

Oppdragsrapport fra Skog og landskap 13/2008



skog+
landskap

SKOGLEVENDE RØDLISTEARTER OG DERES TILKNYTNING TIL LIVSMILJØ

Rødliste 2006 og sammenligninger med rødliste
1998

Hans H. Blom



Oppdragsrapport fra Skog og landskap 13/2008

SKOGLEVENDE RØDLISTEARTER OG DERES TILKNYTNING TIL LIVSMILJØ

Rødliste 2006 og sammenligninger med rødliste 1998

Hans H. Blom

ISBN 978-82-311-0057-7

Omslagsfoto: Fuktig kystfuruskog med rikt lauvtreinnslag. Bjørnen i Os. Foto: Hans H. Blom

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

FORORD

En rødliste er en sammenstilling av vurderinger over plante- og dyrearter sin risiko for å dø ut fra det området som listen omfatter. De første listene som ble laget var gjerne basert på hvilke inntrykk man hadde av artenes utbredelse og bestandsutvikling. Utvalget av arter som ble vurdert var fra kjente grupper som fugl, pattedyr og karplanter. De nyere listene omfatter flere artsgrupper, og de forsøker også, så langt det lar seg gjøre, å basere seg på mer kvantitative data. Måsetningen er at rødlista skal kunne brukes mer aktivt i arealforvaltningen.

Da den siste rødlista kom i 2006 hadde det gått åtte år siden forrige liste i 1998. I mellomtiden hadde Landbruks- og matdepartementet iverksatt en omfattende miljøkartlegging (MiS) bl.a. basert på informasjon om viktige livsmiljøer for rødlistearter. Arbeidet med frivillig vern har også skutt fart i denne perioden. På denne bakgrunn fant Norges Skogeierforbund, som er en viktig aktør i norsk arealforvaltning, det naturlig å spørre om den nye lista inneholder opplysninger som innebærer at det bør gjøres endringer eller justeringer i skogbrukets miljøforvaltning. Norsk institutt for skog og landskap fikk i oppdrag å sammenligne 2008 og 1998 listene, og komme med eventuelle tilrådninger.

Prosjektet har vært finansiert av Skogtiltaksfondet, med Svein M. Søgner som koordinator fra Norges Skogeierforbund. En rådgivende gruppe fra Artsdatabanken (John Atle Kålås) og Landbruks- og matdepartementet (Beate Løken) har fulgt arbeidet og kommet med nyttige innspill underveis. Miljøverndepartementet takket nei til å delta i gruppen. Einar Timdal og Åslaug Viken har bidratt med bilder, og Frode Ødegaard med informasjon. Ivar Gjerde og Jørund Rolstad har gått igjennom det faglige, og Wibecke Nordstrøm har lest korrektur og redigert rapporten.

Ås, 20. juli 2008

Jørund Rolstad
(prosjektleder)

SAMMENDRAG

Målsetningen med prosjektet har vært (1) å undersøke om det er viktige forandringer fra forrige rødliste i betydningen av livsmiljøer som inngår i skogbrukets miljøregistreringer, og (2) å peke på eventuelle nye livsmiljøer som bør registreres. Arbeidet har tatt utgangspunkt i artsinformasjonsarkene i Artsdatabankens rødlistebase, som omfatter alle opplysninger om habitat- og substrat-tilknytning for de enkelte rødlistearter gitt av artsekspertene under rødlistearbeidet i 2006. Data for i alt 1767 skoglevende arter på rødliste 2006 er sammenlignet med data for et utvalg av 1421 arter på rødliste 1998, der de viktigste organismegruppene med små arealkrav inngår. Fordelinger av arter på rødliste 2006 er vist for to utvalg; ett som omfatter alle artene og ett som omfatter truede rødlistearter kategorisert etter A-, B-, og C-kriteriet. Artsinformasjonen gitt av ekspertene er benyttet i fordelingene uten korreksjoner eller tilføyelser der det mangler data. Artenes tilhørighet til definerte livsmiljøer i MiS er imidlertid forfatterens tolkninger, og forsøkt gjort på samme måte som i kategoriseringen av artene på 1998-rødlisten med hensyn til livsmiljøer.

Resultatene viser en betydelig økning av barskogsarter på rødliste 2006. Dette skyldes i stor grad en økning i arter knyttet til stående barved. Det er kun mindre forandringer i den relative betydningen av andre livsmiljøelementer mellom rødliste 1998 og 2006. Samlet utgjør definerte MiS-livsmiljøer habitat for minimum 76,5% av skoglevende arter på rødlisten av 2006. Sandfurskog og fuktig kystfurskog utgjør to nye potensielle kartleggingsenheter med konsentrasjon av rødlistearter hovedsakelig knyttet til henholdsvis skogbunn og levende trær. Sandfurskog tilrås kartlagt gjennom MiS, mens det foreslås utført en feltundersøkelse for å øke kunnskapen om kystfurskog og teste ut de beste indikatorene på forekomst av rødlistearter i denne skogtypen. Hagemarksskog og kantsoner mellom skog og åpen kulturmark eller strandsoner er rike på rødlistearter blant arealtypene som inngår i Levende Skog-standarder eller andre generelle miljøtiltak i skogbruket. Urterike krattsamfunn som rose- og slåpetornkratt i sommervarme strøk i MiS-region 2a er livsmiljøer for mange sjeldne sydlige rødlistearter. Disse kan defineres som egen kantsonetype for å øke fokus på disse arealtypene ved avvirkning. 95,9 prosent av rødlisteartene som er avkrysset for parameteren "Skogtilstand" er bare angitt i "naturpreget/plukkhogd" skog. Åpen skog er viktig for et stort antall rødlistearter, særlig insekter, og for disse artene vil fortetting kunne utgjøre en trussel mot populasjonene.

Artsinformasjonsarkene i Artsdatabankens rødlistebase gir et godt grunnlag for å lage fordelinger over viktige levesteder, MiS-livsmiljøer inkludert, og miljøfaktorer for skoglevende rødlistearter. Antallet rødlistearter som er avkrysset av ekspertene for de ulike miljøparametrene varierer imidlertid sterkt, og en vil få bedre statistikker dess flere arter som er avkrysset for hver parameter. For å oppnå dette foreslås at en definerer grenseverdiene for alle trinnene i inndelingen av miljøgradientene det skal avkrysses for, og at en inkluderer en boks med "for svak kunnskap" og "indifferent" for samtlige miljøparametre.

Nøkkelord:

biologisk mangfold, MiS, rødlistearter, kystfurskog, sandfurskog

INNHOOLD

1.	INNLEDNING.....	1
2.	MATERIALE OG METODER	2
2.1.	Datasett og utvalg	2
2.2.	Tolkninger.....	2
2.3.	Sammenligninger med rødliste 1998 (DN 1999)	3
3.	RESULTATER OG DISKUSJON.....	3
3.1.	Endringer i fordeling av rødlistearter på arealtyper 1998-2006.....	3
3.2.	Nye livsmiljøer	6
3.3.	Andre arealtyper i skogbrukets miljøforvaltning	11
3.4.	Erfaringer med artsinformasjonsarkene i rødlistebasen	13
4.	KONKLUSJONER	13
	LITTERATUR.....	14
	VEDLEGG.....	17

1. INNLEDNING

Rødliste 2006 var en milepæl i arbeidet med rødlistene i Norge. For første gang ble alle artene vurdert etter samme sett av kriterier utarbeidet av Den internasjonale Naturvernunionen IUCN. Arbeidet ble ledet av Artsdatabanken og tett organisert gjennom ekspertkomiteer for de ulike organismegruppene. For første gang ble det også stilt krav om dokumentasjon til rødlistevurderingen av artene. Både selve rødlistevurderingen og informasjon om artenes økologi, utbredelse, populasjonsstørrelse og trusselfaktorer ble utført av artseksperter på web-baserte dataark som danner grunnlaget for rødlistebasen i Artsdatabanken.

