

Sjeldne og rødlistede skorpelav i kystregnskogen i Sunnhordland

Per Fadnes

Fadnes, P. 2022. Sjeldne og rødlistede skorpelav i kystregnskogen i Sunnhordland. *Blyttia* 80: 260-271.
Rare and redlisted lichens in the coastal rainforest in South-Western Norway

This article describes 12 species of rare and redlisted crustose lichens which are more or less common in the coastal pine forests in the south-western part of Norway, normally referred to as boreonemoral rainforests due to their occurrence in the boreonemoral climatic zone. Many locations are relatively rich in deciduous trees where these specified lichens are growing on branches and stems of these. The lichens in question are referred to as diagnostic species and are used to identify habitats of temperate rainforest. Temperate rainforest is recognized as one of the most important habitats in the context of conservation of European beiotopes, and the western coast of Norway together with the western coast of Scotland and Ireland are the most important areas for these lichens in Europe. Many of the locations where they are growing, are situated near to already existing infrastructure, which very easily can be expanded. The most common lichens described here are *Pyrenula occidentalis*, *Arhonia ilicina* and *Graphis elegans*, and the most infrequent ones are *Thelothrema macrosporum* and *Bactrospora homalotropa*. The preferences for trees as a substrate for the different lichen species are shown based on around 1250 observations, and some species of lichens seem to be more discriminating to substrate than others.

Per Fadnes, Høgskolen på Vestlandet, FLKI, Institutt for idrett, kosthald og naturfag, Campus Stord. PB 7030, NO-5020 Bergen per.fadnes@hvl.no

I furuskogen langs vestlandskysten av Norge finner vi lokaliteter som i dag beskrives som kystregnskog eller temperert regnskog (i motsetning til tropisk). Årsaken til at vi finner denne spesielle naturtypen her er klimatiske forhold som temperatur, nedbør og luftfuktighet. Her er det ofte stabile og relativt høye vintertemperaturer og stabile nedbørsforhold

året igjennom.

De fleste forekomstene av slik regnskog finnes i boreonemoral sone og i sterk oseaenisk seksjon (O3). Dette regnes vanligvis som den vestligste delen av Norge der vintertemperaturen er høy, gjerne over 0° C også i januar, relativ høy nedbør hele året, noe som også gir høy luftfuktighet (Moen 1998, se

øg Bakkestuen et al.

2008 for revidert kart).

Strukturen i furuskogen i Sunnhordland varierer mye, fra rein furuskog med lite innslag av andre treslag, til furuskog med stort innslag av bjørk og til furuskog med et variert og rikt innslag av forskjellige løvtre som bjørk, rogn, hassel og i noen tilfeller eik, ask

Figur 1. Fattig boreonemoral regnskog fra Digernes, Stord. Foto: PF.

Poor boreonemoral rain forest, Digernes, Stord.



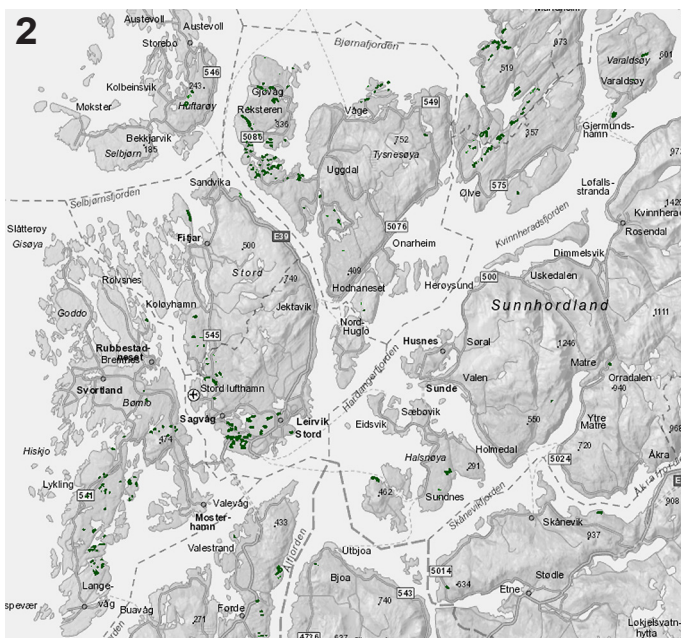
og kristtorn.

Det er særlig i den sistnevnte typen med mange ulike løvtrær med glatt bark at en finner de typiske regnskogslavene (figur 1). Det er viktig å merke seg at disse lavene ikke bare finnes på gamle trær, men er vel så vanlig på unge trær og på unge greiner på eldre trær. Dette indikerer at de sannsynligvis har relativt god spredningsevne.

De ulike løvtrærne har bark med ulik pH, noe som skyldes kalkinnholdet i barken, og en tror pH i jord har en viss innvirkning på hvilken pH en får i barken. Det er vist at pH i jorden påvirker pH i barken til eiketrær (Gauslaa 1985), og at dette igjen påvirker lungeneversamfunnet som vokser på barken. Trær med fattig/sur bark har en pH på 3–4, og til denne gruppen regner en furu, bjørk, gråor og eik. Til gruppen med middels rik bark (pH 4–4,9) regnes hassel, rogn og bøk, mens de trærne med rikest bark (pH 5–6) er alm, ask, lind og lønn (Smith et al. 2009). Det er sannsynligvis flere faktorer som virker inn på pH i barken på trær, bl.a. type, mengde og intensitet av nedbør, avsetning av basisk eller surt nedfall og vind (Kovářová et al. 2022). Her er det imidlertid behov for mer kunnskap.

Geologien i Sunnhordland varierer mye, noe som også sannsynligvis avspeiles i strukturen i skogen og variasjonen og mengden av løvtrær som vokser her. Dette får nok også betydning for forekomsten av typiske regnskogslav.

Topografien i skogen her vest er ofte kupert med kløfter og små daler, og det er særlig i nordskråninger av kystfuruskogen, der solinnstrålingen og dermed uttørringen er lav, at vi finner de typiske regnskogsområdene. Dette er imidlertid ikke alltid avgjørende, og erfaringsmessig finner en også ofte mange typiske regnskogsarter i ikke-nordvendte lokaliteter. Lokalklima varierer gjennom året, og det er ikke mulig å finne slike regnskogslokaliteter bare basert på fysiske klimaparametere. Bestemte arter av lav som vokser her, og som blir beskrevet i denne artikkelen, blir derfor viktige indikatorarter for å påvise lokaliteter med fattig boreonemoral



Figur 2. Utbredelse av temperert regnskog i Sunnhordland (Naturbase, Miljødirektoratet 2022).

Distribution of temperated rainforests in South-Western Norway.



Figur 3. Utbredelse av temperert regnskog i verden (fra Averis et al. 2012).

Distribution of temperate rainforests worldwide.

regnskog. Slike arter blir gjerne kalt kjennetegnende arter og er i hovedsak begrenset nettopp til denne naturtypen.

De ulike lokalitetene med typisk regnskog er relativ små i areal, og Sunnhordland synes å være et kjerneområde for slik skog. Skogen må betegnes som relativ fattig når det gjelder karplanter generelt, men grunnen til at den blir omtalt som fattig boreonemoral regnskog skyldes at de karakteristiske artene som vokser her er knyttet til trær med bark

Tabell 1. Forekomst av ulike regnskogslav på ulike treslag (inkluderer òg data fra Arne Vatten).
Distribution of rainforest lichens on different species of trees.

