

Oppdragsrapport
fra Skog og landskap

05/2015



skog +
landskap

Norsk institutt for
skog og landskap

VEDLEVENDE RØDLISTE-SOPPER OG NORSK SKOGBRUK

En kritisk gjennomgang av
Norsk Rødliste for Arter 2010

Jørund Rolstad og Ken Olaf Storaunet



Rapport til ekstern oppdragsgiver fra Skog og landskap

Postboks 115, 1431 Ås. Telefon 64 94 80 00

www.skogoglandskap.no

Tittel: Vedlevende rødliste-sopper og norsk skogbruk – en kritisk gjennomgang av Norsk Rødliste for Arter 2010	Nr. i serien: 5 / 2015	Dato godkjent av oppdragsgiver: 17. april 2015
Forfatter: Jørund Rolstad og Ken Olaf Storaunet		Antall sider: 40
Forfatterens kontaktinformasjon: roj@skogoglandskap.no		
Oppdragsgiver: Skogtiltaksfondet og Utviklingsfondet for skogbruket	Prosjektnr. Skog og landskap / Kontraktsdato: 126061	Tilgjengelig: Lukket: Begrenset: Åpen:
Andel privat finansiering: 100%		
Sammendrag: <p>I følge Landsskogtakseringens data har mengden død ved i norske skoger økt betydelig de siste 15-20 årene, og også de siste 100 årene fra et minimum trolig på slutten av 1800-tallet. Likevel viser Norsk Rødliste for arter 2010 at halvparten av de vedlevende soppene er rødlistet (314 av 650 vurderte arter), og halvparten av disse igjen (158 av 314) er truet (CR, EN, VU) eller nær-truet (NT) fordi man antar at populasjonene er på tilbakegang (A2 og C2 kriteriene). Årsaken til dette misforholdet kan være (1) at rødlistevurderingene er basert på feilaktige antagelser om artenes bestandsutvikling, (2) at Landsskogtakseringen ikke har fanget opp de rette egenskapene og miljøene til den døde veden, eller (3) at det fremdeles er en forsinket utdøing (utdøingsgjeld) og en forsinket innvandring (innvandringskreditt).</p> <p>Av totalt 4 599 rødlistede arter i 2010 er halvparten i hovedsak knyttet til skog (2 342 arter, 51 %). Av disse skoglevende artene er 930 arter (40 %) knyttet til død ved, hvorav vedlevende sopper igjen utgjør 314 arter (34 %). Resten av de vedlevende rødlisteartene omfatter i første rekke biller, tovinger og edderkoppdyr. De viktigste gruppene av vedlevende sopper er kjuker (250 arter) og barksopper (500 arter), men det finns også endel hatt-sopper, fingersopper (korallsopper), gesesopper og ascomyceter (stilkesporesopper), totalt ca 950 arter. Sammenlignet med rødlista fra 2006 har antall vedlevende rødlistesopper økt med 41 arter i 2010. Dette har hovedsakelig skjedd ved at nye funn av sjeldne arter er inkludert (25 arter) og at mange ukjente arter (DD-kategori) er flyttet over i gruppen sårbare arter (VU-kategori) (25 arter). Innenfor de truede kategoriene (CR, EN og VU) har det ellers vært en viss nedjustering av truethet (6 opp og 13 ned en kategori). Ingen vedlevende sopper synes å ha forsvunnet fra Norge i nyere tid.</p> <p>I følge Landsskogtakseringens data er mengden død ved i norske skoger økende, både i kulturskog og i naturskog. Arealene med naturskog er imidlertid avtagende, men økningen i død ved per arealenhet kompenseres fremdeles for avgangen i areal. I dag er ca 75 % av naturskogen avvirket og erstattet med kulturskog kommet opp etter åpne hogstformer. Den totale mengden død ved i den eldre kulturskogen er nå snart like stor som i den gamle naturskogen, men konsentrasjonen av død ved, dvs. mengden død ved per arealenhet, er 64 % høyere i naturskogen. Med dagens avvirkningstakt vil det meste av naturskogen erstattes av kulturskog de neste 50 årene når vi ser bort fra skogreservater og nøkkelbiotoper. Fordi det knapt har vært systematiske registreringer av vedlevende sopper i eldre kulturskog vet vi ikke om den døde veden der kan erstatte død ved i naturskogen.</p> <p>Edelløvsskog er den skogtypen med flest rødlistearter. Mens skogtypen kun utgjør ca 1 % av den produktive skogen i Norge finner vi hele 28 % av de truede vedlevende soppene her. Sammenligner vi treslagsfordelingen av død ved så har vi litt flere truede arter enn forventet i furudominert skog, litt færre enn forventet i løvdominert skog, og omtrent som forventet i grandominert skog. I samsvar med dette finner vi størst andel furu-arter og lavest andel løvskogsarter i de to høyeste truethetskategoriene (CR og EN). Furskog har også høyest (48 %) og løvskog lavest (11 %) andel truede arter knyttet til grove dimensjoner av veden. Granskogen har den høyeste andelen arter (39 %)</p>		

knyttet til sterkt nedbrutt virke, og løvskogen har den høyeste andelen arter (36 %) knyttet til rike vegetasjonstyper. Grove dimensjoner og brannpåvirket furu utgjør sammen med osp de død ved typene med flest truede arter i barskogen. I tillegg er det flere truede arter i "fjordsopp-elementet" på Vestlandet.

De fleste vedlevende sopper er naturlig sjeldne hovedsakelig fordi artene har svært god spredningsevne (i snever forstand) og fordi Norge utgjør en liten del av en større global arts pool. Det er lite sannsynlig at vi fremdeles har en forsinket utdøing (utdøingsgjeld). Det er derimot grunn til å tro at vi har en betydelig grad av forsinket innvandring (innvandringskreditt) på grunn av den siste økningen i død ved. Dette gjelder spesielt koloniseringen av ny død ved i kulturskogen. Grovt sett øker artsantallet av vedlevende sopper med 5-10 kjuker og 30-40 barsopper per dobling av mengden død ved arter. Hvis vi forutsetter en økning av andre vedlevende grupper av sopper som for kjuker vil en 4-5 dobling av mengden død ved (tilsvarende urskogtilstanden i norske skoger) gi et sted mellom 100 og 150 nye arter, dvs. en økning på 10-15 % fra dagens kjente artsantall. Dersom forutsetninger om mørketall og logserie-fordeling av arts-abundans kurver er riktige innebærer det at det virkelige antallet vedlevende sopper i norske skoger ligger et sted mellom 1250 og 2000 arter. I dag kjenner vi til ca. 950 arter.

Årsaken til misforholdet mellom Landsskogtakseringens tall for død ved og rødlista over vedlevende sopper er enten at rødlista har overvurdert artenes bestandsnedgang eller at Landsskogtakseringene ikke har fanget opp alle egenskapene og miljøene til den døde veden. Jo mer død ved som dannes i norske skoger desto flere sjeldne sopper vil etablere seg, noe som igjen fører til at flere arter blir rødlistet (D-kriteriet). En kunnskapsbasert gjetning er at vi om 10-15 år kjenner til omlag 1500 vedlevende sopper. Med dagens inngangsverdier vil ca 15 % av disse rødlistes etter D1-kriteriet, dvs. omlag 225 arter, eller litt færre enn de 252 truede og nær-truede artene som står i rødlista fra 2010. Dersom mengden død ved dobles vil 5-10 arter falle ut av rødlista fordi de er blitt vanligere, men 40-60 arter vil komme til fordi de er sjeldne. Spørsmålet er: hvor mange sjeldne arter skal vi ha til hvilken næringsmessig kostnad?

Ansvarlig signatur

Jeg innestår for at denne rapporten er i samsvar med oppdragsavtalen og Skog og landskaps kvalitetssystem for oppdragsrapporter.


.....
Adm.dir./Avdelingsdirektør

Oppdragsrapport
fra Skog og landskap

05/2015

VEDLEVENDE RØDLISTE-SOPPER OG NORSK SKOGBRUK

En kritisk gjennomgang av Norsk Rødliste for Arter 2010

Jørund Rolstad og Ken Olaf Storaunet

Forsidefoto: Storporet flammekjuka (*Pycnoporellus alboluteus*).
Foto: Erlend Rolstad

Norsk institutt for skog og landskap, Pb. 115, NO-1431 Ås

FORORD

Skog som "råtner på rot" betyr økonomisk tap for skogeiere og resten av verdikjeden som lever av å foredle tømmeret til nyttige produkter for deg og meg. Trær som råtner er imidlertid tusenvis av organismer i arbeid; sopper, insekter og andre småkryp som lever av å bryte ned ved. Dette mangfoldet av vednedbrytende og vedlevende arter har samfunnet og myndighetene sagt at vi skal ta vare på slik at ingen, eller i hvert fall færrest mulig, av artene skal forsvinne fra norsk flora og fauna. Med 700-800 vedlevende arter på rødlista kan dette synes å være en nærmest umulig oppgave. De fleste av artene er så små at vi knapt ser dem, og for mange artsgrupper er det kun noen få personer (hvis det i det hele tatt er noen) som kan skille artene fra hverandre. Kanskje har vi også funnet og registrert bare halvparten av det virkelige antallet arter som lever av og på død ved i Norge.

Norske skoger har vært hardt drevet i mange hundre år. På slutten av 1800-tallet og begynnelsen av 1900-tallet var mange bekymret for at skogene skulle bli helt uthogd. Det ble derfor satt i gang en storstilt omlegging av skogbruket med planting og skjøtsel for å bedre situasjonen. Landsomfattende takseringer ble startet for å overvåke skogtilstanden (Landsskogtakseringen), og bestandsskogbruk erstattet etter hvert den tidligere dimensjonshogsten. Denne omleggingen viste seg å bli så vellykket at tilveksten av skog langt overskred avvirkingen, noe som igjen medførte at mengden død ved også økte. Resultatet er at vi i dag har vesentlig mer død ved i skogen enn for 100 år siden.

Hvordan har denne utviklingen påvirket mangfoldet av vedlevende organismer? Herom strides "de lærde". På den ene siden hogges det hvert år 4-5 ganger mer kubikkmeter tømmer enn det som dør og blir liggende igjen i skogen. Vi tar med andre ord vekk mesteparten av den "maten" som råtesoppene og deres følgesvenner skal leve av i framtida. På den annen side blir det hvert år liggende igjen mer og mer død ved i skogen, noe som burde komme vednebryterne til gode. Noen mener at det fremdeles blir liggende igjen for lite død ved og at den "nye" døde veden heller ikke er like bra som den gamle. Andre vil hevde at nok er nok og at vi ikke kan la mer skog stå og råtne på rot.

I denne rapporten tar vi opp disse spørsmålene. I utgangspunktet tenkte vi å se på alle vedlevende organismer, men det viste seg å bli en for stor oppgave. Vi har derfor begrenset oss til vedlevende sopper og sett på denne gruppen mer i detalj. Utgangspunktet har vært 2010-utgaven av rødlista, der vi har sortert ut 314 rødlistede arter fra Artsdatabankens artslister. Arbeidet med rapporten har vært støttet økonomisk av Skogtiltaksfondet og Utviklingsfondet for skogbruk. Bakgrunnsdata fra Landsskogtakseringen er analysert og utgitt i en egen rapport (Storaunet & Rolstad 2015).

Vedlevende sopper har vært gjenstand for svært mye oppmerksomhet de siste tiårene, og mange omfattende studier er publisert. Vi har ikke hatt til hensikt å gi en oversikt over alt dette stoffet. Formålet har derimot vært å sammenfatte data fra rødlista og gjøre den mer tilgjengelig for de som driver med skogbruk. Ny rødliste er for tiden under revisjon og skal være klar i november 2015. Vi har derfor lagt vekt på å synliggjøre endel sammenhenger som vi tidligere har savnet i diskusjonen om bevaring av biologisk mangfold i norske skoger, problemstillinger og perspektiver som forhåpentligvis også kan være av interesse for de som jobber med å vurdere arter for rødlista. I denne sammenhengen har vi plukket ut studier og referanser som vi mener er relevante, hovedsakelig fra nordisk litteratur.

Ås, 15. mai, 2015



Skogbruk vil alltid være en negativ påvirkningsfaktor for vedlevende sopper fordi trærne hogges og tas ut av skogen før de dør av naturlige årsaker. Årlig hogges det 4-5 ganger mer kubikkmeter tømmer enn det som dør og blir liggende igjen i skogen. Likevel har vi i dag vesentlig mer død ved i skogen enn for 100 år siden.

SAMMENDRAG

I følge Landsskogtakseringens data har mengden død ved i norske skoger økt betydelig de siste 15-20 årene, og også de siste 100 årene fra et minimum trolig på slutten av 1800-tallet. Likevel viser Norsk Rødliste for arter 2010 at halvparten av de vedlevende soppene er rødlistet (314 av 650 vurderte arter), og halvparten av disse igjen (158 av 314) er truet (CR, EN, VU) eller nær-truet (NT) fordi man antar at populasjonene er på tilbakegang (A2 og C2 kriteriene). Årsaken til dette misforholdet kan være (1) at rødlistevurderingene er basert på feilaktige antagelser om artenes bestandsutvikling, (2) at Landsskogtakseringen ikke har fanget opp de rette egenskapene og miljøene til den døde veden, eller (3) at det fremdeles er en forsinket utdøing (utdøingsgjeld) og en forsinket innvandring (innvandringskreditt).

Av totalt 4 599 rødlistede arter i 2010 er halvparten i hovedsak knyttet til skog (2 342 arter, 51 %). Av disse skoglevende artene er 930 arter (40 %) knyttet til død ved, hvorav vedlevende sopper igjen utgjør 314 arter (34 %). Resten av de vedlevende rødlisteartene omfatter i første rekke biller, tovinger og edderkoppdyr. De viktigste gruppene av vedlevende sopper er kjuker (250 arter) og barksopper (500 arter), men det finns også endel hatsopper, fingersopper (korallsopper), gelesopper og ascomyceter (stilkesporesopper), totalt ca. 950 arter. Sammenlignet med rødlista fra 2006 har antall vedlevende rødlistesopper økt med 41 arter i 2010. Dette har hovedsakelig skjedd ved at nye funn av sjeldne arter er inkludert (25 arter) og at mange ukjente arter (DD-kategori) er flyttet over i gruppen sårbare arter (VU-kategori) (25 arter). Innenfor de truede kategoriene (CR, EN og VU) har det ellers vært en viss nedjustering av truethet (6 opp og 13 ned en kategori). Ingen vedlevende sopper synes å ha forsvunnet fra Norge i nyere tid.

I følge Landsskogtakseringens data er mengden død ved i norske skoger økende, både i kulturskog og i naturskog. Arealene med naturskog er imidlertid avtagende, men økningen i død ved per arealenhet kompenseres fremdeles for avgangen i areal. I dag er ca. 75 % av naturskogen avviklet og erstattet med kulturskog kommet opp etter åpne hogstformer. Den totale mengden død ved i den eldre kulturskogen er nå snart like stor som i den gamle naturskogen, men konsentrasjonen av død ved, dvs. mengden død ved per arealenhet, er 64 % høyere i naturskogen. Med dagens avvirkningstakt vil det meste av naturskogen erstattes av kulturskog de neste 50 årene når vi ser bort fra skogreservater og nøkkelbiotoper. Fordi det knapt har vært systematiske registreringer av vedlevende sopper i eldre kulturskog vet vi ikke om den døde veden der kan erstatte død ved i naturskogen.

Edelløvskog er den skogtypen med flest rødlistearter. Mens skogtypen kun utgjør ca. 1 % av den produktive skogen i Norge finner vi hele 28 % av de truede vedlevende soppene her. Sammenligner vi treslagsfordelingen av død ved så har vi litt flere truede arter enn forventet i furudominert skog, litt færre enn forventet i løvdominert skog, og omtrent som forventet i grandominert skog. I samsvar med dette finner vi størst andel furu-arter og lavest andel løvskogsarter i de to høyeste truethetskategoriene (CR og EN). Furu har også høyest (48 %) og løvskog lavest (11 %) andel truede arter knyttet til grove dimensjoner av veden. Granskogen har den høyeste andelen arter (39 %) knyttet til sterkt nedbrutt virke, og løvskogen har den høyeste andelen arter (36 %) knyttet til rike vegetasjonstyper. Grove dimensjoner og brannpåvirket furu utgjør sammen med osp de død ved typene med flest truede arter i barskogen. I tillegg er det flere truede arter i "fjordsopp-elementet" på Vestlandet.

De fleste vedlevende sopper er naturlig sjeldne hovedsakelig fordi artene har svært god spredningsevne (i snever forstand) og fordi Norge utgjør en liten del av en større global arts pool. Det er lite sannsynlig at vi fremdeles har en forsinket utdøing (utdøingsgjeld). Det er derimot grunn til å tro at vi har en betydelig grad av forsinket innvandring (innvandringskreditt) på grunn av den siste økningen i død ved. Dette gjelder spesielt

koloniseringen av ny død ved i kulturskogen. Grovt sett øker artsantallet av vedlevende sopper med 5-10 kjuker og 30-40 barksopper per dobling av mengden død ved arter. Hvis vi forutsetter en økning av andre vedlevende grupper av sopper som for kjuker vil en 4-5 dobling av mengden død ved (tilsvarende urskogtilstanden i norske skoger) gi et sted mellom 100 og 150 nye arter, dvs. en økning på 10-15 % fra dagens kjente artsantall. Dersom forutsetninger om mørketall og logserie-fordeling av arts-abundans kurver er riktige innebærer det at det virkelige antallet vedlevende sopper i norske skoger ligger et sted mellom 1250 og 2000 arter. I dag kjenner vi til ca. 950 arter.

Årsaken til misforholdet mellom Landsskogtakseringens tall for død ved og rødlista over vedlevende sopper er enten at rødlista har overvurdert artenes bestandsnedgang eller at Landsskogtakseringen ikke har fanget opp alle egenskapene og miljøene til den døde veden. Jo mer død ved som dannes i norske skoger desto flere sjeldne sopper vil etablere seg, noe som igjen fører til at flere arter blir rødlistet (D-kriteriet). En kunnskapsbasert gjetning er at vi om 10-15 år kjenner til omlag 1500 vedlevende sopper. Med dagens inngangsverdier vil ca. 15 % av disse rødlistes etter D1-kriteriet, dvs. omlag 225 arter, eller litt færre enn de 252 truede og nær-truede artene som står i rødlista fra 2010. Dersom mengden død ved dobles vil 5-10 arter falle ut av rødlista fordi de er blitt vanligere, men 40-60 arter vil komme til fordi de er sjeldne. Spørsmålet er: hvor mange sjeldne arter skal vi ha til hvilken næringsmessig kostnad?