En rekke organismegrupper ble vurdert for rødlisten for første gang i 2006. I alt ca 18.500 arter (ca 46% av kjente flercellede arter i Norge) ble vurdert, mot ca 15.000 arter i 1998. For mange grupper som også ble vurdert for 1998-listen er utskiftningen av arter betydelig: 231 av i alt 744 rødlistede sopparter er nye på rødlisten for 2006, derav 70 arter nyoppdaget i Norge, mens 250 arter er gått ut av listen (Brandrud med flere 2006) - en utskiftning av ca 1/3 av artene. For biller er 135 arter gått ut av listen siden 1998, mens 154 av i alt 801 billearter er nye, derav 34 nyoppdagete arter (Ødegaard med flere 2006). Selv om rødliste 2006 bare har en moderat økning av arter totalt (3799 arter mot 3062 arter på 1998-listen) er det altså betydelig større forskjeller i *artsinnholdet* på de to listene. Dette resultatet gjør det aktuelt å spørre om rødliste 2006 også medfører større forandringer i fordelingen av rødlistearter på areal typer relevante for kartlegging og tiltak som del av skogbrukets miljøansvar. Prosjektet har definert to hovedspørsmål:

- Viser rødliste 2006 viktige forandringer i fordelingen av rødlistearter knyttet til eksisterende MiS-livsmiljøer, som eventuelt gir grunnlag for omprioriteringer?
- Gir rødliste 2006 grunnlag for å prioritere eventuelt nye livsmiljøer eller areal typer i skogbrukets miljøtiltak?

Informasjonen om de enkelte rødlistearter i rødlistebasen er ikke harde fakta. Særlig lider rødlistearbeidet under mangelen på god informasjon om artenes populasjonsutvikling. Kunnskapen om rødlistearternes levesteder er imidlertid adskillig bedre, selv om den for mange sjeldne arter bygger på et fåtall observasjoner (se Blom med flere 2004). Selv om data om enkeltarter kan være uriktige, vil analyser av akkumulerte data for mange arter kunne gi et godt bilde av viktige habitater, substrater og areal typer for rødlistearter samlet sett (se Blom med flere 2002). Prosjektets intensjon er å gi en kortfattet fremstilling av de skoglevende rødlistearternes fordeling på levesteder, med fokus på prosjektets to hovedspørsmål.

Rødlisten i Norge er tenkt revidert hvert femte år. Rødliste 2006 representerer første generasjon hvor arbeidet har hatt en fast organisering og er utført etter felles IUCN-kriterier. Artsdatabanken påpeker at en må forvente at gjeldende rødliste, som den første i en slik serie, har en del "barne-sykdommer" som et resultat av at mye har vært nytt for artseksperter som har utført arbeidet, blant annet vurderinger av utdøelsesrisiko, som er helt sentralt i IUCN-kriteriene, og kravet til dokumentasjon av vurderingene som er foretatt. I denne dokumentasjonen bør inngå referanser til aktuell arealstatistikk om utvikling av viktige levesteder for artene. Det generelle bildet etter å ha gått igjennom skogsartene på rødlisten, er at dokumentasjonen i de fleste tilfeller best kan karakteriseres som en *argumentasjon* for vurderingene. Argumentene er etterrettelige og kan kritiseres, men referanser til aktuelle data om populasjonsutvikling eller arealstatistikk mangler i de fleste tilfeller. På bakgrunn av dette bør en vente til etter at rødliste 2010 er publisert med en mer inngående analyse av om rødlisten faktisk gir et riktig bilde av artene som løper en risiko for å dø ut i Norge.

2. MATERIALE OG METODER

2.1. Datasett og utvalg

Utgangspunktet for arbeidet i prosjektet er en datafil i form av Excel-ark laget av Artsdatabanken. Filen inneholder alle (kontrollerte) opplysninger gitt av artsekspertene for de ulike organisme-gruppene under arbeidet med rødliste 2006 på rødlisteprojektets internettsider (Artsdatabanken rødlistebase). Filen omhandler alle norske rødlistearter (3799) samt arter berørt av internasjonale konvensjoner Norge er forpliktet av, i alt 3871 arter. Artenes hovednaturtype er angitt som en eller flere av i alt syv kategorier: Skog, jordbrukslandskap, fjell/tundra, våtmarker, limnisk miljø, kyst/havstrand og marint miljø. I prinsippet, som for alle variable parametre i rødlistebasen, bør en avkryssing for hovedhabitat gjelde minst 20 prosent av artenes populasjoner. Alle rødlistearter med skog angitt som hovednaturtype ble valgt ut. Denne filen omfatter i alt 1816 arter hvorav skog er eneste angitte naturtype for 1267 arter.

Prosjektets viktigste målsetning er å vise fordelinger av rødlistearter knyttet til arealtyper som registreres gjennom skogbrukets miljøregistreringer (MiS). MiS registrerer primært levesteder for arter med små arealkrav, og et utvalg av organismegrupper med arter med slike arealkrav ble derfor gjort. Dette datamaterialet omfatter gruppene insekter (biller, blomsterfluer, mudderfluer, nebbmunner, sommerfugler, tovinger, veps og rettinger), edderkopper, karplanter, mangeløvtinger, meitemark og landsnegl, moser, og lav og sopp. Dette utgjør basisutvalget av arter som er brukt for å vise fordelinger i prosjektet. Denne grunnfilen omfatter i alt 1767 rødlistearter, derav 1254 arter som har angitt skog som eneste hovednaturtype.

I mange av fordelingene som er vist er rødlisteartene delt i to grupper: 1) alle artene i utvalget og 2) rødlistearter i kategoriene CR, EN og VU. Disse kategoriene omfatter artene som har størst risiko for å dø ut, og er ofte som gruppe kalt *trueete arter*. Intensjonen med dette er selvsagt å peke på eventuelle livsmiljøer hvor disse artene er særlig viktige (relativt viktigere enn utvalget av alle rødlistearter), og som eventuelt kan prioriteres, for eksempel i utvalgsprosessen av registrerte MiS-figurer.

I utvalget av trueete arter er arter kategorisert etter D-kriteriet (se Kålås med flere 2006) utelatt (178 arter). D-kriteriet omfatter arter med svært små populasjoner; altså de sjeldneste artene våre som vi ofte har svært lite kunnskap om. I motsetning til arter kategorisert etter A-, B- og C-kriteriet, kategoriseres arter etter D-kriteriet uavhengig av populasjonsutvikling; selv trusselfaktorer for artene trenger ikke å være kjent. Dette begrunnes med at arter med så små populasjoner løper en risiko for å dø ut ved et hvert tilfeldig inngrep som reduserer populasjonen. Arter som reelt er svært sjeldne, og hvor artenes habitat-tilknytning er dårlig kjent, er vanskelige å forvalte gjennom bevaring av livsmiljøer. For å kunne sikre at slike arter ikke går tilbake må en ideelt sett forvalte de lokaliteter hvor artene til enhver tid befinner seg. MiS-registreringsmetodikken er ikke laget for å kunne fange opp alle populasjonene av slike arter. Dette er, sammen med det svake kunnskapsgrunnlaget, grunnen til at de her er utelatt i utvalget av trueete rødlistearter.

Det har innenfor prosjektrammen ikke vært mulig å inkludere fordelinger av artene på geografiske regioner. Den nye kartapplikasjonen *Artskart* på Artsdatabankens hjemmeside gir nå muligheten for å få ut utbredelseskart over mange, men langt fra alle rødlistearter.

2.2. Tolkninger

Artsinformasjonen på rødlisteprojektets internettsider er organisert med åtte datasider om habitater og fire om substrater, og bygger på den hierarkiske klassifikasjonen av substrater, habitater og påvirkningsfaktorer hos Ødegaard med flere (2005). Skog er organisert på 2 habitat-sider med henholdsvis bar- og lauvskogsparemetre. Artsinformasjonsarkene bygger på kunnskapen om at alle arter er fordelt langs en rekke økologiske gradienter, økokliner. De ulike

parametrene (som for eksempel pH, substratfuktighet, diameterklasser for trær) utgjør slike gradienter som er spaltet opp i definerte gradientintervaller som utgjør avkrysningsboksene artseksperterne må ta stilling til. Diameterklasser for trær er f. eks. tredelt: liten (< 20 cm DBH), mellomstor (20-40 cm) og stor (> 40 cm). Noen av parameterintervallene har klart definerte grenseverdier som i eksempelet ovenfor, mens andre ikke har det. Ett godt eksempel på dette er "Grad av åpenhet i skog" som har fire klasser: åpen mark, åpen skog, mindre tett skog og tett skog. Her vil den enkelte artseksperter tolkninger kunne variere betydelig.

Det er store forskjeller i hvor mange arter som er avkryset for de ulike parametrene. Selvsagt er ikke alle parametre aktuelle for alle arter, men selv om en tar høyde for dette er det flere parametre som helt åpenbart er viktige for en rekke arter som det ikke er avkryset for. Dette gir en dårligere statistikk. Den viktigste årsaken til dette er kanskje mangel på kunnskap, men tidspresset ekspertene arbeidet under medvirket sikkert til at arbeidet med artsinformasjonsarkene ble nedprioritert i forhold til selve rødlistevurderingene. For at en skal få en god statistikk er det viktig at det for hver parameter finnes avkrysningsbokser for "for svak kunnskap" (bedre enn "ukjent" som er brukt) og for "indifferent" (som er brukt, men krever svært god kunnskap!). Slike bokser mangler for parametrene på *habitat*arkene brukt under arbeidet med rødliste 2006.

