

Kartlegging og overvåking av rødlistearter

Delprosjekt II: Arealer for Rødlistearter - Kartlegging og Overvåking (AR-KO).

Framdriftsrapport 2003-2004



Frode Ødegaard, Hans H. Blom, Tor Erik Brandrud, John Bjarne Jordal, Jan Erik Nilsen, Jogeir Stokland, Anne Sverdrup-Thygeson og Per Arild Aarrestad



LAGSPILL



ENTUSIASME



INTEGRITET



KVALITET

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger

NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en ny, elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Norsk institutt for naturforskning

Kartlegging og overvåking av rødlistearter

**Delprosjekt II: Arealer for Rødlistearter -
Kartlegging og Overvåking (AR-KO).**

Framdriftsrapport 2003-2004

Frode Ødegaard, Hans H. Blom, Tor Erik Brandrud,
John Bjarne Jordal, Jan Erik Nilsen, Jogeir Stokland,
Anne Sverdrup-Thygeson og Per Arild Aarrestad

Ødegaard, F., Blom, H.H., Brandrud, T.E., Jordal, J.B., Nilsen, J.E., Stokland, J., Sverdrup-Thygeson, A. & Aarrestad, P.A. 2006. Kartlegging og overvåking av rødlistearter. Delprosjekt II: Arealer for Rødlistearter - Kartlegging og Overvåking (AR-KO). Framdriftsrapport 2003-2004. – NINA Rapport 174. 54 s.

Oslo, juli 2006

ISSN: 1504-3312

ISBN: 82-426-1729-5

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Frode Ødegaard

KVALITETSSIKRET AV

Erik Framstad

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Erik Framstad (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Direktoratet for Naturforvaltning

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Knut Simensen

FORSIDEBILDE

Insektfangst ved hul eik på Jomfruland, Kragerø i Telemark.

Foto: Per Arild Aarrestad©

NØKKEWORD

Rødlistearter, kartlegging, overvåking, metodeutvikling, flora, fauna, sopp, moser, lav, insekter, biller, hotspots, habitater, livsmiljøer

KEY WORDS

Norway, red-listed species, surveys, monitoring, flora, fauna, fungi, bryophytes, lichens, insects, beetles, hotspots, habitats

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA Trondheim

NO-7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Postboks 736 Sentrum

NO-0105 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 33 11 01

NINA Tromsø

Polarmiljøsenteret

NO-9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeltgården

NO-2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

<http://www.nina.no>

Sammendrag

Ødegaard, F., Blom, H.H., Brandrud, T.E., Jordal, J.B., Nilsen, J.E., Stokland, J., Sverdrup-Thygeson, A. & Aarrestad, P.A. 2006. Kartlegging og overvåking av rødlistearter. Delprosjekt II: Arealer for Rødlistearter - Kartlegging og Overvåking (AR-KO). Framdriftsrapport 2003-2004. – NINA Rapport 174. 54 s.

Mer enn 300 rødlistearter og nærmere 1500 rødlisteforekomster er registrert på over 160 lokaliteter, og en rekke hotspot-lokaliteter med ansamlinger av rødlistearter er påvist gjennom årets feltkartlegging. Pilot-kartleggingen av insekter i Steinknapp-området i Drangedal gav f. eks. 55 rødlistearter av biller, som er det høyeste antall rødlistede biller funnet i noe enkelt-område i Norge. Pilotkartleggingen av jordboende rødlistede sopper i kalkbarskog på Hadeland gav 80 arter i 50 hotspot-lokaliteter som anslås å representere 80 % av det antatt totale artstilfanget i området. De høye tallene på funn viser at organisert søk direkte rettet mot hotspot-habitater i regioner med stort potensial for rødlistearter (hotspot-regioner) er kostnadseffektivt og gir gode resultater, spesielt for de store organismegruppene sopp og insekter. Kun tre nye arter for Norge ble funnet, noe som indikerer at de aller fleste sjeldne arter innenfor de undersøkte organismegruppene allerede er kjente og håndtert på rødlista.

Intensiv-kartleggingen i Kragerø-Drangedal har påvist et betydelig overlapp i forekomst av rødlistearter mellom flere organismegrupper, bl.a. et sammenfall i særlig rike hotspotlokaliteter for sopp og insekter som knapt er dokumentert tidligere. Intensiv-kartleggingen på Bømlo har vist at det er stort overlapp i forekomster av organismegruppene sopp, moser, lav og karplanter på landskapsnivå, men lite overlapp på lokalitetsnivå. For sopp er klumpingen større for jordboende enn for vedboende arter pga. at mange har like økologiske krav, og at mange hotspot-habitater forekommer på små, velavgrensede arealer. Slike artsgrupper er særlig velegnet for hotspot-kartlegging og overvåking. Klumpingen er mindre for moser og lav, der det i hovedsak ble registrert 1-2 arter pr. lokalitet. Graden av overlapp mellom rødlistearter i hotspot-arealer er derfor avhengig av taksonomiske grupper, romlig skala og regional fordeling.

Aktiviteter i 2003 og 2004 knyttet til igangsettelse av et nasjonalt overvåkingsopplegg for rødlistearter inkluderer metodeutvikling mot flere aspekter omkring iverksettelse av et operasjonelt overvåkingsprogram. Dette inkluderer prioritering av områder, naturtyper og habitater og arter, samt valg av metoder og overvåkingsdesign. Vi ser for oss et overvåkingsnettverk på flere skalanivå innen naturtyper som kombinerer arealrepresentativ overvåking og overvåking i selektivt utvalgte områder (hotspot-arealer). Overvåking i hotspot-arealer vil inkludere tilnærminger som er tilpasset ulike organismegrupper, habitattyper, og størrelsen på lokaliteten. Populasjons-overvåking mot bestemte arter vil kunne gjennomføres på flere arter i utvalgte områder med artstilpassede metoder. For et flertall arter vil det kunne registreres forekomst/ikke-forekomst både i hotspot-arealer og i arealrepresentative nettverk. Omfanget av overvåkingen vil i stor grad bli bestemt av de økonomiske rammene som blir lagt.

Det langsiktige målet med dette prosjektet er å etablere kontinuerlige aktiviteter både mot kartlegging av alle hotspot-arealer i Norge, basert på artsforekomster av rødlistearter, og etablering av overvåkingsnettverk for rødlistearter i flere ulike naturtyper. Det presenteres derfor planer for fortsettelse av kartleggingsaktivitetene i flere geografiske områder, samt videreutvikling og oppstart av overvåkingsopplegg for rødlistearter.

Frode Ødegaard (frode.odegaard@nina.no), Tor Erik Brandrud, Anne Sverdrup-Thygeson og Per Arild Aarrestad: NINA, Tungasletta 2, 7485 Tromsheim
Hans H. Blom, Skogforsk, Fanaflaten 4, 5244 Fana
Jan Erik Nilsen og Jogeir Stokland, NIJOS, Postboks 115, 1431 Ås
John Bjarne Jordal, 6610 Øksendal

Abstract

Ødegaard, F., Blom, H.H., Brandrud, T.E., Jordal, J.B., Nilsen, J.E., Stokland, J., Sverdrup-Thygeson, A. & Aarrestad, P.A. 2006. Survey and monitoring of red-listed species. Sub-project II: Red-listed species - survey and monitoring. Progress report 2003-2004. – NINA Rapport 174, 54 pp.

The project has surveyed more than 160 sites in Southern Norway and found 1500 individual occurrences of over 300 red-listed species. The field work resulted in a number of hotspot sites with a high number of red-listed species. For instance, the pilot sampling of insects in the Steinknapp area in Drangedal municipality (Telemark county) revealed 55 red-listed beetle species, which is the highest number of red-listed beetle species ever found at one sites in Norway. The pilot sampling of geophytic fungi in calcareous conifer forest in the Hadeland district resulted in 80 species in 50 hotspot sites. This is estimated to represent 80% of the total geophytic fungi species pool in the area. The results show that field investigation aimed directly at the assumed hotspot sites in defined hotspot regions is a cost efficient method that results in high numbers of documented red-listed species, especially for large groups like fungi and insects. Only three species new for Norway were found, indicating that most of the rare species within the investigated groups are already known from Norway, although their distribution within the country is largely unknown.

An intensive survey of an area in Kragerø and Drangedal municipalities showed that the occurrence of red-listed species from different taxa overlapped to a certain degree. Interestingly, we found an overlap in hotspot sites between insects and fungi. An intensive survey in another area, Bømlo municipality in Hordaland county showed large overlap between red-listed species of fungi, mosses, lichens and vascular plants at the landscape level, but little overlap on a smaller scale. For fungi, the aggregation of red-listed species was higher among the geophytic fungi than among the saproxylic fungi, as the suitable habitat for geophytic fungi often occurred in small, well-defined patches. The aggregation of red-listed species was less obvious for the bryophytes, where we mostly found only 1-2 species per site. The degree of overlap between hotspot sites for red-listed species of different taxa therefore depends on taxonomic group, spatial scale, and regional distribution.

The activities for 2005 include developing methods for a possible upcoming national monitoring program for red-listed species. This work includes prioritising between areas, nature types, habitats and species, as well as a choice between methods and monitoring design. We will work towards a monitoring approach that includes both spatially representative monitoring as well as monitoring of selectively chosen sites (hotspots). The extent of such a monitoring program will largely be defined by the financial resources made available.

A long-term goal of this project is to establish continuous activities aimed at both surveys and monitoring of sites rich in red-listed species (hotspots). Therefore, this report presents both plans for extending our survey activities to new regions as well as suggesting methodology for a monitoring program for red-listed species in Norway.

Per Arild Aarrestad (per.a.aarrestad@nina.no), Frode Ødegaard, Tor Erik Brandrud and Anne Sverdrup-Thygeson: NINA, Tungasletta 2, N-7485 Trondheim, Norway
Hans H. Blom, Skogforsk, Fanaflaten 4, N- 5244 Fana, Norway
Jan Erik Nilsen and Jogeir Stokland, NIJOS, P.O. Box 115, N-1431 Ås, Norway
John Bjarne Jordal, N-6610 Øksendal, Norway

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
1.1 Prosjektorganisering	7
1.2 Hva er hotspots?	8
1.3 Målsetninger og arbeidsform	9
2 Kartlegging	12
2.1 Kartlegging i pilotområder	12
2.1.1 Intensivstudier i Kragerø-Drangedal i Telemark	12
2.1.2 Pilotstudie på Bømlø i Hordaland.....	15
2.2 Andre kartleggingsområder.....	17
2.2.1 Insekter i Trillemarka, Buskerud	17
2.2.2 Insekter i Oslo-området.....	17
2.2.3 Insektkartlegging i Sunndal-Tingvoll, Møre og Romsdal	21
2.2.4 Hotspots for jordboende sopparter i kulturlandskapet i Møre og Romsdal	22
2.2.5 Jordboende sopp i kalkbarskog på Østlandet.....	24
2.2.6 Moser og makrolav på Vestlandet	29
2.3 Hotspots for vedboende sopp	32
2.4 Oppsummering kartleggingsaktiviteter.....	34
3 Metodeutvikling mot overvåking	35
3.1 Overvåkingsnettverk i naturtyper	35
3.2 Optimalisert kartlegging av rødlistede insekter	38
3.3 Metode for populasjonsovervåking av insekter.....	41
3.4 Gnagespor som metode for arealrepresentativ overvåking av insekter i Landskogstakseringens prøveflater	41
3.5 Overvåking av moser og lav på Vestlandet	42
3.6 Vurdering av eksisterende registreringer av biologisk mangfold -case MiS- livsmiljøet "trær med hengslav"	43
3.7 Arealrepresentativ kartlegging av rødlistearter i skog på nasjonalt/regionalt nivå.....	46
3.7.1 Metodebeskrivelse	46
3.7.2 Kartlegging av livsmiljøer i Landsskogstakseringen	46
3.7.3 Forekomst av rødlistede arter i MiS-miljøer basert på statistisk utvalg	47
3.7.4 Sammenhenger mellom livsmiljøer og artsforekomster.....	48
4 Konklusjoner	49
4.1 Kartlegging	49
4.2 Overvåking	50
5 Veien videre i 2005	51
5.1 Kartleggingsaktiviteter.....	51
5.2 Overvåkingsaktiviteter.....	51
5.3 Forskning og forvaltning.....	52
6 Litteratur	53
7 Liste over vedlegg	54
Vedlegg	55

Forord

En sentral del av St meld nr 42 er innføringen av et nytt forvaltningssystem. Dette systemet bygger på at all areal- og ressursforvaltning skal utføres på bakgrunn av kunnskap om hvor de viktigste områdene for biologisk mangfold er, hvilken verdi områdene har og hvordan ulike aktiviteter påvirker mangfoldet. Prinsippene for sektoransvar er sterkt og tydelig fokusert. I denne sammenhengen ble Nasjonalt program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold etablert. Målet er å gi informasjon om stedfesting og verdiklassifisering av viktige områder for biologisk mangfold, endringer i biologisk mangfold over tid og årsakene til endringene og forslag til tiltak og oppfølging av tiltak. Programmet skal både kvalitetssikre eksisterende data, etablere aktiviteter for å tette kunnskapshull, videreutvikle pågående kartleggings- og overvåkingsaktiviteter, og dataene skal gjøres allment tilgjengelig. Dette inkluderer utvikling og iverksettelse av opplegg for nye systematiske registreringer av rødlistearter i prioriterte områder, samt videreutvikling av eksisterende kartleggingsprogrammer slik at nyfunn av rødlistearter fanges opp i større grad.

Programperioden er fra 2003 til 2007 og programmet ledes av Miljøverndepartementet, Fiskeridepartementet, Landbruksdepartementet, Utdannings- og forskningsdepartementet, Samferdselsdepartementet, Forsvarsdepartementet, Olje- og energidepartementet, Kommunenes Sentralforbund, Norges forskningsråd, Samarbeidsrådet for biologisk mangfold. Direktoratet for naturforvaltning er sekretariat.

Det foreliggende prosjektet er resultatet av forvaltningens invitasjon til det naturvitenskapelige fagmiljøet om å utvikle et helhetlig opplegg for håndtering, kvalitetssikring og tilrettelegging av informasjon om truede arter, slik at denne informasjonen skreddersys forvaltningens ulike behov.

Prosjektet "Kartlegging og overvåking av prioriterte lokaliteter for rødlistearter" er en del av det nasjonale programmet. Foreliggende delrapport er en årsrapport fra dette prosjektet og oppsummerer kartleggingsaktivitetene i 2004 og gir noen foreløpige analyser som grunnlag for et overvåkingsopplegg for rødlistearter. Det meste av datagrunnlaget for rapporten rapporteres mer detaljert i separate vedlegg som oversendes oppdragsgiver separat. Flere av disse vil senere bli bearbeidet og vurdert publisert som egne rapporter.

Forruten forfatterne av rapporten har Øyvind Bakke (NTNU), Ola Diserud (NINA), Stefan Ekman (UiB), Øyvind Gammelmo (UiO), Ivar Gjerde (Skogforsk), Oddvar Hanssen (NINA), Asbjørn Knutsen (Bømlø), Louise Lindblom (UiB), Hans Nyeggen (Skogforsk), Odd Terje Sandlund (NINA), Magne Sætersdal (Skogforsk), Karl Thunes (Skogforsk), Bjørn Åge Tømmerås (NINA) og Kaare Aagaard (NTNU) levert bidrag til rapporten.

En takk også til Egil Bendiksen (NINA), Lars Ove Hansen (UiO), Olav Heltveit (Lindås), Tom Hellik Hofton (UiO), Jostein Kjærandsen (Bømlø og Lund), Erik Kvalheim (Etne), Torstein Kvamme (Skogforsk), Bjørn Moe (Bergen), Steffan Olberg (UiO), Olav Overvoll (Bergen), Christer Reiraaskag (NTNU), Bjørn Sagvollen (Rollag), Terje Villanger (Lindås) og Bodil Willmann (NINA) for innspill, kommentarer og feltarbeid.

Trondheim 07. 02. 2005

Per Arild Aarrestad
Prosjektleder

[dato og forfatter]

1 Innledning

Hovedformålet med kartlegging og overvåking av truede arter og naturtyper er å bedre grunnlaget for forvaltning av det biologiske mangfoldet i Norge, herunder å oppfylle Norges internasjonale forpliktelser med hensyn til ivaretagelse av arter og deres livsmiljøer. En hovedutfordring er å utnytte naturvitenskapelig metodekompetanse til å lage fleksible og kostnadseffektive kartleggings- og overvåkingssystemer for rødlistearter.

Mange truede arter faller sannsynligvis utenfor dagens forvaltningsarealer pga. at deres forekomster ikke i tilstrekkelig grad vil være forutsigbare. Skal man fange opp slike arter effektivt med forvaltningstiltak må det tas utgangspunkt i de faktiske forekomstene av artene gjennom den såkalte hotspot-tankegangen. Bevaring av arealer hvor man har gjort funn av en eller flere slike arter vil således kunne være et supplement til en hovedforvaltningsstrategi basert på bevaring av kartlagte habitater og livsmiljøer.

En av de viktigste kartleggingsoppgavene blir da å identifisere i hvilken grad det forekommer lokaliteter/arealer med viktige rødlisteforekomster, og deretter karakterisere og kartfeste de viktigste av disse lokalitetene. Med dagens mangelfulle kunnskap om de enkelte rødlistearternes forekomst i Norge vil studiet av slike lokaliteter kunne gi ny kunnskap om flere sjeldne arters forekomst og økologi på de samme arealene samtidig. Dette gir unike muligheter til å korrelere populasjonsutvikling mot habitatutvikling. I tillegg vil det være mulig å identifisere trusler og å registrere ulike arters respons og eventuelle resistens mot påvirkningsfaktorer. Metoden kan også si noe om populasjonsendringer på større skala ved etablering av nettverk av hotspot-arealer innenfor gitte naturtyper. Flere hotspot-arealer/nettverk antas å inneholde en stor andel av det potensielle artsutvalget for habitatene i de bestemte geografiske områdene. Kartlegging i slike områder kan derfor ha en potensiell referansefunksjon for intakte økosystemer. Da vi også vet at de fleste av dem er uten vern i dag, bør disse hotspot-arealene være høyt prioritert i forvaltningen.

Kartlegging av hotspot-arealer vil derfor være en praktisk og rasjonell angrepsmåte for å forvalte rødlistearter da kartlegging av disse anses som en meget ressurskrevende oppgave. Kombinert med arealrepresentativ kartlegging av rødlistearter i Landsskogstakseringens flatenett vil denne strategien oppfylle målene for programmet om å kartlegge de viktige områder for biologisk mangfold og registrere endringene over tid.

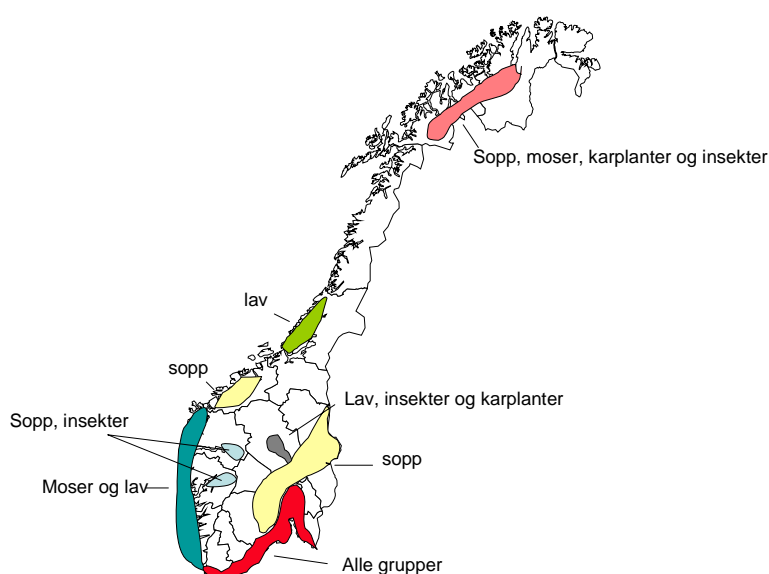
1.1 Prosjektorganisering

Prosjektet er et samarbeidsprosjekt mellom NINA, Skogforsk, NIJOS og NTNU. NINA har hatt prosjektlederansvaret som inkluderer organisering, koordinering av aktiviteter, ansvar for faglig fremdrift og rapportering, samt betydelig ansvar for kartleggingsaktiviteter og metodeutvikling. Skogforsk har i dette prosjektet hatt hovedansvar for utvelgelse og oppfølging av hotspot-arealer basert på MiS-registreringer, samt metodeutvikling for kartleggings og overvåkingsaktiviteter i produktiv skog. Videre har de utført befaringer på utvalgte lokaliteter der viktige taksonomiske grupper eller geografisk lokalisering tilsier at Skogforsk bør ha ansvar. NIJOS har hatt ansvar for kartlegging og overvåking knyttet til samspill mellom arealkartlegging i kommuner og Landsskogstakseringens flatenettverk, i tillegg til å bidra i prosessen for å oppnå de ønskede synergieffekter. NTNU har hatt ansvar for bidrag til riktig metodikkvalg for populasjonsovervåking innen hotspot-lokaliteter og grunnlagsarbeid for overvåkingssystemer. I tillegg har personer med spesialkompetanse på ulike organis meg grupper blitt engasjert i delprosjekter.

1.2 Hva er hotspots?

Fra litteraturen skiller en mellom a) "richness hotspots" som er arealer som har svært mange arter (uavhengig av sjeldenhet), og b) "rarity hotspots" som omfatter arealer med mange sjeldne arter (Reid 1998). I rødlistesammenheng passer det best å bruke "rarity hotspots". Hotspot begrepet er relativt og må sees i forhold til hvilken region eller hovednaturtype en befinner seg i. Ved anvendelsen av begrepet i forskning og forvaltning kan det være hensiktsmessig å skille mellom ulike hotspot-definisjoner etter hvilken skala og hvilke objekter en omtaler.

Hotspot-regioner er store geografiske områder (Fylkesdeler, MiS-regioner, vegetasjons-soner) som har mange rødlistearter. I Norge kan vi dele inn landet i ulike hotspot-regioner for organismegrupper som moser, lav, karplanter, sopp og insekter (Figur 1).



Figur 1. Hotspot-regioner for ulike taksonomiske grupper i Norge, avgrensingene er kun omtrentlige.

Hotspot-arealer kan defineres som forvaltningsarealer av ulik størrelse der en eller flere rødlistearter forekommer sammen innenfor et avgrenset område (landskap, lokalitet eller naturtype). Disse arealene kan ha svært ulik størrelse. Vi kan da snakke om hotspot-arealer på landskapsnivå (**landskaps-hotspots**), som kan omfatte flere naturtyper, og hotspot-arealer på lokalitetsnivå (**hotspot-lokaliteter**) som omfatter mindre enhetlige arealer ofte innenfor samme naturtype. Landskaps-hotspots er nødvendigvis ikke *arealmessig* større enn hotspot-lokaliteter, men skiller seg fra disse først og fremst ved variasjon i naturtyper som f.eks. edelløvskog, havstrand og beitemark. Gode eksempler på store lokalitets-hotspots er styvingsliene i fjordstrøk på Vestlandet og flere av skogsområdene vi i Drangedal og Kragerø (se Vedlegg 1). Også lokalitets-hotspots kan bestå av mosaikker av flere ulike, dels overlappende arealer, men her av ulike habitattyper, som f.eks. ulike MiS-livsmiljøer i skog (liggende død ved, rik bakke, hule trær).

Det ligger i hotspot-begrepet at arealet skal være ha flere rødlistearter. Imidlertid vil et areal som representerer en stor og forvaltningsmessig viktig populasjon for en enkelt rød-

listeart være hotspot for denne arten. Vi kan da snakke om **enarts-hotspot**. **Flerarts-hotspots** omfatter arealer som har flere rødlistearter innenfor én eller flere organisme-grupper.

Der artsinventaret ikke er kjent, eller der vi snakker generelt om naturtyper med mange rødlistearter, er det hensiktsmessig å bruke begrepet **hotspot-habitater**. Disse defineres som habitattyper med mange rødlistearter (f. eks. enkelte DN-naturtyper, MiS-livsmiljøer eller vegetasjonstyper). Her har vi kunnskap om at et avgrensbart areal innehar viktige habitater for rødlistearter, for MiS også mengde(r) av habitat. Hotspot-habitatene må betraktes som potensielle hotspot-lokaliteter for rødlistearter hvis de konkrete områdene ikke er inventert tilstrekkelig. Den geografiske plasseringen og hvilke habitattyper som finnes på arealet avgjør hvilke organismegrupper eller hvilke rødlistearter en har en forventning om at arealet er hotspot for.

Med tanke på overvåking vil det være aktuelt å definere **nettverk** av hotspot-arealer for enkelte naturtyper som er viktig for rødlistearter innenfor en hotspot-region. Man kan f. eks. tenke seg et overvåkingsnettverk for hule eiker, rasmarker eller styvingslier.

1.3 Målsetninger og arbeidsform

Hensikten med dette del-prosjektet er å skaffe *nye data* om rødlistearter og deres konkrete leveområder gjennom systematisk/metodisk etterprøvbare registreringer (overvåking) som vil øke kunnskapsgrunnlaget slik at man kan oppnå en bedre forvaltning av rødlistearter og deres habitater. Målsetningene og arbeidsformen kan konkretiseres mot arts- og areal-registreringer og metodeutvikling for overvåking koblet mot følgeforskning.

Mål 1: Identifisering av viktige forvaltningsarealer for rødlistearter (hotspot-arealer)

Arbeidet med å identifisere hotspot-arealer startet med en regional analyse av fordelingen av rødlistearter langs biogeografiske gradienter. Det ble identifisert hotspot-regioner for sopp, moser, lav, insekter og karplanter. Analysen viste også hvor vi finner sammenfallende hotspots for flere organismegrupper på regional skala (Figur 1).

Arbeidet ble deretter konsentrert innenfor hotspot-regionene. Hotspot-arealene ble identifisert ved å kombinere direkte kunnskap om nåværende artsforekomster (akkumulert gjennom mange år) med generell kunnskap om levesteder til rødlistearter (hotspot-habitater). Hotspot-habitatene ble identifisert gjennom de eksisterende kartleggingssystemene, DN's naturtypekartlegging og Miljøregistreringer i skog (MiS). Områder som ikke er kartlagt av disse systemene ble identifisert vha. generell kunnskap om viktige levesteder for rødlistearter (Figur 2).

Årets feltarbeid har vært fokusert i geografiske områder og naturtyper som kan bli del av flere overvåkingsnettverk. Vi vil også gi en strategi for videre kartlegging av hotspot-arealer.

Mål 2: Øke kunnskapen om rødlistearter med henblikk på revisjon av rødlista etter IUCN systemet (artsregistreringer) for å kunne utarbeide riktigere rødlister som gir et bedre grunnlag for prioriteringer i forvaltningen.

Årets feltarbeid innenfor hotspot-arealer har gitt mange nye artsregistreringer for rødlistearter. Det er i hovedsak to typer data om rødlisteartene som trengs i forhold til de nye IUCN kriteriene:

1. Data om populasjonsutvikling som bl.a. krever arealrepresentative data gjennom:

- a) Indirekte mål: utvikling av arters ulike habitater/ livsmiljøer over tid. Dette kan være mål på habitatenes utvikling over tid (f. eks. innen Landskogstakseringens flater eller parametere knyttet til fjernanalyse).
- b) Direkte mål: populasjonsutvikling av utvalgte rødlistearter (gnagespor, utvalgte rødlistede lav, vedsopp etc.) på Landskogstakseringens flater.

2. Data om populasjonsstørrelse (nasjonalt)

Særlig vil det være viktig å kunne fastslå om populasjonstørrelsen ligger over/under de terskelverdier IUCN angir for å kunne rødliste arter i kategorier avhengig av størrelsen på utbredelsesområder og konkrete forekomstareal, men uavhengig av kunnskap om populasjonsutvikling. En overvåking i hotspot-nettverk vil gi viktige data (som jo er innsamlet til samme tid) i denne vurderingen for en god del rødlistearter.

Mål 3: Danne et grunnlag for langsiktig overvåking av viktige områder for rødlistearter (metodeutvikling)

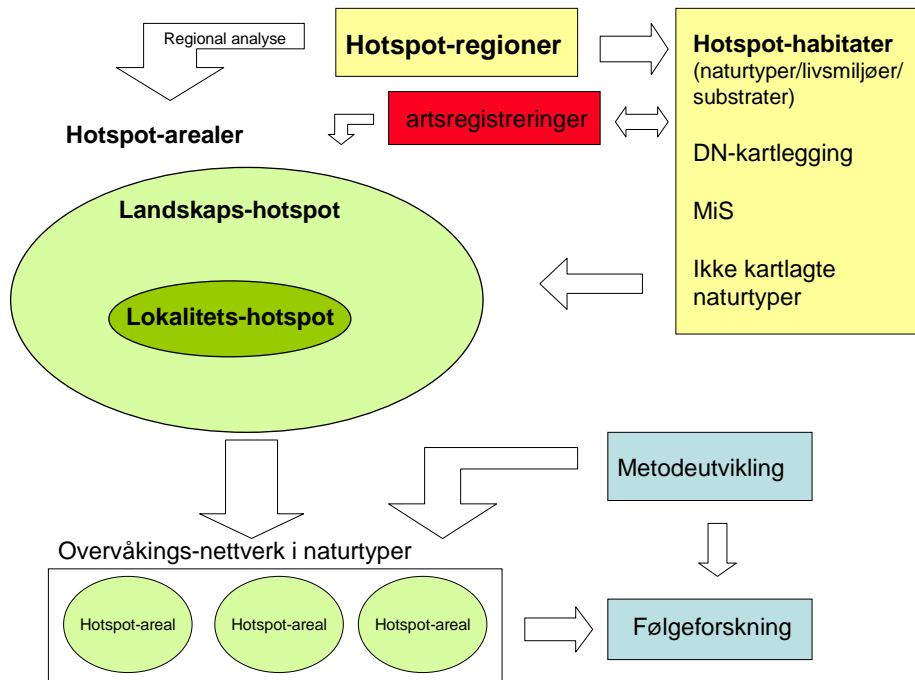
Metodeutvikling for overvåking av rødlistearter har mange aspekter. En viktig del av årets feltarbeid har vært å utvikle et overvåkningskonsept innenfor følgende problemstillinger:

- Overvåkingsnettverk i naturtyper
- Populasjonsovervåking av enkeltarter
- Optimalisert registreringsmetodikk for å effektivisere datainnsamling.
- Metodikk for effektiv overvåking av store lokaliteter og landskaps-hotspot
- Arealrepresentativ overvåking av insekter gjennom gnagespor-registrering

De ulike tilnærmingene er beskrevet senere i rapporten. Det vil bli fokusert på hvilken andel av regional species-pool knyttet til naturtypen som kan fanges opp innen det operasjonelle overvåkningsarealet og hvor stor overlapp det er mellom organismegruppene på mindre skala (operasjonelt overvåkingsareal).

Mål 4: Prosjektet vil øke kunnskapen om rødlisteartenes fordeling i landskapet og forståelsen av sammenhengen mellom naturtyper og rødlistearter (følgeforskning)

Ingen kartleggingssystemer vil kunne fange opp alle populasjoner av alle rødlistearter, selv om dette i stor grad er bestemt av hvor omfattende hotspot-nettverk man kan følge opp innen de rammene som blir gitt. Det vil derfor være viktig å fokusere på hvor stor andel av rødlisteforekomstene som vil kunne forvaltes i levedyktige populasjoner innenfor hotspots og hvor stor del som er mer jevnt spredd utover i landskapet. Dette vil være viktig kunnskap for å videreutvikle pågående kartleggingssystemer (DN-kartlegging og MiS). For å øke kunnskapen om disse problemstillingene er det behov for både *arealrepresentativ* kartlegging og overvåking i tillegg til overvåking i hotspot-arealer.



Figur 2. Arbeidsformen i prosjektet.

2 Kartlegging

2.1 Kartlegging i pilotområder

Med tanke på å innarbeiding av felles metode for kartlegging av hotspot-arealer og utvikling av metoder for overvåking, ble to pilotområder valgt innenfor viktige hotspot-regioner på Østlandet og Vestlandet. Kragerø/Drangedal og Bømlo ble valgt på basis av at kjent kunnskap om rødlistearter innenfor flere organismegrupper. Det var viktig å gjøre pilotstudier i to områder som er svært ulike i forhold til hvilke hotspot-habitater og hvilke taksonomiske grupper som er viktige slik at metodikken kunne testes i bred skala.

2.1.1 Intensivstudier i Kragerø-Drangedal i Telemark

Kragerø-Drangedal representerer svært varierte naturområder i en gradient fra kysten og innover i landet i et område av Norge med moderate nedbørsmengder og høye sommer-temperaturer. Hotspot-habitater i områdene omfatter i hovedsak sandstrender, tørrenger, kantkratt, beitemark og ulike typer gamle (edel)løvskoger, med særlig vekt på treslagene eik, osp, lind og hassel.

Disse to kommunene ble prioritert som objekter for pilot-kartlegging pga. geografisk posisjon sentralt i den antatt rikeste hotspot-regionen for rødlistede sopp og insekter med rikelig av prioriterte hotspot-habitater.

En rekke potensielle hotspot-lokaliteter ble plukket ut på forhånd på bakgrunn av kjent artskunnskap, naturtyperegistreringer og MiS-kartlegging. Et utvalg av disse ble befart, og 7 lokaliteter ble intensivt kartlagt for sopp og insekter i 2004; 3 i Kragerø og 4 i Drangedal. I tillegg ble 17 lokaliteter sopp-kartlagt (7 i Kragerø, 10 i Drangedal). Resultatene fra pilotstudiet er nærmere presentert i en egen delrapport (Vedlegg 1).

Intensiv-lokalitetene er rike edelløvskoger og blandskoger med flere viktige typer hotspot-habitater:

Kragerø

- *Øytangen* i Jomfruland landskapsvernområde (rik eik-hasselskog med gamle, hule eikekjemper, sandtørrenger)
- *Knipenheia* naturreservat (rik eik-lindeskog med død ved av eik, osp, rike kantkratt)
- *Grønnåsliane* naturreservat (rik eik-lindeskog med død ved av eik, osp, rike kantkratt)

Drangedal

- *Steinknapp-Knutane-området* vest for Drangedal sentrum (3 lokaliteter i rik boreonemoral blandskog (-edelløvskog) med gamle, hule eikekjemper, hule osper, ospelæger)
- *Trollknatten SØ i Høydalsfjell-Godalsfjellområdet* i Henneseid (rik boreonemoral blandskog med gammel eik og osp)

Lokalitetene i Drangedal inngår i områder som nylig er foreslått vernet (jfr. Hofton m. fl. 2004). Som supplerende sopplokaliteter ble valgt objekter med rik eikeblandskog, samt enkelte edelløvskoger med innslag av osp og ospelæger i samme områder.

Resultater sopp

Det ble registrert hhv. 10 og 24 vedboende rødlistearter av sopp i Kragerø og Drangedal. Antall lokalitetsvis forekomster fordelte seg på en tilsvarende måte, med 21 forekomster

registrert i Kragerø, og 65 forekomster registrert i Drangedal. Eike-arter dominerer materialet. Til sammen 8 av rødlisteartene er strengt bundet til gammel, hul eik og eikelærer, og disse artene utgjør et flertall av forekomstene i begge kommuner (hhv. 16 og 30 forekomster). Derne er 6 arter mer eller mindre strengt bundet til ospelærer. De vanligste artene ruteskorpe (*Xylobolus frustulatus*, se bilde) og eikenarreskål (*Aleurodiscus disciformis*), begge eike-arter, ble registrert på hhv. 14 og 12 lokaliteter (dvs. 14 og 12 forekomster). Disse artenes opptreden i materialet tilsier (i) at disse artene har en høy tetthet over store områder i eikeblandskogen i Kragerø-Drangedal (opp til 20-40 punktforekomster (dvs. trær med funn) pr. km² i sør- og vestvendt eikeblandskog for eikenarreskål), og (ii) synes i dette området å ha en opptreden som er mer substrat-betinget enn knyttet til spesielle hotspots. I andre enden av skalaen kommer de ekstremt sjeldne artene eikeknivkjuke (*Piptoporus quercinus*) og safrankjuke (*Hapalopilus croceus*) som bare opptrer på hule, gamle eikekjemper/eikegadd, og bare er registrert på utpregete hotspot-lokaliteter i Drangedal. Drangedal utgjør et nordisk kjerneområde for eikeknivkjuke.

Alle de 7 pilot-lokalitetene framtrer som meget rike på rødlistearter av vedboende sopp. Med tidligere funn er det registrert opp til 7 arter pr. lokalitet i Kragerø og opp til 12 arter pr. lokalitet i Drangedal. Innenfor stor-lokalitetene Steinknapp-Langemyrfjell og Høydalsfjell-Godalsfjell er det totalt registrert hhv. 18 og 16 rødlistede, vedboende sopper, noe som gjør dette til noen av de rikeste hotspot-arealene vi kjenner i Norge.

Det ble registrert få jordboende sopper pga. dårlig soppsesong for dette elementet. Nyregistreringer av denne organismegruppen vil bli foreslått utført i 2005.

Resultater mose og lav

Det ble funnet to rødlistede råtevedmoser på intensivlokaliteten i Steinknapp NØ i Drangedal, grønnsko (*Buxbaumia viridis*) og råteflik (*Lophozia ascendens*), samt to norske ansvartsarter knyttet til bergvegger, rugledraugmose (*Anastrophyllum assimile*) og storskortemose (*Cynodontium suecicum*). Det er tidligere også funnet rødlistede moser på jord og bergvegger i Grønnåsliane i Kragerø, men disse ble ikke gjenfunnet. Det ble ikke funnet rødlistede lavararter, men det ble registrert flere forekomster av (for landsdelen) meget velutviklet og rikt lungeneversamfunn med sjeldne arter i Drangedal. Videre ble det gjort funn av flere rødlisteaktuelle skorpelav (knappenålslav) på eik.

Resultater karplanter

Registrering av karplanter ble ikke spesielt prioritert i pilot-kartleggingen. Områdene er godt undersøkt når det gjelder karplanter fra tidligere, særlig i Kragerø. Det er registrert hhv. 9, 10 og 4 rødlistede karplanter i de tre pilot-områdene i Kragerø, mens det ikke er kjent rødlistede karplanter fra lokalitetene i Drangedal.

Resultater insekter (biller)

Det ble registrert meget høye antall av rødlistede biller både i Kragerø og Drangedal, med hhv. 40 og 57 arter (+ 2 rødlistede teger). Bortsett fra Jomfruland er ingen av lokalitetene tidligere undersøkt for insekter.

Steinknappområdet i Drangedal har et meget stort potensiale for rødlistearter av biller gjennom kombinasjonen av rike, varierte forekomster av død ved av "nøkkeltreslag" i et område med høye sommertemperaturer og relativt lite nedbør. Våre undersøkelser i 2004 påviste hele 55 billearter og 2 tegearter som står på rødlista over truede arter i Norge. Dette tilsvarer 14 % av alle rødlistede biller knyttet til skog, og er med det den hittil artsrikeste lokaliteten for rødlistede biller i Norge. Hele 29 av disse artene ble kun påvist med ett individ hver, og kun 19 billearter var felles med de 42 rødlisteartene som er påvist i Skultervassåsen naturreservat i Drangedal (Bakke 1999). Begge disse forhold tilsier at potensialet for enda flere rødlistearter er meget stort. Kan hende finnes så mye som 80 rødlistede

biller i området. Den svært varierte, naturskogspregete lokaliteten Steinknapp NØ topper listene med 44 rødlistede billearter registrert. Ikke fra noen andre steder i Norden er det kjent så høye rødlistetall fra én lokalitet og ett område på én registreringssesong.

Med tidligere funn er det fra de tre Kragerø-lokalitetene et snitt på 20 rødlistede billearter pr. lokalitet, mens for Drangedal ligger snittet på 22 rødlistede billearter. I tillegg til rødlisteartene gav registreringene flere nye arter for Norge. Funnet av råtevedbilleren *Dromaeolus barnabita* (knyttet til gammel død lind) i Knipenheia er kanskje det mest oppsiktsvekkende billefunn i Norge på 15 år (den andre kjente lokalitet i Nord-Europa).

Konklusjoner fra Kragerø og Drangedal

- Det ble funnet et stort overlapp mellom forekomst av organismegruppene sopp, karplanter og insekter innen samme hotspot-areal
- Det ble også funnet artsrike mose- og lavsamfunn på rikbarkstrær og rike bergvegger, men i tråd med det regionale mønsteret ble det funnet ytterst få rødlistede moser og ingen rødlistede lav
- Mange lokaliteter egner seg til overvåking av flere organismegrupper samtidig

I Drangedal er Steinknapp-området gitt høyeste biomangfold-verdi basert på disse kartleggingene, og det er bemerkelsesverdig at man ved rødlistekartlegging av et slikt område oppnår helt usedvanlig høye tall både for rødlistede vedboende sopper og rødlistede biller. Dette "case study" indikerer at hotspot-metodikken fungerer som en optimalisert måte å hente inn nye rødlistedata på, og at det går an å finne fram til lokaliteter som er optimale hotspots for flere organismegrupper, og som dermed utpeker seg som særlig egnede overvåkingsobjekt for rødlistearter.



Gammel eik i Grønnåslane, Kragerø. (Foto P.A. Aarrestad)



Soppen ruteskorpe (Xylobolus frustulatus) på eik. Steinknapp Vest området i Drangedal. (Foto P.A. Aarrestad)

2.1.2 Pilotstudie på Bømlo i Hordaland

Hardangerfjordens ytre del har lenge vært kjent som et senter for arts mangfold av arter som tilhører det oseaniske biogeografiske elementet i Norge. Bømlo framstår innenfor regionen som et meget viktig område for rødlistede arter, og har også stor tetthet og stor variasjon av vegetasjonstyper som er ansett som truede i Norge (Moe 2003). Det er særlig for artsgruppene karplanter, makrolav og beitemarkssopp det er kjent mange lokaliteter for rødlistearter i dette øyriket.

Intensjonen med arbeidet i 2004 var først og fremst å klargjøre om:

- Det finnes hotspots på mindre arealskala (lokalitetsskala) på Bømlo
- I hvilken grad det er overlapp mellom rødlistearter fra ulike organismegrupper på lokalitetene
- For hvilke naturtyper/organismegrupper det evt. eksisterer grupper av lokaliteter som egner seg for overvåkning i effektive nettverk

Aktiviteter og resultat

I mai 2004 ble det gjennomført et feltarbeid for å vurdere om noen av hovednaturtypene for kjente forekomster av rødlistede arter av karplanter, sopp og lav også kunne være hotspot-areal for rødlistede insekter, særlig biller (Vedlegg 2). Befaringen og en inventering av insekter ved manuelt søk og bruk av fallfeller i utvalgte naturtyper ga ingen indikasjon på at de oppsøkte hotspot-lokalitetene for sopp, lav, og karplanter også er tilholdssted for rødlistede biller.

