hammerfest. *Quaternary Science Reviews* 33: 100-120.
- Blüthgen, J. 1970. Problems of definition and geographical differentiation of the Subarctic with special regard to northern Europe. *Ecology of the subarctic regions*, Proceedings, UNESCO. S. 11-33.
- Bonan, G.B. & Shugart, H.H. 1989. Environmental factors and ecological processes in Boreal forests. *Annual Review of Ecology and Systematics* 20: 1-28.
- Brandt, J.P. 2009. The extent of the North American Boreal zone. *Environmental Review* 17: 101-161.
- Brockmann-Jerosch, H. 1919. Baumgrenze und Klimacharakter. Pflanzengeographische Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme 6.
- Böcher, T.W. 1979. Birch woodlands and tree growth in southern Greenland. *Ecography* 2: 218-221.
- Callaghan, T.V., Crawford, R.M.M., Eronen, M., Hofgaard, A., Payette, S., Rees, W.G., Skre, O., Sveinbjörnsson, B., Vlassova, T.K. & Werkman, B.R. 2002a. The dynamics of the tundra-taiga boundary: an overview and a coordinated and integrated approach to research. *Ambio Special Report* 12: 3-5.
- Callaghan, T.V., Werkman, B.R. & Crawford, R.M. 2002b. The tundra-taiga interface and its dynamics: concepts and applications *Ambio Spec No* 12: 6-14.
- Callaghan, T.V., Björn, L.O., Chernov, Y., Chapin, T., Christensen, T.R., Huntley, B., Ims, R.A., Johansson, M., Jolly, D., Jonasson, S., Matveyeva, N., Panikov, N., Oechel, W., Shaver, G., Elster, J., Henttonen, H., Laine, K., Taulavuori, K., Taulavuori, E. & Zöckler, C. 2004. Biodiversity, distributions and adaptations of Arctic species in the context of environmental change. *Ambio* 33: 404-17.
- CAVM Team. 2003. Circumpolar Arctic Vegetation Map. 1:7,500,000 scale, Conservation of Arctic Flora and Fauna (CAFF). Map No. 1. U.S. Fish and Wildlife Service, Anchorage, Alaska.
- Chernov, Y.I. & Matveyeva, N.V. 1997. Arctic ecosystems in Russia. S. 361-508 i Wielgolaski, F.E. (red.): Polar and alpine tundra. *Ecosystems of the World* 3.
- Cramer, W. 2002. Biome models. S. 166-171 i Mooney, H.A. & Canadell J.G. (red.): The earth system: biological and ecological dimensions of global environmental change. *Encyclopedia of global environmental change*. J. Wiley & Sons, Ltd. Chichester.
- Crawford, R.M.M. 2000. Ecological hazards of oceanic environments. *New Phytologist* 147: 257-281.
- Dahl, E. 1986. Zonation in arctic and alpine tundra and fellfield ecobiomes. S. 35-62 i Polunin, N. (red.): *Ecosystem Theory and Application*. Wiley, Chichester.
- Dahl, E. & Mork, E. 1959. Om sambandet mellom temperatur, ånding og vekst hos gran (*Picea abies* (L.)). *Meddelelser fra det norske forsøksvesen* 53: 83-93.
- Dahl, E., Elven, R., Moen, A. & Skogen, A. 1986. Vegetasjonsregioner. Nasjonalatlas for Norge. Hovedtema 4; Vegetasjon og dyreliv, kartblad 4.1.1. Statens Kartverk, Hønefoss.
- Ellenberg, H. 1988. *Vegetation Ecology of Central Europe*, 4th edn. Cambridge University Press, Cambridge.
- Elvebakk, A. 1985. Higher phytosociological syntaxa on Svalbard and their use in subdivision of the Arctic. *Nordic Journal of Botany* 5: 273-284.
- Elvebakk, A. 1999. Bioclimatic delimitation and subdivision of the Arctic. S. 81-112 i Nordal, I. & Razzhivin, V.Y. (red.): The species concept in the High North - A Panarctic Flora Initiative. Det Norske Videnskaps-Akademi. 1. Matematisk-naturvitenskapelig klasse, skrifter 38, Oslo.
- Elvebakk, A., Elven, R. & Razzhivin, V.Y. 1999. Delimitation, zonal and sectorial subdivision of the Arctic for the Panarctic Flora project. S. 375-386 i Nordal, I. & Razzhivin, V.Y. (red.): The species concept in the High North - A Panarctic Flora Initiative. Det Norske Videnskaps-Akademi. 1. Matematisk-naturvitenskapelig klasse, skrifter 38, Oslo.
- Elven, R., Murray, D.F., Razzhivin, V.Y. & Yurtsev, B.A. 2011. Annotated Checklist of the Panarctic Flora (PAF): Vascular Plants Natural History Museum, University of Oslo. (<http://nhm2.uio.no/paf/>).
- Eurola, S. 1974. The plant ecology of Northern Kiölen, arctic or alpine? *Aquilo Ser. Bot.* 13: 10-22.
- Farbrot, H., Isaksen, K. & Etzelmüller, B. 2008. Present and past distribution of mountain permafrost in Gaissane Mountains, Northern Norway. S. 427-432 i Kane, D.L. & Hinkel, K.M. (red.): *Proceedings Vol. 1*, Institute of Northern Engineering, University of Alaska Fairbanks, ISBN 978-0-9800179-2-2.
- Fischer, Z. 1995. Bioenergetic description of selected tundra soils in Hornsund, Svalbard. *Polish Polar Research* 16: 213-232.
- Gisnås, K., Etzelmüller, B., Lussana, C., Hjort, J., Britta, A., Sannel, K., Isaksen, K., Westermann, S., Kuhry, P., Christiansen, H.H., Frampton, A. & Åkerman, J. 2016. Permafrost Map for Norway, Sweden and Finland. *Permafrost and Periglacial Processes* 28. DOI.org/10.1002/ppp.1922.
- Graae, B.J., De Frenne, P., Kolb, A., Brunet, J., Chabrierie, O., Verheyen, K., Pepin, N., Heinken, T., Zobel, M., Shevtsova, A., Nijs, I. & Milbau, A. 2011. On the use of weather data in ecological studies along altitudinal and latitudinal gradients. *Oikos* 121: 3-19.
- Grabherr, G., Nagy, L. & Thompson, D.B.A. 2003. Overview: An outline of Europe's alpine areas. S. 3-12 i Nagy, L., Grabherr, G., Körner, Ch. & Thompson, D.B.A. (red.): *Alpine biodiversity in Europe*.