Artseksperternes avkrysninger på habitat- og substratarkene er anvendt i statistikkene som de står, bortsett fra i enkelte tilfeller (< 5) der forfatteren har god kunnskap om arten. Det er altså ikke vurdert om avkrysningene er korrekte eller vurdert og gjort avkrysninger for arter der slike opplysninger mangler for en aktuell parameter for arten. Tolkninger gjort i prosjektet er derfor hovedsakelig knyttet til vurderingen av artenes tilhørighet til MiS-livsmiljøer.

2.3. Sammenligninger med rødliste 1998 (DN 1999)

Sammenligninger mellom rødliste 1998 og rødliste 2006 vanskeliggjøres av at ulike kriterier og rødlistekategorier ble anvendt, og ved klare forskjeller i hvordan rødlistearbeidet ble organisert og utført. Dette gjelder imidlertid først og fremst sammenligninger mellom fordelinger av arter *mht rødlistekategorier*, og slike sammenligninger er ikke gjort her. Hovedrapporten fra MiS-prosjektet viser en rekke fordelinger av rødlistearter med hensyn til artenes levesteder og geografiske fordeling basert på rødliste 1998 (se Blom med flere 2002). Dette arbeidet bygger på en revidert utgave av en database over rødlistearter utarbeidet ved Skogforsk (se Gundersen og Rolstad 1998). Utvalget av arter, som disse fordelingene viser, omfatter alle viktige organismegrupper i skog av arter med små arealkrav på 1998-listen (biller, karplanter, makrolav, moser, sommerfugler, sopp), i alt 1421 rødlistearter. Det er denne databasen som er brukt i prosjektet ved sammenligninger med rødliste 2006. En rekke nye organismegrupper og betydelig større antall arter ble vurdert for rødliste 2006. Derfor søker statistikkene som er vist i prosjektet først og fremst å belyse eventuelle endringer i den relative (prosentuelle) betydningen av for eksempel ulike MiS-livsmiljøelementer.

3. RESULTATER OG DISKUSJON

3.1. Endringer i fordeling av rødlistearter på arealtyper 1998-2006

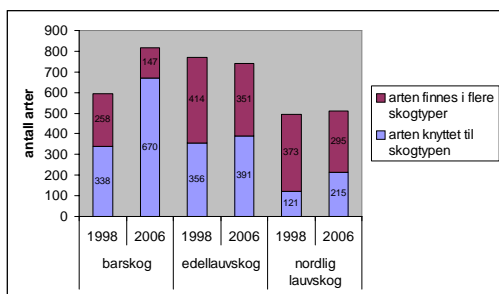
HOVEDSKOGSTYPER

Rødlisten for 2006 viser en klar økning i antall barskogsarter og andel rødlistearter som bare er funnet i barskog (Figur 1) i forhold til 1998-listen. Dette er den mest markante forskjellen på de to utgavene av rødlisten med hensyn til fordelingen av artene på arealtyper. Det er imidlertid vanskelig å tolke grunnen til denne økningen, basert på en fordeling av akkumulerte data som bygger på den enkelte artseksperter vurderinger av enkeltarter. En nærliggende hypotese er at

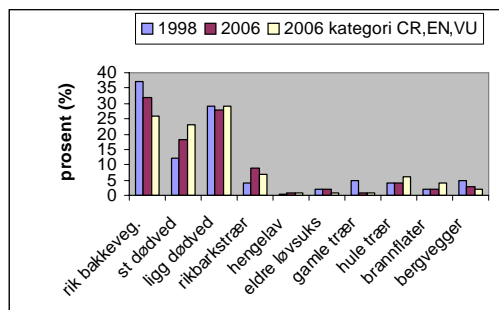
rødlisteprosessen for rødliste 2006 med sitt fokus på artenes utdøingsrisiko og dokumentasjon av vurderingene, har ført til økt innsikt i og bevissthet om norsk skogbruk hos artseksperter. Hogstaktiviteten er og har vært vesentlig høyere i barskog enn i edellauvskog og nordlig lauvskog, og prognosene tilsier at det vil fortsette slik.

For edellauvskog og nordlig lauvskog er det kun mindre forandringer fra 1998- til 2006-rødlisten. Edellauvskog var hovedskogstypen med desidert flest rødlistearter på rødliste 1998, og i hovedrapporten fra MiS-prosjektet ble det påpekt hvor viktig edellauvskog er i forhold til (det begrensede) arealet slik skog utgjør i Norge (se Blom med flere 2002, figur 3). Edellauvskoger er svært artsrike, og ut fra logikken om at sjeldne habitater vil huse sjeldne arter, var dette resultatet ventet, særlig fordi den litt uklart definerte kategorien *sjelden* ble anvendt i rødlistearbeidet. Basert på 2006-rødlisten er edellauvskog fremdeles uforholdsmessig viktig i forhold til arealene slik skog dekker, men utsiktene for den generelle populasjonsutviklingen for edellauvskogsarter er gode, både som resultat av den økonomiske virkeligheten i norsk skogbruk, skogbrukets miljøtiltak, og et forventet varmere klima.

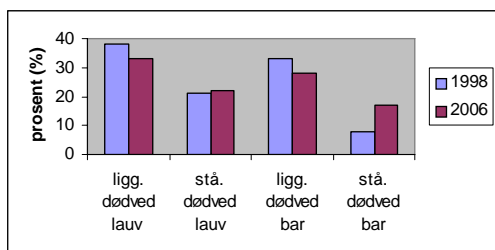
Hvis hypotesen om større bevissthet hos artseksperter om avvirkning i norsk skog er riktig, skulle en kunne forvente en reell nedgang i antallet rødlistearter i edellauvskog. En del edellauvskogsarter på rødliste 1998, for eksempel sopparter i bøkeskog (se Brandrud med flere 2006), ble da også vurdert som livskraftige i 2006, og tatt ut av rødlisten, men dette er oppveid av at en rekke nye arter er kommet til. En hovedårsak til det meget store antallet rødlistearter i edellauvskog er forekomsten av mange sydlige arter som er sjeldne hos oss og rødlistet etter D-kriteriet, uavhengig av negative påvirkningsfaktorer. En forklaring på at antallet rødlistearter i edellauvskog, i motsetning til barskog, er nokså konstant mellom de to utgavene av rødlisten kunne nettopp være at edellauvskog har en betydelig større prosent av arter rødlistet etter D-kriteriet enn barskog, men dette er ikke tilfellet. En generell gjennomgang og diskusjon av de negative påvirkningsfaktorene som virker i edellauvskog og aktuell hogststatistikk for skogtypen anbefales under arbeidet med rødliste 2010.



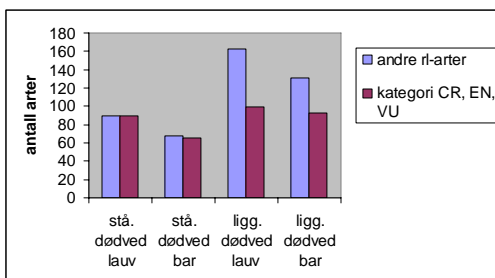
Figur 1. Fordeling av rødlistearter på hovedskogstyper – rødliste 1998 (N=1421 arter, 1860 artsangivelser) sammenlignet med rødliste 2006 (N=1767 arter, 2069 artsangivelser).



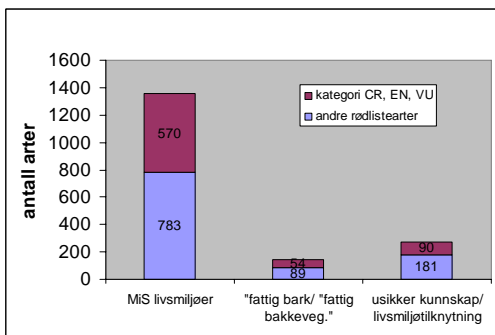
Figur 2. Fordeling av rødlistearter på MiS-livsmiljøer, rødliste1998 og rødliste 2006 (alle arter og arter i kategori CR, EN og VU).



Figur 3. Fordeling av rødlistearter på livsmiljøene for død ved, rødliste 1998 sammenlignet med rødliste 2006.



Figur 4. Fordeling av alle rødlistearter og truede rødlistearter på livsmiljøene for død ved, rødliste 2006 (N=799 artsangivelser).



Figur 5. Fordeling av rødlistearter på MiS-livsmiljøer og andre livsmiljøer, rødliste 2006 (N=1767 arter).