Mangelen på hotspot-lokaliteter for insekter på Bømlo skyldes dels klimatiske forhold med lave sommertemperaturer som begrenser utbredelsen av rødlisteartene, dels mangel på egnet habitat som ulike typer død ved, da skogarealene på Bømlo er relativt små og unge. Potensielle habitater er imidlertid til stede på de varmeste lokalitetene. For å bedre kunn-

skapen om insektsfaunaen på Bømlo bør det utføres registreringer med ulike innsamlings-teknikker, særlig i punkthabitater som død ved/vedsopp i termofile områder.

Truete naturtyper, rødlistede karplanter- lav og moser ble registrert på de samme lokalitetene, og et utvalg av potensielle hotspot-lokaliteter for rødlistede moser og lav ble inventert for å se om det er overlapp av rødlistearter fra flere organismegrupper innen samme areal. Undersøkelsen viste at rødlisteartene på Bømlo forekommer oftest spredt i landskapet, og det er i liten grad overlapp av flere rødlistede organismegrupper innen samme lokaliteter. Som oftest er lokalitetene hotspot for én organismegruppe, eller bare én art. Ett unntak er ugjødslende beitemarker der det forekommer både flere sopparter og karplanter.

Det ble i 2004 også utført et feltarbeid med vekt på tidligere dårlig undersøkte eller ikke inventerte lokaliteter for beitemarkssopp. I alt 14 lokaliteter ble oppsøkt. Resultatene er utgitt i egen rapport (Jordal & Knudsen 2004, Vedlegg 3) som også gir en oppdatert sammenstilling av alle funn og lokaliteter for rødlistede sopparter i Bømlo kommune. Til sammen er det gjort 163 funn av 26 rødlistede beitemarkssopp på Bømlo, noe som plasserer kommunen svært høyt i landssammenheng. Beskrivelse og rangering av de viktigste lokalitetene for rødlistede beitemarkssopp er utført og danner grunnlag for forslag om nettverk av naturbeitemarker for overvåking.

De undersøkte lokalitetene viser at Bømlo kommune har hotspot-lokaliteter på mindre skala, men med unntak av lokaliteter for beitemarker, er de fleste enarts-hotspot. Det forekommer imidlertid en klumping av rødlistearter på større arealskala der flere naturtyper inngår, såkalte landskaps-hotspots. De fleste naturtypene på Bømlo er truet av endringer i landbrukets driftsformer, utbygginger og økende turisme. Det kan derfor være hensiktsmessig å overvåke utviklingen av naturtyper på landskapsnivå, f.eks. ved flyfoto, simultant med en registrering av rødlistearter innen naturtypene. Beitemarkssopp kan overvåkes i et nettverk av beitemarkslokaliteter med tileggsregistreringer for rødlistede karplanter.



Beitemarker på Totland, Bømlo i Hordaland. Utsetting av insektsfeller (Foto P.A. Aarrestad).

2.2 Andre kartleggingsområder

Spesifikke kartleggingsaktiviteter i utvalgte områder som har særlig interesse i forhold til identifisering av hotspot-arealer for ulike organismegrupper ble foretatt sommeren 2004 (i noen tilfeller også feltregistreringer i 2003). Aktivitetene i disse områdene besto i feltarbeid med nyregistreringer av rødlisteforekomster og områdeavgrensninger. Områdene ble prioritert innenfor hotspot-regionene i hovedsak etter om det var kjent kunnskap om rødlistearter fra områdene og forekomst av hotspot-habitater (naturtypekartlegging og MiS-data). Her presenteres kartleggingsresultater og vurderinger av enkelte organismegruppers hotspot-areal med basis i kartleggingene.

2.2.1 Insekter i Trillemarka, Buskerud

Trillemarka i Buskerud (Rollag, Sigdal og Nore og Uvdal kommuner) representerer store hotspot-arealer for mange arter, særlig makrolav og sopp hvor henholdsvis 7 og 43 rødlistearter er påvist (Hofton 2003). Insektfaunaen i området er dårlig undersøkt, men to mindre kartleggingsprosjekter (Hansen 1999) samt noe amatøraktivitet har vært gjort. To rødlistede billearter er så langt påvist, (*Tragosoma depsarium* (V) og *Calytis scabra* (V)), men det har vært ønskelig med en større insektundersøkelse for å kunne si noe mer om områdets potensial som hotspot-areal for insekter. Sommeren 2004 ble det derfor satt opp vindusfeller og noen fallfeller i 4 områder (Mesettfjellet, Langseterfjellet, Svarttjernet og Nåsåseter) med furugadd og gammel osp (Vedlegg 4).

Totalt 219 billearter ble påvist i de fire områdene (Vedlegg 4), men kun 2 rødlistearter. Mer omfattende undersøkelser vil helt sikkert avdekke flere enn de 4 rødlistede billeartene som nå er kjent fra området. Samtidig er det mye som tilsier at området ikke tilhører de aller "hotteste" for rødlistede insekter. Selv om mange habitater for rødlistearter av insekter er tilstede, er det sannsynligvis flere arter som ikke har livsgrunnlag pga. for lave sommer-temperaturer, eller for lave vintertemperaturer. Dette underbygges av artslista som består av utelukkende boreale arter. Området kan imidlertid ha flere isolerte populasjoner av insektarter som tilhører den boreale fauna. Flere av disse er rødlistearter i høy rødlistekategori.

2.2.2 Insekter i Oslo-området

Lavlandet på sørøstlandet har det største mangfoldet av invertebrater i Norge, og Oslofjordområdet er relativt godt kartlagt når det gjelder insekter. Denne regionen representerer en av de viktigste regioner for rødlistearter i Norge (Hanssen & Hansen 1998). Spesielt kalktørrengene på øyene i indre Oslofjord representerer svært viktige hotspot-arealer for flere organismegrupper. Årets feltaktiviteter i disse områdene ble imidlertid prioritert i dårlig kartlagte områder, men også på mer klassiske lokaliteter som fortsatt har stort potensial for uoppdagete rødlistearter. Innsamlingene fra disse områdene vil senere bli satt sammen med tidligere kjente registreringer for insekter og andre taksa for å komme fram til konkrete hotspot-arealer.

Orrekloa nord, sørspissen av Håøya (Frogn)

Fellene på Håøya var plassert i alm-lindeskogen på vestsiden av øyas sørspiss, i en gradient fra den nesten rene lindeskogen nederst, oppover i en tørrere og mer grunnlendt skog med mindre innslag av lind og mer furu og gran. Skråningen er ganske bratt og eksponert mot sørvest, noe som gir et gunstig lokalklima. Området består av gammel skog med en god del død ved. Stedvis finnes grove dimensjoner av både lind, osp og gran. Vegetasjonen er vekslende, men lågurtskog er vanlig. Fellene ble satt ut 26. mai 2004, tømt med ca 4 ukers mellomrom og tatt inn i begynnelsen av august.

Området er tidligere relativt godt undersøkt, særlig på sommerfugler. Av rødlistearter er det tidligere kjent 19 arter av sommerfugler, 6 billearter og to arter av årevinger (Midtgaard & Aarvik 1983, Hanssen & Hansen 1998). Årets fangst ga 9 rødlistede billearter (Tabell 1) hvorav 7 arter var nye for øya. I tillegg ble ospebarktega *Mezira tremulae* (V) påvist og den sjeldne dolkvepsen (*Scolia hirta*) (V) gjenfunnet. Håøya er trolig eneste norske lokalitet for sistnevnte art.

Bygdøy (Oslo)

Dronningberget ligger lengst nord på Bygdøy, og grenser mot E18 i nord og Dronning Blancas vei i øst. Lokaliteten utgjøres av en kalkrygg med grunt jordsmonn, og er et av de større bestandene med edelløvskog i Oslo. Det er også en av Nordens mest velutviklede kalklindeskoger. I tillegg til lindeskog er det partier med kalkfuruskog og krattsamfunn. Stedvis er det et velutviklet undersjikt av hassel. Artsrikdommen av mykorrhizasopp er usedvanlig høy, og det er funnet over 30 rødlistede sopparter her. Det er noe død ved på lokaliteten.

Enkelte områder på Bygdøy er godt undersøkt for insekter. Totalt 6 rødlistede billearter, en sommerfugl og ei blomsterflue er påvist på lokaliteten Hengsenga tidligere (Hanssen & Hansen 1998). Fellene på Dronningberget ble satt ut 27. mai 2004, tømt med ca 4 ukers mellomrom og tatt inn i begynnelsen av august. Innsamlinger ga 2 rødlistearter (Tabell 1) slik at området nå har 10 kjente rødlistearter av insekter.

Kirkeskogen N for Bøler kirke (Oslo)

Kirkeskogen er en vestvendt ås fra Bøler mot Østensjøvannet, dvs. øst for den søndre delen av vannet. Terrenget består av knauser og skrenter med rasmark-blokkmark under. Lokaliteten har en rik og velutviklet lind-ask-hasseldominert edelløvskog, med lågurt- og høgstaudevegetasjon. Fellene var plassert ut langs en nord-sør gående amfibolitttrygg med flerstammete, til dels grov lind. Vindusfellene ble heist opp i lindetrær og hang 3-5 m over bakken, langs en 100 m lang strekning. Fallfellene ble plassert inni eller inntil lindesokler. Fellene ble satt ut i slutten av mai 2004, tømt med ca 4 ukers mellomrom og tatt inn i begynnelsen av august. Totalt tre rødlistede billearter ble påvist under sommeren 2004 (Tabell 1).

Rasmarker med alm-lindeskogslokaliteter

I løpet av sommeren 2004 har insektfaunaen i tre sørvendte rasmarker i Asker og Bærum blitt inventert (Hagahogget, Skaugumåsen og Kolsås). Innsamlingen forgikk med vindusfeller, fallfeller (barberfeller) og aktiv fangst med håv og håndplukk. I tillegg ble det benyttet malaisetelt ved Hagahogget. På hver lokalitet ble det benyttet fem vindusfeller og ti fallfeller (se Vedlegg 5).

Resultatet av innsamlingen viser at rasmarkslokalitetene har en rik insektfauna. Områdene vurderes som gode hotspot-lokaliteter. Imidlertid var *Gnorimus nobilis* (DC) og *Malthinus balteatus* (DC) de eneste rødlistede billene som ble påvist. Mer omfattende inventeringer i disse områdene anbefales likevel pga. ulike faktorer som reduserte fangsten i årets sesong. Lokalitetene inneholder mange enkeltelementer, som døde trær, hule trær, fuktdrag og lignende som tilsier at det her finnes gode biotoper for mange rødlistede insekter.



Søndre del av Håøya i Oslofjorden. Vindusfelle for fangst av insekter i fuktig parti over en klynge med nylig døde osper av grov dimensjon, med klekkehull av *Lamellocossus terebra* og *Trypophloeus* sp. (Foto A. Sverdrup-Thygeson).

Når det gjelder tovinger, er overfamilien Sciaroidea ("soppmygg") den foreløpig eneste gruppen som er med på den norske rødlisten. Dette er en stor gruppe som sannsynligvis omfatter over 1200 arter i Norge, men så langt er det bare påvist rundt 500 arter. Den norske rødlisten omfatter 61 arter. Det har til nå ikke lyktes å påvise noen rødlistearter på lokalitetene, men det er stor grunn til å tro at det finnes i materialet. Innen slektene *Macrocera*, *Mycomya*, *Sciophila*, *Boletina*, *Ectrepesthoneura*, *Mycetophila*, *Phronia* og *Brevicornu* finnes det en rekke rødlistearter. Disse slektene er også overrepresentert i innsamlingsmaterialet. Det er også grunn til å tro at det finnes arter i materialet som er sjeldne, men som ikke omfattes av den norske rødlista. Det er trolig at dette gjelder blant annet slekten *Tetragoneura* og *Ctenophora atrata* innen familien Tipulidae som karakteriseres som sjelden i Norge. *Symmerus*-artene er ellers de mest interessante tovingene fra disse undersøkelsene. Disse er representanter for en familie som er svært sjelden i Norge - *Ditomyiidae* (hårvingsmygg).

Tabell 1. Rødlistearter og sjeldne arter av insekter som ble påvist på 5 lokaliteter i Oslofjordsområdet sommeren 2004. RL=rødlistekategori; Hå=Håøya; By=Bygdøy; Bø=Bøler; Sk=Skaugumåsen.

COLEOPTERA	Art	RL	Hå	By	Bø	Sk	Kommentarer
Anobiidae	<i>Stagetus borealis</i>	DC	1				
	<i>Anobium nitidum</i>	DC			1		
	<i>Anobium rufipes</i>			1			
	<i>Hedobia imperialis</i>		1				
	<i>Ptinus rufipes</i>		1				
Cantharidae	<i>Malthinus balteatus</i>	DC				1	
Carabidae	<i>Stomis pumicatus</i>		1				
Colydidae	<i>Synchita humeralis</i>				1		
Cryptophagidae	<i>Ootypus globosus</i>			1			Ingen nyere funn
Curculionidae	<i>Xyleborus cryptographus</i>	DC	3				
Elateridae	<i>Ampedus praeustus</i>	DC	1				
Eucnemidae	<i>Xylophilus corticalis</i>	DC	2				
	<i>Microrhagus pygmaeus</i>				1		
Leiodidae	<i>Colensis immunda</i>		1				
Melandryidae	<i>Osphya bipunctata</i>	E	1				Fjerde norske funn
Melyridae	<i>Trichoceble memnonia</i>	V		1			Tredje norske funn
Mordellidae	<i>Mordella brachyura</i>	DC	9				Andre Norske funn
Mycetophagidae	<i>Mycetophagus populi</i>	DC	1				
Scarabaeidae	<i>Gnorimus nobilis</i>	DC	3	3		1	
Staphylinidae	<i>Bibloporus minutus</i>	DC	1		1		
	<i>Anotylus clavatus</i>		1				Andre norske funn
	<i>Quedius brevicornis</i>	DC			1		
HETEROPTERA							
Aradidae	<i>Mezira tremula</i>	V	1				Tredje norske funn
Miridae	<i>Deraecoris scutellaris</i>			100			Ny for Norge i 1999
HYMENOPTERA							
Scoliidae	<i>Scolia hirta</i>	V	1				Andre norske funn i ny tid

2.2.3 Insektkartlegging i Sunndal-Tingvoll, Møre og Romsdal

Sunndal kommune er godt kartlagt for mange organismegrupper, og totalt er 140 rødlistearter (utenom pattedyr) registrert i kommunen. Sunndal er dermed den kommunen med flest registrerte rødlistearter i Møre og Romsdal (J.B. Jordal pers. medd.). Insekter er også godt kartlagt og en rekke rødlistearter og nordlige utposter for biller finnes i kommunen. Det finnes imidlertid fortsatt dårlig undersøkte områder, spesielt i utilgjengelige områder, som antas å være viktige for rødlistearter i denne regionen. Det ble derfor foretatt insektundersøkelser i tre områder som aldri har vært inventert for insekter, men som vi kjenner til har mange rødlistearter av andre organismegrupper. Disse lokalitetene ligger i en gradient ut mot kysten på nordsiden av Sunndalsfjorden fra Sunndalsøra mot Tingvoll. Et malaisetelt for fangst av insekter ble satt opp på hver av de tre lokalitetene sommeren 2004.

Tingvoll: Rottåsberga

Habitat: Lågurtfuruskog, SV-vendt, bratt, m. hassel og bjørk, litt osp, mange læger av furu og litt ospelæger. Totalt tre rødlistede billearter ble påvist på lokaliteten under årets kartlegging. Fra tidligere undersøkelser er det kjent 28 rødlistede sopparter, 2 makrolav, en karplante og to fuglearter (Vedlegg 6).

Sunndalsfjorden nordside: Almskåra-Hisdalen øvre del, ved Jesperslettet (gammelskog)

Habitat: Lågurt- og blåbærfuruskog, SV-vendt, rel bratt, mye furu, mange furulæger, noe ospelæger, litt bjørk, osp, alm og hassel. En rødlisteart av biller ble påvist på lokaliteten (Tabell 2). Fra tidligere undersøkelser er det kjent 14 rødlistede sopparter, 2 moser og en lav (Vedlegg 6).

Sunndalsfjorden nordside: Flå: Kjølura (berg, furu/hengebjørk)

Habitat: i grov steinur med furu og hengebjørk (dels styva for en tid siden), en del læger/vindfall av furu. Årets undersøkelse gav en rødlistet billeart (Tabell 2).

Tabell 2. Rødlistearter og sjeldne arter av biller som ble påvist på 3 lokaliteter i Tingvoll og Sunndal kommune sommeren 2004. RL=rødlistekategori; Al=Almskåra; Kj=Kjølura; Ro=Rottåsberga.

Familie	Art	RL	Al	Kj	Ro
Aderidae	<i>Pseudeuglenes pentatomus</i>	DC		1	
Anobiidae	<i>Dorcatoma dresdensis</i>				2
	<i>Ernobius longicornis</i>				1
Cerambycidae	<i>Arhopalus rusticus</i>			1	
	<i>Pogonocherus hispidus</i>				2
Chrysomelidae	<i>Phratora laticollis</i>				15
	<i>Cryptocephalus punctiger</i>				1
Cleridae	<i>Tillus elongatus</i>				2
Cryptophagidae	<i>Antherophagus nigricornis</i>				1
Curculionidae	<i>Dorytomus tremula</i>				2
Eucnemidae	<i>Microrhagus pygmaeus</i>			2	3
	<i>Microrhagus lepidus</i>	DC			1
	<i>Xylophilus corticalis</i>	DC			2
Melandryidae	<i>Orchesia fasciata</i>	DC	2		1

2.2.4 Hotspots for jordboende sopparter i kulturlandskapet i Møre og Romsdal

Jordboende arter knyttet til kulturlandskapet, og da særlig naturbeitemarker/slåtteeenger utgjør en betydelig andel av den norske rødlista for sopp (jfr. Jordal 1997, Bendiksen m. fl. 1998). Nest etter skog er kulturlandskapet den viktigste hovednaturtypen for rødlistete sopparter, og den viktigste økologiske gruppa er beitemarkssoppene hvor rundt 80 av totalt ca. 150 arter er rødlistet i Norge (Jordal 1997). Hasselskoger representerer en overgangstype mellom skog og kulturlandskap som mange steder fungerer som hotspot-lokaliteter for mykorrhizasopper knyttet til hassel (Gaarder m. fl. i trykk). Det er også gjort undersøkelser i noen slike områder.

Arbeid og lokaliteter i 2004

Det ble høsten 2004 foretatt registreringer av rødlistete sopper i kulturlandskapet i Møre og Romsdal fylke på 17 lokaliteter (Tabell 3). Noen lokaliteter er besøkt flere ganger. Variasjonsbredden i funngaen synes særlig knyttet til parametrene pH, brukshistorie og ulike klimafaktorer, med de avledete inndelingene i vegetasjonstyper (Fremstad 1997, Fremstad & Moen 2001), vegetasjonssoner (sør-nord, lavland-fjell) og vegetasjonsseksjoner (kyst-innland) (Moen 1998). Utvalg av lokaliteter er gjort på bakgrunn av kunnskap om fylket etter beitemarkssoppkartlegging i perioden 1992-2003, publisert i et 20-talls ulike rapporter og artikler. Kommuner og lokaliteter er plukket ut for å gi god spredning innen denne variasjonen.

- Grøvvassdraget i Sunndal er plukket ut fordi man har høytliggende seterdaler i god hevd som i tillegg er kalkrike. Problemet er kort soppsesong og tørkeutsatt jordsmonn. Soppsesongen 2004 var dårlig.
- Jordalsøra i Sunndal er en intakt, ugjødslet slåtteeeng i midtre fjordstrøk. Soppsesongen 2004 var godt under middels.
- Eikesdalen i Nesset er plukket ut for undersøkelser av sopp i kulturpåvirkete hasselskoger, fordi dette området trolig har noen av de største og mest velutviklede lokalitetene av denne typen i landet. Soppsesongen her var dårlig i 2004 (tørkeutsatt).
- Møre og Romsdal har flere store og intakte utmarksbeiter på kysten. Her er bl.a. undersøkt Mulevika i Herøy (kystlynghei/grashei, skjellsandenger), Molnes i Giske (skjellsandenger), og i Fræna Skutholmen (ljoslått ugjødslet eng, fiskerbondens tradisjonelle landskap) og Storholmen (kystlynghei/grashei). Alle disse lokalitetene ligger helt ytterst mot havet. Soppsesongen var godt under middels.

Til sammen gir dette eksempler på variasjonen innenfor et fylke som har en meget stor spennvidde i både klima- og jordsmonnparametere i tillegg til driftshistorie.

Funn av rødlistearter og kandidater til rødlista

Totalt 33 offisielle rødlistearter er påvist, av disse var 28 beitemarkssopp, en annen marklevende sopp ble funnet i skjellsandeng (åreskjermssopp *Pluteus phlebophorus*) og 4 var marklevende arter under hassel (Tabell 4). Av disse er 9 tilhørende de høyeste kategoriene på rødlista (E og V-arter; akutt truet og sårbare). Kun 1 rødlisteart er ny for Møre og Romsdal (åreskjermssopp *Pluteus phlebophorus*, kategori R), noe som indikerer at artsinventaret i beitemarker nå begynner å bli godt dokumentert. I tillegg ble det funnet to nye beitemarkssopp for Norge (*Entoloma calaminare*, *Entoloma cuspidiferum*) og en ny for Møre og Romsdal (*Dermoloma josserandi*). Disse tre artene er kandidater til rødlista. Totalt ble det funnet 6 arter som vil være kandidater til rødlista ved en ny vurdering.

Når registreringer utover de 17 lokalitetene inkluderes, er det totale antallet rødlistede beitemarkssopper i Møre og Romsdal ca. 68 arter. I tillegg kjenner vi ca. 61 rødlistede, marklevende sopparter i hasselskog (Gaarder m. fl. i trykk).

Vurdering av de viktigste hotspot-arealene for beitemarkssopper i Møre og Romsdal

Beitemarkene i fylket, og spesielt i kyststrøkene framtrer som ett av de viktigste hotspot-arealer/regioner for rødlistede beitemarkssopper i Norge. Beitemarkssoppene er den eneste rødliste-gruppen av sopp som har et slikt vestlig tyngdepunkt og blir derfor viktig i kartlegging- og overvåkingssammenheng i kyststrøk.

Når det gjelder seterområder i høyereliggende strøk har disse trolig noe færre rødlistearter enn kystområdene. Dette har med en generell utarming av artsutvalget med høyde og avstand fra kysten fordi en del arter synes å være enten varmekrevende eller suboseaniske. I tillegg er det meget tidkrevende å få oversikt over artsinventaret i subalpine områder fordi sopplesongen er kortere enn i lavlandet og ofte sterkt påvirket av sommertørke. Sommeren 2004 var tørr og ga en meget dårlig sesong i seterområdene. Datagrunnlaget er derfor fortsatt alt for dårlig i disse områdene.

En stor andel av beitemarkssoppene har en vid utbredelse i Europa, dette gjelder særlig den viktige slekta *Hygrocybe* (fagervokssopper). Det er derfor mulig til en viss grad å sammenligne lokalitetene i Møre og Romsdal med lokaliteter i andre land. Dette er utført av Jordal (1997, s. 80-82). Resultatene viser at antall *Hygrocybe*-arter på de beste lokalitetene i MR er fullt på høyde med land som Sverige, Danmark, Nederland og Storbritannia. I tillegg er tettheten av de mest artsrike lokalitetene (med >15 *Hygrocybe*-arter) mye større i Møre og Romsdal enn i andre land, både i forhold til totalarealet og i forhold til jordbruksarealet. Slike lokaliteter er samtidig hotspot-habitater for rødlistearter. Møre og Romsdal har en tetthet av slike hotspot-habitater i forhold til jordbruksarealet som er rundt 500 ganger større enn tilsvarende i Nederland. Dette skulle sette vårt internasjonale ansvar for naturtypen i et visst perspektiv.

Tabell 3. Liste over lokaliteter undersøkt for rødlistedesopp i Møre og Romsdal. Resultatene må ses på bakgrunn av at 2004 var en dårlig sopplesong i fylket.

Kommune	Lokalitet & habitat	Antall funn 2004	Antall RL-arter 2004	Antall RL-arter totalt
Fræna	Farstad: Vest for Storholmen	4	4	4
Fræna	Vikan: Notholmen	1	1	1
Fræna	Vikan: Skutholmen	3	3 (1 E-art)	6 (2 E-arter)
Giske	Vigra: Molnes	24	14	21
Herøy	Nerlandsøy: Mulevika	12	10 (1 E-art)	27 (2 E-arter)
Neset	Sør for Finnset	1	1	1
Neset	Sør for Hoemsetra	1	1	1
Neset	Under Rangåfjellet	5	4	9
Neset	Øvre Vike	10	2	7
Stordal	Dyrkorn: Indresæter	3	2	3 (1 E-art)
Sunndal	Grøvudalen: Flysetra	1	1	1
Sunndal	Grøvudalen: Gammelsetra	0	0	4
Sunndal	Grøvudalen: Myrasetra	1	1	3
Sunndal	Grøvudalen: Nysetra	1	1	4
Sunndal	Hagen	6	4	13
Sunndal	Jordalsgrenda: Jordalsvøttu	3	3	14 (1 E-art)
Sunndal	Jordalsgrenda: Jordalsøra	20	8	23 (1 E-art)

Tabell 4. Liste over rødlistearter av sopp funnet i Møre og Romsdal i 2004. Oversikten inneholder 33 rødlistearter.

Latinsk navn	Norsk navn	Kategori 1999
<i>Clavaria flavipes</i>	halmgul køllesopp	V
<i>Clavulinopsis fusiformis</i>	-	V
<i>Entoloma atrocoeruleum</i>	-	DC
<i>Entoloma caesiocinctum</i>	-	DC
<i>Entoloma corvinum</i>	ravnerødsdivesopp	DC
<i>Entoloma exile</i>	-	DC
<i>Entoloma formosum</i>	bronserødsdivesopp	R
<i>Entoloma fuscomarginatum</i>	-	R
<i>Entoloma griseocyaneum</i>	lillagrå rødsdivesopp	DC
<i>Entoloma pratulense</i>	-	R
<i>Entoloma prunuloides</i>	melrødsdivesopp	DC
<i>Entoloma xanthochroum</i>	-	R
<i>Geoglossum atropurpureum</i>	vrangtunge	DC
<i>Geoglossum cookeianum</i>	dynetunge	DC
<i>Geoglossum difforme</i>	slimjordtunge	E
<i>Geoglossum fallax</i>	skjelljordtunge	DC
<i>Geoglossum glutinosum</i>	sleip jordtunge	DC
<i>Hygrocybe flavipes</i>	gulfovokssopp	DC
<i>Hygrocybe glutinipes</i>	limvokssopp	V
<i>Hygrocybe ingrata</i>	rødnende lutvokssopp	V
<i>Hygrocybe lacmus</i>	skifervokssopp	DC
<i>Hygrocybe ovina</i>	sauevokssopp	E
<i>Hygrocybe persistens</i>	spissvokssopp	DC
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	russelærvokssopp	DC
<i>Hygrocybe splendidissima</i>	rød honningvokssopp	V
<i>Leccinum pseudoscabrum</i>	hasselskrubb	R
<i>Microglossum olivaceum</i>	oliventunge	V
<i>Mycena pelliculosa</i>	beitehette	DC
<i>Peziza succosa</i>	gulnende begersopp	DC
<i>Pluteus phlebophorus</i>	åreskjermesopp	R
<i>Porphyrellus porphyrosporus</i>	falsk brunskrubb	DC
<i>Porpoloma metapodium</i>	grå narremusserong	V
<i>Russula aurea</i>	gullkremle	DC

2.2.5 Jordboende sopp i kalkbarskog på Østlandet

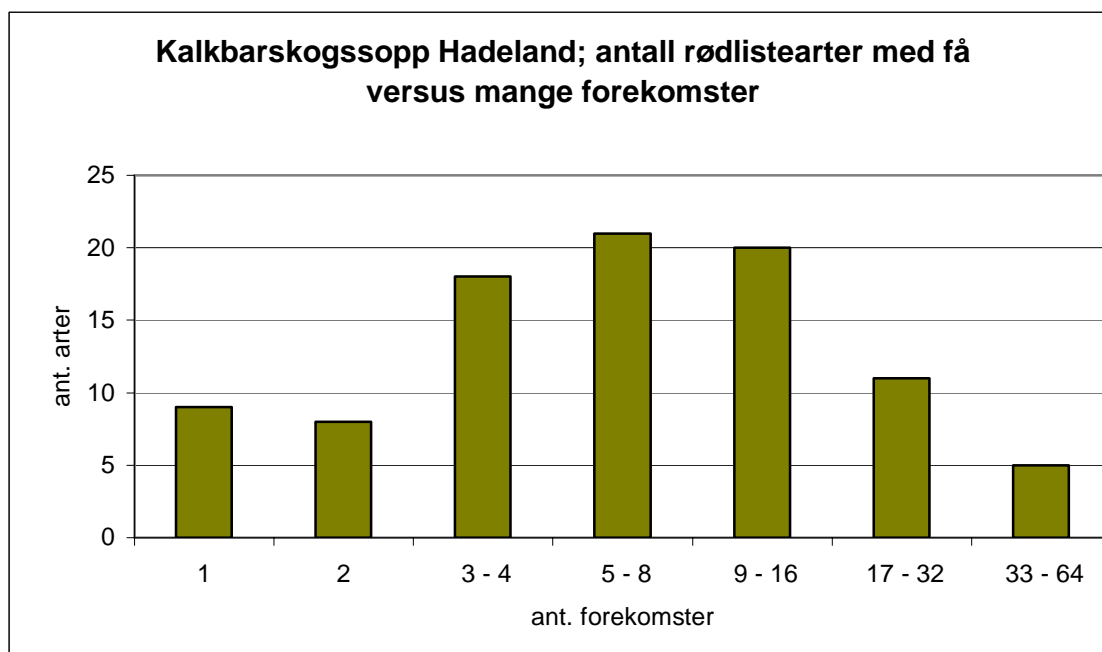
Jordboende arter knyttet til kalkbarskog utgjør en betydelig andel av den norske rødlista for sopp (jfr. Bendiksen m. fl. 1998, Blom m. fl. 2004). Hotspot-habitatet kalkbarskog ble således gitt høy prioritet i kartleggingen i 2003 og i 2004. Etter en forhåndsanalyse av fordelingen av hotspot-arealer ble det foretatt registreringer i fylkene Hedmark, Oppland, Buskerud, Oslo og Akershus. Disse undersøkelsene omfatter 74 lokaliteter og er nærmere presentert i Vedlegg 7.

Pilot-undersøkelser på Hadeland og Land i Oppland

Det ble foretatt en omfattende pilot-kartlegging i kalkområdene på Hadeland, samt i et kalkområde ved Dokka i Land. Til sammen 50 lokaliteter ble undersøkt 2-4 ganger i 2003 og 2004, og noen av disse er også undersøkt tidligere (Vedlegg 7). I alt 80 rødlistede kalkbarskogsarter ble registrert, og med tidligere funn er det nå kjent 94 rødlistede kalkbarskogsarter på Hadeland og Land. Kartleggingen gav over 600 forekomster av disse rødlisteartene (over 500 i 2004, se Tabell 7). Dette datatilfanget representerer 5-10 ganger

så mange rødlisteforekomster som, med et par unntak, ellers er registrert fra de rikeste kalkområdene/hotspot-arealene i Norge. De 13 mest frekvente rødlisteartene ble registrert med mer enn 20 forekomster (Figur 3). Kun mindre enn 10 % av artene er funnet én gang. Denne frekvensfordelingen tilsier at de fleste rødlisteartene i undersøkelsesområdet er fanget opp (Figur 3).

De rikeste hotspot-lokalitetene på Hadeland hadde 25 rødlistearter eller mer pr. lokalitet (4 lokaliteter). Det var en spennvidde fra 28 arter på de rikeste hotspot til 6 arter på de fattigste, dvs. nesten 5 ganger så mange rødlistearter på rikeste versus fattigste av de 50 lokalitetene. De rikeste hotspotene med en sterk klumping/aggregering av rødlistearter var grunnlendte kalkrygger, gjerne med stedvis eksponerte kalkberg, og kanter av gamle kalkbrudd.



Figur 3. Frekvens-fordelingen på logaritmisk skala av de 85 rødlisteartene som er registrert på Hadeland og Land 2003-2004, inkludert funn som er gjort tidligere på de 50 intensiv-undersøkte hotspot-lokalitetene (dvs. antall arter med 1, 2, 3-4, 5-8, osv. forekomster). Én artsforekomst = tilstedeværelse av én art på én lokalitet.

Det ble registrert rike hotspots både i yngre og gammel skog, med flest hotspots i gammel skog (25 lokaliteter av hver kategori ble undersøkt). Noen arter viste klar preferanse for yngre skog og omvendt. Totalt sett var tilfanget av rødlistearter omtrent 15 % lavere i den yngre versus den gamle skogen (327 versus 385 forekomster). Større forekomster av så mange rødlistearter i yngre, ensaldret, plantet, tidligere flatehogd skog er ikke dokumentert tidligere verken i Norge eller i våre naboland. Dette skyldes nok i hovedsak at disse plantefeltene tidligere ikke har vært gamle nok til å huse større, fruktlegemedannende forekomster av disse spesialiserte kalkartene. Først i det aller siste har disse skogene oppnådd en alder og struktur som gjør det mulig å få svar på i hvilket omfang disse sjeldne artene re-etableres etter hogst.

Kartleggingen har altså vist at disse skogsartenes evne til re-etablering etter flatehogst er betydelig undervurdert, men fortsatt vet vi for lite om hvilke hogstformer disse mykorrhizasoppene tåler i ulike sammenhenger. Undersøkelsen indikerer at mange av de rødlistede kalkbarskogsartene er tilpasset et dynamisk skogbilde, med betydelig bortfall- og nyetab-

ring av forekomster fra en skog-generasjon til den neste. Kartleggingen indikerer videre at en omfattende re-etablering i yngre skog vil være avhengig av:

- optimalt habitat (f.eks. kalkbrudd)
- gode moder-populasjoner (kilde-populasjoner) i nærheten
- en skogalder på mer enn 40-50 år

I mindre optimale delområder med få og små hotspots er det registrert kun re-etablering i ungskog av noen arter, mens andre har hatt en tilbakegang. Vi vet ennå for lite om hva som skal til av størrelse og nærhet av moderpopulasjoner for å få til en livskraftig re-etablering i yngre skog.

Pilot-kartleggingen på Hadeland indikerer at en optimalisert hotspot-metodikk kan fange opp mange flere forekomster av rødlistearter enn hva annen type kartlegging/registreringsaktivitet normalt vil fange opp. Dette forutsetter gode data om hotspot-habitatet (de beste hotspotene må være kjent og blinket ut på forhånd), god(e) soppse-son(er) og tilgjengelige fagpersoner med lokal forankring (ikke altfor lang reisevei) som kan fange opp toppene på soppsesongen for de ulike artsgruppene. En grundig hotspot-kartlegging kan gi opp til 80 % av det antatt totale artstifanget i området og kanskje 70 % av rødlisteforekomstene, mot ca. 20-25% av forekomstene kjent før hotspot-kartlegging.

Andre kartleggingsområder

På rike grunnfjellsbergarter i Nes-Gol-området i Buskerud ble det registrert 28 rødlistearter (65 rødlisteforekomster) på 7 hotspot-lokaliteter. Det totale rødlisteartstifanget her anslås å være 45-50 arter. Undersøkelsen viste at grunnfjellsområdene også kan ha rike hotspots for kalkbarskogsarter.

I Helgøya-Neshalvøya-området i Ringsaker i Hedmark ble det registrert tilsvarende omfang, med 23 rødlistearter og 53 forekomster på 5 lokaliteter (kun ett besøk på hver). Her ble det registrert artsrike hotspots både på kalkrygger, ved kalkbrudd og på rikt grunnfjell. På kalkøyer og halvøyer i Oslo-Bærum-Asker-området ble det registrert 29 rødlistearter og 52 forekomster. På flere av de rikeste øyene var det tidligere registrert svært få rødlistearter.

Vurdering av de viktigste hotspot-arealene for kalkbarskogssopper på Østlandet

En kan skille mellom to typer hotspot-arealer/hotspot-regioner på Østlandet-Sørøstlandet:

- Kjerneområder på kambro-silur-bergarter (kalkrygger) i Oslofeltet (mange hotspots, mange rødlistearter)
- Utpost/periferi-områder utenfor kalkområdene (få hotspots pr. område, men stedvis artsrike)

Kjerneområder på kalk

Kjerneområdene samsvarer godt med forekomstene av kalkrygger i kambro-silurområdene i det såkalte Oslofeltet (Figur 4). Innenfor dette feltet er det 6 hotspot-arealer som peker seg ut. Det er særlig høye tall for funn av rødlistede kalkbarskogsarter på Hadeland, Ring-erike, i Oslo-Bærum-Asker-skjærgården og i Grenlandsområdet i Telemark. I tillegg har Toten-Hedmarken-området og Eikeren-Kongsberg-området mye grunnlendte kalkskoger med en del registrerte rødlistearter. Alle disse hotspot-arealene antas å huse 90-110 rødlistede kalkbarskogssopper hver.

Hotspot-arealer utenfor kalken

Her er kunnskapsmangelen stor for mange regioner som midtre/indre Telemark, Valdres og Østerdalen-Rendalen. Trolig finnes en del hotspots på rikere grunnfjellsbergarter (jfr. kartleggingen i Hallingdal). Det er mer usikkert med tilfanget på fyllitt, sandstein og lignende bergarter, men hotspots er funnet i forbindelse med spesiell topografi som sørberg/rasmarker og bekkekløfter, særlig i Østerdalen-Rendalen-området.

Estimater over antall hotspot-lokaliteter

Buskerud og Oppland framtrer som de rikeste fylkene, med et anslag på ca. 125 hotspots (med mer enn 10 rødlistede kalkbarskogsarter hver, se Vedlegg 7). Med disse anslagene vil andelen kjente forekomster pr. i dag ligge på 20-40 % av det totale antall forekomster for de ulike "kalkfylkene".

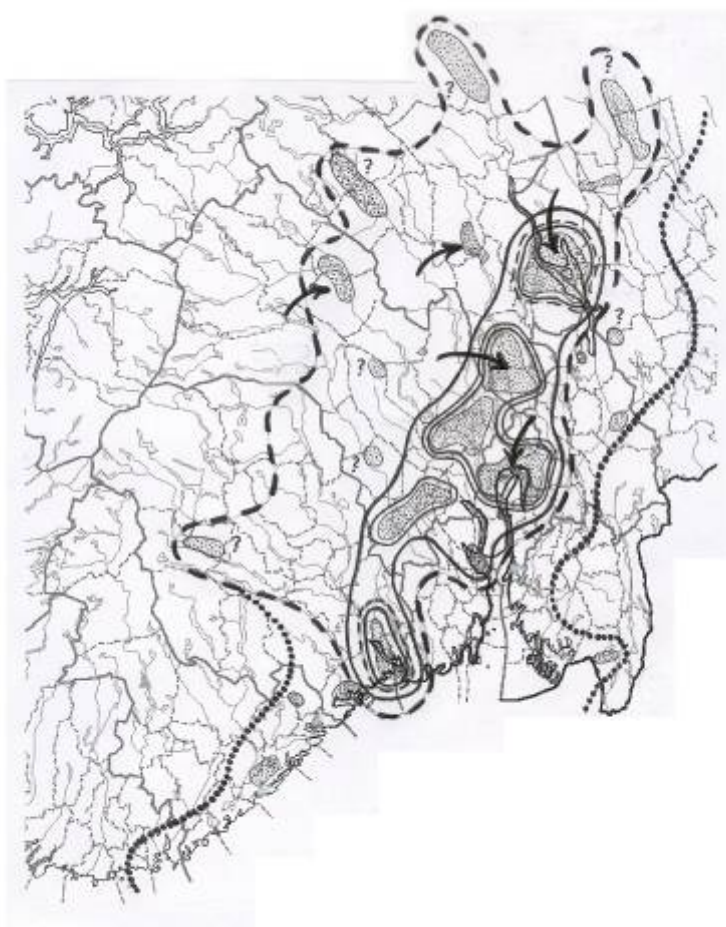
Utbredelsesmønstre

Selv om ovenstående estimater tilsier at fortsatt 60-80% av rødlisteforekomstene ikke er kartlagt, har registreringene i 2003 og 2004 indikert at kunnskapen om artstilfanget i kalkbarskogselementet er langt mer tilfredstillende. Det er i 2003-2004 ikke gjort funn av nye kalkarter for Norge, og kun en rødlisteart er ny for kalkområdet på Østlandet (duftknollsliresopp *Squamanita odorata*). Det er få arter i dette elementet som nå kun er registrert på 1-2 lokaliteter. Dette innebærer også at det er grunnlag for å vurdere de ulike artenes utbredelsesmønstre, noe som er viktig bl.a. i forhold til ny vurdering av rødlistestatus.

De aller fleste kalkbarskogsartene kan betegnes som mer eller mindre østlige-sørøstlige. En del arter utmerker seg med en vid kalkutbredelse i Norge, med utpost-forekomster på Vestlandet og i Nord-Norge. Mange arter har en mer begrenset Østland-Trøndelags-utbredelse, og atter mange forekommer bare eller nesten bare på Østlandet. På Østlandet kan man skille ut en gruppe med sørboreale/boreonemorale arter som har tyngdepunkt i moserike kalkskoger langs Randsfjorden og over Ringerike til Asker ("Hadelandsopper"), samt en gruppe med svakt nordøstlige, mellomboreale arter som mangler i den sørlige delen av kjerneområdet. Blant sistnevnte forekommer også noen strengt boreale taksa som i europeisk sammenheng er knyttet bare eller nesten bare til det nordiske barskogsområdet. For disse har Norge (sammen med Sverige og Finland) et spesielt internasjonalt forvaltningsansvar. Til slutt kommer en gruppe med svært sjeldne arter med fragmentert, reliktpreget utbredelse. Dette er stort sett arter knyttet til tørr kalkfuruskog og åpne kalkberg.



Duftknollsliresopp (*Squamanita odorata*, R), eksempel på en av de sjeldneste rødlistesoppene funnet i kartleggingen i 2004. Arten ble registrert i kalkbarskog hotspot i Lunner på Hadeland, og dette utgjør andre funn i Norge.



Figur 4. Oversikt over hotspot-areal/hotspot-regioner for rødlistede kalkbarskogsopper på Østlandet. Dobbelt strek: avgrenser kjerneområder med ca. 100 rødlistede kalkbarskogsarter. Strek + stiplet: avgrenser kjerneområder med ca. 80-90 rødlistearter. Enkel strek: områder med ca. 50-70 rødlistearter. Stiplet linje: utpostarealer med enkelte hotspot-områder med 30-50 rødlistearter. Prikket linje: utposter med 10-20 arter. Pilene angir hotspot-arealer som er felt-kartlagt 2003-2004. Artsantallene for kjerneområdene er anslag basert på dagens kjennskap til artsforekomster i kjente eller antatte forekomster av hotspot-arealer (utfigurert som prikkede arealer). ? = antatte hotspot-arealer med lite kjent artsinventar, men som peker seg ut pga. antatt forekomst av hotspot-habitat.