- Berlin, Springer.
- Grace, J. 1997. The oceanic tree-line and the limit for tree growth in Scotland. *Botanical Journal of Scotland* 49: 223-236.
- Grace, J., Berninger, F. & Nagy, L. 2002. Impacts of climate change on the tree line. *Annals of Botany*, 90: 537-544.
- Grigorev, A.I., Moiseev, P.A. & Nagimov, Z.Y. 2013. Dynamics of the timberline in high mountain areas of the nether-polar Urals under the influence of current climate change. *Russian Journal of Ecology* 44: 312-323.
- Haapasaaari, M. 1988. The oligotrophic heath vegetation of northern Fennoscandia and its zonation. *Acta Botanica Fennica* 135: 1-219.
- Halvorsen, R., Bryn, A., Erikstad, L. & Lindgaard, A. 2015. Natur i Norge NiN Versjon 2.0.0. Artsdatabanken, Trondheim.
- Halvorsen, R., Elvebakk, A., Elven, R., Erikstad, L., Gaarder, G., Moen, A., Mortensen, P. B. 2008. Regional variasjon og bioklimatiske inndelinger. *Naturtyper i Norge. Bakgrunnsdokument 8*: 1-36. Artsdatabanken, Trondheim.
- Hämét-Ahti, L. 1963. Zonation of the mountain birch forest in northernmost Fennoscandia. *Annales Botanici Societatis Zoologicae Botanicae 'Vanamo'* 34: 1-127.
- Hämét-Ahti, L. & Ahti, T. 1969. The homologies of the Fennoscandian mountain and coastal birch forests in Eurasia and North America. *Vegetatio* 19: 208-219.
- Hämét-Ahti, L. 1979. The dangers of using the timberline as the "zero line" in comparative studies on altitudinal vegetation zones. *Phytocoenologia* 6: 49-54.
- Hämét-Ahti, L. 1981. The Boreal zone and its biotic subdivision. *Fennia* 159: 69-75.
- Harper, K.A., Danby, R.K., De Fields, D.L., Lewis, K.P., Trant, A.J., Starzomski, B.M., Savidge, R. & Hermanutz, L. 2011. Tree spatial pattern within the forest-tundra ecotone: a comparison of sites across Canada. *Canadian Journal of Forest Research* 41: 479-89.
- Holdridge, L.R. 1967. Life zone ecology. Tropical Science Center, San José, Costa Rica.
- Holtmeier, F.-K. 2003. Mountain timberlines. Ecology, patchiness, and dynamics. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.
- Holtmeier, F.-K. & Broll, G. 2005. Sensitivity and response of northern hemisphere altitudinal and polar treelines to environmental change at landscape and local scales. *Global Ecology and Biogeography* 14: 395-410.
- Hughes, L. 2000. Biological consequences of global warming: is the signal already apparent? *Trends in Ecology & Evolution* 15: 56-61.
- Huntley, B., Long, A.J. & Allen, J.R.M. 2013. Spatio-temporal patterns in late-glacial and Holocene vegetation and climate of Finnmark, northernmost Europe. *Quaternary science reviews* 70: 158-175.
- Hustich, I. 1960. Plant geographical regions. S. 54-62 i Sømme, A.C.Z. *A geography of Norden: Denmark, Finland, Iceland, Norway, Sweden*. Heinemann, Oslo.
- Irl, S.D.H., Anthelme, F., Harter, D.E.V., Jentsch, A., Lotter, E., Steinbauer, M.J. & Beierkuhnlein, C. 2015. Patterns of island treeline elevation - a global perspective. *Ecography* 38:1-10.
- Isaksen, K., Farbrøt, H., Blikra, L.H., Johansen, B., Sollid, J.L., & Eiken, T. 2008. Five-year ground surface temperature measurements in Finnmark, Northern Norway. *Proceedings of the Ninth International Conference on Permafrost, Fairbanks, Alaska*, s. 789-794.
- Jacobs, J.D., Chan, S. & Sutton, E. 2014. Climatology of the forest-tundra ecotone at a maritime subarctic-alpine site, Mealy Mountains, Labrador. *Arctic* 67: 28-42.
- Jobbagy, E.G. & Jackson, R.B. 2000. Global controls of forest line elevation in the Northern and Southern Hemispheres. *Global Ecology and Biogeography* 9: 253-268.
- Johansson, M., Christensen, T.R., Akerman, H. & Callaghan, T.V. 2006. What determines the current presence or absence of permafrost in the Torneträsk region, a sub-arctic landscape in Northern Sweden. *Ambio* 35: 190-197.
- Kalela, A. 1939. Über Wiesen und Wiesenartige Pflanzengesellschaften auf der Fischerhalbinsel in Petsamo Lappland. *Acta Forestalia Fennica* 48: 1-523.
- Kaplan, E. 1996. *Biomes of the World: Tundra*. Marshall Cavendish Corporation, Hong Kong.
- Kaplan, J.O. et al. 2003. Climate change and Arctic ecosystems. 2. Modeling, paleodata-model comparisons, and future projections. *Journal of Geophysical Research* 108(D19), 8171, DOI:10.1029/2002JD002559.
- Karlsen, S.R. & Elvebakk, A. 2003. A method using indicator plants to map local climatic variation in the Kangerlussuaq/Scoresby Sund area, East Greenland. *Journal of Biogeography* 30: 1469-1491.
- Karlsen, S.R., Elvebakk, A. & Johansen, B. 2005. A vegetation based method to map climatic variation in the arctic-Boreal transition area of Finnmark, northeasternmost Norway. *Journal of Biogeography* 32: 1161-1186.
- Körner, C. 1998. Worldwide positions of alpine treelines and their causes. S. 221-229 i Beniston, M. & Innes, J.L. (red.): *The Impacts of Climate Variability on Forests*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
- Körner, C. 2003. *Alpine plant life: Functional plant ecology of high mountain ecosystems*. 2nd edn. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany.
- Körner, C. 2007. Climatic treelines: conventions, global patterns, causes. *Erdkunde* 61: 316-324
- Körner, C. 2011. Coldest places on earth with angiosperm plant life. *Alpine Botany* 121: 11-22.
- Körner, C. 2012. *Alpine treelines: Functional ecology of the global high elevation tree limits*. Springer, Springer, Basel.
- Körner, C. & Hiltbrunner, E. 2017. The 90 ways to describe plant temperature. *Perspectives in plant ecology evolution and systematics* 30: 16-21.
- Körner, C., Paulsen, J. & Pelaez-Riedl, S. 2003. A bioclimatic characterisation of Europe's alpine areas. S. 13-28 i Nagy, L., Grabherr, G., Körner, C. & Thompson, D.B.A. (red.): *Alpine Biodiversity in Europe*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
- Körner, C. & Paulsen, J. 2004. A world-wide study of high altitude treeline temperatures *Journal of Biogeography* 31:713-732.
- Körner, C., Paulsen, J. & Spehn, E.M. 2011. A definition of mountains and their bioclimatic belts for global comparisons of biodiversity data. *Alpine Botany* 121:73, DOI.org/10.1007/s00035-011-0094-4.
- Koroleva, N.E. 1994. Phytosociological survey of the tundra vegetation of the Kola Peninsula, Russia. *Journal of Vegetation Science* 5: 803-812.
- Kremenetski, C.V., Sulerzhitsky, L.D. & Hantemirove, R. 1998. Holocene history of the northern range limits of some trees and shrubs in Russia. *Arctic and Alpine Research* 30: 317-333.
- Kullman, L. 1988. Holocene history of the forest-alpine tundra ecotone in the Swedish Mountains (central Sweden). *New Phytologist* 108: 101-110.
- Kullman, L. 2005. Wind-conditioned 20th century decline of birch treeline vegetation in the Swedish Scandes. *Arctic* 58: 286-294.
- Lavoie, C., Payette, S. 1994. Recent fluctuations of the lichen-spruce forest limit in subarctic Quebec. *Journal of Ecology* 82: 725-734.



