



BLYTTIA

2/2021

NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT
JOURNAL OF THE NORWEGIAN BOTANICAL SOCIETY

ÅRGANG 79

ISSN 0006-5269

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

Follsja-landskapet i Notodden, Telemark – en unik nordisk kjerneregion for brannpåvirket lavlands-furunaturskog

Sigve Reiso, Stefan Olberg og Tom Helliik Hofton

Reiso, S., Olberg, S. & Hofton, T.H. 2021. Follsja-området i Notodden, Telemark – en unik nordisk kjerneregion for brannpåvirket lavlands-furunaturskog. *Blyttia* 79: 99-119.

The Follsja area in Notodden, Telemark – an unique core region on Nordic scale for fire-influenced natural lowland pine forest.

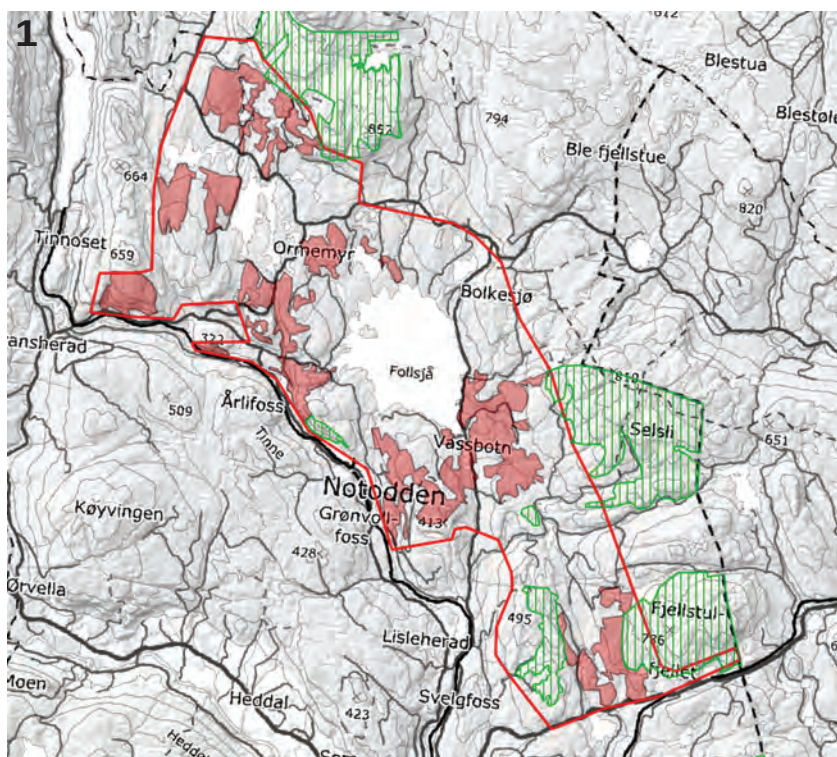
New data shows that the south-boreal forest landscape (approx. 153 km²) situated around lake Follsja in eastern Notodden municipality in Vestfold and Telemark county, holds a unique landscape continuity and connectivity of old growth Scots pine *Pinus sylvestris* forests. This large area has both large areas of old-growth forests and a long history and high frequency of forest fires. These characteristics, combined with its dry and warm summer climate, gives the landscape a «hot-spot» function for habitat specialists, today rare and red-listed old-growth species of fungi, lichens and insects, both on a national and international scale. The landscape both inhabits strong populations of widespread old-growth species and old-growth species restricted to warm lowland areas. Combined with knowledge of a few other regions in south-east Norway, old-growth southern boreal pine forests are therefore suggested to be a forest type of national responsibility. At Follsja these forests have a long and continuous history of forest fires as an additional important quality. Fragmentation due to clear-cut logging, spruce plantation and active fire control are major ongoing threats, both in Follsja area and in the whole of Scandinavia. Establishing robust forest reserves and clustered groups of reserves in and around «hot-spot» areas, combined with prescribed burning (as well as maintaining natural forest fire dynamics) and more frequent use of selective logging, are suggested as the most efficient future conservation strategies.

Sigve Reiso, Stefan Olberg og Tom Helliik Hofton, BioFokus, Forskningsparken, Gaustadalléen 21, NO-0349 OSLO sigve@biofokus.no

Furu *Pinus sylvestris* er utbredt i hele landet og har i hundrevis av år vært ettertraktet til bl.a. bygningmaterialer, ved, tjære- og trekullproduksjon. Hard utnyttelse over lang tid, kombinert med at furu har svært lang omløpstid, gjør at gammel furunaturskog forekommer svært sjeldent, både her i landet og i det meste av Europa for øvrig. Hitil har landskap med store naturverdier i gammel furunaturskog i Norge i hovedsak vært forbundet med avsides områder i innlandet og i Nord-Norge, som Femund-traktene (nordøstre Hedmark), indre Troms (Dividalen, Reisadalen) og indre Finnmark (Pasvik, Anarjohka).

Naturkvaliteter i gammel lavlandsfuruskog har vært delvis kjent i Norge tidligere, både fra Øst-Telemark og enkelte andre regioner (jf. bl.a. Hofton 2010, 2014a, Reiso 2007a,b, 2009, 2010), men det er først helt nylig kunnskapen om dette har økt betraktelig. En kjenner nå til et fåtalls regioner med

svært viktige furunaturskoger også i lavlandet på Østlandet med mange av de samme kvalitetene og naturskogsartene som i de mer velkjente mellom- og nordboreale furulandskapene. En nylig gjennomført kunnskapssammenstilling om slike skoger i Follsja-landskapet i østre del av Notodden i Vestfold og Telemark fylke (Reiso 2020a) er imidlertid første grundige helhetlige gjennomgang og presentasjon av en kjerneregion med gammel lavlandsfuruskog i Norge, og utgjør bakgrunnen for denne artikkelen. I tillegg er det her gode bestander av en rekke eksklusive lavlandsarter, som i liten grad finnes andre steder her i landet eller i Norden. Minst 31 km² med skog av høy verdi er identifisert i det rundt 153 km² store landskapet (Reiso 2020a) (figur 1). Gammel, brannpåvirket naturskog av furu dekker mest av dette arealet, men det er også en del svært verdifull granskog. I tillegg til stor konsentrasjon av gammel naturskog, huser furuskogen



Figur 1. Avgrensning av det sørboreale Follsja-landskapet i østre del av Notodden kommune (rød strek). Arealet omfatter ca. 153 km². Røde polygon viser grov angivelse av kjente naturskogsareal med høy naturverdi (både furuskog og granskog) utenfor verneområder. Eksisterende verneområder er markert med grønn skravur.

Delimitation of the Southern Boreal landscape at Follsja in the eastern part of Notodden municipality (red line), an area of appr. 153 km². Red-hatched areas show known stands of natural forests with high nature value outside of protected areas (pine as well as spruce forests). Existing protected areas shown in green.

i landskapet også en kanskje unik kontinuitet og konnektivitet for klimasonen (sørboreal sone). Dette danner grunnlag for et svært rikt artsmangfold av krevende gammelskogsarter, både i antall individer og antall arter.

Kunnskapen rundt forvaltningsverdien av brannpåvirket furunaturskog i lavlandet har hittil vært sparsom. Skogtypen er heller ikke blitt spesielt prioritert i skogvernarbeidet og har i liten grad blitt fanget opp som naturtypelokaliteter, nøkkelbiotoper eller av skogbrukets miljøkartlegginger (Blindheim et al. 2018, Reiso 2018a, 2020a, Rolstad og Storaunet 2020). På kort sikt trues skogtypen særlig av hogst og av nedbygging (eks. ny E134 i Notodden), på lengre sikt fra opphør av brann, treslagsskifte og fragmentering. Artsmangfoldet i furunaturskog i lavlandet er av den grunn under sterkt press. Denne artikkelen har derfor som målsetning å øke kunnskapsnivået rundt furunaturskog i lavlandet generelt og Follsja-landskapet spesielt, slik at skogeiere, forvaltningsmyndigheter og næringsaktører får et bedre kunnskapsgrunnlag for fremtidige forvaltningsbeslutninger rundt denne internasjonale ansvarsskogtypen.

Beliggenhet, naturgrunnlag og vegetasjon

Med Follsja-landskapet menes her de lavere-liggende og hovedsakelig sørboreale skogarealene øst i Notodden i Vestfold og Telemark fylke. Området strekker seg grovt sett fra Tinnelva nedenfor Tinnoset i vest til Blefjell–Selsli–Fjellstulfjell i øst, og fra E134 ved Elgsjø i sør til grenseområdene mot Tinn kommune i nord (figur 1). Det er et slakt bølgende, men småkupert, ås- og li-landskap der grunnlendte, avrundede koller veksler med lier og dalsøkk dekket med tynne lag av morene. Berggrunnen er i hovedsak fattig, og terrenget gjennomgående grunnlendt, med tykkere løsmassedeckede lokalt i dalsøkk og på elvesletter langs Tinnelva. Som følge av fattig berggrunn dominerer fattige vegetasjons-/grunntyper, der rikere typer i hovedsak er knyttet til sesongfuktige sig eller løsmasseskreinter. Landskapet rundt Follsja virker å ha et tørt og sommervarmt klima, i klar kontrast til de høyere-liggende og mer humide åstraktene rundt.

Furu står sterkt i hele området og er dominerende treslag, ofte også på relativt frisk og produktiv mark. Bjørk, osp og gran inngår spredt i furuskogen; gran med størst tyngde i de friskere delene. Svartor

Figur 2. Grovvokst, brannpåvirket og vekselfuktig kalkfuruskog finnes stedvis i Follsjø-landskapet, som her i sørvendte skrenter av Kopslandsåsen, vest for Follsjø. Foto: SR.

Calcareous and periodically moist pine forest with marks of fire and containing large dimensions are seen in some parts of the Follsjø landscape, as here in south-facing slopes of Kopslandsåsen W of Follsjø.



finnes vanlig langs sumpdrag. I de sørvendte liene under Blefjell går svartor helt opp til 500 moh., noe som tyder på sørboreale trekk høyt opp i soleksponerte lier. Innslag av grov søyleeiner er også et sørborealt trekk som er karakteristisk for furuskogen i landskapet. Gammel einer finnes typisk enten langs friske og vekselfuktige sig eller eksponert i vest-/sørvendte skrenter. Foruten svartor inngår andre edelløvtrær som alm, lind, hassel og spisslønn kun fragmentarisk i enkelte bratte skrenter.