Overvåking

For overvåking av rødlistede kalkbarskogssopper bør en primært velge ut et sett med hotspot-lokaliteter i hotspot-regioner, dvs. innenfor kjerneområder i Oslofeltet på Østlandet, samt trolig også i kjerneområder langs Trondheimsfjorden i Trøndelag og i Rana i Nordland. I kjerneområdene vil overvåkingen kunne fange opp mange rødlistearter (opp til ca. 30 arter pr. lokalitet), relativt mange E og V-arter og både store- og svært små (og særlig sårbare) populasjoner. Kalkskogsovervåking i utpost/periferi-områder bør trolig primært inkluderes der det kan kombineres med overvåking av andre organismegrupper og habitat-typer.

For Østlandets del gir den foreliggende kartleggingen og analysen av hotspot-arealer grunnlag for å velge ut ett/flere sett med aktuelle overvåkingsobjekter for de fleste kalkkom-

rådene. For Trøndelag er trolig datagrunnlaget foreløpig for beskjedent for å etablere et overvåkingsnettverk, selv om enkelte lokaliteter er veldokumentert (f. eks. kalkfuruskoget i Snåsa).

For enkelte av kjerneområdene på Østlandet vil et sett med overvåkingslokaliteter for sopp i kalkbarskog også kunne kombineres med andre soppgrupper, dessuten andre organismegrupper som karplanter og insekter (f. eks. kantskogsutforminger på øyene innerst i Oslofjorden og i Grenland). De mer boreale kalkskogene, f.eks. på Hadeland, er derimot lite aktuelle som overvåkingsobjekter for andre grupper enn kalkbarskogsopper.

Et optimalisert overvåkingsnettverk for den store gruppen av rødlistede, jordboende sopper bør derfor omfatte både lokaliteter som kan dekke flere organismegrupper og lokaliteter som bare kan dekke organismegruppen sopp.

2.2.6 Moser og makrolav på Vestlandet

Moser (216 arter) og makrolav (74 arter) er artsfattige grupper på rødlisten sammenlignet med f.eks. biller og sopp (Direktoratet for naturforvaltning 1999, Blom m. fl. 2004). Antallet rødlistearter totalt reflekteres i det antallet rødlistearter en kan finne på en mindre arealskala; på region- eller lokalitetsnivå. Moser og makrolav skiller seg fra mange andre organismegrupper i Norge ved å ha et artsrikt oseanisk element, og en stor andel av rødlisteartene i Norge forekommer i kyst- og ytre og midtre fjordstrøk på Vestlandet (se Gjerde & Baumann 2002, Blom m. fl. 2004). Denne regionen er således en regional hotspot for disse kryptogamgruppene.

Med utgangspunkt i artsdatabaser og artsfaktabøker om rødlistearter og tidligere feltefaringer ble det gjort en vurdering om det finnes egnede hotspot-lokaliteter for hver av disse gruppene på Vestlandet ved å rangere lokalitetene etter antall kjente rødlistearter og i hvilken grad forekomster av rødlistede moser og makrolav overlapper på lokalitetsskala i denne regionen.

Moser

Resultatet for moser viser at det er få kjente lokaliteter med en størrelse som det effektivt er mulig å retaksere i en overvåkningsserie som har flere enn to rødlistearter. Generelt kan en si at en hotspot-tilnærming har begrenset verdi som overvåkingsstrategi for moser på Vestlandet fordi artene finnes spredt på et stort antall ulike habitater som bare sjelden overlapper geografisk. Men overvåking av enkeltartsforekomster av moser kan eventuelt utføres i hotspot for andre grupper, særlig lav.

De beste (artsrikeste på rødlistearter) lokalitetene er parker og alléer, mens bekkekløfter og sterkt humide furu- eller blandingsskoget er mindre artsrike, og vanskeligere å takserer. Park- og alléer er derimot velegnete overvåkingsobjekter. De rikeste kjente park- og allé-lokalitetene på Vestlandet ligger oftest i byer (Stavanger og Bergen er godt undersøkt) eller tettsteder. Her vil det være mulig å få en tilnærmet oversikt over tilgjengelig substrat for rødlisteartene (fly/satelittbilder med utfigurering av grønarealer) og dermed kunne legge opp til et overvåkingsdesign som kan gi tilnærmet arealrepresentative resultater.

Makrolav

De fleste rødlistede makrolav på Vestlandet finnes i skog (Direktoratet for naturforvaltning 1999). Dette følger et generelt mønster i Norge hvor andelen rødlistearter av sopp (lav inkludert) knyttet til skog er signifikant høyere enn for andre viktige grupper som biller, sommerfugler, moser og karplanter. Rangeringen av de artsrikeste kjente lokalitetene for lav i Hordaland, viser at de viktigste lokalitetene er ulike typer edelløvskog og artsutvalget av rødlistearter tilhører lungeneversamfunnet. Dette er i tråd med en klassifisering av de

rødlistede lavene på ulike naturtyper og habitattyper (Tabell 5); det er lungeneversamfunnet i ulike typer edelløvskog som har flest rødlistelavararter i regionen. Denne naturtypen overlapper sjeldent geografisk med andre naturtyper rødlistede makrolav forekommer i, og dette vil begrense antallet rødlistede arter som kan observeres på en og samme lokalitet i en overvåkningsserie. Edelløvskog generelt er imidlertid fattig på rødlistede moser på Vestlandet og overlapp på lokalitetsnivå for de to organismegruppene er generelt svak. Men enkelte rødlistemoser kan opptre på særlig luftfuktige edelløvskog eller på kalkberg i kystbukter f. eks. *Eucladium verticillatum* på kalktuff.

På bakgrunn av rangering fra databasene ble de seks rikeste lokalitetene for rødlistede lav i Hordaland befarert. Lokalitetene er tidligere inventert under prosjektet "rødlistede makrolav i Norge" (Tønsberg m. fl. 1996). Det ble gjort vurderinger av tetthet av populasjonene og graden av klumping mellom artene innen lokalitetene med tanke på metodiske tilnærminger i overvåkningssammenheng (se kapittel 5). Videre utvikling av skogene, inkludert trusselfaktorer på lokalitetene, ble vurdert på bakgrunn av antatt skoghistorie. Overlapp i artsinventar mellom lokalitetene er relativt god, og for noen prioriterte rødlistearter kan en få gode data for populasjonsutvikling fra flere lokaliteter i ett nettverk. Disse må suppleres med lokaliteter i Rogaland og eventuelt i Sogn og Fjordane.

Under feltarbeidet på Heltveit i Lindås ble det registrert to forekomster av kystprikklav (*Pseudocyphellaria norvegica*) og én forekomst av kranshinnelav (*Leptogium burgessi*) som i forhold til UTM- og substratangivelsene i Norsk Lavdatabase utgjør nye delforekomster på lokaliteten.

I tillegg ble lokaliteten Skeianes i Kvam kommune inventert som en potensiell hotspot-lokalitet for flere organismegrupper (insekter, lav, sopp). En stor populasjon av hvit skogfrue (*Cephalanthera longifolia* R) har vært overvåket her gjennom de siste 15 år (individtakseringer). Dette er en lågurteikeskog (gammel eikehage) i en bratt lise med i alt 58 styva eikekjemper hvor de fleste er hule. Lokalitetene har artsrike lungeneversamfunn både på eik og bergvegger, og rødlisteartene skorpefiltlav (*Fuscopannaria ignobilis* DC) og kornfiltlav (*Parmeliella testacea* E) ble registrert. Kornfiltlav har her sin største kjente forekomst i Norge. Mikrolav ble også inventert med særlig fokus på forekomst av sydlige arter knyttet til eik med sprekkebark (bl. a. knappenålslav). En hovedkonklusjon er at lokaliteten neppe er et hotspot for det sydlige elementet av mikrolav eller for vedlevende sopp, men bør undersøkes for biller og jordlevende sopp.

Befaringene gir et grunnlag for å skille mellom to vesentlig forskjellige lokalitetstyper som begge rangerer blant de viktigste for rødlistede *Lobarion*-arter i Hordaland: kystbukter ("coastal coves") og edelløvskogslier med styvete trær. De to lokalitetstypene har relativt stort overlapp i artsinventar, men skiller seg fra hverandre på en rekke punkter av betydning for kartlegging og overvåkning (Tabell 6).

Tabell 5. Rangering av ulike naturtyper/habitater hvor rødlistede lav forekommer på Vestlandet.

1.	Humid rik løvskog/edelløvskog – rikbarkstrær (Lobarion-samfunn): 12 arter
2.	Humid fattig løvskog/sumpsskog – fattigbarksamfunn: 6 arter
3.	Park- og allétrær – lyskrevende rikbarksamfunn: 4 arter
4.	Kysthei/andre åpne vegetasjonstyper – åpent berg: 4 arter
5.	Humid furuskog – fattigbarkssamfunn/berg: 3 arter
6.	Kysthei/myr – sand og torvjord: 2 arter
7.	Ulike skogtyper/hei – skyggefulle berg – 1 art

Tabell 6. Karakteristikk av hotspot-lokaliteter for rødlistede *Lobarion*-arter i Hordaland.

	Coastal coves	Styvingstier
Lokalitetsareal	Lite (ofte 5-30 daa)	Stort (250-500 daa)
Hovedsubstrattype kolonisert av artene	Berg	Trær
Substratmengde	Ofte begrenset	Stor
Populasjonstetthet	Høy	Lav
Overvåkningsstrategi	Totalregistrering mulig	Utvalg av arealer/trær
Trusler for artene	Ofte uklar – utbygging i strandsonen, tilfeldige hogster edelløvtrær	Arealbruksendring (opphør styving/ beite) fortetting av skog (flaskehalssituasjon)



Kystblåfyllav (Degelia atlantica, DC) på bergvegg i edelløvskog. Finnås prestegård, Helgeneset på Bømlo i Hordaland.

2.3 Hotspots for vedboende sopp

En stor andel av de rødlistede soppene i skog er vedboende arter (Bendiksen m. fl. 1998). Av disse har det i de foreliggende kartleggingsaktivitetene vært et fokus på løvskogsarter, spesielt arter knyttet til eik og osp som inngår i pilot-kartleggingen i Kragerø-Drangedal (Vedlegg 1). Som et grunnlag for feltprioriteringene er det gjort en vurdering av viktige hotspot-habitater og hotspot-regioner basert på art- og habitat-data. Som et eksempel på disse vurderingene presenteres nedenfor en gjennomgang av hotspot-regioner for rødlistearter knyttet til gran, og løvtrær som vil bli foreslått prioritert for kartlegging/overvåking i 2005.

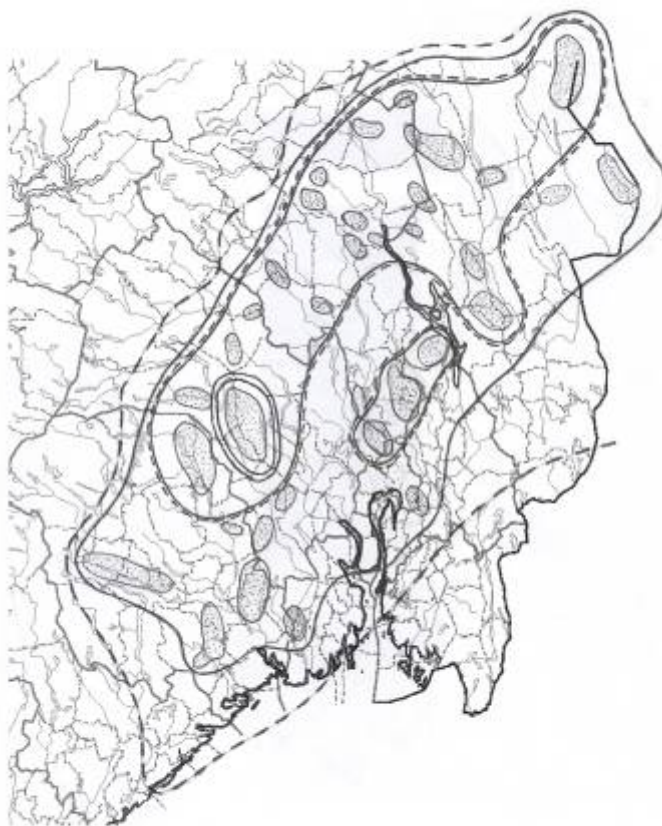
Hotspots for rødlistearter knyttet til gran

Arter som er knyttet til gran utgjør den største gruppen av rødlistearter på død ved (se tabeller i Vedlegg 8). Den rikeste hotspot-regionen med de rikeste hotspot-lokalitetene forekommer på Østlandet. Det viktigste kjerneområdet danner et bredt belte fra Engerdal i Hedmark over de indre dalstrøk til Sigdal-Numedalsområdet og inn i Telemark (Figur 5). Det aller mest artsrike, kjente hotspot-arealet er Trillemarka-området mellom Sigdal og Numedal. Dette er et topografisk variert grunnfjellsområde med sprekkedaler, bekkekløfter, bergvegger, rasmarker, varierende rikhet i berggrunn og store høydeforskjeller (Hofton 2003, Bendiksen 2004). Slike dødved-rike grunnfjellsområder ("sprekkedalsområder") med liten hogstpåvirkning framtrer som de viktigste hotspot-arealer for de rødlistede granved-artene (se Vedlegg 8). Fjellskogsområder med grov, saktevoksende gran er en annen, viktig type av hotspot-arealer.

Mange av de rødlistede granved-artene har en nordøstlig utbredelse i Norden (taiga-arter). På denne bakgrunnen er det bemerkelsesverdig at de i Norge går så langt sørvest, og at elementet i Norge har sitt mest artsrike område i den sørvestre delen av "taiga-beltet". En grunn til at dette beltet er så artsrikt, kan være at det her er møteplass for både sørboreale og nord/mellomboreale elementer. Tilsvarende, konsentrerte møteplasser finnes knapt ellers i Norden. Det sterkt oseaniske klimaet på Trøndelag-Nordlandskysten synes å være uegnet for flertallet av disse rødlisteartene.

Tilfanget av registrerte rødlisteforekomster har økt betydelig siden forrige rødliste ble utarbeidet i 1996-97 (Bendiksen m. fl. 1998). For mange av artene er antallet kjente forekomster fordoblet etter 1996-97. Mørketallene (andel forekomster ennå ikke kjent) ansees å være store. De fem vanligste rødlisteartene duftskinn, rosenkjuke, granrustkjuke, svartso-nekjuke og rynkeskinn har pr. i dag 200-300 kjente forekomster/lokaliteter hver (se Vedlegg 8). Sannsynligvis er det reelle antall forekomster mer enn det tidobbelte. Hvorvidt disse fortsatt skal rødlistes vil være avhengig av en vurdering av habitatkrav, habitat-tilstand og bestandsutvikling (jfr. Blom m. fl. 2004).

Hotspot-arealene for granved-artene har relativt liten overlapp med hotspot-arealer for andre organismegrupper, men et eksempel på et antatt betydelig sammenfall kan være bekkekløfter i Gudbrandsdalen der det er kjent en del forekomster både av rødlistede karplanter, lav, moser, sopp og i tilliggende områder også insekter. Dette området vil bli foreslått prioritert for kartlegging i 2005. Trillemarka er også eksempel på et hotspot-areal for flere organismegrupper (jfr. kap. 2.2.1), selv om soppen her nok peker seg ut som den viktigste (Hofton 2003, Bendiksen 2004).



Figur 5. Oversikt over hotspot-arealer/hotspot-regioner for rødlistede granvedsopper på Østlandet. Dobbelt strek: avgrenser kjerneområder med 15-25 rødlistearter. Strek + stiplet: avgrenser kjerneområder (taiga-beltet) med 10-15 rødlistearter pr. hotspotområde. Enkel strek: områder med 5-10 rødlistearter. Stiplet linje: områder med < 5 rødlistearter. Artsantallene for kjerneområdene er anslag basert på dagens kjennskap til artsforekomster i kjente hotspot-arealer (utfigurert som prikkede arealer).

Hotspots for rødlistearter knyttet til løvtrær

Osp og eik framtrer som de viktigste løvtrærne for vedboende rødlistesopper. Til sammen 11 og 13 vedboende rødlistearter er knyttet hovedsakelig til hhv. osp og eik (lite kjente barksopper her utelatt). Disse elementene er nærmere omtalt i Vedlegg 8 og i kap. 2.1.1 om intensivstudier i Kragerø-Drangedal. På edelløvtrær bortsett fra eik er det få, spesialiserte arter. Til sammen 12 rødlistearter er knyttet hovedsakelig til alm, ask, lind og lønn. Områder med mye styvete alm- og asketrær i fjordstrøk på Vestlandet framtrer som et kjerneområde for dette elementet (jfr. Vedlegg 8).

2.4 Oppsummering kartleggingsaktiviteter

Årets kartleggingsaktiviteter har vært konsentrert på de store organismegruppene sopp og insekter som til sammen utgjør 78 % av artene på den norske rødlista (Direktoratet for naturforvaltning 1999). For sopp har totalt 142 hotspot-lokaliteter vært besøkt, og 200 rødlistearter fordelt på 1207 forekomster har blitt funnet (Tabell 7). Resursbruken har vært noenlunde lik mellom insekter og sopp, men insektinventeringer er noe mer kostnadskrevenne pga. mye arbeid knyttet til felledrift, sortering av materiale og artsbestemming. Totalt 23 lokaliteter for insekter ble inventert med omfattende felleoppsett. I tillegg ble flere lokaliteter vurdert og inventert manuelt. Insektkartleggingen ga til sammen 92 ulike rødlistearter fordelt på 194 forekomster (Tabell 8).

Tabell 7. Oppsummering av kartleggingsaktiviteter for sopp i 2004.

Registreringer 2004	ant. rødlistearter	ant. r.l.-forekomster	ant. lok.
Bømlo (beitemark)	21	84	14
Sunndalen (beitem)	33	96	15
Kragerø (eik-osp-lind)	13	21	10
Drangedal (eik-osp-lind)	31	75	14
Hadeland (kalkbarskog)	80	619	50
Hadeland (hassel, beitemark)	20	30	10
Ringsaker (kalkbarskog)	23	53	5
Hallingdal (kalkbarskog)	28	65	7
Oslo-Asker (lind/barskog)	29	152	17
Sum kulturlandskap	70	210	39
Sum kalkbarskog	90	789	74
Sum kalklindeskog	20	100	5
Sum eik-lindeskog	30	96	24
Tot. sum	200	1195	142

Tabell 8. Oppsummering av kartleggingsaktiviteter for insekter i 2004.

Registreringer 2004	ant. rødlistearter	ant. r.l.-forekomster	ant. lok.
Kragerø	40	59	3
Drangedal	59	110	5
Bømlo	0	0	2
Håøya-Bygdøy-Bøler	14	16	3
Ramsåsen-Kolsås-Skaugum	2	2	3
Trillemarka	2	2	4
Sunndalen	4	5	3
Tot. sum	92	194	23

3 Metodeutvikling mot overvåking

3.1 Overvåkingsnettverk i naturtyper

Hotspot på ulike skalaer – case Bømlo.

En generelt og påfallende trekk ved forekomst av rødlistearter på Bømlo er at alle kjente lokaliteter, med noen få unntak, ligger i den sydlige delen av øyriket som er karakterisert av dominans av næringsrike bergarter og jordsmonn og stor variasjon i naturtyper. Studerer en prikkartet for rødlistearter på Bømlo (Figur 6) og legger til den kunnskap vi har om de enkelte lokalitetene der rødlistearter er registrert, trer flere mønstre fram *relatert til ulike arealskalaer*.

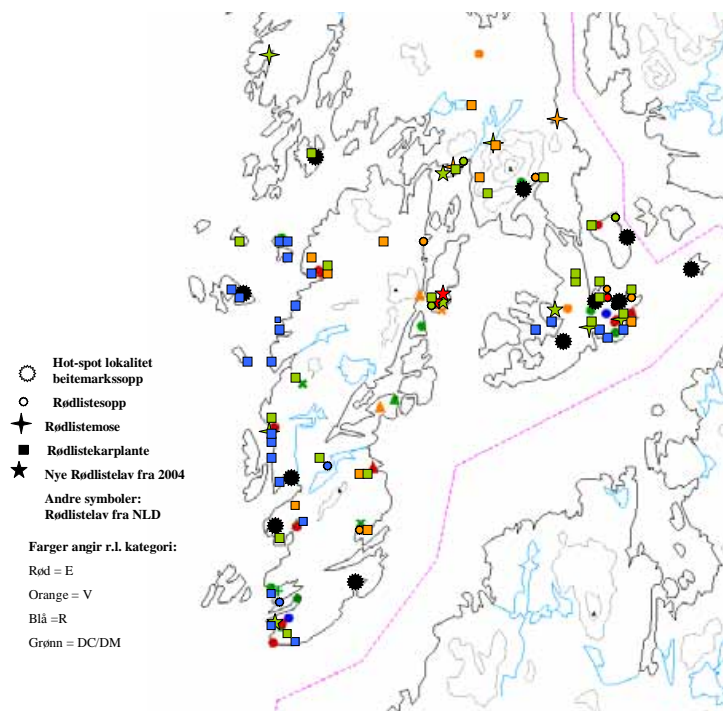
Prikkene på kartet representerer ulike lokaliteter, bortsett fra steder der symbolene (for ulike organismegrupper) ligger svært tett og bevisst er skilt litt fra hverandre for bedre å kunne synliggjøre forekomstene. På *lokalitetsskala* kan kartets informasjon tolkes ganske klart med hensyn på forekomst av hotspot-arealer for en eller flere organismegrupper.

På Bømlo finnes en rekke gode hotspots (lokaliteter med mange rødlistearter) for beitemarkssopp på velavgrensede arealer – et lokalitetsnivå hvor hver lokalitet består av én veldefinert naturtype, her ugjødsla beitemark (se Vedlegg 3, Jordal & Knutsen 2004). På noen få av disse lokalitetene er det registrert enkelte rødlistede karplanter, men vi kjenner ingen artsforekomster av rødlistearter fra andre organismegrupper på disse arealene. Lokalitetene utgjør samlet et lokalt nettverk av hotspots for én organismegruppe knyttet til én naturtype, som kan inngå som del av et nettverk for overvåking av beitemarkssopp i Norge. Vi foreslår at de rødlistede karplanteartene registreres simultant ved retakseringer.

Bortsett fra hotspotene for beitemarkssopp er det få kjente lokaliteter med flere enn 2-3 kjente rødlistearter totalt for de 4 gruppene kartet viser. Det er altså relativt svak overlapp mellom forekomst av rødlistearter fra en eller flere organismegrupper på samme lokalitet definert som et areal med relativt homogen vegetasjon; samme naturtype. De kjente rødlisteforekomstene utgjør generelt ikke "gode" (artsrike) hotspots på lokalitetsnivå, og eegner seg derfor mindre godt til overvåking.

Klumpingen av rødlistearter forekommer på en noe større arealskala – på *landskapsnivå* hvor flere naturtyper inngår og det er avstand mellom ulike arealer av samme naturtype, er generelt betydelig sterkere enn på lokalitetsnivå. Et godt eksempel på et slikt hotspot er Mosterhamn- halvøya helt i SØ på Bømlo hvor det er registrert rødlistearter av alle de 4 organismegruppene, og antallet lokaliteter er særlig stort. Deler av dette området er tettbygd og noen deler er jordbrukslandskap. Flere gamle funn av rødlistede lav i selve Mosterhavn området er ettersøkt i ny tid med negativt resultat, og flere av rødlisteforekomstene er antatt å være utgått som resultat av utbygging (se Tønsberg m. fl. 1996). Andre ansamlinger av lokaliteter finnes i lynghei/kystklippelandskapet helt i SV og på Børøya med naturenger, edelløvskog og hagemark. På Bømlo inngår innmark og utbygde områder i mosaikk med ulike naturtyper i flere slike landskaps-hotspots.

Landskaps-hotspots kan representere egnete arealer for overvåking. Trolig er en slik forekomststruktur av rødlistearter mer vanlig enn ansamlinger av rødlistearter på lokalitetsnivå knyttet til én naturtype, og en eller få klart definerte habitattyper i landskap preget av småskalamosaikk av ulike naturtyper. Særlig interessant vil det være å kunne overvåke utvikling av landskapets naturtyper simulatant med rødlisteartene som inngår, ikke minst i kommuner som Bømlo der en betydelig del av arealet består av vegetasjonstyper som er klassifisert som truede eller sårbare (se Fremstad & Moen 2001).



Figur 6. Prikk-kart over alle kjente forekomster av rødlistearter på Bømlo gjennom tidene for karplanter, moser, sopp og makrolav, slik det fremgår av databaser, Naturtyperapporten for Bømlo (Moe 2003) og soppkartlegging av Jordal & Knutsen (2004).

[Det er viktig ved tolkningen av slike kart at man er klar over at de representerer den akkumulerte kunnskapen gjennom tidene om funn og ikke avgrenser hvilke områder som faktisk har vært undersøkt. Klumpingsmønsteret (aggregeringen av prikker) vil være sterkt avhengig av dette, og logisk gjelder at klumpingen er sterkere her enn for områder som er systematisk undersøkt med lik innsats over hele arealet. Klumpingen gjenspeiler forskjellen mellom undersøkte og ikke undersøkte områder - der en inventerer, registrerer en alle arter av interesse, mens de andre arealene er tomme for informasjon. "Gode områder" hvor en tidlig har gjort interessante funn blir gjerne oppsøkt på nytt, ofte av andre biologer som kan ha høy artskompetanse på andre organismegrupper.]

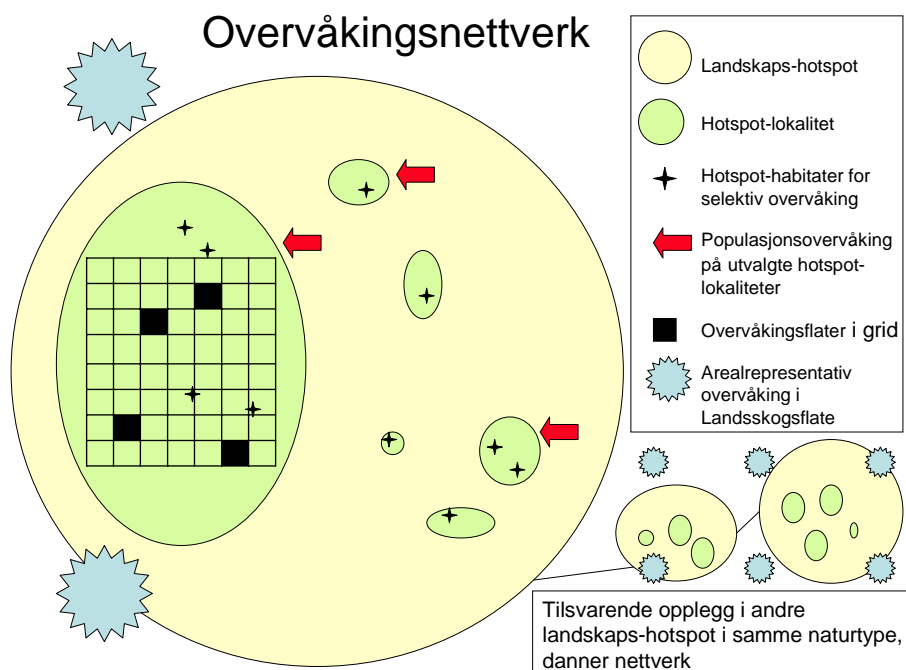
Overvåkningsnettverk

På bakgrunn av erfaringene både fra Bømlo og Kragerø-Drangedal vil det ved overvåking være aktuelt å prioritere hotspot-arealer for enkelte naturtyper som er viktig for rødlistearter innenfor en hotspot-region. Dette kan gjøres ved å velge ut et antall landskaps-hotspots i et nettverk som kobles opp mot ulike overvåkningsregimer (Figur 7). Landskaps-hotspotene består av små og store hotspot-lokaliteter der man kan starte samlokaliserte overvåkingsopplegg som er spesialtilpasset målorganismene. Aktivitetene vil bestå i populasjonsovervåking på utvalgte arter innenfor et utvalg av hotspot-lokaliteter. På store hotspot-lokaliteter er det aktuelt å velge tilfeldige ruter i en 50 x 50 m grid som legges over lokaliteten. Slik har man kontroll på både lokal utdøing og reetablering innenfor gitte arealstørrelser. Dette kan være aktuelt for f. eks. lav i styvingslier på Vestlandet (se kapittel 3.5).

For organismer som er sterkt knyttet til hotspot-habitater vil det være nødvendig med spesifikke artsregistreringer i tilknytning til habitatene for å kunne påvise artene. Det vil da være aktuelt med spesifikke design for inventering knyttet til et utvalg av slike habitater. Dette kan f. eks. være insektfeller knyttet til hule eiker. De habitatspesifikke artsregistre-

ringene holdes opp mot den generelle utviklingen av habitatene gjennom eksisterende overvåkingsprogram, f. eks. Landsskogstakseringen. Det kan også være aktuelt å initiere overvåkingsopplegg for habitater som ikke dekkes av pågående aktiviteter f. eks. gjennom videreutvikling av MiS.

Disse overvåkingsaktivitetene vil da gå parallelt på flere landskaps-hotspots innenfor en hotspot-region for å kunne avdekke effekter på ulike arealskalaer. Parallelt vil det foregå arealbasert overvåking i tilknytning til Landsskogstakseringens flater. I skog vil disse overvåkingsregimene være til dels overlappende og samlokalisert.



Figur 7. Skjematisk framstilling av ulike overvåkingsaktiviteter i et nettverk av landskaps-hotspots.

Konkret vil det være aktuelt å prioritere overvåkingsnettverk for flere naturtyper eller habitattyper (Tabell 9).

Tabell 9. Regionale hotspotområder med tilhørende naturtyper/habitattyper som kan være aktuelle å inkludere i overvåkingsnettverk.

Region	Naturtype/habitatype
Sørøstlandet	Sandområder Kalkbarskog Gamle blandingsskoger, inkl. sørvendt rasmark Kalktørrenger, tørrberg, kantkratt Hule trær Osp
Ytre Vestlandet	Styveområder Ugjødsla beitemark Beskytta bukter med edelløvskog ("coastal coves")
Indre fjordstrøk på Vestlandet	Tørrbakker, rasmark, rik edelløvskog med styva trær (lind, alm) Gammel boreal løvskog Ugjødsla beitemark
Gudbrandsdalen	Tørrbakker, rasmark, komplekser med berg i rikeng/rik løvskog
Trøndelag	Elvebredder, kystgranskog
Nord-Norge	Elvebredder

3.2 Optimalisert kartlegging av rødlistede insekter

Nesten halvparten av artene på den norske rødlista (Direktoratet for naturforvaltning 1999) er knyttet til skog, og svært mange av disse artene tilhører grupper som er svært vanskelig å påvise gjennom tradisjonell kartleggingsteknikk ved f. eks. manuelle søk. For sopp, som utgjør 25 % av artene på rødlista, er man ofte avhengig av en bra soppsesong, mens for insekter, som utgjør mer enn halvparten av rødlisteartene i Norge, er innsamlingsstrategien ofte svært avhengig av hvilken insektgruppe og hvilken økologi artene har. Mange insektarter er svært vanskelig å påvise selv om de finnes på lokaliteten, noe som kan skyldes at de har lave populasjonsstørrelser, at de lever kort tid som voksne eller at de lever skjult og er lite aktive. Det er derfor vært viktig for å effektivisere kartleggingsprosessen å utvikle innsamlingsteknikker som optimaliserer innsamlingen, og som kan brukes i overvåkingssammenheng. I de senere år har det vist seg at ulike typer felleteknikker har vært effektive for å påvise sjeldne arter av insekter. Men det har vært lite fokus på betydningen av hvordan fellene plasseres og hvilke typer av slike feller som er mest effektive for fangst av rødlistearter.

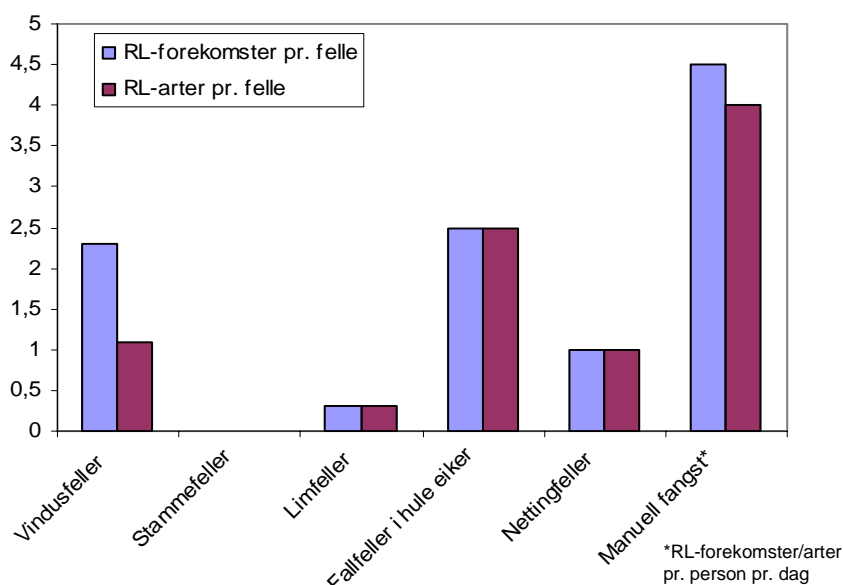
Hensikten med dette delstudiet var derfor å teste ut effektiviteten av ulike typer insektfeller, og plassere dem ulikt i forhold til forskjellige punkthabitater som er kjent for å huse mange forskjellige rødlistearter. Det ble derfor valgt å fokusere på treslagene eik og osp som har en høy andel av de totalt 389 rødlistearter av biller knyttet til skog i Norge. Det var også viktig å velge et studieområde der vi forventet eller kjente til at det finnes mange rødlistearter for å sikre et tilfredsstillende datagrunnlag. Dette studiet ble derfor lagt inn som en del av pilotaktivitetene i Steinknapp-området i Drangedal.

Forsøksdesign og innsamling

Det i alt satt ut 48 vindusfeller, 8 stammefeller, 4 limfeller, 2 fallfeller og en nettingfelle. I tillegg ble det utført manuell innsamling av to entomologer. I alt 8 grove hule eiker, 2 eikelærer, 10 høgstubber av osp og 8 ospelærer ble valgt som punkthabitater der fellene ble satt opp. På hver av eikene ble det satt opp ei vindusfelle foran åpningen og ei ble heist opp i greinene for å sammenligne betydningen av slik felleplassering. På osp var det fokus på høgstubber i forhold til lærer. Det ble også satt opp tre grupper av fritthengende vindusfeller og en frittstående nettingfelle. Manuelle registreringer ble foretatt ved at to entomologer gjorde søk i tilknytning til punkthabitatene med slagbå og gjennom undersøkelse av tresopp, bark og ved på de aktuelle punkthabitatene. Denne aktiviteten tilsvarte 3 timers effektiv leting pr. person.

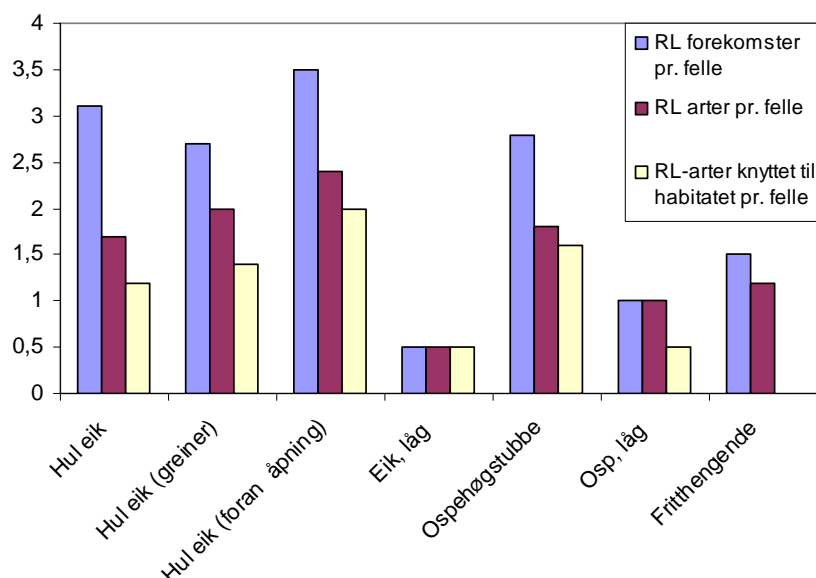
Resultater

I alt ble det påvist 128 rødlisteforekomster fordelt på 57 arter. En rødlisteforekomst defineres her som summen av alle individer av en rødlisteart som blir funnet på et innsamlingspunkt gjennom hele sesongen. Vindusfellene ga til sammen 112 rødlisteforekomster fordelt på 53 arter. Stammefellene ga ingen rødlisteforekomster, limfellene og nettingfellen ga en rødlisteforekomst hver, mens fallfellene inne i hule eiker ga fem rødlisteforekomster av fem forskjellige arter. Manuell fangst gav 9 rødlisteforekomster av 8 arter (Figur 8).



Figur 8. Rødlisteforekomster og arter påvist med ulike fellemetoder i Drangedal 2004. Én rødlisteforekomst defineres som summen av alle individer av en rødlisteart som blir funnet på et innsamlingspunkt gjennom hele sesongen.

Antallet rødlisteforekomster var størst i tilknytning til hule eiker og ospelhøgstubber, og større enn de fra fritthengende feller. Særlig feller plassert foran hulhelten på eikene ga mange rødlisteforekomster (3,5 pr. felle). Det var også signifikant flere rødlisteforekomster når fellene ble plassert foran åpningen i forhold til når de ble heist opp i greinene. Fellene ved eikelærer og ospelærer ga ikke flere rødlistearter enn fritthengende feller. De fritthengende fellene ga 14 rødlistearter. Dette var i stor grad arter knyttet til osp (7 arter) og i liten grad arter knyttet til eik (Figur 9).



Figur 9. Rødlisteforekomster og arter pr. felle i ulike punkthabitater i Drangedal 2004. Rødlisteforekomst defineres som summen av alle individer av en rødlisteart som blir funnet på et innsamlingspunkt gjennom hele sesongen.

Betydningen av felletyper og felleplassering

Generelt vil en kombinasjon av ulike innsamlingsteknikker gi flest arter i inventeringsstudier. Når det gjelder å påvise rødlistearter, er disse ofte knyttet til naturelementer som har en trussel knyttet til seg. Dette kan være konkrete habitattyper som er lette å identifisere i naturen. Fellefangst spesifikt rettet mot slike vil gi best resultat når målet er å påvise eksistens av rødlistearter i et område. Av de felletypene som vi har testet ut, er vindusfeller den metoden som fanger flest arter pr. felle. Fallfeller i hule eiker kommer også godt ut, men her er datagrunnlaget litt tynt.

Felleplassering har stor betydning for antall rødlisteforekomster/rødlistearter som blir påvist. Resultatene viser tydelig at plassering av fellene i tilknytning til det punkthabitatet man ønsker å undersøke gir et større utbytte enn feller som henger tilfeldig plassert. Dette gjelder særlig for arter som er knyttet til sjeldne punkthabitater. De tilfeldig plasserte fellene fanget bare en rødlisteart knyttet til eik (0,08 arter pr. felle), mens fellene som hang foran hulheten fanget 16 rødlistearter knyttet til eik (2,0 arter pr. felle). Tilfeldig plasserte feller fanget i større grad ospearter (0,6 arter pr. felle), men ikke så mange som fellene som hang nær ospestubbe (1,6 arter pr. felle). At tilfeldig plasserte feller fanger ospearter bedre enn eikearter, skyldes sannsynligvis at osp habitatene er mer utbredt i studieområdet. På mindre skala har også plasseringen stor effekt ved f. eks. ved at fellene foran hulheten i gamle eiker har flere rødlistearter enn feller heist opp i greinverket.

Fellene som var plassert i tilknytning til eikelæger og ospelæger hadde ikke flere rødlistearter enn feller som var tilfeldig plassert. Selv om slike læger kan være habitater for mange rødlistearter, ble ikke dette fanget opp her. Det kan skyldes at stokkene var for gamle gjennom at tettheten av dyr i stokkene avtar med alder. Det var dessuten vanskelig å finne et tilstrekkelig antall eikelæger slik at grunnlaget for sammenligning var tynt.

3.3 Metode for populasjonsovervåking av insekter

Endringer i populasjonsstørrelser over tid er det mest direkte mål knyttet til vurdering av utdøelsesrisiko for rødlistearter. Effektive metoder for populasjonsovervåking bør derfor være en høyt prioritert oppgave i overvåkingsprogrammet. I dette prosjektet er det utviklet en modell for populasjoner med kort levealder for å estimere totalt antall fødte individer, plassering og spredning av fødslene i tid samt fangstsannsynlighet, basert på fangst-gjenfangstforsøk med merkede individer (Vedlegg 9). Gjennom usikkerhetsmål kan dette brukes til å optimalisere overvåkningsinnsatsen slik at vi får mest og best mulig informasjon ut av et minimum av fangstdager.

3.4 Gnagespor som metode for arealrepresentativ overvåking av insekter i Landskogstakseringens prøveflater

Over halvparten av de rødlistede artene i Norge er insekter, men lite er kjent om dem. Kartlegging av sjeldne insekter har vanligvis foregått med fellefangst, der noen få eksemplarer av sjeldne arter dukker opp i mellom store mengder individer av vanlige arter. Bestemmelsen av et slikt fellemateriale er ressurskrevende og krever lang erfaring.

Svenske entomologer (Ehnström & Axelsson 2002) har utviklet en metode der man i stedet bruker insektenes gnagespor i treverk til å identifisere deres tilstedeværelse. Denne metoden har mange fordeler:

- den gir muligheter for en rask og ressursbesparende kartlegging av visse sjeldne vedlevende insektarter, og den kan benyttes hele barmarksesongen
- den peker direkte på levestedet til sjeldne arter, og fanger ikke (slik vindusfeller gjør) "luftplankton" som ikke hører hjemme i biotopen. Gjennom dette får vi samtidig detaljert informasjon om de sjeldne artenes krav til levested
- den kan brukes til å få en oversikt over antall vellykkede klekkinger fra år til år, og kan således gi en indikasjon på sjeldne arters populasjonsutvikling lokalt
- den gir en mulighet for å trekke inn interessante og viktige problemstillinger som spredning ut fra hotspot-arealer til egne substrat i bestandsskogen rundt

Dette gjør metoden velegnet i kartlegging- og overvåkingssammenheng.

NIJOS har et landsomfattende nettverk av arealrepresentative flater i skog, som overvåkes i en 5-årig syklus. Dersom insektgnag kan inkluderes i denne registreringen, kan man på en kostnadseffektiv måte skaffe til veie informasjon om utbredelse, habitattilknytning og populasjonsutvikling for flere sjeldne insektarter. NINA og NIJOS gjennomførte høsten 2004 et pilotprosjekt der vi testet ut den praktiske utformingen av et slikt registreringsopplegg.