- Löve, D. 1970. Subarctic and subalpine: Where and what? *Arctic and Alpine Research* 2: 63-73.
- MacDonald, G.M., Kremenetski, K.V. & Beilman, D.W. 2007. Climate change and the northern Russian treeline zone. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 363: 2285-2299.
- Malyshev, L. 1993. Levels of the upper forest boundary in northern Asia. *Vegetatio* 109: 175-186.
- Malyshev, L. & Nimis, P.L. 1997. Climatic dependence of the ecotone between alpine and forest orbiomes in southern Siberia. *Flora* 192: 109-120.
- Matveyeva, N.V. 1994. Floristic classification and ecology of tundra vegetation of the Taymyr Peninsula, northern Siberia. *Journal of Vegetation Science* 5: 813-828.
- Mazhitova, G.G. 2008. Soil temperature regimes in the discontinuous permafrost zone in the east European Russian arctic. *Eurasian soil science* 41: 48-62.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.
- Nordenskjöld, O. & Mecking, L. 1928. The geography of polar regions. *Special publications of the American geographic society* 8: 1-359.
- Nordhagen, R. 1966. Botaniske iakttagelser i Finnmark 1930–1939. Ekskursjoner på Magerøya og Sørøya. *Annales Botanici Fennici* 3: 319-332.
- Mork, E. 1968. Økologiske undersøkelser i fjellskogen i Hirkjølen forsøksområde. *Meddelser fra Det Norske Skogforsøksvesen* 93,25: 461-614.
- Odlan, A. 1996. Differences in the vertical distribution pattern of *Betula pubescens* in Norway and its ecological significance. *Paläoklimaforschung* 20: 43-59.
- Odlan, A. 2011. Estimation of the growing season length in alpine areas: Effects of snow and temperatures. S. 85-134 i Smith, J.G. (red.): *Alpine Environment: Geology, Ecology and Conservation*. Nova Science Publishers, New York.
- Odlan, A. 2015. Effect of latitude and mountain height on the timberline (*Betula pubescens* ssp. *czerpanovii*) elevation along the central Scandinavian mountain range. *Fennia* 193: 260-270.
- Odlan, A., Bandekar, G., Hanssen-Bauer, I. & Sandvik, S.M. 2017. Relationships between vegetation, air and soil temperatures on mountain summits. *Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography* 99: 313-326.
- Ogureeva, G.N. 2013. Geographical variants of the Siberian Alpine vegetation of the "Circum-Boreal Vegetation Map". *Journal of Life Sciences* 7: 643-652.
- Payette, S. & Lavoie, C. 1994. The arctic treeline as a record of past and recent climatic changes. *Environmental Review* 2: 135-138.
- Payette, S., Stin, M.-J. & Gamache, I. 2001. The Subarctic forest–Tundra: The Structure of a Biome in a Changing Climate. *BioScience* 51: 709-718.
- Payette, S., Eronen, M. & Jasinski, P. 2002. The circumboreal tundra-taiga interface: Late Pleistocene and Holocene changes. *Ambio Special Report* 12, Tundra-Taiga Treeline.
- Pedlar, J.H., McKenney, D.W., Lawrence, K. & Papadopol, P. 2015. A Comparison of two approaches for generating spatial models of growing-season variables for Canada. *Journal of applied meteorology and climatology* 54: 506-518.
- Perthu, K. 1972. Skoggränsens beroende av olika klimatologiska och topografiska faktorer. *Rapporter och uppsatser Skogshögskolan* 34: 1-91.
- Polunin, N. 1951. The real arctic; suggestions of its delimitation, subdivision and characterization. *Journal of Ecology* 39: 308-315.
- Razzhivin, V.Y. 1999. Zonation of vegetation in the Russian Arctic. S. 81-112 i Nordal, I. & Razzhivin, V.Y. (red.): *The species concept in the High North - A Panarctic Flora Initiative*. Det Norske Videnskaps-Akademi. 1. Matematisk-naturvitenskapelig klasse, skrifter 38, Oslo.
- Regel, K. 1940. Über die Begrenzung von pflanzengeographischen Gebieten. *Mem. Soc. F. Fl. Fenn.* 15: 197-200.
- Regel, K. 1950. Dynamik von Klima und Pflanzendecke in Nordeuropa. *Ber. Geobot. Forsch.Inst. Rübel Zürich* 1949: 11-23.
- Risser, P.G. 1995. The status of the science examining ecotones. *Bioscience*, 45: 318-325.
- Richardson, A.D. & Friedland, A.J. 2009. A review of the theories to explain Arctic and alpine treelines around the world. *Journal of Sustainable Forestry* 28: 218-242.
- Romundset, A., Bondevik, S. & Bennike, O. 2011. Postglacial uplift and relative sea level changes in Finnmark, northern Norway. Post-glacial uplift and relative sea level changes in Finnmark, northern Norway. *Quaternary Science Reviews* 30: 2398-2421.
- Safronova, I.N. & Yurkovskaya, T.K. 2018. Characterization of Vegetation on the Plains of European Russia. S. 141-167 i Greller, A.M., Fujiwara, K., Pedrotti, F. (red.): *Geographical Changes in Vegetation and Plant Functional Types*. Geobotany Studies, Springer.
- Salonen, J., Seppä, H., Väliiranta, M., Jones, V., Self, A., Heikkilä, M. & Kultti, S. 2011. Holocene and lateglacial temperature changes and associated treeline dynamics in NE Russia. *Quaternary Research* 75: 501-511.
- Scott, P.A., Lavoie, C., MacDonald, G.M., Sveinbjörnsson, B. & Wein, R.W. 1997. Climate Change and Future Position of Arctic Tree Line. I Oechel W.C. et al. (red.): *Global Change and Arctic Terrestrial Ecosystems*. *Ecological Studies (Analysis and Synthesis)*, 124. Springer, New York, NY. DOI 10.1007/978-1-4612-2240-8\_14.
- Seppä, H., Nyman, M., Korhola, A. & Weckström, J. 2002a. Changes of treelines and alpine vegetation in relation to post-glacial climate dynamics in northern Fennoscandia based on pollen and chironomid records. *Journal of quaternary science* 17: 287-301.
- Seppä, H., Birks, H.H. & Birks, H.J.B. 2002b. Rapid climatic changes during the Greenland stadial 1 (Younger Dryas) to early Holocene transition on the Norwegian Barents Sea coast. *Boreas* 31: 215-225.
- Seppä, H., Bjune, A.E., Telford, R.J., Birks, H.J.B. & Veski, S. 2009. Last nine-thousand years of temperature variability in Northern Europe. *Climate of the past* 5: 523-535.
- Shahgedanova, M., Perov, V. & Mudrov, Y. 2002. The mountains of Northern Russia. S. 284-313 i Shahgedanova, M. (red.): *The physical geography of northern Eurasia*. Oxford University Press, Oxford.
- Sirois, L. 1992. The transition between boreal forests and tundra. S. 196-215 i Shugart, H.H., Leemans, R. & Bonan, G.B. (red.): *A systems analysis of the global Boreal forest*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Sjörs, H. 2004. Regionality. S. 87-100 i Jonsell, B. (red.): *Flora Nordica*. The Royal Swedish Academy of Sciences, Stockholm.
- Smith, M.W. & Riseborough, D.W. 2002. Climate and the limits of permafrost: a zonal analysis. *Permafrost Periglacial Processes* 13: 1-15.
- Soil atlas of Europe. <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/soil-atlas-europe>
- Sullivan, P.F. 2016. Evidence of soil nutrient availability as the proximate constraint on growth of treeline trees in northwest Alaska: reply. *Ecology* 97: 803-808.