På furumark er lav-, lyng- og bærlyngskog vanligst på koller og øvre liser. Langs små skrenter, søkk og fuktig forekommer bærlyng-lågurtskog og tørkeutsatt høgstaudekog med furudominans. Fragmentarisk inngår vekselfuktige kalkrike partier i enkelte liser (figur 2) med bl.a. arter som rødflangre *Epipactis atrorubens*, flekkgrisøre *Hypochaeris maculata*, blåveis *Hepatica nobilis*, breiflangre *Epipactis helleborine*, blodstorkenebb *Geranium sanguineum* og svarterteknapp *Lathyrus niger*.

Skogshistorikk og skogstruktur

Selv om landskapet som helhet har mye triviell produksjonsskog og spredte andre inngrep i form av bebyggelse, kulturlandskap, veier og høyspentlinjer, utmerker arealet seg likevel med en sjeldent stor konsentrasjon av gammel furunaturskog. Denne er karakterisert av fleraldrede bestand med jevnt og stedvis rikelig innslag av gamle trær og død ved. Skogen i landskapet har opp gjennom århundrene

vært påvirket av dimensjonshogst, men denne har vært lavintensiv nok til at kontinuiteten i både død ved og tresjikt er opprettholdt. Dette gjelder spesielt i større arealskala, men flere steder også lokalt i enkeltbestand (figur 3). Andelen gammel naturskog av furu er generelt stor (også sammenlignet med mange høyereliggende distrikter i Norge), men spesielt høy tatt i betraktning beliggenheten i sørboreal klimasone, lett tilgjengelig og nær bebyggelse.

Landskapet har en lang brannhistorikk med hyp-pige branner (Groven og Niklasson 2005). Studier i og rundt Elferdalen naturreservat (sentralt i Follsjø-landskapet) har dokumentert en rekke branner i landskapet i perioden mellom 1223 og 1822, med særlig høy frekvens i perioden 1511–1759, da hele 55 branner ble påvist. Forskning på brannhistorikk i Follsjø-landskapet og lignende landskap i Sigdal (Rolstad et al. 2017) viser at mange av brannene frem til begynnelsen av 1800-tallet var påsatt. Bedre forhold for beite og tilrettelegging for svedjebruk har vært anført som formålet. I østre Notodden kan dette virke logisk i høyereliggende og mer humide åstrakter, der friskere lyngdominert vegetasjon dominerer feltsjiktet. I det grunnlendte, næringsfattige og tørre landskapet rundt Follsjø, virker derimot omfattende og aktiv brenning for bruk av arealene til beite- eller svedjebruk mindre sannsynlig. Brann som indirekte følge av trekullproduksjon er en alternativ forklaring. Trekull har lenge vært en ettertraktet ressurs i regionen, og det var trolig stor etterspørsel



Figur 3. Velutviklet naturskog slik den ofte fremstår med tallrike brannspor, fleraldret skogstruktur, gamle trær og stående og liggende død ved. Slike naturskogsmiljøer er i svært liten grad fanget opp av skogbrukets miljøkartlegginger (MiS). Foto: SR.

Mature natural forest, typically showing multiple marks of fire, multi-aged forest structure, old trees and standing as well as lying dead wood. Such natural forest stands are only to a little extent registered by means of the forestry's own environmental registrations (MiS).

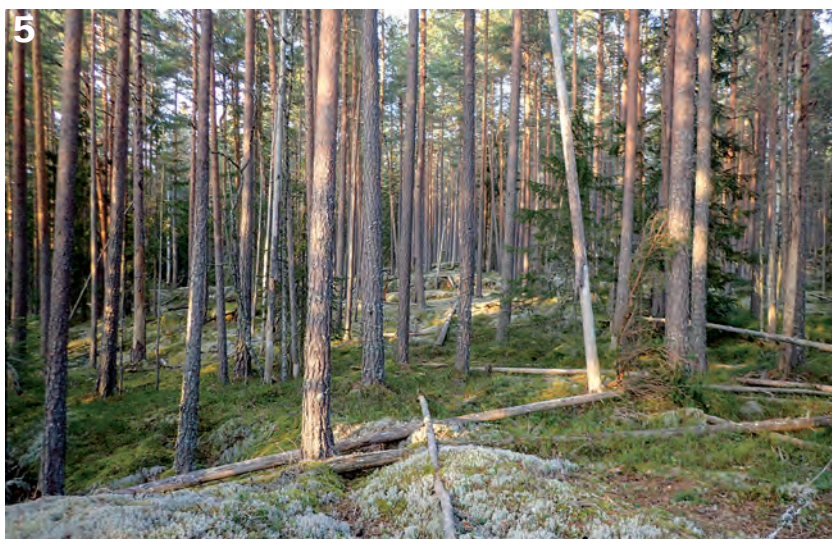


Figur 4. Gamle brannspor på død ved og gamle trær finnes i hele Follsja-landskapet. Foto: SR.

Old fire marks on dead wood and old trees are to be seen everywhere in the Follsja landscape.

etter trekull både til lokal jernutvinning, smed- og gruvevirksomhet. Det er også sannsynlig at leveranse av trekull til gruvevirksomheten på Kongsberg og jernutvinningen på Ulefoss var en viktig tilleggsnæring for lokale bønder. Eksplosive branner i kullmiler var ikke uvanlig (Skienatlas 2021), noe som trolig kunne føre til branntilløp i skogen rundt, spesielt i snøfattige vintre eller tidlig på våren i tørre skogtyper som en finner rundt Follsja. Kanskje kan også aktivt påsatt brann som skogbrukstiltak ha spilt en viss historisk rolle, for å bedre vekstforholdene og øke foryngelsen av furu og dermed styrke ressursgrunnlaget for kullproduksjonen der også ungskog kunne utnyttes. En kan imidlertid heller ikke utelukke at naturlige klimafluktuasjoner kan ha vært medvirkende til variabel brannfrekvens gjennom århundrene, f.eks. ved langvarige tørkeperioder eller varierende tordenværmønstre.

Ut over 1800-tallet ble verdien til tømmeret viktigere, og brann ble i større grad aktivt bekjempet. Hyppigheten og omfanget av skogbrann sank dermed drastisk (Rolstad et al. 2017, Groven & Niklasson 2005). Samtidig ble gammelskogen i Norge, og særlig i lavlandet, gradvis hardere utnyttet gjennom hogst. Bestandsskogbruk, aktiv granplantning og brannbekjempelse, har ført til en markant flaskehals for mange av de varmekjære brann- og gammelskogstilknyttede artene i lavlandsfurskogen. Av samme grunner er mange derfor også truet i Norden som helhet.



Figur 5. Tett og dødvedrik «stavfurskog» fra landskapet nord for Follsja. Foto: SR. Dens high-stemmed pine forest rich in dead wood from the areas to the N of Follsja.

Det varme sommerklimaet i østre deler av Notodden kombinert med stor andel tørr furuskog i et småkupert kolleterreng, gjør skogen spesielt utsatt for både spontane naturlige branner etter lynnedslag og brannpilløp etter menneskelig aktivitet. Dette understrekes av nasjonale skogbrannoversikter fra perioden 1996–2005, som fremhever Notodden som en av kommunene i landet med hyppigst skogbrannpilløp (Johnsen 2008). Effektiv bekjempelse slår oftest brannene raskt ned, og brannareal blir derfor sjelden større enn noen få mål. Unntakene for Notodden er Heddalsbrannen i 1976 og Lisleheradbrannen i 1992, som påvirket hhv. 3 400 og 2 250 daa skog (Johnsen 2008).

Brannhistorikken er fremdeles lett å få øye på i form av tydelige brannlyrer på landreis av gamle trær og forkullet ved på tilnærmet all eldre død ved og stubber over hele landskapet (figur 4). Brannpåvirkningen fører også flere steder til en spesielt tett struktur på furuskogen. Slik skog er i Sverige omtalt som «stavatallskog» (Oldhammer & Kirppu 2013), som vi på norsk kan kalle «stavfurskog». Dette er tette og ensjiktete, men ofte fleraldrede furubestand, der skogbrann har gitt god foryngelse (figur 5). Selvtynning og stor produksjon av død ved er karakteristisk når skogen blir tettere og konkurransen om lys og næring øker. Denne skogstrukturen kombinert med jevnt innslag av restelementer etter tidligere skoggenerasjoner i form av gamle trær og død ved, gir furuskogen i Follsja-landskapet en ytterligere kvalitet i form av kontinuitet både i død ved og i tresjiktet. Hyppige branner kombinert med det tørre og sommervarme klimaet har utvilsomt

også begrenset utbredelsen av gran i landskapet og redusert humusoppbygging i skogbunnen (figur 6). Også dette favoriserer lysåpne, tørre og varme skoger med god furuforyngelse. Gamle brannspor er tallrike i nær sagt enhver furunaturskog på indre Østlandet, men de fleste steder har det ikke vært branner av betydning på landskapsnivå de siste 150 år. I Follsja-landskapet har derimot skogbranner i større og mindre grad foregått helt til i dag, noe som gir landskapet en tilnærmet unik kontinuerlig brannhistorikk.

Skoghistorikken i Follsja-landskapet har ført til uvanlig stor tetthet av såkalte «kelo-elementer». Kelo-elementer er betegnelsen på død ved dannet fra godt malmede og gjerne tettvokste furutrær som dør sakte på rot og står som gadd i lang tid før de faller overende (figur 7). Den døde veden fra slike trær blir hard og kan stå flere hundre år som gadd, før den brytes videre langsomt ned som liggende død ved. Syklusen fra et slikt tre spirer og til det er fullt nedbrutt kan ta opp mot 1000 år (Niemelä et al. 2002, Kuuluvainen et al. 2017, Santinello et al. 2018). Kelo-elementer er svært karakteristiske for saktevoksende furunaturskog der de kan være tallrike, og gir slik natur et helt spesielt særpreg, og er samtidig svært viktige nøkkelementer som en rekke insekter, sopp og lav er avhengige av (jf. bl.a. Hofton 2014a). Lang utviklingstid gjør kelo-elementene spesielt utsatt for hogstpåvirkning. De er derfor svært sjeldne i lavlandet og nær befolkede områder i Norge og resten av Norden, og er nærmest borte fra skogene videre sørover i Europa (Niemelä et al. 2002). I Follsja-landskapet



Figur 6. Brannhistorikken kombinert med det tørre og sommervarme klimaet danner grunnlag for en stor andel lysåpne, tørre og varme skoger der lavskog har stor dekning. Foto: SR.

The fire dynamics combined with the arid and summer warm climate leads to large areas of open, dry and warm forests with a high lichen cover.



Figur 7. Viktige kontinuitetsstrukturer av kelo-elementer fra tidligere skoggenerasjoner. Disse restelementene har trolig opplevd flere av brannene på 16–1700-tallet. Foto: SR.

Among the important continuity signs are kelo elements from previous forest generations. These remains have most likely experienced several fires during the 17th and 18th centuries.

finnes derimot slike vanlig og i tusentalls, noe som understreker de høye naturverdiene i landskapet.