MIS-LIVSMILJØER

Det er kun mindre forandringer i fordelingen av rødlistearter på definerte MiS-livsmiljøer fra rødliste 1998 til rødliste 2006 (Figur 2). *Død ved* og *rik bakkevegetasjon* er de desidert viktigste og utgjør samlet 78% av alle arter som kan føres til definerte MiS-livsmiljøer, både på 1998- og 2006-listen. Blant disse elementene viser *stående død ved* en relativt større andel på rødliste 2006 enn rødliste 1998, mens tendensen er motsatt for *rik bakkevegetasjon*. Disse tendensene forsterkes hvis vi ser på fordelingen av rødlistearter i kategoriene CR, EN og VU. Spalter vi dødvedelementene i de fire livsmiljøene for død ved (Figur 3) ser en at andelen stående dødvedarter (lauv + bar) har økt fra 29% i 1998 til 39% på 2006-listen, og at denne økningen i hovedsak skyldes en kraftig økning i barvedarter. Dette er i tråd med at Brandrud med flere (2006) spesifikt nevner at en rekke sopparter typiske for furugadd er kommet inn på rødlisten fordi en anser habitatet som "mangelvare" og med liten nydannelse. Her er det imidlertid behov for å framskaffe tall som kan dokumentere utviklingen av død ved for ulike treslag. *Stående dødved*-livsmiljøene har en klart høyere andel av arter i de tre høyeste truetetskategoriene sammenlignet med *liggende død ved* (Figur 4), og understreker betydningen av dette elementet på rødlisten for 2006.

For flere av de artsfattigere livsmiljøene er det kun mindre prosentuelle forandringer. Miljøer med et relativt konstant artsinventar, som f. eks. *bergvegger*, viser en mindre nedgang som et rent resultat av at flere arter inngår totalt i statistikken for 2006-rødlisten. De relativt store forskjellene for livsmiljøene *gamle trær* og *rikbarkstrær* er vanskelige å tolke, og kan i hovedsak skyldes metodiske forskjeller i hvordan artene ble klassifisert av oss mht livsmiljøer basert på 1998-listen

og klassifikasjonen av artene på 2006-listen basert på artseksperternes informasjon i rødliste-basen.

For de to viktige, men sjeldne livsmiljøene *hule trær* og *brannflater*, merker en seg at de er prosentuell viktigere for truede rødlistearter enn for totallisten 2006 (Figur 2). Dette er et resultat av at brannflater er blitt sjeldnere i skogslandskapet, og at det til tross for bevaring av hule trær i skogbruket rår usikkerhet om fremtidig rekruttering av nye hule trær av viktige treslag som for eksempel eik.

Samlet utgjør definerte MiS-livsmiljøer habitat for minimum 76,5% av skoglevende arter på rødliste 2006 (Figur 5). De fleste av artene i den relativt store gruppen av arter med usikker livsmiljøtilknytning har mangelfulle eller lite spesifikke opplysninger om habitat- og substratkrav, og typisk inngår her mange arter fra organismegrupper som ble vurdert for rødlisten for første gang i 2006.

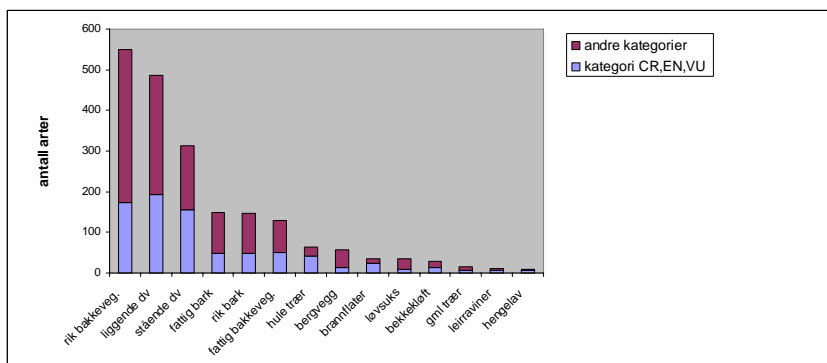
3.2. Nye livsmiljøer

MiS kartlegger et utvalg av arealtyper. I MiS representerer dette utvalget en klar prioritering av arealer som er viktige for rødlistearter, enten fordi arealtypen er blitt sjeldnere som et resultat av skogbruksvirksomhet, eller fordi arealtypen er uvanlig og har særlig høy tetthet av rødlistearter (Gjerde med flere 2007). Det er ikke identifisert noe helt nytt og viktig livsmiljø basert på rødliste 2006 og som ikke var kjent og vurdert i prioriteringen som ble lagt til grunn for utformingen av MiS-håndboka (Baumann med flere 2001a og b). Artene fra ulike organismegrupper fordeler seg langs de samme økologiske gradientene innenfor de ulike habitattypene. Dette er vel kjent og ble også demonstrert for norsk skog gjennom MiS-prosjektets forskningsdel (Sætersdal med flere 2002 og 2004). På denne bakgrunn var det ventet at rødliste 2006 ikke ville avspeile noe helt nytt livsmiljø.

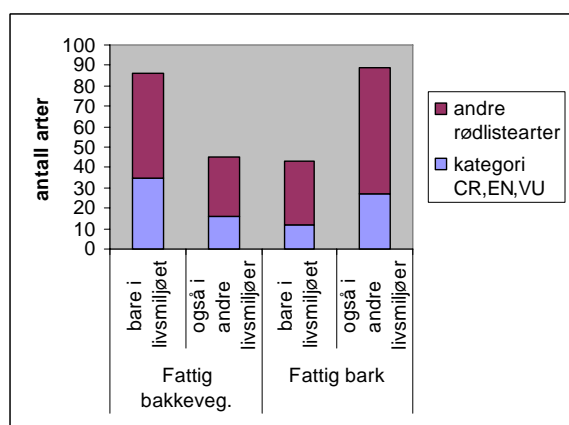
Ett mulig slik nytt miljø kunne være *trekrone* med særlig tanke på insektfauna som lever blant og på greiner i tretoppene. Mange av disse artene vil imidlertid kunne fanges opp av de ulike livsmiljøene som omfatter levende trær hvor særlig gamle trær (Thunes med flere 2003) og hengelavskog (Gjerde og Thunes, unpubl.) er viktig. Kunnskapen om trekronefauna er imidlertid fremdeles svært dårlig og kun et fåtall av de artsrike gruppene knyttet til trekrone ble vurdert for rødliste 2006.

Eventuelt nye kartleggingsenheter må derfor finnes blant arealtyper som er kjent, men som ikke inngår som kartleggingsenheter i MiS i dag. To arealmessig meget viktige slike livsmiljøer kan betegnes som "fattigbark" og "fattig bakkevegetasjon". Disse livsmiljøene er *komplementære* til henholdsvis rikbark og rik bakkevegetasjon i MiS, dvs. de omfatter alt areal av henholdsvis levende trær og bakkevegetasjon som ikke faller inn under definisjonen av de to MiS livsmiljøene. Begge livsmiljøene er levesteder for mange rødlistearter og plasserer seg relativt høyt i en rangering blant de definerte MiS-livsmiljøene med hensyn på totalt antall angitte rødlistearter for miljøet (Figur 6). "Rikbark" og "rik bakkevegetasjon" ble skilt ut som MiS-livsmiljøer fordi de har spesiell høy tetthet av rødlistearter. For at det skal være hensiktsmessig å skille ut egne MiS-livsmiljøer innen de arealrike kategoriene "fattigbark" og "fattig bakkevegetasjon", så forutsetter det at det er mulig å skille ut tilsvarende mindre, veldefinerte enheter med høy tetthet av rødlistearter.

Mange av artene som er avkrysset for disse miljøene, er også avkrysset for andre, definerte MiS-livsmiljøer (Figur 7), og vil kunne fanges opp under registreringene etter gjeldende instruks. Særlig gjelder dette fattig bark hvor flertallet arter også forekommer i andre livsmiljøer. For fattig bark vil særlig gamle bar- og lauvtrær og eldre lauvsuksesjon være viktige miljøer, mens mange av artene i fattig bakkevegetasjon også forekommer i rik bakkevegetasjon eller kan fanges opp indirekte gjennom andre livsmiljøer som hengelavskog og eldre lauvsuksesjon. Det er imidlertid grunn til å se nærmere på disse to livsmiljøene, særlig med hensyn til rødlisteartene som bare forekommer der.



Figur 6. Fordeling av skoglevende rødlistearter på livsmiljøer, rødliste 2006 (alle arter (N=1599 arter, 2030 artsangivelser) og truede arter (N=756 arter, 790 artsangivelser)).