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Rogn <i>Sorbus aucuparia</i>	Hassel <i>Corylus avellana</i>	Ask <i>Fraxinus excelsior</i>	Kristtorn <i>Ilex aquifolium</i>	Bjørk <i>Betula sp.</i>	Svartor <i>Alnus glutinosa</i>	Elk <i>Quercus sp.</i>	Lind <i>Tilia cordata</i>	Osp <i>Populus tremula</i>	Total
<i>Arthonia ilicina</i>	Tornflekklav	159	55	1	42	1	1	4	1		264
<i>Arthonia stellaris</i>	Sjernetflekklav	57	88	4	1			3			153
<i>Arthothelium lirellans</i>	Fureflekklav	151	3		9			7			170
<i>Arthothelium orbiliferum</i>	Ringflekklav	26	8		1			1			36
<i>Bactrospora homalotropa</i>	Kystbendellav	1									1
<i>Coniocarpum cinnabarinum</i>	Rødflekklav	1	52				1				54
<i>Coniocarpum fallax</i>	Praktflekklav	6	65	1				1			73
<i>Crutandina petractoides</i>	Sjemeruelav	60	22			1		1			84
<i>Graphis elegans</i>	Kystskrifflav	95	8		26	13	1	4			147
<i>Pachyphiale carneola</i>	Kjøttkraterlav		21								21
<i>Pertusaria multipuncta</i>	Kystvortelav	3									3
<i>Pyrenula occidentalis</i>	Gul pærelav	150	42	13	1	1	1			1	207
<i>Thelotrema macrosporum</i>	Storsporet rurlav	1	2		1						5
<i>Thelotrema suecicum</i>	Hasselrurlav	2	27								29
Total											1244

som har relativ lav pH (Steinsvåg et al. 2019). På figur 2 ser vi utbredelsen av regnskog i Sunnhordland (Naturbase 2022), og det er særlig konsentrasjoner av denne naturtypen på den sørlige delen av Stord, den vestlige delen av Tysnes (Reksteren) og på den sørlige delen av Bømlo. I tillegg er det en del forekomster i Bjørnafjorden kommune.

Temperte regnskoger har i løpet av de siste årene fått øket interesse som en av de viktigste naturtypene for bevaring av natur i Europa (Ellis 2016). Bioklimatiske forhold som muliggjør dannelse av tempererte og boreale regnskoger forekommer i mindre enn 1 % av det globale landarealet, og ca. 15 % av dette landarealet finnes i Europa (DellaSala 2011). I følge DellaSala et al. (2011) forekommer slik skog i to landskapstyper. Den ene typen er alpin, forårsaket av orografisk klima (preget av nedbør betinget av fjellkjeder) slik som i Alpene, eller oseanisk som langs vestkysten av De Britiske øyer og vestkysten av Norge. De Britiske øyer har det mest utpregete oseaniske klimaet i Europa (Metzger et. al 2005) og står derfor for omtrent 40 % av bioklimatiske områder som er egnet for utvikling av Europeiske regnskoger (DellaSala 2011).

Utbredelsen av temperert regnskog i verden er derfor relativt liten og utgjør i underkant av 2,5 % av verdens skogareal (figur 3) (Averis et. al 2012). I Skandinavia er vestkysten av Norge eneste område for denne typen skog som har omtrent det samme arts-mangfoldet som vi finner på de Britiske øyer og Irland. Andre steder i verden med slik skog kan en finne på vestkysten av USA, kysten av Chile, i områder ved Svartehavet, på østlige deler av Asia, bl.a. Japan og i Australia og New Zealand. I disse områdene finner en gjerne andre arter enn de vi har i Nord-Europa, og i hvilken grad en kan snakke om fattig temperert regnskog slik vi gjør i Norge, er ukjent. Norge har derfor et globalt ansvar for å ta vare på de sjeldne regnskogsartene og regnskogslokalitetene som har et tyngdepunkt langs vestkysten vår.

Det kan være flere måter å skille boreone-moral regnskog fra andre skogtyper, men den enkleste måten er som nevnt funn av arter som har sin hovedutbredelse i denne naturtypen, såkalte kjennetegnedte arter.

I NiN 2.0 (Halvorsen et. al. 2016) er det nettopp forsøkt å bruke karakterarter til dette,

og rapporten nevner flere kriterier en kan bruke til å skille ulike skogtyper. Slike arter blir kalt for diagnostiske arter og noen slike blir omtalt under.

- **Mengdeart**

«art med gjennomsnittlig dekning eller biomasse større enn 1/8 i et utvalg av enkelte observasjons enheter.»

Dette er altså arter som er ganske vanlige i en naturtype, her fattig boreonemoral regnskog, men vil òg finnes i andre naturtyper. Et eksempel på dette er vanlig rurlav *Thelotrema lepadinum*. (Steinsvåg et al. 2019)

- **Tyngdepunktart**

«art med høyere frekvens og dekning i en aktuell naturtype (hovedtype eller grunntype) enn i et sammenlignbart utvalg av typer (f.eks. andre hovedtyper som hører til samme hovedtypegruppe eller andre grunntyper som hører til samme hovedtype)»

En tyngdepunktart kan altså finnes i andre naturtyper enn fattig boreonemoral regnskog. Eksempler på slike arter som finnes i denne naturtypen er flere arter av strylav *Usnea* spp. (Blom et al. 2015, Steinsvåg et al. 2018)

- **Kjennetegnende art**

«tyngdepunktart som bare eller nesten bare forekommer i en naturtype eller gruppe av naturtyper.»

En kjennetegnende art for fattig boreonemoral regnskog finnes altså hovedsakelig bare i denne naturtypen. Halvorsen et. al. (2016) bruker òg begrepet «trofasthet» for å beskrive en arts tilknytning til en naturtype etter det engelske begrepet «fidelity» (jfr. Westhoff & van der Maarel 1980).

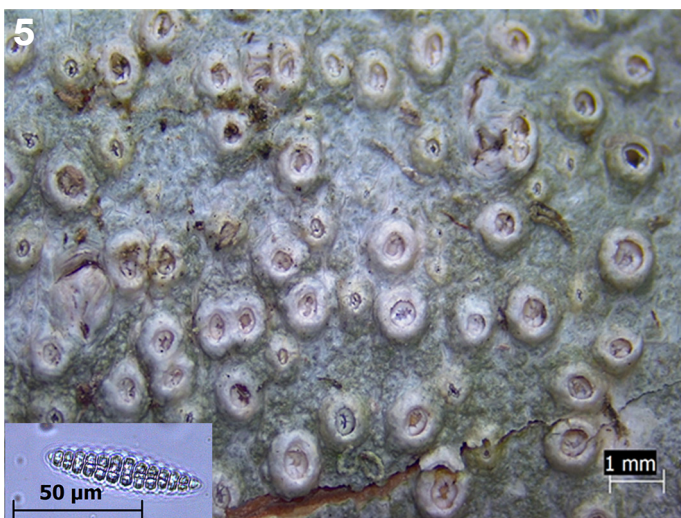
De artene som er beskrevet i denne artikkelen er kjennetegnedes arter for fattig boreonemoral regnskog.