Nøkkelord: barksopper, død ved, kjuker, Rødlista

Andre aktuelle publikasjoner fra prosjekt:

Storaunet, K.O. & Rolstad, J. 2015. Mengde og utvikling av død ved i produktiv skog i Norge. Med basis i data fra Landsskogtakseringens 7. (1994-1998) og 10. takst (2010-2013). Oppdragsrapport 6/2015, Norsk institutt for skog og landskap, Ås.

INNHold

Forord	ii
Sammendrag	iv
1. Innledning	1
2. Artsmangfoldet av vedlevende sopper	2
3. Historisk utvikling av død ved	3
4. Mer død ved gir flere sjeldne arter	5
5. Spredning og etableringsevne: Hvorfor er det så mange sjeldne arter?	8
6. Utdøelsesgjeld og innvandringskreditt	9
7. Naturskog vs. kulturskog	11
8. Rødliste 2010	13
9. Mørketall	15
10. Død ved kvalitet	18
11. Geografisk utbredelse og ansvarsarter	21
12. Endring 2006-2010	22
13. Øker eller avtar artsmangfoldet?	23
14. Sjeldne arter vil alltid være truet	25
15. Ubesvarte spørsmål	26
16. Videre utvikling	27
17. Oppsummering og konklusjoner	28
Referanser	30
Appendix: Artsliste	33

1. INNLEDNING

Sopper utgjør et eget rike på lik linje med planteriket og dyreriket. I likhet med dyr kan ikke soppene produsere organisk materiale selv, men er avhengig av å hente dette ved å bryte ned dødt organisk materiale (ved- og strøsopper), parasittere på planter eller dyr (snyltesopper), eller leve i symbiose med røttene på trær og høyere planter (mykorrhiza-sopper) eller med alger (lav). I likhet med planter er de fleste storsopper (stilkspore- og sekksporesopper) fastsittende med en overjordisk del – fruktlegemet – og en underjordisk eller vedlevende del bestående av et nettverk av mycel som kan strekke seg ti-talls meter eller mer gjennom jord og døde trær. Mange sopper kan leve skjult i årevis i form av mycel uten å produsere fruktlegemer, noe som gjør det vanskelig å kartlegge deres tilstedeværelse.

Skogbruk er i snever betydning hogst av trær til produksjon av tømmer, massevirke, brensel og annet. I vid forstand dreier imidlertid skogbruk seg også om jakt, fiske, friluftsliv og andre miljøtjenester som klimapåvirkning og bevaring av biologisk mangfold. Sett mot dette bakteppet er soppene et problem for skogbruket på to måter. På den ene siden utgjør vednedbrytende sopper (råtesopper) en trussel for skogproduksjonen ved at de angriper levende trær. Råte medfører årlige tap for norske skogeiere i størrelsesorden 100 millioner kroner. De vanligste råtesoppene er rotkjuker (*Heterobasidion* spp.), honningsopper (*Armillaria* spp.), toppråtesopper (*Stereum* spp.), stokkjuker (*Phellinus* spp. på bartrær) og ildkjuker (*Phellinus* spp. på lauvtrær). På den annen side utgjør skogbruk en trussel for mange sjeldne sopper som lever av eller på døde trær, fordi trærne hogges før de dør. Storporet flammekjuka (*Pycnoporellus alboluteus*) og krittjkuka (*Antrodia crassa*) står f.eks. oppført som "kritisk truet" (CR) i rødlista med "ekstremt høy risiko for utdøing". Med dagens miljøkrav innebærer hensyn til truede arter en betydelig driftskostnad for skogbruksnæringen. I denne rapporten ser vi nærmere på dette siste temaet: vedlevende rødlistesopper og norsk skogbruk.

Rødlista er en offisiell liste over arter som er kategorisert etter hvor stor risiko de har for å forsvinne fra norsk natur. Den utarbeides av Artsdatabanken i samarbeid med eksperter på de forskjellige organismegruppene og den oppdateres hvert femte år. Rødlistevurderingene er basert på et standardisert kriteriesett (A-E) utviklet av den internasjonale naturvernorganisasjonen IUCN (International Union for Conservation of Nature) men med visse nasjonale tilpasninger. Arter som er listet i kategoriene CR (kritisk truet), EN (sterkt truet), VU (sårbar), NT (nær truet), DD (datamangel) og RE (regionalt utdødd) omtales som "rødlistearter", mens de egentlig "truede artene" tilhører kategoriene CR, EN og VU. Arter som ikke oppfyller noen av truetetskriteriene (A-E) benevnes LC (livskraftig).

Med utgangspunkt i Norsk Rødliste for Arter 2010 (Kålås et al. 2010) tar vi i denne rapporten opp følgende problemstillinger:

- Hvor mange vedlevende sopper er truet av skogbruk og hvor truet er de?
- Hvilke kriterier er brukt for å fastsette truetetskategori og hvordan samsvarer dette med Landsskogtakseringens statistikk over utviklingen av død ved i norske skoger?
- Kan vi bruke informasjonen i rødlista til å si noe om hvilke kvaliteter av død ved (treslag, dimensjon, nedbryting, etc.) som er mest kritisk for de truede artene?
- Har det skjedd endringer fra rødlista i 2006 til lista i 2010 som sier noe om utvikling og tilstand i graden av truethet?

2. ARTSMANGFOLDEN AV VEDLEVENDE SOPPER

De viktigste gruppene av vedlevende sopper er kjuker og barksopper, men det finns også endel hattsopper, fingersopper (korallsopper), gelesopper og ascomyceter (stilkesporesopper). Hattsoppene kan igjen deles inn i skivesopper, rørsopper, piggsopper og poresopper avhengig av hvordan den sporeproduserende delen av fruktlegemet er utformet. Dette er imidlertid ikke enhetlig taksonomiske grupper, men en praktisk inndeling basert på utseende og økologi. Blant ascomycetene er det særlig kjernesopper (Sordariomycetes) som har mange arter som lever som vednedbrytere (råtesopper). Kjuker og barksopper er også stort sett vednedbrytere, mens hattsopper og fingersopper gjerne livnærer seg ved mykorrhiza men bruker død ved som voksested for fruktlegemet. Per i dag kjenner vi til ca. 250 arter av kjuker og 600 arter av barksopper i Norge (Hofton 2011, Ryvarden 2012). Tar vi med et anslag på 200 vedlevende arter av ascomyceter, hatt- og fingersopper får vi tilsammen ca. 1050 kjente vedlevende sopper i norske skoger. For kjuker har vi relativt god artskenntskap så her kan vi forvente en relativt beskjeden økning i artsantallet framover. I Europa er imidlertid ca. 400 arter beskrevet (Ryvarden & Melo 2014). Barksopper og kjernesopper er derimot langt mindre kjent og mange må mikroskoperes for sikker artsbestemmelse. Hvert år beskrives nye arter, så for disse gruppen må vi regne med en betydelig økning i artsantallet i årene framover. I 2010 ble kun en kjernesopp rødlistet, men etter det er mer enn 30 arter funnet nye for Norge. På verdensbasis er mer enn 10 000 kjernesopper beskrevet. Det virkelige artsantallet av vedlevende sopper i norske skoger ligger derfor godt over 1000 arter (se kapittel om mørketall).

I 2010 ble ca. 650 av disse vedlevende artene vurdert og 314 arter ble rødlistet (Tabell 1, Appendix 1). (Dette er et noe høyere antall enn de 298 artene som oppgis i kommentarene til Rødliste 2010, fordi vi har regnet med noen flere vedlevende hattsopper). Av disse rødlisteartene ble 142 arter listet som "truet", dvs. anført i de tre høyeste kategoriene VU, EN og CR. Ingen vedlevende sopper ble vurdert å være utdødd i Norge (RE) i 2010. Halvparten (48 %) av de vurderte vedlevende soppene ble altså rødlistet i 2010 og ca. halvparten av disse igjen (22 %) ble listet i de truede kategoriene. Rødlisteartene fordelte seg omlag likt mellom kjuker, barksopper og hattsopper, men det var noe høyere andel truede arter blant kjukene. Sammenlignet med andre artsgrupper er dette dobbelt så høy rødlisteandel som for lav (21 % rødlistet), moser (21 %), karplanter (27 %), biller (24 %) og tovinger (14 %), og vesentlig høyere enn for fugler (33 %) og pattedyr (33 %). Det er to hovedgrunner til at en så stor andel av de vedlevende soppene er rødlistet: (1) det er svært mange sjeldne arter som er dårlig kjent, og (2) det antas at livsmiljøet, dvs. ulike typer død ved, er på tilbakegang. Vi skal se på det siste først.

3. HISTORISK UTVIKLING AV DØD VED

Totalt sett er mengden død ved for tiden økende i norske skoger, og den har sannsynligvis vært økende helt siden Landsskogtakseringens første takster fra 1919-1931. Et grovt anslag viser at det har vært en 4-dobling av mengden død ved gjennom disse knappe 100 årene (Storaunet et al. 2011). I all enkelthet skyldes dette at avvirkningen lenge har vært lavere enn tilveksten, et forholdstall som i dag ligger på ca. 50 % (Fig. 1). Likevel er dagens mengde død ved vesentlig lavere enn den ville vært om skogen hadde fått stå urørt. Sammenligner vi med skandinaviske feltregistreringer i tilnærmet urskog finner vi at mengden død ved i dag ligger 70-85 % lavere for grandominert skog og 80-90 % lavere for furudominert skog (Siitonen 2001, Storaunet & Rolstad 2015).

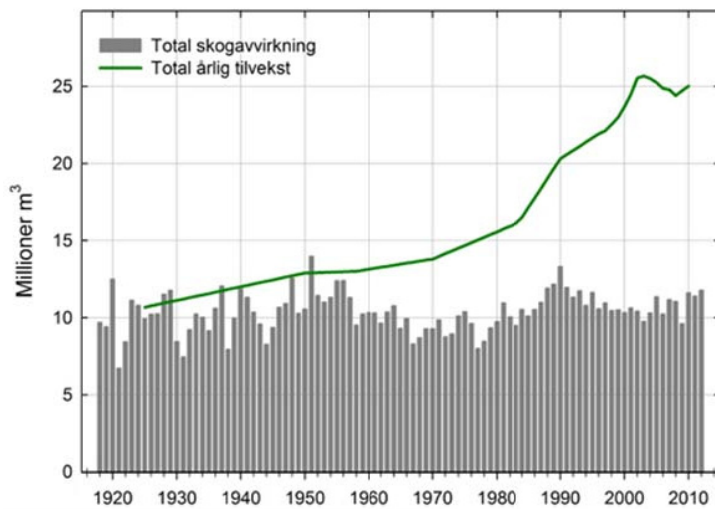
Historisk må vi tilbake til 14-1500-tallet for å finne tilnærmet urskog i større deler av Norge. Allerede på 16-1700-tallet var skogressursene hardt utnyttet. Vi har derfor en situasjon der mengden død ved gradvis ble redusert med mer enn 90 % over en periode på 3-400 år, med et minimum trolig nådd på slutten av 1800-tallet. Etter dette har vi hatt omlag en 4-dobling, men vi ligger likevel 75-85 % lavere enn i urskogtilstanden (Fig. 2a) (Storaunet & Rolstad 2015).

Et annet utviklingstrekk er framveksten av bestandsskogbruket på 1950-tallet, hvilket innebar at vi gikk fra eldre tiders plukk- og dimensjonshogster til flatehogst med etterfølgende planting og skogskjøtsel. Denne omleggingen av driftsmetode har trolig også resultert i endringer i kvaliteten på den døde veden, som f.eks. raskere ungdomsvekst med brede årringer, mindre kvist og andre vekstskader. Om vi kaller den plukkhogde skogen for "natskog" og den flatehogde og skjøttede skogen for "kulturskog" vil vi i framtiden se en økende andel død ved fra kulturskog (Fig. 2b) (Rolstad et al. 2002, 2006). På basis av data fra Landsskogtakseringen har vi i denne rapporten definert natskog som arealer av hogstklasse 5 i 10. takst (2010-2013) som allerede var klassifisert som hogstklasse 5 i 7. takst (1994-1998) (også kalt h.kl. 5+ i Storaunet & Rolstad 2015). Eldre kulturskog definerer vi her som arealer av hogstklasse 5 i 10. takst som ikke var klassifisert som hogstklasse 5 i 7. takst (h.kl. 5- i Storaunet & Rolstad 2015) samt hogstklasse 4 i 10. takst. Dette er basert på at svært lite areal var flatehogd før 1945 og dermed utgjorde et lite areal av skog over 65-70 år i 7. takst (1994-1998) (se Storaunet & Rolstad 2015 for nærmere beskrivelse).

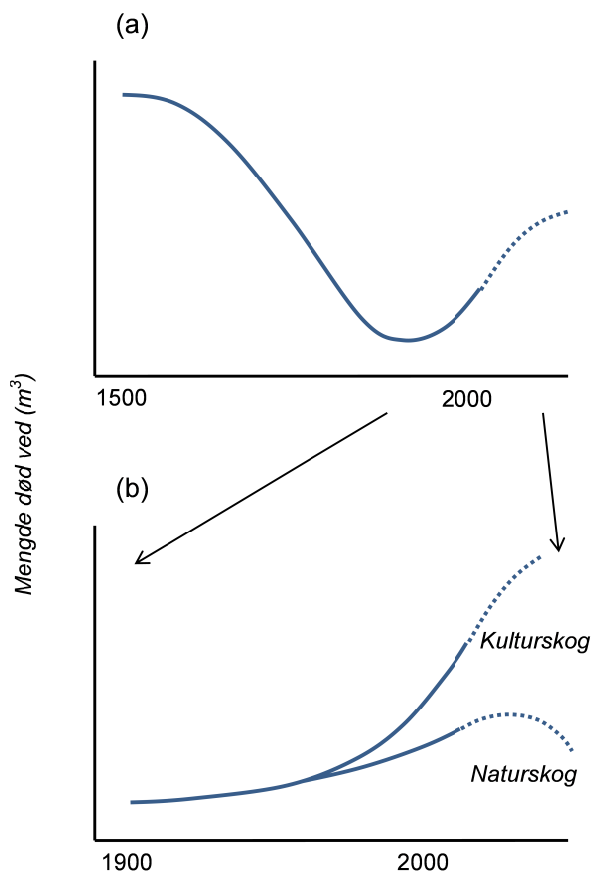
Et siste utviklingstrekk vi skal ta med oss gjelder skogbrann. Historisk har skogbrann vært en vesentlig bidragsyter til dannelsen av død ved i norske skoger (Storaunet et al. 2013). Gamle brannskadde furutrær har svært høyt innhold av harpiksstoffer noe som gjør den døde veden mer motstandsdyktig overfor råtesopper. Noen vednedbrytere (kelo-arter) ser likevel ut til å ha spesialisert seg på denne typen død ved, og flere av disse artene er i dag sterkt og kritisk truet. Skogbrann på middels til gode boniteter gir opphav til løvsuksesjoner der osp kan være et dominerende innslag, såkalte løvbrenner. Osp er det boreale løvtreslaget som huser flest truede sopper. Skogbrann har så godt som helt vært fraværende de siste 150-200 årene. Brent død ved og gamle grove furu- og ospetrær i lysåpne skoger er svært sjeldent forekommende i dag.

Tabell 1. Antall kjente, vurderte og rødlistede vedlevende sopper etter Norsk Rødliste for arter 2010. Prosentverdier er angitt i forhold til antall vurderte arter.

Gruppe	Kjente arter (i Norge)	Vurderte arter	Rødlistet N (%)	Truet + NT N (%)	Truet N (%)
Kjuker	~ 250	230	108 (47)	98 (43)	67 (29)
Barksopper	~ 600	300	143 (48)	102 (34)	55 (18)
Andre sopper	~ 200	~ 120	63 (~50)	52 (~43)	20 (~17)
Totalt	~ 1050	~ 650	314 (~50)	252 (~39)	142 (~22)



Figur 1. Årlig avvirkning (søyler) og tilvekst (linje) i norske skoger fra 1918 til 2012. Kilde: Norsk institutt for skog og landskap og Statistisk sentralbyrå (etter Hysten 2014).



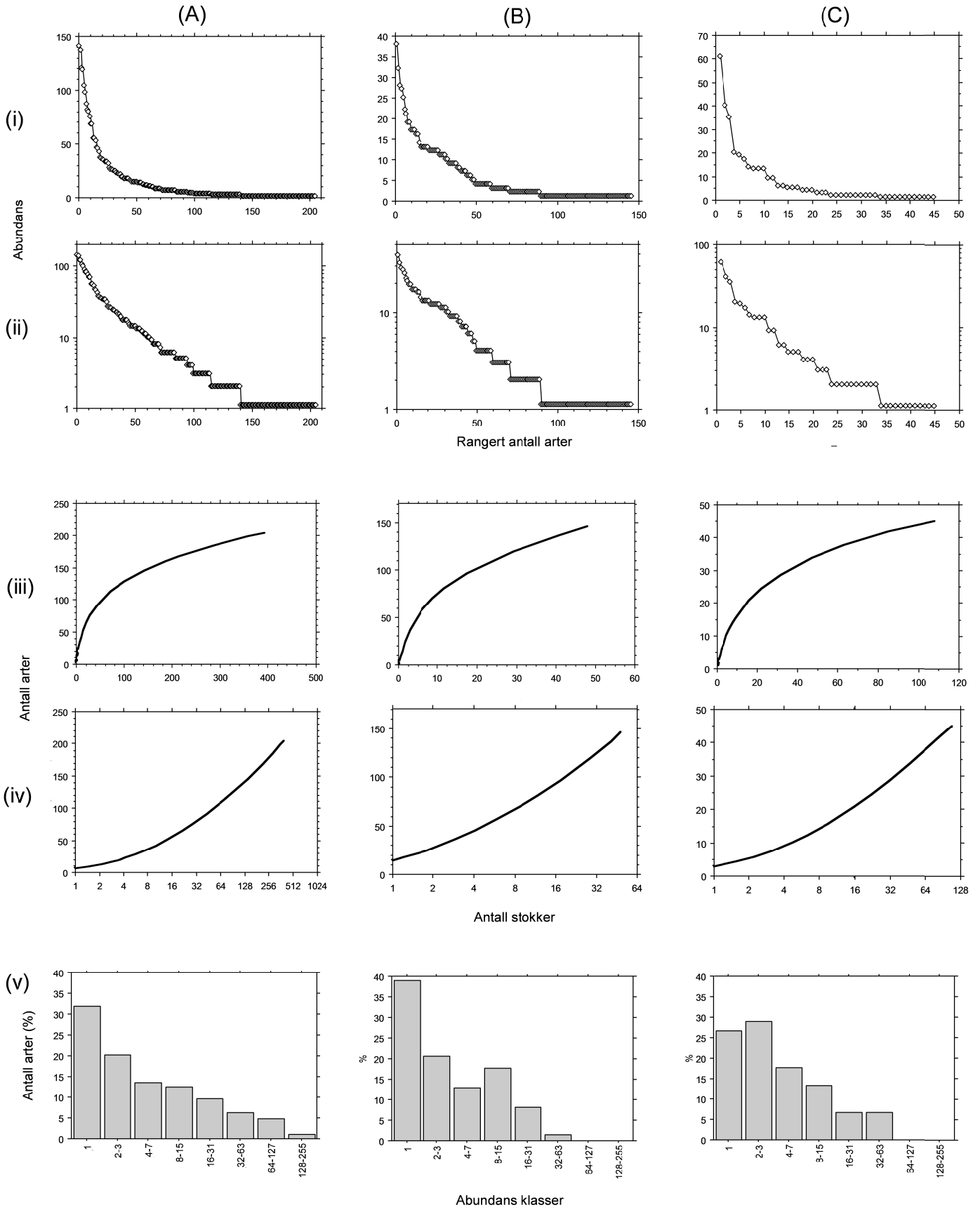
Figur 2. Skjematisk framstilling av historiske utvikling av mengde død ved i norske skoger (a) fra 1500 til i dag, og (b) fra 1900 til i dag.