Det ble laget et feltheft med instruks samt beskrivelser og foto av gnag fra om lag 20 vedlevende insekter (se egen rapport, Vedlegg 10). Heftet ble satt sammen slik at både rødlistede og noe mer vanlige arter var inkludert. Det ble også avholdt kurs for 5 registranter fra Landskogstakseringen i september 2004, der man demonstrerte gnagene i skogen. Registrantene fra Landskogstakseringen inkluderte deretter gnag i sitt registreringsarbeid siste del av feltsesongen høst -04. Arbeidet ble dokumentert med foto og registreringer av viktige variabler i tilknytning til gnagene som ble funnet. I alt fant registrantene 9 ulike gnag etter 5 arter, og utprøvingen viste at metoden fungerte. Funnene skal kvalitetssikres gjennom kontrollbestemmelse.

Den videre oppfølgingen i 2005 vil, i tillegg til en ytterligere tilpasning av metoden, gi et betydelig datatilfang som gjør det mulig å gå inn på reelle vurderinger av metodens anvendbarhet i overvåkingssammenheng.



Larve av ospebarkbukk (*Saperda perforata*, DC) i ospelåge.

3.5 Overvåkning av moser og lav på Vestlandet

Hotspot-lokaliteter for rødlistelav i styvete edelløvskogslier

Styvningssliene byr på metodiske utfordringer p.g.a. stor størrelse kombinert med svært bratt terreng med uoversiktlig topografi. Disse lokalitetene representerer egentlig den vanlige utformingen av edelløvskog i fylket: nesten alle edelløvskoger har vært styvete i større eller mindre grad (variasjon i andel styvningstrær/ alle trær), og fremstår i dag med en kombinasjon av gamle styvningstrær og et mer eller mindre tett treskikt av atskillig yngre trær (50-90 år) som kom opp etter at beite og styvningsdrift opphørte; særlig etter siste krig. En overvåkning av de rike styvningsliene vil dermed gi et generelt bilde av utviklingen i edelløvskog i Hordaland og på Vestlandet generelt. Fortettingen vil fortsette, og det vil være av stor betydning å kunne fastslå om kolonisering av yngre trær vil skje på lokalitetene før generasjonen(-e) av styvningstrær dør bort.

Flere av de viktigste kjente hotspot-lokalitetene for makrolav er store, bratte lisider med styva edelløvtrær. Selv om styva trær er det viktigste habitatet for de rødlistede lavartene, er flere av dem også registrert på yngre trær (bl. a. hassel) og på bergvegger. For at lokalitetene skal kunne ivareta populasjoner av de rødlistede artene over tid, er det åpenbart at de må kunne kolonisere andre habitater enn styva trær, fordi generasjonen(-e) av styva trær vil dø ut. Å kunne følge denne utviklingen er en av to hovedmålsetninger for overvåkingen. Derfor er det viktig at alle potensielle habitater (yngre, ustyva trær og blokker og berg) blir inventert under retaksering i en overvåkningsserie. Den andre hovedmålsetningen med overvåkning av de store styvningsliene er å studere populasjonsutviklingen av rødlisteartene i forhold til fortetting av lokalitetene som resultat av opphør av beite og styvningsbruk. Denne forandringen skjer mer eller mindre synkront i de aller fleste edelløvskogene på Vestlandet, og overvåkning av hotspot-lokalitetene vil belyse den generelle utviklingen av denne naturtypen i regionen. Fortettingen kan føre til lysmangel for artene og et

viktig siktepunkt med overvåkningen blir å studere romlige omfordelinger av artene og eventuell populasjonsnedgang som kan relateres til denne faktoren.

Størrelsen og topografiske forhold gjør totalregistreringer av alle potensielle voksesteder for artene svært kostnadskrevende på disse lokalitetene.

Foreslått metodikk:

- Registreringer i utvalgte arealer av lik størrelse i et rutenett
- Rutestørrelse 50 x 50 m hensiktsmessig (MiS-prosjekt erfaringer)
- Et antall ruter velges ut tilfeldig for registrering
- Ruter der en vet at én eller flere av rødlisteartene har gode forekomster inkluderes i tillegg
- Alle potensielle habitater registreres og punktfestes innen de utvalgte rutene (alle trær, bergvegger)
- En eller to vanlige *Lobarion*-arter (f.eks. lungenever og vanlig blåfiltlav) registreres simultant med rødlisteartene for å kunne sammenligne responser hos sjeldne og vanlige arter med relativt like habitatkrav
- Metoden er anvendbar også for å registrere andre organismegrupper som f.eks. sopp

Overvåking av moser

Hensikten med en hotspot-strategi for overvåking av rødlistearter er å kunne studere utvikling av flere arter simultant på de samme arealene. For små grupper som moser og lav vil det være et viktig spørsmål om en hotspot faktisk er en tjenelig strategi i overvåknings-sammenheng. Er det mulig å finne operasjonelle registreringsarealer (lokaliteter) som huser "mange nok" rødlistearter, eller er det en bedre strategi å overvåke utvalgte enkeltarter som representerer viktige biotoper og habitattyper for rødlistearter av disse gruppene i regionen?

For moser på Vestlandet vil et overvåkningsnettverk av lokaliteter med rødlistearter knyttet til parker og alléer kunne gi gode resultater som kan relateres til utvikling av substrater og luftkvalitet. Et slikt nettverk er særlig viktig for å kunne følge respons hos de prioriterte artene på ulike skjøtselstiltak på lokalitetene (utskifting av enkelttrær, utskifting av treslag). Forekomst av rødlistede moser overlapper her med noen rødlistede lavarter knyttet til solitære trær og disse bør inngå i et eventuelt overvåkningsopplegg. Stavanger og Bergen kommune er velegnet til å inngå i ett overvåkningsnettverk fordi det foreligger relativt nye, og dels systematisk innsamlete data (lokalitet eller trenivå) fra flere viktige lokaliteter for rødlistearter herfra. Data for disse artsregistreringene er sammenstilt i 2004, men bør suppleres og bearbeides videre før et forslag til overvåkningsnettverk kan framlegges.

3.6 Vurdering av eksisterende registreringer av biologisk mangfold -case MiS- livsmiljøet "trær med hengelv" "

Hvor viktig er hengelv for evertedbratfaunaen i trekrone?

Livsmiljøet trær med hengelv (hengelavskog) er ett av 12 prioriterte hovedmiljøer (elementer) som registreres i norsk skog gjennom MiS kartleggingen. Elementet deles videre inn i to livsmiljøer etter fuktighetsgradienten: hengelvtrær i tørre miljøer (lav luftfuktighet) og hengelvtrær i fuktige miljøer (høy luftfuktighet). 3 rødlistede lavarter (huldrestry, mjuktjafs og tråddagg) er knyttet til dette miljøet og er primære "rødlistetargets" for registrering. Disse artene er knyttet til fuktig hengelvskog og antall trær med huldrestry og mjuktjafs telles opp under registrering. Livsmiljøet antas å være viktig for trekronefaunaen av

evertebrater, men en har mangelfull kunnskap om hvor viktig miljøet er og hvordan mangfoldet fordeler seg langs de viktigste økologiske gradienter der miljøet finnes (særlig fuktighetsgradienten). Den antatte betydningen for evertebrater er hovedgrunnen til at også hengelasvtrær i tørre skogsmiljøer registreres i MiS. De fleste viktige gruppene av evertebrater i trekronefaunaen er ikke evaluert for rødlisten, men denne del av biomangfoldet må selvsagt også forvaltes så fremt arter i livsmiljøet har sine viktigste levesteder der.

For å øke kunnskapen om hvor viktig hengelasvmiljøet er for evertebrater ble de utført et feltarbeid i granskog i august 2004. Miljøregistreringer i skog er ressurskrevende, og resultatene av feltundersøkelsen hadde siktepunkt om å vurdere eventuelle forandringer i den praktiske feltregistreringen eller rangering av hengelasvsamfunn i MiS (f.eks. forenklinger).

Metodikk

Det ble samlet inn grangreiner med og uten hengelasv fra tørre og fuktige miljøer i to MiS kartlagte områder (Svarttjørna i Selbu og Granåsen i Trondheim) og med ulik andel lyse og mørkfargete hengelasvarter. Greinene ble samlet inn fra nedre deler av trærne (0,5-2 m) og store papirsekker ble trødd over greinene og lukket igjen før greinene ble klippet av. Individuer av evertebrater ble talt opp og sortert på grove taksonomiske grupper. Mengde substrat (greiner med bar) og mengde lav per grein ble veid opp.

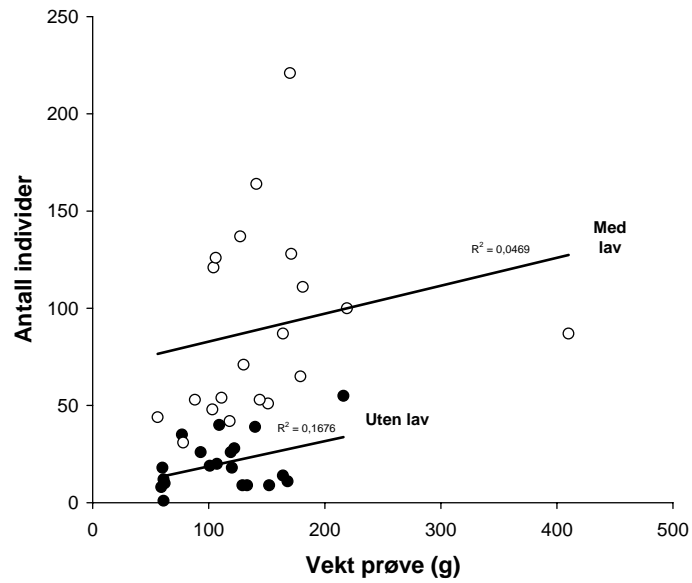
Resultater

- Materialet inneholdt i alt 2201 individer
- De viktigste evertebratgruppene var Oribatide midd (59,3 %), teger/sikader (15,0 %), støvflus (11,3 %) og edderkopper (4,5 %)
- Antallet individer av evertebrater er signifikant større på greiner med hengelasv enn på greiner uten hengelasv (Figur 10)
- Antall individer øker med økende mengde hengelasv (Figur 10 og 11)
- Tørre miljøer tenderer å ha flere individer enn fuktige, men forskjellen er ikke signifikant (Figur 11)
- Liten forskjell mellom greiner med lyse eller mørke hengelasv

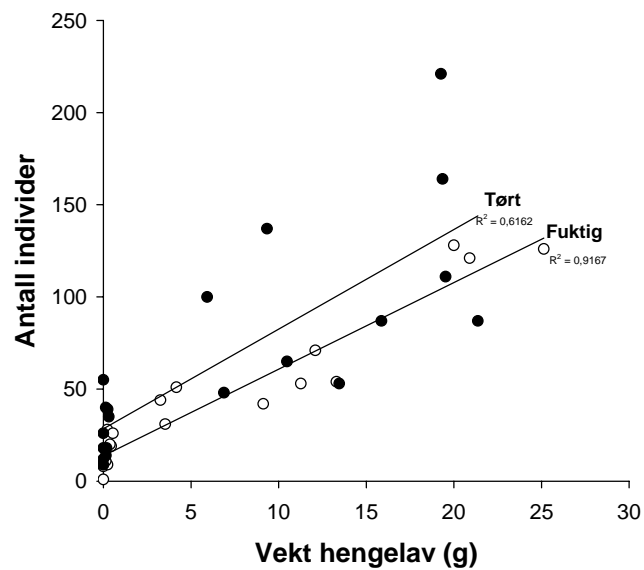
Konklusjoner

- Hengelasv er et viktig habitat for evertebrater
- Hengelasvsamfunnet bør også registreres i tørr granskog der de fokuserte rødlistede lavartene i dette livsmiljøet ikke finnes
- Det er normalt en god sammenheng mellom individtall og antall arter, og arealer med livsmiljøet kan rangeres etter mengde hengelasv
- Inngangsverdier for å registrere livsmiljøet i MiS bør være relatert til mengden hengelasv på trærne og antall trær med hengelasv (dess mer lav dess bedre)

Undersøkelsen gir støtte til den måten registrering av livsmiljøet trær med hengelasv utføres på i MiS i dag, og i store trekk måten ulike arealer med hengelasvskog rangeres på. Undersøkelsen bygger imidlertid på innsamlinger fra to områder i én region og må betraktes som en pilot-studie. En antar at videre undersøkelser over større geografiske arealer vil avdekke regionale forskjeller som igjen kan ha betydning for hvor høyt dette livsmiljøet bør rangeres i forhold til andre livsmiljøer regionalt og mellom ulike utforminger av livsmiljøet innen ulike regioner. Det faunistiske materialet fra undersøkelsen er oppbevart ved Skogforsk og kan videre bestemmes til artsnivå. Resultatene fra undersøkelsen bearbejdes videre med sikte på publisasjon i et internasjonalt tidsskrift.



Figur 11. Forholdet mellom antall individer og vekt av grankvister for greiner med og uten hengelav.



Figur 12. Forholdet mellom antall individer og vekt av hengelav for grankvister fra tørr og fuktig granskog.

3.7 Arealrepresentativ kartlegging av rødlistearter i skog på nasjonalt/regionalt nivå

3.7.1 Metodebeskrivelse

NIJOS sitt opplegg for indirekte kartlegging av rødlistearter på nasjonalt/regionalt nivå er basert på å kombinere Landsskogtakseringen med registrering av livsmiljøer etter MiS-metodikk som foregår i samband med skogbruksplanlegging. Bakgrunnen for dette er at man gjennom et slikt opplegg kan få arealrepresentativ informasjon på nasjonalt/regionalt nivå som ikke er mulig gjennom direkte artsregistreringer på grunn av kostnadsnivået, i tillegg til at opplegget er godt egnet for overvåking. Metoden er basert på at artsregistreringer knyttes til allerede kartlagte livsmiljøer, både i landsskogtakseringen og i utvalgte livsmiljøer.

Gjennom dette opplegget kan flere viktige aspekter vedrørende rødlistearter i Norge dekkes, både på nasjonalt og regionalt og lokalt nivå:

- Arealrepresentativ registrering og dokumentasjon av rødlistearter
- Indirekte overvåking av rødlistearter basert på hvordan skogene utvikler seg med tanke på omfanget av ulike livsmiljøer eller naturtyper
- Overvåking av hvordan sammensetningen av artsinventaret endrer seg når livsmiljøer/naturtyper utvikler seg gjennom naturlig dynamikk eller på grunn av tiltak. Dette gir også relevant informasjon i forhold til forvaltningsmessige forhold for livsmiljøer/naturtyper over tid

3.7.2 Kartlegging av livsmiljøer i Landsskogtakseringen

Før feltsesongen i 2004 ble metoden gjennomgått og videreutviklet med tanke på anvendelse i forbindelse med en indirekte kartlegging av rødlistearter. Dette ble dels gjort etter befaringer i ulike landsdeler, dels med bakgrunn i erfaringer fra feltarbeidet i 2003. Resultatet er et helhetlig og robust system med standardiserte instruksjoner.

Resultatene fra kartleggingen (Tabell 10) viser at metodikken er svært godt egnet til å gi arealstatistikk for livsmiljøer etter MiS-metodikk. Det innebærer at vi allerede nå, etter 2 sesonger, kan gi nasjonal statistikk på fordelingen av livsmiljøer. Samtidig viser resultatene fra kartlegging av rødlistearter (se nedenfor) at det er svært god sammenheng mellom rødlistearter og livsmiljøer i landsskogtakseringen. Dette bekrefter landsskogtakseringens muligheter som system for en indirekte arealrepresentativ registrering og mulighet for overvåking av rødlistearter.

Tabell 10. Resultater - Fordeling av livsmiljøer i Norge (foreløpig unntatt Finnmark).

Livsmiljø	Areal (ha)	Livsmiljø areal i % av produktivt areal
Stående død ved	241 038	3,2
Liggende død ved	876 255	11,5
Rikbarkstrær	60 075	0,8
Trær med hengelav	214 260	2,8
Eldre løvsuksesjoner	182 143	2,4
Gamle trær	103 935	1,4
Rik bakkevegetasjon	249 515	3,3
Totalt areal	1 927 220	

Statistikken er basert på datafangst i 2 år. Det tar 5 år å komme over all produktiv skog i Norge, men metodikken som landsskogtakseringen baserer sin utvalgskartlegging på gir allerede nå statistikk med relevant presisjon.

3.7.3 Forekomst av rødlistede arter i MiS-miljøer basert på statistisk utvalg

I tilknytning til Landskogstakseringens er det gjort grundige artsregistreringer på et representativt utvalg flater på Østlandet innen et område som utgjør ca. 60 % av skogarealet i Norge. På 160 flater er det registrert mer enn 100 rødlistede skogarter primært innen organismegruppene biller, kjuke og barksopp. Registreringene av rødlistede arter og ulike miljøparametere ble gjort av Universitetet i Oslo på slutten av 1990-tallet.

Analyser av dette materialet viser at det er tydelige sammenhenger mellom rødlistede arters forekomst og habitatparametere som har store likhetstrekk med MiS-livsmiljøer. Det var behov for å supplere dette materialet med et begrenset utvalg av Landskogstakseringsflater fra andre deler av landet for å opparbeide et nasjonalt arealrepresentativt nett av flater som kvantifiserer sammenhenger mellom livsmiljøer og artsforekomster. Sommeren 2004 ble alle lokaliteter besøkt for å registrere hvilke MiS-miljøer som forekom på de samme lokalitetene, for å belyse i hvilken grad disse miljøene kan predikere forekomst av rødlistede arter.

De 160 undersøkte lokalitetene fordeler seg jevnt over hele Østlandet i fylkene Østfold, Akershus, Hedmark, Oppland, Buskerud, Vestfold og Telemark. Omtrent 80 % (130 flater) av lokalitetene består av et statistisk utvalg av furuskog, granskog og løvskog fordelt på alle utviklingsfaser (fra hogstflate til overmoden skog). Videre er lokalitetene jevnt fordelt på ulike høydelag fra havnivå til tregrensa (gjelder ikke løvskog som bare ble undersøkt opp til 300 moh). I tillegg ble det undersøkt 30 lokaliteter som var selektivt valgt ut som "naturskog", dvs. skog godt over hogstmodenhet med rikelig forekomst av død ved. Disse lokalitetene var noenlunde jevnt fordelt mellom granskog, furuskog og løvskog (både edelløvskog og boreal løvskog). Som en hovedregel ble det undersøkt et areal på 5 daa, men i noen tilfeller ble arealet utvidet til 10 daa (ved liten forekomst av død ved) eller redusert til 2.5 daa (ved rikelig forekomst av død ved).

I alt ble det funnet 133 rødlistede arter av biller, altoverveiende vedlevende arter (totalt ble det registrert 1031 bille-arter). Videre ble det funnet 82 rødlistede arter av vedboende sopp (totalt 780 sopp-arter). I disse tallene er både den norske og svenske rødlisten benyttet slik at disse tallene ikke kan sammenlignes direkte med rødlistedata ellers i rapporten. Antall rødlistede arter per enkeltlokalitet varierte fra 0 til 28. I hele materialet hadde 90 % av flatene minst en rødlistet art. Omtrent halvparten av flatene hadde få rødlistede arter (0-3 arter); omtrent 40 % av flatene hadde 4-10 rødlistede arter og 10 % av flatene hadde et stort antall rødlistede arter (11-28 arter). Både selektivt plasserte flater og tilfeldig utvalgte flater var representert i gruppen med mange rødlistede arter.

MiS-elementer ble registrert på nærmere 70 % av alle flater. Alle selektivt plasserte flater hadde MiS-elementer, men også i de tilfeldig valgte flatene var MiS-elementer vanlige. Særlig var elementene "liggende død ved" og "stående død ved" hyppig forekommende. Det maksimale antall MiS-elementer på en lokalitet var 8.

Rødlistede arter var klart hyppigere på lokaliteter med MiS-elementer enn lokaliteter uten MiS-elementer. På lokaliteter uten MiS-miljøer forekom det i gjennomsnitt 2,5 rødlistede arter/lok. På lokaliteter med ett MiS-element forekom det i gjennomsnitt 3,5 rødlistede arter/lok. På lokaliteter med mer enn ett MiS-element forekom det i gjennomsnitt 10 rødlistede arter. Dette gjaldt i særlig grad kombinasjonene a) liggende død ved + gammel edelløvskog, b) liggende død ved + eldre (boreal)løvsuksesjon, og c) liggende død ved + gammel granskog. Det var betydelig variasjon i hver av de tre gruppene (uten MiS, ett MiS element, 2 eller flere MiS-elementer) og andre faktorer var åpenbart medvirkende til å in-

fluere på antall rødlistede arter (bl.a. høyde over havet). En grundigere (multivariat) statistisk analyse av materialet vil avdekke i hvilken grad MiS-elementene kan brukes til å lage prognoser for antall rødlistede arter. De foreløpige analysene indikerer at MiS-elementer har potensial for slike prognoser.

I det videre arbeidet er det først og fremst aktuelt å analysere materialet grundigere for mer presist å avgjøre prognoseverdien for MiS-elementer og andre skoglige variabler i forhold til forventet antall rødlistede arter. Det vil også være ønskelig å foreta lignende undersøkelser i andre deler av landet for å vurdere prognoseverdien her.

3.7.4 Sammenhenger mellom livsmiljøer og artsforekomster

Ved å samordne materialet fra punkt 3.7.2 og 3.7.3 vil man få til et godt statistisk grunnlag for å kvantifisere sammenhenger mellom forekomst av rødlistede arter og viktige livsmiljøer i skog (herunder også muligheten for tilknytning til naturtyper fra den kommunale kartleggingen) i ulike deler av landet. Analyser av dette materialet vil kunne supplere det arbeidet som allerede er gjort i MiS med hensyn på å dokumentere hvilke livsmiljøer som er viktige for hvilke rødlistede arter, hvorvidt noen livsmiljøer er viktigere enn andre med tanke på antall rødlistede arter, og hvorvidt det er regional variasjon i disse sammenhengene. Minst like viktig er det at et slikt materiale gir oss en arealrepresentativ statistikk over forekomst av rødlistearter, og den sammenheng mellom arter og livsmiljøer som vi allerede nå ser, tilsier at overvåking av livsmiljøer i landsskogtakseringen gir viktig informasjon om utviklingen av rødlistearter i skogene våre.

4 Konklusjoner

4.1 Kartlegging

Gjennom feltkartleggingen er det registrert mer enn 300 rødlistearter og nærmere 1500 rødlisteforekomster, og det er påvist en rekke hotspot-lokaliteter med ansamlinger av rødlistearter. Pilot-kartleggingen av insekter i Steinknapp-området i Drangedal gav f. eks. 55 rødlistearter av biller som er det høyeste antall rødlistede biller funnet i noe enkelt-område i Norge. Pilot-kartleggingen av jordboende rødlistede sopper i kalkbarskog på Hadeland gav f. eks. 80 arter i 50 hotspot-lokaliteter som anslås å representere 80 % av det antatt totale artstifanget i området. De høye funn-tallene viser at organisert søk direkte rettet mot hotspot-habitatene i hotspot-regioner er kostnadseffektivt og gir gode resultater, spesielt for de store organismegruppene sopp og insekter. Kun 3 nye arter for Norge ble funnet, noe som indikerer at de aller fleste sjeldne arter innenfor de undersøkte organismegruppene allerede er kjente og håndtert på rødlista.

Intensiv-kartleggingen i pilotområdene i Kragerø-Drangedal har påvist et betydelig overlapp i forekomst av rødlistearter mellom flere organismegrupper, bl.a. et sammenfall i særlig rike hotspot-lokaliteter for sopp og insekter som knapt er dokumentert tidligere. Intensiv-kartleggingen på Bømlo har vist at det er stort overlapp i forekomster av fire organismegrupper på landskapsnivå, men lite overlapp på lokalitetsnivå. For sopp er klumpingen større for jordboende enn for vedboende sopp. Både beitemarksopp og kalkbarskogsopp oppviste i kartleggingen en betydelig klumping på små arealer pga. at mange arter har like økologiske krav, og at mange hotspot-habitater forekommer på små, velavgrensede arealer. Disse artsgruppene er særlig velegnet for hotspot-kartlegging og overvåking. Klumpingen er mindre f. eks. for moser og lav, der det i hovedsak ble registrert 1-2 arter pr. lokalitet. Graden av overlapp mellom rødlistearter i hotspot-arealer er derfor avhengig av taksonomiske grupper, romlig skala og regional fordeling.

For mange av de undersøkte grupper av rødlistede arter har vi nå relativt *god kunnskap* når det gjelder:

- *artstifang*; dvs. hvilke rødlistearter som finnes nasjonalt/i hotspot-regionene
- *hoved-utbredelsesmønstre* for artene
- *hotspot-habitater*, dvs. hva som er optimale habitat-utforminger og punkt-habitat og regional utbredelse i kjerneområder av disse habitatene

Kunnskapen er i hovedtrekk vurdert som tilstrekkelig til å kunne foreta prioriteringer om videre kartlegging og overvåking som vil bli prioritert i 2005 og videre framover.

Det er imidlertid fortsatt *store kunnskapshull* for de aller fleste grupper når det gjelder:

- *antall artsforekomster*, spesielt i lite undersøkte hotspot-områder.
- *bestandsutvikling*; vurdert f. eks. ved bestandsendringer, eller indirekte gjennom vurdering av habitat-tilstand og habitat-endringer

Hotspot-områdene er kartlagt gjennom denne nye metode for kartlegging som tar i bruk akkumulert kunnskap om artenes forekomster og generell økologisk kunnskap om viktige habitater for rødlistearter som er stedfestet gjennom de pågående kartleggingsprosjektene, MiS og naturtypekartleggingen. Kartlegging av rødlistearter er et kontinuerlig arbeid, men vi har nå et grunnlag for å fortsette en rasjonalisert kartlegging av de viktigste forekomster og arealer for rødlistearter i Norge.

4.2 Overvåking

Igangsettelse av et nasjonalt overvåkingsopplegg for rødlistearter krever et omfattende forarbeid om man skal lykkes med å registrere data som kan underbygge status for populasjonsutvikling og endringer i naturen. Årets aktiviteter inkluderer metodeutvikling mot flere aspekter omkring et operasjonelt overvåkingsprogram. Dette inkluderer prioritering av områder, naturtyper og habitater og arter, samt valg av metoder og overvåkingsdesign.

For å oppnå de ønskede resultater mener vi at overvåkingen bør skje på flere skalanivå innenfor de naturtyper som velges. Vi ser for oss et overvåkingsnettverk innen naturtyper som kombinerer arealrepresentativ overvåking og overvåking i selektivt utvalgte områder (hotspot-arealer).

Overvåking i hotspot-arealer vil inkludere ulike tilnærminger som er tilpasset organisme-grupper, habitattyper, og størrelsen på lokaliteten. Populasjonsovervåking mot bestemte arter vil kunne gjennomføres på flere arter i utvalgte områder med artstilpassede metoder. For et flertall arter vil det kunne registreres forekomst/ikke-forekomst både i hotspot-arealer og i arealrepresentative nettverk (Landsskogstakseringens flater). Man trenger imidlertid noe mer tid for å teste ut et endelig overvåkingsopplegg. Omfanget av overvåkingen vil i stor grad bli bestemt av de økonomiske rammene som blir lagt.

5 Veien videre i 2005

Til nå i prosjektet har vi i hovedsak utført kartleggingsaktiviteter (registrering av rødliste-forekomster og stedfesting av hotspot-arealer) og metodeutvikling mot et operasjonelt overvåkingsopplegg for rødlistearter. Vi ser for oss at aktivitetene i 2005 og videre framover vil bringe et sterkere skille mellom kartlegging og overvåking. Det langsiktige målet er å etablere kontinuerlige aktiviteter både mot kartlegging av alle hotspot-arealer i Norge, samt etablering av overvåkingsnettverk for rødlistearter i flere ulike naturtyper. Siden kartleggingen og overvåkingen har ulike mål, vil det være nødvendig å styre ressursene mot de aktivitetene som man ønsker. Med begrensede ressurser må her forvaltningen velge i hvilken grad aktivitetene skal prioriteres. Vi presenterer her de mest opplagte behov både på kartleggings- og overvåkingssiden.

5.1 Kartleggingsaktiviteter

Det vil være ønskelig å fortsette fjorårets kartleggingsaktiviteter i flere geografiske områder (hotspot-regioner). Kartleggingen vil i denne omgang prioriteres i områder som kan bli deler av overvåkingsnettverk for rødlistearter. Det vil da være snakk om intensive kartleggingsopplegg for alle taksa på samme sted eller gruppevis kartleggingsopplegg alt etter hvilke taksonomiske grupper områdene har hotspot-habitater for. Områdene og naturtypene som prioriteres høyest er:

- Indre fjordstrøk på Vestlandet (Sogn, Hardanger) (tørrbakker, gammel løvskog)
- Gudbrandsdalen (rasmark/tørreng, bekkekløfter)
- Farrisområdet i Larvik (blandingsskog)
- Trøndelag (kystgranskog, elvebredd)

I tillegg vil det være ønskelig med en evaluering av kunnskapsstatus og videre behov for kartlegging av hotspot-arealer. Det vil da være aktuelt å utarbeide en strategiplan for kartlegging av hotspot-arealer i Norge.

5.2 Overvåkingsaktiviteter

Det er et overordnet mål å komme i gang med overvåkingsaktiviteter i programmet fra 2005. Det er derfor ønskelig å fortsette aktivitetene i Steinknapp-området i Drangedal der vi har svært gode erfaringer fra årets sesong. Vi ser her for oss å videreutvikle metodene knyttet til optimalisert valg av feller og inventeringsopplegg, samt uttesting av ulike overvåkingsdesign både rettet mot spesifikke hotspot-habitater og tilfeldige valgte arealer. I tillegg er det ønskelig å teste populasjonsmodeller på utvalgte arter. Å videreutvikle metodikken i samme område gir dessuten muligheter for å se effekt av årsvariasjon.

Kartleggingsaktivitetene er spisset mot de overvåkingsnettverk vi tenker oss i ulike naturtyper/habitattyper. Her vil vi ha spesielt fokus på gamle hule eiker, rasmark på Østlandet, styvingslier på Vestlandet. Det vil også være aktuelt å vurdere kalk/sandtørrenger, gammel barskog, gammel løvskog, bekkekløfter, elvebredder og beitemark. Det er ikke tatt stilling til prioritering mellom disse naturtypene.

Etter et vellykket år med uttesting av insektgnagregistreringer i Landsskogstakseringens flater vil det være ønskelig å starte arealrepresentativ overvåking av insektgnag i dette nettverket.

Tabell 11. Prioriterte områder og naturtyper for kartleggingsaktiviteter og metodeutvikling i 2005. Antall kryss angir grovt viktigheten av naturtypen for rødlistearter i den aktuelle region.

	Gammel Eik/Osp	Lind/Hassel	Rasmark	Bekkekløfter	Gml. bar/løvskog	Elvebredder	Beitemark
<i>1. prioritet</i>							
Larvik-Farris-Langangen-omr.	XXX	XX	X	X			
Fjordstrøk i Sogn/ Hardanger	XX	XX	XX				X
Gudbrandsdalen (Ringebu-Fron)	X	X	XXX	XXX	X		XX
S-Trøndelag (elvestr.-kystgransk)					XX	XXX	
Drangedal (metodestudier)	XXX	XX	X		XX		
<i>2. prioritet</i>							
Øyer i Oslofjorden	X	XX	XX				
Åmli/Evje & Hornnes	XX	XX	XX				
Sundalen-Nesset (supplering)	XX	XX	XX		XX		XXX

5.3 Forskning og forvaltning

Det vil følge en rekke forskningsrelaterte oppgaver med dette prosjektet som vil ha vid interesse både for forvaltning i kunnskapsoppbyggingen omkring rødlistearter. Man vil kunne få data på hvor effektive de enkelte hotspot-arealene og er for å fange opp rødlistearter (% av regional species pool av rødlistearter knyttet til den/de naturtyper/substrater hotspotene omfatter). Det vil i den sammenheng være aktuelt å sammenligne rødlisteforekomster i hotspotshabitater med områdene utenfor. Vi vil kunne jobbe videre med analyser omkring ulike romlige skalaer som er operasjonelle i forhold til overlapp mellom ulike taksonomiske grupper. Dette er sentralt i utviklingen av overvåkingsopplegget. I tillegg vil biomangfold som element i Landsskogstakseringa og MIS (arealrepresentativ overvåking) gi gode data for livsmiljøer og rødlistearter som ledd i vurdering av endringer i habitaters og arters forekomstareal over tid.

6 Litteratur

- Bakke, A. 1999. High diversity of saproxylic beetles in a hemiboreal mixed forest reserve in the south of Norway. - *Scand. J. For. Res.* 14: 199-208.
- Bendiksen, E., Høiland, K., Brandrud, T. E. & Jordal, J. B., 1998. Truete og sårbare sopparter i Norge - en kommentert rødliste. - *Fungiflora*. 221 s.
- Bendiksen, E. 2004. Barskogsundersøkelser med hensyn til biologiske verdier i forbindelse med verneplan for Trillemarka-Rollag Østfjell. - NINA Oppdragsmelding 830: 1-67.
- Blom, H., Bendiksen, E., Brandrud, T.E., Kvamme, T. , Ødegaard, F. & Framstad, E. 2004. Rødlister som redskap i forvaltningen av biologisk mangfold i skog – utfordringer og forbedringsmuligheter. - *Aktuelt fra skogforskningen 1/04*. Skogforsk NLH. Ås. 117pp.
- Direktoratet for naturforvaltning 1999. Nasjonal rødliste for truete arter i Norge 1998. - DN-Rapp. 1999-3: 1-162.
- Ehnström B. & Axelsson R. 2002. Insektsnag i bark och ved. -Artdatabanken, SLU, Uppsala. 512 s.
- Fremstad, E., 1997: Vegetasjonstyper i Norge. - NINA Temahefte 12: 1- 279.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.), 2001: Truete vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Bot. Ser. 2001-4: 1-231.
- Gjerde, I. & Baumann, C. (red.) 2002. Miljøregistrering i skog – biologisk mangfold. Hovedrapport. - *Skogforsk*, Ås, 224 s.
- Gaarder, G. Holtan, D. Jordal, J.B., Larsen, P. & Oldervik, F.G. Marklevende sopper i hasselrike skoger og mineralrike furuskoger i Møre og Romsdal. - Møre og Romsdal Fylke, rapport (i trykk).
- Hansen, L. O. 1999. Insektundersøkelser i Sigdal kommune, Buskerud. En undersøkelse av insektfaunaen i Sigdal med spesielt henblikk på Trillemarka. - Rapport til Sigdal kommune.
- Hanssen, O. & Hansen, L.O. 1998. Verneverdige insekthabitater. Oslofjordområdet. - NINA Oppdragsmelding 546: 1-132.
- Hofton, T. H. 2003. Trillemarka-Rollagsfjell: en sammenstilling av registreringer med hovedvekt på biologiske verdier. - Siste sjanse-rapport 2003-5.
- Hofton, T.H., Brandrud, T.E. & Bendiksen, E. 2004. Biologiske registreringer av 11 skogområder på Østlandet i forbindelse med pilotprosjektet "Frivillig vern av skog". - NINA Oppdragsmelding 816: 1-94.
- Jordal, J. B. 1997. Sopp i naturbeitemarker i Norge. En kunnskapsstatus over utbredelse, økologi, indikatorverdi og trusler i et europeisk perspektiv. - DN Utredning nr. 6-1997: 1-112.
- Jordal, J.B. & Knutsen, A. 2004. Raudlisteartar av sopp i kulturlandskapet i Bømlo. - Rapport J.B. Jordal 2004-1: 1-30.
- Midtgaard, F. & Aarvik, L. 1983. Insektinventeringen på Ostøya og Håøya 1983. – Miljøverndepartementet, Rapport T-576: 1-34.
- Moe, B. 2003. Kartlegging og verdisetting av naturtyper i Bømlo. - Bømlo kommune og Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 17/2003: 1-107.
- Moen, A., 1998: Vegetasjon. Nasjonalatlas for Norge. Statens kartverk, Hønefoss. 199 s.
- Reid, W.V. 1998. Biodiversity hotspots. - *Trends Ecol. Evol.* 13: 275-280.
- Tønsberg, T., Gauslaa, Y., Haugan, R., Holien, H. & Timdal, E. 1996. The threatened macrolichens of Norway - 1995. - *Sommerfeltia* 23: 1-258.

7 Liste over vedlegg

De siterte vedleggene er lagt ved i rapportering til oppdragsgiver, men ikke gjengitt i denne minirapporten.

Vedlegg 1. Kartlegging av hotspots for rødlistearter i Kragerø-Drangedal 2004, med vekt på vedboende sopp og biller. (*T.E. Brandrud & F. Ødegaard*).

Vedlegg 2. Hotspot-lokaliteter for ulike organismegrupper på Bømlo - erfaringer fra befaringer i 2004. (*P.A. Aarrestad, H. Blom & O. Hanssen*).

Vedlegg 3. Jordal, J. B. & Knutsen, A. 2004. Raudlistearter av sopp i kulturlandskapet i Bømlo, Rapport J.B. Jordal 2004-1: 1-30.

Vedlegg 4. Insekter i Trillemarka, Buskerud (*B.A. Sagvolden & F. Ødegaard*).

Vedlegg 5. Insekter i sørvendt berg og rasmark i Asker og Bærum kommuner (*Ø. Gammelmo*).

Vedlegg 6. Lokalitetsdata for insektfangst på 3 lokaliteter i Sunndal-Tingvoll (*J.B. Jordal*).

Vedlegg 7. Hotspots for jordboende sopparter. Kalkbarskogselementet på Østlandet. Feltundersøkelser 2003-2004 (*T.E. Brandrud*).

Vedlegg 8. Rødlistearter av sopp i skog: Vurdering av hotspot-habitater og hotspot-regioner. (*T.E. Brandrud*).

Vedlegg 9. Estimation of short-lived populations. (*Ø. Bakke, B. Moen & K. Aagaard*).

Vedlegg 10. Lettkjennelig insektsnag til bruk i Landskogstakseringen (*A. Sverdrup-Thygeson & F. Ødegaard*).

Vedlegg 1 til framdriftsrapport 2003-2004, kartlegging og overvåking av rødlistearter, delprosjekt II.

Kartlegging av hotspots for rødlistearter i Kragerø-Drangedal 2004, med vekt på vedboende sopp og biller

Tor Erik Brandrud og Frode Ødegaard

Innledning

Kragerø-Drangedal representerer svært varierte naturområder i en gradient fra kysten og innover i landet i et område av Norge med moderate nedbørsmengder og høye sommertemperaturer. Hotspot-habitater i områdene omfatter alt fra sandstrender, tørrenger, kantkratt, beitemark og ulike typer gamle (edel)løvskoger, med særlig vekt på treslagene eik, osp, lind og hassel. Disse to kommunene ble prioritert som objekter for pilot-kartlegging pga. geografisk posisjon sentralt i den antatt rikeste hotspot-regionen for rødlistede sopp og insekter med rikelig av prioriterte hotspot-habitater.

En rekke potensielle hotspot-lokaliteter ble plukket ut på forhånd på bakgrunn av kjent artsfunn, naturtyperegistreringer og MiS-kartlegging. Et utvalg av disse ble befart, og 7 lokaliteter ble intensivt kartlagt for sopp og insekter i 2004; 3 i Kragerø og 4 i Drangedal. I tillegg ble 17 lokaliteter sopp-kartlagt (7 i Kragerø, 10 i Drangedal).

Lokalitetene representerer rike edellauvskoger og blandskoger med flere viktige typer hotspot-habitater:

Kragerø

- *Øytangen* i Jomfruland landskapsvernområde (rik eik-hasselskog med gamle, hule eikekjemper, sandtørrenger)
- *Knipenheia* naturreservat (rik eik-lindeskog med død ved av eik, osp, rike kantkratt)
- *Grønnåsliane* naturreservat (rik eik-lindeskog med død ved av eik, osp, rike kantkratt)

Drangedal

- *Steinknapp-Knutane-området* vest for Drangedal sentrum (3 lokaliteter i rik boreonemoral blandskog (-edellauvskog) med gamle, hule eikekjemper, hule osper, ospelæger)
- *Trollknatten SØ i Høydalsfjell-Godalsfjellområdet* i Henneseid (rik boreonemoral blandskog med gammel eik og osp)

Lokalitetene i Drangedal inngår i områder som nylig er foreslått vernet (jfr. Hofton m. fl. 2004). Som supplerende sopplokaliteter ble valgt objekter med rik eikeblandskog, samt enkelte edellauvskoger med innslag av osp og ospelæger i samme områder.

Lokaliteter i Kragerø

Jomfruland landskapsvernområde

Øytangen-området framtrer som kanskje det fineste og best bevarte området i kyststrøk m.h.p. gammel hassel-eikeskog (hagemarksskog) med gamle, hule eikekjemper. Her opptrer en konsentrasjon med 10-15 hule eikekjemper (> 60 cm diam; største > 1 m) med mye døde greiner og flere med rødmold.

Jordboende sopp

Status: Relativt godt undersøkt.

Resultater: Det er så langt registrert 7 rødlistede arter her, knyttet til kalktørreng/åpen kalkfuruskog/lind-hasselskog; rosa melparasollsopp (*Cystolepiota seminuda*), ravnerødskivesopp (*Entoloma corvinum*), melrødskivesopp (*E. prunuloides*), spissvokssopp (*Hygrocybe persistens*), gulnende begersopp (*Peziza succosa*), grå trompetkantarell (*Pseudocraterellus undulatus*) og hvit småfingersopp (*Ramariopsis kunzei*). *Potensiale:* Den kalkrike lokaliteten bør kunne huse noen ytterligere rødlistearter, kanskje til sammen 10-15 rødlistede, jordboende arter (Tabell 1).

Konklusjon: Prioriteres for videre soppundersøkelser. Én registreringsenhet.

Vedboende sopp

Status: Relativt godt undersøkt for vedboende sopp i området rundt Øytangen.

Resultater: Det er registrert 7 vedboende rødlistede sopper her, hvorav 5 knyttet til eikekjempene (+ 2 jordboende). Eikekjempene har usedvanlig rike forekomster av de to rødlisteartene eikenarreskål (*Aleurodiscus disciformis*) og eikegreinkjuka (*Pachykytospora tuberculosa*) (registrert 2004). Videre er registrert de eiketilknyttede rødlisteartene oksetungesopp (*Fistulina hepatica*), eikeildkjuka (*Phellinus robustus*) og ruteskorpe (*Xylobolus frustulatus*) her (funnet i 2001; Silsand & Solvang 2002), dessuten to funn av rustkjuka (*Phellinus ferruginosus*; på grove rognelæger). Tidligere er også registrert kullskorpe (*Ustulina deusta*) her (Tabell 1).

Potensiale: Rødlistefungaen på eik er rik og godt dokumentert. Det er også et potensiale for jordboende arter i den rike hassel-eikeskogen og i tørrengene.

Konklusjon: Prioriteres meget høyt for videre soppundersøkelser.