Figur 7. Fordeling av rødlistearter i livsmiljøene *fattig bakkevegetasjon* (N=132 arter) og *fattig bark* (N=131 arter) på rødlistekategorier, rødliste 2006.

FATTIG BAKKEVEGETASJON – SANDFURUSKOG

Rødlisteartene i dette livsmiljøet fordeler seg på en rekke vegetasjonstyper (Figur 8), hvor *sandfuruskog* er desidert viktigst. Denne sjeldne skogstypen har flere enn dobbelt så mange rødlistearter som blåbær-småbregneskog som er Norges arealmessig viktigste skogstype. Kunnskapen om sandfuruskog er mangelfull, og denne arealtypen er ikke beskrevet som egen vegetasjonstype eller som utforming av furuskogstyper hos Fremstad (1997) eller Larsson og Søggen (2003).

Sandfuruskog er en næringsfattig, lavproduktiv og åpen skogtype. Karakteristisk er et sterkt sandig jordsmonn med lavt humusinnhold og et usammenhengende vegetasjonsdekke med nøysomme tørketålende arter - en kikker ned på åpne sandflater i skogbunnen. Skogtypen er sjelden, har liten arealmessig betydning nasjonalt, og bestandene er oftest små. Sandfuruskog opptrer i innlandet i flyvesandområder og på sandavsetninger ved elver, men også i kyststrøk under marin grense. Skogtypen opptrer ofte i kontakt med åpne sandområder, som for eksempel sandstrender på selve havstranden, og flere av rødlisteartene angitt for skogtypen har også levesteder på åpne sandflater. Det er et åpent spørsmål om sandfuruskog representerer en stabil skogtype eller best kan betraktes som et suksesjonstadium betinget av forstyrrelser som aktiv sandflukt og vinderosjon. Det trengs undersøkelser som belyser dynamikken i landskap der sandfuruskog forekommer og hvordan artene responderer på forandringer i denne arealtypen.

Hovedutbredelsen er i MiS-regionene 1a og på Skagerakkysten i region 2a, og det er i disse regionene de aller fleste rødlisteartene knyttet til skogtypen er påvist. I innlandet på Østlandet er det kjent viktige forekomster for rødlistearter så langt nord som til Dovre hvor bestandene ligger høyt (opp til 800-850 m o.h.).

Sandfuruskog er viktigst for rødlistede insekter av ulike grupper (Figur 9), men også flere sopp og karplanter er angitt for skogtypen. Karplanteartene forekommer i kystnære utforminger av skogtypen, mens insektene er viktigst i innlandet, særlig i sommervarme strøk og på lokalklimatisk gunstige lokaliteter. Fordeling av artene på ulike negative påvirkningsfaktorer (Figur 10) avviker fra den generelle fordeling for skogsarter på rødlisten (Kålås med flere 2006, figur 13). Ulike former for habitatødeleggelse er de viktigste negative faktorene for sandfuruskog, og dette betoner at det er selve substratet – sand – som er nøkkelfaktoren for mange av artene, blant annet til egglegging. Flere av de rødlistede insektartene i sandfuruskog synes å være begunstiget av en viss forstyrrelse på lokalitetene, og de forsvinner hvis skogsbestandene blir for tette (Frode Ødegaard *pers. med.*).

Da disse lavproduktive arealene ikke er av spesiell interesse i skogbrukssammenheng, så kan man diskutere verdien av å inkludere slike livsmiljøer i MiS-registreringene. Det er heller ikke kjent i dag hvilket forstyrrelsesregime som bidrar til å opprettholde disse spesielle livsmiljøene. Inntil vi vet mer vil det uansett være relativt lite ressurskrevende å registrere de aktuelle arealene, enten det gjøres som en del av MiS eller som en del av naturtyperegistreringene i kommunene.



Sandfuruskog. Elverum. Foto: Åslaug Viken.



Skogsandjeger (*Cicindela silvatica*) (LC), en karakteristisk bille i sandfuruskog. Foto: Åslaug Viken

FATTIGBARK – FUKTIG KYSTFURUSKOG

Lav er den klart største gruppen av rødlistede arter knyttet til livsmiljøet "fattigbark" (Figur 11). Barkboende skorpelaver ble for første gang vurdert for rødlisten i 2006, og denne artsrike gruppen har mange arter knyttet til både bar- og lauvtreslag med næringsfattig bark. Mange skorpelaver, som for eksempel knappenåslavene, er knyttet til gamle trær med sprekkebark eller sterkt ruglet barkoverflate. Disse artene fanges opp gjennom MiS-livsmiljøene for gamle trær. Blant lavartene er det imidlertid et annet, geografisk sterkt begrenset element, som inkluderer flere arter knyttet til lauvtreslag med glatt bark, og som ikke fanges opp direkte av eksisterende MiS-livsmiljøer, nemlig *fattigbark med høy stabil luftfuktighet* betinget av lokalklimatiske (topografiske) forhold i vintermilde områder. Forekomsten av et artsrikt element av oseaniske arter blant lavene har lenge vært kjent (Degelius 1935, Jørgensen 1996), men flere av artene, særlig blant skorpelavene, er først oppdaget i Norge i løpet av de siste 30 år. Disse fuktige områdene med vanligvis furuskog utgjør en økologisk parallell til kystgranskogen i Midt-Norge, men overlappet i artsinventar er lite. De viktigste furuskogstypene som inngår i den fuktige kystfuruskogen er utforminger av blokkebærskog og blåbærskog, men også lågurtskog. Høy luftfuktighet er nøkkelfaktoren og viktigere enn vegetasjonstype. De fleste rødlistede lavartene knyttet til kystfuruskogen vokser på lauvtrær, så

de viktigste bestandene for dette elementet har gode innslag av lauvtrær og forekommer derfor oftere på noe bedre boniteter. Rogn, bjørk, kristtorn, selje og hassel er de viktigste treslagene for artene, men noen arter som for eksempel de tre strylavartene i kyststrygruppen, (se Vedlegg, tabell 2) vokser først og fremst på furu. Bestandene for dette særegne lavelementet forekommer typisk på steile øst- og nordskråninger og i små trange dalsøkk fra havnivå til ca 200 m o.h. Særlig artsrike lokaliteter med dominans av flere av rødlisteartene forekommer ofte rett opp fra havstranden. Rike forekomster av hinnebregne (*Hymenophyllum wilsonii*) på bergvegger, men også på nedre del av trestammer er en god indikator for fuktig kystfuruskog. Dette livsmiljøet overlapper altså dels med MiS-miljøet *fattig fuktig bergvegg* i region 3, og bergboende rødlistearter som kystkorallav (*Bunodophoron melanocarpus*) er ofte vanlig i bestandene.

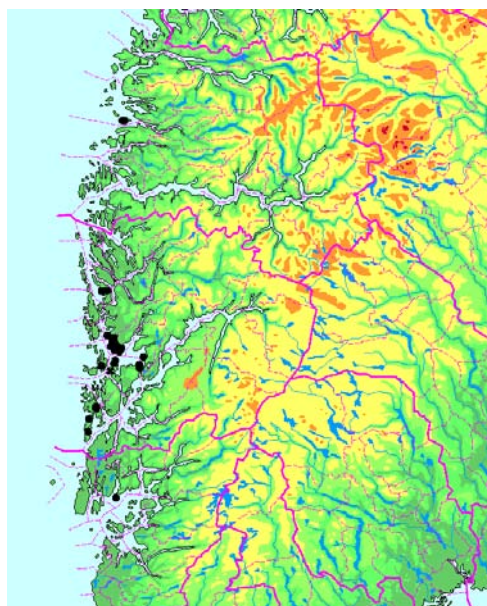
De humide kystfuruskogene med rødlistelaver finnes i en smal sone langs kysten i MiS-skogsregion 3, begrenset til områder med januar middeltemperatur på 0 °C eller høyere. Dette kystbeltet omfatter de aller vestligste skogsområdene på fastlandet og de større skogkledde øyene med eldre furuskog som for eksempel på Bømlo, Stord og Tysnes i Hordaland og Svanøy i Sogn og Fjordane. En antar at nordgrensen for de fleste artene i dette hyperoseaniske elementet er nær Stadt, selv om enkelte arter som gul pærelav (*Pyrenula occidentalis*) er kjent nord til Sør-Trøndelag.



Fuktig kystfuruskog. Humusvalker med torvmoser og hinnebregne i kantene. Bjørnen i Os. Foto: H.H. Blom.



Hornstry (*Usnea cornuta*) (VU) på furu.
Foto: Einar Timdal.