- **Skilleart**

«art med høyere frekvens og dekning i en aktuell naturtype (hovedtype eller grunntype) enn i et sammenlignbart utvalg av typer».



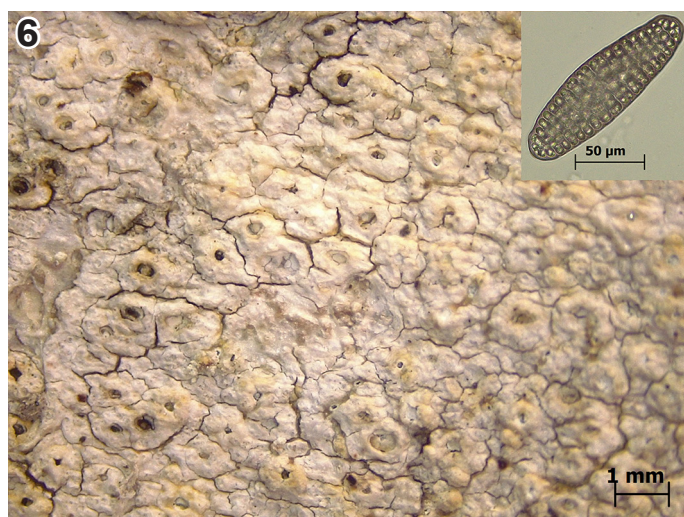
Figur 4. Gul pærelav *Pyrenula occidentalis*. Foto: PF.



Figur 5. Vanlig rurlav *Thelotrema lepadinum* med innfelt mikroskopibilde av spore. Foto: PF.

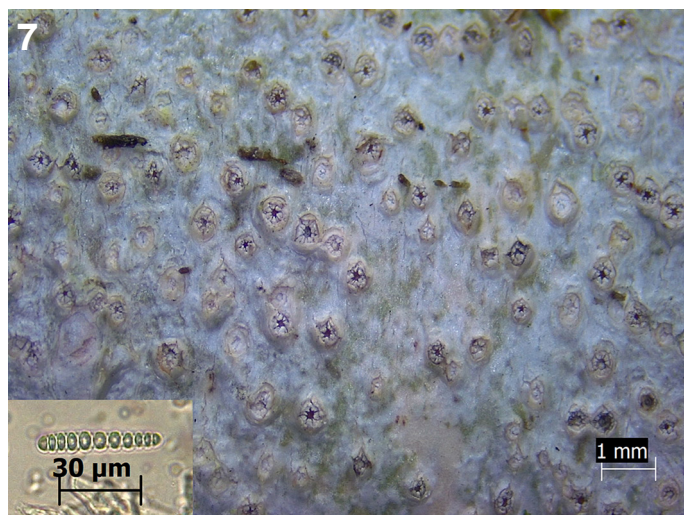
Thelotrema lepadinum with microscopic close-up of spore.

Som eksempel kan nevnes at arter av bladlav som kystblåfiltlav *Pectenica atlantica*, praktblåfiltlav *Pectenica cyanoloma*, kystpricklav *Pseudocyphellaria norvegica* og randpricklav *Pseudocyphellaria intricata* vil være mer vanlige i rik boreonemoral regnskog og andre fuktige skogsmiljø, og dermed være skillearter mot fattig boreonemoral regnskog (Steinsvåg et al. 2019). Disse artene som også er relativ vanlige i Sunnhordland, er beskrevet i en tidligere artikkel i Blyttia (Fadnes og Knutsen 2014).



Figur 6. Storsporet rurlav *Thelotrema macrosporum* med innfelt mikroskopibilde av spore. Foto: PF.

Thelotrema macrosporum with microscopic close-up of spore.



Figur 7. Stjernerurlav *Crutarndina petractoides* med innfelt mikroskopibilde av spore. Foto: PF.

Crutarndina petractoides with microscopic close-up of spore.

Målet med denne artikkelen er å beskrive noen typiske lav som er kjennetegnete arter for fattig boreonemoral regnskog og som i Norge har sin hovedutbredelse på Vestlandet, særlig i Sunnhordland. Fokuset på naturtypen er viktig fordi mange lokaliteter i Sunnhordland ligger i tilknytning til allerede eksisterende infrastruktur og er dermed truet av videre industri- og vegutbygging.

Material og metoder

Under feltarbeid ble det samlet bark-prøver av de ulike artene (substrat), og treslag og koordinater notert. Noen arter ble bestemt i felt, mens de fleste ble mikroskopert for en helt sikker bestemmelse. Når en skal mikroskopere, må en undersøke de sporebærende delen av laven. Disse tilhører soppen og er enten en skålformet struktur (apothecium) eller en flaskeformet struktur (perithecium), som lett observeres på overflaten av tallus. De aller fleste artene beskrevet i denne artikkelen har apothecier som sporebærende strukturer. Det er kun gul pærelav som har perithecier. Til mikroskopiske undersøkelser ble det brukt et Leica EZ4W stereobinokular til å ta bilder av de ulike lavene. Prøver fra den sporebærende delen av laven ble blandet med 10 % KOH og mikroskopert med et Leica DM750 mikroskop. Sporene ble fotografert og målt ved hjelp av et integrert kamera (Leica ICC50 W) og Leica application Suite (LAS) EZ Software. På bilder som er tatt ved mikroskopi, er det tatt med målestokk, noe som mangler på bilder tatt med vanlig kamera. KOH reagerer også med en del lavsyre og gir karakteristiske fargeendringer i preparatet som også kan brukes i identifiseringen. Bestemmelse av de ulike artene er i hovedsak gjort ut fra nøkler i «The lichens of Great Britain and Ireland» (Smith et al. 2009). Alle funn er i ettertid lagt inn på Artsobservasjoner og kan derfor finnes i Artskart. De ulike lavkollektene er foreløpig oppbevart i egen samling.

Resultater

Beskrivelse av de ulike artene

Alle artene som beskrives her er, hvis ikke annet er nevnt, kjennetegnende arter for fattig boreonemoral regnskog og er derfor gode indikatorarter for slik skog.

Gul pærelav *Pyrenula occidentalis*

Dette er en svært vanlig art i fattig boreonemoral regnskog, som er lett å bestemme i felt, og som derfor er en god indikatorart for slik skog (figur 4).

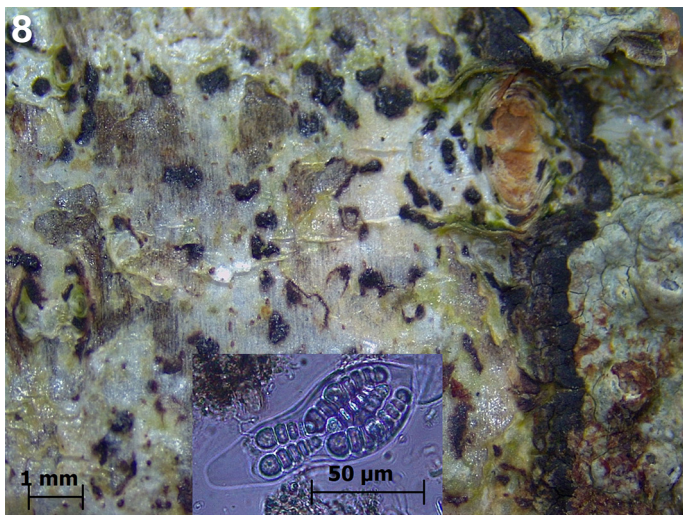
Finner en denne kan en òg forvente å finne flere andre typisk rødlistede og nasjonalt sjeldne regnskogsarter som de beskrevet under. Storsporet rurlav *Pyrenula macrosporum* er en annen art i slekten *Pyrenula*. Den ligner gul pærelav, men vokser i rikere skog og er regnet som en skilleart mot rikere boreale regnskoger. Den skilles fra gul pærelav bl.a. på de store sporene,

Rurlav

Rurlavene har fått navnet sitt fordi de minner om krepssdyret rur *Balanus balanoides* som lever i kolonier øverst i littoralsonen (fjæra).