For liggende død ved dominerer ferske og midlere nedbrutte stokker i antall, men også sterkt nedbrutte læger er godt representert og medfører god dødvedkontinuitet. Flere steder ses svært gamle rester av liggende død ved bare som små forhøyninger i vegetasjonen. Kontinuiteten bekref-

tes av Groven & Niklasson (2005), som har datert enkelte dødvedrester av furu i landskapet helt tilbake til 1100-tallet. Sannsynligvis går kontinuiteten av furu i landskapet helt tilbake til furua etablerte seg i landskapet etter istiden.

I tresjiktet er gamle trær på rundt 200 år vanlig, ofte som spredte trær i mer eller mindre fleraldrede bestand med yngre skog. Trær på 300–400 år er



Figur 8. «Sølvfurukjuke»

Dichomitus squalens er eksempel på en utbredt, men nasjonalt svært sjelden art som er påvist et par steder i Follsjå-landskapet. Foto: SR. *Dichomitus squalens* is an example of a widely distributed, but on a national scale very rare species which has been recorded at a couple of sites within the Follsjå landscape.

dokumentert flere steder og gir landskapet god kontinuitet også i tresjiktet. Mange av disse eldre trærne har synlige brannlyrer. Slike brannskader gir ofte økt kjernevedproduksjon i trærne, og legger til rette for fremtidig langvarig «leveranse» av kelo-elementer (Niemelä et al. 2002, Kuuluvainen et al. 2017).

Av andre viktige nøkkelementer kan gammel søyleeiner og død ved av bjørk (vanlig i furubestandene i hele området) og osp (spredt) trekkes frem. Død ved av bjørk og osp i de åpne og varme furuskogene virker å være spesielt viktige substrat for flere krevende insekter. Grov søyleeiner fungerer her som rikbarkstre og er her et viktig substrat for flere krevende skorpelav. Det er ikke uvanlig med einer på 10–20 cm i stammediameter og trær på 3–5 meters høyde. Gammel lavlandsfuruskog med grov einer er en særegen skogtype som i velutviklet form her i landet først og fremst forekommer i sørboreal furuskog i midtre og indre Telemark og midtre Buskerud.

Artsmangfold

Store areal av tett naturskog med en langvarig og ubrutt brannhistorie, kombinert med god økologisk konnektivitet på både stor og liten arealskala og høy tetthet av viktige nøkkelementer, danner et godt grunnlag for mange krevende naturskogsarter. Ifølge Artskart (2021) er det pr. mars 2021 kjent 116 rødlistede naturskogsarter (tabell 1) i det avgren-

sete 153 km² store området fordelt på over 3500 funn iht. Rødlista 2015 (Henriksen & Hilmo 2015). Av disse virker minst 76 arter mer eller mindre sterkt knyttet til den brannpåvirkede furunaturskogen med tilhørende spredte osp, bjørk og søyleeiner. De resterende artene er knyttet til lommer med gammel dødvedrik granskog, bekkekløfter og sørvendte skrenter med edelløvtrær, og forekommer hovedsakelig rundt Tjåga, Follseråsen og Koplandsåsen lengst vest i området.

Foreløpige vurderinger fra den nye rødlista for 2021, tyder på at 8 av disse artene tas ut av rødlista, mens 4 nye legges til. Konvertert til den nye rødlista vil antallet for rødlistede gammelskogsarter trolig ligge på 111 forskjellige arter (Artsdatabanken 2021, Rødliste-innsynet).

Svært få (kanskje ingen) andre områder i Norden har furunaturskoger i lavlandet med et så rikt arts mangfold av naturskogsarter, og som samtidig er av en slik størrelse, kvalitet og generelle beskaftenhet at landskapet på lang sikt kan opprettholde levedyktige populasjoner av kravstore gammelskogsarter. Dette gjør Follsjå-landskapet til en av de viktigste kjerneregionene for gammel lavlandsfuruskog i Norden (og kanskje Europa). Det forekommer krevende arter knyttet til alle suksesjons- og nedbrytningsstadiene i gammel furuskog fra gamle trær til godt nedbrutte læger. Dette understreker den gode kontinuiteten på landskapsnivå både i tid og rom.

Tabell 1. Rødlistede gammelskogsarter påvist i Follsja-landskapet pr. mars 2021, med rødlistekategorier for rødlista fra 2015 og foreløpige rødlistekategorier for 2021.

Red-listed old growth forest species found in the Follsjo landscape as of March, 2021, with Red List categories from the 2015 National Red List and the tentative categories for 2021.

Artsgruppe	Vitenskapelig navn	Norsk navn	RL2015	RL2021
Sopper	<i>Amylocorticium subincarnatum</i>	rosenjodskinn	EN	VU
Sopper	<i>Amylocystis lapponica</i>	lappkjuke	EN	VU
Sopper	<i>Anomoporia bombycina</i>	huldrekjuke	EN	EN
Sopper	<i>Anomoporia kamtschatica</i>	skyggeekjuke	VU	VU
Sopper	<i>Antrodia albobrunnea</i>	flekkevitkjuke	NT	NT
Sopper	<i>Antrodia mellita</i>	honinghvitkjuke	VU	NT
Sopper	<i>Antrodia pulvinascens</i>	ospehvitkjuke	NT	NT
Sopper	<i>Antrodiella citrinella</i>	gul snyltekjuke	VU	NT
Sopper	<i>Antrodiella parasitica</i>	parasittkjuke	DD	VU
Sopper	<i>Artomyces cristatus</i>	furutrompetkølle	CR	EN
Sopper	<i>Caliciopsis calicioides</i>		EN	VU
Sopper	<i>Camarops tubulina</i>	grankullskorpe	NT	LC
Sopper	<i>Chaetodermella luna</i>	furuplett	NT	NT
Sopper	<i>Crustoderma corneum</i>	hornskinn	NT	VU
Sopper	<i>Crustoderma dryinum</i>	rustskinn	VU	VU
Sopper	<i>Dichomitus squalens</i>	«sølvfurukjuke»	EN	EN
Sopper	<i>Fomitopsis rosea</i>	rosenkjuke	NT	NT
Sopper	<i>Funalia trogii</i>	hårkjuke	VU	VU
Sopper	<i>Hapalopilus ochraceolateritius</i>	karminkjuke	VU	VU
Sopper	<i>Hericium coralloides</i>	korallpiggsopp	NT	NT
Sopper	<i>Hydnellum gracilipes</i>	skyggebrunpig	VU	VU
Sopper	<i>Hypoxylon vogesiacum</i>	almekullsopp	NT	NT
Sopper	<i>Irpicondromus pendulus</i>	furupiggmusling	NT	NT
Sopper	<i>Junghuhnia collabens</i>	sjokoladekjuke	VU	VU
Sopper	<i>Kavinia albovidis</i>	grønnlig narrepiggsopp	NT	NT
Sopper	<i>Lentaria epichnoa</i>	hvit vedkorallsopp	NT	NT
Sopper	<i>Multiclavula mucida</i>	vedalgekølle	NT	NT
Sopper	<i>Odontium romellii</i>	taigapiggsinn	NT	NT
Sopper	<i>Osteina undosa</i>	bølgeekjuke	NT	LC
Sopper	<i>Perenniporia subacida</i>	dyneekjuke	EN	EN
Sopper	<i>Phellinus nigrolimitatus</i>	svartsoneekjuke	NT	NT
Sopper	<i>Phellodon secretus</i>	huldresølvpig	VU	VU
Sopper	<i>Phlebia centrifuga</i>	rynkesinn	NT	NT
Sopper	<i>Phlebia serialis</i>	tyrivokssinn	VU	VU
Sopper	<i>Phlebia subulata</i>	huldrevokssinn	VU	VU
Sopper	<i>Postia floriformis</i>	blomsterkjuke	NT	NT
Sopper	<i>Postia guttulata</i>	dråpekjuke	VU	VU
Sopper	<i>Postia lateritia</i>	laterittkjuke	VU	VU
Sopper	<i>Pseudomerulius aureus</i>	flammenettsinn	NT	NT
Sopper	<i>Pycnoporellus alboluteus</i>	storporet flammekjuke	CR	EN
Sopper	<i>Rhodonia placenta</i>	pastellkjuke	EN	VU
Sopper	<i>Sidera lenis</i>	tyrikjuke	NT	NT
Sopper	<i>Sistotrema alboluteum</i>	gul strøkjuke	NT	NT
Sopper	<i>Sistotrema raduloides</i>	kronepiggsinn	NT	NT
Sopper	<i>Skeletocutis alutacea</i>	trådekjuke	DD	DD
Sopper	<i>Skeletocutis brevispora</i>	klengeekjuke	VU	VU
Sopper	<i>Skeletocutis jelicii</i>	prikkeporekjuke	EN	EN
Sopper	<i>Skeletocutis stellae</i>	taigakjuke	VU	VU
Sopper	<i>Skeletocutis subincarnata</i>	svellekjuke	DD	NA
Sopper	<i>Stereopsis vitellina</i>		VU	VU
Sopper	<i>Trechispora kavionides</i>		NT	NT
Sopper	<i>Trichaptum laricinum</i>	lamellfiolkjuke	NT	NT

Tabell 1 (forts.)