4. MER DØD VED GIR FLERE SJELDNE ARTER

Fordi sjeldne arter har stor risiko for utdøing er sjeldenhet et viktig kriterium for rødlisting. Sjeldenhet i seg selv (D-kriteriet), eller sjeldenhet kombinert med bestandsnedgang (B- og C-kriteriene) er derfor de viktigste grunnene til rødlisting. Arts-abundans fordelinger (species abundance distributions, SADs) er en fordeling av arter fra de vanligste til de mest sjeldne innenfor et gitt område (Fisher et al. 1943, Preston 1948, Whittaker 1965). Basert på innsamlinger og registreringer av ulike organismegrupper har slike fordelinger vært gjenstand for stor oppmerksomhet og diskusjon i en årrekke. Hovedmønsteret i slike fordelinger er imidlertid at det alltid finns relativt få vanlige arter og mange sjeldne arter. Det er også et gjennomgående trekk at organismegrupper med god spredningsevne, slik som insekter og sopp, har en større andel av sjeldne arter enn organismegrupper med dårlig spredningsevne, slik som karplanter (Hubbell 2001).

Et annet kjent mønster er at antall arter øker med størrelsen på arealet. Men slike arts-areal sammenhenger (species-area relationships, SARs) er ikke lineære. Antall nye arter som kommer til når vi utvider arealet avtar gradvis men arts-areal kurver flater aldri helt ut. De er log-lineære, dvs. tilnærmet lineære på logaritmisk skala. Dette er en konsekvens av arts-abundans fordelingene over. Går vi den motsatte vei og halverer arealet innebærer det at vi ikke mister halvparten av artene, men derimot bare 10-20 %. En grov forenkling tilsier at 90 % reduksjon av arealet gir omlag en halvering av artsantallet (90-50 regelen), men dette varierer en god del fra sted til sted og fra organismegruppe til organismegruppe.

Vedlevende sopper er en relativt godt studert gruppe. Det finns derfor flere artsregistreringer som kan gi oss et bilde av hvordan arts-abundans og arts-areal sammenhengene er. For vedlevende sopper er synlige fruktlegemer og antall stokker mye brukte mål på abundans og areal. Figur 3 viser noen eksempler fra nyere registreringer i Norden og alle viser den samme log-lineære sammenhengen. Tabell 2 viser økningen i antall arter for hver dobling av mengden død ved for utvalgte registreringer av vedlevende sopper i Norden. Litt forenklet øker artsantallet med 5-10 kjuker og 30-40 barksopper per dobling av mengden død ved, totalt 40-50 arter. Hvis vi forutsetter en økning av andre grupper av sopper som for kjuker vil en 4-5 dobling av mengden død ved (tilsvarende urskogtilstanden i norske skoger) gi et sted mellom 100 og 150 nye arter, dvs. en økning på 10-15 % fra dagens kjente artsantall. Fordi prosentandelen av sjeldne sopper vil være omtrent den samme uavhengig av hvor mange stokker som undersøkes kommer vi til den konklusjonen at jo mer død ved som dannes desto flere sjeldne arter vil vi finne. For vedlevende sopper synes andelen av arter med ett funn anslagsvis å ligge omkring 20-30% og andelen arter med 1-2 funn mellom 45 og 55%. Per i dag ligger andelen trua og rødlista vedlevende sopper på henholdsvis 22 og 50 % (Tabell 1). Men som vi skal se senere (avsnitt om mørketall) er det grunn til å anta at vi bare kjenner til omlag halvparten av det virkelige antallet av vedlevende sopper i Norge. Økt letevirsomhet vil avdekke nye arter, spesielt innen de mer ukjente gruppene av barksopper og ascomyceter (bl.a. kjernesopper). De fleste av disse vil havne på rødlista fordi de er sjeldne (D-kriteriet).



Figur 3. (Figurtekst neste side.)

Figur 3. (Figur forrige side). Arts-abundans fordelinger og arts-akkumuleringskurver for utvalgte registreringer av vedlevende sopper i barskog i Norge og Finland. (A) Kjuker og barksopper på granstokker i naturskog i fire områder på sentrale deler Østlandet: 2745 funn av 207 arter på 392 stokker (Bendiksen et al. 2014). (B) Barksopper på granstokker i naturskog i 6 områder på sentrale Østlandet: 827 funn av 146 arter på 48 stokker (Svantesson 2012). (C) Kjuker på gran- og furustokker i naturskog i 30 forsøksplott i Finland: 343 funn av 45 arter på 108 stokker (Pasanen et al. 2014). (i) Arts-abundans fordeling (Whittaker-plot) rangert fra den vanligste til den sjeldneste arten på lineær skala. (ii) Samme som (i) men med logaritmisk y-akse. (iii) Arts-akkumuleringskurve (rarefaction) der antall funn av arter er plottet kumulativt mot økende antall stokker på lineær skala. (iv) Samme som (iii) men logaritmisk x-akse for antall stokker. (v) Arts-abundans fordeling (Preston-plot) vist med antall arter på y-aksen for økende abundans på x-aksen. Artene er gruppert i log-2 klasser der første gruppe er arter med 1 funn, andre grupper er arter med 2-3 funn, tredje er 4-7, osv.

Tabell 2. Økning i antall funn av nye arter for hver dobling av mengden død ved i naturskog.

Gruppe	Treslag	Nye arter pr. dobling av død ved	Antall stokker	Totalt antall funn	Totalt antall arter	Lokalitet	Referanse
Kjuker	Gran	8-9	108	343	45	Finland	Pasanen et al. 2014
Kjuker	Gran	7-8	462	466	35	Østlandet	Stokland & Larsson 2011
Kjuker	Gran	5-6	1450	1574	42	Trillemarka, Sigdal	Rolstad et al. 2004
Barksopper	Gran	30-40	48	827	146	Østlandet	Svantesson 2012
Barksopper	Gran	30	462	1998	152	Østlandet	Stokland & Larsson 2011
Kjuker og barksopper	Gran	40-50	390	2746	207	Østlandet	Bendiksen et al. 2014
Kjuker og barksopper	Gran og furu	30-35	760	1906	166	Nord-Finland	Renvall 1995
Kjuker og barksopper	Gran	25-30	108	407	98	Nord-Sverige	Olsson et al. 2011

5. SPREDNING OG ETABLERINGSEVNE: HVORFOR ER DET SÅ MANGE SJELDNE ARTER?

Sopper sprer seg ved hjelp av ørsmå sporer som spres i store mengder med vinden. For de fleste artene ligger sporestørrelsen mellom 3 og 10 μm (1000-dels mm) og ett enkelt fruktlegeme kan produsere flere ti-talls millioner sporer i løpet av en time. Slike sporeskyer vil spres over store avstander på en uforutsigbar måte. I forhold til andre organismegrupper har derfor sopper potensielt svært god spredningsevne. I en svensk undersøkelse av torvmoser (*Sphagnum*), som har vesentlig større sporer enn de fleste sopper, ble det ikke funnet tegn til spredningsbegrensning opp til 40 km (Sundberg et al. 2006). I tråd med dette har de fleste molekylære studier vist at vedlevende sopper synes å være lite genetisk differensiert (rødrandkjuke *Fomitopsis pinicola*: Högberg et al. 1999; svartsoneskjuke *Phellinus nigrolimitatus*: Kauserud & Schumacher 2002; fiolkjuke *Trichaptum abietum*: Kauserud & Schumacher 2003a; rosenkjuke *F. rosea* Kauserud & Schumacher 2003b, men se Edman et al. 2004a).

Det er godt kjent at fordelingen av sporer avtar på en logaritmisk måte fra en kilde (Nordén & Larsson 2000, Stenlid & Gustfsson 2001, Sundberg 2005) men dette gjelder bare kortdistansespredningen i nærområdet rundt kilden (Hallenberg & Küffer 2001, Sundberg et al. 2006). Sporene er så små at mange virvles opp i luften av små turbulenser og de kan da spres langt utover nærområdet. Over en viss avstand vil spredningen fra en bestemt kilde ikke lenger kunne skilles fra den generelle bakgrunnsspredningen fra omliggende kilder. På korte distanser, 50-100 m, vil man kunne finne at koloniseringen av ny død ved avtar med økende avstand fra kilden (Edman et al. 2004b, Norros et al. 2012). På lengre avstand vil derimot nykolonisering være mer bestemt av den regionale fordelingen av artenes sporer som finns i luftas sporesky (Sundberg et al. 2006, Sundberg 2013, Gjerde et al. 2015).

At soppsporer sprer seg langt er imidlertid ingen garanti for vellykket nyetablering. En sjelden art skal konkurrere med tusenvis av sporer fra andre vanlige arter. I tillegg må de fleste vedlevende sopper finne en genetisk forskjellig men kompatibel partner for å danne parkjernmycel (dikaryotisk), noe som er en forutsetning for å produsere fruktlegemer. Til sist trenger mange sopper å bygge opp en kritisk minste biomasse for å kunne produsere fruktlegemer (Moore et al. 2008). Lokalt vil sjeldne arter kanskje kunne opprettholde en populasjon hvis mengden død ved i nærområdet er stor. Ut over denne kortdistanse-spredningen vil imidlertid den regional sporeskyen overskygge den lokale spredningen. Da vil den regionale fordelingen av artenes sporer i sporeskyen være bestemmende for koloniseringsforløpet. Jo lenger tid som går desto flere treff av sporer. Tiden, og ikke avstanden, er derfor avgjørende for om de sjeldne artene skal kunne realisere spredningen med vellykket kolonisering (Gjerde & Rolstad 2012).

Den gode spredningsevnen er forklaringen på hvorfor det er så mange sjeldne vedlevende sopper i norske skoger. Norge er et lite land helt i utkanten av det eurasiatiske kontinentet. De fleste vedlevende sopper har en vid utbredelse og mange finns spredt over hele det boreale barskogbeltet. I tillegg får vi trolig jevnlig tilført sporer av sørlig tempererte arter. Norge fanger på denne måten opp en stor mengde arter som i utgangspunktet ikke har optimale forhold her. Mange av de rødlistede artene har en østlig og sørlig utbredelse. God spredningsevne regionalt gir en lokal arts-abundans fordeling med mange sjeldne arter (Hubbell 2001).

6. UTDØELSESGJELD OG INNVANDRINGSKREDITT

To begreper bør nevnes siden de ofte går igjen i debatten omkring biologisk mangfold, utdøelsesgjeld (extinction debt) og innvandringskreditt (immigration eller colonization credit) (Hanski 2000, Jackson & Sax 2010, Gjerde et al. 2012). Når livsmiljøer forringes og til slutt blir borte vil populasjoner gå tilbake og arter til slutt forsvinne. Dette behøver imidlertid ikke å skje umiddelbart, særlig for lengelevende organismer med lang generasjonstid. For vedlevende sopper vil mange arter kanskje kunne leve under ugunstige forhold som mycel. I en situasjon der mengden død ved er avtagende vil det derfor i en periode kunne være flere arter tilstede enn det mengden død ved skulle tilsi. Disse vil imidlertid over tid forsvinne dersom forholdene ikke blir bedre. Dette er det som menes med utdøelsesgjeld. På samme måten vil det i en periode med økende mengde død ved kunne ta noe tid før artene koloniserer det nye livsmiljøet. På grunn av svak etableringsevne vil det derfor i en periode være færre arter enn vi skulle forvente. Vi har en innvandringskreditt.

Det er i dag mindre død ved enn det ville vært i en urskogstilstand. Nedgangen i død ved i Norge har imidlertid foregått for lang tid tilbake, og bunnen ble trolig nådd en gang på seint 1800 eller tidlig 1900-tallet. Det er derfor vanskelig å se for seg at vi fremdeles skulle "betale" en utdøelsesgjeld for vedlevende sopper mer enn 100 år seinere. Spørsmålet er om vi i dag har en innvandringskreditt. Som vi har vært inne på vil god spredningsevne tilsi at artene er tilstede i den regionale (eller globale) sporeskyen i større og mindre antall. For mange av de sjeldne artene vil etableringen kunne ta tid fordi de er representert med få sporer og det er sterk konkurranse. Det er derfor sannsynlig at vi i dag har et betydelig potensiale for nyetablering av mange sjeldne arter.



Død ved i solåpne miljøer (her fra et brannfelt) er i dag sjeldnere enn død ved i gammel naturskog. Flere av de mest truede vedlevende soppene er funnet på gammel død ved av furu (kelo-trær).



Mengden død ved øker både i kultur- og naturskog, noe som er positivt for rødlistede vednedbrytere. Spørsmålet er om den "nye" døde veden i kulturskog kvalitetsmessig kan erstatte den døde veden i naturskog når denne etter hvert avvirkes. Foreløpig "kompenserer" økningen av død ved i naturskogen for avgangen ved hogst.

7. NATURSKOG VS. KULTURSKOG

Landsskogtakseringens registreringer viser at det har skjedd en betydelig økning i mengden død ved de siste 15-20 årene (Storaunet & Rolstad 2015), noe som sannsynligvis har pågått de siste 100 årene (Storaunet et al. 2011). Dette skyldes i hovedsak at vi hogger mindre enn tilveksten. Omkring 1950 skjedde det imidlertid en omlegging av driftsmetodene i skogbruket, vi gikk fra plukkhogst og dimensjonshogst til bestandsvis avvirkning ved åpne hogstformer som frøtrestilling på furumark og flatehogst med etterfølgende planting på granmark. Hvilken betydning har dette for egenskapene til den døde veden?

For furu behøver ikke endringen å ha betydd så mye fordi den døde veden her gjerne har ligget mer soleksponert. Historiske skogbranner har også medført at furu ofte har forynget seg i åpne miljøer. På granmark innebærer derimot bestandsskogbruket en vesentlig endring. Mens død ved i naturskogen ofte vil ha smale årringer og ligge i et lukket bestand vil død ved i kulturskogen ha bredere årringer og ligge i åpent miljø i lange perioder av nedbrytningstiden (Edman et al. 2006, Rolstad et al. 2012). Om vi forutsetter at død ved av midlere dimensjoner begynner å dannes i kulturskogen etter 50 år så vil denne kun være 10-20 år gammel hvis bestandet avvirkes ved 60-70 års alder. Den døde veden vil da være middels nedbrutt (nedbrytningsklasse 3) som er den fasen som har størst artsrikhet av vedlevende sopper. I motsetning til i naturskogen vil den døde veden i kulturskogen nå bli liggende åpent og soleksponert i 15-25 år inntil det nye plantefeltet vokser til og lukker seg. I tillegg vil det kunne gå ytterligere 30 år før det på ny dannes død ved av midlere dimensjoner. Død ved av grove dimensjoner (>50 cm) vil ikke produseres i det hele tatt. De artene som foretrekker nedbrutt grovt virke i fuktige miljøer vil gå tilbake. Selv om artsantallet per enhet død ved kanskje ikke endrer seg stort er det svært sannsynlig at artssammensetningen blir forskjellig (Rolstad et al. 2012).

I dag er ca. 75 % av naturskogen avvirket og erstattet med kulturskog kommet opp etter åpne hogstformer. Den totale mengden død ved i kulturskogen i Norge er nå 40 % større enn i naturskogen, men konsentrasjonen av død ved, dvs. mengden død ved per arealenhet, er dobbelt så stor i naturskogen. Sammenligner vi den eldre delen av kulturskogen (h.kl 4 og 5-) med den gamle naturskogen (h.kl. 5+) finner vi at den totale mengden død ved fremdeles er litt større i naturskogen (21 %) og mengden død ved per arealenhet er 64 % høyere enn i kulturskogen (Tabell 3). De siste 15-20 årene, mellom 7. og 10. landsskogtakst, er 19 % av naturskogen hogd og den døde veden her har blitt liggende igjen i den oppvoksende unge kulturskogen. Mengden død ved i den resterende naturskogen har imidlertid økt dobbelt så mye som det som har "gått tapt" til kulturskogen. Denne "kompensasjonen" har ført til at den totale mengden død ved i naturskog har gått opp med 21 %. Fortsetter avvirkingen i naturskog i samme takt som i dag vil imidlertid det meste av denne skogen erstattes av kulturskog i løpet av 50 år, hvis vi ser bort fra skogreservater og nøkkelbiotoper.

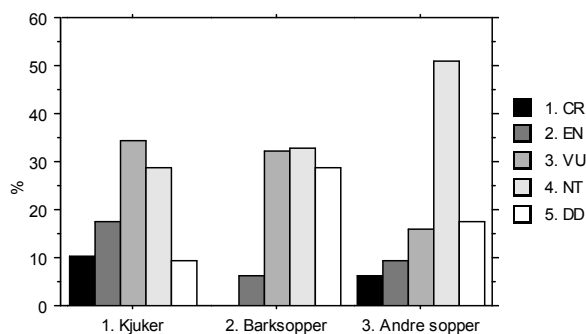
Et siste utviklingstrekk vi skal nevne er den korte omløpstiden i kulturskogen. Gran på god bonitet avvirkes i dag gjerne allerede ved 50-70 års alder. Som vi har nevnt tidligere trenger mange av de sjeldne artene lang tid på å kolonisere død ved i nye skogbestand. Det er derfor grunn til å tro at mange sjeldne vedlevende sopper vil disfavoriseres av korte omløpstider, selv om mengden død ved skulle være den samme som i naturskogen.