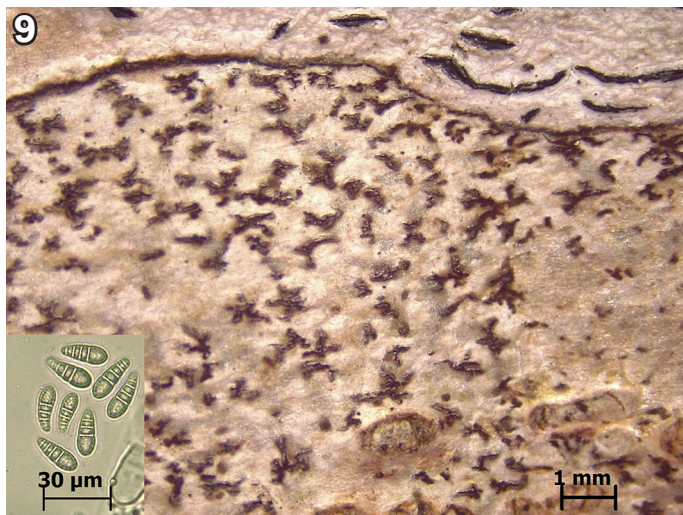
En art som er svært vanlig i fattig boreonemoral regnskog er vanlig rurlav *Thelotrema lepadinum*, og denne regnes som en mengdeart fordi den vokser overalt på ulike løvtre i slik skog (figur 5). Den kan lett forveksles med den mye mer sjeldne arten storsporet rurlav *Telothrema macrosporum* (figur 6). Selve tallus ser hos sistnevnte mer «slitt» ut med apothecier som kan se ut som gamle utgaver av vanlig rurlav. Den må derfor mikroskoperes, og når en ser de store mureale sporene på $90\text{--}150 \times 25\text{--}50\text{ }\mu\text{m}$, er en ikke i tvil om at en har funnet den rette (figur 6). Ascus inneholder derfor normalt bare en spore. Denne laven er en av de mest sjeldne av regnskogslavene, er rødlistet som sterkt truet (EN), og jeg har bare funnet den et fåtall ganger.

En annen sjelden art i samme rødlistekategori er stjernerurlav *Crutarndina petractoides* (figur 7). Den var også tidligere plassert i slekten *Thelotrema*, men er nå skilt ut i en egen slekt basert på molekylære studier. Apotheciene her er mye mindre enn hos de andre rurlavene og åpningen er tydelig stjerneformet. Den er derfor lett å kjenne i felt, men også mikroskopi viser tydelig karakteristiske sporer. En fjerde art som er relativt hyppig forekommende i Sunnhordland, er hasselrurlav *Thelotrema suecicum*, men denne er ikke regnet som en regnskogslav. Den minner om vanlig rurlav, men har sporer som ligner på stjernerurlav, og den vokser i hovedsak på hassel.



Figur 8. Tornflekklav *Arthonia ilicina* med innfelt mikroskopibilde av ascus med sporer. Foto: PF.

Arthonia ilicina with microscopic close-up of ascus with spores.

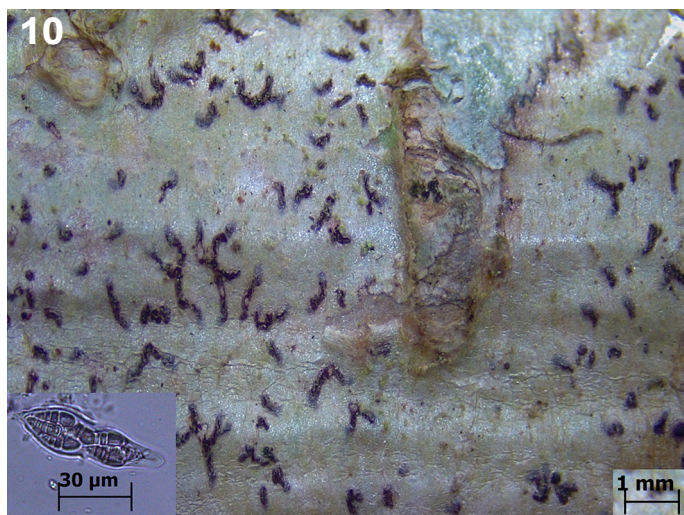


Figur 9. Stjernerflekklav *Arthonia stellaris* med innfelt mikroskopibilde av sporer. Foto: PF.

Arthonia stellaris with microscopic close-up of spores.

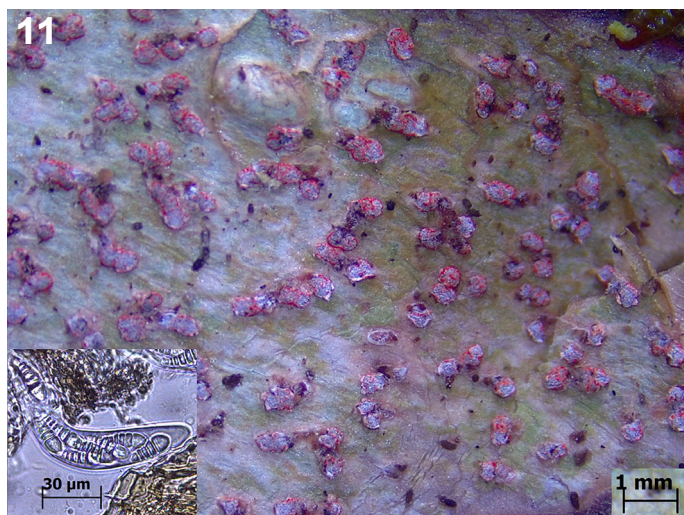
Flekklavene

Dette er en stor gruppe lav som tidligere var plassert i slekten *Arthonia*, men som nå er skilt ut i flere slekter og som er vanlig i fattig boreonemoral regnskog. Mange av disse har i Norge sin hovedutbredelse i Sunnhordland og de fleste av de rødlistede artene er i kategorien sårbar (VU). Flere kan bestemmes i felt, men en helt sikker bestemmelse krever mikroskopi. Sporene er karakteristiske, og størrelse



Figur 10. Praktflekklav *Coniocarpon fallax* med innfelt mikroskopibilde av ascus med sporer. Foto: PF.

Coniocarpon fallax with microscopic close-up of ascus with spores.



Figur 11. Rødflekklav *Coniocarpon cinnabarinum* med innfelt mikroskopibilde av ascus med sporer. Foto: PF.

Coniocarpon cinnabarinum with microscopic close-up of ascus with spores.

og form kan gi sikkert svar på hvilken art en har med å gjøre.