Artsgruppe	Vitenskapelig navn	Norsk navn	RL2015	RL2021
Sopper	<i>Postia parva</i>	puslekantkjuke	NT	NT
Lav	<i>Alectoria sarmentosa</i>	gubbeskjegg	NT	NT
Lav	<i>Bryoria nadvornikiana</i>	sprikeskjegg	NT	NT
Lav	<i>Calicium denigratum</i>	blanknål	NT	NT
Lav	<i>Carbonicola anthracophila</i>	lys brannstubbela	VU	VU
Lav	<i>Carbonicola myrmecina</i>	mørk brannstubbela	VU	VU
Lav	<i>Chaenotheca gracilenta</i>	hvitodenål	NT	NT
Lav	<i>Chaenotheca hispidula</i>	smalhodenål	VU	VU
Lav	<i>Chaenotheca laevigata</i>	taiganål	VU	VU
Lav	<i>Chaenothecopsis fennica</i>	tyrinål	NT	NT
Lav	<i>Cladonia parasitica</i>	furuskjell	NT	NT
Lav	<i>Cyphelium tigillare</i>	vanlig sotbeger	NT	NT
Lav	<i>Evernia divaricata</i>	mjuktjafs	VU	VU
Lav	<i>Fuscopannaria confusa</i>	fossefittlav	EN	VU
Lav	<i>Gyalecta ulmi</i>	almelav	NT	NT
Lav	<i>Letharia vulpina</i>	ulvelav	NT	NT
Lav	<i>Microcalicium ahlneri</i>	rotnål	NT	NT
Lav	<i>Ramboldia elabens</i>	kelolav	LC	NT
Lav	<i>Schismatomma pericleum</i>	rosa tusselav	VU	VU
Lav	<i>Sclerophora pallida</i>	bleikdoggnål	NT	NT
Lav	<i>Sclerophora peronella</i>	kystdoggnål	NT	NT
Lav	<i>Usnea longissima</i>	huldrestry	EN	EN
Moser	<i>Buxbaumia viridis</i>	grønnsko	NT	NT
Moser	<i>Hygrohypnum subeugyrium</i>	skogsbekkmose	DD	NE
Moser	<i>Neckera pennata</i>	svøpfellmose	VU	VU
Moser	<i>Scapania apiculata</i>	fakkeltvebladmose	VU	VU
Edderkoppdyr	<i>Dendrochernes cyrneus</i>	barkskorpion	VU	VU
Nebbmunner	<i>Cixidia confinis</i>		VU	NT
Nebbmunner	<i>Cixidia lapponica</i>		NT	LC
Sommerfugler	<i>Scardia boletella</i>	knuskkjukemøll	EN	NT
Biller	<i>Acanthocinus griseus</i>		EN	EN
Biller	<i>Ampedus cinnabarinus</i>	stor blodsmeller	NT	NT
Biller	<i>Cacotemnus thomsoni</i>		NT	LC
Biller	<i>Calitys scabra</i>	furugnagbille	VU	VU
Biller	<i>Cis fagi</i>		NT	NT
Biller	<i>Cis quadridens</i>		NT	NT
Biller	<i>Corticaria lateritia</i>		VU	VU
Biller	<i>Corticaria polypori</i>		NT	NT
Biller	<i>Corticeus suturalis</i>		EN	EN
Biller	<i>Corticeus longulus</i>		VU	VU
Biller	<i>Cryptolestes abietis</i>		NT	NT
Biller	<i>Danosoma fasciatum</i>	trollsmeller	EN	EN
Biller	<i>Denticollis borealis</i>	taigasmeller	VU	VU
Biller	<i>Diacanthous undulatus</i>	huldresmeller	NT	LC
Biller	<i>Eblisia minor</i>		NT	NT
Biller	<i>Hadreule elongatula</i>		NT	NT
Biller	<i>Hallomenus axillaris</i>		NT	LC
Biller	<i>Hololepta plana</i>		NT	NT
Biller	<i>Leiestes seminiger</i>		NT	NT
Biller	<i>Leptophloeus alternans</i>		NT	NT
Biller	<i>Mycetophagus fulvicollis</i>	båndvedsoppbille	NT	NT
Biller	<i>Nothorhina muricata</i>		NT	NT
Biller	<i>Orthotomicus longicollis</i>		RE	EN
Biller	<i>Pentanota meuseli</i>		VU	VU
Biller	<i>Phloeopora nitidiventris</i>		VU	VU
Biller	<i>Platysoma lineare</i>		NT	NT

Tabell 1 (forts.)

Artsgruppe	Vitenskapelig navn	Norsk navn	RL2015	RL2021
Biller	<i>Plegaderus saucius</i>		EN	VU
Biller	<i>Pteryx splendens</i>		NT	NT
Biller	<i>Scymnus abietis</i>	rød mariehøne	DD	NT
Biller	<i>Stagetus borealis</i>		NT	NT
Biller	<i>Tragosoma depsarium</i>		VU	VU
Biller	<i>Xyletinus tremulicola</i>		Ny for Norge	EN
Vepser	<i>Nematus princeps</i>		-	NT
Vepser	<i>Rhogogaster viridis</i>		-	NT
Vepser	<i>Discoelius zonalis</i>	skogbladskjærrerveps	VU	VU
Vepser	<i>Symmorphus angustatus</i>	taigavedveps	EN	EN
Fugl	<i>Accipiter gentilis</i>	hønsenhauk	NT	NT

Artsmangfoldet av krevende naturskogsarter i furunaturskogen er med dagens kunnskap dominert av vedsopp, lav og biller. Jordboende sopp er trolig også en viktig gruppe i deler av landskapet, men først og fremst i de mindre lommene med sand-, kalk- og lågurtskog, men er i liten grad kartlagt. Av branntilknyttede karplanter ligger det i Artskart to gamle (1942 og 1987) og ett nyere funn (2018) av bråtestorkenebb *Geranium bohemicum* fra landskapet. Bråtestorkenebb er ikke spesielt ettersøkt i våre undersøkelser, men det er sannsynlig at arten har en sterk frøbank i landskapet som følge av de mange brannene gjennom tidene.

Vedsopp

Vedsoppfungaen på furu er svært rik. Både vidt utbredte boreale furunaturskogs-arter og et bety-

delig antall arter mer eksklusivt knyttet til lavlands-furunaturskog er godt representert. Flekkhvitkjuke *Antrodia albobrunnea*, tyrikjuke *Sidera lenis*, taigapiggskinn *Odonticum romellii*, hornskinn *Crustoderma corneum* og furuplett *Chaetodermella luna* er vidt utbredte furunaturskogsarter som finnes i store deler av Norden. Disse har spredte funn i lavlandet i Norge, men opptrer meget sjeldent i så gode bestander som her. «Sølvfurukjuke» *Dichomitus squalens* er eksempel på en utbredt, men nasjonalt svært sjelden art som er påvist et par steder i Follsjå-landskapet, og er ellers i Sør-Norge kun funnet noen få ganger i midt-Telemark og midt-Buskerud (figur 8).

Av mer typiske lavlandsskogsarter kan den internasjonalt sjeldne furutrompetkølle *Artomyces cristatus* trekkes frem (figur 9), samt huldrekjuke



Figur 9. Den internasjonalt sjeldne furutrompetkølle *Artomyces cristatus* er en av de eksklusive lavlandsartene funnet i Follsjå-Landskapet. Foto: SR.

The globally rare species *Artomyces cristatus* is one of the noteworthy lowland species which have been recorded within the Follsjå landscape.

Figur 10. Pastellkjuke *Rhodonía placenta* er en typisk lavlandsart knyttet til produktive skogmiljøer. Her på furulåg i produktive skreinter mot Tinne, vest for Follså. Foto: SR.

Rhodonía placenta is a typical lowland species associated with productive forest areas. Here it is seen on a lying pine log in high-productive slopes facing Tinne river, W of Follså.



Figur 11. Fleraldret, grov-vokst og brannpåvirket sandfuruskog på morenejord i skreinter langs Tinne vest for Follså. Foto: SR.

Multiaged sandy pine forest on moraine soil displaying thick trunks and marks of fire, along Tinne river W of Follså.



Anomoporia bombycina, rustskinn *Crustoderma dryinum*, karminkjuke *Hapalopilus ochraceolateritius*, tyrvoksskinn *Phlebia serialis*, flammenettskinn *Pseudomerulius aureus* og pastellkjuke *Rhodonía placenta* (figur 10). Det er også innslag av krevende sopp tilknyttet det såkalte «skyggesopp»-elementet, dvs. mykorrhizasopp som fruktifiserer under sterkt nedbrutt furuvud i tørr, oftest noe sandig furuskog (figur 11). Mange av artene begunstiges av brann (Brandrud & Bendiksen 2014). Her inngår bl.a. de globalt truede artene skyggebrunpigg *Hydnellum gracilipes* (figur 12) og *Stereopsis vitellina*, samt huldresølvpigg *Phellodon secretus*, dessuten

de vednedbrytende skyggekjuke *Anomoporia kamschatica*, og den videre utbredte gul strøkjuke *Sistotrema alboluteum*.

På død ved av osp spredt i furuskogene inngår også flere naturskogsvedsopp, som kronepiggskinn *Sistotrema raduloides*, korallpigg-sopp *Hericium coralloides*, honninghvitkjuke *Antrodia mellita*, hårkjuke *Funalia trogii* og ospenhvitkjuke *Antrodia pulvinascens*. I Follså-landskapet går også den suboseaniske sekksporesoppen «ospenålepute» *Caliciopsis calicioides* langt inn i landet. Den lever som nedbryter/parasitt i sprekkene på grov bark på gamle levende osper.



Figur 12. Follsjå-landskapet har også forekomster av flere krevende sopp tilknyttet det såkalte «skyggesopp»-elementet, dvs. mykorrhizasopp som fruktifiserer under død furuved i sandig furuskog. Her representert ved den globalt truede arten skyggebrunpigg *Hydnellum gracilipes*. Foto: SR.

The Follsjå landscape contains occurrences of several specialised fungi belonging to the so called «shadow fungi» element which fructify beneath dead pine logs in sandy pine forests. Here this element is represented by the globally endangered species *Hydnellum gracilipes*.

Figur 13. Furuskjell *Cladonia parasitica* på godt nedbrutt, men fremdeles hard, furulåg av kelo-type. Foto: SR.

Cladonia parasitica growing on well-decayed but still hard surface of a lying pine log of kelo type.



Lav

Lavfloraen knyttet til furu er mindre variert enn vedsoppfungaen (dog er skorpelavfloraen på kelo-elementer av furu foreløpig lite studert), men flere rødlistede arter har uvanlig gode bestander. Landskapet huser en stor populasjon av blanknål *Calicium denigratum*, med over 460 kjente forekomster. Blanknål er sterkt knyttet til kelo-elementer (Stokland et al. 2012 og Santinello et al. 2018) og er følgelig uvanlig i befolkningsnære strøk i lavlandet (sørboreal/boreonemoral-sone) i hele Norden. Typisk voksested for arten i dag er gammel furugadd i høyereliggende skog. Hele 83 % av norske lavlandsfunn (sørboreal/boreonemoral sone) som ligger i Artskart pr. mars 2021, er fra Follsjå-landskapet. Dette underbygger observasjonene av skogstrukturen og landskapets uvanlige store tetthet av viktige kelo-elementer for høydelaget. Også rotnål *Microcalicium ahlneri* og tyrinnål *Chaenothecopsis fennica* virker å være nokså vanlige på kelo-elementer rundt Follsjå. Mer spredt inngår kelolav *Ramboldia elabens*, og enkelte funn av ulvelav *Letharia vulpina*. Både ulvelav og tyrinnål er sjeldne i lavlandet i Norge. Furuskjell *Cladonia parasitica* forekommer også vanlig (figur 13). I motsetning til knappenålslavene vokser denne på liggende og mer nedbrutte (men fremdeles harde) kelo-læger, elementer på et helt annet nedbrytningstrinn enn for eksempel blanknål, og som videre understreker dødvedkontinuiteten i landskapet.