Tabell 3. Endring i areal, konsentrasjon og total mengde død ved i eldre kulturskog og naturskog fra 7. til 10. Landsskogtakst (1996-2012).

		7. takst	10. takst	%
		1996	2012	endring
Naturskog	km ²	24 372	19 802	- 19
	m ³ /ha	11,7	17,3	+ 49
	1000 m ³	28 420	34 296	+ 21
Eldre kulturskog	km ²	16 337	26 817	+ 64
	m ³ /ha	6,7	10,5	+ 58
	1000 m ³	10 876	28 262	+ 160
Forholdstall	km ²	1,49 / 1	0,74 / 1	
Natur / kultur	m ³ /ha	1,75 / 1	1,64 / 1	
	1000 m ³	2,61 / 1	1,21 / 1	

8. RØDLISTE 2010

Av totalt 4 599 rødlistede arter er 2 342 arter i hovedsak knyttet til skog (51 %). Av disse skoglevende artene er 930 arter hovedsakelig knyttet til død ved (40 %), hvorav vedlevende sopper igjen utgjør 314 arter (34 %). Resten av de vedlevende artene omfatter i første rekke biller, tovinger og edderkoppdyr. De 314 rødlistede vedlevende soppene fordeler seg med 5, 11 og 30 % i henholdsvis CR, EN og VU kategoriene (Fig. 4). Kjukene har større andel truete arter (62 % av rødlistet) enn barksoppene (38 %). Barksoppene har tre ganger så stor andel av artene i kategorien datamangel (29 % DD) enn kjukene (9 %), noe som avspeiler kunnskapsmangelen for barksopper. For truete og nær-truete arter er vurderingskriteriene brukt omtrent på samme måte i de to soppgruppene (Fig. 5). Omlag 10 % av de 252 truete og nær-truete artene er listet etter A-kriteriet (bestandsnedgang), 55-57 % etter C-kriteriet (liten populasjon og bestandsnedgang), og 34-35 % etter D-kriteriet (liten populasjon). Kun en art er listet etter B-kriteriet (liten geografisk utbredelse). Blant de kritisk (CR) og sterkt truete (EN) artene er over 80 % listet etter C-kriteriet, mens blant de sårbare (VU) og nær-truete (NT) artene er C- og D-kriteriene brukt omtrent likt (Fig. 6). Basert på antall kjente lokaliteter av de 142 truete artene i 2010 var 33 % av 49 D-listede arter kun funnet en gang og 92 % var funnet færre enn 10 ganger. Tilsvarende tall for 93 A- og C-listede arter var 4 % med kun ett funn, og 33 % med færre enn 10 funn (Fig. 7) (eksport fra Artskart, 17.09.2012).



Figur 4. Fordelingen av 314 vedlevende rødlistearter etter soppgruppe og truethetskategori. (108 kjuker, 143 barksopper, og 63 andre vedlevende sopper). CR: kritisk truet, EN: sterkt truet, VU: sårbar, NT: nær-truet, og DD: datamangel.

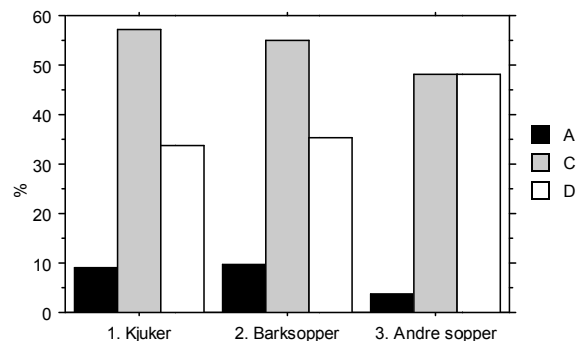
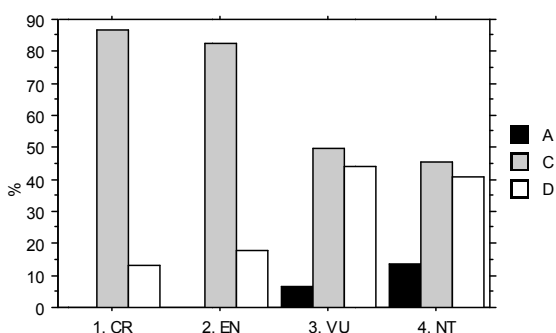
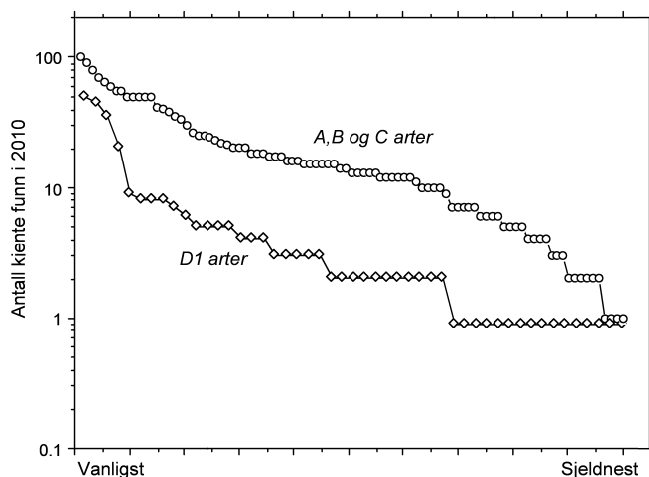


Fig. 5. Fordelingen av 252 truede og nær-truede vedlevende arter etter soppgruppe og rødlistekriterium. (98 kjuker, 102 barksopper, og 52 andre vedlevende sopper). A: markert bestandsnedgang siste 10 år, C: liten populasjon og pågående bestandsnedgang, og D: svært liten bestand. Kun en art er listet etter B-kriteriet (avgrenset utbredelse), denne er utelatt fra figuren.



Figur 6. Fordelingen av 252 truede og nær-truede arter etter rødlistekategorier og vurderingskriterier. Kategoriene og kriteriene er forklart i Fig. 4 og 5. (CR: 15 arter, EN: 34 arter, VU: 93 arter, NT: 110 arter, det er ikke angitt vurderingskriterier for DD-arter).



Figur 7. Arts-abundans fordelingen av 142 truede vedlevende sopper rangert fra vanligste til sjeldneste for 93 arter (65 %) listet p.g.a. "bestandsnedgang" etter A-, B- og C-kriteriene (sirkler) og 49 arter (35 %) listet p.g.a. "svært små populasjoner" etter D1- kriteriet (ruter). Merk logaritmisk y-akse.

9. MØRKETALL

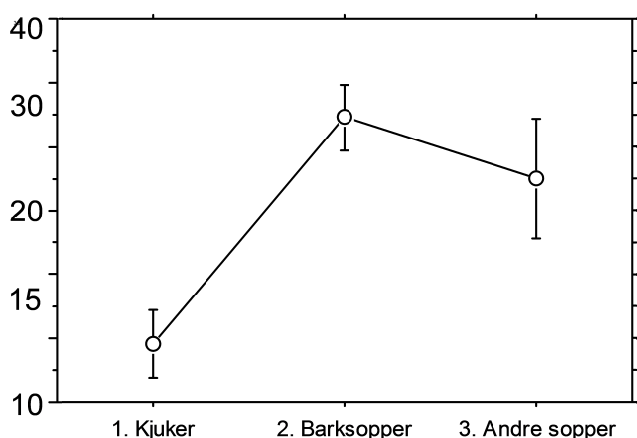
Sopper kan leve i mange år i død ved som "usynlig" mycel uten at de produserer fruktlegemer. Dette vanskeliggjør effektiv kartlegging og overvåking. I utgangspunktet ble rødlistene utarbeidet for fugl og pattedyr, artsgrupper med klart definerte individer. Inngangsverdiene for kriteriene som brukes i vurdering av truet angis i antall reproduserende individer i hele landet. Hos sopper kan dette være vanskelig å vurdere fordi ett genetisk unikt individ (genet) kan produsere flere fruktlegemer (ramets) fra samme mycel. I tillegg vil det kartlagte arealet som regel utgjøre en svært liten del av all skog i Norge. I rødlistesammenheng har man løst disse problemene ved å bruke såkalte mørketall for å justere antall kjente forekomster opp til antatt populasjonsstørrelse i Norge. I utgangspunktet registreres funn av en art som en "lokalitet" hvis man finner synlige fruktlegemer. Antall registrerte lokaliteter ganges så opp med et mørketall for å anslå antall "antatte lokaliteter", dvs. hvor mange lokaliteter man tror det ville være hvis man hadde funnet alle. Deretter ganges antall antatte lokaliteter med en sjablong for antall antatte genetisk unike individer per lokalitet, som til slutt ganges med antatt antall fruktlegemer (ramets) per genetisk unike individ (genets). De to siste korrigeringsene gjøres som oftest etter en fast oppsatt mal fra IUCN med et mørketall på 10 (5 genets per lokalitet og 2 ramets per genet) dersom det ikke foreligger mer detaljerte kunnskaper.

Mørketallet for antall lokaliteter varierer fra 3 til 150 (gj.snitt, log transformert: 20) og korrigeringen for antall individer per lokalitet fra 3 til 20 (gj.snitt 10). Godt kjente arter som lappkjuke (*Amylocystis lapponica*) og storporet flammekjuke (*Pycnoporellus alboluteus*) ligger i den nedre enden av skalaen med mørketall på henholdsvis 4 og 12 for lokaliteter og individer per lokalitet, mens den mer uanselige kjernesoppen grankullskorpe (*Camarops tubulina*) ligger i den øvre delen av skalaen med mørketall på 150 og 10. Generelt har barksoppene høyere mørketall for antall lokaliteter (gj.snitt 28) enn kjukene (gj.snitt 12) (Fig. 8). Naturlig nok avtar mørketallene for antall lokaliteter med økende antall kjente funn og de er lavere for de høyere truetetskategoriene (Fig. 9A). Litt uventet avtar også korrigeringsfaktoren for antall individer per lokalitet med antall kjente funn (Fig. 9B), men dette kan ha sammenheng med den romlige avgrensningen av lokalitetene. Dette siste gjelder bare for kjukene da alle barksoppene er korrigert med standard IUCN faktor på 10 individer per lokalitet.

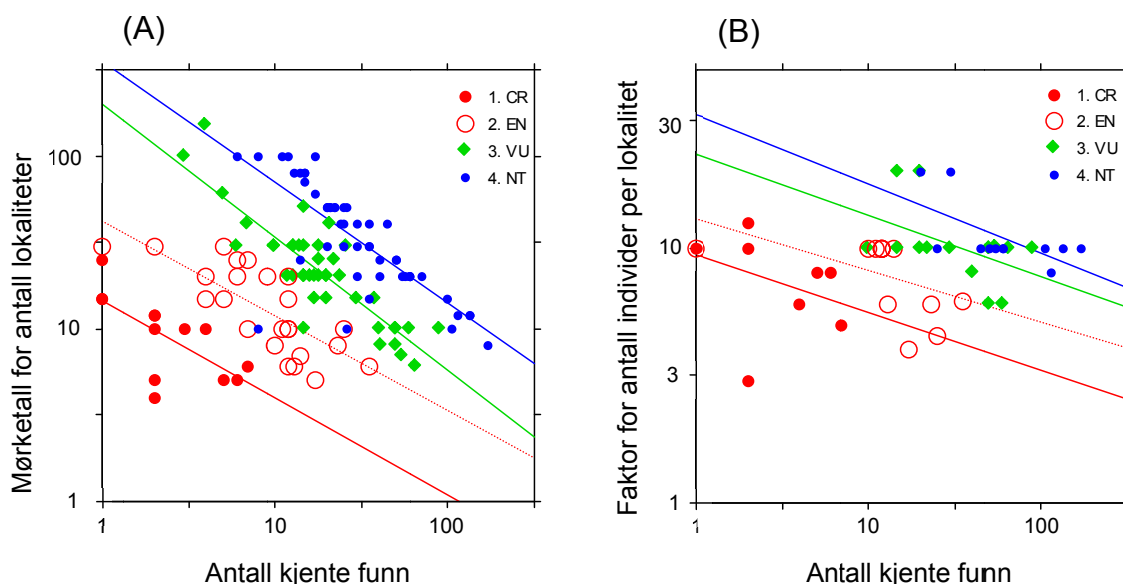
I figur 10 er alle truede og nær-truede vedlevende sopper (252 arter) plottet fra de med flest til de med færrest antall kjente lokaliteter. Tilsvarende har vi rangert artene etter korrigeringer for antall lokaliteter og antall individer per lokalitet. Kurvene forteller oss to ting. For det første er kurvene for de korrigerte verdiene relativt jevnt avtagende, bortsett fra en knekk ved 1000 lokaliteter og 10 000 individer. Terskelverdiene etter C-kriteriene er at total populasjonsstørrelse skal være <250, <2 500, <10 000 og <20 000 for henholdsvis CR, EN, VU og NT kategoriene. Knekkene ved 10 000 individer antyder at flere arter enn forventet er satt i kategorien NT istedenfor VU, hvilket i så fall betyr at færre arter enn forventet er listet som truet. Det er ingen andre uregelmessigheter i kurvene som tyder på at mørketallene er satt høyere eller lavere for å gi en høyere eller lavere truetetskategori. Mørketallene ser med andre ord ut til å være anslått uavhengig av terskelverdiene for rødlisting.

Det andre vi kan se er at kurven over observerte lokaliteter er jevnt avtagende og følger en tilnærmet log-serie fordeling, hvilket innebærer at det er flest arter med ett eller få funn. Den korrigerte kurven over antall individer er derimot log-normal fordelt med flest arter i de midlere abundansklassene og få veldig sjeldne arter. Hva vil skjje dersom letevirksomheten øker? Da vil vi finne stadig flere av de sjeldne artene, arter som ligger langs den stiplede kurven til høyre i figur 10 og som ennå ikke er oppdaget.

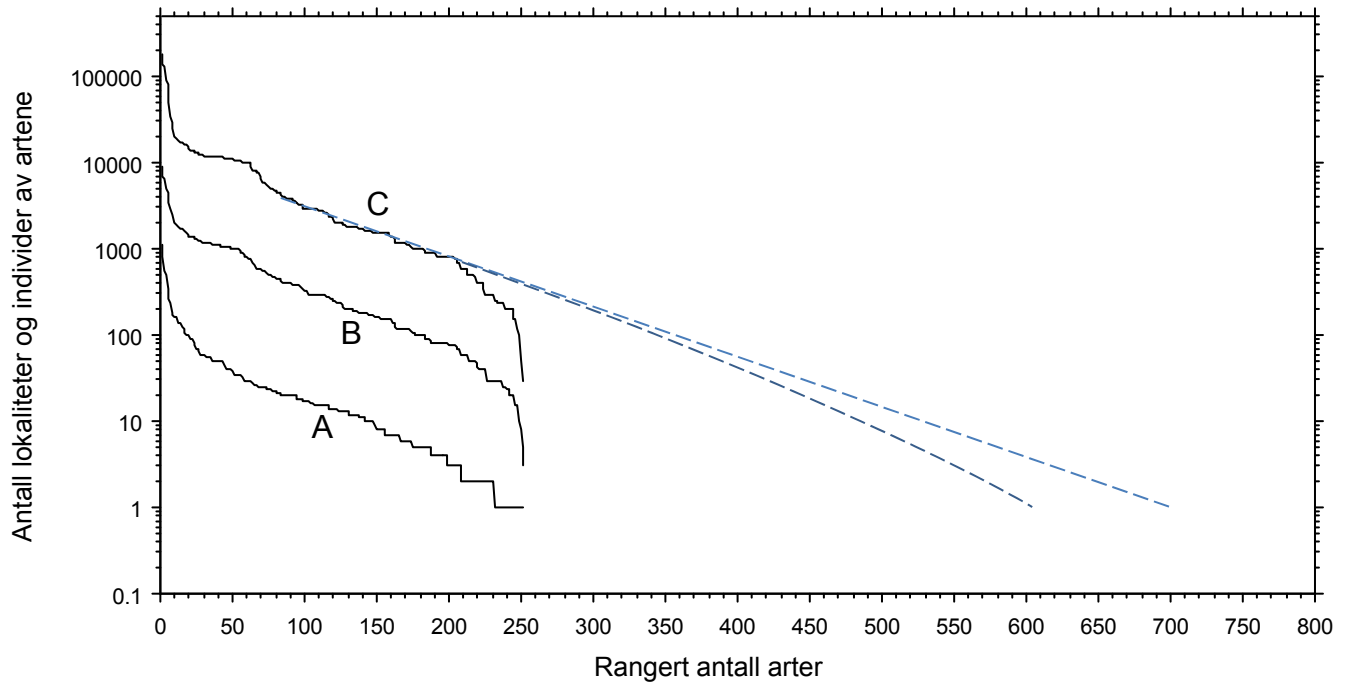
Dette innebærer at det virkelige antallet av truete og nær-truete vedboende arter trolig ligger et sted mellom 600 og 750 arter, 2-3 ganger høyere enn i rødlista for 2010. Av de 650 vurderte vedlevende soppene i 2010 ble 252 arter listet som truet eller nær-truet, dvs. ca. 40 %. Dersom forutsetningene over hva gjelder mørketall og logseriefordeling er riktige innebærer det at det virkelige antallet vedlevende sopper i norske skoger ligger et sted mellom 1500 og 2000 arter (600-750/0,40). I dag kjenner vi til ca. 1050 arter (Tabell 1). Tilsvarende resultater er framkommet ved analyse av et stort innsamlet materiale av biller i hule eiker i Sør-Norge. Der ble det antatt virkelige antallet av biller beregnet til litt over det dobbelte av det observerte antallet som ble fanget inn (Engen et al. 2008).



Figur 8. Gjennomsnittlig mørketall for antall lokaliteter (logaritmisk gj.snitt) for 252 truete og nær-truete vedlevende sopper vist for 98 kjucker, 102 barksopper, og 52 andre sopper. Merk logaritmisk y-akse.