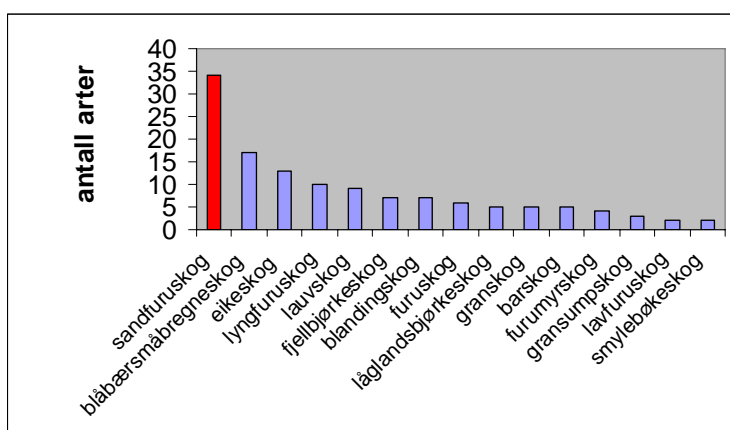


Kjent utbredelse av kystskriftlav (*Graphis elegans*) (VU) i Norge.

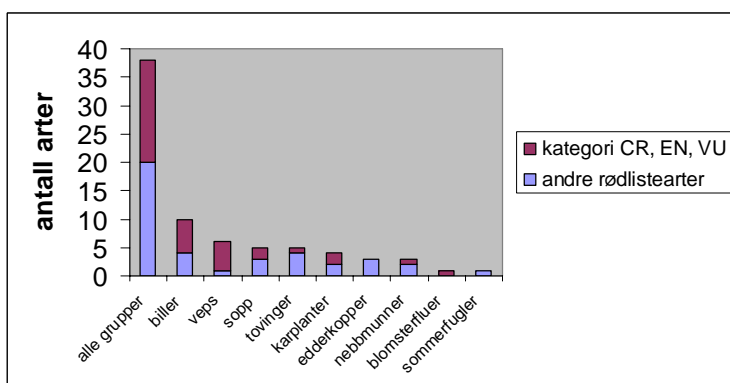
Kunnskapen om det biogeografiske elementet av kystlav knyttet til luftfuktig er mangelfull. De fleste artene i elementet er som nevnt først funnet i Norge i ny tid, og det er svært sannsynlig at flere arter vil bli oppdaget. Vi mangler også kunnskap om i hvilken grad artene opptrer både i kystfuruskog og i fuktig lauvskog og hvilke lett målbare indikatorer som er de beste for å kunne kartlegge de viktigste arealene med konsentrerte forekomster av artene.

Samtlige arter i elementet er rødlistet etter D-kriteriet (Vedlegg, tabell 2), altså arter som har svært små populasjoner nasjonalt. Dette taler mot å registrere dette livsmiljøet etter MiS-metodikken fordi en ikke kan forvente å finne arealer med konsentrasjon av artene (se Innledning). Feltefaring tilsier imidlertid at det finnes lokaliteter hvor flere av artene finnes sammen og i relativt store populasjoner.

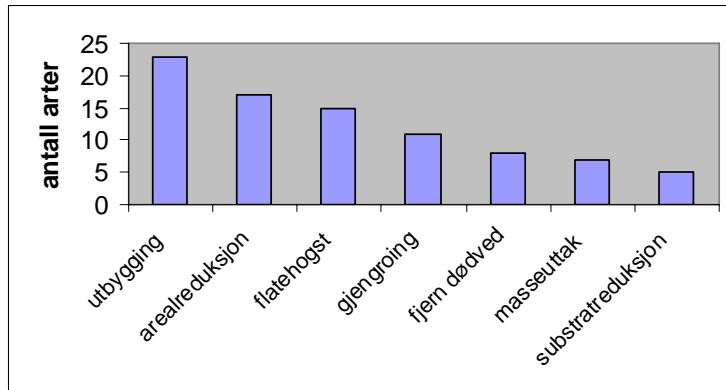
For å få en riktigere rødliste og for å kunne avgjøre om kystfuruskogen bør registreres gjennom MiS, er det behov for å gjennomføre registreringer for å kunne anslå hyppighet og lokal populasjonsstørrelse for artene, noe som igjen vil kunne gi bedre estimater av den nasjonale populasjonsstørrelsen. Kartlegging av fuktig kystfuruskog ved hjelp av enkle topografiske indikatorer vil i dag kunne føre til at mye areal uten forekomster blir registrert. Det foreslås derfor at en gjennomfører en feltundersøkelse basert på kartstudier av potensielle forekomster før en eventuelt igangsetter registreringer gjennom MiS. En slik studie må teste ut hvilke topografiske og geografiske indikatorer (eller kombinasjoner av slike) som gir størst treffsikkerhet på forekomst av artene.



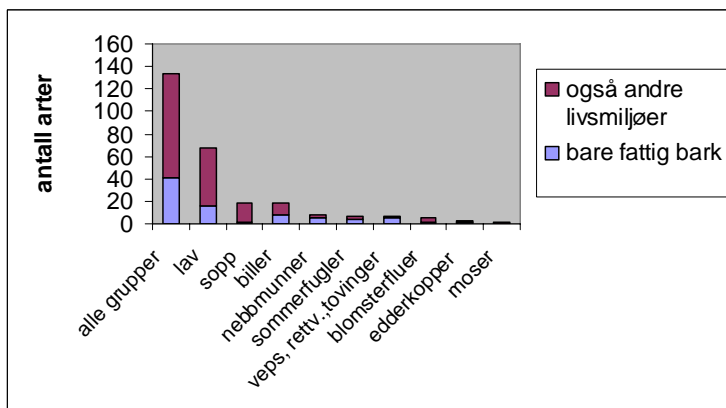
Figur 8. Livsmiljøet *fattig bakkevegetasjon* – fordeling av rødlistearter på vegetasjonstyper, rødliste 2006 (N=129 artsangivelser).



Figur 9. Fordeling av rødlistearter angitt for sandfuruskog på organismegrupper, rødliste 2006 (N=38 arter).



Figur 10. Viktigste negative påvirkningsfaktorer for rødlistearter i sandfurusko (av i alt 128 artsangivelser for 24 ulike påvirkningsfaktorer), rødliste 2006.



Figur 11. Rødlistearter i livsmiljøet *fattig bark* fordelt på organismegrupper, rødliste 2006 (N=134 arter).

3.3. Andre arealtyper i skogbrukets miljøforvaltning

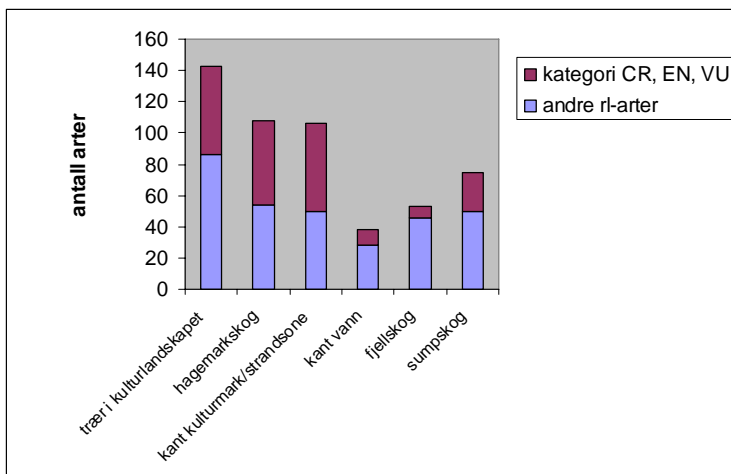
Artsinformasjonsarkene i rødlistebasen gir muligheter for å lage statistikker for en rekke arealtyper som inngår som viktige i Levende Skog Standarder og andre generelle miljøtiltak i skogbruket (Figur 12). For alle arealtypene gjelder at de langt fleste rødlisteartene her også kan relateres til definerte MiS-livsmiljøer, og at det er betydelig overlapp i artsinventaret mellom de ulike arealtypene på kulturbetinget mark. Særlig viktige for rødlistearter er kulturbetingete arealtyper som hagemarkskog, solitære trær i kulturlandskapet og parktrær, og kantsoner mellom skog og åpen kulturmark eller strandsone. Disse arealtypene har betydelig flere rødlistearter og større andel av rødlistearter i de høyeste truetetskategoriene enn kantsoner ved vann og vassdrag, sumpskog og fjellskog. En hovedårsak til disse forskjellene er at flertallet av rødlistede arter i de kulturbetingete naturtypene tilhører det svært artsrike elementet av sydlige arter som har sin nordgrense hos oss (randpopulasjoner). De er sjeldne, har små populasjoner lokalt, og er derfor ofte rødlistet som truet etter D-kriteriet. Velskjøttete, åpne hagemarkskoger er også blitt sjeldnere som et resultat av gjengroing og fortetting etter opphør av beite eller ved minskende beitetrykk.