Slekten *Arthonia*

Denne store slekten inneholder en rekke ulike arter der flere vokser i regnskogen. To vanlige rødlistearter som vokser her er tornflekklav *Arthonia ilicina* og stjerneflekklav *Arthonia stellaris*. Tornflekklav (figur 8) er nok den vanligste av flekklavene en finner i

regnskogen i Sunnhordland, og den vokser på de fleste løvtrær her (tabell 1). Selve tallus er her ofte omgitt av en svart sone som skiller den fra andre lav den vokser sammen med, og arten er derfor lett å bestemme i felt. Stjerneflekklav *Arthonia stellaris* har som navnet sier, stjerneformete apothecier (figur 9), men kan i felt lett forveksles med andre mer vanlige arter, som vanlig flekklav *Arthonia radiata*.

Sporene til arter i denne slekten har flere tverrvegger (septa), og hos de sjeldne artene som tornflekklav og stjerneflekklav er den første cellen i sporen forstørret (se f.eks. figur 8). Dette skiller dem fra mer vanlige arter, som for eksempel vanlig flekklav, der alle cellene i sporene er like. Tornflekklav har svært store sporer (26–36×10–13µm), mens sporene til stjerneflekklav er mye mindre (15–22×5–7µm) (figur 8 og 9).

Slekten *Coniocarpon* (Rødflekklav)

Slekten inneholder tre arter i Norge (Frish et al. 2020a), der de to vanligste blir omtalt her.

Rødflekklav *Coniocarpon cinnabarinum* og praktflekklav *Coniocarpon fallax* har tydelig et rødaktig belegg (prunia) over tallus, mens den tredje og mer sjeldne arten tannflekklav *Coniocarpon cuspidans* ikke har dette. Sistnevnte ligner ellers på praktflekklav både makroskopisk og mikroskopisk, men jeg har ikke selv funnet denne arten.

Coniocarpon-artene skiller seg øg fra de andre flekklavene ved at en får en kraftig blå fargereaksjon ved tilsetning av 10 % KOH, en farge en og ser i mikroskoppreparater.

Praktflekklav har stjerneformete apothecier (figur 10), mens hos rødflekklav forekommer disse mer som flekker (figur 11). Mikroskopisk har begge sporer som artene i *Arthonia*, og mens rødflekklav har store sporer (20–28×7–9,5 µm) har praktflekklav mindre sporer (14–19×4,5–7 µm) (figur 10 og 11).

Slekten *Arthothelium*

To arter som er relativt vanlige i Sunnhordland, men

sjelden ellers i landet, er fureflekklav *Arthothelium lirellans* og ringflekklav *Arthothelium orbilliferum*, der ringflekklav så langt så vidt er funnet nord for Bjørnafjorden (Artskart 2022). Denne har således sin hovedutbredelse i Sunnhordland (Stord og Bømlo).

Slekten *Arthothelium* skiller seg fra de andre flekklavene som er beskrevet her ved at de har mureale sporer som er septert både på tvers og på langs. Mens fureflekklav (figur 12) har en septering på langs har ringflekklav to (figur 13). Disse to artene ser ut til å foretrekke rogn som substrat, selv om de enkelte ganger kan gå på andre treslag (tabell 1).

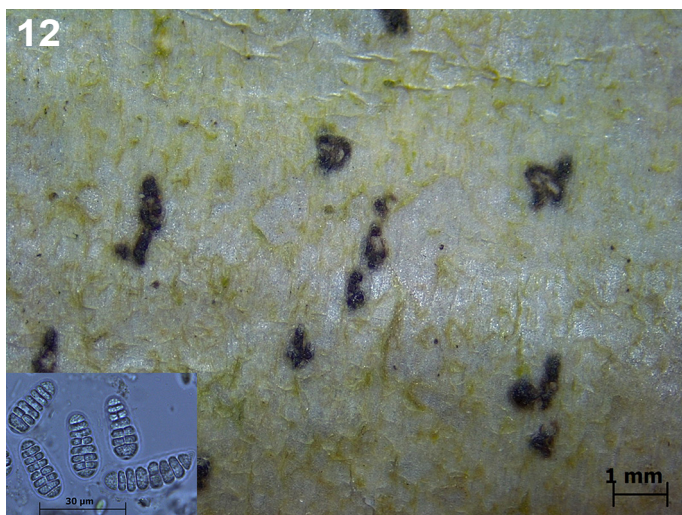
En ny art for Norge i denne slekten, *Arthothelium macounii*, ble beskrevet av Frish et. al. (2020b), og eneste funn av denne i Norge er i Stord kommune.

Skriftlav

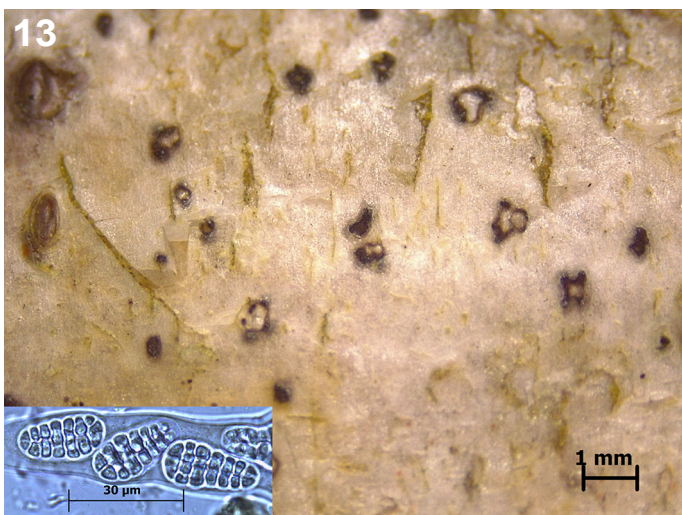
Flere slekter hører inn under begrepet skriftlav, fordi apotheciene hos disse artene ser ut som spesielle skrifttegn, men de vanligste artene i Sunnhordland hører innunder slekten *Graphis*. Vanlig skriftlav *Graphis scripta* er svært vanlig i regnskogen, men er ikke knyttet spesielt til denne naturtypen. Det er derimot kystskriftlav *Graphis elegans*, som er en relativ vanlig art i Sunnhordland og som i hovedsak er begrenset til lokaliteter sør for Bergen (figur 14) (Artskart 2022).

Kystvortelav *Pertusaria multi-puncta*

Slekten *Pertusaria* er en stor og vanskelig slekt og inneholder bl.a. bitterlav *Pertusaria amara* som er lett å kjenne og som er tett besatt av so-redier (ukjønnete formeringsorganer), og som smaker forferdelig bittert. Den er vanlig i regnskogen selv om den ikke er spesielt knyttet til denne biotopen. (På avstand kan den lett minne om stjerneverlav, noe som lett avsløres ved bruk av en håndlupe.) En kjennetegnende art for fattig boreonemoral regnskog er derimot kystvortelav som er funnet en rekke steder i Sunnhordland, særlig på vestsiden av Tysnes (Reksteren) (figur 15). Kystvortelav har sporer som kan bli opp mot



Figur 12. Fureflekklav *Arthothelium lirellans* med innfelt mikroskopibilde av sporer. Foto: PF.
Arthothelium lirellans with microscopic close-up of spores.