Figur 9. (A) Mørketall for antall lokaliteter og (B) faktor for antall individer per lokalitet, i forhold til antall kjente funn, og splittet på rødlistekategorier. Grafene er avgrenset til (A) alle arter listet etter C2a(i) kriteriet (129 arter), og (B) kun kjucker listet etter C2a(i) kriteriet (50 arter). (Alle barksoppene er korrigert med faktor 10 for individer per lokalitet). Merk logaritmisk skala på begge akser. CR: kritisk truet, EN: sterkt truet, VU: sårbar, NT: nær-truet.



Figur 10. Arts-abundans kurver (Whittaker-plot) for (A) kjente lokaliteter, (B) korrigererte tall for "antatte lokaliteter" og (C) korrigererte tall for "antall reproduserende individer" for alle 252 truete og nær-truete vedlevende sopper i rødlista for 2010, rangert fra de vanligste til de sjeldneste artene. Stiplede linjer angir forventet antall individer og abundans ved økt registreringsinnsats, arter som i dag ennå ikke er oppdaget. Merk logaritmisk y-akse.

10. DØD VED KVALITET

Vi har allerede diskutert mulige forskjeller i død ved som ligger i naturskog og kulturskog, men så langt har vi hovedsakelig sett på mengden død ved. Med over 1000 vedlevende sopper i norske skoger er det klart at mange av disse har spesialisert seg på visse kvaliteter av den døde veden. I denne gjennomgangen har vi benyttet oss av informasjon i Rødlista for 2010 (Kålås et al. 2010) og andre relevante studier fra Norge og de nordiske landene, hvorav de viktigste har vært Renvall (1995), Olsson (2008), Hottola (2009), Stokland & Larsson (2011) og Bendiksen et al. (2014).

Basert på de 142 truede artene ser vi at de vedlevende soppene, i likhet med mange andre organismegrupper, er representert med svært mange arter i edelløvs skogen. Denne skogtypen utgjør kun 1 % av den produktive skogen i Norge, men vi finner hele 28 % av de truede vedlevende soppene her (Tabell 4). Edelløvs skogen er imidlertid hovedsakelig truet av andre årsaker enn skogbruk, så vi går ikke nærmere inn på disse artene her. Sammenligner vi med treslagsfordelingen av død ved så har vi litt flere truede arter enn forventet i furudominert skog, litt færre enn forventet i løvdominert skog, og omtrent som forventet i grandominert skog. I samsvar med dette finner vi størst andel furu-arter og lavest andel løvskogsarter de to høyeste truethetskategoriene (CR og EN) (Tabell 4).

Ser vi på hvilke kriterier som er brukt for rødlisting finner vi at A- og C-kriteriene (bestandsreduksjon) er mest brukt for arter på død ved i furudominert skog mens D-kriteriet (små populasjoner) er mest brukt for arter på død ved i løvdominert skog (Tabell 5). Død ved i grandominert skog kommer i en mellomstilling. Sammenholdt med fordelingen på truethetskategorier viser dette at A- og C-kriteriene gjennomgående har gitt høyere trusselkategori enn D-kriteriet, noe som bl.a. følger av at inngangsverdiene for populasjonsstørrelse er 10 ganger høyere for C-kriteriet.

Furuskog har høyest (48 %) og løvtrær lavest (11 %) andel truede arter knyttet til grove dimensjoner av veden (Tabell 6). Gran derimot har den høyeste andelen arter (39 %) knyttet til sterkt nedbrutt virke, mens løvtrærne har den høyeste andelen arter (36 %) knyttet til rike vegetasjonstyper. Ikke uventet utmerker furuskogen seg med å ha den høyeste andelen arter i tørre vegetasjonstyper. Seks truede arter, 1/4 av de truede furuskogartene, er hovedsakelig funnet på død ved i brannpåvirket furuskog (Tabell 7). Blant de 28 truede løvskogsartene framstår osp som det viktigste treslaget. Halvparten av artene er mer eller mindre knyttet til osp, mens osp kun utgjør 7 % av den døde løvtreveden i h.kl. 5. Også or og selje har noe høyere andel truede arter enn forventet ut fra andelen av den døde løvtreveden (Tabell 8).

Oppsummert framstår død ved av furu med relativt høy andel truede arter. Mange av disse er knyttet til grove dimensjoner og brannpåvirket skog (kelo-trær). Likeledes synes død ved av osp å være viktig for mange løvskogsarter. Disse typene død ved har langt flere truede arter enn forventet ut fra tilgangen på død ved i skogen i dag.

Tabell 4. Fordelingen av 142 truete arter av vedlevende sopper på treslag og truethetskategori. CR: Kritisk truet, EN: Sterkt truet, VU: Sårbar. Prosentfordeling av rader i parentes.

Treslag	CR	EN	VU	Sum
Furu	5 (21,7)	5 (21,7)	13 (56,5)	23 (100)
Gran	5 (16,1)	6 (19,4)	20 (64,5)	31 (100)
Bartrær	2 (10,0)	5 (25,0)	13 (65,0)	20 (100)
Løvtrær	0 (0)	5 (17,9)	23 (82,1)	28 (100)
Edelløv	3 (7,5)	13 (32,5)	24 (60,0)	40 (100)
Totalt	15 (10,6)	34 (23,9)	93 (65,5)	142 (100)

Tabell 5. Fordelingen av 142 truete arter av vedlevende sopper på treslag og truethetskriterier. Prosentfordeling av rader i parentes.

Treslag	A2	B2	C1	C2	D1	Sum
Furu	4 (17,4)	0 (0)	3 (13,0)	14 (60,9)	2 (8,7)	23 (100)
Gran	1 (3,2)	0 (0)	4 (12,9)	19 (61,3)	7 (22,6)	31 (100)
Bartrær	1 (5,0)	0 (0)	0 (0)	11 (55,0)	8 (40,0)	20 (100)
Løvtrær	0 (0)	0 (0)	0 (0)	13 (46,4)	15 (53,6)	28 (100)
Edelløv	0 (0)	1 (2,5)	0 (0)	22 (55,0)	17 (42,5)	40 (100)
Totalt	6 (4,2)	1 (0,7)	7 (4,9)	79 (55,6)	49 (34,5)	142 (100)

A2: Antatt bestandsreduksjon siste 10 år eller 3 generasjoner, der reduksjonen eller årsakene til reduksjonen ikke behøver å ha opphørt.

B2: Begrenset utbredelse, pågående bestandsreduksjon og fragmentering.

C1: Pågående kjent bestandsreduksjon og liten populasjon.

C2: Pågående ukjent bestandsreduksjon, liten populasjon og små delpopulasjoner.

D1: Ingen bestandsreduksjon, men svært liten populasjon.

Tabell 6. Fordeling av 102 truede arter av vedlevende sopper på furu, gran og løv med hensyn på dimensjon, nedbrytning, rikhet og fuktighet.

Treslag	N	Grove dimensjoner	Sterkt nedbrutt	Rik bakke	Fuktig bakke
Furu	23	11 (47,8)	7 (30,4)	3 (13,0)	3 (13,0)
Gran	31	10 (32,3)	12 (38,7)	5 (16,1)	5 (16,1)
Bartrær	20	6 (30,0)	6 (30,0)	1 (5,0)	5 (25,0)
Løvtrær	28	3 (10,7)	4 (14,3)	10 (35,7)	4 (14,3)
Totalt	102	30 (29,4)	29 (28,4)	19 (18,6)	17 (16,7)

Tabell 7. Seks av 23 truede vedlevende sopper som lever på døde furustokker er knyttet til brannpåvirket miljø.

Gruppe	Art	Norsk navn	Antall kjente lokaliteter	Truethets-kategori	Truethets-kriterium
Kjuka	<i>Antrodia crassa</i>	Krittkjuka	5	CR	C2a(i)
Kjuka	<i>Antrodia primaeva</i>	Urskogshvitkjuka	12	EN	C2a(i)
Barksopp	<i>Byssomerulins albostramineus</i>	Orangenettsopp (Laksenettsopp)	13	VU	C1 / C2a(i)
Barksopp	<i>Stereopsis vitellina</i>	—	5	VU	C2a(i)
Piggsopp	<i>Hydnellum gracilipes</i>	Tussebrunpigg	15	VU	C2a(i)
Piggsopp	<i>Phellodon secretus</i>	Huldresølvpigg	6	EN	C2a(i)

Tabell 8. Antall truede arter på død ved av viktige løvtreslag og andel død ved i forhold til total mengde død ved av alle løvtreslagene. Preferanseindeks er forholdstallet mellom prosent-fordeling av rødlistearter og prosent-fordeling av død ved for løvtreslagene.

	Rødlistearter antall (n = 28)	Rødlistearter %	Død ved (m ³) løvtrær h.kl.5 %	Preferanse-index
Osp (<i>Populus tremula</i>)	13	46,4	6,8	6,9
Gråor (<i>Alnus incana</i>)	5	17,9	9,0	2,0
Selje (<i>Salix caprea</i>)	4	14,3	4,5	3,1

11. GEOGRAFISK UTBREDELSE OG ANSVARSARTER

De fleste artene som lever i død ved av edelløvtrær har naturlig nok en sterkt sørlig utbredelse og er derfor vanligere sørover i Sverige og Europa. Vi skal ikke gå nærmere inn på disse her. Blant bar- og løvskogsartene er det en liten overvekt av nordøstlig utbredte arter på gran og en liten overvekt av sørøstlig utbredte arter på løvtrær (Tabell 9). De fleste artene har imidlertid en ganske spredt sentral utbredelse i Norge. En artsgruppe skal nevnes spesielt da artene har en relativt avgrenset utbredelse knyttet til vestkysten av Norge. Dette såkalte "fjordsoppelementet" (Bendiksen et al. 2008) består av noen ti-talls arter hvorav 6 arter er ført opp som truede arter (Tabell 10). Fire av disse er barksopper som lever i furu, mens to andre lever på løvtrær. To av furubarksoppene er foreslått listet som "ansvarsarter" etter forskriften om prioriterte arter etter Naturmangfoldloven, definert som arter hvor 25 % eller mer av den europeiske utbredelsen er i Norge.

Tabell 9. Fordeling av truede vedlevende sopper på gran, furu og løvtrær etter geografisk utbredelse.

Treslag	Vid utbredelse	Nord-østlig utbredelse	Sør-østlig utbredelse	Sum
Furu	20 (87,0)	2 (8,7)	1 (4,3)	23 (100)
Gran	21 (67,7)	7 (22,6)	3 (9,7)	31 (100)
Løvtrær	19 (67,9)	4 (14,3)	5 (17,9)	28 (100)
Totalt	60 (73,2)	13 (15,9)	9 (11,0)	82 (100)

Tabell 10. Seks truede arter av barksopper i fjordsopp-elementet. *) Ansvarsarter.

Art	Norsk navn	Treslag	Antall kjente lokaliteter	Truethets-kategori	Truethets-kriterium
<i>Leptosporomyces mundus</i> *)	Skyggespindelhinne	Furu	4	EN	C2a(i)
<i>Ceraceomyces subaticulatus</i> *)	—	Furu	1	EN	D1
<i>Tubulicrinis evenii</i>	Evennålehinne	Furu	3	VU	C1
<i>Thujacorticium zurhausenii</i>	Trollskinn	Bartrær	5	VU	C2a(i)
<i>Porostereum spadiceum</i>	Fjordbarksopp	Or, edelløv	4	VU	D1
<i>Ameurodon viridis</i>	Almegrønnpigg	Alm, edelløv	7	VU	D1

12. ENDRING 2006 - 2010

I tabell 11 er truede vedlevende arter i rødlista for 2010 sammenlignet med rødlista i 2006. Totalt har lista økt med 41 arter der VU-kategorien har økt med 42 arter, EN-kategorien er redusert med en art, og CR-kategorien er uendret. Tabell 12 viser detaljene i disse endringene. Vi ser at 31 arter har gått opp mens 22 arter har gått ned i kategori, og 25 nye arter har kommet inn på lista mens ingen har gått ut. For 73 arter er truetetskategorien uendret. De fleste som har gått opp er arter som er flyttet fra kategorien DD (datamangel) i 2006 til VU (sårbar) i 2010. Dette er hovedsakelig gjort etter nye retningslinjer fra IUCN der de nasjonale ekspertgruppene er bedt om å bruke DD-kategorien mer restriktivt kun for arter med svært stor kunnskapsmangel. Dette innebærer at lista over truede arter i 2010 i større grad er basert på antagelser om populasjonsstørrelser og bestandsreduksjoner enn tidligere. Økningen i antall truede arter i 2010-lista skyldes derfor (1) at relativt ukjente arter er flyttet fra DD til VU, og (2) at mange nye sjeldne arter er vurdert og lagt inn i lista. Oppsummert synes derfor trusselvurderingene å være relativt uendret fra 2006.

Tabell 11. Antall vedlevende sopper i de truede kategoriene i 2006- og 2010-rødlistene.

	VU	EN	CR	Sum
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
2006	51 (50)	35 (35)	15 (15)	101 (100)
2010	93 (65)	34 (24)	15 (11)	142 (100)

Tabell 12. Endringer av rødlistekategorier for truede vedlevende sopper fra 2006 (101 arter) til 2010 lista (142 arter).

	Opp	Ned	Uendret	
Innenfor truede kategorier (VU, EN, CR)	6	13	73	
Til/fra NT og DD	25	9		
Ut av rødlista (til LC)		0		
Nyfunne arter inn	25			
	56	22	73	Sum 151

13. ØKER ELLER AVTAR ARTSMANGFOLDET?

Konvensjonen om biologisk mangfold (CBD) er en global avtale som har som mål at vi skal ta vare på det biologiske mangfoldet i verden. I følge Nagoya-protokollen (2010) har landene som har ratifisert avtalen (inkludert Norge) forpliktet seg til å jobbe for å stanse tapet av biologisk mangfold innen 2020. I avtalen heter det at "innen 2020 skal utryddelsen av kjente truede arter være forhindret, og deres rødlistestatus, spesielt for arter i sterket tilbakegang, skal være forbedret og opprettholdt" (Aichimål 12, CBD, 2010). I følge rødlista har ingen vedlevende sopper forsvunnet fra Norge i nyere tid. Hvert år finner man derimot nye arter, særlig blant de artsrike barksoppene og ascomycetene. I følge Landsskogtakseringens registreringer er mengden død ved økende, noe som gjelder alle treslag og dimensjoner (bortsett fra alm, lind og hegg). Det er derfor grunn til å spørre: har vi virkelig et tap av arter blant de vedlevende soppene, eller er det slik at artsmangfoldet øker?

Så godt som alle de truede vedlevende soppene er funnet på død ved i mer eller mindre naturskog. I slik skog (definert som h.kl. 5+) har mengden død ved per arealenhet økt med 49 % siden midten av 1990-tallet, men samtidig er arealet med naturskog blitt redusert med 19 % (Tabell 3). Den totale mengden død ved av "naturskog-kvalitet" har derfor økt med 21 % i 16-års perioden mellom 7. og 10. takst, det er med andre ord blitt mer død ved konsentrert på et mindre areal i naturskogen. I samme periode har det blitt dannet mye død ved i kulturskogen. I den eldre kulturskogen (h.kl. 4 og 5-) har konsentrasjonen (m^3/ha) økt med 58 %, samlet areal har økt med 64 %, og totalmengden død ved har økt med 160 % (Tabell 3). Det er likevel bare litt over halvparten så mye død ved per arealenhet sammenlignet med naturskogen. Fordi det knapt har vært registreringer av vedlevende sopper i eldre kulturskog vet vi ikke om den døde veden der kan erstatte død ved i naturskog (Rolstad et al. 2012).

To tredeler (65 %) av de truede vedlevende soppene er rødlistet etter C2-kriteriet som tilsier at det er små populasjoner på tilbakegang. En tredel av disse er funnet færre enn 10 ganger (eksport fra Artskart, 17.09.2012), og for ingen av artene er det feltregistreringer som kan vise en reell tilbakegang. Etter anbefaling fra IUCN er rødlistingen basert på "føre-var" prinsippet som f.eks. innebærer at man bruker en nedre 25-persentil i et intervall for et populasjonsestimat i stedet for middelvei. I de fleste tilfeller baserer man seg også på antagelser om at artene er på tilbakegang fordi deres livsmiljø er redusert eller forringet. Dette medfører at rødlista inkluderer flere arter enn de som egentlig hører hjemme der.

A-kriteriene brukes der en art har gått sterkt tilbake selv om populasjonen fremdeles er ganske stor. A2-kriteriet for rødlisting er anvendt for 21 arter av vedlevende sopper, hvorav 15 er kategorisert til NT og 6 til VU. Denne gruppen inneholder flere godt kjente arter som er mye brukt som "indikator" på viktige livsmiljøer, bl.a. duftskinn (*Cystostereum murrayii*), rynkeskinn (*Phlebia centrifuga*), rosenkjuke (*Fomitopsis rosea*) og svartsonekjuke (*Phellinus nigrolimitatus*). Inngangsverdiene for rødlisting etter A2-kriteriet er at det skal ha vært en bestandsreduksjon på 15-30 % de siste 3 generasjoner for NT-arter og 30-50 % for VU-arter. Vurderingsperioden på 3 generasjoner er anslått å tilsvare 50 år for død ved av furu, 30 år for gran, og 20-30 år for løv- og edelløvtrær. Bestandsreduksjonen kan være dokumentert, beregnet eller antatt, og årsaken til reduksjonen skal ikke ha opphørt. Fram til i dag foreligger det ingen studier som dokumenterer at disse artene er på tilbakegang. Rødlistingen er basert på en antatt tilbakegang av habitat, som for de fleste av disse artene er anført

som død ved i gammel naturskog. I følge Landsskogtakseringen har arealene med naturskog gått tilbake 19 %, men den totale mengden død ved i naturskog har likevel økt med 21 % de siste 16 årene. Mengden død ved i naturskog har med andre ord blir mer konsentrert. Det er ikke kjent hvordan dette har påvirket de vedlevende rødlistesoppene.