På brente gadd og stubber finnes brannspesialistene lys og mørk brannstubbela *Carbonicola anthracophila*, *C. myrmecina* vanlig (figur 14). Dette er sterkt spesialiserte arter som vokser direkte på forkullet furuved. Lavene bruker svært lang tid på å etablere seg, og det kan gå over hundre år fra furuveden blir utsatt for brann til de etablerer seg (Thor 2005). Til sammen er over 356 funn gjort i Follsjå-landskapet. Dette utgjør rundt 24 % av alle funn i Artskart. Også disse forekomstene underbygger den spesielle skoghistorikken i landskapet, både i forhold til tetthet og kontinuitet i død ved og den omfattende brannhistorikken.

Viktig å trekke frem er også rike skorpelavsamfunn på gammel eier med en rekke forekomster av bl.a. taiganål *Chaenotheca laevigata*, smalhodenål *Chaenotheca hispidula* og rosa tusselav *Schisma-tomma pericleum*.

Insekter

Landskapets klima, beliggenhet, brannhistorikk og skogstruktur gir potensielt gode livsvilkår for en rekke krevende insekter av varmekjære og naturskogstilknyttede lavlandsarter, men også mer vidt utbredte naturskogsarter og branntilknyttede/brannbegunstigede arter. Dette bekreftes bl.a. av to nyere insektkartlegginger med fokus på biller i brannpåvirket skog i østre Notodden i 2019 og 2020 (Reiso & Olberg 2020a, 2021). Undersøkelsene avdekket 40 rødlistede insekter, inkludert flere svært sjeldne arter, også internasjonalt, med begrenset utbredelse (figur 15). Resultatene er helt i toppsjiktet av hva vi kjenner til i barskog her i landet når det gjelder antall påviste rødlistearter av insekter, spesielt tatt i betraktning at undersøkelsene var begrensede i både tid og omfang.

Den tidligere antatt utdødde barkbillen *Orthotomicus longicollis* bør spesielt nevnes. Denne barkbillen er i Norge i dag bare kjent fra Follsjå-landskapet. Her virker den å ha gode bestander i den brannpåvirkede naturskogen (Reiso & Olberg 2021, 2020b). Arten er ettersøkt i potensiell lavlandsfuruskog andre steder det siste året, bl.a. i Kongsberg, Sigdal-Krøderen-området, og i Tinn, uten å ha blitt påvist (egne obs.). Den kan kanskje finnes andre steder, men lite tyder på at den finnes i slike tettheter som i Follsjå-landskapet. *O. longicollis* er en varmekjær art knyttet til gammel furuskog med døende trær. Slik vi kjenner arten fra Notodden lever den på nedre deler av nylig døde og aldrende furutrær, som har hatt stagnert vekst over en lengre periode og som har utviklet grov bark. Larveutviklingen skjer under barken på nylig døde trær,



Figur 14. De eksklusive brannartene mørk brannstubbela *Carbonicola myrmecina* øverst og lys brannstubbela *C. anthracophila* nederst på brent furugadd. Foto: SR.

The exclusive fire species Carbonicola myrmecina and C. anthracophila at the base of a burned standing dead pine log.

men artsspesifikke gnag etter billen kan ses flere år etter at treet har blitt angrepet. Arten kan bare bruke treet som levested i ett år (en generasjon), og trenger derfor kontinuerlig tilgang på egnete trær innen spredningsavstand for å opprettholde en levedyktig bestand. Det krever altså et stort tilfang av gamle døende furutrær i tørt og varmt miljø på store areal, på både biotop- og landskapsnivå. Disse observasjonene stemmer godt overens med kjent kunnskap om artens økologi i våre naboland, der arten i Norden og europeisk Russland i hovedsak er knyttet til vernede lavlandsskoger med store areal gammel furuskog. I Sverige finnes arten i dag kun med en sikker og betydelig populasjon på Gotska Sandön i Østersjøen (som er kjent for sin helt unike vedlevende billefauna på furu), supplert av spredte enkeltforekomster i søndre del av Sverige forøvrig. Mangel på større areal med gammel furunatur i lavlandet er en åpenbar årsak til artens begrensede utbredelse, men også fravær av skogbrann diskuteres som mulig årsak til artens tilbakegang i



15



16

Figur 15. Trebukken *Acanthocinus griseus* er funnet på nylig død furu nær Ramsås sørøst for Follsja. Arten begunstones av brannskadet furuvud, og det er gjort svært få funn av denne arten i Norge. Foto: Stefan Olberg.
The longhorn beetle Acanthocinus griseus is recorded on recently dead pine wood near Ramsås to the SW of Follsja. This species is favored by fire-damaged pine wood, and has been recorded only very few times in Norway.

Figur 16. Borebillen *Xyletinus tremulicola* ble i 2020 funnet ny for Norge i Follsja-landskapet. Den er knyttet til død og solbelyst osp og er i dag kun kjent fra noen spredte landskap i Sverige og Finland, samt muligens fra Estland. Arten står på den europeiske rødlista. Foto: Stefan Olberg.

The ptinide beetle Xyletinus tremulicola was found in the Follsja landscape in 2020, new to Norway. It is associated with dead and sun-exposed aspen wood, and is at present known only from a couple of widely dispersed localities in Sweden and Finland, and possibly in Estonia. This species is included in the European red list.



17

Figur 17. Flere barkbiller er en viktige nøkkelarter for flere andre billearter som bl.a. utnytter larvegangene barkbillene lager. På bildet ses den rødlistede billen *Plegaderus saucius* i larvegangene etter barkbillen *Orthotomicus longicollis* som i Norge kun kjent fra Follsja-landskapet. Foto: SR.

A number of bark beetles belong to the important key species for several other species of beetles which i.e. use the larva tracks made by the bark beetles. The photo shows the red-listed beetle Plegaderus saucius living in the larva tracks of the bark beetle Orthotomicus longicollis, which in Norway is known only from the Follsja landscape.

18

Figur 18. Forkullet ved på en 5–6 år gammel brannflate sør for Follsja med nymfer av vedsikaden *Cixidia lapponica* som beiter på tømmer-sopp *Antrodia sinuosa*. Tømmer-sopp virker å bli tallrik etter skogbrann og er viktig som føde for flere rødlistede insekter. Foto: SR.

Charred wood at a 5–6 years old burned forest area S of Follsja, with nymphae of the achilid plant hopper Cixidia lapponica, foraging on the fungus Antrodia sinuosa. This fungus is favored by forest fires and is an important food resource for several red-listed insects.



Sverige (Petterson 2014).

Av andre spesielt interessante arter kan bore-billen *Xyletinus tremulicola* også nevnes (figur 16). Den ble funnet ny for Norge i Follsja-landskapet i 2020 (Reiso & Olberg 2021). Den lever i innerbarken på stående, døde og solbelyste ospetrær eller i døde partier/råteskader på ellers levende ospetrær. Gamle ospetrær i tørr og solåpen furuskog virker derfor som godt egnet habitat. Arten ble beskrevet som ny for vitenskapen i 1958 etter funn i Sverige. Den er i dag kun kjent fra noen spredte landskap i Sverige og Finland, samt muligens fra Estland. Arten er rødlistet som nær truet (NT) på den europeiske rødlista og er oppført på listene i EUs arts- og habitatdirektiv (Nieto & Alexander 2010).

Sammen med andre barkbiller er *Orthotomicus longicollis* en viktig nøkkelart for flere høyt rødlistede biller knyttet til trær angrepet av barkbiller. Bl.a. er billen *Plegaderus saucius* funnet flere steder i larvegangene etter *O. longicollis* (figur 17). Furunaturskogene rundt Follsja har også gode bestander av barkbillen liten margborer *Tomicus minor*. Dette er en lavlandsart som i Sverige angis som en god signalart og på samme måte en nøkkelart for flere mer sjeldne insekter som utnytter trær angrepet av arten. Det samme gjelder skarptannet barkbille (*Ips acuminatus*) (Hedgren 2017, Kirppu & Oldhammer 2012). Knyttet til larveganger etter denne ble skyggebillene *Corticeus suturalis* og *C.*

longulus påvist på nylig døde furulæger i Follsja-området. Førstnevnte har bare noen få funn fra lavlandet rundt Oslofjorden. Også den svært sjeldne billen *Phloeopora nitidiventris* ble funnet i slike barkbilleganger.

Flere mer vidt utbredte naturskogs-insekter har sjeldent gode populasjoner i de brannpåvirkede furuskogene i Follsja-landskapet. Dette gjelder bl.a. trebukken *Tragosoma depsarium*, furugnagbille *Calitys scabra* og billen *Stagetus borealis*, samt vedsikadene *Cixidia lapponica* og *C. confinis* – alle knyttet til død ved av furu. De fire sistnevnte er utelukkende knyttet til død ved angrepet av rute-tømmerkjuke *Antrodia xantha* eller tømmerkjuke *A. sinuosa* (figur 18). Den varmekjære knuskkjukemøllen *Scardia boletella* finnes også tallrik i landskapet. Arten er knyttet til bjørk angrepet av knuskkjuke *Fomes fomentarius*. Sturende bjørk i eldre og åpen, tidligere brannpåvirket furuskog virker å være et viktig substrat for arten. I disse tørre og varme miljøene vokser bjørka sakte og danner harde gadd som står lenge. Disse egner seg som substrat for knuskkjuke og knuskkjukemøll i mange år.

Et skoglandskap av nasjonal og internasjonalt betydning

Utenfor Follsja-landskapet er slik dødvedrik og brannpåvirket furunaturskog i lavlandet bare kjent



Figur 19. Flatehogst av gammel fleraldret furunaturskog vest for Follsja i 2019. De fleste dødved-elementene er hogd eller kjørt ned. Foto: SR.