- Thomas, D.N., Fogg, G.E., Convey, P., Fritsen, C.H., Gili, J.-M., Gradinger, R., Laybourn-Parry, J., Reid, K. & Walton, D.W.H. (red.): 2008. The Biology of Polar Regions. Oxford University Press.
- Tikhomirov, B.A. 1970. Forest limits as the most important biogeographical boundary in the north. Ecology of the subarctic regions, Proceedings, UNESCO. S. 35-40.
- Timoney, K.P., La Roi, G.H., Zoltai, S.C. & Robinson, A.L. 1992. The High Subarctic Forest-Tundra of Northwestern Canada: Position, Width, and Vegetation Gradients in Relation to Climate. Arctic 45: 1-9.
- Tishkov, A. 2002. Boreal forests. S. 216-233 i Shahgedanova, M. (red.): The physical geography of northern Eurasia. Oxford University Press, Oxford.
- Tuhkanen, S. 1980. Climatic parameters and indices in plant geography. Acta Phytogeographica Suecica 67: 1-110.
- Tuhkanen, S. 1984. A circumpolar system of climate-phytogeographical regions. Acta Botanica Fennica 127: 1-50.
- Tuhkanen, S. 1986. Delimitation of climatic-phytogeographical regions at the high-latitude area. Nordia 20: 105-112.
- Tuhkanen, S. 1993. Treeline in relation to climate, with special reference to oceanic areas. S. 115-134 i Alden, J., Mastrantonio, J.L. & Ødum, S. (red.): Forest Development in Cold Climates. Series A: Life sciences, 244. Plenum Press, New York.
- Vejjola, P. 1998. The northern timberline and timberline forests in Fennoscandia. The Finnish Forest Research Institute, Research Paper 672.
- Virtanen, R., Oksanen, J., Oksanen, L., & Razzhivin, V.Y. 2006. Broad-scale vegetation-environment relationships in Eurasian high-latitude areas. Journal of Vegetation Science 17: 519-528.
- Walker, D.A., Raynolds, M.K., Daniëls, F.J.A., Einarsson, E., Elvebakk, A., Gould, W.A., Katenin, A.E., Kholod, S.S., Markon, C.J., Melnikov, E.S., Moskalenko, N.G., Talbot, S.S., Yurtsev, B.A. & Team, C. 2005. The circumpolar arctic vegetation map. Journal of Vegetation Science 16: 267-282.
- Walker, D.A., Kuss, P., Epstein, H.E., Kade, A.N., Vonlanthen, C.M., Raynolds, M.K. & Daniëls, F.J.A. 2011. Vegetation of zonal patterned-ground ecosystems along the North American bioclimate gradient. Applied Vegetation Science 14: 440-463.
- Walker, M.D., Daniëls, F.J.A. & van der Maarel, E. (red.): 1994. Circumpolar arctic vegetation. Journal of Vegetation Science 5: 757-920.
- Walker, D.A. et al. 2012. Environment, vegetation and greenness (NDVI) along the North America and Eurasia Arctic transects. Environmental research letters 7, 015504.
- Walker, D.A. et al. 2016. Circumpolar arctic vegetation: A hierarchic review and roadmap toward an internationally consistent approach to survey, archive and classify tundra plot data. Environmental Research Letters. 11:055005. DOI: 10.1088/1748-9326/11/5/055005.
- Walter, H. 1980. Vegetation of the Earth. 3ed. Springer Verlag, Heidelberg.
- Yurtsev, B.A. 1994. Floristic division of the Arctic. Journal of Vegetation Science 5: 765-776.
- Ødum, S. 1979. Actual and potential tree-line in the North Atlantic region, especially in Greenland and the Faroes. Holarctic ecology 2: 223-227.

## SKOLERINGSSTOFF

### Venner som poserer sammen De små bjørnekjeksene

Disse to kjeksene blir som oftest betraktet som underarter av samme art, men det finnes også de som behandler dem som separate arter.

**Kystbjørnekjeks *Heracleum sphondylium* ssp. *sphondylium* (1)** regnes som hjemlig i Norge, og har et tyngdepunkt i kyststrøk. **Sibirbjørnekjeks *H. s. ssp. sibiricum* (2)** er regnet som opprinnelig innført, men før 1800, og dermed formelt hjemlig i

«Venner som poserer sammen» er gjenbruk av notiser på facebookside «Villblomster», [www.facebook.com/groups/370060156388075/](http://www.facebook.com/groups/370060156388075/).  
Følg oss på Facebook!

ADB. Den vokser i dag vanlig i mye av landet, men med østlig tyngdepunkt.

Kystbjørnekjeks har hvite kronblad, og de kronbladene i småskjermene som peker utover, er forstørret. Sibirbjørnekjeks har gulgrønne hvite kronblad som er like store.

Jan Wesenberg



# I vesterled: botaniske og kulturhistoriske inntrykk fra Shetland

**Torbjørn Alm**

*torbjorn.alm@uit.no*

Nordmenn er vant til å nevne Shetland og Orknøyene nærmest i ett og samme åndedrag. Historisk har de to øygruppene mye til felles, men selv om de på sett og vis er naboer, ligger Shetland mye mer isolert enn Orknøyene. Mens sistnevnte befinner seg rett utenfor nordøstkysten av Skottland, ligger Shetland mye lenger ute i havet.

Denne artikkelen gir noen botaniske inntrykk fra Shetland, og en sammenstilling av bakgrunnstoff og litteratur for andre som måtte tenke seg dit. Øygruppen har mye å by på, og gir på sett og vis inntrykk av å besøke en litt fremmedartet del av Norge.

## Geografi og klima

Shetland ligger nokså isolert ute i Atlanterhavet, noe slikt som 20 mil fra det skotske fastlandet og 30 mil vest for Norge. Øygruppen består av et hundretalls øyer, men bare 16 er bebodde. Utstrekningen fra nord til sør er rundt 15 mil, mens «bredden» fra øst til vest er omtrent halvparten så stor. Arealet er i alt 1466 km<sup>2</sup>, hvorav mer enn to tredjedeler faller på hovedøya Mainland (967 km<sup>2</sup>). Nordøst for denne er også Yell (212 km<sup>2</sup>) og Unst (120 km<sup>2</sup>) relativt store øyer.

Øyene er sterkt oppskåret av fjorder og vikar. Terrenget er delvis ganske kupert, selv om fjellene i norsk målestokk er lave og runde. Det høyeste fjellet er Ronas Hill på Mainland, som når 450 m o.h. På Unst måler Saxa Vord 284 m o.h., mens det høyeste punktet Yell bare når 210 m o.h.

Befolkningen er ganske beskjeden. Det totale folketallet på øygruppen er litt i overkant av 23 000, med Lerwick som den eneste byen av betydning. Administrativt hører øyene til Skottland.

Klimaet er preget av beliggenheten langt ute i havet. Det er mildt og fuktig. Januar har en middeltemperatur på rundt 3 °C, mens august er den varmeste sommermåneden, med rundt 13 °C. Årsnedbøren er fra 1000 til 1300 mm.

## Vegetasjonshistorie

I likhet med Skandinavia var Shetland trolig nærmest fullstendig dekket av is ved maksimum av

siste istid – en konklusjon allerede Amund Helland trakk etter sitt besøk på øyene. Skuringsstriper og flyttblokker viste etter hans tolkning at isen hadde kommet fra Norge, og passert over den etter måten grunne Nordsjøen, før den krysset Shetlandsøyene fra øst mot vest (Helland 1880:241ff). En flyttblokk fra Tønsberg-trakten er, i parentes bemerket, funnet nær Sumburgh nær sørspissen av Mainland (Laughton Johnston 1999:26). Hughes et al. (2016) tolker derimot ismassene på Shetland mer som en utløper av den bremassen som lå over de nordlige deler av De britiske øyer.

Noen spor av av tidligere tiders planteliv er påvist i form av gamle torvlag. De har blitt bevart under et dekke av morene fra siste istid, og er datert dels til Eem (forrige mellomistid) og dels til den etterfølgende Brørup-interstadialen, dvs. tidlig i den perioden som utgjør siste istid. Avsetningene viser bl.a. at Shetland i sin tid har hatt furu *Pinus sylvestris* – og kanskje kristtorn *Ilex aquifolium* (Hall et al. 2002).

Da nedisningen kulminerte, var det neppe nevneverdig planteliv igjen. Paleøkologiske undersøkelser viser at isen tok til å smelte bort rundt 13 000 B.P. (<sup>14</sup>C-år før nåtid), og at den første vegetasjonen var tundrapreget, bl.a. med musøre *Salix herbacea* (Birnie 2000, sml. Alsos et al. 2009). Rundt begynnelsen av vår mellomistid (Holocen) ble øygruppen kolonisert av bjørk *Betula*, men i den grad Shetland har hatt bjørkeskog, gikk den tidlig under – på én lokalitet forsvant bjørka allerede for 9000 år siden (Whittington et al. 2003).