Insekter

Status: Det er tidligere registrert 22 rødlistearter av biller og 9 rødlistearter av sommerfugler på Jomfruland (Hanssen & Hansen 1998). Billene er i hovedsak knyttet til gamle eiker, gammel hasselskog og beitemark på sandbunn. Fire av artene på beitemark er knyttet til dyremøkk.

Resultater: Fire av de rødlistede billeartene ble gjenfunnet med manuelle metoder; *Onthophagus nuchicornis* (Scarabaeidae) knyttet til dyremøkk, og *Orchesia fasciata*, *Acalles misellus* og *Phloeophagus lignarius* som alle er vedlevende). I svermefeller ble det påvist tre nye rødlistearter for Jomfruland; *Liodopria serriicornis* (Leiodidae), V, *Gyrophana joyioides* (Staphylinidae), DC, og *Xyleborinus saxeseni* (Scolytinae), DM. I tillegg ble de coprophage artene *Onthophagus nuchicornis* og *Aphodius ictericus* påvist. Førstnevnte i meget stort antall. Av interessante arter som ikke er på rødlista kan nevnes *Ptiliolum schwatzi*, *Euryptilium saxonicum*, *Baeocrara varielosa* (alle skogbunnsarter i fam. Ptiliidae) og *Triarthron maerkeli* (fam. Leiodidae og knyttet til underjordisk sopp) (se ellers Tabell 2).

Potensiale: De tidligere undersøkelsene på Jomfruland er i all hovedsak utført med manuelle metoder. Det forventes å påvise flere rødlistearter vha. fellemetodikk, noe som også ble vist i denne undersøkelsen. Dette gjelder for alle de tre prioriterte naturtypene.

Konklusjon: Prioriteres meget høyt for videre insektregistreringer og overvåking.

Knipenheia naturreservat

Lokaliteten omfatter svært rik, sørvendt, lite påvirket eik-lindeskog på dolomitt og gabbro, dessuten rike kantkratt og kalkfuruskog.

Sopp

Status: Relativt godt undersøkt for jordboende sopp.

Resultater: Det ble i 2004 registrert 2 vedboende rødlistede sopper her; oker eikekjuke (*Perenniporia medullapanis*; ny for Kragerø) og ruteskorpe (*Xylobolus frustulatus*). I tillegg er det tidligere registrert 9 jordboende arter her, hvorav 4 E+V-arter (grønn fåresopp, gullskjellet slørsopp, pantermusserong og sleip kastanjemusserong; se Soppdatabasen), samt et par ytterst sjeldne arter som bør inn på rødlista (Tabell 1).

Potensiale: Det forekommer en del død ved/læger bl.a. av osp, og det bør kunne være et visst potensiale for (ytterligere) vedboende rødlistearter. Potensialet for jordboende arter er meget stort i den svært rike lind-eikeskogen, samt i kalkfuruskog-kantkratt. Trolig huser lokaliteten 20-30 rødlistede jordboende arter.

Konklusjon: Prioriteres meget høyt for videre soppundersøkelser.

Insekter

Status: Det foreligger ingen tidligere registreringer.

Resultater: Fellematerialet (vindusfeller, stammefeller) og manuell fangst ga i alt 15 rødlistearter av biller (Tabell 2). Råtevedbilleren *Dromaeolus barnabita* ble påvist som ny art for landet og andre kjente lokalitet i Nord-Europa. Dette er kanskje det mest oppsiktsvekkende billefunn i Norge på 15 år, og forvaltningen av denne bør følges opp. Ved revisjon av rødlisten vil denne arten sannsynligvis få kategorien E/CR (akutt truet). Muggbilleren *Enicmus brevicornis* (V) ble påvist i stort antall. Denne er kun funnet en gang tidligere i Norge. Det samme gjelder perlebilleren *Euconnus pragensis* (DC) og køllebilleren *Leptoplectus spinolai* (V). Under feltbefaring ble det påvist tre rødlistearter av biller; *Meligethes bidens* (Nitidulidae), *Xyletinus longitarsus* (Anobidae) og *Hylesinus varius* (Scolytinae). Av andre faunistisk interessante arter kan nevnes sankthansormen (*Lampyris nuctiluca*), *Cryptocephalus sexpunctatus* (Chrysomelidae), *Pogonocherus hispidulus* og *Phymathodes alni* (Cerambycidae).

Potensiale: På bakgrunn av god eksponering og mengde død ved, vil det være et stort potensiale for flere rødlistearter på lokaliteten.

Konklusjon: Prioriteres meget høyt for videre insektregistreringer og overvåking.

Grønnåsliane naturreservat

Lokaliteten er stor, variert og meget rik, med ulike typer rik edellauvskog og kantkratt-tørnberg på gabbro og amfibolitt.

Sopp

Status: Relativt dårlig undersøkt.

Resultater: Det er så langt registrert 10 rødlistede arter her. For vedboende arter er det eike-elementet som peker seg ut, med 4 rødlistede- og flere regionalt sjeldne arter. Det ble i 2004 (to inventeringer) registrert eikenarreskål (*Aleurodiscus disciformis*), eikeildkjuke (*Phellinus robustus*) og ruteskorpe (*Xylobolus frustulatus*) på eik, samt begerfingersopp (*Clavicornia pyxidata*; mange funn) på osp. Dessuten ble de regionalt sjeldne kystrustkjuke (*Phellinus ferreus*; ny for Kragerø) og eikebroddsopp (*Hymenochaete rubriginosa*) registrert på eik, barksoppen *Peniophora rufo-marginata* på lind, samt skjermoppene *Pluteus romelli* og *P. semibulbosus* på ask/lindepinner. Videre er tidligere registrert her den rødlistede eikegreinkjuke (*Pachykytospora tuberculosa*) her. Av jordboende rødlistede arter ble det i 2004 bare registrert én (oliven kanelslørsopp *Cortinarius olivaceofuscus*; under lind) pga. svært dårlig sopplesong. I tillegg er det fra tidligere registrert 4 arter (blek kantarell, gullkremle, beltebrunpigg, hasselskrubb) (Tabell 1).

Potensiale: Det forekommer stedvis en del død ved i det store området, og det bør kunne være et visst potensiale for ytterligere vedboende rødlistearter utover det registrerte (særlig på osp; kun to rødlistearter på osp registrert tidligere i Kragerø). Potensialet for jordboende rødlistearter er meget stort i partier med svært rik lindeblandskog og lågurteikeskog, og det bør også være et visst potensiale i åpne kantkratt-tørrbergspartier. Trolig huser lokaliteten 20-30 rødlistede jordboende arter.

Konklusjon: Prioriteres meget høyt for videre soppundersøkelser. Ca. 3 registreringsenheter (rasmarks lindeblandskog i Ø, ditto sentralt med dal med osperik blandskog, tørrberg-lågurteikeskog i øvre deler).

Insekter

Status: Lokaliteten er nevnt i Hanssen & Hansen (1998) og antas og ha høy entomologisk verneverdi. Det er imidlertid ikke gjort entomologiske registreringer tidligere. Området ble undersøkt manuelt 15/6-2004. Det ble satt opp fem vindusfeller og tre stammefeller den 18/6-2004. Disse ble tømt to ganger den 17/7 og 25/8.

Resultater: Det ble påvist 19 rødlistearter på lokaliteten (Tabell 2). Den mest overraskende arten var *Malthinus seriepunctatus* (Cantharidae) som tidligere ikke er påvist i Norge. Arten ble håvet på gammel eik på gjengrodd beitemark (tørrberg lågurteikeskog) mot toppen av Grønnåslane. Arten har status NT i Sverige hvor den er kjent fra tre län. På bakgrunn av at den sannsynligvis er svært begrenset utbredt i Norge, og at den er knyttet til truede habitater, vil den åpenbart havne på den norske rødlista når denne revideres. Råtevedbillen *Hylis foveicollis*, som heller ikke er registrert fra Norge, ble også påvist. Det viser seg at det finnes feilbestemte eksemplarer av denne også fra Aust-Agder, Froland: Ripåsen. Dette er også en opplagt rødliste art som vil komme inn når rødlistene revideres. Lokaliteten hadde et meget bra utvalg av rødlistearter som vi antar er knyttet til dimensjoner av morken gran eller osp, f. eks. køllebillene *Leptoplectus spinolai* (V), og *Bibloporus minutus* (DC) og fjærvingene *Ptiliolum caledonicum*, *Ptenidium turgidum* (V), *Ptinella tenella* (DC). De øvrige 16 rødlisteartene er nevnt i artslisten.

Potensiale: Stort potensial for rødlistede biller på død ved. Noen rødlistearter forventes også i tørrberg/ lågurteikeskog.

Konklusjon: Prioriteres meget høyt for videre insektregistreringer og overvåking.

Kammerfossåsen S-Sluppan

Sopp

Status: Relativt godt undersøkt.

Resultater: Det er så langt registrert 7 rødlistede arter her, knyttet til kalktørreng/åpen kalkfuruskog/lind-hasselskog; rosa melparasollsopp (*Cystolepiota seminuda*), ravnerøds-kivesopp (*Entoloma corvinum*), melrøds-kivesopp (*E. prunuloides*), spissvokssopp (*Hygrocybe persistens*), gulnende begersopp (*Peziza succosa*), grå trompetkantarell (*Pseudocraterellus undulatus*) og hvit småfingersopp (*Ramariopsis kunzei*). **Potensiale:** Den kalkrike lokaliteten bør kunne huse noen ytterligere rødlistearter, kanskje til sammen 10-15 rødlistede, jordboende arter (Tabell 1).

Konklusjon: Prioriteres for videre soppundersøkelser. Én registreringsenhet.

Insekter

Status: ikke tidligere undersøkt

Resultater: Manuell befaring 15/6 ga ingen rødlistearter. Undersøkelsen var imidlertid lite intensiv og værforholdene var ikke optimale.

Potensiale: Kantkratt og sørvendte berg kan inneholde rødlistearter. Ikke spesielt mye død ved.

Konklusjon: Lokaliteten følges ikke opp med videre insektregistreringer.

Tabell 1. Rødlistede sopparter registrert i Kragerø. Rødlistekategorier: E = akutt truet, V = sårbar, DC = hensynskrevende, R = sjelden. Økologisk kategori (Øko): E = edelløvskog, B = barskog (kalkfuruskog/lågurtgranskog), K = kulturlandskap (hagemark/engmark). tilknytning til treslag: e = eik, l = lind, h = hassel, o = osp, f = furu, g = gran.

	RL	Øko	Ant	lok	Nye 2004	lok. for viktigste arter
Vedboende sopper						
Eikenarreskål <i>Aleurodiscus disciformis</i>	R	Ee	2	2		2004: Jomfruland, Grønnåsl.
Ospenhvitkjuke <i>Antrodia pulvinascens</i>	DC	Eo	1	-		Øyfellheia
Begerfingersopp <i>Clavicornia pyxidata</i>	DC	Eo	2	-		Skåtøy krk.
Stubbeflathatt <i>Collybia fusipes</i>	DC	Ee	1	-		Storkollen
Oksetungesopp <i>Fistulina hepatica</i>	DC	Ee	1	-		Jomfruland
Gullbittersopp <i>Gymnopilus junonius</i>	DC	E	1	-		Rørvik
Narrepiggsopp <i>Kavinia himantia</i>	DC	Eh	1	-		Likrikken v/ Langvann
Eikegreinkjuke <i>Pachykytospora tuberculosa</i>	DC	Ee	2	1		Grønnåsl., 2004: Jomfruland
Oker eikekjuke <i>Perenniporia medullapanis</i>	DC	Ee	-	1		2004: Knipenheia
Granrustkjuke <i>Phellinus ferrugineofuscus</i>	DC	Bg	1	-		Stavnes NR
Kystkjuke <i>Phellinus ferruginosus</i>	DC	E	-	1		2004: Jomfruland
Svartsonekjuke <i>P. nigrolimitatus</i>	DC	Bg	2	-		Stavnes NR
Eikeildkjuke <i>P. robustus</i>	DC	Ee	2	-		Grønnåslane
Kullskorpe <i>Ustulina deusta</i>	DC	E	1	-		Jomfruland
Ruteskorpe <i>Xylobolus frustulatus</i>	DC	Ee	3	1		2004: Knipenheia
Jordboende, skivesopp:						
Silkesnyltehatt <i>Asterophora parasitica</i>	R	E	1	-		
Karminslørsopp <i>Cortinarius anthracinus</i>	R	El	1	-		
Besk slørsopp <i>C. caesiostamineus</i>	DC	Bg	1	-		Storkollen
Gullskjellet slørsopp <i>C. humicola</i>	E	El	1	-		Knipenheia; 2 lok Norge
Hvit melslørsopp <i>C. lustratus</i>	V	Bg/Ee	1	-		Storkollen
Oliven kanelslørsopp <i>C. olivaceofuscus</i>	DC	Eel	2	-		
Butt giftslørsopp <i>C. orellanus</i>	DC	Eel	2	-		Litangen, Jomfruland
Lys ospeslørsopp <i>C. populinus</i>	V	Eo	2	-		Stork. (typelok.), Lindvikk.
Ravnerødsdivesopp <i>E. corvinum (=E. lampropus)</i>	DC	B/K	2	-		Kammerf.åsen, Storkollen
Melrødsdivesopp <i>E. prunuloides</i>	DC	B/K	2	-		"
Musserongvokssopp <i>Hygrocybe fornicata</i>	DC	E/K	1	-		Kammerfossåsen
Bitter vokssopp <i>H. mucronella (reai)</i>	DC	E/K	1	-		"
Spissvokssopp <i>H. persistens</i>	DC	B/K	1	-		"
Rødskivevokssopp <i>H. quieta</i>	DC	E/K	1	-		"
Kremlevokssopp <i>Hygrophorus russula</i>	DC	Ee	1	-		Rekevika-Sjådammen
Grållilla trevlesopp <i>I. griseolilacina</i>	V	Elh	1	-		Litangen
Bøkebelteriske <i>Lactarius evosmus</i>	R	El	1	-		Knipenheia
Fiolettriske <i>L. violascens</i>	R	Eel	5	-		
Frøkenparasollsopp <i>Macrolepiota puellaris=nympharum</i>	R	Bg	1	-		Jomfruland
Eikeløksopp <i>Marasmius prasiosmus=querceus</i>	R	Ee	1	-		
Gullkremle <i>Russula aurata</i>	DC	B/E	3	-		
Marsipankremle <i>Russula grata</i>	R	Ee	1	-		Berg
Bittermusserong <i>Tricholoma acerbum</i>	V	Eel	1	-		Kammerfossåsen
Pantermusserong <i>T. pardinum</i>	V	Elo	4	-		Stork,Rekev.Knipen,Berg
Sleip kastanjemusserong <i>T. ustaloides</i>	V	Ee	2	-		Storkollen, Knipenheia
Rørsopper, kantareller, piggsopp, korallsopp m.m.						
Grønn fåresopp <i>Albatrellus cristatus</i>	V	Ee	2	-		"
Furufåresopp <i>Albatrellus subrubescens</i>	DC	Bf	1	-		Rekevika-Sjådammen
Bleklodden steinsopp <i>B. reticulatus</i>	R	Ee	3	-		
Svartnende kantarell <i>C. melanoxeros</i>	V	Eeh	1	-		Storkollen
Blek kantarell <i>C. pallens</i>	DC	Eelh	3	-		
<i>Clavulinopsis cineroides</i>	V	Ee	1	-		"
Fiolgubbe <i>Gomphus clavatus</i>	DC	Bf	2	-		Bjørneknuten, Dyvikvann V
Beltebrunpigg <i>Hydnellum conrescens</i>	DC	Ee	1	-		Grønnåslane
Hasselskrubb <i>Leccinum pseudoscaber</i>	R	Eh	2	-		
Gulnende begersopp <i>Peziza succosa</i>	DC	E	1	-		
Svarthvit sølvpigg <i>Phellodon melaleucus</i>	DC	Ee	1	-		Storkollen
Svart sølvpigg <i>P. niger</i>	DC	Ee	1	-		
Falsk brunskrubbe <i>Porphyrellus porphyrosporus</i>	DC	El	2	-		Knipenheia, Kalstad V
Grå trompetsopp <i>Pseudocraterellus undulatus</i>	DC	Eel	2	-		
Gullrørsopp <i>Pulveroboletus gentilis (=craesinus)</i>	DC	Ee	2	-		Storkollen, Rekevika
Blek korallsopp <i>Ramaria pallida</i>	DC	Bgf	1	-		Rekevika-Sjådammen
Skjeggfrynnesopp <i>Thelephora penicillata</i>	R	E	2	-		
Sum rødlistesopp 55 arter (10 E+V arter)			90	lok		

Tabell 2. Rødlistearter og sjeldne arter av biller funnet under inventeringer i fire lokaliteter i Kragerø kommune feltsesongen 2004. RL=Rødlistekategori; Jom=Jomfruland; Grø=Grønnåsliane; Kni=Knipenheia.

Familie	Art	RL	Jom	Grø	Kni	Kommentarer
Aderidae	<i>Euglenes pygmaeus</i>	DC	-	1	1	
Anobiidae	<i>Hediobia imperialis</i>	-	-	1	-	
	<i>Anobium thomsoni</i>	-	-	2	-	
	<i>Xyletinus longitarsus</i>	V	-	-	2	
Biphyllidae	<i>Biphyllus lunatus</i>	DC	-	-	13	
Cantharidae	<i>Malthinus seriepunctatus</i>	(V)	-	1	-	ny for Norge
Cerambycidae	<i>Anoplodera sexguttata</i>	DC	-	2	-	
	<i>Pogonocherus hispidulus</i>	-	-	-	1	
	<i>Phymathodes alni</i>	-	-	-	3	
Chrysomelidae	<i>Agelastica alni</i>	V	-	-	-	
	<i>Cryptocephalus pusillus*</i>		2	-	-	
	<i>Cryptocephalus sexpunctatus</i>	-	-	-	2	
Corticariidae	<i>Enicmus brevicornis</i>	V	-	-	50	andre norske funn
Cryptophagidae	<i>Cryptophagus populi</i>	DC	-	1	-	
	<i>Cryptophagus intermedius</i>	DC	-	-	1	
Curculionidae	<i>Xyleborus cryptographus</i>	DC	-	16	4	
	<i>Acalles misellus</i>	DC	5	-	-	
	<i>Rhyncholus elongatus</i>	V	-	1	-	
	<i>Phloeophagus lignarius</i>	DC	3	-	-	
	<i>Xyleborinus saxeseni</i>	DM	2	-	-	
	<i>Hylesinus varius</i>	DC	-	-	8	
	<i>Trypophloeus grothi</i>	DM	-	-	5	
	<i>Dryocoetes villosus</i>	DC	-	-	7	
	<i>Pityogenes trepanatus</i>	DM	-	1	-	
Elateridae	<i>Ampedus sanguineus</i>	-	-	1	-	
Eucnemidae	<i>Microrhagus pygmaeus</i>	-	-	1	-	
	<i>Xylophilus corticalis</i>	DC	-	3	-	
	<i>Hylis foveicollis</i>	(V)	-	3	-	
	<i>Dromaeolus barnabita</i>	(E)	-	-	1	Ny for Norge
Lampyridae	<i>Lampyris noctiluca</i>	-	-	-	1	
Leiodidae	<i>Triarthron maerkeli</i>		1	1	-	
	<i>Liadopria serricornis</i>	V	1	-	-	
Melandryidae	<i>Orchesia fasciata</i>	DC	1	1	-	
	<i>Mycetochara axillaris*</i>	DC	2	-	-	
Mordellidae	<i>Mordellistenula perrisi</i>	DC	-	1	-	
Mycetophagidae	<i>Mycetophagus atomarius</i>	-	-	-	1	
Nitidulidae	<i>Meligethes bidens</i>	DC	-	-	5	
Ptiliidae	<i>Ptenidium turgidum</i>	V	-	7	-	
	<i>Ptinella tenella</i>	DC	-	4	-	
	<i>Ptiliolum caledonicum</i>	DC	-	5	-	
	<i>Ptiliolum schwatzi</i>		5	-	-	
	<i>Euryptilium saxonicum</i>		1	-	-	
	<i>Baeocrara variegata</i>		2	-	-	
Scarabaeidae	<i>Onthophagus nuchicornis</i>	DC	ca. 50	-	-	
	<i>Aphodius ictericus</i>	DC	2	-	-	
	<i>Gnorimus nobilis</i>	DC	-	-	3	
Scaphidiidae	<i>Scaphisoma boleti</i>	DC	-	-	1	
Scydmaenidae	<i>Euconnus pragensis</i>	DC	-	-	1	andre norske funn
Staphylinidae	<i>Leptoplectus spinolai</i>	V	-	7	2	andre norske funn
	<i>Euplectus bescidicus</i>	-	-	-	1	
	<i>Euplectus brunneus</i>	DC	-	1	-	
	<i>Euplectus nanus</i>	DC	-	2	-	
	<i>Bibloporus minutus</i>	DC	-	7	-	
	<i>Batrisodes venustus</i>	-	-	3	-	
	<i>Gyrophana joyioides</i>	DC	2	-	-	
	<i>Cyphea curtula</i>	DC	-	1	-	
Sum rødlistearter			9	19	15	

Lokaliteter i Drangedal

Steinknapp-området

Områdets naturtyper og biomangfold er beskrevet i Hofton m. fl. (2004). Her foreligger generell beskrivelse, samt detalj-beskrivelse av 11 lokaliteter. Det ble foretatt sopp, lav, mose og insekts-registreringer på 4 lokaliteter 16.06.04 (Knutane S, Steinknapp V, Steinknapp NØ, Knutane SØ). Det ble foretatt soppregristeringer på de fleste lokalitetene i Steinknapp-området i 2003 (11-12.09, 02.10, 04.10), og det foreligger også en del tidligere registreringer 1996-2000 foretatt av NIJOS, NINA og Siste Sjanse (jfr. Hofton m. fl. 2004). Andre del-lokaliteter undersøkt for sopp i 2003: 1: Langmyrfjellet NØ (inkl. NIJOS-lok.). del-lok. 2: Storknute N. del-lok. 3: Holteskaret N. del-lok. 5: Middagsheia SØ. 7: Østre Fikkjedalskåtet (jf. Hofton m. fl. 2004).

Steinknapp NØ

Sopp

Status: Relativt godt undersøkt for vedboende sopp 2003 (samt en del tidligere data). Jordboende ikke undersøkt (pga. dårlig soppsesong 2003).

Resultater: Dette framtrer så langt som det rikeste området m.h.p. vedboende sopp. Det er registrert 11 rødlistede, vedboende sopper her (5 på eik, 4 osp, 2 gran: 4 funnet 2004, 9 funnet 2003-2004), se Tabell 3). Partier av den østlige og sørlige delen av lokaliteten er rik på eikeboende rødlistearter på hule eikekjemper og annen, gammel eik med død ved. På en hul eikekjempe (gadd ca 1 m. diam.) ble det gjort funn av E-arten eikeknivkjuke (*Piptoporus quercinus*) i 2003, og arten er tidligere også funnet på en meget grov eikelåg her. Det forekommer ytterligere enkelte eikekjemper i området, samt en del øvrige gamle trær som bør undersøkes nærmere. Helt i S-kanten av området (i tørr lyngfuruskog med ospelæger) forekommer E-arten lys hårkjuke (*Coriolopsis trogii*). En større forekomst av ospelvitkjuke (*Antrodia pulvinascens*) ble funnet (2004) på grov, avbarket låg på NØ-siden av myra. Fjorårs-fruktleger av begerfingersopp (*Clavicornia pyxidata*) ble funnet (2004) på grov ospelåg ved insektsfelle i NØ-vendt kløft SV for myra.

Potensiale: Rødlistefungaen på eik er rik og godt dokumentert (med nesten alle rødlisteartene kjent fra Drangedal). Potensialet for vedboende arter på osp ansees som relativt stort. Det er mye ospelæger i sentrale kløfter/bekkedaler, og disse er bare delvis undersøkt. Inntrykket hittil er imidlertid at tettheten av (rødliste)arter her er relativt lav i den sentrale bekkedalen NØ for myra, trolig pga. at lægene ligger vel fuktig her. Potensialet for jordboende arter er vurdert som lavt/middels. Små partier i kløftene har rikt jordsmonn, men det er lite lind, hassel og eik (som gir størst potensiale m.h.p. mykorrhizasopp) på disse stedene. Elementer av lågurteikeskog i S kan muligens også ha et potensiale (må undersøkes nærmere).

Konklusjon: Prioriteres for videre soppondersøkelser. Ca. 3-4 registreringsenheter (MiS-figurer).

Insekter

Status: Ingen tidligere insektregistreringer. Manuell inventering 16/6-2004. I området Ø for myra ble 30 vindusfeller, 3 stammefeller og 4 klisterfeller satt opp i tilknytning til gamle eiker og død osp 19/5-2004, tømt 16/6, 19/7 og tatt inn 26/8. Fem vindusfeller og 5 stammefeller ble satt opp i tilknytning til død ved av grove dimensjoner i NØ-vendt kløft SV for myra 18/6-2004.

Resultater: Totalt 44 rødlistearter ble påvist (Tabell 4). Det var særlig arter knyttet til gammel osp og gamle, hule eiker som dominerte blant rødlisteartene. Sinoberbillen *Cucujus cinnaberinus* (E) ble påvist både som larve under ospebark og i fellene. Av sårbare (V) arter påviste vi køllebillen *Leptoplectus spinolai*, som tidligere kun er påvist en gang i Norge (Gjerstad, Aust-Agder) og bløtvingen *Malthinus seriepunctatus*, som er ny for Norge, og som også ble påvist i Kragerø, Grønnåsliane; smelleren *Ampedus hjorti* og råtevedbillen *Eucnemis capucina* som er knyttet til hule eiker, borebillen *Xyletinus pectinatus*, vedsnutebillen *Rhyncholus elongatus*, mycelbillen *Liadopria serricornis* og dråpebillen *Scaphisoma balcanicum*. Se ellers tabell 4 for hesynskrevende arter. Manuell inventering i NØ-vendt kløft SV for myra ga 4 eks. av *Denticollis rubens* (V). I tillegg ble larver av smelleren *Harminius undulatus* (DC) påvist under bark på grovt ospeleger.

Potensiale: Stort potensial for vedlevende arter, spesielt arter knyttet til osp og eik.

Konklusjon: Prioriteres for videre insektundersøkelser.

Steinknapp V

Sopp

Status: Relativt dårlig undersøkt. Lågurteikeskogen (omkring insektsfellene) ble grundig undersøkt for vedboende sopp 16.06.04, ellers lite data på vedboende. Jordboende ikke undersøkt.

Resultater: Det er registrert 7 rødlistede, vedboende sopper her (3 på eik, 2 osp, 1 gran, 1 lind, se Tabell 3). Lokaliteten er svært rik på eikeboende rødlistearter, inkludert ganske store populasjoner av eikenarreskål (*Aleurodiscus disciformis*) og ruteskorpe (*Xylobolus frustulatus*) på hule eikekjemper og annen, gammel eik med død ved. Det er foretatt sopp-registreringer på 4 hule eikekjemper (> 60 cm). Trolig forekommer ytterligere et par slike kjemper i området, samt en del øvrige gamle trær som bør undersøkes nærmere.

Potensiale: Området har potensial for E-arten eikeknivkjuke (*Piptoporus quercinus*; funnet på Steinknapp NØ). Potensialet for vedboende arter på osp/edellauvtrær bør kunne være relativt stort. Det er relativt lite ospelæger i lågurteikeskogen, men stedvis rikelig i rasmarsedellauvskogen nedenfor (ikke nøye undersøkt). Potensialet for jordboende arter er vurdert som middels. Små søkk/skråninger mellom de små platåene i lågurteikeskogen er rike og har størst potensial. Mye av lågurteikeskogen ellers er litt for grasrik til å ha det store potensialet.

Konklusjon: Prioriteres for videre soppundersøkelser. To (tre) registreringsenheter (MiS-figurer).

Insekter

Status: Ingen tidligere insektregistreringer. Manuelle registreringer 16/6-2004. Tolv vindusfeller satt opp i tilknytning til gamle hule eiker og død osp 19/5-2004, og tømt 16/6, 19/7 og tatt inn 26/8.

Resultater: Totalt 23 rødlistearter ble påvist (Tabell 4). Av disse er spesielt verd å nevne borebillen *Gastrallus immaculatus*, som er knyttet til gamle hule eiker og kun er registrert to ganger tidligere i Norge; smelleren *Ampedus hjorti* (V), knyttet til rødmull i hule eiker; køllebillen *Leptoplectus spinolai* (V), og ikke minst perlebillen *Euthiconus conicicollis* (V), som bare er registrert en gang tidligere i Norge i Vestfold. Sistnevnte art er knyttet til gamle grove eiker. Barktegen *Aradus truncatus* (V), ble også påvist her. Dette er en art knyttet til gamle ospebestand som kun er kjent fra to andre lokaliteter i Norge.

Potensiale: Stort potensial for arter knyttet til eik og osp.

Konklusjon: Prioriteres for videre insektundersøkelser.

Knutane S

Sopp

Status: Relativt dårlig undersøkt. Området langs bekkesporet i V (inkl. et platå) ble grundig undersøkt for vedboende sopp i 2003, ellers lite data på vedboende. Jordboende knapt undersøkt (dårlig soppesong her 2003).

Resultater: Det er registrert 5 rødlistede, vedboende sopper her (2 på eik, 3 osp, se Tabell 3). I 2003 ble det gjort funn av V-arten ospepig (*Radulon erikssonii*) på grov ospelåg over bekkespor i den vestre delen, eikeildkjuke (*Phellinus robustus*) i et kjerneområde med eik litt lengre Ø.

Potensiale: Området har mye gammel eik (trolig også enkelte kjemper) og har et stort potensial for rødlistede eikearter. Potensialet for vedboende arter på osp synes også å være relativt stort. Det er relativt lite ospelæger, men sørskråningene her synes å ha høy frekvens av rødlistearter.

Potensialet for jordboende arter er vurdert som middels. Partier med velutviklet, rik lind- eller eikeskog finnes knapt, men rike partier med alm-ask(-lind) (særlig søkk øverst, og partier nederst i V) har et potensial og bør prioriteres, dernest arealer med (lågurt)eikeskog (sistnevnte dog fattigere enn øvrige eikeskogsbestander i Steinknapp-området, overveiende blåbær-svak lågurt-type).

Konklusjon: Prioriteres for videre soppundersøkelser. To registreringsenheter (MiS-figurer + impediment).

Insekter

Status: Ingen tidligere insektregistreringer. Manuell inventering 16/6-2004.

Resultater: Manuelle undersøkelser gav to rødlistearter: *Holobus apicatus* (Staphylinidae), DC og *Mezira tremulae* (Heteroptera, Aradidae).

Potensiale: Stort potensiale for vedlevende arter

Konklusjon: Kunne vært fulgt opp med feller, men ikke kapasitet i år.

Knutane SØ

Sopp

Status: Relativt dårlig undersøkt. Området langs det V-re bekkesporet med en tilliggende lågurteikeskog og sump med dam er grundig undersøkt for vedboende sopp i 2003, ellers lite sopp-data.

Resultater: Det er registrert 5 rødlistede, vedboende sopper her (1 på eik, 3 osp, 1 gran, se Tabell 3). Over bekkespor ved utløpet av sump ligger det en meget grov ospelåg med en stor forekomst av E-arten lys hårkjuke (*Coriolopsis trogii*). Her forekommer også en tannet barksopp som kan være V-arten ospedig (*Radulon erikssonii*; må sjekkes nærmere).

Potensiale: Området har lite gammel eik (2-3 grove trær > 40 cm) og har et begrenset potensiale for rødlistede eikearter. Potensialet for vedboende arter på osp synes også å være relativt stort. Det er relativt lite ospelæger, men sørskråningene her synes å ha høy frekvens av rødlistearter.

Potensialet for jordboende arter er vurdert som høyt/middels. Her er elementer av rik lågurt eik(ospe)skog og fragmenter av rik lindeskog som kan huse størrelsesorden 10-20 rødlistearter.

Konklusjon: Prioriteres for videre soppundersøkelser. Én registreringsenhet.

Insekter

Status: Ingen tidligere insektregistreringer. Manuell inventering 16/6-2004. Fem vindusfeller og 3 stammefeller satt opp 18/6. Disse ble tømt to ganger den 19/7 og 26/8.

Resultater: Totalt 10 rødlistearter ble påvist på lokaliteten (tabell 4). Manuell fangst gav et eks av *Mycetophagus piceus* (Mycetophagidae), V, på ospeildkjuke. Denne billen er i Norge tidligere kun kjent fra Skultervassåsen og Sandnes i Drangedal. Fellefangst gav et eks. av Ospebarktega *Mezira tremulae* (V), og tre eks. av mycelbillen *Liadopria serricornis* (V) ellers ble det påvist 7 hensynskrevende (DC) arter. Barksmalbillen *Rhizophagus grandis*, som er rovdyr på kjempebarkbillen *Dendroctonus micans*, ble også påvist. Dette er en art kan høre hjemme på rødlista.

Potensiale: Stort potensiale for vedlevende arter

Konklusjon: Prioriteres for videre insektundersøkelser.

Andre lokaliteter i Steinknapp-området

Lokalitet 3 *Holteskaret N* peker seg ut som den klareste hotspot-lokaliteten for jordboende sopp, med meget rike linde- og ask-lønn-hassel-skoger og 13 rødlistede sopparter registrert 2001-2003. Her er potensiale for 20-30 rødlistearter. Elementer av tilsvarende rik edellauvskog forekommer i lok. 4 *Holteskaret S*. Lokalitet 1 *Langemyrfjellet NØ* (NIJOS-lok.) er hotspot for vedboende sopp med flere E & V-arter registrert 1996-1998 (mest ospearter; Tabell 3) (trolig også hotspot for jordboende).

Konklusjon: Alle disse 3 bør prioriteres.

Konklusjon Steinknapp-området: Totalt 7 lokaliteter prioriteres m.h.p. sopp.

Andre, prioriterte områder i Drangedal

Høydalsfjell-Godalsfjellområdet: lok. 1 *Bjortjerndalen*, lok. 4 *Trolldalen NV* lok. 8 *Trollknatten SØ*, lok. 10 *Godalsfjell SØ*, lok. 12 *Høydalsfjell SV*. Dessuten prioriteres følgende: Eikelundheia, Jensesdal (Kutjernheia S), Nonsfjell SØ.

Trollknatten SØ

Insekter

Status: Ingen tidligere insektregistreringer. Fem vindusfeller og 3 stammefeller satt opp 17/6-2004. Disse ble tømt to ganger den 19/7 og 27/8.

Resultater: 13 rødlistearter ble påvist (Tabell 4). Av disse er særlig verdt å nevne råtevedbillen *Isorhipis marmottani* (E) som er funnet kun 3 ganger tidligere i Norge, og en gang i Sverige, og køllebillen *Leptoplectus spinolai* (V).

Potensiale: Tatt i betraktning den lille felleinnsatsen er 13 rødlistearter meget bra. Området har stort potensiale for vedlevende arter.

Konklusjon: Området bør prioriteres for videre undersøkelser og overvåking.

Tabell 3. Rødlistearter og regionalt sjeldne signalarter i Steinknapp-området registrert 2003 og 2004. (*bare funnet 2003, **bare funnet i tidligere undersøkelser 1996-2000) ant. funn og ant. frl. angitt. del-lok. 6: Steinknapp NØ; 8: Steinknapp V; 9:Knutane S; del-lok. 10: Knutane SØ. Lokalitetsnummer følger Hofton m.fl. (2004).

Rødlistearter/signalarter/sjeldne arter	RL	lok.6	lok.8	lok.9	lok.10
Sopp, vedboende på eik:					
Eikenarreskål <i>Aleurodiscus disciformis</i>	R	1(3)*	5(45)	1(5)	-
Eikebroddsopp <i>Hymenochaete rubiginosa</i>	-	-	1(5)	-	-
Eikegreinkjuka <i>Pachykytospora tuberculosa</i>	DC	1**	-	-	-
Eikeildkjuka <i>Phellinus robustus</i>	DC	1(3)*	2(4)	1(2)*	-
Eikeknivkjuka <i>Piptoporus quercinus</i>	E	2(3)*	-	-	-
Ruteskorpe <i>Xylobolus frustulatus</i>	DC	1(5)*	3(40)	-	1(2)
Vedboende på osp:					
Ospehvitkjuka <i>Antrodia pulvinascens</i>	DC	1(5)	-	1(1)*	-
Ospekjuka <i>Ceriporiopsis cf. aneirina</i>	DC	1(2)	1(1)	-	-
<i>Ceriporiopsis cf. resinascens</i>	-	-	1(5)	-	-
Begerfingersopp <i>Clavicornia pyxidata</i>	DC	1(2)	1(1)*	2(7)*	1(2)*
Lys harkjuka <i>Coriolopsis trogii</i>	E	1(10)	-	-	1(20)
Piggskorpe <i>Dentipellis fragilis</i>	V	-	-	-	-
<i>Hyphoderma subclavigerum</i>	E	-	-	-	-
Narrepiggsopp <i>Kavinia himantia</i>	DC	-	-	-	-
Eggegul kjuka <i>Perenniporia tenuis</i>	E	-	-	-	-
Ospepig <i>Radulona erikssonii</i>	V	-	-	1(5)*	1(10)
Stor ospeildkjuka <i>Phellinus populicola</i>	-	1(1)	2(3)	-	-
Vedboende på lind:					
Lindebeger <i>Holwaya mucida</i>	DC	-	1(30)*	-	-
Vedboende på gran:					
Rosenkjuka <i>Fomitopsis rosea</i>	DC	3(8)	1(3)	-	1(1)*
Granrustkjuka <i>Phellinus ferrugineofuscus</i>	DC	1(1)*	-	-	-
Svartsonekjuka <i>Phellinus nigrolimitatus</i>	DC	-	-	-	-
Sopp, jordboende:					
Grønn fluesopp <i>Amanita phalloides</i>	-	-	-	-	-
Gul småfingersopp <i>Clavulinopsis corniculata</i>	-	-	-	-	-
bjørkesløringsoppgruppen <i>Cortinarius tabularis</i>	-	-	-	-	-
Maissløringsopp <i>Cortinarius olidus</i>	-	-	-	-	1(3)*
Oliven kanelsløringsopp <i>Cortinarius olivaceofuscus</i>	DC	-	-	-	-
Lys ospesløringsopp <i>Cortinarius populinus</i>	V	-	-	-	-
Nøttebrun sløringsopp <i>Cortinarius subbalaustinus</i>	-	-	-	-	-
Blåkant-sløringsopp <i>Cortinarius variegatus</i>	-	-	-	-	1(4)*
Mørkfiolett sløringsopp <i>Cortinarius violaceus</i>	-	-	-	-	-
Rosa melparasollsopp <i>Cystolepiota seminuda</i>	DC	-	-	-	-
Svartblå rødskivesopp <i>Entoloma chalybaeum</i>	-	-	-	-	-
Fiolett rødskivesopp <i>Entoloma mougeotii</i>	DC	-	-	-	-
Brunsvart jordtunge <i>Geoglossum cf. umbratile</i>	DC	-	-	-	-
Bitter vokssopp <i>Hygrocybe mucronella</i>	DC	-	-	-	-
Honningvokssopp <i>Hygrophorus reidii</i>	-	-	-	-	-
Duftrevlesopp <i>Inocybe bongardii</i>	-	-	-	-	-
Fiolettriske <i>Lactarius violascens</i> coll.	DC	-	-	-	-
Rustbrun parasollsopp <i>Lepista fulvella</i>	R	-	-	-	-
Melsneglehatt <i>Limacella glioderma</i>	-	-	-	-	-
Nålegråhatt <i>Lyophyllum putidum</i>	-	-	-	-	-
Børsteseigsopp <i>Marasmius cohaerens</i>	V	-	-	-	-
Granathuldhatt <i>Melanophyllum echinatum</i>	DC	-	-	-	-
Gulnende begersopp <i>Peziza succosa</i>	DC	-	-	-	-
Grå trompetsopp <i>Pseudocraterellus undulatus</i>	DC	-	-	-	-
Elegant småfingersopp <i>Ramariopsis subtilis</i>	DC	-	-	-	-
Brunfiolett kremle <i>Russula brunneoviolacea</i>	R	-	-	1(1)	-
Olivenkremle <i>Russula olivacea</i>	R	-	-	-	-
Riddermusserong <i>Tricholoma flavovirens</i>	-	-	-	-	-
Svoelmusserong <i>Tricholoma sulphureum</i>	-	-	-	-	-
Sum rødlistesopp [E+V]		32 [8]			

Tabell 4. Rødlistearter og sjeldne arter av biller funnet under inventeringer i seks lokaliteter i Drangedal kommune feltsesongen 2004. RL=Rødlistekategori; lok. 6=Steinknapp, nordøst; lok. 8=Steinknapp, V; lok. 9=Knutane S; lok. 10=Knutane, SØ; Tr=Trollknatten, SØ; Sk=Arter påvist i Skultervassåsen av Bakke (1999). Lokalitetsnummer følger Hofton m.fl. (2004).