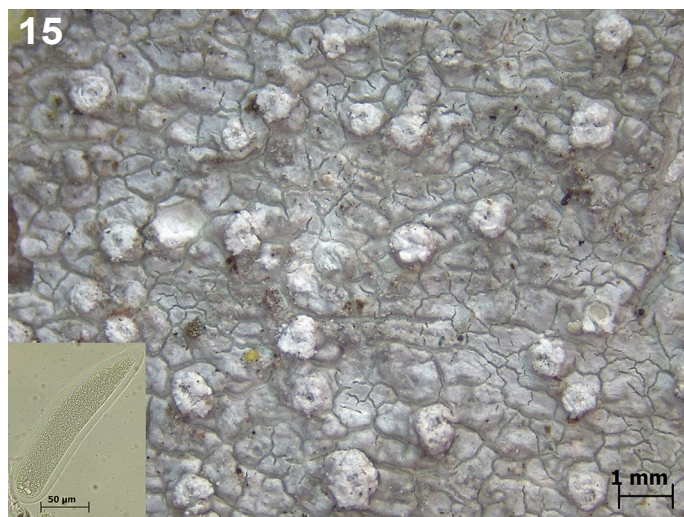


Figur 13. Ringflekklav *Arthothelium orbilliferum* med innfelt mikroskopibilde av ascus med sporer. Foto: PF.
Arthothelium orbilliferum with microscopic close-up of ascus with spores.

200 µm, og ascus inneholder derfor kun en spore (figur 15). Dersom en ser på utbredelsen av denne arten (Artskart 2022), er det òg noen registreringer på Østlandet, noe som ikke burde være tilfelle dersom dette var en eksklusiv regnskogsart. Dette kan selvfølgelig skyldes feilbestemmelser, men det kan vel òg hende at dette er et kompleks av arter som gjerne burde vært undersøkt med DNA.



Figur 14. Kystskriftlav *Graphis elegans*. Foto: PF.



Figur 15. Kystvortelav *Pertusaria multipuncta* med innfelt mikroskopibilde av spore. Foto: PF.

Pertusaria multipuncta with microscopic close-up of spore.

Kystbendellav *Bactrospora homalotropa*

Dette er en av de mest sjeldne artene i regnskogen i Sunnhordland med kun fire funn i Norge, der et funn er fra Stord og to fra Tysnes (Reksteren) (figur 16). Ellers er den bare funnet i Skottland og i Irland, der den har en rekke forekomster. Som figuren viser har den svært spesielle sporer og er dermed lett å kjenne igjen i mikroskop. Den er i Norge rødlistet som kritisk truet (CR).

På Tysnes, der vi fant den, vokste den på en

liten busk av rogn. Siden mye av regnskogen i Sunnhordland etter hvert er ganske godt kartlagt og den har så funn, er det ganske sikkert at den er svært sjelden hos oss. Det ville imidlertid være rart om den ikke skulle dukke opp igjen i flere av regnskogs-lokalitetene her.

Forekomst av de ulike regnskogslavene i Sunnhordland

Figur 17 viser forekomsten av de ulike regnskogslavene basert på totalt 55 lokaliteter som er blitt inventert, hovedsakelig på Stord, men òg fra noen lokaliteter i Bømlo og Tysnes. Som figuren viser, er tornflekklav og gul pærelav de lavene med flest funn. De er funnet på hhv. 35 og 39 av lokalitetene, og antall funn er mer enn dobbelt så stort som for de fleste andre lavene. Kystskriftlav og stjerneflekklav er funnet på hhv 29 og 32 lokaliteter og representerer de med nest flest funn.

Rødflekklav og praktflekklav er mer sjeldne og funnet på like mange lokaliteter, totalt 13, der praktflekklav har flest funn. Disse to lavene opptrer ofte sammen, gjerne der det er rikelig med hassel (hasselkratt) inne i furuskogen. De er også funnet i reine hasselkratt uten furuskog, noe som viser at regnskogslav ikke alltid er avhengig av å vokse i kystfuruslogen. Av de to *Arthothelium*-artene, fureflekklav og ringflekklav, ser en at ringflekklav bare forekommer på ca. 1/3 så mange lokaliteter som fureflekklav, noe som bekrefter at denne er mer sjelden.

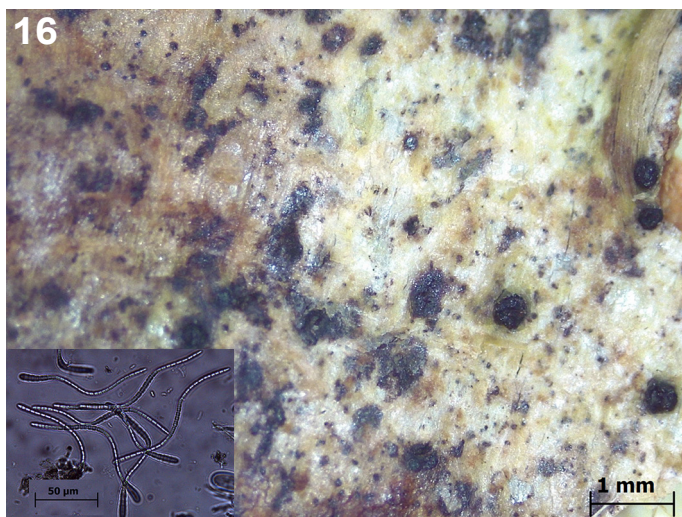
Storsporet rurlav og kystbendellav er som forventet de aller mest sjeldne og kun funnet på en håndfull lokaliteter. Kystvortelav er i hovedsak funnet på Tysnes på tre lokaliteter og på en lokalitet på Stord. I figur 17 er det og tatt med et par andre lav som også forekommer regelmessig der det vokser hassel, nemlig hasselrurlav *Thelotrema suecicum* og kjøttkraterlav *Pachyphiale carneola*. Disse blir ikke nærmere behandlet i denne artikkelen.

Substrat for regnskogslav

Som nevnt tidligere vokser de typiske regnskogslavene på løvtrær med glatt bark og middels høy pH, som i dette tilfellet er en pH på 4–4,9. Enkelte lav vil kunne vokse på bark med lavere pH dersom dette treet dominerer, som observert bl.a. for kystskriftlav og bjørk. Løvtræmangfoldet varierer fra skog til skog, og på Stord er det særlig stort innslag av rogn og hassel, mens det f.eks. på Tysnes (Reksteren) ofte er et mye større innslag av bjørk og mindre av de to andre. I tillegg ligger Sunnhordland i kjerneområdet for kristtorn, og både rogn og kristtorn spres lett med fugl, slik at disse treslagene er ganske vanlige i furuskogen mange steder. Kristtorn må også regnes som et tre med middels til rik bark, og som ofte har regnskogslav som epifytter. Hassel er relativt vanlig i furuskogen, mens ask og eik er mer sjeldne og spredte treslag i slik skog.

Ved innsamling av lavprøver ble alltid substratet de vokste på notert. De innsamlede kollektene som er tatt med i tabell 1, er i hovedsak fra sørvestlige deler av Stord, men en del kollekt er også fra Bømlo og Tysnes.