Clear-cut at the site of a previous multiaged natural pine forest to the W of Follsja in 2019. Most dead wood elements are cut down or smashed by the machines.

fra noen få steder i Norge. Sammenliknbare områder og områdekomplesker av lavlands-furunaturskog med svært høye naturkvaliteter finnes først og fremst i midt-Buskerud (særlig sørøstre Sigdal og øst for Krøderen). Furunaturskogene i midt-Buskerud har dog noe mindre samlet arealomfang og er litt mer fragmenterte. Dessuten er de mye mindre brannpåvirket i nyere tid. På den andre siden er trolig andelen av kalkpåvirkede furunaturskoger større. Mengden kontinuitetselementer av furu (gamle trær, læger, gadd) er høy i begge landskap, men tettheten kelo-elementer virker å være høyere på landskapsnivå rundt Follsja. Grenseområdet sørøstre Østfold – Sverige, med bl.a. Tresticklans nationalpark og Lundsneset naturreservat, har også mye lavlands-furunaturskog med store naturkvaliteter, men likevel ikke på nivå med Follsja og midt-Buskerud. (bl.a Hofton 2014c, 2017). Enkelte, men viktige, lokaliteter for dødvedrik lavlandsfuru-skog med en viss kontinuitet og størrelse finnes også flekkvis andre steder i Kongsberg–Notodden–Tinnsjø-distriktet, bl.a. ved Midtstrondbekken og Lislandnuten nord for Tinnsjøen i Tinn (Reiso 2007a,b 2018c) og ved Gravaråsen i Kongsberg (Reiso 2020d). Sør- og vestover i Agder, Vestfold og Telemark avtar artsmangfoldet av krevende furunaturskogsarter av sopp og lav gradvis, spesielt i lavlandet. Men for insekter skiller Farrisområdet i Larvik og deler av Drangedal seg ut som viktige landskap for flere krevende og varmekjære furu-

skogsarter (Artskart 2021). Også indre fjordstrøk i Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal har en del furunaturskog i lavlandet, men forekommer mer fragmentert på landskapsnivå. Disse har deler av det samme vedsopp-elementet, men ikke like godt utviklet (Gaarder & Hofton 2010). De mangler i stor grad brannndynamikken og ser ut til å være vesentlig fattigere på kravfulle insekter (Geir Gaarder pers. medd.). Disse fjordfuruskogene er forøvrig både typemessig, klimatisk og delvis mht. artsmangfold lite sammenliknbare med lavlandsskogene på Østlandet.

Landskapet rundt Follsja skiller seg ikke bare ut som spesielt i nasjonal målestokk, men også internasjonalt. Sør-boreale lavlandslandskap med tilsvarende areal og tetthet av gammel furunaturskog, særlig med langvarig og ubrutt brannhistorikk, og tilhørende artsmangfold av naturskogsarter er knapt kjent fra Norden. Skoglandskap med betydelige areal brannpåvirket furunaturskog er dokumentert fra Dalarna i Sverige (Kirrpu & Oldhammer 2012, Hedgren 2017, Wikars 2018, Artfakta 2021), men de største konsentrasjonene av slik skog i Dalarna virker å ligge i grenseland mellom sør- og mellom-boreal sone, og dessuten med en langt mer kontinental og vinterkald beliggenhet. Flere av de mest utpregede varmekjære/sørlege artene i Follsja-landskapet mangler eller er i liten grad påvist der. Et særtrekk ved Follsja-landskapet er sterke populasjoner av vidt utbredte naturskogsarter kombinert



Figur 20. Oppslag av gran, som trolig er plantet, etter hogst av tidligere furudominert naturskog sørøst for Follsjå. Treslagsskifte er en stor trussel for arts mangfoldet knyttet furunaturskog på sikt. Foto: SR.

Spruce, most likely planted, having established itself following a clear-cut of previously pine-dominated natural forest to the SE of Follsjå. Tree species substitution is a serious long-term threat to species diversity associated with natural pine forest.

med sterke populasjoner også av varmekjære lavlandsarter som ikke finnes i gammel furuskog i høyere liggende områder eller i furuskog lenger nord i Norden. Området har også forekomster av flere globalt truede og sjeldne arter med få funn i Norden. Trolig må man øst til søndre del av Karelen i Russland for å finne sørboreale furunaturskogslandskap med liknende brannhistorie, konnektivitet, kontinuitet og arts mangfold (jf. f.eks. Lindgren 2001, Niemelä et al. 2002, Volma et al. 2004).

Status for skogtypen

Selv om den nye kunnskapen om naturskogene i Notodden dokumenterer store areal med gamle trær, død ved og rødlistede arter, er bare en brøkdel av de mest artsrike furuskogene fanget opp som nøkkelbiotoper gjennom tidligere miljøkartlegginger (Miljøkartlegginger i skog, MiS) i regi av skognæringen (Reiso 2018a, 2020a, Rolstad & Storaunet 2020). Dette gjelder også i høy grad for gammel lavlandsfuruskog i andre distrikter (Blindheim et al. 2018 og egne obs.). Kvalitetene er også i liten grad fanget opp innenfor eksisterende verneområder (Reiso 2020a, figur 1).

Det svake kunnskapsgrunnlaget fra MiS-registreringene gjør at også at svært viktige areal for biologisk mangfold blir utsatt for regulær flatehogst, og det synes som om hogstaktiviteten på flere eiendommer i Follsjå-landskapet har vært økende de siste årene (figur 19). Det svake kunnskapsgrunnlaget gjennom MiS har også begrenset skogeierens interesse for å melde denne type lavlandsfuruskog

inn til ordningen om frivillig vern, både i Follsjå-området og andre steder i landet. Men som følge av den nyervervede kunnskapen om Follsjå-skogene er det nylig spilt inn 4 nye områder på totalt rundt 5 km² til frivillig skogvern (Reiso 2020d,e, Midteng 2021a,b), og flere positive skogeiere vurderer å melde inn ytterligere areal. Nye kartlegginger som fanger opp de viktigste arealene av denne skogtypen er derfor essensielt for å kunne drive en kunnskapsbasert og bærekraftig forvaltning av denne type skog.

Flatehogst er en velkjent trussel mot naturskog og arts mangfoldet knyttet til slik skog. I følge Artsdatabanken har 87 % av artene i skog på Rødlista 2015 kommersielt skogbruk som hovedtrussel. For naturskogsartene forsterkes påvirkningseffekten av at flere av hogstflatene i tidligere furuskoger i landskapet, ser ut til å ha betydelig granoppslag, trolig ofte aktivt plantet til. Brannhistorikken i landskapet har hittil fremelsket furuforyngelse og fortrent grana fra å etablere seg. Spesielt viktig er dette på lågurt- og friskere bærlyngmark. Flatehogst og videre oppslag/plantning av gran, i kombinasjon med dagens systematiske brannbekjempelse, er dermed en stor trussel for furunaturskogene på sikt, spesielt på frisk og produktiv mark (figur 20). Ved brannbekjempelse, flatehogst og økt grandominans, vil furunaturskogenes flertusenårige kontinuitet brytes, og fleraldret skog erstattes av ensartede kulturskoger. Innplantning av gran kan også gi økt granoppslag på skrinnere og mer naturlig furumark, og slik indirekte påvirke gjenværende

furunaturskog negativt.

Videre er det observert utstrakt hogst av død furu (i første rekke gadd, dels også hogstubber, inkl. kelo-elementer), både til biobrensel eller som underlag ved kjøring av hogstmaskiner i bløtt terreng. Flere steder ses rester av kelo-gadd som er kappet ned og blitt liggende på hogstflata, sammen med furulærer som er ødelagt etter de har blitt kjørt over av tunge maskiner. Uttak av grov og hul osp og andre gamle løvtrær til biobrensel er også utbredt i regionen.

De brannpåvirkede furunaturskogene i landskapet rundt Follsja slik de framstår i naturskogstilstand, er derfor i pågående nedgang, og nydanning foregår heller ikke. Landskapets flere tusen år lange kontinuitet av brannpåvirket furu-naturskog står i fare for å brytes eller i det minste bli sterkt fragmentert. Naturskogene erstattes med ensaldret kulturskog uten gamle trær og fattige på død ved, og innlemmes i et bestandsskogbruk med ungskogspleie og hogstsykluser på 120–160 år. Sammen med treslagsskifte fra furu til gran fører dette til at skogkvalitetene som bærer naturmangfoldet i landskapet forsvinner. En videre arealnedgang og fragmentering av disse furunaturskogene gjennom hogst, kan føre til at mange av artene ikke klarer å opprettholde levedyktige bestander over tid (jf. konnektivitets-begrepet, se Nordén et al. 2013). Dette utgjør et sentralt bakteppe for forvaltningsvalg mht. skogene både i Follsja-landskapet og andre rester av furunaturskog i lavlandet ellers i landet.

Brann, hensyn og vern

Landskapet rundt Follsja slik det framstår i dag gir en nasjonalt unik mulighet til å ivareta en stor-skala funksjonell økologisk enhet, inkl. sterke og langsiktig levedyktige populasjoner av en rekke rødlistearter og andre naturskogsarter. For å oppnå dette, må en i tillegg til et faglig forsvarlig nivå av verneområder og nøkkelbiotoper (som i en kjerne-region som dette må være en høy andel), også etablere forvaltningsregimer på landskapsnivå, utover verneområder. Det er svært viktig å se de ulike naturskogsarealene i sammenheng slik at ytterligere fragmentering hindres.

Optimal forvaltning for å ivareta naturverdiene er først og fremst formelt vern av alle de viktigste naturskogsarealene. Dette gir langsiktig sikker bevaring av områdene samtidig som skogeiere får god økonomisk erstatning. Samtidig bør arealene som ikke vernes, drives mer skånsomt, slik at disse mellomliggende arealene også kan ha en viss funksjon for krevende naturskogsarter. Økt bruk av luk-

kede hogstformer, mer fokus på å spare alle viktige nøkkelementer, unngå gjødsling og treslagsskifte, og sette igjen høy tetthet av livsløpstrær, er noen aktuelle tiltak. Videre bør det settes fokus på å gjenskape fleraldrede bestand, og gjennom skjøtsel øke tettheten av død ved og andre viktige nøkkelementer for arts mangfold ved tiltak i ensaldrede og strukturfattige bestand. I tillegg er det avgjørende at det med jevne mellomrom forekommer kontrollerte skogbranner for å opprettholde det branntilknyttede arts mangfoldet og skogstrukturen på sikt (figur 21).

Ved brann som skjøtsel i reservater bør det særlig fokuseres på å brenne den skogen som til enhver tid har mest triviell skogstruktur og begrenset biologisk verdi, for å øke verdien for krevende arter. Imidlertid er det i tillegg også viktig at partier med gammel furunaturskog med død ved og der det er påvist lang brannkontinuitet brennes, ettersom mange arter er avhengig av gammelskogselementer som gamle trær og død ved i kombinasjon med brann. Brann fører videre til at humus- og lyngdekket begrenses, samt motvirker økt grandominans, og bidrar til at skogen holdes lysåpen, tørr og varm, noe som gir bl.a. varmekjære insekter. Brann forsterker dannelsen av de økologisk viktige kelo-elementene, og øker nedbrytningstiden til disse gjennom å holde skogen lysåpen og tørr. Brann bedrer også foryngelsen av furu betraktelig og bidrar til å sikre fortsatt furudominans.

Dagens tilfeldige og begrensede branntilløp blir raskt bekjempet, og de kan være for få og små til å ivareta de mest krevende branntilknyttede artene i fremtiden. Både i Sverige og Finland utføres kontrollerte branner i skog som målrettet skjøtsel for å fremme arts mangfoldet knyttet til brann. I handlingsplan for ti branntilknyttede biller i Sverige (Wikars 2006), anslås at det bør brennes areal tilsvarende 0,5–1 km² pr fylke pr år, og minst 0,5–1 % av reservatarealene bør brennes årlig for å ivareta artene langsiktig i et landskap. Også utenfor verneområder er kontrollert brenning av areal positivt, både i eldre skog og etter hogst, samt ivaretagelse av tresjikt og død ved på brannflater etter mer tilfeldige branner. Slike tiltak bør være gjennomførbare uten store økonomiske tap for skogeierne, og eventuelle tap bør dekkes av aktuelle myndigheter.