14. SJELDNE ARTER VIL ALLTID VÆRE TRUET

Sjeldne arter har større risiko for å dø ut ved tilfeldigheter enn vanlige arter. Som vi har vært inne på i avsnittet om spredning og etablering vil det også være slik at de sjeldne artene trenger lengre tid på å kolonisere nydannet død ved enn de vanlige artene, uansett om spredningsevnen (i snever forstand) er like god. Årsaken er at de sjeldne artene har få sporer i den regionale sporeskyen og derfor mindre sjanse for å treffe ny død ved. Jo sjeldnere arten er desto mindre sannsynlighet er det for vellykket nyetablering og dermed vil det være større sannsynlighet for tilfeldig utdøing (Gjerde & Rolstad 2012). Om mengden død ved i norske skoger fortsetter å øke, eller om økningen flater ut, så vil andelen arter rødlistet etter A og C-kriteriene (bestandsnedgang) i prinsippet etter hvert reduseres til et minimum. Likevel vil et stort antall sjeldne arter være truet etter IUCNs D-kriterium (liten populasjon). En kunnskapsbasert "gjetning" er at vi om 10-15 år kjenner til opp mot 1500 vedlevende sopper, dvs. 30-50 nye arter per år (i dag kjenner vi ca. 1050). Med dagens inngangsverdier vil ca. 15 % av disse rødlistes etter D1-kriteriet, dvs. omlag 225 arter eller litt færre enn de 252 truede og nær-truede artene som står i rødlista fra 2010. Dersom mengden død ved dobles kan 5-10 arter falle ut av rødlista fordi de er blitt vanligere, mens 40-60 arter kan komme inn fordi de er sjeldne.

15. UBESVARTE SPØRSMÅL

I følge Landsskogtakseringens data er mengden død ved økende både i kulturskog og i naturskog. Arealene med naturskog er imidlertid avtagende, men økningen i død ved per arealenhet kompenseres fremdeles for avgangen i areal. Likevel er halvparten av de vurderte vedlevende soppene rødlistet, og 2/3 av disse fordi det er små populasjoner med antatt bestandsnedgang (C2-kriteriet). Årsaken til dette misforholdet er enten at rødlistevurderingene er basert på feilaktige antagelser om artenes bestandsnedgang, eller at Landsskogtakseringen ikke har fanget opp de rette egenskapene og miljøene til den døde veden, jfr. våre definisjoner av kulturskog og naturskog. Vi har tidligere konkludert med at det neppe er en forsinket utdøing på grunn av tidligere tiders mangel på død ved, men vi anser det som trolig at det er en viss forsinket innvandring på den nye døde veden. Nedenfor lister vi opp i stikkords form noen aktuelle studier som kan belyse disse problemstillingene nærmere.

- Livsløpsanalyse av død ved i kulturskog sammenlignet med naturskog, inkludert ulike scenarier for framtidige avvirkningsnivåer.
- Sammenligning av død ved produsert i kulturskog og naturskog, både for død ved egenskaper (årringbredde, densitet, diameter, dødsårsak, etc.) og for egenskaper ved livsmiljø (rikhet, fuktighet, solinnstråling, etc.).
- Er vår inndeling i h.kl. 4/5- og 5+ representativt for tidligere flatehogd kulturskog og plukkhogd naturskog?
- Detaljerte studier av nykolonisering og tidsperiode til fruktifisering for utvalgte rødlistearter.
- Molekylære studier av artsinventar i død ved i eldre kulturskog sammenlignet med gammel naturskog.
- Molekylære studier av relativt sjeldne arter for å se på genetisk opphav og differensiering.
- Er død ved konsentrert på et mindre areal bedre enn samme mengde spredt utover et større areal?

16. VIDERE UTVIKLING

Etter 1980 har tilveksten i norske skoger økt betydelig, men de siste 10 årene har den stabilisert seg omkring 25 mill. m³ per år. De siste 20 årene er det avvirket bare omlag halvparten av tilveksten i de norske skoger (Fig. 1). Det er et næringspolitisk mål å øke avvirkningen framover til minst 15 mill. m³ årlig (Skog22, 2014). Dersom større arealer gjøres tilgjengelige gjennom utbygging av skogsveier og andre tiltak som reduserer driftskostnadene, vil en kunne øke det årlige kvantumet ytterligere. Dette innebærer en økt avvirkning i størrelsesorden 35-50 % fra dagens nivå og hvis dette skal realiseres må mye virke tas ut fra den gjenværende naturskogen der det i dag står 312 mill. m³. Dersom halvparten av en slik økt avvirkning tas ut av naturskog vil det meste av dette være borte i løpet av 30-40 år. Det kan få betydelige negative konsekvenser for et stort antall sjeldne vedlevende sopper.

17. OPPSUMMERING OG KONKLUSJONER

1. Skogbruk vil alltid være en negativ påvirkningsfaktor for vedlevende sopper fordi trærne hogges og tas ut av skogen før de dør av naturlige årsaker. Døde trær er næring for vednedbryterne og voksested for mange andre. I dag kjenner vi til ca. 1050 vedlevende sopper i Norge, men det virkelige artsantallet ligger sannsynligvis et sted mellom 1500 og 2000. Sammenlignet med urskog er mengden død ved i norske skoger historisk redusert med mer enn 90 % på grunn av intensiv skogsdrift på 1600-, 1700- og 1800-tallet. Arts-akkumuleringskurver tilsier at dette kan ha medført at artsmangfoldet historisk er redusert med over 50 %.

2. De siste 100 årene har vi sett en økning i mengden død ved som følge av at avvirkingen har vært lavere enn tilveksten. Det er lite sannsynlig at vi fremdeles har en forsinket utdøing (utdøingsgjeld). Det er derimot grunn til å tro at vi har en betydelig grad av forsinket innvandring (innvandringskreditt) på grunn av den siste økningen i død ved.

3. De fleste vedlevende sopper er naturlig sjeldne hovedsakelig fordi artene har svært god spredningsevne (i snever forstand) og fordi Norge utgjør en liten del av en større global artspool. Bruk av IUCNs kriterier innebærer derfor at en stor andel (kanskje i størrelsesorden 20-30 %) av vedlevende sopper vil bli rødlistet etter D-kriteriene uten at det er en nedgang i populasjonene.

4. Jo mer død ved som dannes i norske skoger desto flere sjeldne vedlevende sopper vil etablere seg, noe som igjen fører til at flere arter blir rødlistet (D-kriteriet). Prosentandelen av sjeldne arter som rødlistes vil derimot være omtrent den samme selv om artsantallet øker.

5. I følge Landsskogtakseringens data er mengden død ved i norske skoger økende både i kulturskog og i naturskog. I dag er ca. 75 % av naturskogen avvirket og erstattet med kulturskog kommet opp etter åpne hogstformer. Økningen i død ved per arealenhet naturskog kompenseres imidlertid fremdeles for avgangen i areal. I løpet av de neste 50 årene vil det meste av naturskogen erstattes av kulturskog når vi ser bort fra skogreservater og nøkkelbiotoper. Det foreligger svært få systematiske registreringer av vedlevende sopper i eldre kulturskog, det er derfor usikkert om den døde veden der kan erstatte død ved i naturskog.

6. Ser vi på bar- og blandingskogen i Norge, der skogsdrift hovedsakelig drives, er det tre typer død ved som skiller seg ut med en høyere andel truede arter enn forventet: grove dimensjoner (hovedsakelig av furu), brannpåvirket furu, og osp. I tillegg er det flere truede arter i "fjordsopp-elementet" på Vestlandet.

7. Det foreligger ingen empirisk dokumentasjon på at truede vedlevende sopper er eller har vært på tilbakegang de siste 100 årene. Basert på "føre-var" prinsippet er likevel to tredeler (65 %) av de truede vedlevende soppene rødlistet fordi det antas at livsmiljøet (død ved i naturskog) er på tilbakegang (C2-kriteriet). Dette står i kontrast til Landsskogtakseringens registreringer som viser en markert økning av død ved i ulike kategorier de siste ca. 100 årene. Årsaken til dette misforholdet er enten at rødlistevurderingene er basert på feilaktige antagelser om artenes bestandsutvikling, eller at Landsskogtakseringene ikke har fanget opp de rette egenskapene og miljøene til den døde veden.

8. Sett i et historisk perspektiv - de siste 500 årene - har menneskers utnyttelse av norske skoger drastisk redusert mengden død ved og skogsdrift har i lange perioder vært en dominerende faktor. Dette kan ha redusert mangfoldet av vedlevende sopper med så mye som 50 % fra en tidligere "urskogstilstand". Rødlista har imidlertid ikke tilbakevirkende kraft, og i dag er det en betydelig økning av mengden død ved. Hvor mange vedlevende sopper vi skal ha i de norske skoger i framtiden er til syvende og sist et politisk valg der "verdien" av sjeldne arter må veies opp mot de næringsmessige kostnadene ved å la trærne "råtne på rot".

REFERANSER

- Bendiksen, E., Brandrud, T. E. & Røsok, Ø. (red.) 2008. Boreale lauvskoger i Norge. Naturverdier og udekket vernebehov. - NINA Rapport 367. Oslo. 331 s.
- Bendiksen, E., Sverdrup-Thygeson, A., Bergsaker, E., Larsson, K.-H. & Birkemoe, T. 2014. Miljøhensyn i skog. Relativ betydning av naturreservater, nøkkelbiotoper, livsløpstrær og kantsoner. - NINA Rapport 863. Oslo. 115 s.
- CBD. 2010. Internasjonale mål vedtatt på FNs tiende partsmøte under konvensjonen om biologisk mangfold. Nagoya, Japan. - Miljøverndepartementet.
- Edman, M., Gustafsson, M., Stenlid, J. & Ericson, L. 2004a. Abundance and viability of fungal spores along a forestry gradient - responses to habitat loss and isolation? - *Oikos* 104: 35-42.
- Edman, M., Kruys, N. & Jonsson, B. G. 2004b. Local dispersal sources strongly affect colonization patterns of wood-decaying fungi on spruce logs. - *Ecological Applications* 14: 893-901.
- Edman, M., Möller, R. & Ericson, L. 2006. Effects of enhanced tree growth rate on the decay capacities of three saprotrophic wood-fungi. - *Forest Ecology and Management* 232: 12-18.
- Engen, S., Sæther, B.-E., Sverdrup-Thygeson, A., Grøtan, V. & Ødegaard, F. 2008. Assessment of species diversity from species abundance distributions at different localities. - *Oikos* 117: 738-748.
- Fisher, R. A., Corbet, A. S. & Williams, C. B. 1943. The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. - *Journal of Animal Ecology* 12: 42-58.
- Gjerde, I., Blom, H., Heegaard, E. & Sætersdal, M. 2015. Lichen colonization patterns show minor effects of dispersal distance at landscape scale. - *Ecography* 38: i trykk. (doi: 10.1111/ecog.01047).
- Gjerde, I., Blom, H. H., Lindblom, L., Sætersdal, M. & Schei, F. H. 2012. Community assembly in epiphytic lichens in early stages of colonization. - *Ecology* 93: 749-759.
- Gjerde, I. & Rolstad, J. 2012. Ny kunnskap om spredning hos kryptogamer og betydningen for forvaltning av biologisk mangfold i skog. - I: Rolstad, J., Gjerde, I. & Schei, F. H. (red.), *Spredningsøkologi hos skoglevende kryptogamer*. Norsk Institutt for Skog og Landskap, s. 70-75.
- Hallenberg, N. & Küffer, N. 2001. Long-distance spore dispersal in wood-inhabiting Basidiomycetes. - *Nordic Journal of Botany* 21: 431-436.
- Hanski, I. 2000. Extinction debt and species credit in boreal forests: modelling the consequences of different approaches to biodiversity conservation. - *Annales Zoologici Fennici* 37: 271-280.
- Hofton, T. H. 2011. Checklist of polyporoid fungi in Norway, Sweden, Finland and Denmark, with scientific and vernacular names. - *Agarica*. 30: 3-45.
- Hottola, J. 2009. Communities of wood-inhabiting fungi: Ecological requirements and responses to forest management and fragmentation. - Ph.D. Thesis. Faculty of Biosciences, University of Helsinki, Finland. 23 s.
- Hubbell, S. P. 2001. The unified neutral theory of biodiversity and biogeography. - Princeton University Press.
- Hylen, G. 2014. Tilvekst og avvirkning. - I: Bærekraftig skogbruk i Norge. Rapport fra Norsk institutt for skog og landskap, Ås. s. 70-75.
- Högberg, N., Holdenrieder, O. & Stenlid, J. 1999. Population structure of the wood decay fungus *Fomitopsis pinicola*. - *Heredity* 83: 354-360.

- Jackson, S. T. & Sax, D. F. 2010. Balancing biodiversity in a changing environment: extinction debt, immigration credit and species turnover. - *Trends in Ecology & Evolution* 25: 153-160.
- Kausrud, H. & Schumacher, T. 2002. Population structure of the endangered wood decay fungus *Phellinus nigrolimitatus* (Basidiomycota). - *Canadian Journal of Botany* 80: 597-606.
- Kausrud, H. & Schumacher, T. 2003a. Regional and local population structure of the pioneer wood-decay fungus *Trichaptum abietinum*. - *Mycologia* 95: 416-425.
- Kausrud, H. & Schumacher, T. 2003b. Genetic structure of Fennoscandian populations of the threatened wood-decay fungus *Fomitopsis rosea* (Basidiomycota). - *Mycological Research* 107: 155-163.
- Kålås, J. A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (red.). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. - Artsdatabanken. Trondheim.
- Moore, D., Gange, A. C., Gange, E. G. & Boddy, L. 2008. Fruit bodies: Their production and development in relation to environment. - I: Boddy, L., Frankland, J. C. & van West, P. (red.), *Ecology of saprotrophic basidiomycetes*. Academic Press, s. 79-103.
- Nordén, B. & Larsson, K. H. 2000. Basidiospore dispersal in the old-growth forest fungus *Phlebia centrifuga* (Basidiomycetes). - *Nordic Journal of Botany* 20: 215-219.
- Norros, V., Penttilä, R., Suominen, M. & Ovaskainen, O. 2012. Dispersal may limit the occurrence of specialist wood decay fungi already at small spatial scales. - *Oikos* 121: 961-974.
- Olsson, J. 2008. Colonization patterns of wood-inhabiting fungi in boreal forest. - Ph.D. Thesis. Department of Ecology and Environmental Science. Umeå University, Sverige, 35s.
- Olsson, J., Jonsson, B. G., Hjältén, J. & Ericson, L. 2011. Addition of coarse woody debris - The early fungal succession on *Picea abies* logs in managed forests and reserves. - *Biological Conservation* 144: 1100-1110.
- Pasanen, H., Junninen, K. & Kouki, J. 2014. Restoring dead wood in forests diversifies wood-decaying fungal assemblages but does not quickly benefit red-listed species. - *Forest Ecology and Management* 312: 92-100.
- Preston, F. W. 1948. The commonness, and rarity, of species. - *Ecology* 29: 254-283.
- Renvall, P. 1995. Community structure and dynamics of wood-rotting Basidiomycetes on decomposing conifer trunks in northern Finland. - *Karstenia* 35: 1-51.
- Rolstad, J., Alfredsen, G., Solheim, H., Rolstad, E. & Storaunet, K. O. 2012. Spredning av vedboende sopp (Basidiomyceter) til eldre granplantefelt på Østlandet. - I: Rolstad, J., Gjerde, I. & Schei, F. H. (red.), *Spredningsøkologi hos skoglevende kryptogamer*. Norsk Institutt for Skog og Landskap. s. 46-59.
- Rolstad, J., Framstad, E., Gundersen, V. & Storaunet, K. O. 2002. Naturskog i Norge. Definisjoner, økologi og bruk i norsk skog- og miljøforvaltning. - *Aktuelt fra skogforskningen* 1/02. Skogforsk, Ås. 53 s.
- Rolstad, J., Gjerde, I., Nilsen, J.-E. Ø. & Storaunet, K. O. 2006. Miljø og friluftsliv: Rammebetingelser. - I: Vennesland, B., Hobbeltstad, K., Bolkesjø, T., Baardsen, S., Lileng, J. & Rolstad, J. (red.), *Skogressursene i Norge 2006*. Skog og landskap. Ås. s. 63-79.
- Rolstad, J., Sætersdal, M., Gjerde, I. & Storaunet, K. O. 2004. Wood-decaying fungi in boreal forest: are species richness and abundances influenced by small-scale spatiotemporal distribution of dead wood? - *Biological Conservation* 117: 539-555.
- Ryvarden, L. 2012. Barksopper. - Store norske leksikon. (www.snl.no).

- Ryvarden, L. & Melo, I. 2014. Poroid fungi of Europe. Synopsis Fungorum 31. - Fungiflora, Oslo. 455 s.
- Siitonen, J. 2001. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. - Ecological Bulletins 49: 11-41.
- Skog22, 2014. Skog22 - Nasjonal strategi for skog- og trenæringen. Rapport fra strategigruppen for SKOG 22. - Innovasjon Norge. 48 s.
- Stenlid, J. & Gustafsson, M. 2001. Are rare wood decay fungi threatened by inability to spread? - Ecological Bulletins 49: 85-91.
- Stokland, J. N. & Larsson, K. H. 2011. Legacies from natural forest dynamics: Different effects of forest management on wood-inhabiting fungi in pine and spruce forests. - Forest Ecology and Management 261: 1707-1721.
- Storaunet, K. O., Eriksen, R. & Rolstad, J. 2011. Mengde og utvikling av død ved i produktiv skog i Norge – Med basis i data fra Landsskogtakseringens 7., 8. og 9. takst. - Oppdragsrapport 15/2011. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. 44 s.
- Storaunet, K. O., Rolstad, J., Toeneiet, M. & Blanck, Y. 2013. Strong anthropogenic signal in historic forest fire regime: A detailed spatio-temporal case study from south-central Norway. - Canadian Journal of Forest Research 43: 836-845.
- Storaunet, K. O. & Rolstad, J. 2015. Mengde og utvikling av død ved i produktiv skog i Norge - Med basis i data fra Landsskogtakseringens 7. (1994-1998) og 10. takst (2010-2013). - Oppdragsrapport 6/2015. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. 44 s.
- Sundberg, S. 2005. Larger capsules enhance short-range spore dispersal in *Sphagnum*, but what happens further away? - Oikos 108: 115-124.
- Sundberg, S. 2013. Spore rain in relation to regional sources and beyond. - Ecography 36: 364-373.
- Sundberg, S., Hansson, J. & Rydin, H. 2006. Colonization of *Sphagnum* on land uplift islands in the Baltic Sea: time, area, distance and life history. - Journal of Biogeography 33: 1479-1491.
- Svantesson, S. 2012. Ecological requirements of corticioid fungi - a study on richness and community composition in south-eastern Norway. - M.Sc. Thesis. Gøteborgs Universitet, Gøteborg, Sverige.
- Whittaker, R. H. 1965. Dominance and diversity in land plant communities: numerical relations of species express the importance of competition in community function and evolution. - Science 147: 250-260.

APPENDIX: ARTSLISTE

Liste over 314 rødlistede vedlevende sopper brukt i rapporten.