Coleoptera, fam.	Art	RL	lok. 6	lok. 8	lok. 9	lok. 10	Tr	Sk	Kommentar
Aderidae	<i>Euglenes oculatus</i>	DC	57	1	-	-	-	x	
Anobiidae	<i>Hedobia imperialis</i>		1	1	-	-	-	-	
	<i>Xestobium rufovillosum</i>	DC	6	2	-	-	-	x	
	<i>Ptilinus fuscus</i>		-	1	-	-	-	x	
	<i>Ptilinus pectinicornis</i>		4	-	-	3	-	-	
	<i>Dryophilus pusillus</i>		-	-	-	1	-	-	
	<i>Xyletinus pectinatus</i>	V	1	-	-	-	-	-	Ingen nyere funn i Norge
	<i>Dorcatoma punctulata</i>	DC	1	-	-	-	-	-	
	<i>Dorcatoma chrysomelina</i>		3	-	-	-	-	-	
	<i>Gastrallus immaculatus</i>	E	-	1	-	-	-	x	2 tidligere norske funn
	<i>Anobium nitidum</i>	DC	-	1	-	-	-	x	
Cantharidae	<i>Malthinus seriepunctatus</i>	(V)	1	-	-	-	-	-	Ny for Norge
Cerambycidae	<i>Anoplodera sexguttata</i>	DC	1	1	-	-	1	x	
	<i>Saperda perforata</i>	DC	-	-	-	-	-	-	
	<i>Necydalis major</i>	DC	-	1	-	-	-	x	
Ciidae	<i>Ropalodontus perforatus</i>	DC	1	-	-	-	-	-	
	<i>Cis quadrides</i>	DC	-	-	-	1	-	x	
	<i>Cis vestitus</i>	DC	4	-	-	-	-	-	
	<i>Cis dentatus</i>	DC	1	-	-	-	-	-	
Cleridae	<i>Tillus elongatus</i>		-	1	-	-	1	x	
Cryptophagidae	<i>Cryptophagus populi</i>	DC	5	1	-	-	-	x	
	<i>Cryptophagus labilis</i>	V	1	-	-	-	-	-	2 tidligere norske funn
	<i>Pteryngium crenatum</i>		-	-	-	1	-	-	
Cucujidae	<i>Cucujus cinnaberinus</i>	E	4	-	-	-	-	-	
Curculionidae	<i>Acalles ptinoides</i>		2	-	-	-	-	-	
	<i>Phloeophagus turbatus</i>	DC	1	-	-	-	-	-	
	<i>Rhyncholus elongatus</i>	V	1	-	-	-	-	-	
	<i>Xyleborus cryptographus</i>	DC	3	-	-	-	2	x	
	<i>Trypophloeus grothi</i>	DM	5	-	-	-	-	-	
	<i>Trypophloeus asperatus</i>	DM	1	-	-	-	-	-	
Dascillidae	<i>Dascillus cervinus</i>		-	-	-	1	1	-	
Dermestidae	<i>Ctesias serra</i>	DC	-	1	-	-	-	-	
Elateridae	<i>Denticollis rubens</i>	V	4	-	-	-	-	-	
	<i>Harminius undulatus</i>	DC	1	-	-	-	-	x	
	<i>Ampedus nigroflavus</i>	DC	-	1	-	-	-	-	
	<i>Ampedus hjorti</i>	V	4	2	-	-	-	x	
Endomychidae	<i>Leiestes seminigra</i>	DC	3	-	-	-	-	-	
	<i>Mycetina cruciata</i>		1	-	-	-	1	-	
Eucnemidae	<i>Microrhagus pygmaeus</i>		4	3	-	8	-	-	
	<i>Melasis buprestoides</i>	DC	2	-	-	-	-	-	
	<i>Xylophilus corticalis</i>	DC	12	5	-	2	2	x	
	<i>Eucnemus capucina</i>	V	1	-	-	-	-	x	3 tidligere norske funn
	<i>Isorhipis marmottani</i>	E	-	-	-	-	1	-	3 tidligere norske funn
	<i>Hylis cariniceps</i>	DC	1	-	-	1	1	-	
Histeridae	<i>Plegaderus caesus</i>	DC	2	-	-	-	-	x	
	<i>Paromalus parallelepipedus</i>	DC	-	1	-	-	-	-	
Leiodidae	<i>Catops picipes</i>		1	-	-	-	-	-	
	<i>Liadopria serricornis</i>	V	1	-	-	3	-	-	
	<i>Triarthron maerkeli</i>		-	-	-	20	-	-	
	<i>Leiodes lucens</i>		-	-	-	2	-	-	
Melandryidae	<i>Serropalpus barbatus</i>		1	-	-	-	-	x	
	<i>Phloiотrya rufipes</i>	DC	1	-	-	-	-	x	
Mycetophagidae	<i>Mycetophagus piceus</i>	V	-	-	-	1	-	x	
	<i>Mycetophagus fulvicollis</i>	DC	4	3	-	-	-	x	
	<i>Mycetophagus populi</i>	DC	1	-	-	-	-	x	
	<i>Mycetophagus decemmaculatus</i>		1	-	-	-	-	-	
Oedemeridae	<i>Ischnomera caerulea</i>	DC	1	-	-	-	-	-	
Ostomidae	<i>Thymalus limbatus</i>		-	2	-	-	-	-	
Ptiliidae	<i>Ptilium caledonicum</i>	DC	-	-	-	-	1	-	
Rhizophagidae	<i>Rhizophagus grandis</i>		-	-	-	1	-	-	
Scaphidiidae	<i>Scaphisoma boleti</i>	DC	1	-	-	-	-	-	
	<i>Scaphisoma boreale</i>	DC	5	10	-	-	1	-	
	<i>Scaphisoma balcanicum</i>	V	1	-	-	-	-	-	ett tidligere norsk funn
Scarabaeidae	<i>Gnorimus nobilis</i>	DC	2	-	-	-	2	-	
Scaptidae	<i>Scaptia fucula</i>	V	1	-	-	-	-	-	
Scydmaenidae	<i>Euthiconus conicicollis</i>	V	1	1	-	-	-	-	ett tidligere norsk funn
	<i>Microscydnum minus</i>	DC	1	-	-	2	1	-	
	<i>Scydmorephes minutus</i>		2	1	-	-	-	-	
	<i>Euconus pragensis</i>	DC	1	-	-	-	-	-	ett tidligere norsk funn
Staphylinidae	<i>Bibloporus minutus</i>	DC	-	1	-	1	1	-	
	<i>Euplectus nanus</i>	DM	-	1	-	-	1	-	

forts. tabell 4

Coleoptera, fam.	Art	RL	lok. 6	lok. 8	lok. 9	lok. 10	Tr	Sk	Kommentar
Staphylinidae	<i>Leptoplectus spinolai</i>	V	2	1	-	-	1	-	ett tidligere norsk funn
	<i>Batrisodes venustus</i>		2	-	-	1	-	-	
	<i>Oxypoda lucens</i>	DC	7	12	-	1	-	-	
	<i>Cyphea curtula</i>	DC	1	1	-	-	-	x	
	<i>Holobus apicatus</i>	DC	1	-	4	-	-	-	
Tenebrionidae	<i>Pseudocistela ceramboides</i>	DC	1	2	-	-	1	x	
Heteroptera, fam.									
Aradidae	<i>Mezira tremula</i>	V	-	-	1	1	-	-	
	<i>Aradus truncatus</i>	V	-	1	-	-	-	-	2 tidligere norske funn
Sum rødlistearter			44	23	2	10	13		

Oppsummering

Sopp

Det ble registrert hhv. 10 og 24 vedboende rødlistearter av sopp i Kragerø og Drangedal. Antall lokalitetsvise forekomster fordelt seg på en tilsvarende måte, med 21 forekomster registrert i Kragerø, og 65 forekomster registrert i Drangedal. Eike-arter dominerer materialet. Til sammen 8 av rødlisteartene er strengt bundet til gammel, hul eik og eikelæger, og disse artene utgjør et flertall av forekomstene i begge kommuner (hhv. 16 og 30 forekomster). Derne er 6 arter mer eller mindre strengt bundet til ospelæger. De vanligste artene, ruteskorpe (*Xylobolus frustulatus*) og eikenarreskål (*Aleurodiscus disciformis*; begge eike-arter) ble registrert på hhv. 14 og 12 lokaliteter (dvs. 14 og 12 forekomster). Disse artenes opptreden i materialet tilsier (i) at disse artene har en høy tetthet over store områder i eikeblandskogen i Kragerø-Drangedal (opp til 20-40 punktforekomster (dvs. trær med funn) pr. km² i sør- og vestvendt eikeblandskog for eikenarreskål), og (ii) synes i dette området å ha en opptreden som er mer substrat-betinget enn knyttet til spesielle hotspots. I andre enden av skalaen kommer de ekstremt sjeldne artene eikeknivjuke (*Piptoporus quercinus*) og safrankjuke (*Hapalopilus croceus*) som bare opptrer på hule, gamle eikekjemper/eikegadd, og bare er registrert på utpregete hotspot-lokaliteter i Drangedal. Drangedal utgjør et nordisk kjerneområde for eikeknivjuke.

Alle de 7 pilot-lokalitetene framtrer som meget rike på rødlistearter av vedboende sopp. Med tidligere funn er det registrert opp til 7 arter pr. lokalitet i Kragerø og opp til 12 arter pr. lokalitet i Drangedal. Innenfor stor-lokalitetene Steinknapp-Langemyrfjell og Høydalsfjell-Godalsfjell er det totalt registrert hhv. 18 og 16 rødlistede, vedboende sopper, noe som gjør dette til noen av de rikeste hotspot-arealene vi kjenner i Norge.

Det ble registrert få jordboende sopper pga. dårlig soppsesong for dette elementet. Nyregistreringer av denne organismegruppen vil bli foreslått utført i 2005.

Moser og lav

Det ble funnet to rødlistede råtevedmoser på intensivlokaliteten i Steinknapp NØ i Drangedal, grønnsko (*Buxbaumia viridis*) og råteflik (*Lophozia ascendens*), samt to norske ansvarsarter knyttet til bergvegger, rugledraugmose (*Anastrophyllum assimile*) og storskortemose (*Cynodontium suecicum*). Det er tidligere også funnet rødlistede moser på jord og bergvegger i Grønnåsliane i Kragerø, men disse ble ikke gjenfunnet. Det ble ikke funnet rødlistede lavararter, men det ble registrert flere forekomster av (for landsdelen) meget velutviklet og rikt lungeneversamfunn med sjeldne arter i Drangedal. Videre ble det gjort funn av flere rødlisteaktuelle skorpelav (knappenålslav) på eik.

Karplanter

Registrering av karplanter ble ikke spesielt prioritert i pilot-kartleggingen. Områdene (særlig i Kragerø) er godt undersøkt når det gjelder karplanter fra tidligere. Det er registrert h.h.v. 9, 10 og 4 rødlistede karplanter i de tre pilot-områdene i Kragerø, mens det ikke er kjent rødlistede karplanter fra lokalitetene i Drangedal.

Insekter

Det ble registrert meget høye antall av rødlistede biller både i Kragerø og Drangedal, med h.h.v. 40 og 57 arter. I tillegg ble det funnet to rødlistede tegearter. Bortsett fra Jomfruland er ingen av lokalitetene tidligere undersøkt for insekter.

Det er tidligere ikke foretatt insektregistreringer i Steinknappområdet i Drangedal. Området har et meget stort potensiale for rødlistearter av biller gjennom kombinasjonen av rike, varierte forekomster av død ved av "nøkkeltreslag" i et område med høye sommertemperaturer og relativt lite nedbør. Våre undersøkelser i 2004 påviste hele 55 billearter og 2 tegearter som står på rødlista over truede arter i Norge. Dette tilsvarer 14 % av alle rødlistede biller knyttet til skog, og er med det den hittil artsrikeste lokaliteten for rødlistede biller i Norge. Hele 29 av disse artene ble kun påvist med ett individ hver, og kun 19 billearter var felles med de 42 rødlisteartene som er påvist i Skultervassåsen naturreservat i Drangedal (Bakke 1999). Begge disse forhold tilsier at potensialet for enda flere rødlistearter er meget stort. Kan hende finnes så mye som 80 rødlistede biller i området. Den svært varierte, naturskogspregete lokaliteten Steinknapp NØ topper listene med 44 rødlistede billearter registrert. Ikke fra noen andre steder i Norden er det kjent så høye rødlistetall fra én lokalitet og ett område på én registreringssesong.

Med tidligere funn er det fra de tre Kragerø-lokalitetene et snitt på 20 rødlistede billearter pr. lokalitet, mens for Drangedal ligger snittet på 22 rødlistede billearter. I tillegg til rødlisteartene gav registreringene flere nye arter for Norge. Funnet av råtevedbilleren *Dromaeolus barnabita* (knyttet til gammel død lind) i Knipenheia er kanskje det mest oppsiktsvekkende billefunn i Norge på 15 år (den andre kjente lokalitet i Nord-Europa).

Konklusjoner

- Det ble funnet et stort overlapp mellom forekomst av organismegruppene sopp, karplanter og insekter innen samme hotspot-areal
- Det ble også funnet artsrike mose- og lavsamfunn på rikbarkstrær og rike bergvegger, men i tråd med det regionale mønsteret ble det funnet ytterst få rødlistede moser og ingen rødlistede lav
- Mange lokaliteter egner seg til overvåking av flere organismegrupper samtidig

I Drangedal er Steinknapp-området gitt høyeste biomangfold-verdi basert på disse kartleggingene, og det er bemerkelsesverdig at man ved rødlistekartlegging av et slikt område oppnår helt usedvanlig høye tall både for rødlistede vedboende sopper og rødlistede biller. Dette "case study" indikerer at hotspot-metodikken fungerer som en optimalisert måte å hente inn nye rødlistedata på, og at det går an å finne fram til lokaliteter som er optimale hotspots for flere organismegrupper, og som dermed utpeker seg som særlig egnede overvåkingsobjekt for rødlistearter.

Til sammen er det nå registrert 35 rødlistearter av sopp i Steinknapp-området, hvorav 19 vedboende. Sannsynligvis huser området mer enn 50 rødlistearter av sopp.

Det er tidligere ikke foretatt insektregistreringer i Steinknappområdet. Området har et meget stort potensiale for rødlistearter av biller gjennom kombinasjonen av rike forekomster av død ved i et området med høye sommertemperaturer og relativt lite nedbør. Våre undersøkelser i 2004 påviste hele 55 billearter og 2 tegearter som står på rødlista. Dette er derfor den hittil artsrikeste lokaliteten for rødlistede biller i Norge. Hele 29 av disse artene ble kun påvist i ett individ, og kun 19 billeartene var felles med de 42 rødlisteartene som er påvist i Skultervassåsen naturreservat (Bakke 1999). Begge disse forhold tilsier at potensialet for enda flere rødlistearter er meget stort. Kan hende finnes så mye som 80 rødlistede biller i området.

Hotspot-lokaliteter for ulike organismegrupper på Bømlø - erfaringer fra befaringer i 2004

Per Arild Aarrestad¹, Hans Blom² og Oddvar Hanssen¹

¹ Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7485 Trondheim

² Skogforsk Bergen, Fanaflaten 4, 5244 Fana

Januar 2005



Forord

Denne rapporten er laget i forbindelse med det nasjonale prosjektet "Trua arter og naturtyper, delprosjekt 2 "Kartlegging og overvåking av prioriterte lokaliteter for rødlistearter", som er et samarbeidsprosjekt mellom forskningsinstitusjonene NINA, Skogforsk, NIJOS og NTNU. Rapporten leveres som vedlegg 2 til delprosjektets rapportering for aktiviteter i 2003 og 2004.

Bakgrunn og formål

Bømlo er en øykommune ytterst i Hardangerfjorden med et rikt utvalg av truede naturtyper og flere rødlistearter innen karplanter, moser lav og sopp (Bjørndalen & Odland 1978, Moe 2003, Jordal & Knudsen 2004). Det oseaniske elementet er sterkt representert, særlig på bregner, moser og lav. Bømlo inneholder også lokalklimatisk svært gunstige lokaliteter og sammen med forekomster av rik berggrunn gir dette grobunn for flere varmekjære nemorale (syd-vestlige) planter. Kulturlandskapet er rikt utviklet med stor variasjon fra kystlyngheier i vest til kalkrike enger, særlig i sørøst. De fleste kulturlandskapslokalitetene er imidlertid på vei til å gro igjen med kratt, skog eller grashei.

På Bømlo er rødlistede karplanter knyttet til havnære lokaliteter (hinnebregne, hjortetunge, pusleblom), myr og vatn (storak, bustsivaks, toppstarr, blanktjønnaks), kalkfuruskog og edellauvskog (bergfaks) og kantskog, kratt og kulturlandskap (trollnype, solblom, lodnefølblom, kvitkurle, fagerrogn, rognasal). Soppartene er knyttet til beite- og slåttemark, mens lavartene ofte er knyttet til skyggefulle, svakt humide løvskoger, enten på stein eller på gamle trær. Insektsfaunaen i området er lite undersøkt og det er tidligere ikke registrert rødlistearter for denne organismegruppen på Bømlo.

Rødlisteartene forekommer innen arealer av ulik størrelse. Når forekomstene er knyttet til lokaliteter med små enhetlige areal, gjerne innenfor en og samme naturtype kan arealene kalles for hotspot-lokaliteter. Disse kan bestå av en art (enarts-hotspot) eller flere rødlistearter innefor en eller flere organismegrupper (flerarts-hotspots). Formålet med denne undersøkelsen er å se om hotspot-lokaliteter på Bømlo har overlapp av rødlistearter fra ulike organismegrupper, særlig med tanke på insektsfaunaen, og videre vurdere om lokalitetene er egnet til overvåking av rødlistede arter.

Metoder

Utbredelsen av rødlistede insekter er ofte korrelert med høye sommertemperaturer. For å se om det er overlapp mellom forekomst av insekter og andre organismegrupper, ble derfor de mest varmekjære naturtypene prioritert. Åtte lokaliteter, som er beskrevet i den kommunale naturtypekartleggingen (Moe 2003) og som inkluderer naturtypene eng (beitemark), kalkfuruskog, edelløvskog, kratt og strandberg, ble befart 23.-24. mai 2004. I tillegg ble flere nye lokaliteter oppsøkt og undersøkt for moser og lav i perioden april til juni 2004. Noen av disse er beskrevet som A eller B områder i kommunekartleggingen, men ingen var tidligere systematisk undersøkt for moser og lav.

På de 8 utvalgte lokalitetene ble det gjort en inventering av naturtyper etter DN (1999a), truede vegetasjonstyper (Fremstad & Moen 2001) og norske vegetasjonstyper (Fremstad 1997). Lokalitetene ble videre inventert for karplanter, moser og lav, med vekt på rødlistearter (DN

1999b). Slaghåving og leting etter insektgnag og biller under bark ble benyttet for å vurdere områdenes potensiale for rødlistede insekter. For å få mer eksakte data om de mest varmekjære naturtypene ble det under befaringen satt ut fallfeller på to av lokalitetene, fem i kalkfuruskogen på Skogafjellet (lokalitet 5) og 11 på beitemark på Totland (lokalitet 7), se lokalitetsbeskrivelsene. Fellematerialet ble samlet inn 29. juni samme år og analysert for mulige forekomster av rødlistede arter.

Beskrivelsen av lokalitetene bygger på kunnskap fra Moe (2003) og inkluderer ikke data fra en nykartleggingen av beitemarksopp som ble utført av Jordal & Knudsen (2004).

Resultat og diskusjon

Potensielle hotspot-lokaliteter for insekter, karplanter, moser og lav

Lokalitet 1 Børøyvika

DN hovednaturtype:	Kulturlandskap, Kyst/havstrand
Undertype:	Kalkrike enger (D08), Slåtteenger (D01), Kalkrike strandberg (G09)
Trua vegetasjonstype:	Frisk fattigeng (jordnøtteng av rikere type), Hestehavre-dunhavreeng (frisk eng), Blåstarr-engstarreng (vekselfuktig rikeng), Soleiehoveng (våt/fuktig, middelsrik eng), Rikt strandberg
Fremstad (1997):	G10 Hestehavreeng, G12a Bekkeblomutforming av G12 Våt/fuktig middelsrik eng, X1b Rik utforming av X1 Strandberg
Rødlistearter:	Lodnefølblom <i>Leontodon hispidus</i> (DC)

Vegetasjon

De kalkrike engene ligger på innmark i boligbebyggelse og naustområde (Figur 1). De varierer i fuktighet fra middels tørre jordnøtt- og blåstarrdominerte enger til våte soleiehov-enger. Andre karakteristiske arter er gulaks, dunhavre, svartknoppurt, villin, knollerterknapp, heiblåfjær, blodtopp, kystgriseøyre, smalkjempe, vårmarihånd, engkarse, nyresoleie og enghumleblom.

Strandbergene og kantsonen til engene er varme og kalkrike habitater med arter som begerhaggtorn, villapal, vestlandsvikke, strandløk, blodstorkenebb, smørbukk, blodtopp og vårrubblom.

Engene er preget av gjengroing av gras, og visne graminider ligger igjen fra forrige vekstsesong. Trolig har beite og slått opphørt for noen år siden, men gjengroingen synes å være av middels karakter slik at engene lett kan gjenvinnes ved aktiv skjøtsel. Gjengroingen gjør det vanskelig å klassifisere vegetasjonstyper, men flere typer trua vegetasjonstyper er representert, se ovenfor.

Engene er trolig for rike til å huse en artsrik flora av beitemarkssopp.

Området som habitat for insekter

Området inneholder flere naturtyper som generelt er artsrike med tanke på flere insektordener, men området er trolig lite aktuell for rødlistede billearter. Lokaliteten har imidlertid et potensiale for forekomst av småsommerfugler (micros).



Figur 1. Lokalitet 1. Kalkrik eng i Børøyvika.

Lokalitet 2 Landsettevika

DN hovednaturtype: Skog

Undertype: Rik edelløvskog

Trua vegetasjonstype: Alm-lindeskog, vestlig utforming, Rikt hasselkratt

Fremstad (1997): D4c Alm-lindeskog, vestlig utforming, D2c Rike kysthasselkratt

Rødlistearter: Skjellporelav *Sticta canariensis* (E), randprikkklav *Pseudocyphellaria intricata* (V)

Vegetasjon

Lokaliteten består av en termofil edelløvskog med hassel, ask, alm, lind og eik i sørvestvendt skråning ned mot Landsettevika på Børøy (Figur 2). Feltsjiktet er stedvis dominert av ramsløk der orkideen vårmarihånd er vanlig (Figur 3 og 7). Rødlistearten skjellporelav (*Sticta canariensis*) sitter på kalkrike, til dels lysåpne steiner, blokker og bergvegger (Figur 4). Arten ble først funnet her i april 2004, og forekommer i store mengder (flere hundre thalli). Den grønne fototypen (lober med grønnalger) ble observert sparsomt under vår befaring. De mest kulturpåvirkede arealene kan klassifiseres som låg-urt hasselskoger av rik utforming.

Området som habitat for insekter

Det ble registrert få spor fra vedlevende biller, bortsett fra borebillen *Grynobius planus*, men både denne lokaliteten og de omkringliggende områdene har løvskogsarealer som til sammen har potensial for en fauna av vedlevende arter. Rødlistearter kan forekomme, men sannsynligheten er liten.



Figur 2. Lokalitet 2. Landsettevika. Alm-lindeskog og hasselkratt.



Figur 3. Lokalitet 2. Landsettevika. Alm-lindeskog, feltsjikt med ramsløk (*Allium ursinum*).



Figur 4. Skjellporelav (*Sticta canariensis*) på kalkrik blokk i lysåpen edelløvskog. Lokalitet 2. Landsettevika.

Lokalitet 3 Litla Børøy

DN hovednaturtype: Kulturlandskap, Skog, Kyst/havstrand
 Undertype: Hagemark, Rik edelløvskog, Kalkrike strandberg (G09)
 Trua vegetasjonstype: Hagemark, Rikt hasselkratt, Rikt strandberg
 Fremstad (1997): G Kulturbetinget engvegetasjon, D2c Rike kysthasselkratt, X1b Strandberg, rik utforming

Rødlistearter: Fagerrogn *Sorbus menichii* (ansvarsart), trollnype *Rosa pimpinellifolia* (R) - ny for området

UTM for rødlistearter: 32V 0289554 6623468

Vegetasjon

Litla Børøy har tidligere vært sterkt beitet og er nå delvis grodd igjen med eik, hassel, osp og bjørk. Sau beiter fortsatt i området og er med på å redusere gjengroingshastigheten. Flere tidligere oppdyrkede og beitede enger ligger imidlertid intakt inne i skogen og danner fine velutviklede hagemarker (Figur 5). Vegetasjonen på de tresatte engene er dominert av gulaks, kusymre og jordnøtt og vanlige arter er vårmarihånd, breiflangre, kvitveis, blåfjær, knollerterknapp, legeveronika og fagerperikum.

Rødlisteartene fagerrogn og trollnype står på kalkrike berg og i krattskog i randsonen til hagemarkskogene (Figur 8, 9 og 10). Her vokser også flere termofile arter som villin, blodtopp og blodstorkenebb. Store mengder av bregnene murburkne og blankburkne vitner om kalkrike berg.

Området som habitat for insekter

Det ble observert en humlesvermer under befaringen, trolig *Hemaris tityus*, som har en begrenset regional utbredelse, men som ikke er rødlistet. Denne arten, sammen med forekomst av

varmekjære planter, indikerer at området kan ha en interessant insektfauna knyttet til strandberg og lysninger sør på halvøya. Vedlevende fauna kan inneholde rødlistearter, men sannsynligheten er liten. Lokalteten bør undersøkes nærmere både med tanke på biller og sommerfugler.



Figur 5. Lokaltet 3. Litla Børøy. Hagemarkskog.



Figur 6. Kusymre (*Primula vulgaris*) i hagemarkskog. Lokaltet 3. Litla Børøy.



Figur 7. Vårmarihånd (*Orchis mascula*). Lokalitet 3. Litla Børøy.



Figur 8. Trollnype (*Rosa pimpinellifolia*). Lokalitet 3. Litla Børøy.



Figur 9. Lokalitet 3. Litla Børøy. Fagerrogn (*Sorbus meinichii*).



Figur 10. Fagerrogn (*Sorbus meinichii*) på Litla Børøy.

Lokalitet 4 Austervågen

DN hovednaturtype: Skog
Undertype: Rik edelløvskog
Trua vegetasjonstype: Rikt hasselkratt (middels rikt)
Fremstad (1997): D2c Rike kysthasselkratt

Rødlistearter: Skjellporelav *Sticta canariensis* (E) NY, kystblåfjelllav *Degelia atlantica* (DC) - ny for området

UTM for rødlistearter: 32V 0289821 6623926

Lokaliteten er østvendt og noe fuktigere og kjøligere enn edelløvskogene på Litla Børøy. Skogen har tidligere vært et mer åpent kulturlandskap, men er nå grodd til med hassel. Lokaliteten er først og fremst et hotspotsareal for lav og moser, pga. av det relative humide og kjølige lokal- og mikroklimaet (Figur 11 og 12).

Området som habitat for insekter

Lokaliteten og de omkringliggende områdene har løvskogsarealer som til sammen har potensial for en fauna av vedlevende arter. Rødlistearter kan forekomme, men sannsynligheten er svært liten med tanke på det kjølige mikroklimaet.



Figur 11. Lokalitet 4. Austervågen. Habitat for rødlistede lav.



Figur 12. Skjellporelav (*Sticta canariensis*) og rund porelav (*Sticta fuliginosa*). Lokalitet 4. Austervågen.

Lokalitet 5 Skogafjell naturreservat

DN hovednaturtype: Skog
 Undertype: Kalkskog, Rik edelløvskog
 Trua vegetasjonstype: Tørr og frisk kalkfuruskog, Rikt hasselkratt
 Fremstad (1997): B2a Xerofil furu-utforming (tørr kalkfuruskog), Mesofil furu-utforming (frisk kalkfuruskog) D2c Rike kysthasselkratt

Rødlistearter: Trollnype *Rosa pimpinellifolia* (R), Fagerrogn *Sorbus menichii* (ansvarsart)

Det befarte området ligger i utkanten av naturreservatet ved adkomst fra Berge gård i bratt skråning med ur under Dubergsnuten og med noe finere løsmasser på hyller og skrenter. Termofile løvtrær, hovedsakelig hassel, er vanlig sammen med furu. Lenger inne i reservatet overtar fuktigere utforminger.

Karakteristiske arter i de tørre typene er eføy, krossved, bjørnebær, skogbingel, sanikel, vårmarihånd, kusymre, markjordbær, knollerterknapp, fingerstarr og lundgrønaks.

Området som habitat for insekter

Lokaliteten er stor i utstrekning og er variert med tanke på flora og skogstruktur. Området har trolig en rik insektfauna, men potensiale for rødlistede arter ligger trolig i de deler av furuskogen som har gode forekomster av vindfall. For å få et inntrykk av den skogbunnslevende insektfaunaen, ble fem fallfeller satt ut i termofil blandingskog av furu og edelløvtre i rasmark/forvittringsjord under en fjellvegg. Fellene ga 20 helt vanlige billearter, og ingen rødlistede. Lokaliteten bør videre inventeres med feller som kan fange opp vedlevende fauna.

Lokalitet 6 Finnås prestegård (innmark og Helgeneset)

DN hovednaturtype:	Kulturlandskap, Skog, Kyst/havstrand
Undertype:	Store gamle trær, Skogsbeite, Rik edelløvskog, Kalkrike strandberg (G09)
Trua vegetasjonstype:	Beiteskog, Rikt hasselkratt, Alm-lindeskog, vestlig utforming, Rikt strandberg
Fremstad (1997):	D2c Rike kysthasselkratt, D4c Alm-lindeskog, vestlig utforming, X1b Strandberg, rik utforming
Rødlistearter:	Almehårstjerne <i>Syntrichia laevipila</i> (V) NY, almebustehette <i>Orthotrichum philibertii</i> (DM) - ny for området, trollnype <i>Rosa pimpinellifolia</i> (R), bergfaks <i>Bromus ramosus</i> (DC) i skog like ved.

Lokaliteten inneholder flere svært gamle og store allétrær av platanlønn, alm og hestekastanje på innmark med artsrik kryptogamflora (Figur 13, 14 og 15). På trestammene vokser moser som kveilmose (*Pterogonium gracile*), almebustehette (*Orthotrichum philibertii*), (almehårstjerne (*Syntrichia laevipila*) og lavsamfunn med kystnever (*Lobaria virens*), lungenever (*Lobaria pulmonaria*), vanlig porelav (*Sticta fuliginosa*), grynporelav (*Sticta limbata*), vanlig blåfiltlav (*Degelia plumbea*) og muslinglav (*Normandina pulchella*).

Skogen ved Helgeneset er sterkt beitet av sau og er en skogsbeiteutforming av rikt hasselkratt med innslag av vegetasjon som kan minne om vestlig utforming av alm-lindeskog. Av treslag finnes eik, hassel, alm og lind. Viktige arter i feltsjiktet er ramsløk, vårmarihånd, skjellrot og jordnøtt. Rødlistearten kystblålav (*Degelia atlantica*) ble funnet på kalrikt berg inne i skogen (Figur 16).

De kalkrike strandbergene er termofile med arter som murburkne, olavskjegg, dvergsmyle, strandløk, blodstorkenebb, villin, trollnype og sølvasal.

Området som habitat for insekter

Store edelløvtrær er i utgangspunktet levested for mange rødlistede billearter, men de er ofte vanskelige å påvise uten bruk av feller. De store trærne har i liten grad synlige hulheter, men endel døde greiner og endepartier etter styving kan være habitater for mer krevende vedlevende billearter. Også her var borebillen *Grynobius planus* svært vanlig i de barkløse partiene på de gamle edelløvtrærne (tett med små utgangshuller). Edelløvskogen i sørlia på Helgeneset hadde også endel død ved, og under barken på en soleksponert stamme ble det funnet en rekke vedlevende billearter, men ingen rødlistede arter. For en bedre vurdering av områdets potensiale, bør både skogen og de gamle løvkjempene sør for gården inventeres med ulike felletyper.



Figur 13. Lokalitet 6. Finnås prestegård. Platanlønn (*Acer pseudoplatanus*).



Figur 14. Epifyttiske mose- og lavsamfunn på Lokalitet 6 Finnås prestegård.



Figur 15. Lungenever (*Lobaria pulmonaria*) på trestamme ved Finnås prestegård.



Figur 16. Kystblåfiltlav (*Degelia atlantica*) på bergvegg i edelløvskog. Lokalitet 6 Finnås prestegård, Helgeneset.

Lokalitet 7 Totland

DN hovednaturtype: Kulturlandskap
Undertype: Naturbeitemark (D04)
Trua vegetasjonstype: Frisk fattigeng (jordnøtteng av rikere type)
Fremstad (1997): G4b Jordnøttutforming av Frisk fattigeng,

Rødlistearter: Fagerrogn *Sorbus menichii* (ansvarsart) - ny for området, *Hygrocybe calyptraeformis* (kun to funn i Norge), sauevokssopp *H. ovina* (E), rødskivesopp *H. quieta* (DC), russelærvokssopp *H. russocoriacea* (DC), rød honningvokssopp *H. splendidissima* (V), vrangjordtunge *Geoglossum atropurpureum* (DC), skjelljordtunge *G. fallax* (DC), sleip jordtunge *G. glutinosum* (DC), brunsvart jordtunge *G. umbratile* (DC), hvit småfingersopp *Ramariopsis kunzei* (DC)

Vegetasjon

Lokaliteten består av ugjødslende beitemarker med jordnøttenger av varierende rik-fattig og tørr-fuktig karakter. Beitemarkene finnes som flekker eller som større avgrensede arealer i et ellers gjødslet kulturlandskap (Figur 17 og 18). Karakteristiske arter er kystmaure, smalkjempe, tepperot, svartknoppurt, kystgriseøre, knollerterknapp, vanlig ryllik, løvetann, engsoleie, blåklomme, gjeldkarve. I rikere deler står vårmarihånd, og blåstarr går inn i fuktigere sig.

Engene er preget av gjengroing med gras. Et tykt dekke av vissent gras vitner om lite beitepress og mangel på slått. Dominerende grasarter er rødsvingel, gulaks, engkvein, og geitsvingel. Lokaliteten ligger nær gårdsdrift, og området beites av hest.

Lokaliteten er særdeles rik på beitemarksopp med 10 rødlistede sopper registrert (Moe 2003).

Området som habitat for insekter

Områdets størrelse, eksponisjon og rike flora sannsynliggjør at dette engsystemet har en artsrik innsektsfauna, særlig med tanke på forekomster av flere småsommerfugler (micros). For en vurdering av forekomst av rødlistede billearter ble det satt ut fallfeller på to adskilte områder, fem feller i en tørr eng dominert av jordnøtt og knoppurt (Figur 17) og seks feller i noe fuktigere beitemark under bergskrenter (Figur 18). Begge områdene er svært termofile. Fellene på de to delområdene ga henholdsvis 21 og 25 helt vanlige billearter, og ingen rødlistede. Den maurboende kortvingen *Zyras limbatus* og snutebillen *Hypera zoilus* ble påvist i det sistnevnte delområdet. Begge artene tilhører den mer varmekjære delen av billefaunaen og har i Norge sine kjente nordgrenser i Hordaland fylke.



Figur 17. Lokalitet 7 Totland. Beitemark. Insektsfallfeller i skråning til høyre i bildet.



Figur 18. Lokalitet 7. Totland. Beitemark. Lokalitet for innsektsfallfeller under tørrbakker.

Lokalitet 8 Særklau

DN hovednaturtype: Kulturlandskap
Undertype: Naturbeitemark (D04), Kalkrik eng (D08)

Kjente rødlistearter: Fagerrogn *Sorbus menichii* (ansvarsart) - nyregistrering, gulbrun narrevokssopp *Camarophylloopsis schulzeri* (DC), sauevokssopp *Hygrocybe ovina* (E), rødskivesopp *H. quieta* (DC), gulfotvokssopp *H. flavipes* (DC), musserongvokssopp *H. fornicata* (DC), rødnende lutvokssopp *H. ingrata* (V), skifervokssopp *H. lacmus* (V), russelærvokssopp *H. russocoriacea* (DC), rød honningvokssopp *H. splendidissima* (V), vrangjordtunge *Geoglossum atropurpureum* (DC), skjelljordtunge *G. fallax* (DC), sleip jordtunge (*G. glutinosum* (DC), brunsvart jordtunge *G. umbratile* (DC)

Lokaliteten er en rest av tidligere gammel kulturlandskap og ligger nå i tilknytning til byggefelter, motorcrossbane og arealer med kystlynghei. Beitemarkene var i drift fram til år 2000 og inneholdt da et høyt antall arter, både karplanter og sopp. Gjengroingen er pr. dags dato kommet langt. Gras og tykke mosematter av engkransmose dominerer, og lokaliteten vil trolig innen få år miste sin verdi, hvis ikke aktiv skjøtsel settes inn.

Området som habitat for insekter

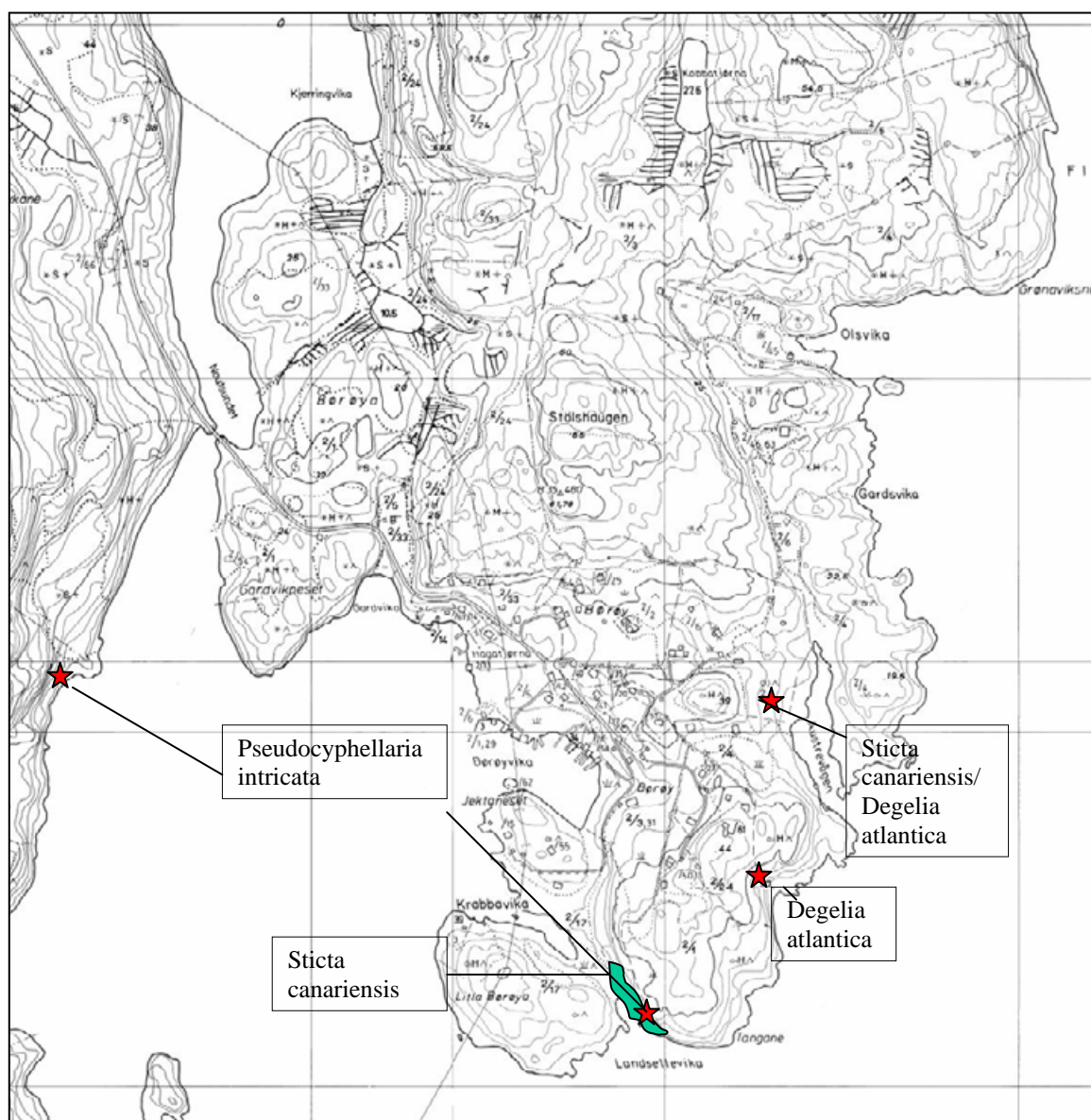
Lokaliteten ligger vendt mot øst og er betraktelig mindre termofil enn lokaliteten på Totland. Den anses derfor å ha lite potensiale for rødlistede insekter.

Registreringer av potensielle hotspot-lokaliteter for lav og moser

Inventeringen av moser og lav viste få forekomster av rødlistede arter innen disse organismegruppene på samme lokalitet (Tabell 1). Kun 0-2 rødlistede arter av moser og lav ble observert på hver av de undersøkte lokalitetene. Den mest interessante lokaliteten var den relativt tørre edelløvskogen ved Landsettvika på Børøya der to prioriterte rødlistelav (E og V kategori) ble registrert (Figur 19). Lokaliteten utgjør, med mulig unntak for Gullberg på Stord, den største kjente lokaliteten av skjellporelav (*Sticta canariensis* - E) i Norge med forekomst av 500-800 thalli på tørre steinblokker og dels i bergvegger. Arten ble funnet med grønn fotobiont på ett berg. Randprikklav (*Pseudocyphellaria intricata* - V) ble registrert med 3 thalli på én blokk. Den sydlige delen av Børøya og tilgrensende arealer er nå relativt godt undersøkt for rødlistede moser og lav, og fordelingen av forekomstene av rødlistede lav i landskapet er vist på Figur 19. Ingen rødlistede moser er registrert innen dette arealet.

Lokalitet	Naturtypelokalitet	Rødlistelav	Rødlistemoser	Andre rødlistearter
Børøya, Landsettvika KM 897 237-238	Edelløvskog (dels 57, B-område)	<i>Sticta canariensis</i> <i>Pseudocyphellaria intricata</i>		
Børøya, Tangane - Lia KM 897-898 237-238	Hasselkratt, berg	<i>Degelia atlantica</i>		
Holme KM 836-838 186-188	Rike berg, hasselkratt (43, A-område)	<i>Sticta canariensis</i>	<i>Syntrichia intermedia</i>	
Notelandsvågen, V del KM 956 235	Rike berg (86, B-område)		<i>Syntrichia intermedia</i>	
Skimmelandsdalen, S del KM 955-956 235-237	Edelløvskog (Dels 87, A-område)			
Båvågen KM 941-942 241-243	Edelløvskog-hasselkratt (76, B-område)	<i>Degelia atlantica</i>		
Sætraviki KM 846-847 109-110	Strandberg, hei (23 B-område)	<i>Stereocalon deliseii</i>		
Ådnanes-Kattnakken KM 870-873 307-309	Edelløvskog, bjørkeskog			
Sletta mot Siggjo KM 908-911 295-296	Furuskog, bekkekløft			<i>Hymenophyllum wilsonii</i>
Risdalen KM 845-850 105-107	Fukthei, bergvegg			<i>Hymenophyllum wilsonii</i>
Husa, NV Husavatnet KM 846 202 (WGS 84)	Hasselkratt, berg	<i>Degelia atlantica</i>		
Vedvika friområde KM 873 151 (WGS 84)	Furuskog, strandberg	<i>Degelia atlantica</i>		

Tabell 1. Undersøkte lokaliteter for rødlistede moser og lav. Naturtypelokalitetsnummer og områdeverdi i parentes etter Moe (2003).



Figur 19. Forekomster av rødlistede lav på sydlige deler av Børøya og nærliggende område.

Vurderinger av lokalitetene som potensielle hotspot-lokaliteter for overvåking

Insekter

Det ble ikke funnet rødlistede insekter på noen av lokalitetene under denne befaringen. Dette kan indikere at lokalitetene ikke er hotspotsområder for insekter, men felleinnsatsen er også i minste laget for å kunne påvise rødlistearter. I tillegg var det generelt kjølig vær i innsamlingsperioden, noe som reduserer muligheten til å fange nok insekter. Andre innsamlingsmetoder ville ha vært mer gunstige med tanke på å fange opp eventuelle rødlistede billearter i skog, f.eks. de "klassiske" vindusfellene og malaisefelleene.

Det ble i hovedsak søkt etter rødlistede billearter, hvor det største potensialet antas å ligge i skogshabitater, først og fremst termofil kalkfuruskog og eldre partier av edelløvskog. Tørre og termofile utgaver av kulturreng kan i prinsippet også ha rødlistede biller, men dette er for en stor del coprofage (dyremøkketere) arter som krever sandbunn, eller fytofage (planteetere) arter som i liten grad er kjent fra Vestlandet. Billefaunaen er generelt lite utforsket på Vestlandet, men trolig avtar antall skogsarter mot vest. I indre fjordstrøk med mer kontinentalt sommerklima er det påvist en rekke sjeldne og varmekjære arter som ikke synes å ha noe potensial nær kysten.