Klimaet ble markert fuktigere for snaut 5000 år siden, noe som ført til sterk fremgang for røsslyng *Calluna vulgaris* (Bennett et al. 1992). Skogen på Catta Ness var ryddet vekk for rundt 3100 år siden (Bennett et al. 1992), mens en annen lokalitet viser innslag av bjørk og hassel *Corylus avellana* frem til for ca. 2900 år siden (Birnie 2000). I dag er den siste arten innskrenket til to lokaliteter på Shetland (Scott et al. 2002:35).

Dagens Shetland kan trygt beskrives som skogbart, selv om trær utmerket godt kan overleve der, bare de får beskyttelse mot beite og vind (figur 1). Menneskene og deres husdyr har utvilsomt spilt en sentral rolle i å skape dagens snaue og åpne landskap.

## Historie

Shetland har hatt bosetning i minst 4500 år (Bennett et al. 1992). Stein- og bronsealdersfunnene har etterlatt seg en rekke kulturminner. Møddinger og annet avfall røper et kosthold preget av havets

1



**Figur 1.** Shetland er nesten fullstendig snaut og skogbart, men bare trærne får ly og vern mot beite vokser de godt, slik denne inngjerdede tomten i Scalloway viser.

ressurser – hval og sel, fisk, fugl og skjell. Øyenes mest berømte kulturminner er de særpregete brochene fra bronsealderen – runde, tårnformete steinbygninger med innvendige kamre og trappeoppganger i doble eller hule vegger. De fleste er mer eller mindre ødelagt. Bare tårnet på Mousa (figur 2) gir en forestilling om hvordan de opprinnelig har sett ut. Det står ennå i full høyde, og er rundt 13 meter høyt. Tårnet er rundt 2000 år gammelt, og var dermed nær tusen år gammelt allerede da våre norrøne forfedre bosatte seg på øyene. Tårnet på Mousa er faktisk nevnt i de norrøne sagaene.

Et fåtall keltiske stedsnavn har overlevd på Shetland. De peker mot en keltisk/piktisk befolkning før nordmennene kom (Jakobsen 1901:57). Hva som skjedde med øyenes opprinnelige befolkning er uklart. De kan ha vært utsatt for plyndring og vikingetokt, men de norrøne kildene nevner ingen tidligere befolkning på øyene.

Utover på 800-tallet tok utvandrere fra Norge til å bosette seg på Shetland – eller Hjaltland, som de kalte det. En viktig kilde til den norrøne historien er den sagateksten som nå går under navnet Orkneyinga saga. Tittelen er imidlertid en senere tilføyelse, og innholdet er ikke avgrenset til Orknøyene. I vikingetiden var Orknøyene og Shetland ett jarledømme.

Sagaskriveren var riktignok mest opptatt av Orknøyene, som utgjorde den viktigste og rikeste delen av jarledømmet. Orkneyinga saga dreier seg i hovedsak om jarleættene og deres innbyrdes stridigheter. Som påpekt av Smith (1988), inneholder sagaen også en god del stoff fra Shetland, som i

økonomisk og arvemessig henseende tradisjonelt utgjorde 1/3 av jarledømmet.

For en del av utvandrerne fra Norge var målsetningen trolig å komme seg vekk fra det nylig etablerte kongestyret i hjemlandet. Gleden ble imidlertid kortvarig, for i 875 seilte Harald Hårfagre over til Hjaltland med en stor flåte. Øygruppen ble erobret og lagt inn under kongens rike, en skjebne som også ble Orknøyene til del. De forble imidlertid styrt av jarlene, formelt som kongens undersåtter, men på nokså egenrådige vis.

Etter at folk fra øyene deltok i et opprør mot kong Sverre i 1193–1194, ble Shetland til straff tatt fra jarlene, og i stedet lagt direkte under den norske kongen. Shetland forble en del av Norgesveldet så lenge Norge var en selvstendig stat.

Under dansketiden led øygruppen, på samme vis som Orknøyene, den vanskelige å bli pantsatt av den dansk-norske kong Christian I våren 1469 – i praksis for å betale medgiften da hans datter Margaret giftet seg med kong Jakob III av Skottland. Pantet ble aldri innløst (i følge kontrakten skulle det koste 210 kilo gull), og dermed kom Shetland i skotsk og etter hvert britisk besittelse.

For folk på øyene var det en ulykke. Den norrøne tiden er alltid blitt betraktet som en gullalder, av den enkle grunn at shetlendingene da var etter måten frie og selvstendige, og på samme vis som i Norge gjerne eide sine egne gårder. Uansett om disse var små eller store, rådde de i hovedsak for seg selv og sitt.

Skottene innførte et føydalstyre etter skotsk mønster, hvor landet ble lagt under store gods,

2



**Figur 2.** Tårnet på Mousa viser hvordan noen av de mange ruinene på Shetland i sin tid har sett ut. Det var gammelt allerede i vikingetiden, og er nevnt i en av de norrøne sagaene.

kontrollert av føydalherrer som bygde dystre, festningslignende slott eller borger for å sikre seg og sitt. Befolkningen forøvrig endte for en stor del opp som underkuet arbeidskraft. I 1577 skrev 700 navngitte shetlendere under på et klageskrift mot den ytterst upopulære futen Lawrence Bruce. I trykt versjon utgjør klagemålet (gjengitt hos Ballantyne & Smith 1999) over 40 tekstsider.

Skottland og skotter står fortsatt ikke høyt i kurs på Shetland – så om Skottland på noe tidspunkt skiller lag med Storbritannia, er det slett ikke sikkert at Shetland på sin side vil forbli noen del av Skottland. Ettersom store deler av de britiske oljereservene befinner seg rundt Shetland, kan øygruppen utmerket godt klare seg alene, i hvert fall i økonomisk henseende.

Lengst sør på Mainland gir Jarlshof et instruktivt bilde av øyenes bosetningshistorie. Omfattende utgravninger har avdekket tallrike tufter fra før nordmennene, og en nokså typisk norrøn gårdsbosetning. Ruinene av en skotsk borg ruver over det hele.

## Det norrøne språket

Den norrøne arven er ikke vanskelig å få øye på, uansett hvor du ferdes på Shetland. Lokalt overlevde en form for norrønt språk (norn) til ut på 1700-tallet (Jakobsen 1897, 1928–32, Hægstad 1901, Barnes 1998). I dag er engelsk enerådende som talemål, men det forhindrer ikke at så godt som alle stedsnavn på Shetland er norrøne (Jakobsen 1901) – eller kanskje rettere av norrønt opphav,

dels med merkelige skriveformer og mistolkninger på dagens kart. Det skyldes at de ikke gir noen mening for engelsktalende.

Navn som Bunes og Lerwick, egentlig Leirvik, er ikke vanskelig å gjennomskue, mens det derimot kan synes merkelig at noen skulle ha hatt åker («field») på toppen av det 300 meter høye fjellet som heter Ha Field på kartet. Navnet blir mer meningsfylt i sin norske drakt, Håfjell eller det høye fjellet. Den lille øya lengst nord på Shetland som på dagens kart heter Muckla Flugga regnes som et Storbritannias merkeligste stedsnavn – og det gir da heller ingen mening på engelsk. Det norrøne utgangspunktet (Mikla Flugey) kan oversettes som store Flågøy, og det stemmer utmerket med utseendet.

## Etnobotanikk og folkeminne

Noen norrøne plantenavn har overlevd som elementer i stedsnavn, riktignok dels i nokså ugjenkjennelig form. Det gjelder f.eks. et par velkjente fellesnavn på alger. Norrønt *Pang*, vår *tang*, er kanskje ikke så lett å gjenkjenne i stedsnavnet *Tanuk*, som ifølge Jakobsen (1901:192) er en forkortet form av *Tangwick*, «tangvik». Navn som bygger på norrønt *Pari*, vår *tare*, finnes flere steder, bl.a. *Tarigjo*, mens *de Tarategs* ved Lunnister viser til bruken – *Para-teigar* er mark som er gjødslet med tare.