Som tabell 1 viser er det totalt registrert 1254 kollekter av 14 ulike lav, der 12 av dem er typiske regnskogslav. Det burde derfor være mulig å antyde noen preferanser de ulike lavene har for substrat. Tabellen gir et godt inntrykk av hvor vanlige/sjeldne de ulike lavene er i Sunnhordland. Siden rogn gjerne er det vanligste løvtræet i regnskogen, særlig på Stord, kan det selvfølgelig være en årsak til at dette treet dominerer når det gjelder funn av lavepifytter, med totalt 720 registreringer av 13 ulike arter. For seks av artene er barken til rogn tilsynelatende det viktigste substratet. Disse er tornflekklav, gul pærelav, fureflekklav, ringflekklav, kystskriftlav og stjernerurlav. Mange ser også ut til å vokse godt på andre treslag, særlig hassel. Tornflekklav og gul pærelav er de to vanligste lav-artene vi finner i regnskogen i Sunnhordland, noe som også kanskje kan forklare den store variasjonen i substrat hos disse to lavene. De to *Arthothelium*-artene (fureflekklav og ringflekklav) har begge en helt tydelig preferanse for rogn som substrat. Det samme gjelder for de to *Coniocarpon*-artene (rødflekklav og praktflekklav) som helt tydelig ser ut til å ha en preferanse for hassel. Dette harmonerer også godt



Figur 16. Kystbendellav *Bactrospora homalotropa* med innfelt mikroskopibilde av sporer. Foto: PF.

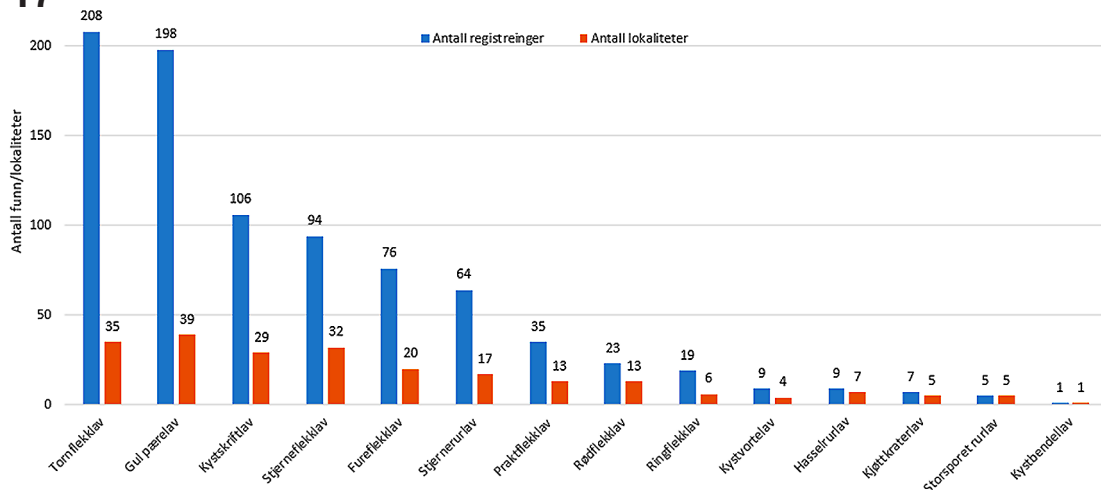
Bactrospora homalotropa with microscopic close-up of spores.

med det inntrykket en får i felt. Kystskriftlav ser òg ut til å ha en forkjærlighet for rogn, med få funn på hassel, samtidig som den er funnet relativt hyppig på kristtorn. For de mer sjeldne artene som storsporet rurlav med få funn, er det vanskelig å si noe om substratpreferanser. Andre løvtre som ask og eik har også påvekster av regnskogslav, men siden de har en mye lavere utbredelse i regnskogen enn de andre mer vanlige løvtrærne, er de vanskeligere å vurdere som egnet substrat.

Det ble registrert regnskogslav på totalt ni forskjellige treslag, men som tabellen viser har osp, lind og svartor få registreringer av regnskogslav. Disse treslagene er heller ikke så vanlige i regnskogen, noe som også kan forklare den lave forekomsten av lavepifytter. Tornflekklav er den laven som ser ut til å være minst selektiv, og den er funnet på hele åtte av treslagene. Stjernerflekklav ble funnet på fem ulike treslag, mens kystskriftlav og stjernerurlav vokste på seks.

De to *Arthothelium*-artene ble funnet på de samme fire treslagene, men ringflekklav stort sett på rogn og dernest på hassel. Tabellen viser også tydelig at ringflekklav er mye mer sjelden enn fureflekklav med kun 36 registreringer mot 170 for fureflekklav. Omtrent samme prosentvise forskjell mellom de to artene finner en i figur 17. Det er også viktig å legge merke til at kristtorn, som det er mye av i furuskogen på Stord, er et sentralt treslag med mange funn særlig av tornflekklav og kystskriftlav.

17



Figur 17. Forekomst av ulike regnskogslav i Sunnhordland.
Distribution of different rainforest lichens in South-Western Norway.

Diskusjon og oppsummering

Denne artikkelen er ment å sette fokus på en viktig naturtype som i Norge har sin hovedutbredelse på Vestlandet og et kjerneområde i Sunnhordland, kystregnskog eller mer presist fattig boreonemoral regnskog.

Resultatene baserer seg på registreringer gjort mellom 2018 og 2022 av forfatteren med noe bidrag fra Arne Vatten fra Stord. De fleste lokalitetene som er undersøkt, ligger på den sørvestlige delen av Stord, men også noen lokaliteter på Bømlo og Tynes er med. Den østlige delen av Stordøya får gjerne mer nedbør enn vestsiden av øya siden fjellene er relativt lave, og nedbøren slipper først på østsiden av fjellet. Her er òg en del furuskog, men det har ikke lyktes å finne regnskogslav på denne siden av øya, noe som kanskje er litt uventet.

Naturtypen er globalt sjelden, og Norge har et spesielt ansvar til å sørge for at den blir bevart for fremtiden. Lokalitetene av slik kystregnskog er ofte små og finnes i nordvendte skråninger i furuskogen her. Mange av de eksisterende lokalitetene er særlig utsatt for nedbygging fordi de ofte ligger i nærheten av allerede eksisterende infrastruktur som veier, boligområder og industriområder. I Stord kommune er et stort område med slik skog i dag bygget ut til industri, butikker og boligområder. Denne utbyggingen ble imidlertid gjort på et tidspunkt da kunnskapen om slik regnskog stort sett var fraværende. I de tilgrensende områdene er det imidlertid påvist en rekke regnskogslokaliteter, der

delar av disse områdene allerede er regulert til nye industri og boligområder (Naturbase 2022). Dette er også gjort før kunnskapen om regnskog er som i dag, og det er å håpe at det blir tatt hensyn til disse forekomstene når revidering av kommuneplanen skal skje om ikke lenge.

Når det gjelder utbredelsen av de ulike lavene, varierer det ganske mye. Noen er svært sjeldne. Av den grunn er det få funn, for eksempel kystbendellav som bare er funnet på noen få lokaliteter. Andre arter er svært vanlige og finnes i nesten alle lokaliteter som er blitt undersøkt, som gul pærelav, tornflekklav og kystskriftlav (figur 17). Disse blir dermed gode indikatorarter for slik regnskog. Når det gjelder arter innenfor slekten *Arthothelium*, som fureflekklav og særlig ringflekklav, dukker de ofte opp på lokaliteter der mange av de mer vanlig artene ikke er å finne eller forekommer mer sjelden. Disse to ser og ut til å ha en preferanse for rogn som substrat. Rødflekklavene *Coniocarpon* praktflekklav og rødflekklav er også konsentrert rundt områder med mye hassel og kan gjerne bli funnet i reine hasselkratt.