VitenskapligNavn	PopularNavn	GRUPPE	Kategori 2010	Kriterier 2010	Kjente funn	Mørketall	Individer pr lokalitet	Totalt antall individer	Treslag
Abortiporus biennis	klumpkjuke	Kjuke	NT	D1	8	15	10,0	1200	Edelløv
Aleurodiscus aurantius	barlindbarksopp	Barksopp	DD		3				Bartrær
Aleurodiscus lividoerulesus	drueskinn	Barksopp	NT	D1	30	15	4,0	1800	Bartrær
Amaurodon cyaneus	cyangrønnskinn	Barksopp	VU	D1	1	40	10,0	400	Edelløv
Amaurodon viridis	almegrønnpigg	Barksopp	VU	D1	7	10	14,0	980	Edelløv
Amylocorticium pedunculatum	hinnejodskinn	Barksopp	DD		9				Bartrær
Amylocorticium subincarnatum	rosenjedskinn	Barksopp	EN	C2a(i)	12	15	10,0	1800	Gran
Amylocorticium subsulphureum	svoveljedskinn	Barksopp	DD		9				Bartrær
Amylocystis lapponica	lappkjuke	Kjuke	EN	C1+2a(i)	50	4	12,0	2400	Gran
Anomoloma albolutescens	praktuldrekjuke	Kjuke	VU	D1	9	10	10,0	900	Gran
Anomoloma myceliosum	frynsehuldrekjuke	Kjuke	EN	C2a(i)	12	10	10,0	1200	Bartrær
Anomoporia bombycina	huldrekjuke	Kjuke	EN	C1+2a(i)	16	10	10,0	1600	Gran
Anomoporia kamschatca	vathuldrekjuke	Kjuke	VU	C2a(i)	10	30	10,0	3000	Bartrær
Antrodia albobrunnea	flekkihvitkjuke	Kjuke	NT	A2c+3c+4c;C1+2a(i)	180	8	10,0	14400	Furu
Antrodia crassa	krittikjuke	Kjuke	CR	C2a(i)	5	5	8,0	200	Furu
Antrodia infirma	taigahvitkjuke	Kjuke	EN	C2a(i)	14	7	10,0	1000	Furu
Antrodia macra	seljehvitkjuke	Kjuke	NT	C2a(i)	50	25	10,0	12500	Løvtrær
Antrodia mellita	honninghvitkjuke	Kjuke	NT	C2a(i)	30	20	20,0	12000	Løvtrær
Antrodia primaeva	urskogshvitkjuke	Kjuke	EN	C2a(i)	12	6	10,0	700	Furu
Antrodia pulvinascens	ospehvitkjuke	Kjuke	NT	C2a(i)	170	8	10,0	13600	Løvtrær
Antrodia ramentacea	furubarkkjuke	Kjuke	DD		10				Furu
Antrodia sitchensis	stankhvitkjuke	Kjuke	EN	C2a(i)	11	10	10,0	1000	Bartrær
Antrodiella americana	broddsopsnytekjuke	Kjuke	NT	D1	20	15	6,0	1800	Løvtrær
Antrodiella canadensis	kanadakjuke	Kjuke	CR	C2a(i)	1	15	10,0	150	Furu
Antrodiella citrinella	gul snytekjuke	Kjuke	VU	C2a(i)	90	10	10,0	9000	Gran
Antrodiella leucoxantha	narresmåkjuke	Kjuke	NT	D1	5	30	10,0	1500	Løvtrær
Antrodiella pallasii	taigasnytekjuke	Kjuke	VU	C2a(i)	22	25	10,0	5500	Gran
Antrodiella parasitica	parasittkjuke	Kjuke	DD		15				Gran
Artomyces cristatus	furutrompetkølle	Fingersopp	CR	C2a(i)	2	12	10,0	240	Furu
Athelidium aurantiacum		Barksopp	DD		3				Løvtrær
Athelopsis lacerata	marmorskinn	Barksopp	DD		15				Furu
Auricularia mesenterica	skrukkeøre	Gelesopp	NT	A3c	163	15	10,0	24450	Edelløv
Auriculariopsis albomellea	greinklokke	Barksopp	DD		1				Edelløv
Baeospora myriadophylla	vedmyldrehatt	Skivesopp	VU	D1	2	30	10,0	600	Løvtrær
Biscogniauxia nummularia		Barksopp	NT	D1	3	25	20,0	1500	Edelløv
Botryobasidium medium		Barksopp	DD						Bartrær
Byssocorticium lutescens	gullstrøskinn	Barksopp	DD		5				Bartrær
Byssomerulius albostramineus	oransjenettsopp (laksenettskinn)	Barksopp	VU	C1+2a(i)	13	30	10,0	3900	Furu
Byssosporia mollicula	spindelkjuke	Kjuke	NT	C2a(i)	25	40	10,0	10000	Bartrær
Calathella eruciformis		Barksopp	DD		3				Løvtrær
Camarops tubulina	grankullskorpe	Kjernesopp	VU	C2a(i)	4	150	10,0	6000	Gran
Candelabrochaete septocystidia	dunkandelaberskinn	Barksopp	EN	C2a(i)	6	25	10,0	1500	Løvtrær
Candelabrochaete verruculosa	knortekandelaberskinn	Barksopp	DD		3				Bartrær
Ceraceomyces borealis	foldeskinn	Barksopp	NT	C2a(i)	50	25	10,0	12500	Bartrær
Ceraceomyces subapiculatus		Barksopp	EN	D1	1	25	10,0	250	Furu
Ceriporia excelsa	fagerkjuke	Kjuke	NT	D1	24	8	10,0	1900	Løvtrær
Ceriporia metamorphosa		Barksopp	VU	D1	1	30	10,0	300	Edelløv
Ceriporiopsis balaenae	vierkjuke	Kjuke	VU	D1	2	40	10,0	800	Løvtrær
Ceriporiopsis subrufa	sørlandskjuke	Kjuke	VU	D1	1	30	10,0	300	Edelløv
Chaetodermella luna	furuplett	Barksopp	NT	A2c+3c+4c	165	15	20,0	50000	Furu
Chromocyphella muscicola	mosehjelm	Skivesopp	DD		2				Løvtrær
Chromosera cyanophylla	lillaskivet navlesopp	Skivesopp	CR	C2a(i)	2	10	10,0	200	Gran
Clavulicium macounii	høystubbeskinn	Barksopp	VU	C2a(i)	18	25	10,0	4500	Gran
Climacodon septentrionalis	trappepiggsopp	Kjuke	NT	D1	30	8	6,0	1440	Edelløv
Coltricia cinnamomea	kanelsandkjuke	Kjuke	VU	D1	4	15	15,0	900	Edelløv
Conferticium ravum	ospeokerskinn	Barksopp	VU	C2a(i)	17	15	10,0	2550	Løvtrær
Crepidotus cinnabarinus	sinobermuslingsopp	Skivesopp	VU	D1	2	15	10,0	300	Edelløv

VitenskapligNavn	PopularNavn	GRUPPE	Kategori 2010	Kriterier 2010	Kjente funn	Mørke- tall	Individer pr lokalitet	Totalt antall individer	Treslag
Cristinia gallica	lundgulgigg	Barksopp	VU	D1	5	20	10,0	1000	Løvtrær
Cristinia rhenana	loreleigulgigg	Piggsopp	VU	D1	1	30	10,0	300	Edelløv
Crustoderma corneum	hornskinn	Barksopp	NT	A2c+3c+4c;C1+2a(i)	90	20	10,0	18000	Furu
Crustoderma dryinum	rustskinn	Barksopp	VU	C2a(i)	12	20	10,0	2600	Bartrær
Crustoderma longicystidium	bekkevoksskinn	Barksopp	VU	D1	5	20	10,0	1000	Bartrær
Crustoderma tristis	sørgevoksskinn	Barksopp	VU	C2a(i)	17	20	10,0	3400	Furu
Cystostereum murrayii	duftskinn	Barksopp	NT	A2c	800	8	20,0	128000	Gran
Dendrothele alliacea	løvbarkskorpe	Barksopp	NT	C2a(i)	6	100	20,0	12000	Edelløv
Dentipellis fragilis	piggskorpe	Barksopp	VU	C2a(i)	41	8	10,0	3200	Edelløv
Dichomitus campestris	hasselkjuke	Kjuke	NT	C2a(i)	135	12	10,0	16200	Edelløv
Dichomitus squalens	kelokjuka	Kjuke	CR	C2a(i)	6	5	8,0	240	Furu
Diplomitoporus crustulinus	sprekkjuka	Kjuke	VU	C2a(i)	60	10	6,0	3600	Gran
Diplomitoporus flavescens	solkjuka	Kjuke	VU	D1	8	10	10,0	800	Furu
Eichleriella leucophaea		Barksopp	NT	D1	1	30	50,0	1500	Løvtrær
Entoloma chelone		Skivesopp	DD		1				Løvtrær
Entoloma depluens		Skivesopp	DD		3				Løvtrær
Entoloma euchroum	indigorødsdivesopp	Skivesopp	NT	C2a(i)	26	10	50,0	13000	Løvtrær
Entoloma tjallingiorum	skjellet rødsdivesopp	Skivesopp	NT	D1	18	10	10,0	1800	Edelløv
Euepilyon udum		Ascomycet	NT	D1	4	40	10,0	1600	Edelløv
Fibricium lapponicum	sibirbarksopp	Barksopp	VU	C2a(i)	15	30	10,0	4500	Gran
Fibroporia gossypium	bomullskjuka	Kjuke	DD		5				Bartrær
Fistulina hepatica	oksetungesopp	Kjuke	NT	A2c+3c+4c;C2a(i)	140	12	10,0	16800	Edelløv
Flammulina fenae	blek vintersopp	Skivesopp	NT	D1	2	30	20,0	1200	Løvtrær
Fomitopsis rosea	rosenkjuka	Kjuke	NT	A2c	550	8	20,0	88000	Gran
Funalia trogii	hårkjuka	Kjuke	VU	D1	45	5	4,0	900	Løvtrær
Ganoderma australe	tropeflatkjuke	Kjuke	DD		4				Edelløv
Gelatorporia subvermispora	krystallkjuke	Kjuke	NT	D1	3	35	10,0	1050	Løvtrær
Gloeocystidiellum clavuligerum	ospeoljeskinn	Barksopp	VU	C2a(i)	7	40	10,0	2800	Løvtrær
Gloeodontia subasperispora		Barksopp	NT	C2a(i)	17	60	10,0	10200	Bartrær
Gloeohyphochnium analogum	duftskorpe	Barksopp	EN	C2a(i)	2	30	10,0	600	Edelløv
Gloeopeniophorella convolvens		Barksopp	DD						Løvtrær
Gloeophyllum abietinum	granmusling	Kjuke	DD		11				Gran
Gloeophyllum protractum	langkjuka	Kjuke	VU	A2c+3c+4c;C1+2a(i)	55	5	10,0	2750	Furu
Gleoporus pannocinctus	finkjuka	Kjuke	EN	C2a(i)	13	6	6,0	480	Løvtrær
Gloiodon strigosus	skorpepiggsopp	Kjuke	NT	C2a(i)	60	20	10,0	12000	Løvtrær
Gliothele lactescens	melkeskinn	Barksopp	EN	C2a(i)	5	30	10,0	1500	Edelløv
Granulobasidium vellereum	almeskinn	Barksopp	VU	C2a(i)	6	30	15,0	2700	Edelløv
Grifola frondosa	korallkjuke	Kjuke	VU	C2a(i)	40	10	8,0	3200	Edelløv
Gymnopus fusipes	stubbeflathatt	Skivesopp	VU	C2a(i)	18	20	10,0	3600	Edelløv
Gymnopus vernus	vårflathatt	Skivesopp	NT	D1	14	13	10,0	1800	Edelløv
Hapalopilus aurantiacus	oransjekjuka	Kjuke	NT	C2a(i)	60	20	10,0	12000	Furu
Hapalopilus croceus	safrankjuka	Kjuke	CR	C2a(i)	7	6	5,0	200	Edelløv
Hapalopilus ochraceolateritius	terrakottakjuka	Kjuke	VU	C2a(i)	15	20	10,0	3000	Furu
Haploporus odoratus	nordlig aniskjuka	Kjuke	VU	D1	50	6	3,0	900	Løvtrær
Hemiphiliota populnea	ospekjellsopp	Skivesopp	NT	C2a(i)	8	10	10,0	800	Løvtrær
Hemistropharia albocrenulata	ospekragesopp	Skivesopp	NT	D1	14	10	10,0	1400	Løvtrær
Henningsomyces puber		Barksopp	DD		3				Gran
Hericium coralloides	korallpiggsopp	Piggsopp	NT	C2a(i)	100	15	8,0	12000	Løvtrær
Hericium erinaceus	piggsvinsopp	Piggsopp	CR	C2a(i)	3	10	4,0	120	Edelløv
Hohenbuehelia mastrucata	fnokket gelémusling	Skivesopp	NT	D1	4	30	10,0	1200	Løvtrær
Hohenbuehelia nigra		Skivesopp	DD		1				Løvtrær
Hohenbuehelia tremula	huldregelémusling	Skivesopp	NT	D1	7	20	10,0	1400	Gran
Hohenbuehelia valesiaca	filtgelémusling	Skivesopp	VU	D1	1	30	10,0	300	Bartrær
Holwaya mucida		Ascomycet	NT	C2a(i)	70	20	10,0	14000	Edelløv
Hydnellum gracilipes	tussebrunpigg	Piggsopp	VU	C2a(i)	15	20	20,0	6000	Furu
Hymenochaete corrugata	rutebroddsopp	Kjuke	NT	D1	13	15	10,0	1950	Edelløv
Hymenochaete ulmicola	almebroddsopp	Kjuke	VU	C2a(i)	20	20	20,0	8000	Edelløv
Hyphoderma albocreteum	alpeskinn	Barksopp	VU	D1	1	30	10,0	300	Bartrær
Hyphoderma capitatum		Barksopp	NT	C2a(i)	12	100	10,0	12000	Furu
Hyphoderma deviatum		Barksopp	NT	D1	7	25	10,0	1750	Gran

VitenskapligNavn	PopularNavn	GRUPPE	Kategori 2010	Kriterier 2010	Kjente funn	Mørke- tall	Individer pr lokalitet	Totalt antall individer	Treslag
Hyphoderma griseoflavescens		Barksopp	NT	D1	5	30	10,0	1500	Løvtrær
Hyphoderma involutum	taigakremskinn	Barksopp	VU	C2a(i)	14	30	10,0	4200	Bartrær
Hyphoderma macedonicum		Barksopp	VU	C2a(i)	10	30	10,0	3000	Edelløv
Hyphoderma medioburiense		Barksopp	NT	C2a(i)	35	30	10,0	10500	Edelløv
Hyphoderma mutatum		Barksopp	NT	D1	13	15	10,0	2000	Løvtrær
Hyphoderma obtusum	huldrekremskinn	Barksopp	VU	D1	5	20	10,0	1000	Bartrær
Hyphoderma orphanellum		Barksopp	NT	D1	5	30	10,0	1500	Bartrær
Hyphoderma subclavigerum	sørbergkremskinn	Barksopp	VU	C2a(i)	15	20	10,0	3000	Edelløv
Hyphodermella corrugata	krystallpigskinn	Barksopp	VU	C2a(i)	13	20	10,0	2600	Edelløv
Hyphodontia alienata	lundknorteskin	Barksopp	VU	D1	3	25	10,0	750	Løvtrær
Hyphodontia curvispora	sigdsporeknorteskin	Barksopp	VU	C2a(i)	24	20	10,0	4800	Gran
Hyphodontia efibulata	seljeknorteskin ruteknorteskin	Barksopp	DD		2				Løvtrær
Hyphodontia halonata	(kystfuruskin)	Barksopp	VU	A2c+3c+4c;C1+2a(i)	10	30	10,0	3000	Bartrær
Hyphodontia juniperi	einerknorteskin	Barksopp	NT	D1	3	50	10,0	1500	Bartrær
Hyphodontia pruni	almeknorteskin	Barksopp	NT	C2a(i)	15	70	10,0	10000	Edelløv
Hyphodontia spathulata	tannknorteskin	Barksopp	DD		1				Gran
Hyphodontia tuberculata		Barksopp	DD		1				Edelløv
Hypochnicium cymosum		Barksopp	NT	D1	5	40	10,0	2000	Bartrær
Hypochnicium polonense		Barksopp	VU	C2a(i)	13	30	10,0	3900	Løvtrær
Hypoxylon fuscopurpureum		Ascomycet	NT	D1	2	75	10,0	1500	Edelløv
Hypoxylon howeanum		Ascomycet	NT	C2a(i)	22	50	10,0	11000	Edelløv
Hypoxylon porphyreum		Ascomycet	NT	D1	10	20	10,0	2000	Edelløv
Hypoxylon vogesiacum		Ascomycet	NT	C2a(i)	60	20	10,0	12000	Edelløv
Inonotopsis subiculosa	jettekjuke	Kjuke	CR	D1	1	5	10,0	50	Gran
Inonotus cuticularis	ankerjuke	Kjuke	VU	D1	8	6	8,0	400	Edelløv
Inonotus dryadeus	tårekjuke	Kjuke	CR	C2a(i)	2	5	3,0	30	Edelløv
Inonotus hispidus	pelsjuke	Kjuke	EN	B2a(i)(iii,iv,v);C2a(i)	25	4	6,0	600	Edelløv
Intextomyces contiguus	seljeskin	Barksopp	NT ^o	C2a(i)	14	25	10,0	3500	Løvtrær
Irpicodon pendulus	furupiggmusling	Kjuke	NT	C2a(i)	45	40	10,0	18000	Furu
Ischnoderma resinosum	edeltjærejuke	Kjuke	EN	C2a(i)	10	8	10,0	800	Edelløv
Junghuhnia collabens	sjokoladejuke	Kjuke	EN	C1+2a(i)	80	4	7,0	2240	Gran
Junghuhnia lacera	frynsepraktjuke	Kjuke	NT	D1	7	25	10,0	1750	Løvtrær
Junghuhnia luteoalba	okerporejuke	Kjuke	NT	C2a(i)	55	20	10,0	11000	Furu
Junghuhnia pseudozilingiana	klengejuke	Kjuke	VU	D1	3	25	10,0	750	Løvtrær
Kavinia albovidis	grønnlig narrepiggsopp	Barksopp	NT	C2a(i)	35	15	20,0	10500	Bartrær
Kavinia himantia	narrepiggsopp	Barksopp	NT	C2a(i)	135	12	10,0	16000	Edelløv
Laurilia sulcata	taigaskinn	Barksopp	VU	D1	35	3	8,0	800	Gran
Leifia flabelliradiata	Leifs barksopp	Barksopp	NT	C2a(i)	21	50	4,8	5000	Edelløv
Lentaria epichnoa	hvit vedkorallsopp	Fingersopp	NT	C2a(i)	57	20	10,0	11000	Løvtrær
Lentinellus vulpinus	rynkesagsopp	Skivesopp	NT	D1	27	15	4,5	1800	Løvtrær
Leptosporomyces mundus		Barksopp	EN	C2a(i)	4	20	10,0	800	Furu
Leucogyrophana sororia	ullnetsopp	Barksopp	NT	C2a(i)	35	40	10,0	14000	Bartrær
Lindtneria chordulata	strengporeskin	Barksopp	DD		2				Løvtrær
Lindtneria trachyspora	gullporeskin	Barksopp	EN	C2a(i)	5	15	20,0	1500	Edelløv
Meripilus giganteus	storkjuke	Kjuke	NT	D1	25	15	4,0	1500	Edelløv
Metulodontia nivea	rugleskin	Barksopp	NT	C2a(i)	30	40	10,0	12000	Gran
Mucronella bresadolae	stor hengepigg	Barksopp	DD		18				Furu
Multiclavula mucida	vedalgekølle	Fingersopp	NT	C2a(i)	40	20	14,0	11200	Løvtrær
Mycena adscendens	pudderhette	Hattsopp	DD		4				Løvtrær
Mycena alba	krembarkhette	Hattsopp	NT	C2a(i)	22	50	10,0	11000	Edelløv
Mycena arcangeliana	jodoformhette	Hattsopp	NT	C2a(i)	21	50	10,0	10500	Løvtrær
Mycena erubescens	gallehette	Hattsopp	NT	C2a(i)	35	30	10,0	10500	Edelløv
Mycena hiemalis	blek barkhette	Hattsopp	NT	C2a(i)	17	100	10,0	17000	Edelløv
Mycena olida	gipshette	Hattsopp	NT	C2a(i)	11	100	10,0	11000	Løvtrær
Mycena picta	sylanderhette	Hattsopp	NT	C2a(i)	8	100	20,0	16000	Løvtrær
Mycena supina	brun barkhette	Hattsopp	DD		2				Edelløv
Mycena tintinnabulum		Hattsopp	NT ^o	D1	4	20	10,0	800	Edelløv
Mycoacia aurea	gullvokspigg	Barksopp	VU	C2a(i)	20	20	10,0	4000	Løvtrær
Mycoacia fuscoatra	mørk vokspigg	Barksopp	NT	C2a(i)	40	25	10,0	10000	Løvtrær
Mycoacia uda	lundvokspigg	Barksopp	VU	C2a(i)	16	20	10,0	3200	Løvtrær