Det er ganske sikkert einstape *Pteridium aquilinum* som gjemmer seg i stedsnavnet *Jenastabadal* på Unst. Jakobsen (1901:191) antar at dalen opprinnelige har hett *Einstapadalr*. Stedsnavn med

3



**Figur 3.** Fjærekoll *Armeria maritima* bidrar i høy grad til å sette farge på Shetland. Fra Mousa.

einstape- som førsteledd er også kjent fra Norge.

På samme vis som i Norge, har roser *Rosa* spp. gått under fellesnavnet *klungr*. Navnet finnes i en rekke stedsnavn, som *Klonger*, *de Klonger*, *Hamar o' Klonger* m.fl. På Yell gikk nypene så sent som rundt 1900 under navnet *klongers* – eller *klongerberries* (Jakobsen 1901:191), og kanskje gjør de det ennå.

En rekke stedsnavn på øyene, bl.a. *de Bark-hill*, *de Barka-bødi*, *Borkhul* og *de Borkali* bygger trolig på en felles stamform *barka* (Jakobsen 1901:192), som ganske sikkert viser til tepperot *Potentilla erecta*, nærmere bestemt roten av denne, sml. den tilsvarende færøyske betegnelsen *börka*. Arten er svært vanlig på Shetland (Wood & Bunce 2016), og ble tidligere brukt til å barke skinn – akkurat som ellers i det norrøne bosetningsområdet (Olsen & Svanberg 1998).

Fellesnavnet *lyng* opptrer på Shetland mest i formen *ling*, dels også som *lung*. Det finnes i mange stedsnavn: *Linga*, *Lingabringa*, *Lingerø*, *Lungklett* og *Lungnes* (Jakobsen 1901:191). Det norrøne *sef*, norsk *siv*, finnes i stedsnavnet *Sevljog* (Jakobsen 1901:192).

Norrøne ord som sikter til skog og kratt finnes likeens i en rekke stedsnavn på Shetland (Jakobsen 1901:189-190).

Rester av det norrøne ordforrådet finnes også i dagligtalen på Shetland. Noen spor har overlevd i form av lokale plantenavn helt frem til vår tid, f.eks. *marlauk* for ålegress *Zostera marina* – et navn som også er kjent i Norge (Høeg 1974, Alm 2003).

På samme vis som i Norge, er jordstengelene av gåsemure *Argentina anserina* blitt brukt som mat på Shetland (Holmboe 1928).

Shetlandske folkeminner (Thomas 1903, Marwick 1975, Stewart 2005) har generelt mange og sterke fellestrekk med norsk tradisjon. Amy Lightfoot har skrevet en serie artikler om ulike sider ved shetlandsk folkekultur, om emner som spenner fra barnelek og garmlåser av skinn til kurvfletting og bruk av røsslyng *Calluna vulgaris* som fôr (Lightfoot 2007a, 2007b, 2008, 2009a, 2009b).

## Vegetasjon

En kartlegging av vegetasjon og habitater på hele Shetland ble utført i 1974. Wood & Bunce (2016) har en generell omtale av prosjektet, og påpeker at det først og fremst er vegetasjonsutformingene på serpentin og åpen mark i fjellet som har tiltrukket seg interesse blant botanikerne. De har ikke vært fullt så ivrige etter å gi seg i kast med de vidstrakte områdene med torvmyr og fattig hei.

Den nevnte undersøkelsen ga også opphav til en oversikt over de vanligste planteartene på Shetland. Røsslyng *Calluna vulgaris* er den karplantearten som dukket opp i flest prøveruter, fulgt av tepperot *Potentilla erecta*, kornstarr *Carex panicea*, finnskjegg *Nardus stricta*, heisiv *Juncus squarrosus*, duskmyrull *Eriophorum angustifolium*, hundekvein *Agrostis canina*, engfrytle *Luzula multiflora*, bjørneskjegg *Trichophorum cespitosum*, krekling *Empetrum nigrum*, gulaks *Anthoxanthum odoratum*, geitsvingel *Festuca vivipara*, klokkelying



**Figur 4.** Gressmarkene nær Sumburgh, helt sør på Mainland, er farget lyserøde av fjærekoll *Armeria maritima*. Kollen i bakgrunnen er Sumburg Head.



**Figur 5.** Kusymre *Primula vulgaris* på Mousa.

*Erica tetralix* og engkvein *Agrostis capillaris*. Det er en artsliste som peker nettopp mot torvmyr og fattig hei.

Shetlands høyeste fjell, Ronas Hill (450 m o.h.) har områder med naken mark, og et visst innslag av fjellplanter det ellers er fint lite av på øyene. Det samme kan sies om serpenteforekomsten ved Keen of Hamar på Unst, som får en kort omtale under.

## Flora

Ettersom Shetland trolig var helt dekket av is under maksimum av siste istid, og i tillegg ligger isolert til, er det knapt å vente at floraen skal være overvettens rik. Scott & Palmer (1987) har kartlagt karplantefloraen. En mer generell naturhistorisk oversikt finnes hos Laughton Johnson (1999). Den dekker både

karplanter, moser, lav, sopp og en rekke dyregrupper. Noen tilleggssfunn av karplanter er kommet med i artsfortegnelsen bak i dette bokverket.

Alt i alt er det kjent rundt 400 viltvoksende karplantearter og underarter på øygruppen. De aller fleste er velkjente for dem som har erfaring med den norske floraen, ikke minst slik den fremstår på Vestlandet.

Lokalt opptre fjærekoll *Armeria maritima* i store mengder, også på eng og beitemark et stykke unna sjøen (figur 3, 4). Arter som kystmyrklegg *Pedicularis sylvatica*, kusymre *Primula vulgaris* (figur 5), blåstjerne *Tractema verna* og sverdlilje *Iris pseudacorus* levner knapt noen tvil om at floraen har et tydelig kystpreg.

Store deler av Shetland er preget av torvmyr og fattige heier, og gir aldeles ikke noe fargesprakende



Figur 6. Serpentinlandskap ved Keen of Hamar på Unst.



Figur 7. Den nakne serpentinrusen på Keen of Hamar har en rekke fjellplanter og andre arter som ellers er ytterst sjeldne på Shetland. Bildet viser rundskolm *Anthyllis vulneraria*, med påfallende blekgule blomster sammenlignet med plantene hos oss.

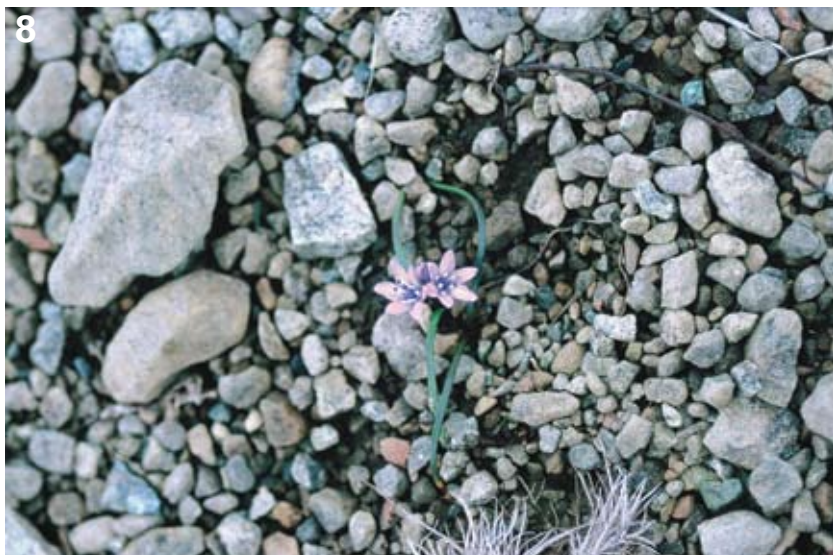
inntrykk av blomsterflor. Unntak forekommer, men her som ellers er tradisjonelle kulturlandskap og de gamle, artsrike engene i ferd med å forsvinne. Unntaket er Unst, den nordligste av de store øyene, som dels har litt bedre berggrunn, og utvilsomt fremstår som mer fargesprakende og blomsterrik.