Det eksisterer flere store verneområder i østre del av Notodden, men disse dekker for det meste mellomboreal/nordboreal skog. De fanger derfor bare helt fragmentarisk opp naturmangfoldet knyttet til gammel lavlandsnaturskog. Lavlandsskog, spesielt store områder og områdekomplesker, og områder rike på rødlistearter, er oppført som nasjonale

Figur 21. Follsja-landskapet har en lang skogbrann-historikk, med høy brannfrekvens. Brann er en viktig økologisk faktor i landskapet, og mange av de krevende artene vi finner her er direkte eller indirekte begünstiget av brann. Her fra en brannøvelse nær Elgsjø sør i Follsja-landskapet våren 2021. Kontrollert skogbrann er et viktig forvaltningstiltak for å ivareta skogtypen på lang sikt. Foto: SR.

The Follsja landscape has a long record of fires and a high fire frequency. Fire is an important ecological factor in this landscape, and a substantial fraction of the more specialized species found here are directly or

indirectly favoured by fires. The photo shows a forest fire drill near Elgsjø in the S part of the Follsja landscape during the spring of 2021. Controlled forest fire is an important management measure in order to secure the long-term preservation of this forest type.



mangler i dagens skogvern (Framstad et al. 2017). Betydningen av å ivareta store naturskogsareal konsentrert innenfor samme landskap for å bevare levedyktige populasjoner av artsmangfoldet på lang sikt må derfor understrekes. Det er en nasjonal målsetning å ivareta den aller viktigste skogen for biologisk mangfold i vernesammenheng. Gammel furunaturskog i lavlandet bør derfor betraktes som en nasjonal ansvarsskogtype og få spesiell prioritet i videre kartlegging-, forvaltning- og skogvernarbeid.

Datagrunnlag

Først og fremst har BioFokus inngående kjennskap til østre del av Notodden via en rekke kartlegginger i senere år. Viktige kilder er undersøkelsene av Ramsås–Hea (Reiso 2018a), kartlegginger i forbindelse med frivillig vern (Reiso 2007a,b, Reiso & Brandrud 2010, Reiso 2015, Reiso 2018b, Reiso 2019a, Reiso 2020b,c,e), regionale undersøkelser av kalkskog og bekkekløfter (Reiso 2009, Reiso 2019e-h), utredning av ny E-134 (Reiso et al. 2019, Reiso & Olberg 2021), kommunal naturtypekartlegging i 2009 (Naturbase 2020), studier av biller i brannpåvirket skog (Reiso & Olberg 2020a-b, 2021) og enkelte andre småprosjekt (Reiso 2019b-d).

Andre viktige kilder er SABIMAs kartlegginger i Tjåga-området 2015–2017 (Steel 2017), Kjukelaget

(del av NSNF) sin kartleggingstur i Follersåsen 2016, og NMBUs kartlegging av biller i gammel granskog ved Tjåga i 2019 (Sverdrup-Thygeson et al. 2020). Videre har en sentral kilde til kunnskap vært registreringer av rødlistearter på Artskart (2021), utført av turgåere med biologisk kompetanse, i kombinasjon med flyfoto, bestandskart og topografisk kart.

Takk

Vi vil rette en spesiell takk til alle de frivillige kartleggerne som satte skogkvalitetene i Follsja-landskapet på kartet. Disse har bidratt gjennom sine mange artsfunn med uvurderlig kunnskap om artsmangfoldet i regionen, og økt fokuset på naturverdiene i lavlandsskog, både regionalt, nasjonalt og internasjonalt. Takk også til Naturvernforbundets skogutvalg ved Gjermund Andersen, for finansiering av biologiske kartlegginger, slik at det har vært mulig å fremskaffe et bedre kunnskapsgrunnlag om skogene i regionen.

Til slutt takk til Torbjørn Høitomt (BioFokus) og Geir Gaarder (Miljøfaglig Utredning) for bidrag med kunnskap og kvalitetssikring av artikkelen.

Kilder

- Artfakta 2021. <https://fyndkartor.artfakta.se/>
- Artsdatabanken 2021. Norsk rødliste for arter 2021. Innsyn i de foreløpige vurderingene.
- Artskart 2021. Artsdatabanken & GBIF Norge, internett. <http://artskart.artsdatabanken.no/default.aspx>
- Blindheim, T., Thylén, A. og Reiso, S. 2019. Sviktende kunnskapsgrunnlag i skog. BioFokus-rapport 2019-11. Stiftelsen BioFokus. Oslo
- Brandrud, T.E. & Bendiksen, E. 2014. Sandfuruskog og sandfuruskogsopper. Viktige områder for biologisk mangfold. NINA Rapport 1042. 74 s.
- Framstad, E. (red.), Blindheim, T., Granhus, A., Nowell, M., Sverdrup-Thygeson, A. 2017. Evaluering av norsk skogvern i 2016. Dekning av mål for skogvernet og behov for supplerende vern. NINA Rapport 1352. 149 s.
- Groven, R. & Niklasson, M. 2005. Anthropogenic impact on past and present fire regimes in a boreal forest landscape of southeastern Norway. *Canadian Journal of Forest Research* 35(11): 2719-2726.
- Gaarder, G. & Hofton, T.H. 2010. Vedboende sopp på furu i midtre og indre deler av Møre og Romsdal. *Agarica* vol. 29: 45-60.
- Hedgren, O. 2017. Skalbagger på tallved. Inventering i Dalarna 2015-2016 - med fokus på arter i åtgårdsprogram for skalbagger på nydød tallved og äldre död tallved. Länsstyrelsen Dalarna 2017. 2017:06.
- Henriksen, S. & Hilmo, O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge.
- Hofton, T.H. 2010. Gammel furuskog - naturtype-faktaark. I: Blindheim, T., Thingstad, P. G. & Gaarder, G. 2010. Naturfaglig evaluering av norske verneområder. Dekning av naturtyper og arter. NINA Rapport 539.
- Hofton, T.H. 2014a. Gammel furuskog, utforminger Gammel lavlandsfuruskog, Gammel høyereliggende furuskog, Gammel kystfuruskog, Gammel solvarm bergfuruskog - DN13-naturtype fakta-ark 30.11.2014 (upublisert).
- Hofton, T.H. 2014b. Gammel lavlandsblandingsskog, utforming Furu-lavlandsblandingsskog - DN13-naturtype fakta-ark. 30.11.2014 (upublisert).
- Hofton, T.H. 2014c. Naturverdier for lokalitet Presttjennmarka pgs, registrert i forbindelse med prosjekt Frivilligvern 2013. NaRIN faktaark. BioFokus, NINA, Miljøfaglig Utredning. <http://borchbio.no/narin/?nid=5502>
- Hofton, T.H. 2017. Naturverdier for lokalitet Viksåsen, registrert i forbindelse med prosjekt Frivilligvern 2016. NaRIN faktaark. BioFokus, NINA, Miljøfaglig Utredning. <http://borchbio.no/narin/?nid=6074>
- Johnsen, S. 2008. Skogbrannberedskap og håndtering av den senere tids skogbranner i Norge. Rapport fra arbeidsgruppe opprettet av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap etter oppdrag fra Justis- og politidepartementet.
- Kirppu, S. & Oldhammer, B. 2012. Oreskogen. Ett levande skogslandskap i norra Rättvik. Inventering av skyddsvärda skogar utförda under år 2011-2012. Naturskyddsföreningen i Rättvik och Rättviks kommun.
- Kuuluvainen, T., Aakala, T. & Värkonyi, G. 2017. Dead standing pine trees in a boreal forest landscape in the Kalevala National Park, northern Fennoscandia: amount, population characteristics and spatial pattern. *Forest Ecosystems* 2017 4:12.
- Lindgren, M. 2001. Polypore (Basidiomycetes) species richness and community structure in natural boreal forests of NW Russian Karelia and adjacent areas in Finland. *Acta Botanica Fennica* 170: 1-41.
- Midteng, R. 2021a. Naturverdier for lokalitet Tjågevatn, registrert i forbindelse med prosjekt Frivilligvern 2020. NaRIN faktaark. Asplan Viak.
- Midteng, R. 2021b. Naturverdier for lokalitet Bjønnestille (utv.)- Hytte-dokkåsen, registrert i forbindelse med prosjekt Frivilligvern 2020. NaRIN faktaark. Asplan Viak.
- Naturbase 2020. Miljødirektoratet. <http://kart.naturbase.no/>
- Niemelä, T., Wallenius, T. & Kotiranta, H. 2002. The Kelo tree, a vanishing substrate of specified wood-inhabiting fungi. *Polish Bot. J.* 47: 91-101.
- Nieto, A. & Alexander, K.N.A. 2010. European Red List of Saproxyllic Beetles. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Nordén, J., Penttälä, J., Siitonen, J., Toppo, E. & Ovaskainen, O. 2013. Specialist species of wood-inhabiting fungi struggle while generalists thrive in fragmented boreal forests. *Journal of Ecology* 101: 701-712.
- Oldhammer, B. & Kirppu, S. 2013. Tallnaturskogen i nytt ljus. *Svensk Botanisk Tidskrift* 107(6): 308-321.
- Petterson R. B. 2014. Åtgärdsprogram för skalbagger på nyligen död tall. Naturvårdsverket. Åtgärdsprogram för bevarande av hotade arter. ISBN 978-91-620-6599-7.
- Reiso, S. 2007a. Naturverdier for lokalitet Lisländnuten, registrert i forbindelse med prosjekt Statskog 2007. NaRIN faktaark. http://lager.biofokus.no/omraadebeskrivelser/Statskog2007_Lisländnuten.pdf
- Reiso, S. 2007b. Naturverdier for lokalitet Midtstrondbekken, registrert i forbindelse med prosjekt Statskog 2007. NaRIN faktaark. http://lager.biofokus.no/omraadebeskrivelser/Statskog2007_Midtstrondbekken.pdf.
- Reiso, S. 2009. Naturverdier for lokalitet Tjågejuva, registrert i forbindelse med prosjekt Bekkekløfter 2008. NaRIN faktaark. BioFokus, NINA, Miljøfaglig utredning.
- Reiso, S. 2010. Naturverdier for lokalitet Lisleherad, registrert i forbindelse med prosjekt Frivilligvern 2009. NaRIN faktaark. http://lager.biofokus.no/omraadebeskrivelser/Frivilligvern2009_Lisleherad.pdf
- Reiso, S. 2015. Naturverdier for lokalitet Fjellstulfjell, registrert i forbindelse med prosjekt Frivilligvern 2014. NaRIN faktaark. http://lager.biofokus.no/omraadebeskrivelser/Frivilligvern2014_Fjellstulfjell.pdf.
- Reiso, S. 2018a. Naturverdier rundt Ramsås og Hea, Notodden. BioFokus-rapport 2018-17. Stiftelsen BioFokus. Oslo.
- Reiso, S. 2018b. Naturverdier for lokalitet Selslifjell-Rupefjell, registrert i forbindelse med prosjekt Statskog 2017. NaRIN faktaark. BioFokus. (Weblink: <http://borchbio.no/narin/?nid=61>)
- Reiso, S. 2018c. Naturverdier for lokalitet Midtstrondbekken utvidelse, registrert i forbindelse med prosjekt Statskog 2017. NaRIN faktaark. BioFokus. (Weblink: <http://borchbio.no/narin/?nid=6181>)
- Reiso, S. 2019a. Sammenstilling av kunnskap for oppstart av verneprosess av Lysthuskollen, Notodden. BioFokus-notat 2019-18. Stiftelsen BioFokus. Oslo.
- Reiso, S. 2019b. Vurderinger av naturmiljø ifm. kommuneplanens arealdel for areal ved Bolkesjø, Notodden. BioFokus-notat 2019-43. Stiftelsen BioFokus. Oslo.
- Reiso, S. 2019c. Kartlegging med fokus på mulige verneområder i skog på eiendom 134/8-9, 135/2, ved Bolkesjø, Notodden. BioFokus-notat 2019-82. Stiftelsen BioFokus. Oslo.
- Reiso, S. 2019d. Vurderinger av naturmiljø ifm. kommuneplanens arealdel for areal ved Aurstjønn, Bolkesjø, Notodden. BioFokus-notat 2019-52. Stiftelsen BioFokus. Oslo.
- Reiso, S. 2019e. Naturverdier for lokalitet Koplandsåsen-Raua, registrert i forbindelse med prosjekt Kalkskog 2018. NaRIN faktaark. BioFokus.
- Reiso, S. 2019f. Naturverdier for lokalitet Gaupespranget, registrert i forbindelse med prosjekt Kalkskog 2018. NaRIN faktaark. BioFokus.
- Reiso, S. 2019g. Naturverdier for lokalitet Grønnvollfoss, registrert i