Det finnes imidlertid et sørvestlig faunaelement, med bl.a. et fåtall billearter som i Norden kun er kjent fra Hordaland/Rogaland og med nærmeste kjente forekomst på de Britiske øyer. Disse artene synes å foretrekke varme fjordstrøk framfor kystnære strøk, men de mest varmekjære lokalitetene nær kysten, som for eksempel på Bømlo, er lite undersøkt med tanke på biller. Under befaringen ble det derfor særlig søkt etter rødlistede arter fra dette sørvestlige faunaelementet. Eksempler er den vedlevende snutebillen *Rhopalomesites tardii* som særlig er kjent fra døde stubber av ask og kristtorn (i Norge kun kjent fra Suldal), og bladbillen *Chrysolina latecincta* ssp. *helliesenii*, som er knyttet til planten fjærekoll (*Armeria maritima*).

Det var generelt få vedlevende arter å se under befaringen, men dette skyldes nok for en stor del en kald værtype og uttørrende vind under befaringen. På gamle styvingsender av ask og barkfrie partier på stammer av eldre alm og eik var det flere steder tett med utgangshull som kunne minne om *Rhopalomesites tardii*. Dette viste seg imidlertid konsekvent å være borebiller *Grynobius planus*, som i Skandinavia har sin hovedutbredelse på Vestlandet.

I løpet av de seneste hundreårene har Bømlo vært preget av mye åpent kulturlandskap og lite skog. Trolig har det vært lommer med "større" areal av furuskog. Enkeltstående gårdstrær, alleer og små kantkratt av løvskog har trolig vært så spredt og gjenstand for en ustabilitet vedrørende de habitatene som normalt har rødliste-arter. Hastigheten i rekolonisering av disse artene i takt med gjengroing og økte arealer med skog vet vi lite om, med det antas at det er store forskjeller fra art til art, særlig med tanke på flyveegenskaper. Mange av våre vedlevende arter har god spredningsevne og/eller er lite krevende til habitat. En stor andel av disse forekommer med stor sannsynlighet på Bømlo i dag. En del arter er imidlertid mer krevende til sine habitater og/eller har dårligere flygeevne. Disse vil være avhengig av såkalte "stepstones" med både gunstige habitater og gunstig klima for å kunne nå fram til nye områder. De varmekjære skogstypene på Bømlo er trolig for unge, små og flekkvis fordelt i landskapet til at de kan ha stort potensial for rødlistede billearter.

Undersøkelsen viste at potensialet for rødlistede insekter på Bømlo er relativt lite, men det må vektlegges at vurderingen baserer seg på til dels mangelfull kunnskap. Trolig er de potensielle rødlisteartene i denne landsdelen i stor grad knyttet til punkthabitater som død ved/vedsopp på termofile lokaliteter. For å heve kunnskapsnivået anbefales det derfor at noen av de mest

termofile lokalitetene med aktuelle dødvedhabitater følges opp med inventeringer. Dette gjøres best ved hjelp av ulike typer feller som fanger opp den vedlevende insektfaunaen.

Moser og lav

De få registrerte rødlistede arter av moser og lav på hver av de undersøkte lokalitetene (Tabell 1) tilsier at ingen av dem når opp som gode hotspot-lokaliteter for de to undersøkte kryptogamgruppene. Ser vi imidlertid resultatet på en litt større arealskala i sammenheng med forekomster av rødlistede sopp og karplanter, utgjør søndre del av Børøya og Sætravika deler av hotspots på landskapsnivå (jfr. hovedrapportens Figur 6).

Sopp

Flere av de oppsøkte engene har større forekomster av ulike rødlistede beitemarksopp (Moe 2003). Jordal & Knutsen (2004) rapporterte 84 funn av 21 rødlistede beitemarksopp på 14 lokaliteter på Bømlo som således framstår som et av de beste områdene for beitemarksopp i Norge. Lokalitetene for ugjødsle beitemark er således gode hotspotsområder for overvåking av beitemarksopp. Soppfloraen i skogstypene er imidlertid lite kjent, og de rikeste og mest varmekjære lokalitetene kan ha et potensiale for rødlistede mykorrhizasopp. Vi anbefaler derfor en videre oppfølging med soppundersøkelser i kalkfuruskogen og i de mest varmekjære edelløvskogene (rike hasselkratt og alm-lindeskog).

Truete vegetasjonstyper

Alle de oppsøkte lokalitetene med rødlistearter har forekomster av truete vegetasjonstyper som lett kan avgrenses og overvåkes. Det er en relativt god overensstemmelse mellom forekomst av rødlistearter for sopp, lav og karplanter og enkelte typer truete vegetasjonstyper. Sopp er mest knyttet til ugjødslete beitemarker, lav mest til lysåpne edelløvskoger og hasselkratt, og karplantene til ulike kulturmarkstyper, samt varmekjære kantkratt og hasselkratt. En overvåking av naturtyper kan derfor også fange opp rødlistede arter innen flere organismegrupper.

Trusselfaktorer

Bømlo er en kommune der presset på arealer er stort, særlig gjelder dette termofile områder og kulturlandskapshabitater med rødlistede arter. Hyttebygging, veibygging, planlagt vindmøllepark, oppdrettsnæring og økt ferdsel ved økende turisme vil kunne påvirke rødlistehabitatene. I tillegg pågår det en drastisk endring i landbruket med avtakende beite, slått og lyngheiskjøtsel, slik at kulturlandskapet holder på å gro igjen. Viktige arealer for rødlistearter er i sterk tilbakegang, og det haster derfor å ta ut områder for overvåking og bevaring av disse artene.

Hovedkonklusjon

Befaringen ga ingen indikasjon på at de oppsøkte hotspot-lokalitetene for sopp, lav, og karplanter også er tilholdssted for rødlistede biller. Svært få rødlistede billearter er kjent fra ytre Vestlandet og hovedhypotesen for eventuelt manglende hotspot-lokaliteter for denne dyregruppen på Bømlo må være at de klimatiske forholdene (for lave sommertemperaturer spesielt) er sterkt begrensende for forekomst av artene som inngår på rødlisten. Mangel på egnet habitat (særlig ulike typer død ved), dels som et resultat av at skogsarealene er små og unge - og skoghistorien generelt i området - kan også være forklarende faktorer for manglende forekomst av ulike billearter i de varmekjære skogstypene Bømlo. Potensielle habitater er imidlertid til stede ved de mest termofile lokalitetene. For å bedre kunnskapen om insektsfaunaen på Bømlo bør det utføres registreringer med ulike innsamlingsteknikker, særlig i punkthabitater som død ved/vedsopp.

Rødlisteartene på Bømlo forekommer ofte spredt i landskapet og det er liten overlapp av flere rødlistede organismegrupper innen samme lokaliteter. Som oftest er lokalitetene hotspot for en organismegruppe. Ett unntak kan være ugjødde beitemarker der det forekommer både sopp og karplanter. Det forekommer imidlertid en klumping av rødlistearter på større arealskala der flere naturtyper inngår, såkalte landskaps-hotspots. Det kan derfor være hensiktsmessig å overvåke naturtypene på landskapsnivå for eksempel ved flyfoto, samtidig som det utføres en mer detaljert overvåking av arter innen utvalgte hotspot-lokaliteter for de ulike organismegruppene. Det må her benyttes metoder som registrerer både framgang og tilbakegang av artene.

Litteratur

- Direktoratet for naturforvaltning. 1999a. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. - DN-håndbok 13.
- Direktoratet for naturforvaltning. 1999b. Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 1998. Norwegian Red List 1998. - DN-rapport 3: 1-161.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. - NINA Temahefte 12: 1-279.
- Fremstad, E. & Moen, A., red. 2001. Truede vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitenskapsmuseet, Rapport botanisk serie 2001-4: 1-231.
- Jordal, J.B. & Knutsen, A. 2004. Rødlistearter av sopp i kulturlandskapet i Bømlo. – Rapport J.B. Jordal 2004-1: 1-30.
- Moe, B. 2003. Kartlegging og verdisetting av naturtyper i Bømlo. – Bømlo kommune og Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 17/2003: 1-107.
- Bjørndalen, J.E. & Odland, A. 1978. Botaniske undersøkelser på Søre Bømlo. – Botanisk museum, UiB. Rapport 5: 1-59.

Litteratur

- Bakke, A. 1999. High diversity of saproxylic beetles in a hemiboreal mixed forest reserve in the south of Norway. - Scand. J. For. Res. 14: 199-208.
- Hanssen, O. & Hansen, L.O. 1998. Verneverdige insekthabitater. Oslofjordområdet. - NINA Oppdragsmelding 546: 1-132.
- Hofton, T.H., Brandrud, T.E. & Bendiksen, E. 2004. Biologiske registreringer av 11 skogområder på Østlandet i forbindelse med pilotprosjektet "Frivillig vern av skog". - NINA Oppdragsmelding 816: 1-94.

Raudlistearter av sopp i kulturlandskapet i Bømlo

John Bjarne Jordal og Asbjørn Knutsen



Utførande konsulent:	Kontaktperson/prosjektansvarleg:	Medarbeidar:
Biolog John Bjarne Jordal	John Bjarne Jordal	Asbjørn Knutsen
Oppdragsgjevar:	ISBN-nummer:	År:
Skogforsk v/Hans Blom	82-92647-00-7	2004
Referanse: Jordal, J. B. & Knutsen, A. 2004. Raudlisteartar av sopp i kulturlandskapet i Bømlo. Rapport J. B. Jordal 2004-1, 30 s.		
Referat: I perioden 1999-2003 har rapportforfattarane på frivillig basis kartlagt beitemarkssopp i Bømlo. Asbjørn Knutsen har samla, og John Bjarne Jordal har bestemt. I 2004 er det undersøkt raudlista beitemarkssopp i Bømlo på oppdrag av Skogforsk, som del av prosjektet ”Kartlegging og overvåkning av prioriterte lokaliteter for rødlistearter”. I 1999-2003 er det gjort 79 funn av 18 raudlista beitemarkssopp. Under oppdraget i 2004 (feltarbeid 30.09.-10.10.) er det gjort 84 funn av 21 raudlista beitemarkssopp på 14 lokalitetar. Til saman vert dette 163 funn av 26 raudlista beitemarkssopp, noko som plasserer kommunen høgt i landssamanheng. 3 av artane som vart funne er mellom dei 33 europeiske soppartane som er foreslått til Bernkonvensjonen. Bømlo er karakterisert av større område med kalkrik berggrunn, og eit småskalajordbruk som delvis er basert på husdyrbeiting i utmark. Dei økonomiske tilhøva i landbruket gjer at desse driftsmåtane no er på sterk tilbakegang. Opphøyr av beiting og endra arealbruk i form av ulike utbyggingsprosjekt pregar det gamle kulturlandskapet. Fleire av dei mest verdifulle lokalitetane i perioden 1999-2003 er no i kraftig attgroing, og artsmangfaldet av beitemarkssopp vert truleg sterkt redusert. Resultata viser klart at det er viktig å skaffa fram konkret kunnskap om dette mangfaldet så raskt som råd, og samstundes setta inn tiltak som hindrar utrydding av artar.		
Emneord: Biologisk mangfald Raudlisteartar Kulturlandskap Beitemarkssopp		
Framsidefoto: Øvst til venstre: Naturbeitemark med beitande sauer på Grønås. Foto: Asbjørn Knutsen. Øvst til høgre: Praktraudskivesopp <i>Entoloma bloxamii</i> , raudlistekategori E – direkte truga. Arten er funnen dei to siste åra på Grønås. Foto (2003): Jostein Kjærandsen. Nedst til venstre: <i>Hygrocybe calyptriformis</i> (norsk namneforslag: „rosavokssopp“) vart funnen på Totland i 2003, dette er andre funnet i Noreg. Lokaliteten er no i attgroing. Foto: Asbjørn Knutsen. Nedst til høgre: Sauevokssopp <i>Hygrocybe ovina</i> , raudlistekategori E – direkte truga. Denne sjeldne arten er funnen på heile 4 lokalitetar (Grønås, Serklau, Totland og Sætradalen). Foto: John Bjarne Jordal.		

FØREORD

Biolog John Bjarne Jordal, Sunndal, har i samarbeid med Asbjørn Knutsen, Bømlo, utført eit oppdrag for Skogforsk. Oppdraget har gått ut på å finna fram til lokalitetar i Bømlo med gode førekomstar av sjeldne beitemarkssoppar som står på den norske raudlista, bestemta soppane så godt det let seg gjera, laga lister over artane og korte skildringar av lokalitetane. Arbeidet er ein del av eit oppdrag som fleire institusjonar (Skogforsk, NINA, NIJOS) har for Direktoratet for naturforvaltning med å identifisera og overvaka område som er særleg viktige for raudlisteartar.

Kontaktperson hos oppdragsgjevar har vore Hans Blom, Skogforsk, Bergen. Prosjektleder har vore John Bjarne Jordal. Feltarbeid og skildring av lokalitetar er utført av Asbjørn Knutsen. Vi ønskjer også å takka Jostein Kjærandsen for bidrag når det gjeld funn av raudlisteartar og foto av praktraudskivesopp.

Øksendal/Mosterhamn 30.10.2004

John Bjarne Jordal

Asbjørn Knutsen

INNHALD

Samandrag	4
Innleiing	5
Metode og materiale	6
Utval av lokalitetar	6
Feltarbeid	6
Artsbestemming	6
Rapportering	6
Resultat	7
Funn av raudlisteartar før 2004	7
Funn av raudlisteartar 2004	12
Kommentarar til nokre artar	15
Clavaria fumosa – røykkøllesopp	15
Entoloma bloxamii – praktraudskivesopp	15
Entoloma calaminare	15
Entoloma cf. scabrosum	15
Entoloma prunuloides – mjølraudskivesopp	15
Entoloma velenovskyi	16
Geoglossum atropurpureum – vrangtunge	16
Hygrocybe calyptriformis – ”rosavokssopp”	16
Hygrocybe colemanniana – brun engvokssopp	16
Hygrocybe ovina – sauevokssopp	16
Hygrocybe splendidissima – raud honningvokssopp	16
Trichoglossum walteri – vranglodnetunge	16
Artsmangfald på lokalitetar undersøkte 2004	17
Lokalitetsskiltringar	20
1 Spissøyhamn	20
2 Mosterhamn: Grønås	20
3 Geitung	21
4 Sætradalen (Søra Bømlo)	21
5 Vika – nord, vestsida av riksvegen	22
6 Hiskjo	22
7 Badeplassen ved vegen til Hiskjo	23
8 Vestre Vika	23
9 Bømmelhamn: Hovlandshagen	24
10 Mosterhamn: Totland	24
11 Mosterhamn: Serklau på Teigland	25
12 Børøya	25
13 Steinsland, Håvik	26
14 Otterøya	26
Andre lokalitetar	27
Drøfting og forslag til vidare arbeid	28
Vurdering av naturbeitemarkene i Bømlo i ein nasjonal samanheng	28
Forslag til vidare arbeid	29
Litteratur	30

SAMANDRAG

I perioden 1999-2003 har rapportforfattarane på frivillig basis kartlagt beitemarkssopp i Bømlo, ved at Asbjørn Knutsen har samla sopp og sendt i posten, og John Bjarne Jordal har hjelpt til med bestemming. I 2004 er det utført undersøkingar av raudlista beitemarkssopp i Bømlo på oppdrag av Skogforsk, Bergen. I 1999-2003 er det gjort 79 funn av 18 raudlista beitemarkssopp. Under oppdraget i 2004 er det gjort 84 funn av 21 raudlista beitemarkssopp på 12 lokalitetar. Til saman er det gjort 163 funn av 26 raudlista beitemarkssopp i Bømlo, noko som plasserer kommunen mellom dei potensielt viktigaste i landet for denne organismegruppa. 3 av artane som vart funne er mellom dei 33 europeiske soppartane som er foreslått til Bernkonvensjonen, og fleire andre er også svært sjeldne. I tillegg er det funne fleire sjeldne artar som er kandidatar til raudlista ved neste revisjon, og som ikkje har vore vurderte under arbeidet med noverande raudliste.

Bømlo er karakterisert av større område med kalkrik berggrunn, og eit småskalajordbruk som delvis er basert på husdyrbeiting i utmark. Dei økonomiske tilhøva i landbruket gjer at desse driftsmåtane no er på sterk tilbakegang. Opphøyr av beiting og endra arealbruk i form av m.a. ulike utbyggingsprosjekt pregar det gamle kulturlandskapet. Fleire av dei mest verdifulle lokalitetane i perioden 1999-2003 er no i kraftig attgroing, og artsmangfaldet er truleg på veg ut. Dette gjeld m.a. Serklau, Bømmelhamn og Totland. Resultata viser klart at det er viktig å skaffa fram konkret kunnskap om dette mangfaldet så raskt som råd, og samstundes setja inn tiltak som hindrar utrydding av artar. Biodiversitetskonvensjonen og norske politiske mål tilseier at dette arbeidet må ha høg prioritet i tida som kjem.

INNLEIING

Det har ei tid vore kjent at kulturlandskapet, da særleg naturbeitemarker, er habitat for mange kravfulle og dels sjeldne og raudlista artar av sopp, såkalla beitemarkssopp. Desse artane er særleg knytt til lokalitetar med lite gjødsling og jordarbeiding, og lang kontinuitet i bruken, og er dermed sterkt utsette for intensiveringa innan det moderne jordbruket (Jordal 1997). Mange av desse beitemarkssoppene er plasserte på den norske raudlista (Bendiksen et al. 1998, DN 1999b), og fleire er også foreslått til Bernkonvensjonen (Dahlberg & Croneborg 2003).

Innanfor prosjektet har det vore drøfta ulike delområde for kartlegging og overvaking av kulturlandskapsområde med høg tettleik av raudlisteartar. Tidlegare har Asbjørn Knutsen, lærar busett på Mosterhamn, på eige initiativ starta kartlegging av beitemarkssopp i kommunen, dels ved at han har sendt materiale til John Bjarne Jordal for kontrollbestemming frå 1999. Dette materialet saman med kunnskap om berggrunn og andre lokale tilhøve, låg i botn for at Skogforsk har bede John Bjarne Jordal om ei kartlegging av raudlisteartar i kulturlandskapet i kommunen. Jordal skulle dra 4 dagar til kommunen hausten 2004 for å gjera feltarbeid saman med Asbjørn Knutsen. På grunn av sjukdom i familien til Jordal vart opplegget annleis enn planlagt. Asbjørn Knutsen har samla materiale og sendt til Jordal for bestemming. Knutsen har og gjort ei innleiande skriftleg rapportering omkring kvar einskild lokalitet. Jordal har vore hovudansvarleg for bearbeiding og samanstilling av rapport.

Bømlo er ein kyst/låglandskommune med gjennomført naturtypekartlegging. Når det gjeld generell omtale av kommunen og viktige naturtypar, viser ein til denne rapporten (Moe 2003).

METODE OG MATERIALE

Utval av lokalitetar

Det er utplukka lokalitetar i Bømlo der ein veit at det har vore langvarig beitebruk med lite gjødsling og jordarbeiding (naturbeitemark). Utvalet er basert på lokalkunnskap (Asbjørn Knutsen, Moe 2003). Lokalitetar som ligg innanfor område med basiske bergartar er prioriterte. Det er og prioritert ei geografisk spreiding.

Feltarbeid

Feltarbeid er utført 30.09.-10.10.2004. Lokalitetane er undersøkt ved at ein går i siksak gjennom heile lokaliteten med sikte på tilnærma totalinventering av lett synlege sopp på undersøkingstidspunktet. Ideelt sett bør dette gjentakast med eit par veker mellomrom gjennom heile soppsesongen (og i ulike sesongar), men dette har ikkje late seg gjera. For kvart tilfelle av interessante artar er det tatt GPS-målt posisjon med ca. 10 meters nøyaktigheit. Materialet er pakka i øskjer med nummererte rom i, og notatar og GPS-posisjonar er knytt til kvart einskild rom. Øskjene er nedkjølt og sendt til Jordal som bedriftspakke ekspress over natta. Alle kartavlesne posisjonar (4 eller 6 siffer) er frå kart med svart rutenett (ED50).

Artsbestemming

Artar som er lette å bestemma i felt og ikkje står på raudlista, er bestemte i felt og berre noterte av Asbjørn Knutsen. Desse artane er ikkje prioriterte i prosjektet. Raudlisteartar og artar som ikkje let seg bestemme i felt, er mottatt av J. B. Jordal for bestemming. Unntak er gjort for t.d. raudlistearten russelærvokssopp *Hygrocybe russocoriacea*, som ofte har forekome i store mengder, og samstundes er lett bestembar. Kvaliteten på materialet er i nokre tilfelle såpass redusert at bestemming ikkje har vore mogeleg. I nokre tilfelle har det gått 4-5 dagar frå plukking til bestemming, og særleg raudskivesopp (*Entoloma*) vert da ofte ikkje lenger bestembare. Det er ønskjeleg å få tilgang til betre og ferskare materiale gjennom eige feltarbeid i ein annan sesong.

For bestemming av fagervokssopp (*Hygrocybe*) er nytta Boertmann (1995), og bruk av latinske navn følgjer same kjelde. For bestemming og namnsetting av raudskivesopp (*Entoloma*) er nytta Noordeloos (1992, 1994, 2004). For jordtunger (*Geoglossum*, *Microglossum*, *Trichoglossum*) er Olsen (1986) og Hansen & Knudsen (2000) brukt. Denne gruppa er framleis ufullstendig utgreidd, noko som nedfører usikker bestemming i nokre tilfelle, særleg innanfor dei skjellete artane (*fallax*-gruppa). For bestemming av fingersoppar (*Clavaria*, *Clavulinopsis*, *Ramariopsis*) er det brukt Sveum (1983) og Hansen & Knudsen (1997). Norske namn på sopp følgjer Gulden et al. (1996). Uoffisielle norske namneforslag er sett i hermeteikn.

Rapportering

Alle artsdata er samla i tabellar. Det er laga ei oversikt over funn av raudlisteartar i kommunen før 2004 basert på fleire ulike kjelder, og ei oversikt over dei raudlisteartane som er funne i prosjektet. Det er og laga lister over raudlisteartar som er funne på dei undersøkte lokalitetane, og eit statistisk oversyn. Kvar lokalitet er skildra etter eit standard oppsett (sjå lokalitetsskiltringane under resultat-kapitlet).

RESULTAT

Funn av raudlisteartar før 2004

Følgjande kategoriar er nytta i raudlistene:

Ex	utdøydd
E	direkte truga
V	sårbar
R	sjeldan
DC	omsynskrevande
DM	bør overvakast

I tillegg er det nytta "K=bør vurderast ved neste revidering", dette gjeld stort sett artar som ikkje var vurderte eller ikkje var kjent frå landet da eksisterande raudliste vart laga (1996).

Lista nedanfor inkluderer gjenfunn på same lokalitet i ulike år, og på ulike stader (posisjonar) på lokaliteten.

Forkortingar

AET	Anna-Elise Torkelsen
AK	Asbjørn Knutsen
GG	Gro Gulden
IS	Ingvar Stenberg
JB	John Bjarne Jordal
JK	Jostein Kjærandsen
O	Finst i NMD (norsk soppdatabse på Internett) pr. 04.10.2004
TP	Terhi Pousi
TRH	Herbariet i Trondheim
TV	Trine Vangen

Tabell 1. Funn av raudlista soppartar i Bømlo før år 2004, frå alle naturtypar, sorterte etter latinsk namn. Kjelder: NMD på Internett (Norsk Mykologisk Database), egne notatar/epostar/databasar/beleggoversikter, oversikter pr lokalitet av Asbjørn Knutsen, samanstilt oversikt over raudlistefunn av Jostein Kjærandsen (Excel-ark). Kartavlesne posisjonar (4 eller 6 siffer) er frå kart med svart rutenett (ED50) dersom ikkje anna er oppgjeve, i motsatt fall er det oppgjeve WGS84 etter posisjonen. Lista er samanstilt av John Bjarne Jordal, Asbjørn Knutsen og Jostein Kjærandsen. Lista inneheld 127 funn, av desse 84 funn av beitemarkssopp. Usikkert bestemte funn og kandidatar til raudlista er tekne med. H=herbariebelegg.

Latinsk namn	Norsk namn	Kat	Lokalitet	Leg.	Det.	Posisjon (ED50)	Dato	H
<i>Asterophora parasitica</i>	Silkesnyltehatt	R	Berge	AK	AK	KM 859 187	00.10.2002	
<i>Asterophora parasitica</i>	Silkesnyltehatt	R	Kallevåg, Vestvik	JK/AK	JK/AK	KM 853 131	05.10.2002	
<i>Asterophora parasitica</i>	Silkesnyltehatt	R	Mosterhamn: Grønås	AK	JB	KM 958 244	00.10.2001	O
<i>Asterophora parasitica</i>	Silkesnyltehatt	R	Mosterhamn: Grønåsvågen	TP	TP	KM 955 243	13.10.2001	

Latinsk namn	Norsk namn	Kat	Lokalitet	Leg.	Det.	Posisjon (ED50)	Dato	H
<i>Asterophora parasitica</i>	Silkesnyltehatt	R	Notland	AK	AK	KM 954 237	01.10.2002	O
<i>Asterophora parasitica</i>	Silkesnyltehatt	R	Spissøya: eided. til Viland/Vangen	AK	AK	KM 26 27	00.09.2002	
<i>Asterophora parasitica</i>	Silkesnyltehatt	R	Vorland, Vevik	JK	AK	KM 874 152	29.09.2002	
<i>Camarophyllopsis cf. hymenoccephala</i>	-	K	Mosterhamn: Grønås	AK	JBj	KM 4567 2425 (WGS84)	14.11.1999	
<i>Camarophyllopsis schulzeri</i>	Gulbrun narrevokssopp	DC	Mosterhamn: Serklau	AK.	JBj	KM 965 247	13.10.2001	O
<i>Cantarellus cinereus</i>	Grå trompetkantarell	V	Mosterhamn: Grønåsvågen	AK	JBj	KM 955 242	29.09.2001	O
<i>Cantarellus pallidus</i>	Bleik kantarell	DC	Spissøya: eided. til Viland/Vangen	Trine Vangen	AK	KM 960 275	00.09.2002	O
<i>Clavaria fumosa</i>	Røykkøllesopp	V	Bømmelhamn	JK	JK/JBj	KM 877 130 (WGS84)	19.10.2003	
<i>Clavaria fumosa</i>	Røykkøllesopp	V	Bømmelhamn	JK	JK/JBj	KM 879 131 (WGS84)	19.10.2003	
<i>Entoloma bloxamii</i>	Prakt-raudskivesopp	E	Mosterhamn: Grønås	AK	AK/JBj (foto)	KM 9558 2449 (WGS84)	00.09. 2003	
<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC	Mosterhamn: Grønås	AK	JBj	KM 957 249	28.09.2000	
<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC	Mosterhamn: Grønås	AK	JBj	KM 958 247	21.11.1999	O
<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC	Mosterhamn: Grønås	AK	GG	KM 956-957 246-250	25.11.1999	O
<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC	Mosterhamn: Grønås, Midtneset	AK	JBj	KM 957 249	12.10.2003	
<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC	Mosterhamn: Serklau	AK	JBj	KM 966 245	25.09.2000	O
<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC	Mosterhamn: Serklau	AK	GG	KM 966 245	05.11.2000	O
<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC	Mosterhamn: Totland	AK	JBj	KM 945 225	09.10.2000	
<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC	Mosterhamn: Totland	AK	JBj	KM 945 226	12.10.2001	
<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC	Spissøya: Betlehem	AK	JBj	KM 966 268	13.10.2001	
<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC	Vestre Vika	JK	JK	KM 846 167 (WGS84)	01.11.2003	
<i>Geoglossum cf. fallax</i>	Skjeljordtunge	DC	Mosterhamn: Grønås, Midtneset	AK	JBj	KM 957 249	16.10.2003	
<i>Geoglossum cf. fallax</i>	Skjeljordtunge	DC	Sætradalen: Sætradalsvika	AK	JBj	KM 844 149	16.10.2003	
<i>Geoglossum fallax</i>	Skjeljordtunge	DC	Bømmelhamn	JK	JK	KM 876 131 (WGS84)	19.10.2003	
<i>Geoglossum fallax</i>	Skjeljordtunge	DC	Mosterhamn: Grønås	AK	GG	KM 955 246	05.11.2000	O
<i>Geoglossum fallax</i>	Skjeljordtunge	DC	Mosterhamn: Serklau	AK	GG	KM 965 244	04.11.2000	O
<i>Geoglossum fallax</i>	Skjeljordtunge	DC	Mosterhamn: Sørsida av Austneshamn	AK	JBj	KM 970 246	03.11.2001	
<i>Geoglossum fallax</i>	Skjeljordtunge	DC	Mosterhamn: Totland	AK	JBj	KM 945 225	00.10.2001	
<i>Geoglossum fallax</i>	Skjeljordtunge	DC	Spissøya: Betlehem	AK	JBj	KM 966 268	13.10.2001	
<i>Geoglossum fallax</i>	Skjeljordtunge	DC	Vestre Vika	AK	AK	KM 846 172	18.10.2003	
<i>Geoglossum fallax</i>	Skjeljordtunge	DC	Vorland, Vevik	JK	JK	KM 874 152	25.10.2003	
<i>Geoglossum glutinosum</i>	Sleip jordtunge	DC	Mosterhamn: Grønås	AK	JBj	KM 956 251	16.10.2003	
<i>Geoglossum glutinosum</i>	Sleip jordtunge	DC	Mosterhamn: Grønås	AK	GG	KM 956-957 246-250	19.11.2000	O
<i>Geoglossum glutinosum</i>	Sleip jordtunge	DC	Mosterhamn: Grønås	AK	GG	KM 956-957 246-250	25.11.1999	O
<i>Geoglossum glutinosum</i>	Sleip jordtunge	DC	Mosterhamn: Serklau	AK	JBj	KM 965 244	04.11.2000	

Latinsk namn	Norsk namn	Kat	Lokalitet	Leg.	Det.	Posisjon (ED50)	Dato	H
<i>Geoglossum glutinosum</i>	Sleip jordtunge	DC	Mosterhamn: Sørsida av Austneshamn	AK	JBj	KM 970 246	03.11.2001	
<i>Geoglossum glutinosum</i>	Sleip jordtunge	DC	Mosterhamn: Totland	AK	JBj	KM 945 225	12.10.2001	
<i>Geoglossum glutinosum</i>	Sleip jordtunge	DC	Vestre Vika	AK	AK	KM 846 172	18.10.2003	
<i>Geoglossum glutinosum</i>	Sleip jordtunge	DC	Vestre Vika	JK	JK	KM 846 169 (WGS84)	03.11.2003	
<i>Geoglossum umbratile</i>	Brunsvart jordtunge	DC	Austnes	AK	AK	KM 973 248	00.10.2001	
<i>Geoglossum umbratile</i>	Brunsvart jordtunge	DC	Mosterhamn: Grønås	AK	GG	KM 956-957 246-250	14.11.1999	O
<i>Geoglossum umbratile</i>	Brunsvart jordtunge	DC	Mosterhamn: Serklau	AK	JBj	KM 966 245	25.09.2000	
<i>Geoglossum umbratile</i>	Brunsvart jordtunge	DC	Mosterhamn: Serklau	AK	GG	KM 965 244	04.11.2000	O
<i>Geoglossum umbratile</i>	Brunsvart jordtunge	DC	Mosterhamn: Totland	AK	JBj	KM 945 225	00.10.2001	
<i>Geoglossum umbratile</i>	Brunsvart jordtunge	DC	Vestre Vika	AK	AK	KM 846 172	18.10.2003	
<i>Hydnellum conrescens</i>	Beltebrunpigg	V	Andal	JK	JK	KM 877 167 (WGS84)	28.09.2002	O
<i>Hydnellum conrescens</i>	Beltebrunpigg	V	Bjørnevik	JK	JK	KM 889 248 (WGS84)	21.09.2003	
<i>Hygrocybe calyptriformis</i>	„Rosavokssopp“	K	Mosterhamn: Totland	AK	AK/GG	KM 945 225	11.09.2003	
<i>Hygrocybe cf. vitellina</i>	Gul slimvokssopp	V	Mosterhamn: Serklau	AK	JBj	KM 965 247	13.10.2001	O
<i>Hygrocybe colemanniana</i>	Brun engvokssopp	V	Sætrådalen: Sætrådsalvika	AK	JBj	KM 844 149	12.10.2003	
<i>Hygrocybe flavipes</i>	Gulfotvokssopp	DC	Bømmelhamn	JK	JK/JBj	KM 878 129 (WGS84)	19.10.2003	
<i>Hygrocybe flavipes</i>	Gulfotvokssopp	DC	Mosterhamn: Grønås	AK	JBj	KM 956 249	00.09.2002	
<i>Hygrocybe flavipes</i>	Gulfotvokssopp	DC	Mosterhamn: Serklau	AK	JBj	KM 965 247	25.09.2000	O
<i>Hygrocybe flavipes</i>	Gulfotvokssopp	DC	Otterøya	AK	JBj	KM 99 26	01.09.2001	
<i>Hygrocybe fornicata</i>	Musserong-vokssopp	DC	Mosterhamn: Grønås	Per Fadnes	JBj	KM 95 24	02.10.2003	
<i>Hygrocybe fornicata</i>	Musserong-vokssopp	DC	Mosterhamn: Grønås	AK	JBj	KM 956 249	13.10.2001	
<i>Hygrocybe fornicata</i>	Musserong-vokssopp	DC	Mosterhamn: Serklau	AK	JBj	KM 966 245	00.09.2000	
<i>Hygrocybe ingrata</i>	Raudnande lutvokssopp	V	Mosterhamn: Grønås	AK	JBj	KM 955 248	00.09.2001	
<i>Hygrocybe ingrata</i>	Raudnande lutvokssopp	V	Mosterhamn: Serklau	AK	JBj	KM 965 247	13.10.2001	O
<i>Hygrocybe ingrata</i>	Raudnande lutvokssopp	V	Mosterhamn: Serklau	AK	JBj	KM 965 247	25.09.2000	O
<i>Hygrocybe lacmus</i>	Skifervokssopp	DC	Mosterhamn: Grønås	AK	JBj	KM 958 244	13.10.2001	O
<i>Hygrocybe lacmus</i>	Skifervokssopp	DC	Mosterhamn: Serklau	AK	JBj	KM 966 245	00.10.2001	
<i>Hygrocybe lacmus</i>	Skifervokssopp	DC	Mosterhamn: Totland	AK	JBj	KM 945 225	20.10.2003	
<i>Hygrocybe lacmus</i>	Skifervokssopp	DC	Vestre Vika	JK	JK	KM 846 169 (WGS84)	13.10.2003	
<i>Hygrocybe lacmus</i>	Skifervokssopp	DC	Vorland	JK	JK	KM 869 147 (WGS84)	26.10.2003	
<i>Hygrocybe ovina</i>	Sauevokssopp	E	Mosterhamn: Grønås	AK	JBj	KM 955 248	00.10.2003	
<i>Hygrocybe ovina</i>	Sauevokssopp	E	Mosterhamn: Serklau	AK	JBj	KM 965 247	25.09.2000	O
<i>Hygrocybe ovina</i>	Sauevokssopp	E	Mosterhamn: Totland	AK	JBj	KM 945 226	27.09.2001	O
<i>Hygrocybe ovina</i>	Sauevokssopp	E	Mosterhamn: Totland	AK	AK	KM 945 225	20.10.2003	
<i>Hygrocybe ovina</i>	Sauevokssopp	E	Sætrådalen: Lenuten	JK/AK	JK/AK/JBj	KM 847 154 (WGS84)	11.10.2003	

Latinsk namn	Norsk namn	Kat	Lokalitet	Leg.	Det.	Posisjon (ED50)	Dato	H
<i>Hygrocybe quieta</i>	Raudskive-vokssopp	DC	Mosterhamn: Grønås	AK	BJJ	KM 957 247	00.09.2002	
<i>Hygrocybe quieta</i>	Raudskive-vokssopp	DC	Mosterhamn: Serklau	AK	BJJ	KM 966 245	25.09.2000	
<i>Hygrocybe quieta</i>	Raudskive-vokssopp	DC	Mosterhamn: Totland	AK	BJJ	KM 945 225	00.10.2001	
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Bømmelhamn	AK	AK	KM 879 133	00.10.2001	
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Bømmelhamn	JK	JK/BJJ	KM 877 130 (WGS84)	19.10.2003	
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Mosterhamn: Grønås	AK	BJJ	KM 957 250	00.10.2003	
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Mosterhamn: Serklau	AK/IS	BJJ	KM 965 247	10.10.1999	O
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Mosterhamn: Serklau	AK	BJJ	KM 965 247	25.09.2000	O
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Mosterhamn: Sørsida av Austneshamn	AK	BJJ	KM 970 246	03.11.2001	
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Mosterhamn: Totland	AK	BJJ	KM 945 225	09.10.2000	
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Spissøya: Betlehem	AK	BJJ	KM 965 269	13.10.2001	
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Spissøya: garden til R. Bergheim	AK	BJJ?	KM 960 265	00.10.2001	
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Vestre Vika	JK	JK	KM 846 169 (WGS84)	13.10.2003	
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Vestre Vika	AK	AK	KM 845 169	00.10.2001	
<i>Hygrocybe splendidissima</i>	Raud honning-vokssopp	V	Bømmelhamn, Løning	JK/AK	JK/AK	KM 871 123 (WGS84)	00.11.2003	
<i>Hygrocybe splendidissima</i>	Raud honning-vokssopp	V	Mosterhamn: Grønås	AK	BJJ	KM 958 247	08.10.1999	O
<i>Hygrocybe splendidissima</i>	Raud honning-vokssopp	V	Mosterhamn: Grønås	AK	BJJ	KM 956-957 246-250	14.11.1999	O
<i>Hygrocybe splendidissima</i>	Raud honning-vokssopp	V	Mosterhamn: Serklau	AK	BJJ	KM 965 247	10.10.1999	O
<i>Hygrocybe splendidissima</i>	Raud honning-vokssopp	V	Mosterhamn: Sørsida av Austneshamn	AK	BJJ	KM 970 246	03.11.2001	
<i>Hygrocybe splendidissima</i>	Raud honning-vokssopp	V	Mosterhamn: Totland	AK	BJJ	KM 945 225	00.10.2001	
<i>Hygrocybe splendidissima</i>	Raud honning-vokssopp	V	Steinsland (Havikvågen)	AK/IS	BJJ	KM 928 290 eller KM 927 294	09.10.1999	O
<i>Hygrocybe splendidissima</i>	Raud honning-vokssopp	V	Vestre Vika	AK	AK	KM 846 172	18.10.2003	
<i>Hygrocybe splendidissima</i>	Raud honning-vokssopp	V	Vorland	JK	JK/BJJ	KM 871 146 (WGS84)	19.10.2003	
<i>Langermannia gigantea</i>	Kjemperøyksopp	DC	Mosterhamn: Serklau	AK	AK	KM 965 244	00.04.2002	O
<i>Langermannia gigantea</i>	Kjemperøyksopp	DC	Steinsland (Havikvågen)	AK	AK	KM 929 289	2001/2002	
<i>Langermannia gigantea</i>	Kjemperøyksopp	DC	Vorland	JK	JK	KM 865 140 (WGS84)	14.09.2002	
<i>Langermannia gigantea</i>	Kjemperøyksopp	DC	Vorland	JK	JK	KM 865 140 (WGS84)	2001	
<i>Leccinum pseudoscabrum</i>	Hasselskrubb	R	Mosterhamn: Grønåsvågen	AK	AK	KM 955 243	00.09.2002	
<i>Leccinum pseudoscabrum</i>	Hasselskrubb	R	Notland	AK	AK	KM 955 236	15.09.2002	O
<i>Leccinum pseudoscabrum</i>	Hasselskrubb	R	Spissøya: eigned. til Viland/Vangen	AK	AK	KM 961 269	00.09.2002	
<i>Leccinum pseudoscabrum</i>	Hasselskrubb	R	Vorland	AK/JK	AK/JK	KM 87 14	29.09.2002	

Latinsk namn	Norsk namn	Kat	Lokalitet	Leg.	Det.	Posisjon (ED50)	Dato	H
<i>Leccinum pseudoscabrum</i>	Hasselskrubb	R	Vorland, Vevika	AK/JK	AK/JK	KM 874 152	00.10.2002	
<i>Mutinus caninus</i>	Dvergstanksopp	DC	Spissøya: eigned. til Viland/Vangen	AK/TV	AK	KM 960 272	28.09.2002	O
<i>Mycena pelliculosa</i>	Beitehette	DC	Mosterhamn: Serklau	AK	JBj	KM 965 247	10.10.1999	O
<i>Phellodon amicus</i>	Lodnesølvpigg	DC	Mosterhamn: Grønåsvågen	AK	Even W. Hanssen	KM 956 243	20.09.2002	O
<i>Phellodon amicus</i>	Lodnesølvpigg	DC	Skimmeland	A. Blytt	R. A. Maas Geesteranus det. 04.1970	? KM 95 23	01.09.1886	O
<i>Phellodon melaleucus</i>	Svartkvit sølvpigg	DC	Andal	AK/JK	Even W. Hanssen	KM 877 167 (WGS84)	29.09.2002	O
<i>Phellodon melaleucus</i>	Svartkvit sølvpigg	DC	Andal	JK/AK	JK	KM 877 167 (WGS84)	13.09.2003	
<i>Phellodon melaleucus</i>	Svartkvit sølvpigg	DC	Andal	JK	JK	KM 877 167 (WGS84)	06.07.2002	O
<i>Phellodon melaleucus</i>	Svartkvit sølvpigg	DC	Bjørnevik	JK	JK	KM 889 248 (WGS84)	21.09.2003	
<i>Phellodon niger</i>	Svartsølvpigg	DC	Andal	AK/JK	Even W. Hanssen	KM 877 167 (WGS84)	10.08.2002	O
<i>Pseudocraterellus undulatus</i>	Grå trompetsopp	DC	Mosterhamn: Grønåsvågen	AK	AK	KM 955 243	00.10.2002	
<i>Pseudocraterellus undulatus</i>	Grå trompetsopp	DC	Spissøy	AK	AK	KM 96 27	00.09.2002	
<i>Ramariopsis kunzei</i>	Kvit småfingersopp	DC	Mosterhamn: Serklau	AK/IS	JBj	KM 965 247	09.10.2000	O
<i>Ramariopsis kunzei</i>	Kvit småfingersopp	DC	Mosterhamn: Totland	AK	JBj	KM 945 225	28.10.2001	
<i>Russula grata</i>	Marsipankremle	R	Spissøya: eigned. til Viland/Vangen	AK/AET	AET	KM 96 27	00.09.2002	
<i>Thelephora penicillata</i>	Skjeggfrynsesopp	R	Eikeland	AK/Per Fadnes	GG	KM 943 263	02.10.2001	O
<i>Ustulina deusta</i>	Kolskorpe	DC	Finnås prestegard	AK	AK	KM 900 292	15.04.2002	O
<i>Ustulina deusta</i>	Kolskorpe	DC	Grønås	AK	AK	KM 957 243	21.04.2002	O
<i>Ustulina deusta</i>	Kolskorpe	DC	Grønås	AK	AK	KM 956 243	10.04.2002	O
<i>Ustulina deusta</i>	Kolskorpe	DC	Grønås	AK	AK	KM 959 242	04.04.2002	O
<i>Ustulina deusta</i>	Kolskorpe	DC	Notland	AK	AK	KM 957 237	15.04.2002	O
<i>Ustulina deusta</i>	Kolskorpe	DC	Skimmelsdalen	AK	AK	KM 955 236	04.04.2002	O

Av 127 funn før 2004, er 84 av beitemarkssopp. Dette er i hovudsak funn gjort av Asbjørn Knutsen eller Jostein Kjærandsen, og for det beste bestemt eller kontrollert av John Bjarne Jordal. Dei resterande er delvis kulturlandskapsartar (som kjemperøyksopp *Langermannia gigantea*) og delvis skogartar som i hovudsak er knytt til hasselskog. Dette er artar som i stor grad er kjent i hasselskog på andre deler av Vestlandet (Brandrud et al. 2001). Sidan hasselskog i dei fleste tilfelle også er eit kulturprodukt, kan ein rekna ein stor del av dei raudlista soppartane i Bømlo som knytt til kulturlandskap i vid forstand.