Langs kysten og spesielt i sommervarme strøk i MiS-region 2a, finner en i urterike krattsamfunn en rekke plantearter som er viktige for mange rødlistede insekter, særlig sommerfugler. Blant tre- og buskslagene er hagtorn (*Crataegus spp.*), geitved (*Rhamnus catharticus*), trollhegg (*Rhamnus frangula*), slåpetorn (*Prunus spinosa*) og rosearter (*Rosa spp.*) viktige. Slike kantsamfunn, som for eksempel rose- og slåpetornkratt, kan gjerne defineres som en egen kantsonetype, slik at man har oppmerksomheten rettet mot de viktige elementene ved gjensetting av slike kanter ved hogst.

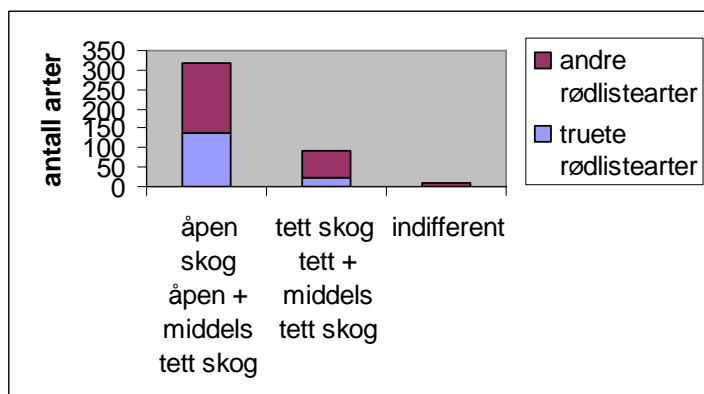
SKOGTILSTAND

Artsinformasjonsarkene gir informasjon om flere parametre som dels kan relateres til skogtilstand som resultat av skogbruksvirksomhet og dels til naturgitte forskjeller mellom skogbestand i forhold til for eksempel topografi. De to viktigste er "Skogstilstand" og "Grad av åpenhet i landskapet" (Figur 13). På skjemaet er Skogstilstand delt opp i "brannflate (eks. 0-10 år etter brann)" (direkte behandlet i denne rapporten som MiS-livsmiljø og utelatt på figuren), "hogstflate (inntil ca 2-3 m høy)", "ensaldret skog (ung-eldre)" og "eldre naturpreget/plukkhogd skog (med grove trær, mye død ved i ulike nedbrytningsgrader)". 789 av de rødlistede skogsartene er avkrysset for parameteren skogtilstand og nesten utelukkende for kategorien eldre naturpreget skog. Slik denne kategorien er presisert er det et behov for en ekstra kategori av fleraldret skog som ikke har død ved i alle nedbrytningsstadier eller grove trær – fleraldret skog uten "naturskogpreg".

Relativt få arter er avkrysset for parameteren "åpenhet i landskapet" (Figur 13). Av disse er hele 78 prosent krysset av for åpen eller åpen og middels tett skog. Mange av disse artene er knyttet til livsmiljøene for død ved. Det er klare forskjeller mellom organismegruppene mht åpenhet: insekter med høye varmekrav dominerer blant artene som er angitt for åpen skog, mens moser er blant de viktigste gruppene som krever tett skog. Insektene utgjør artsrike grupper på rødlisten og forklarer den skeive fordelingen med hensyn til åpenhet. Helt åpenbart vil *fortetting* kunne utgjøre en negativ påvirkningsfaktor for artene som krever åpen skog.



Figur 12. Rødlistearter fordelt på viktige arealtyper i skogbrukets miljøforvaltning, rødliste 2006 (N=417 artsangivelser).



Figur 13. Skoglevende rødlistearter fordelt med hensyn til grad av åpenhet i landskapet, rødliste 2006 (N=419 arter).

3.4. Erfaringer med artsinformasjonsarkene i rødlistebasen

Hovedmålet med rapporten er å vise fordelinger av skogsarter på rødliste 2006 med hensyn til livsmiljøer, men arbeidet har også gitt verdifull erfaring med innhold og oppbygging av artsinformasjonsarkene i rødlistebasen og resultatet av artseksperternes arbeid med dette verktøyet.

Artsinformasjonsarkene gir et godt grunnlag for å lage statistikker over levesteder og miljøfaktorer for norske skoglevende rødlistearter. De viktigste miljøvariablene for skogsarter med små areal-krav er inkludert i denne artsdata-basen, og det var relativt uproblematisk å klassifisere artene til definerte MiS-livsmiljøer basert på de tilgjengelige opplysningene. Det har, innenfor prosjekt-rammen, ikke vært mulig å vise den geografiske fordeling av rødlisteartene knyttet til ulike livsmiljøer. Dataene om levesteder bør derfor lenkes mot informasjon om artenes utbredelse, som naturgeografisk regiontilhørighet og forekomst i fylker og kommuner. Artsinformasjonsarkene gir svært viktig informasjon til forvaltningen av biologisk mangfold, og det er viktig at artseksperterne gis tid nok til arbeidet med å skrive inn all kjent informasjon om artene. For å få bedre statistikker foreslås:

1. Definer grenseverdiene for den trinnvise inndelingen av miljøgradientene som det skal avkrysses for.
2. Inkluder en boks med "for svak kunnskap"/"ukjent" og "indifferent" for *alle* miljøparametrene.
3. Understrek betydningen av at en avkrysset miljøparameter skal gjelde for minst 20 prosent av populasjonen for artene som skal vurderes.

4. KONKLUSJONER

- Det er en markant økning i barskogsarter fra rødliste 1998 til rødliste 2006, og denne hovedskogstypen er nå den rikeste på antall rødlistearter.
- Det er kun mindre endringer i den relative betydningen av ulike MiS-livsmiljøer for rødlistearter mellom rødliste 1998 og rødliste 2006. Den viktigste endringen er en økning i antallet rødlistearter knyttet til stående barved.
- Samlet utgjør definerte MiS-livsmiljøer habitat for minimum 76,5 % av skoglevende arter på rødliste 2006.
- To livsmiljøer med konsentrasjon av rødlistearter innenfor henholdsvis "fattig bakkevegetasjon" og "fattigbarksamfunn" er beskrevet og utgjør potensielle kartleggingsenheter innen skogbrukets miljøregistrering:
 1. Sandfuruskog. Det foreslås at denne sjeldne arealtypen kartlegges i MiS.
 2. Fuktig kystfuruskog. Det trengs større kunnskap før en eventuelt kan tilrå at denne arealtypen kartlegges i MiS.

LITTERATUR

- Baumann, C., Gjerde, I., Blom, H.H., Sætersdal, M., Nilsen, J.E., Løken, B. og Ekanger, I. (red.) 2001 a. *Miljøregistreringer i skog – biologisk mangfold. Håndbok i registrering av livsmiljøer i skog. Hefte 2. Livsmiljøer i skog.* – Skogforsk, Nijos og Landbruksdepartementet. Ås. 28s.
- Baumann, C. Gjerde, I., Blom, H.H., Sætersdal, M., Nilsen, J.E., Løken, B. og Ekanger, I. (red.) 2001 b. *Miljøregistreringer i skog – biologisk mangfold. Håndbok i registrering av livsmiljøer i skog. Hefte 3. Instruks for registrering 2001.* – Skogforsk, Nijos og Landbruksdepartementet. Ås. 32s.
- Blom, H.H., Sætersdal, M. og Gjerde, I. 2002. Rødlisterarter. s.23-34 i Gjerde, I. og Baumann, C.(red.). *Miljøregistrering i skog – biologisk mangfold.* Hovedrapport. – Norsk inst. for skogforsk. Ås.
- Blom, H.H., Bendiksen, E., Brandrud, T.E., Kvamme, T., Ødegaard, F. og Framstad, E. 2004. Rødlister som redskap i forvaltningen av biologisk mangfold i skog – utfordringer og forbedringsmuligheter. – *Aktuelt fra skogforsk.* 1/04: 1-117.
- Brandrud, T.E., Bendiksen, E., Hofton, T.H., Høiland, K. og Jordal, J.B. 2006. Sopp Fungi. – s.103-128 i Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red.) 1006. *Norsk rødliste 2006. – 2006 Norwegian red list.* – Artsdatabanken, Norway.
- Degelius, G. 1935. Das ozeanische Element der Strauch- und Laubflechtenflora von Skandinavien. – *Acta Phytogeogr. Suec.* 7: 1-411.
- Direktoratet for naturforvaltning. 1999. Nasjonal liste for truede arter i Norge 1998. Norwegian Red List. – *DN-rapp.* 3: 1-161.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. – *NINA Temahefte* 12: 1-279.
- Gjerde, I., Sætersdal, M. og Blom, H.H. 2007. Complementary Hotspot Inventory – A method for identification of important areas for biodiversity at the forest stand level. – *Biol. Cons.* 137: 549-557.
- Gundersen, V. og Rolstad, J. 1998. Nøkkelbiotoper i skog. En vurdering av nøkkelbiotoper som forvaltningstiltak for bevaring av biologisk mangfold i skog. – *NISK Oppdragsrapp.* 5/98: 1-61.
- Jørgensen, P.M. 1996. The oceanic element in the Scandinavian lichen flora revisited. – *Symb. Bot.Ups.* 31:3: 297-317.
- Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red.) 1006. *Norsk rødliste 2006. – 2006 Norwegian red list.* – Artsdatabanken, Norway. 416s.
- Larsson, J.Y. og Søgner, S. 2003. *Vegetasjon i norsk skog - vekstvilkår og skogforvaltning.* – Landbruksforlaget, Oslo. 256s.
- Sætersdal, M., Gjerde, I. og Blom, H.H. 2002. Artenes fordeling langs økologiske gradienter. s.87-95 i Gjerde, I. og Baumann, C.(red.). *Miljøregistrering i skog – biologisk mangfold.* Hovedrapport. – Norsk inst. for skogforsk. Ås.
- Sætersdal, M., Gjerde, I., Blom, H. H., Ihlen, P.G., Myrseth, E.W., Rommeresche, R., Skartveit, J., Solhøy, T. og Aas, O. 2004. Vascular plants as a surrogate species group in complementary selection for bryophytes, macrolichens, spiders, carabids, staphylinids, snails, and wood living polypore fungi in a northern forest. – *Biol. Cons.* 115: 21-31.
- Thunes, K.H., Skartveit, J. og Gjerde, I. 2003. The canopy arthropod fauna of old and mature pine (*Pinus sylvestris*). – *Ecography* 26: 490-502.