forbindelse med prosjekt Kalkskog 2018. NaRIN faktaark. BioFokus Reiso, S. 2019h. Naturverdier for lokalitet Grendalslia, registrert i forbindelse med prosjekt Kalkskog 2018. NaRIN faktaark. BioFokus. (Weblink til alle bildene fra lokaliteten: <https://biofokus.no/narin/?nid=6401>)

Reiso, S. 2020a. Nasjonalt viktige lavlandsskoger rundt Follsjå, Notodden. Sammenstilling av kjent kunnskap. BioFokus-rapport 2020-13. Stiftelsen BioFokus. Oslo.

Reiso, S. 2020b. Sammenstilling av kunnskap for oppstart av verneprosess av Mutjtjønn, Notodden. BioFokus-notat 2020-4. Stiftelsen BioFokus. Oslo.

Reiso, S. 2020c. Sammenstilling av kunnskap for oppstart av verneprosess av Skitnebufjellet, Notodden. BioFokus-notat 2020-25. Stiftelsen BioFokus. Oslo

Reiso, S. 2020d. Naturverdier for lokalitet Gravaråsen-Mordartjern, registrert i forbindelse med prosjekt Statskog 2019. NaRIN faktaark. BioFokus. Oslo

Reiso, S. 2020e. Sammenstilling av kunnskap for oppstart av verneprosess av Trynåsen, Bolkesjø, Notodden. BioFokus-notat 2020-62. Stiftelsen BioFokus. Oslo.

Reiso, S., Blindheim, T. & Olberg, S. 2019. Naturverdier innenfor planområde E134 Saggrenda-Elgsjø. BioFokus-rapport 2019-15. Stiftelsen BioFokus. Oslo.

Reiso, S. & Brandrud, T.E. 2010. Naturverdier for lokalitet Tømmerlian-Omneflug, registrert i forbindelse med prosjekt Frivilligvern 2010. http://lager.biofokus.no/omraadebeskrivelser/Frivilligvern2010_Tømmerlian-Omneflug.pdf

Reiso, S. & Olberg, S. 2020a. Insekter i brannpåvirket lavlandsfuruskog i Notodden. Kartlegging med fokus på biller og skjøtsel. BioFokus-notat 2020-2. Stiftelsen BioFokus. Oslo.

Reiso, S. & Olberg, S. 2020b. Vurderinger av furunaturskog med spesielt fokus på barkbillen *Orthotomicus longicollis*, ifm. ny E134 ved Elgsjø i Notodden. BioFokus-notat 2020-58. Stiftelsen BioFokus. Oslo.

Reiso, S. & Olberg, S. 2021. Insekter i brannpåvirket lavlandsfuruskog i Notodden. Kartlegging med fokus på biller og skjøtsel 2020. BioFokus-notat 2021-17. ISBN 978-82-8209-940-0. Stiftelsen BioFokus. Oslo.

Rolstad, J., Blanck, Y. & Storaunet, K.O. 2017. Fire history in a western Fennoscandian boreal forest as influenced by human land use and climate. Ecological Monographs 2017. DOI: 10.1002/ecm.1244.

Rolstad, J. & Storaunet, K.O. 2020. Brannherjet furuskog har gått under radaren. Kronikk i Nationen. 23.06.20.

Santaniello, F., Djupström, L.B., Ranius, T., Weslien, J., Rudolphi, J. & Thor, G. 2018. Correction to: Large proportion of wood dependent lichens in boreal pine forest are confined to old hard wood. Biodivers. Conserv. 27: 3559.

Skienatlas 2021. Produksjon og bruk av trekull. TAU – Skienatlas. <http://www.skienatlas.org> > soner > kullbrenning.

Steel, C. 2017. Naturverdier i Tjåga-området, Notodden. Notat fra SABIMA 2017.

Stokland, J.N., Siitonen, J. & Jonsson, B.G. 2012. Biodiversity in dead wood. Cambridge University Press.

Sverdrup-Thygeson, A., Birkemoe, T., Burner, R., Ligaard, S. & Tourani, M. 2020. Beetles from Old Spruce Forests in Southern Norway 2019. Norwegian University of Life Sciences (NMBU), Faculty of Environmental Sciences and Natural Resource Management. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/e5wxmb> accessed via GBIF.org on 2020-06-09.

Thor, G. 2005. Sammanställning av artinformation. Artfakta. SLU ArtDatabanken.

Voolma, K., Mandelshtam, M.J., Shcherbakov, A.N., Yakovlev, E.B., Öunap, H., Süda, I., Popovichev, B.G., Sharapa, T.V., Galasjeva, T.V., Khairtdinov, R.R., Lipatkin, V.A. & Mozolevskaia, E.G. 2004. Distribution and spread of bark beetles (Coleoptera: Scolytidae) around the Gulf of Finland: a comparative study with notes on rare species of Estonia, Finland and North-Western Russia. Entomol. Fennica 15: 198–210.

Wikars, L.-O. 2006. Åtgärdsprogram för brandinsekter i boreal skog. Rapport 5610, Naturvårdsverket, Stockholm.

Wikars L.-O. 2018. Brandinsekter i Dalarna: en uppföljning av brandfält och insekter. Länsstyrelsen Dalarna 2018.

SKOLERINGSSTOFF

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

Venner som poserer sammen Myr- og dvergmaure

Galium palustre, *G. trifidum*

Små maurer med fire blad i krans pleier å være myrmaure – men vi har en som er enda mindre, dvergmaure. Bare halvparten så store blomster, og som regel tretallige. Men like viktig: mens myrmaure er glatt på stengel og fruktskaff, har dvergmaure mothaker. Og fruktskaffene hos myrmaure forblir korte og rette, mens de hos dvergmaure blir lange og buformet bøyde.

Jan Wesenberg



B**RETURADRESSE:**

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

**BLYTTIA 79(2) – NR. 2 FOR 2021:****NORGES BOTANISKE ANNALER**

Kjell Furuset: Hva betyr plantenavnet «myrklegg»?	79 – 82
Jostein Lorås: Gamle store trær. Alder, utbredelse og funksjon	89 – 97
Sigve Reiso, Stefan Olberg og Tom Hellik Hofton: Follsjå-landskapet i Notodden, Telemark – en unik nordisk kjerneregion for brannpåvirket lavlands-furunaturskog	99 – 119
Torbjørn Høitomt og John Gunnar Brynjulvsrud: Knøttbergrotmose <i>Gymnostomum viridulum</i> funnet ny for Norge og Norden i Telemark	121 – 124
Torbjørn H. Kornstad og Hanna H. Bjørgaas: Etablering av slåttemark – et vellykket og et mislykket forsøk	125 – 135

FLORISTISK SMÅGODT

Øystein Ruden og Jan Wesenberg: En sambu gråselje!	120
--	-----

SKOLERINGSSTOFF

Jan Wesenberg: En strutsevingmanual	71 – 75
Geir Arne Evje: Kvartalets villblomst. Hvitsoleie	76 – 77
Kristina Bjureke: Frø-ønsker fra Nasjonal frøbank for norske truede arter 2021	82
Liv Borgen: <i>Sorbus</i> – en slekt der hybridisering og ukjønnnet formering lager problemer for systematikk og taksonomi	83 – 88
Jan Wesenberg: Venner som poserer sammen. Myr- og dvergmaure	119
Jan Wesenberg: Venner som poserer sammen. Evinnelige vindler	124

DU VERDEN

Jan Wesenberg: Estragon er ikke nødvendigvis estragon	98
Jan Wesenberg: Epifyttiske konglepalmer	135

NORSK BOTANISK FORENING

Marlene Palm: Leder. God sommer!	71
(red.) Nye bestemmelsesnøkler for marine makroalger	77

BØKER

Inger Gjærevoll: Ny utgave av «Fjellflora»	78
--	----

ANNONSE

I beit for ei plantepresse?	88
-----------------------------	----

Forsidebilde:

Større brannpåvirkete furunaturskoger i lavlandet er sjelden vare. Et slikt landskap finnes ved Follsjå i Notodden kommune. Sigve Reiso m.fl. beskriver dette området og dets verdier og verneverdige arter på s. 99. Foto: Sigve Reiso.

Cover photo:

Larger natural pine forests affected by wildfires are becoming rare. A such landscape exists around lake Follsjå in Notodden, Telemark. Sigve Reiso et al. give an account of this area, its values and threatened species on p. 99.