Som tabell 1 viser, utmerker rogn seg også som det treet med flest registrerte funn totalt, hele 720 registreringer. Dette er nesten dobbelt så mange registreringer som på hassel. Resultatene i figur 17 og tabell 1 er ikke helt sammenlignbare. Figur 17 er kun basert på egne inventeringer, mens tabell 1 også inneholder data fra Arne Vatten på Stord og er derfor mer omfattende.

Som nevnt innledningsvis er det stor variasjon når det gjelder innslag av løvtrær i furuskogen i Sunnhordland. Dette ser ut til i stor grad å kunne relateres til den lokale geologien. I de sørlige delene av Stord og Bømlo er det stort innslag av bergarter som forvitrer lett, slik som grønnstein, sandsteiner og fyllitt. Dette ser ut til å gi et stort mangfold av treslag, også av edellauvtre som lind og ask. På vestsiden av Tysnes (Reksteren) er geologien fattigere, og her finner en mer innslag av bjørk enn av andre løvtrær i furuskogen. På sure bergarter, som granitt og gneis, slik vi finner lengre nordvest på Stordøya, forsvinner de fleste løvtrærne fra furuskogen, som blir mer glissen og får mer preg av heilandskap

Denne artikkelen fokuserer bare på et fåtall arter av lav som er sjeldne og rødlistet i Norge, men der de fleste er relativt vanlige i fattig boreonemoral regnskog i Sunnhordland. I tillegg til lav er det en rekke moser som også har sin hovedutbredelse i slik skog og regnes som kjennetegnende arter. En slik art som kan nevnes her, er dvergperlemose *Microlejeunea ulicina*, som er en svært god regnskogsindikator. Den er liten og unnselig og vokser inne i de grove sprekkene i furubarken. Det kan også nevnes en karplante som regnes som kjennetegnende art for fattig boreonemoral regnskog, nemlig hinnebregne *Hymenophyllum peltatum*. Denne vokser på nordvendte fuktige bergvegger og har i Norge sin utbredelse langs hele norskekysten fra Møre og Romsdal i nord til Agder i sør (Artskart 2022). For å få en mer komplett oversikt over diagnostiske arter i fattig boreonemoral regnskog henvises til Steinsvåg et al. (2019).

Takk

Takk til Arne Vatten fra Stord som har vært med på en rekke av inventeringene som er utgangspunkt for denne artikkelen. Han har også bidratt med data om substrat for de ulike lavene.

Kilder

- Artsdatabanken (2018). Norsk rødliste for naturtyper 2018. <https://www.artsdatabanken.no/roedlistefornaturtyper>
- Artsdatabanken 2021. Norsk rødliste for arter 2021. <https://www.artsdatabanken.no/roedlisteforarter>
- Artsdatabanken 2022. Artskart. <https://artskart.artsdatabanken.no/Hentet.27.03.2022>
- Averis, A.B.G., Genney, D.R., Hodgetts, N.G., Rothero, G.P. & Bainbridge, I.P. 2012. Bryological assessment for hydroelectric schemes

- in the West Highlands – 2nd edition. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No.449b.
- Bakkestuen, V., Erikstad, L., & Halvorsen, R. 2008. Step-less models for regional biogeoclimatic variation in Norway. *Journal of Biogeography* 35(10): 1906-1922.
- Blom, H.H., Gaarder, G., Ihlen, P.G., Jordal, J.B. & Evju, M. 2015. Fattig boreonemoral regnskog – et hotspot-habitat. Sluttrapport under ARKO-prosjektets periode III. NINA Rapport 1169. 97 s.
- DellaSala, D.A. (red.) 2011. Temperate and boreal rainforests of the world. - Island Press, Washington. 295 s.
- DellaSala, D.A., Alaback, A., Drescher, A., Holien, H., Spribille, H., Ronnenberg, K. 2011. Temperate and boreal rainforest relict of Europe. In: DellaSala, D.A. (red.) 2011. Temperate and boreal rainforests of the world. Island Press, Washington., s. 154-180.
- Ellis, C.J. 2016. Oceanic and temperate rainforest climates and their epiphyte indicators in Britain. *Ecological indicators* 70: 124-133.
- Fadnes, P. & Knutsen, A. 2014. Stort mangfold av sjeldne og rødlistede karplanter, oseaniske lav og moser og beitemarksopp i kulturlandskapet på Spyssøya, Bømlo, Hordaland. *Blyttia* 72(2): 100-114.
- Frish, A., Moen, V.S., Grube, M. & Bendiksby, M. 2020. Integrative taxonomy confirms three species of *Coniocarpon* (Arthoniaceae) in Norway. *MYcoKeys* 62(6): 27-51.
- Frisch, A., Klepsland, J., Palice, Z., Bendiksby, M., Tønnessen, T. & Holien, H. 2020b. New and noteworthy lichens and lichenicolous fungi from Norway. *Graphis Scripta* 32(1): 1-47.
- Halvorsen, R., Bryn, A. & Erikstad, L. 2016. NiNs systemkjerne – teori, prinsipper og inndelingskriterier. *Natur i Norge, Artikkel 1* (versjon 2.1.0): 1–358 (Artsdatabanken, Trondheim. <http://www.artsdatabanken.no>.)
- Kovářová, M., Pyszko, P. & Plášek, V. 2022. How does the pH of tree bark change with the presence of the epiphytic bryophytes from the family Orthotrichaceae in the interaction with trunk inclination? *Plants* 11(1): 63. <https://doi.org/10.3390/plants11010063>
- Metzger, M.J., Bunce, R.G.H., Jongman, R.G.H., Múcher, C.A. & Watkins, J.W. 2005. A climatic stratification of the environment of Europe. *Global Ecology and Biogeography* 14: 549-563.
- Miljødirektoratet: Naturbase. <https://geocortex01.miljodirektet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>. Hentet 27.02.2022.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.
- Smith, C. W., Aptroot, A., Coppins, B.J., Fletcher, A., Gilbert, O.L., James, P.W., & Wolseley, P.A. 2009. The Lichens of Great Britain and Ireland. British Lichen Society.
- Steinsvåg, K.M.F., Blindheim, T., Gaarder, G., Høitomt, T., Ihlen, P.G., & Langhelle, M.L. 2018. Naturfaglige registreringer i kystfuruskog. Sammenstilling av kartleggingsresultater 2012-2017. Miljøfaglig Utredning Rapport 2018-10, 111 s.
- Steinsvåg, K.M.F. & Gaarder, G. 2019. Faggrunnlag til handlingsplan for fattig boreonemoral regnskog. Miljøfaglig Utredning rapport 2019-15, 47 s.
- Westerhoff, V. & Van der Maarel, E. 1980. The Braun-Blanquet Approach. In: Classification of Plant Communities, ed. R.H. Whittaker, ch. 20. Junk, The Hague, s. 324.