Som gjest på Shetland bør man ha øynene oppe for at arter som er svært vanlige hos oss, kan være store sjeldenheter her. Utvalget av arter i oversikten over «Rare plants of Shetland» hos Scott et al. (2002) rommer utvilsomt noen uventede innslag. Lappvier *Salix lapponum*, muligens bare i form av en hybrid, er en av Shetlands store sjeldenheter (Scott et al. 2002:57), og bare kjent fra en holme i en av innsjøene – hvor den antakelig har fått stå i

fred for beitedyr. Buestarr *Carex maritima* vil neppe noensinne få plass i et tilsvarende norsk bokverk.

Ettersom fjellene på Shetland gjennomgående er lave og kalkfattige, er det mer som forventet at noen av fjellplantene er sjeldne. En rekke hei-, fjell- og rabbeplanter vi knapt ville heve er øyebryn for, er innskrenket til de høyeste fjellene nord på Mainland. Det gjelder rypebær *Arctous alpina* (Scott et al. 2002:64), greplyng *Kalmia procumbens* (Scott et al. 2002:60), fjellkrekling *Empetrum nigrum* ssp. *hermaphroditum* (Scott et al. 2002:62) og skrubær *Chamaepericlymenum suecicum* (Scott et al. 2002:74). At geitrams *Chamerion angustifolium* er en sjeldenheter på Shetland (Scott et al. 2002:73) fremstår derimot som nokså underlig.





**Figur 8.** For nordmenn virker det påfallende å finne kystblåstjerne *Tractema verna* innimellom fjellplantene på serpentinen.

Igjen er det Unst som byr på hovedattraksjonen, i form av det nakne serpentinlandskapet (figur 6) på Keen of Hamar (Carter et al. 1987a, 1987b, Slingsby et al. 2001). Mellom steinene her finnes Shetlands svar på den arktiske snøarven *Cerastium nigrescens* – som britene helst vil ha til å være en lokal endemisme, og ikke helt lik de nordlige plantene som i så fall utgjør «ekte» snøarve *C. arcticum*. Folk som har noen utgaver av norske floraer bak seg, vil også minnes navnet *Cerastium edmonstonii*. Det har en sterk tilknytning til Shetland, og sikter til Thomas Edmonston, som vokste opp på Buness på Unst. Han oppdaget den rike floraen på Keen of Hamar, inkludert den eksklusive *Cerastium*-arten, i 1837 (se Brummitt et al. 1987). Botanisk interessant var han fra barnsbein av, og allerede som 11-åring hadde han sammenstilt en første oversikt over floraen på Shetland.

Verneområdet på Keen of Hamar rommer også andre arter vi kan nikke gjenkjennende til, som skredarve *Arenaria norvegica* (Scott et al. 2002:44), nålearve *Minuartia rubella* (Scott et al. 2002:45), aurskrinneblom *Arabis petraea*, grønnkurl *Coeloglossum viride* og rundskolm *Anthyllis vulneraria* – den siste riktignok med en for oss nokså fremmedartet, blekgul blomsterfarge (figur 7). For norske øyne er det utvilsomt uvant å finne de nevnte artene sammen med kystblåstjerne *Tractema verna* (figur 8). Områdene med ultrabasisk berggrunn på Unst rommer også grønnburkne *Asplenium viride* (Scott et al. 2002:29).

Det er i det hele få arter på Shetland en norsk

botaniker ikke uten videre vil dra kjensel på. Timianarten *Thymus polytrichus* ssp. *britannicus* (figur 9) utgjør ett av unntakene. Den står imidlertid nær norsk timian *Thymus praecox* ssp. *arcticus*, og blir dels regnet som en annen underart i det samme komplekset (*T. praecox* ssp. *polytrichus*).

I tillegg har menneskene, her som ellers i Europa, sørget for å innføre et stort antall fremmede arter, ikke minst gjennom hagebruk. De utgjør kanskje så mye som halvparten av karplantene i den lange artsfortegnelsen hos Laughton Johnson (1999:385-409). Hagene i Lerwick er dels et fargerikt skue. Det milde klimaet, med minimal vinter, gjør at arter fra eksotiske og langt varmere strøk kan overleve. Busker av kristi blodsdråpe, i form av den hardføre *Fuchsia magellanica*, står godt utendørs i Lerwick (figur 10), og arten finnes også mer eller mindre forvillet (Laughton Johnson 1999:393). Prydplanter er innført både fra Sør-Afrika (f.eks. rakettblomst *Kniphofia uvaria*) og New Zealand. Britenes høyt elskede «bluebells», her i form av hybridene *Hyacinthoides non-scripta* × *hispanica*, har med menneskets hjelp fått fotfeste også på Shetland.

## Fauna

Dyrelivet ligger utenfor rammene av denne artikkelen. Behandlingen hos Laughton Johnston (1999) dekker også denne delen av øyenes naturhistorie. I zoologisk henseende er øyene først og fremst et reisemål for fugleinteresserte – og da snakker vi i all hovedsak om sjøfugl. Shetland har en rekke



**Figur 9.** En britisk utgave av timian *Thymus polytrichus* ssp. *britannicus* ved Baltasound.



**Figur 10.** Kristi blodsdråpe *Fuchsia magellanica* trives utmerket utendørs på Shetland.

fuglefjell, med bestander av arter vi kjenner godt fra Norge – lunde *Fratercula arctica*, havsule *Morus bassanus* osv. Det er lett å henge seg på fugleturer ut fra Lerwick. Det gir samtidig en mulighet til å se deler av kysten på nært hold.

Shetland har i det hele mye å by på, både for den natur- og kulturinteresserte, inkludert det som trolig er verdens mest forseggjorte buss-skur (figur 11).

#### Kilder

Alm, T. 2003. On the uses of *Zostera marina*, mainly in Norway. Economic Botany 57 (4): 640-645.  
 Alsos, I.G., Alm, T., Normand, S. & Brochmann, C. 2009: Past and future

range shifts and loss of diversity in dwarf willow (*Salix herbacea* L.) inferred from genetics, fossils, and modelling. Global ecology and biogeography 18 (2): 223-239.

Ballantyne, J.H. & Smith, B. (red.) 1999. Shetland Documents 1195-1579. Lerwick. 359 s.

Barnes, M.P. 1998: The Norn language of Orkney and Shetland. The Shetland Times Ltd., Lerwick. 58 s.

Bennett, K.D., Boreham, S., Sharp, M.J. & Switsur, V.R. 1992. Holocene history of environment, vegetation and human settlement on Catta Ness, Lunnasting, Shetland. Journal of ecology 80 (2): 241-273.

Birnie, J.F. 2000. Devensian lateglacial palaeoecological changes in Shetland. Boreas 29 (3): 205-218.

Brummitt, R.K., Kent, D.H., Lusby, P.S. & Palmer, R.C. 1987. The history and nomenclature of Thomas Edmonston's endemic Shetland *Cerastium*. Watsonia 16: 291-297.

## 11



**Figur 11.** Buss-skuret i Baltasound på Unst er antakelig det eneste i verden som både har innredning (som veksler fra år til år) og egen hjemmeside på internett. Dessverre er det nesten ingen busser som går dit.