VitenskapligNavn	PopularNavn	GRUPPE	Kategori 2010	Kriterier 2010	Kjente funn	Mørke- tall	Individer pr lokalitet	Totalt antall individer	Treslag
Mycocaciella bispora	tvillingvokspigg	Barksopp	VU	D1	1	40	10,0	400	Løvtrær
Nemania confluens		Ascomycet	NT	D1	4	40	10,0	1600	Edelløv
Odontium romellii	taigapiggskinn	Barksopp	NT	A2c+3c+4c;C2a(i)	100	20	10,0	20000	Furu
Odontium subhelveticum	reliktpiggskinn	Barksopp	VU	D1	1	50	10,0	500	Edelløv
Onnia leporina	harekjuke	Kjuke	NT	A2c;C2a(i)	125	15	10,0	18750	Gran
Onnia tomentosa	filtkjuke	Kjuke	VU	C2a(i)	30	15	10,0	4500	Gran
Onnia triquetra	furufiltkjuke	Kjuke	CR	C2a(i)	4	10	6,0	240	Furu
Orbilium comma		Ascomycet	NT	D1	2	80	10,0	1600	Edelløv
Oxyporus obducens	skorpelønnekjuke	Kjuke	VU	D1	4	20	10,0	800	Edelløv
Pachykytospora tuberculosa	eikegreinkjuke	Kjuke	NT	C2a(i)	105	10	10,0	10500	Edelløv
Panellus violaceofulvus		Skivesopp	DD		2				Løvtrær
Paulliacortium allantoporum		Barksopp	NT	C2a(i)	13	80	10,0	10500	Gran
Paulliacortium ansatum		Barksopp	NT	C2a(i)	14	80	10,0	12000	Gran
Paulliacortium delicatissimum		Barksopp	NT	C2a(i)	15	80	10,0	12000	Bartrær
Peniophora septentrionalis	nordlig barksopp	Barksopp	VU	D1	2	40	10,0	800	Gran
Peniophorella echinocystis		Barksopp	DD		1				Edelløv
Peniophorella guttulifera		Barksopp	NT	C2a(i)	20	50	10,0	10000	Edelløv
Perenniporia medulla-panis	eikedynekjuke	Kjuke	VU	C2a(i)	50	10	6,0	3000	Edelløv
Perenniporia narymica	skorpedynekjuke	Kjuke	VU	D1	6	15	10,0	900	Løvtrær
Perenniporia subacida	dynekjuke	Kjuke	EN	C2a(i)	35	6	6,2	1300	Gran
Perenniporia tenuis	eggegul kjuke	Kjuke	VU	C2a(i)	50	10	10,0	5000	Løvtrær
Phanerochaete deflectens		Barksopp	DD		4				Edelløv
Phellinus nigrolimitatus	svartsoneskjuke	Kjuke	NT	A2c+3c+4c	1100	8	20,0	176000	Gran
Phellodon secretus	huldresølpigg	Piggssopp	EN	C2a(i)	6	20	20,0	2400	Furu
Phlebia bresadolae	ospevoksskinn	Barksopp	EN	C2a(i)	7	25	10,0	1750	Løvtrær
Phlebia centrifuga	rynkeskinn	Barksopp	NT	A2c	500	10	16,0	80000	Gran
Phlebia coccineofulva	fagervoksskinn	Barksopp	EN	D1	1	20	10,0	200	Edelløv
Phlebia diffissa	sprekkvoksskinn	Barksopp	VU	D1	1	40	10,0	400	Bartrær
Phlebia femsjoensis	purpurvoksskinn	Barksopp	NT	D1	6	20	10,0	1200	Furu
Phlebia firma	vannvoksskinn	Barksopp	NT	C2a(i)	20	50	10,0	10000	Furu
Phlebia georgica	barlindvoksskinn	Barksopp	DD		11				Bartrær
Phlebia lindtneri	strandvoksskinn	Barksopp	VU	D1	2	20	10,0	400	Bartrær
Phlebia serialis	tyrivoksskinn	Barksopp	VU	A2c+3c+4c;C1+2a(i)	16	30	10,0	4800	Furu
Phlebia subulata	huldrevoksskinn	Barksopp	VU	C2a(i)	18	30	10,0	5400	Gran
Phlebia unica	dunvoksskinn	Barksopp	NT	D1	7	25	10,0	1750	Gran
Phlebiella christiansenii		Barksopp	DD						Bartrær
Phlebiella insperata		Barksopp	DD		2				Løvtrær
Phlebiella subflavidogrisea	grantrådsinn	Barksopp	NT	C2a(i)	24	40	10,0	12000	Gran
Pholiota elegans		Skivesopp	DD		5				Løvtrær
Pholiota subochracea		Skivesopp	DD		1				Bartrær
Physodonta lundellii	luggskinn	Barksopp	VU	A2c+3c+4c;C1+2a(i)	33	20	10,0	6600	Furu
Piptoporus quercinus	eikeknivkjuke	Kjuke	EN	C2a(i)	17	5	4,0	340	Edelløv
Platygløea disciformis		Barksopp	NT	D1	2	50	10,0	1000	Edelløv
Pleurotus cornucopiae	traktøsterssopp	Skivesopp	VU	D1	5	10	10,0	500	Edelløv
Pluteus aurantiorugosus	skarlagenskjermssopp	Skivesopp	EN	D1	2	10	10,0	200	Edelløv
Pluteus chrysophaeus	gyllenbrun skjermssopp	Skivesopp	VU	D1	2	40	10,0	800	Løvtrær
Pluteus cinereofuscus		Skivesopp	DD		2				Edelløv
Pluteus phlebophorus	åreskjermssopp	Skivesopp	DD		5				Edelløv
Podostroma alutaceum		Ascomycet	NT	C2a(i)	25	30	20,0	15000	Bartrær
Polyporus badius	kastanjestilkjuke	Kjuke	VU	C2a(i)	15	10	20,0	3000	Edelløv
Polyporus tuberaster	knollstilkjuke	Kjuke	NT	D1	20	10	10,0	2000	Edelløv
Polyporus umbellatus	skjermkjuke	Kjuke	VU	D1	20	12	4,0	960	Edelløv
Porostereum spadiceum	fjordbarksopp	Barksopp	VU	D1	4	20	10,0	800	Løvtrær
Postia balsamea	rosettjuke	Kjuke	VU	D1	8	15	10,0	900	Gran
Postia ceriflua	hengekjuke	Kjuke	EN	C2a(i)	12	20	10,0	2400	Bartrær
Postia floriformis	blomsterkjuke	Kjuke	NT	D1	15	12	10,0	1800	Bartrær
Postia guttulata	dråpekjuke	Kjuke	VU	C2a(i)	20	15	10,0	3000	Gran
Postia hibernica	kremkjuke	Kjuke	DD		15				Gran
Postia lateritia	laterittjuke	Kjuke	VU	A2c+3c+4c;C1+2a(i)	50	10	10,0	5000	Furu
Postia perdelicata	taigakantjuke	Kjuke	VU	C1+2a(i)	7	40	10,0	2800	Furu

VitenskapligNavn	PopularNavn	GRUPPE	Kategori 2010	Kriterier 2010	Kjente funn	Mørke- tall	Individer pr lokalitet	Totalt antall individer	Treslag
Postia rancida	gallekjuke	Kjuke	VU	D1	2	25	10,0	500	Bartrær
Proliferodiscus tricolor		Ascomycet	VU	C2a(i)	26	30	10,0	7800	Edelløv
Protodontia piceicola	barpiggbevre	Barksopp	VU	C2a(i)	15	50	10,0	7500	Gran
Protomerulius caryae	narrekjuke	Gelesopp	EN	C2a(i)	4	15	10,0	600	Løvtrær
Pseudographis pinicola	Gammelgranskål	Ascomycet	NT	A2c	350	20	20,0	140000	Gran
Pseudomerulius aureus	flammenettskinn	Barksopp	NT	D1	20	20	4,0	1600	Furu
Pulcherricium caeruleum	indigobarksopp	Barksopp	NT	D1	20	10	10,0	2000	Edelløv
Pycnoporellus alboluteus	storporet flammekjuke	Kjuke	CR	C2a(i)	2	4	12,5	100	Gran
Pycnoporellus fulgens	flammekjuke	Kjuke	EN	D1	1	20	10,0	200	Gran
Radulodon erikssonii	ospepig	Barksopp	VU	C2a(i)	38	15	10,0	5700	Løvtrær
Repetobasidium conicum		Barksopp	DD		5				Gran
Repetobasidium macrosporum		Barksopp	DD		2				Bartrær
Repetobasidium mirificum		Barksopp	DD		9				Bartrær
Repetobasidium vestitum		Barksopp	DD		1				Gran
Repetobasidium vile		Barksopp	DD		7				Bartrær
Resupinatus poriaeformis	myldrepipe	Barksopp	DD		30				Løvtrær
Rhodonía placenta	pastellkjuke	Kjuke	EN	C2a(i)	12	10	10,0	1200	Bartrær
Rhodotus palmatus	ferskenpote	Skivesopp	EN	C2a(i)	7	10	10,0	700	Edelløv
Rigidoporus crocatus	keiserkjuke	Kjuke	CR	C2a(i)	1	15	10,0	150	Bartrær
Rigidoporus undatus	bruskkjuke	Kjuke	VU	D1	2	30	10,0	600	Bartrær
Scytinostroma galactinum	lundflakskinn	Barksopp	VU	D1	2	40	10,0	800	Løvtrær
Scytinostroma praestans	trevleflakskinn	Barksopp	NT	C2a(i)	15	80	10,0	12000	Bartrær
Sistotrema alboluteum	gullstrøkjuke	Kjuke	NT	C2a(i)	20	30	20,0	12000	Bartrær
Sistotrema citrifforme	"tallojleskinn"	Barksopp	VU	C2a(i)	3	100	10,0	3000	Furu
Sistotrema pistilliferum		Barksopp	DD						Bartrær
Sistotrema radulooides	tannkroneskinn	Barksopp	NT	C2a(i)	30	30	14,0	12600	Løvtrær
Skeletocutis albocremaea	hinneusekjuke	Kjuke	DD		8				Bartrær
Skeletocutis alutacea	trådlusekjuke	Kjuke	NT	D1	6	20	10,0	1200	Furu
Skeletocutis borealis	russelusekjuke	Kjuke	VU	D1	1	50	10,0	500	Løvtrær
Skeletocutis brevispora	snyttelusekjuke	Kjuke	VU	A2c;C2a(i)	100	10	8,0	8000	Gran
Skeletocutis chrysellia	chrysolomakjuke	Kjuke	VU	C2a(i)	50	8	10,0	4000	Gran
Skeletocutis jelicii	prikkporekjuke	Kjuke	CR	C2a(i)	1	25	10,0	250	Bartrær
Skeletocutis lenis	tyrikjuke	Kjuke	NT	A2c+3c+4c	230	15	10,0	35000	Furu
Skeletocutis lilacina	ametystkjuke	Kjuke	CR	C2a(i)	2	12	10,0	240	Gran
Skeletocutis ochroalba	hettekjuke	Kjuke	DD		3				Gran
Skeletocutis odora	sibirkjuke	Kjuke	VU	C2a(i)	55	7	10,1	3850	Gran
Skeletocutis stellae	taigakjuke	Kjuke	VU	C2a(i)	65	6	10,0	3900	Bartrær
Skeletocutis subincarnata	svellelusekjuke	Kjuke	DD						Bartrær
Spongipellis fissilis	fettkjuke	Kjuke	EN	D1	3	10	8,0	240	Edelløv
Spongipellis spumea	skumkjuke	Kjuke	EN	C2a(i)	25	10	4,5	1125	Edelløv
Spongiporus undosus	bølgekjuke	Kjuke	VU	C1+2a(i)	70	10	10,0	7000	Gran
Squamanita fimbriata	vedknollsiresopp	Skivesopp	CR	D1	1	3	10,0	30	Gran
Steccherinum aridum	sumppiggflak	Barksopp	DD		1				Løvtrær
Steccherinum litschaueri	tussepigglak	Barksopp	VU	C2a(i)	13	30	10,0	3900	Løvtrær
Steccherinum oreophilum	ørepiggflak	Barksopp	NT	D1	5	25	10,0	1500	Løvtrær
Steccherinum subcrinale	glisnepiggflak	Barksopp	DD		3				Løvtrær
Stereopsis vitellina	"spadskinn" (sv)	Barksopp	VU	C2a(i)	5	60	10,0	3000	Furu
Subulicium rillum		Barksopp	DD		3				Løvtrær
Suilosporium cystidiatum		Barksopp	DD		1				Bartrær
Tectella patellaris	velumlærhatt	Hattsopp	NT	D1	6	20	10,0	1200	Løvtrær
Thujacorticium zurhausenii	trollskinn	Barksopp	EN	C2a(i)	9	20	10,0	1800	Bartrær
Tomentella calcicola	broddfløyelshinne	Barksopp	VU	D1	2	40	10,0	800	Edelløv
Tomentella crinalis	piggfløyelshinne	Barksopp	DD		13				Løvtrær
Trametes suaveolens	sumpaniskjuke	Kjuke	EN	C2a(i)	23	8	6,0	1080	Løvtrær
Trechispora candidissima	snømykkjuke	Kjuke	DD						Bartrær
Trechispora fastidiosa		Barksopp	DD		1				Edelløv
Trechispora kavinioides		Barksopp	DD		23				Bartrær
Trichaptum laricinum	lamellfiolkjuke	Kjuke	NT	C2a(i)	115	12	8,0	11000	Gran
Tubulicrinis chaetophorus	"jettenålskinn" (sv)	Barksopp	VU	C2a(i)	21	40	10,0	8000	Gran
Tubulicrinis cinctus		Barksopp	DD		2				Gran

VitenskapligNavn	PopularNavn	GRUPPE	Kategori 2010	Kriterier 2010	Kjente funn	Mørke- tall	Individer pr lokalitet	Totalt antall individer	Treslag
Tubulicrinis confusus		Barksopp	DD		8				Bartrær
Tubulicrinis effugiens		Barksopp	NT	C2a(i)	26	50	10,0	13000	Furu
Tubulicrinis evenii	evennålehinne	Barksopp	VU	C1+2a(i)	3	100	10,0	3000	Furu
Tubulicrinis hirtellus	kelonålehinne	Barksopp	NT	A2c+3c+4c	75	40	10,0	30000	Bartrær
Tubulicrinis inornatus		Barksopp	NT	C2a(i)	25	50	10,0	11500	Bartrær
Tubulicrinis regificus		Barksopp	DD		9				Bartrær
Tyromyces kmetii	ferskenkjuke	Kjuke	NT	D1	11	15	10,0	1650	Løvtrær
Tyromyces vivii	båndkjuke	Kjuke	VU	D1	2	25	10,0	500	Løvtrær
Tyromyces wynnei	flokekjuke	Kjuke	EN	C2a(i)	1	30	10,0	300	Edelløv
Uncobasidium luteolum	"krokskinn" (sv)	Barksopp	VU	D1	3	30	10,0	900	Løvtrær
Vararia ochroleuca		Barksopp	DD		1				Edelløv
Volvariella bombycina	stor sliresopp	Skivesopp	NT	D1	11	10	10,0	1100	Løvtrær
Volvariella caesiointincta	olivenblå sliresopp	Skivesopp	EN	D1	1	10	10,0	100	Edelløv
Xenasma pruinatum		Barksopp	NT	D1	10	20	10,0	2000	Edelløv
Xenasma pulverulentum		Barksopp	NT	D1	2	50	10,0	1000	Edelløv
Xenasma rimicolum		Barksopp	DD		3				Løvtrær
Xylobolus frustulatus	ruteskorpe	Barksopp	NT	A2c+3c+4c;C2a(i)	260	5	10,0	13000	Edelløv