- Ødegaard, F., Bakken, T., Blom, H., Brandrud, T.E., Stokland, J. og Aarrestad, P.A. 2005. Habitatklassifisering og trusselvurderinger av rødlistearter. Forslag til standardisert system. – *NINA Rapp.* 96: 1- 39.
- Ødegaard, F., Andersen, J., Hanssen, O., Kvamme, T. og Olberg, S. 2006. Biller Coleoptera. s.237-266 i Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red.) 1006. *Norsk rødliste 2006. – 2006 Norwegian red list.* – Artsdatabanken, Norway.

VEDLEGG

Tabell 1. Rødlistearter med tilknytning til sandfuruskog, rødliste 2006.

Organismegruppe	Undergruppe	Vitenskapelig artsnavn	Norsk navn	Kategori	Kriterier
Biller	kortvinger	<i>Acrotona exigua</i>		NT	B2b(iii)
Biller	kortvinger	<i>Gyrophaena orientalis</i>		DD	
Biller	kortvinger	<i>Meotica stockmanni</i>		DD	
Biller	kortvinger	<i>Stenus kongsbergensis</i>		DD	
Biller	løpebiller	<i>Amara infima</i>		VU	B2a((i))b(i,ii,iii)
Biller	løpebiller	<i>Carabus arcensis</i>		NT	B2a((i))b(iii)
Biller	løpebiller	<i>Cymindis macularis</i>		VU	B2a((i))b(i,ii,iii)
Biller	snutebiller	<i>Coniocleonus hollbergi</i>		VU	B2a((i))b(iii)
Biller	snutebiller	<i>Coniocleonus nebulosus</i>		RE	
Biller	snutebiller	<i>Strophosoma fulvicorne</i>		VU	B1a((i))b(iii)+2a((i))b(iii)
Biller	trebukker	<i>Acmaeops septentrionis</i>		EN	B2a(i)b(iii)
Biller	trebukker	<i>Gnathacmaeops pratensis</i>		EN	B2a(i)b(iii)
		<i>Monochamus</i>			
Biller	trebukker	<i>galloprovincialis</i>		VU	B2a(ii)b(iii)
Biller	trebukker	<i>Nothorhina punctata</i>		NT	B2a((i))b(iii)
Biller	trebukker	<i>Pedostrangalia pubescens</i>		RE	
Edderkopper		<i>Arctobius agelenoides</i>		VU	D2
Edderkopper		<i>Lasiargus hirsutus</i>		VU	D2
Edderkopper		<i>Pardosa schenkeli</i>		VU	D2
Karplanter		<i>Aira caryophyllea</i>	Hvitsmyle	VU	D2
Karplanter		<i>Chimaphila umbellata</i>	Bittergrønn	EN	A2bc; B2a(i)b(i,ii,iii,iv,v)
Karplanter		<i>Diphasiastrum tristachyum</i>	Grannjamne	EN	A2c; B2a(i,ii)b(i,ii,iii,iv,v)
Karplanter		<i>Epipogium aphyllum</i>	Huldreblom	NT	A2c
Karplanter		<i>Ulex europaeus</i>	Gulltorn	RE	

Nebbmunner	teger	<i>Rhyarochromus phoenicus</i>		EN	B1a(i)b(iii)+2a(i)b(iii)
Nebbmunner	teger	<i>Plinthisus brevipennis</i>		NT	B1a(i)+2a(i)
Nebbmunner	teger	<i>Philomyrmex insignis</i>		NT	B2b(iii)
Sommerfugler	nattfly	<i>Euxoa adumbrata</i>	Dovrejordfly	RE	
Sopp		<i>Boletopsis grisea</i>		VU	C2a(i)
Sopp		<i>Cortinarius pinophilus</i>	Furugråkjuke	VU*	C2a(i)
Sopp		<i>Tricholoma matsutake</i>	Kransmusserong	NT	C2a(i)
Sopp		<i>Bankera fuligineoalba</i>	Lurvesøtpigg	NT	C2a(i)
Sopp		<i>Clitopilus paxilloides</i>	Mørk melsopp	VU	D1
Tovinger	blomsterfluer	<i>Pelecocera tricincta</i>		EN	B2a(i)b(iii)
Tovinger	rovfluer	<i>Pamponerus germanicus</i>		EN	B2a(i)b(i,ii,iii,iv)
Tovinger	soppmygg	<i>Sciophila limbatella</i>		NT	B2b(iii)
Tovinger	soppmygg	<i>Boletina kurilensis</i>		DD	
Tovinger	soppmygg	<i>Boletina takagii</i>		DD	
Tovinger	soppmygg	<i>Mycomya bialorussica</i>		DD	
Veps	veiveps	<i>Evagetes subglaber</i>		EN	B2a(ii)b(ii,iii,iv)
Veps	veiveps	<i>Dipogon vechti</i>		NT	B2a((i))b(i,ii,iii,iv)
Veps	veiveps	<i>Homonotus sanguinolentus</i>		VU	B1a((i))b(iii,iv)+2a((i))b(iii,iv)
Veps	graveveps	<i>Crossocerus palmipes</i>		VU	B1a((i))b(ii,iii,iv)+2a((i))b(ii,iii,iv)
Veps	graveveps	<i>Belomicrus borealis</i>		VU	B2a(ii)b(iii,iv)
Veps	graveveps	<i>Ammophila campestris</i>		VU	B2a(ii)b(iii,iv)

Tabell 2. Rødlisterarter med tilknytning til fuktig kystfuruskog, rødliste 2006.

Organismegruppe	Vitenskapelig artsnavn	Norsk navn	Kategori	Kriterier
Lav	<i>Bactrospora homalotropa</i>	Kystbendellav	DD	
Lav	<i>Bunodophoron melanocarpum</i>	Kystkorallav	NT	D1
Lav	<i>Graphis elegans</i>	Kystskriftlav	VU	D1
Lav	<i>Lecanora cinereofusca</i>	Kystkantlav	EN	C1; D1
Lav	<i>Pertusaria multipuncta</i>	Kystvortelav	VU	D1
Lav	<i>Pyrenula occidentalis</i>	Gul pærelav	NT	D1
Lav	<i>Thelotrema macrosporum</i>		EN	D1
Lav	<i>Thelotrema petractoides</i>	Stjernerurlav	EN	D1
Lav	<i>Usnea cornuta</i>	Hornstry	VU	D1
Lav	<i>Usnea flammea</i>	Ringstry	VU	D1
Lav	<i>Usnea fragilescens</i>	Kyststry	VU	D1
Moser	<i>Plagiochila norvegica</i>	Tagghinnemose	EN	D1
Moser	<i>Plagiochila spinulosa</i>	Pigghinnemose	VU	D1