- Carter, S.P., Proctor, J. & Slingsby, D.R. 1987a. Soil and vegetation of the Keen of Hamar serpentine, Shetland. *Journal of ecology* 75 (1): 21-42.
- Carter, S.P., Proctor, J. & Slingsby, D.R. 1987b. The effect of fertilization on part of the Keen of Hamar serpentine, Shetland. *Transactions of the Botanical society of Edinburgh* 45 (2): 97-105.
- Hall, A.M., Gordon, J.E., Whittington, G., Duller, G.A.T. & Heijnis, H. 2002. Sedimentology, palaeoecology and geochronology of marine isotope stage 5 deposits on the Shetland islands, Scotland. *Journal of Quaternary science* 17 (1): 51-67.
- Helland, A. 1880. Fra gamle norske kolonier. II. Shetland. *Folkevennen, ny række* 4: 237-259.
- Holmboe, J. 1928. Mura (*Potentilla anserina* L.) og dens bruk som matnyttig plante i ældre og nyere tid. *Svensk botanisk tidskrift* 22: 160-168.
- Hovden, K. 1902. Lidt om Shetland-Øerne og Fiskeriene derborte. *Norsk Fiskeritidende* 21 (10): 669-680.
- Hughes, A.L.C., Gyllencreutz, R., Lohne, Ø.S., Mangerud, J. & Svendsen, J.I. 2016. The last Eurasian ice sheets – a chronological database and time-slice reconstruction, DATED-1. *Boreas* 45 (1): 1-45.
- Hægstad, M. 1901: Hildinakvadet med utgreiding um det norske maal paa Shetland i eldre tid. *Videnskabselskabets Skrifter. II. Historisk-filosofisk klasse* 1900 (2): I-X, 1-98 + 8 pl.
- Høeg, O.A. 1974. Planter og tradisjon. Floraen i levende tale og tradisjon i Norge 1925-1973. Universitetsforlaget, Oslo - Bergen - Tromsø. 751 s.
- Jakobsen, J. 1897. Det norrøne sprog på Shetland. Wilhelm Prior, København. X + 196 s.
- Jakobsen, J. 1901. Shetlandøernes stednavne. Aarbøger for nordisk Oldkyndighed og Historie 1901: 55-258.
- Jakobsen, J. 1928-32. An etymological dictionary of the Norn language in Shetland 1-2. David Nutt, London. LXVI + 1076 s.
- Johansen, J. 1985. Studies in the vegetational history of the Færøe and Shetland islands. *Annales societatis scientiarum færoensis, supplementum* 11: 1-117.
- Laughton Johnson, J. 1999. *A naturalist's Shetland*. Academic Press – T. & A.D. Poyser, London. 506 s.
- Lightfoot, A. 2007a. Skinnbøyer – firbeinte til sjøs. *Spor* 22 (1): 30-33.
- Lightfoot, A. 2007b. Leken og livet. *Spor* 22 (2): 38-41.
- Lightfoot, A. 2008. Tradisjonsbærere – Fortidens ansikt og stemme. *P2-akademiet* 40: 65-77.
- Lightfoot, A. 2009a. Bondens hjelper – buskapens trøst. *Sopp og nyt-tevekster* 5 (1): 30-34.
- Lightfoot, A. 2009b. Plastposens forgjengere. *Norsk husflid* 44 (1): 21-26.
- Marwick, E. 1975. *The folklore of Orkney and Shetland*. Birlinn, Edinburgh. 215 s.
- Olsen, O. & Svanberg, I. 1998. Tanning with tormentil (*Potentilla erecta*): Ecological and ethnobotanical aspects. *Studia ethnobiologica* 1: 1-32.
- Scott, W. & Palmer, R. 1987. *The flowering plants and ferns of the Shetland islands*. Shetland Times, Lerwick. 468 s.
- Scott, W., Harvey, P., Riddington, R. & Fisher, M. 2002. *Rare plants of Shetland*. Shetland Amenity Trust, Lerwick. 166 s.
- Slingsby, D.R., Proctor, J. & Carter, P. 2001. Stability and change in ultramafic fellfield vegetation at the Keen of Hamar, Shetland. *Plant ecology* 152 (2): 157-165.
- Smith, B. 1988. Shetland in the saga-time: rereading the Orknyinga saga. *Northern studies* 25: 21-41.
- Stewart, J. 2005. *Folklore from Whalsay and Shetland*. Shetland Amenity Trust, Lerwick. 89 s.
- Thomas, N.W. (red). 1903. *County folk-lore. Vol. III. Orkney & Shetlands Islands*. Collected by G. F. Black. David Nutt, London. XII + 277 s.
- Whittington, G., Buckland, P., Edwards, K.J., Greenwood, M., Hall, A.M. & Robinson, M. 2003. Multiproxy Devensian late-glacial and Holocene environmental records at an Atlantic coastal site in Shetland. *Journal of Quaternary Science* 18 (2): 151-168.
- Wood, C.M. & Bunce, R.G.H. 2016. Survey of the terrestrial habitats and vegetation of Shetland, 1974 – a framework for long-term ecological monitoring. *Earth system science data* 8: 89-103.

**B****RETURADRESSE:****Blyttia,  
Naturhistorisk museum,  
Postboks 1172 Blindern,  
NO-0318 Oslo****BLYTTIA 77(3) – NR. 3 FOR 2019:****NORGES BOTANISKE ANNALER**

- Siri Lie Olsen, Tor Erik Brandrud og Rune Halvorsen: Tilbakegang for flueblom *Ophrys insectifera* i Røsskleiva naturreservat i perioden 1984–2017 149 – 157
- Anders Lundberg: Ekornsvingel *Vulpia bromoides* i Noreg – utbreiing, økologi og tilstand 158 – 168
- Anders Lundberg: Islandsgrønkurle *Coeloglossum viride* subsp. *islandicum* i Noreg – utbreiing, økologi og tilstand 169 – 178
- Arvid Odland: Tilhører finnmarkskysten det arktiske biomet? 179 – 194

**SKOLERINGSSTOFF**

- Geir Arne Evje: Kvartalets villblomst: Bekkeveronika 144
- Jan Wesenberg: Bregnetrolldom i fjellet 145
- Jan Wesenberg: Overraskende albinoer 146 – 148
- Jan Wesenberg: Venner som poserer sammen. Åkermånene 157
- Jan Wesenberg: Venner som poserer sammen. Slyngende slireknær 178
- Jan Wesenberg: Venner som poserer sammen. De små bjørnekjeksene 194

**NORSK BOTANISK FORENING**

- Jeanette Viken: Leder. En hilsen fra Jeanette, ny joker i NBFs nett! 139
- Inger Kristine Følling Volden: Om tregrensa, og hvordan DU kan bidra til å kartlegge den 139 – 140
- Kristin Steineger Vigander: Stem inn Årets villblomst 2020! 141 – 142
- (anon.) Vellykket feltkurs i botanikk for nybegynnere 142
- (anon.) Fremmedartsseminar i Trondheim 23. oktober 143
- (anon.) Kulturlandskapskonferanse i Bergen 26. oktober 143
- Jeanette Viken: Et nytt år, en ny Villblomstenes dag 143

**REISEBREV**

- Torbjørn Alm: I vesterled: botaniske og kulturhistoriske inntrykk fra Shetland 195 – 203

**ANNONSE**

- I beit for ei plantepresse? 168

**Forsidebilde:**

Ekornsvingel *Vulpia bromoides*, CR-kritisk truet på Nasjonal rødliste. Se artikkel av Anders Lundberg på s. 158. Foto: AL.

**Cover photo:**

*Vulpia bromoides*, CR (Critically Endangered) according to the Norwegian Red List. See article by Anders Lundberg on p. 158.