Funn av raudlisteartar 2004

Tabell 2. Funn av raudlista soppartar i Bømlo i 2004 (i prosjektet), sorterte etter latinsk artsnamn, i alt 95 funn. Det er i denne oversikta også teke med usikkert bestemte funn, og artar som er kandidatar til raudlista ved neste revisjon. H=herbariebelegg, N=talet på fruktlekamar.

Latinsk namn	Norsk namn	Kat	Lokalitet	Leg.	Det.	Posisjon (WGS84)	Dato	N	H
<i>Clavaria fumosa</i>	Røykkøllesopp	V	Bømmelhamn	AK	JBj	KM 8779 1299	06.10.2004	>10	O
<i>Clavaria fumosa</i>	Røykkøllesopp	V	Hiskjo	AK	JBj	KM 8250 2803	05.10.2004	>10	O
<i>Clavaria fumosa</i>	Røykkøllesopp	V	Hiskjo	AK	AK	KM 8252 2757	05.10.2004	>10	O
<i>Entoloma atrocoeruleum</i>	-	DC	Spissøy	AK	JBj	KM 9664 2669	30.09.2004	2	O
<i>Entoloma atrocoeruleum</i>	-	DC	Geitung	AK	JBj	KM 8192 2309	01.10.2004	2	O
<i>Entoloma atrocoeruleum</i>	-	DC	Geitung	AK	JBj	KM 8196 2321	01.10.2004	2	-
<i>Entoloma atrocoeruleum</i>	-	DC	Børøya	AK	JBj	KM 8945 2365	09.10.2004	1	O
<i>Entoloma atrocoeruleum</i>	-	DC	Otterøya	AK	JBj	KM 9922 2582	10.10.2004	1	O
<i>Entoloma atrocoeruleum</i>	-	DC	Vestre Vika	AK	JBj	KM 8450 1677	06.10.2004	3	O
<i>Entoloma bloxamii</i>	Prakt-raudskivesopp	E	Grønås	AK	JBj	KM 9558 2449	10.10.2004	1	O
<i>Entoloma calaminare</i>	-	K	Spissøy	AK	JBj	KM 9664 2669	30.09.2004	2	O
<i>Entoloma corvinum</i>	Ramne-raudskivesopp	DC	Sætradalen (Søra Bømlo)	AK	JBj	KM 8456 1484	01.10.2004	1	O
<i>Entoloma corvinum</i>	Ramne-raudskivesopp	DC	Bømmelhamn	AK	JBj	KM 8772 1301	06.10.2004	4	O
<i>Entoloma corvinum</i>	Ramne-raudskivesopp	DC	Hiskjo	AK	JBj	KM 8261 2812	05.10.2004	6	O
<i>Entoloma corvinum</i>	Ramne-raudskivesopp	DC	Otterøya	AK	JBj	KM 9899 2590	10.10.2004	1	O
<i>Entoloma exile</i>	-	DC	Geitung	AK	JBj	KM 8192 2309	01.10.2004	2	O
<i>Entoloma exile</i>	-	DC	Geitung	AK	JBj	KM 8196 2321	01.10.2004	2	-
<i>Entoloma exile</i>	-	DC	Sætradalen (Søra Bømlo)	AK	JBj	KM 8485 1547	01.10.2004	1	O
<i>Entoloma exile</i>	-	DC	Vestre Vika	AK	JBj	KM 8450 1677	06.10.2004	8	O
<i>Entoloma exile</i>	-	DC	Vestre Vika	AK	JBj	KM 8453 1679	06.10.2004	14	-
<i>Entoloma exile</i>	-	DC	Hiskjo	AK	JBj	KM 8237 2773	05.10.2004	1	O
<i>Entoloma exile</i>	-	DC	Otterøya	AK	JBj	KM 9949 2595	10.10.2004	1	O
<i>Entoloma pratulense</i>	-	R	Vestre Vika	AK	JBj	KM 8453 1679	06.10.2004	2	O
<i>Entoloma pratulense</i>	-	R	Otterøya	AK	JBj	KM 9934 2588	10.10.2004	1	O
<i>Entoloma prunuloides</i>	Mjøl-raudskivesopp	DC	Spissøy	AK	JBj	KM 9663 2668	30.09.2004	1	O
<i>Entoloma prunuloides</i>	Mjøl-raudskivesopp	DC	Spissøy	AK	JBj	KM 9664 2669	30.09.2004	1	O
<i>Entoloma prunuloides</i>	Mjøl-raudskivesopp	DC	Sætradalen (Søra Bømlo)	AK	JBj	KM 8456 1484	01.10.2004	3	O
<i>Entoloma prunuloides</i>	Mjøl-raudskivesopp	DC	Grønås	AK	JBj	KM 9559 2460	01.10.2004	1	O
<i>Entoloma prunuloides</i>	Mjøl-raudskivesopp	DC	Totland	AK	JBj	KM 9445 2241	07.10.2004	1	O
<i>Entoloma prunuloides</i>	Mjøl-raudskivesopp	DC	Vestre Vika	AK	JBj	KM 8450 1677	06.10.2004	1	O
<i>Entoloma prunuloides</i>	Mjøl-raudskivesopp	DC	Hiskjo	AK	JBj	KM 8261 2812	05.10.2004	1	O
<i>Entoloma prunuloides</i>	Mjøl-raudskivesopp	DC	Hiskjo	AK	JBj	KM 8237 2773	05.10.2004	1	-

Latinsk namn	Norsk namn	Kat	Lokalitet	Leg.	Det.	Posisjon (WGS84)	Dato	N	H
<i>Entoloma prunuloides</i>	Mjøl- raudskivesopp	DC	Otterøya	AK	JB	KM 9947 2579	10.10.2004	1	O
<i>Entoloma prunuloides</i>	Mjøl- raudskivesopp	DC	Otterøya	AK	JB	KM 9901 2589	10.10.2004	1	O
<i>Entoloma cf. scabrosum</i>	-	K	Hiskjo	AK	JB	KM 8252 2756	05.10.2004	1	O
<i>Entoloma velenovskyi</i>	-	DC	Otterøya	AK	JB	KM 9925 2585	10.10.2004	1	O
<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC	Spissøy	AK	JB	KM 9646 2681	30.09.2004	10	O
<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC	Spissøy	AK	JB	KM 9664 2669	30.09.2004	4	O
<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC	Mosterhamn: Grønås	AK	JB	KM 9559 2449	30.09.2004	7	O
<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC	Totland	AK	JB	KM 9445 2241	07.10.2004	7	O
<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC	Totland	AK	JB	KM 9440 2261	07.10.2004	7	-
<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC	Børøya	AK	JB	KM 8945 2365	09.10.2004	4	O
<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC	Hiskjo	AK	JB	KM 8261 2812	05.10.2004	2	O
<i>Geoglossum cf. fallax</i>	Skjeljordtunge	DC	Spissøy	AK	JB	KM 9652 2688	30.09.2004	2	O
<i>Geoglossum cf. fallax</i>	Skjeljordtunge	DC	Spissøy	AK	JB	KM 9664 2669	30.09.2004	3	-
<i>Geoglossum cf. fallax</i>	Skjeljordtunge	DC	Mosterhamn: Grønås	AK	JB	KM 9569 2421	30.09.2004	5	O
<i>Geoglossum cf. fallax</i>	Skjeljordtunge	DC	Mosterhamn: Grønås	AK	JB	KM 9551 2440	30.09.2004	2	-
<i>Geoglossum cf. fallax</i>	Skjeljordtunge	DC	Vika nord, ved vegen	AK	JB	KM 8503 1765	01.10.2004	4	O
<i>Geoglossum cf. fallax</i>	Skjeljordtunge	DC	Sætrådalen (Søra Bømlø)	AK	JB	KM 8473 1530	01.10.2004	1	O
<i>Geoglossum cf. fallax</i>	Skjeljordtunge	DC	Hiskjo, bade plass	AK	JB	KM 8323 2926	05.10.2004	15	O
<i>Geoglossum cf. fallax</i>	Skjeljordtunge	DC	Otterøya	AK	JB	KM 9922 2582	10.10.2004	5	O
<i>Geoglossum cf. umbratile</i>	Skjeljordtunge	DC	Hiskjo, bade plass	AK	JB	KM 8323 2926	05.10.2004	1	O
<i>Geoglossum glutinosum</i>	Sleip jordtunge	DC	Hiskjo, bade plass	AK	JB	KM 8323 2926	05.10.2004	6	O
<i>Geoglossum glutinosum</i>	Sleip jordtunge	DC	Otterøya	AK	JB	KM 9899 2590	10.10.2004	3	O
<i>Geoglossum glutinosum</i>	Sleip jordtunge	DC	Grønås	AK	JB	KM 9516 2487	10.10.2004	1	O
<i>Hygrocybe colemanniana</i>	Brun engvokssopp	V	Geitung	AK	JB	KM 8228 2340	01.10.2004	3	O
<i>Hygrocybe flavipes</i>	Gulfotvokssopp	DC	Spissøy	AK	JB	KM 9643 2669	30.09.2004	4	O
<i>Hygrocybe flavipes</i>	Gulfotvokssopp	DC	Mosterhamn: Grønås	AK	JB	KM 9559 2449	30.09.2004	1	O
<i>Hygrocybe flavipes</i>	Gulfotvokssopp	DC	Vestre Vika	AK	JB	KM 8450 1677	06.10.2004	2	O
<i>Hygrocybe lacmus</i>	Skifervokssopp	DC	Otterøya	AK	JB	KM 9925 2585	10.10.2004	2	O
<i>Hygrocybe lacmus</i>	Skifervokssopp	DC	Otterøya	AK	AK	KM 9934 2588	10.10.2004	2	-
<i>Hygrocybe ovina</i>	Sauenvokssopp	E	Mosterhamn: Grønås	AK	JB	KM 9554 2481	30.09.2004	1	O
<i>Hygrocybe persistens</i>	Spissvokssopp	DC	Otterøya	AK	JB	KM 9949 2595	10.10.2004	1	O
<i>Hygrocybe quieta</i>	Raudskive- vokssopp	DC	Geitung	AK	JB	KM 8192 2309	01.10.2004	3	O
<i>Hygrocybe quieta</i>	Raudskive- vokssopp	DC	Vestre Vika	AK	JB	KM 8448 1682	06.10.2004	2	O

Latinsk namn	Norsk namn	Kat	Lokalitet	Leg.	Det.	Posisjon (WGS84)	Dato	N	H
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Spissøy	AK	AK	KM 9640 2685	30.09.2004	2-10	-
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Spissøy	AK	AK	KM 9660 2678	30.09.2004	2-10	-
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Spissøy	AK	AK	KM 9666 2673	30.09.2004	2-10	-
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Spissøy	AK	AK	KM 9664 2671	30.09.2004	2-10	-
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Geitung	AK	AK	KM 8201 2346	01.10.2004	3-10	-
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Geitung	AK	AK	KM 8192 2309	01.10.2004	3-10	-
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Geitung	AK	AK	KM 8210 2321	01.10.2004	3-10	-
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Geitung	AK	AK	KM 8221 2324	01.10.2004	3-10	-
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Geitung	AK	AK	KM 8228 2340	01.10.2004	3-10	-
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Vestre Vika	AK	JB	KM 8453 1679	06.10.2004	2	-
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Hiskjo, bade plass	AK	JB	KM 8323 2926	05.10.2004	2	O
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Otterøya	AK	JB	KM 9922 2582	10.10.2004	2	O
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Børøya	AK	AK	KM 8956 2363	09.10.2004	3-10	-
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Børøya	AK	AK	KM 8945 2365	09.10.2004	3-10	-
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Steinsland, Håvik	AK	AK	KM 9281 2878	09.10.2004	2-10	-
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Steinsland, Håvik	AK	AK	KM 9278 2886	09.10.2004	2-10	-
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Otterøya	AK	AK	KM 9949 2595	10.10.2004	1-10	-
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Otterøya	AK	AK	KM 9947 2587	10.10.2004	1-10	-
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Otterøya	AK	AK	KM 9944 2576	10.10.2004	1-10	-
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Otterøya	AK	AK	KM 9946 2672	10.10.2004	1-10	-
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Otterøya	AK	AK	KM 9899 2591	10.10.2004	1-10	-
<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelær-vokssopp	DC	Otterøya	AK	AK	KM 9909 2594	10.10.2004	1-10	-
<i>Hygrocybe splendidissima</i>	Raud honning-vokssopp	V	Vestre Vika	AK	AK	KM 8449 1681	06.10.2004	11	-
<i>Hygrocybe splendidissima</i>	Raud honning-vokssopp	V	Steinsland, Håvik	AK	JB	KM 9277 2892	09.10.2004	2	O
<i>Hygrocybe splendidissima</i>	Raud honning-vokssopp	V	Grønås	AK	JB	KM 9543 2462	10.10.2004	1	O
<i>Ramariopsis kunzei</i>	Kvit småfingersopp	DC	Totland	AK	JB	KM 9445 2241	07.10.2004	10	O
<i>Ramariopsis kunzei</i>	Kvit småfingersopp	DC	Bømmelhamn	AK	JB	KM 8785 1296	06.10.2004	8	O
<i>Ramariopsis kunzei</i>	Kvit småfingersopp	DC	Bømmelhamn	AK	JB	KM 8772 1301	06.10.2004	10	
<i>Trichoglossum walteri</i>	Vranglodnetunge	E	Totland	AK	JB	KM 9440 2261	07.10.2004	>10	O
<i>Trichoglossum walteri</i>	Vranglodnetunge	E	Grønås	AK	JB	KM 9569 2724	10.10.2004	1	O

Tabell 3. Statistisk oversikt over talet på artar og funn av raudlista beitemarkssopp i Bømlo. Kandidatar til raudlista og usikkert bestemte funn er ikkje tekne med i statistikken.

SLEKT	Artar før 2004	Artar i 2004	Artar totalt	Funn før 2004	Funn i 2004	Funn totalt
<i>Camarophyllopsis</i>	1	-	1	1	-	1
<i>Clavaria</i>	1	1	1	1	3	4
<i>Entoloma</i>	1	7	7	1	31	32
<i>Geoglossum</i>	4	3	4	31	10	41
<i>Hygrocybe</i>	9	8	10	42	35	77
<i>Mycena</i>	1	-	1	1	-	1
<i>Ramariopsis</i>	1	1	1	2	3	5
<i>Trichoglossum</i>	-	1	1	-	2	2
SUM	18	21	26	79	84	163

Det vart i samband med oppdraget i 2004 gjort 84 sikre funn av offisielle raudlisteartar. Dette er eit svært bra resultat og medfører meir enn ei dobling i talet på funn i kommunen. Talet på kjende raudlisteartar auka frå 18 til 26. Potensialet er truleg mykje større.

Kommentarar til nokre artar

Clavaria fumosa – røykkøllesopp

Sjeldan og kalkkrevande finger/køllesopp i raudlistekategori V med relativt få funn i Noreg.

Entoloma bloxamii – praktraudskivesopp

Svært kravfull og sjeldan beitemarkssopp i raudlistekategori E – direkte truga, i dei fleste land rekna som ein av dei beste indikatorartane på verdfullt kulturlandskap. Veks oftast på "hot spots" dvs. lokalitetar med eit stort tal raudlista beitemarkssopp. Dette er ein av 33 soppartar som er foreslått til Bernkonvensjonen (Dahlberg & Croneborg 2003). Talet på lokalitetar i Europa etter 1980 er oppgjeve til 292.

Entoloma calaminare

Liten, brun og anonym raudskivesopp, men med gode mikroskopiske kjenneteikn. Ny for Noreg, også funnen ein stad i Møre og Romsdal på same dato (30.09.2004), kandidat til raudlista ved neste revisjon.

Entoloma cf. scabrosum

Svært sjeldan, likna funn bestemt av professor Machiel Noordeloos, Universitetet i Leiden, på NT Tautra og No Alstahaug hausten 2004. M.a. luktar dette taksonet av teiger, eit nokså uvanleg trekk i slekta *Entoloma*. Funna i Noreg i 2004 kan medføre ei justering av artsoppfatninga når det gjeld *Entoloma scabrosum*, eller dette kan vera ein nærstående ubeskriven art (kjelde: M.E. Noordeloos). Taksonet står ikkje på raudlista, men kan vera aktuelt å vurdere ved neste revisjon viss den taksonomiske statusen er avklara.

Entoloma prunuloides – mjølraudskivesopp

Relativt kravfull beitemarkssopp i kategori DC, ofte ein karakterart for kalkrike beitemarker. Det vart gjort mange funn i Bømlo i 2004.

Entoloma velenovskyi

Liten, brun og anonym raudskivesopp i kategori DC, men med gode mikroskopiske kjenneteikn. Arten må vera sjeldan, og det er gjort berre få funn i Noreg.

Geoglossum atropurpureum – vrangtunge

Relativt kravfull beitemarkssopp i kategori DC, ofte ein karakterart for kalkrike eller svært gamle naturbeitemarker. Veks oftast på "hot spots" dvs. lokalitetar med eit stort tal raudlista beitemarkssopp. Denne arten er funnen ei rekkje stader på Bømlo og i svært gode bestandar. Ingen andre norske kommunar har så mykje av denne arten ut frå det som er kjent til no. Dette er ein av 33 soppartar som er foreslått til Bernkonvensjonen (Dahlberg & Croneborg 2003). Talet på lokalitetar i Europa etter 1980 er oppgjeve til 122.

Hygrocybe calyptriformis – "rosavokssopp"

Denne arten vart funnen som ny for Noreg i Ålesund i 1999 (Jordal & Holtan 2000), dvs etter at raudlista vart laga, og er derfor formelt sett ingen raudlisteart pr. i dag. Arten er foreslått til raudlistekategori E – direkte truga. Funnet på Totland i Bømlo i 2003 er det 2. i Noreg. Lokaliteten er no i attgroing. *H. calyptriformis* er funnen eit par gonger i Danmark, men ikkje i Sverige. Arten er truleg suboseanisk og har si viktigaste utbreiing på dei britiske øyane. Dette er ein av 33 soppartar som er foreslått til Bernkonvensjonen (Dahlberg & Croneborg 2003). Talet på lokalitetar i Europa etter 1980 er oppgjeve til 639.

Hygrocybe colemanniana – brun engvokssopp

Sjeldan og kalkkrevande vokssopp i kategori V som m.a. førekjem i skjelsandenger på kysten. Veks oftast på "hot spots" dvs. lokalitetar med eit stort tal raudlista beitemarkssopp, og vert rekna som ein god indikator på artsrikt kulturlandskap.

Hygrocybe ovina – sauevokssopp

Svært kravfull og sjeldan beitemarkssopp, i dei fleste land rekna som ein av dei beste indikatorartane på verdfullt kulturlandskap. Veks oftast på "hot spots" dvs. lokalitetar med eit stort tal raudlista beitemarkssopp. I Noreg står arten i raudlistekategori E, men bør truleg plasserast i V – sårbar ved neste revisjon av raudlista.

Hygrocybe splendidissima – raud honningvokssopp

Karakterart for eldgamle kystbeitemarker (kategori V), ofte i noko heiprega, sur og moserik vegetasjon. Veks oftast på "hot spots" dvs. lokalitetar med eit stort tal raudlista beitemarkssopp. Vestkysten av Noreg, Sverige, Danmark og dei britiske øyane er mellom dei viktigaste leveområda for arten, som truleg er suboseanisk.

Trichoglossum walteri – vranglodnetunge

Ei av dei sjeldne og kravfulle jordtungene, som har hatt ein sterkt tilbakegang i Sverige (Nitare 1988). Veks oftast på "hot spots" dvs. lokalitetar med eit stort tal raudlista beitemarkssopp. Arten står i kategori E – direkte truga.

Artsmangfold på lokalitetar undersøkte 2004

Ein tek her med ei oversikt over raudlisteartane sorterte etter lokalitet. I tabell 4 er det teke med usikkert bestemte taksa og kandidatar til raudlista. I statistikken i tabell 5 er berre sikkert bestemte funn av offisielle raudlisteartar rekna med.

Tabell 4. Raudlisteartar m.m. funne på lokalitetar undersøkte i 2004. Det er teke med data både frå 2004 og tidlegare, dvs. alle kjente artar frå lokalitetane, inklusive raudlistekandidatar og usikkert bestemte taksa.

Nr	Lokalitet	Latinsk navn	Nynorsk namn	Kategori 1999
1	Spissøya	<i>Entoloma atrocoeruleum</i>	-	DC
1	Spissøya	<i>Entoloma calaminare</i>	-	K
1	Spissøya	<i>Entoloma prunuloides</i>	Mjølraudskivesopp	DC
1	Spissøya	<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC
1	Spissøya	<i>Geoglossum fallax</i>	Skjeljordtunge	DC
1	Spissøya	<i>Hygrocybe flavipes</i>	Gulfotvokssopp	DC
1	Spissøya	<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelærvokssopp	DC
2	Mosterhamn: Grønås	<i>Camarophyllopsis cf. hymenocéphala</i>	-	K
2	Mosterhamn: Grønås	<i>Entoloma bloxamii</i>	Praktraudskivesopp	E
2	Mosterhamn: Grønås	<i>Entoloma prunuloides</i>	Mjølraudskivesopp	DC
2	Mosterhamn: Grønås	<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC
2	Mosterhamn: Grønås	<i>Geoglossum fallax</i>	Skjeljordtunge	DC
2	Mosterhamn: Grønås	<i>Geoglossum glutinosum</i>	Sleip jordtunge	DC
2	Mosterhamn: Grønås	<i>Geoglossum umbratile</i>	Brunsvart jordtunge	DC
2	Mosterhamn: Grønås	<i>Hygrocybe flavipes</i>	Gulfotvokssopp	DC
2	Mosterhamn: Grønås	<i>Hygrocybe fornicata</i>	Musserongvokssopp	DC
2	Mosterhamn: Grønås	<i>Hygrocybe ingrata</i>	Raudnande lutvokssopp	V
2	Mosterhamn: Grønås	<i>Hygrocybe lacmus</i>	Skifervokssopp	DC
2	Mosterhamn: Grønås	<i>Hygrocybe ovina</i>	Sauevokssopp	E
2	Mosterhamn: Grønås	<i>Hygrocybe quieta</i>	Raudskivevokssopp	DC
2	Mosterhamn: Grønås	<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelærvokssopp	DC
2	Mosterhamn: Grønås	<i>Hygrocybe splendidissima</i>	Raud honningvokssopp	V
2	Mosterhamn: Grønås	<i>Trichoglossum walteri</i>	Vranglodnetunge	E
3	Geitung	<i>Entoloma atrocoeruleum</i>	-	DC
3	Geitung	<i>Entoloma exile</i>	-	DC
3	Geitung	<i>Hygrocybe colemanniana</i>	Brun engvokssopp	V
3	Geitung	<i>Hygrocybe quieta</i>	Raudskivevokssopp	DC
3	Geitung	<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelærvokssopp	DC
4	Sætradalen (Søra Bømlø)	<i>Entoloma corvinum</i>	Ramneraudskivesopp	DC
4	Sætradalen (Søra Bømlø)	<i>Entoloma exile</i>	-	DC
4	Sætradalen (Søra Bømlø)	<i>Entoloma prunuloides</i>	Mjølraudskivesopp	DC
4	Sætradalen: Sætradalsvika	<i>Geoglossum cf. fallax</i>	Skjeljordtunge	DC
4	Sætradalen: Sætradalsvika	<i>Hygrocybe colemanniana</i>	Brun engvokssopp	V
4	Sætradalen: Lenuten	<i>Hygrocybe ovina</i>	Sauevokssopp	E
5	Vika nord, ved vegen	<i>Geoglossum cf. fallax</i>	Skjeljordtunge	DC
6	Hiskjo	<i>Clavaria fumosa</i>	Røykkøllesopp	V
6	Hiskjo	<i>Entoloma cf. scabrosum</i>	-	K
6	Hiskjo	<i>Entoloma corvinum</i>	Ramneraudskivesopp	DC
6	Hiskjo	<i>Entoloma exile</i>	-	DC

Nr	Lokalitet	Latinsk navn	Nynorsk namn	Kategori 1999
6	Hiskjo	<i>Entoloma prunuloides</i>	Mjølraudskivesopp	DC
6	Hiskjo	<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC
7	Hiskjo, bade plass	<i>Geoglossum cf. fallax</i>	Skjeljordtunge	DC
7	Hiskjo, bade plass	<i>Geoglossum cf. umbratile</i>	Brunsvart jordtunge	DC
7	Hiskjo, bade plass	<i>Geoglossum glutinosum</i>	Sleip jordtunge	DC
7	Hiskjo, bade plass	<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelærvokssopp	DC
8	Vestre Vika	<i>Entoloma atrocoeruleum</i>	-	DC
8	Vestre Vika	<i>Entoloma exile</i>	-	DC
8	Vestre Vika	<i>Entoloma pratulense</i>	-	R
8	Vestre Vika	<i>Entoloma prunuloides</i>	Mjølraudskivesopp	DC
8	Vestre Vika	<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC
8	Vestre Vika	<i>Geoglossum fallax</i>	Skjeljordtunge	DC
8	Vestre Vika	<i>Geoglossum glutinosum</i>	Sleip jordtunge	DC
8	Vestre Vika	<i>Geoglossum umbratile</i>	Brunsvart jordtunge	DC
8	Vestre Vika	<i>Hygrocybe flavipes</i>	Gulfotvokssopp	DC
8	Vestre Vika	<i>Hygrocybe lacmus</i>	Skifervokssopp	DC
8	Vestre Vika	<i>Hygrocybe quieta</i>	Raudskivevokssopp	DC
8	Vestre Vika	<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelærvokssopp	DC
8	Vestre Vika	<i>Hygrocybe splendidissima</i>	Raud honningvokssopp	V
9	Bømmelhamn	<i>Clavaria fumosa</i>	Røykkøllesopp	V
9	Bømmelhamn	<i>Entoloma corvinum</i>	Ramneraudskivesopp	DC
9	Bømmelhamn	<i>Geoglossum fallax</i>	Skjeljordtunge	DC
9	Bømmelhamn	<i>Hygrocybe flavipes</i>	Gulfotvokssopp	DC
9	Bømmelhamn	<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelærvokssopp	DC
9	Bømmelhamn	<i>Hygrocybe splendidissima</i>	Raud honningvokssopp	V
9	Bømmelhamn	<i>Ramariopsis kunzei</i>	Kvit småfingersopp	DC
10	Mosterhamn: Totland	<i>Entoloma prunuloides</i>	Mjølraudskivesopp	DC
10	Mosterhamn: Totland	<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC
10	Mosterhamn: Totland	<i>Geoglossum fallax</i>	Skjeljordtunge	DC
10	Mosterhamn: Totland	<i>Geoglossum umbratile</i>	Brunsvart jordtunge	DC
10	Mosterhamn: Totland	<i>Hygrocybe calyptriformis</i>	„Rosavokssopp“	K
10	Mosterhamn: Totland	<i>Hygrocybe lacmus</i>	Skifervokssopp	DC
10	Mosterhamn: Totland	<i>Hygrocybe ovina</i>	Sauevokssopp	E
10	Mosterhamn: Totland	<i>Hygrocybe quieta</i>	Raudskivevokssopp	DC
10	Mosterhamn: Totland	<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelærvokssopp	DC
10	Mosterhamn: Totland	<i>Hygrocybe splendidissima</i>	Raud honningvokssopp	V
10	Mosterhamn: Totland	<i>Ramariopsis kunzei</i>	Kvit småfingersopp	DC
10	Mosterhamn: Totland	<i>Trichoglossum walteri</i>	Vranglodnetunge	E
11	Mosterhamn: Serklau	<i>Camarophyllopsis schulzeri</i>	Gulbrun narrevokssopp	DC
11	Mosterhamn: Serklau	<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC
11	Mosterhamn: Serklau	<i>Geoglossum fallax</i>	Skjeljordtunge	DC
11	Mosterhamn: Serklau	<i>Geoglossum glutinosum</i>	Sleip jordtunge	DC
11	Mosterhamn: Serklau	<i>Geoglossum umbratile</i>	Brunsvart jordtunge	DC
11	Mosterhamn: Serklau	<i>Hygrocybe cf. vitellina</i>	Gul slimvokssopp	V
11	Mosterhamn: Serklau	<i>Hygrocybe flavipes</i>	Gulfotvokssopp	DC
11	Mosterhamn: Serklau	<i>Hygrocybe fornicata</i>	Musserongvokssopp	DC
11	Mosterhamn: Serklau	<i>Hygrocybe ingrata</i>	Raudnande lutvokssopp	V
11	Mosterhamn: Serklau	<i>Hygrocybe lacmus</i>	Skifervokssopp	DC

Nr	Lokalitet	Latinsk navn	Nynorsk namn	Kategori 1999
11	Mosterhamn: Serklau	<i>Hygrocybe ovina</i>	Sauevokssopp	E
11	Mosterhamn: Serklau	<i>Hygrocybe quieta</i>	Raudskivevokssopp	DC
11	Mosterhamn: Serklau	<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelærvokssopp	DC
11	Mosterhamn: Serklau	<i>Hygrocybe splendidissima</i>	Raud honningvokssopp	V
11	Mosterhamn: Serklau	<i>Langermannia gigantea</i>	Kjemperøyksopp	DC
11	Mosterhamn: Serklau	<i>Mycena pelliculosa</i>	Beitehette	DC
11	Mosterhamn: Serklau	<i>Ramariopsis kunzei</i>	Kvit småfingersopp	DC
12	Børøya	<i>Entoloma atrocoeruleum</i>	-	DC
12	Børøya	<i>Geoglossum atropurpureum</i>	Vrangtunge	DC
12	Børøya	<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelærvokssopp	DC
13	Steinsland, Håvik	<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelærvokssopp	DC
13	Steinsland, Håvik	<i>Hygrocybe splendidissima</i>	Raud honningvokssopp	V
13	Steinsland, Håvik	<i>Langermannia gigantea</i>	Kjemperøyksopp	DC
14	Otterøya	<i>Entoloma atrocoeruleum</i>	-	DC
14	Otterøya	<i>Entoloma corvinum</i>	Ramneraudskivesopp	DC
14	Otterøya	<i>Entoloma exile</i>	-	DC
14	Otterøya	<i>Entoloma pratulense</i>	-	R
14	Otterøya	<i>Entoloma prunuloides</i>	Mjølraudskivesopp	DC
14	Otterøya	<i>Entoloma velenovskyi</i>	-	DC
14	Otterøya	<i>Geoglossum cf. fallax</i>	Skjeljordtunge	DC
14	Otterøya	<i>Geoglossum glutinosum</i>	Sleip jordtunge	DC
14	Otterøya	<i>Hygrocybe flavipes</i>	Gulfotvokssopp	DC
14	Otterøya	<i>Hygrocybe lacmus</i>	Skifervokssopp	DC
14	Otterøya	<i>Hygrocybe persistens</i>	Spissvokssopp	DC
14	Otterøya	<i>Hygrocybe russocoriacea</i>	Russelærvokssopp	DC

Tabell 5. Talet på raudlisteartar og funn inklusive gjenfunn på ein del undersøkte lokalitetar. Det er teke med data både frå 2004 og tidlegare. Berre offisielle raudlisteartar og sikkert bestemte taksa er med i statistikken.

Lok.-nr.	Lokalitet	E	V	R	DC	Talet på raudlisteartar	Talet på funn av raudlisteartar
1	Spissøyhamn				6	6	14
2	Mosterhamn: Grønås	3	2		10	15	28
3	Geitung		1		4	5	11
4	Sætradal (Søra Bømlø)	1	1		3	5	5
5	Vika nord					0	0
6	Hiskjo		1		4	5	7
7	Hiskjo, bade plass				2	2	2
8	Vestre Vika		1	1	11	13	16
9	Bømmelhamn		2		5	7	9
10	Mosterhamn: Totland	2	1		8	11	17
11	Mosterhamn: Serklau	1	2		13	16	20
12	Børøya				3	3	4
13	Steinsland, Håvik		1		2	3	5
14	Otterøya			1	10	11	19

Lokalitetsskildringar

1 Spissøyhamn

UTM (EUREF 89): KM 96 26
Hovudnaturtype: Kulturlandskap
Naturtype: Naturbeitemark/kalkrike enger
Undersøkt: 30.09.2004, Asbjørn Knutsen

Områdeskildring

Sjå også Moe (2003). Lokaliteten ligg på austsida av Spissøya som ligg søraust i Bømlø kommune, nord for Mosterhamn. Trekantsambandet går over norddelen av øya. Lokaliteten består av:

- a) Ein haug ved tuftene etter den gamle gjestgjevarstaden i Betlehem, på innmark (beitemark ved innebøen).
- b) Utmarka austafør garden, frå neset i nord til nausta i sør. Dette er utmark, naturbeitemark med ein del einer.

Berggrunnen er grønstein. Av planter kan nemnast gode kalkindikatorar som hjartegras og villin, elles noko kamgras. Beitetrykket er høveleg for beitemarkssoppane. Sauer går her heile året.

Asbjørn Knutsen har samla sopp herifrå fleire gonger dei siste fem åra. Det er ei var dei mest verdfulle naturbeitemarkene i kommunen. Årets soppsesong var klårt under middels, og mange raudlistearter var fråverande i 2004. Det finst ekstra mykje jordtunger på denne lokaliteten (på b), også i 2004 var det noko å finna fleire stader. Nausta i sør er bygde på rike jordtungestader. *Det er i alt funne 6 raudlistearter, alle i kategori DC.*

Mulege arealbruksendringar på lokaliteten:

1. Slutt på beiting (og dermed nedgroing). Saueregaren er over 80 år og er ikkje fastbuande på Spissøya.
2. Nedbygging. Hytte- og naustbygging er aktuelt i nærområda. Det er mykje nybygging på Spissøya av hus, hytter og naust etter at øya vart landfast i 2002.

2 Mosterhamn: Grønås

UTM (EUREF 89): KM 95 24
Hovudnaturtype: Kulturlandskap
Naturtype: Naturbeitemark/kalkrike enger
Undersøkt: 30.09.2004, Asbjørn Knutsen

Områdeskildring

Sjå også Moe (2003). Grønås er ein gammal gard på Moster. Innsamlinga er gjort på utmarka til g.nr. 19/75. Asbjørn Knutsen har samla frå Eikhaugen, over Stølshaugen, Midtneset og nordover til sjøen.

Her er naturbeitemark med gras-sletter, einer og bjørk, og lyngheier. Gjengroinga av einer, bjørk og furu er kommen langt. Det er beiting av sauer, men beitetrykket er lågt.

Kalkindikatorar: Villin, hjartegras, mykje kamgras, ljåblom.

Asbjørn Knutsen bur på garden og har samla sopp her frå 1998. Her er stor artsrikdom av beitemarkssopp, ein av dei beste lokalitetane i kommunen. *Det er i alt funne 15 raudlisteartar, av desse 3 i kategori E, 2 i kategori V og 10 i kategori DC.*

Mulege arealbruksendringar på lokaliteten:

1. Attgroinga er akselererande.
2. Slutt på beiting. Brukaren er 73 år. Det er ikkje avklara om kven som skal ta over bruket og om det i så fall vert sauehald.
3. Nedbygging. Fare for tomtsalg, hytter, naust og vegar om gardsdrifta vert avvikla. Attraktivt tomteland.

3 Geitung

UTM (EUREF 89): KM 81-82 23
Hovudnaturtype: Kulturlandskap
Naturtype: Naturbeitemark/kalkrike enger
Undersøkt: 01.10.2004, Asbjørn Knutsen

Områdeskildring

Geitung er ei øy ute i havet vestafor Bømlo. Her har budd folk i fleire hundre år. No er det berre ein fastbuande. Men hus og naust er tekne vare på og vert mykje nytta til fritidshus. Det er god hamn med to store moloar. Her er mykje grønstein, også med flotte jaspisinnslag. Ein undersøkte bakkane frå hamna opp til skulen. Vidare mot sørvest ut til fugleberget. Her var det fine kalkrike bakkar som var høveleg beita, men likevel lite å finna. (Det er svært ope for sørvesten, med påfølgjande uttørking). Til sist vart bakkane og haugane sør og aust for Bjarne Geitung undersøkte. Dei siste plassane var det mykje å finna. Innsamlinga var på naturbeitemark med kamgras, hjartegras og villin. Der var også beitemarkssopp på gammal ugjødsla slåttemark - som no berre vert beita. Sau går ute heile året. Dei undersøkte stadene var optimalt beitte. Samanlikna med t.d. Spissøya og Grønås verka det som ein mykje interessant stad, som bør undersøkjast i eit normalår for beitemarkssopp. Det var ein god del *Entoloma*, uvanleg mange raud åmeklubbe og mange funn av russelærvokssopp. Ein fann ikkje jordtunger. Vokssoppar var det lite av her i 2004. *Det er i alt funne 5 raudlisteartar, av desse 1 i kategori V og 4 i kategori DC.*

Mulege arealbruksendringar på lokaliteten:

1. Slutt på beiting og medfølgjande attgroing. Det er ein eldre ungkar som er drivar. Men andre bønder kan truleg vera interesserte i å bruka beita. Fleire av øyane vesti havet er framleis beita av sauer. Bøndene fører sauene ut i båt om våren. Utegangarsau er der heile året. (T.d. Nautøya ved Geitung).
2. Hyttebygging

4 Sætradal (Søra Bømlo)

UTM (EUREF 89): KM 84 14-15
Hovudnaturtype: Kulturlandskap
Naturtype: Naturbeitemark/kalkrike enger
Undersøkt: 01.10.2004, Asbjørn Knutsen

Områdeskildring

Sætradal går frå Lenuten i nord til sjøen i sør. Her er grasbakkar vest for Lenuten og flekkvis på vestsida av bergveggen som går på austsida av dalen. Ved stranda er det vakker strandeng.

Både ved Lenuten og stranda er det hjartegras, kamgras og villin. På myrane er det mykje brunskjene. Her er lyngheiar som er haldne i hevd ved sviing. Høgdedraga er ein del av området for eit påtenkt vindkraftprosjekt. Det går ei merka turløype gjennom dalen, men den er lite brukt. Området er beita av utegangarsau. Optimalt beitetrykk på strandenga, for svakt i skråningen ved Lenuten. Det vart gjort fleire interessante funn i 2003, men lite i 2004. I 2003: *Hygrocybe ovina* (3-4 eks.) ved Lenutvatnet. Det vart funne jordtunger der og fleire stader sørover. På strandenga jordtunger, div. *Hygrocybe*-artar, og ein god bestand av *Hygrocybe colemanniana*. *Det er i alt funne 5 raudlisteartar, av desse 1 i kategori E, 1 i kategori V og 3 i kategori DC.*

Mulege arealbruksendringar på lokaliteten:

1. Vindkraftverk med vegar, master etc.
2. Slutt på beitinga.

5 Vika – nord, vestsida av riksvegen

UTM (EUREF 89): KM 85 17
Hovudnaturtype: Kulturlandskap
Naturtype: Naturbeitemark/kalkrike enger
Undersøkt: 01.10.2004, Asbjørn Knutsen

Områdeskildring

Dette er ein liten lokalitet like ved vegen nord for Vika. Her finst naturbeitemark med ein del einer og lauvskog. Lokaliteten er beita av sauene. Det vart gjort berre ein kort stopp og leiting, og funne nokre artar av beitemarkssopp. *Av raudlisteartar vart det berre gjort eit usikkert bestemt funn.*

Mulege arealbruksendringar på lokaliteten:

Slutt på beitinga.

6 Hiskjo

UTM (EUREF 89): KM 82 27-28
Hovudnaturtype: Kulturlandskap
Naturtype: Naturbeitemark/kalkrike enger
Undersøkt: 05.10.2004, Asbjørn Knutsen

Områdeskildring

Sjå også Moe (2003). Hiskjo er ei øy på vestsida av Bømlø, 1,8 km² stor. Øya har vore vegfast med Bømlø frå ca.1980. Der er nokre små bruk på øya som har sauene. Mange av sauene er på fjellet om sommaren, og beiter resten av året på innmark og utmark på Hiskjo. Asbjørn Knutsen har vore jamnleg på Hiskjo sidan brua og vegen kom. Det er funne ein stor førekomst av solblom ute på beitemarka. Truleg er det den beste førekomsten i Hordaland.

I utmarka er det fjellknauser og morenar, små myrar, lynghei og litt grasmark. Det er sparsamt med kalkplanter, litt villin og hjartegras, jåblom og nokre små buskar med trollnype. Så finn ein vindblåste rognetre, einer, steinnype, hagtorn og osp. Nokre små eiketre klorer seg og fast. Lyngen er låg. Det er bra beitetrykk, men ikkje tidleg på hausten, når mange av sauene nyleg er komne att frå sommarbeite.

Innsamling av sopp starta langs vegen ned til moloen og heldt fram i dalen som går aust-vest sørom husa. Så fortsette undersøkinga over området der solblomen er mest utbreidd. På

sistnemnde område var det mykje *Hygrocybe punicea* å sjå. Den har vore fråverande på dei andre stadene på Bømlø hausten 2004. Lokaliteten på Hiskjo er verdfull, ikkje minst pga. den store solblomstförekomsten. *Det er i alt funne 5 raudlisteartar, av desse 1 i kategori V og 4 i kategori DC.*

Mulege arealbruksendringar på lokaliteten:

1. Reduksjon i sauehaldet vil fort skapa for lågt beitetrykk.
2. Inngrep i form av hytter, vindmøller eller vegar. Dette bør unngåast særleg i området med solblom.
3. Gjødsling, men dette har tidlegare ikkje vore praktisert i utmarka på Hiskjo.

7 Badeplassen ved vegen til Hiskjo

UTM (EUREF 89): KM 83 29
Hovudnaturtype: Kulturlandskap
Naturtype: Naturbeitemark/kalkrike enger
Undersøkt: 05.10.2004, Asbjørn Knutsen

Områdeskildring

På austsida av vegen er det laga til ein fin badeplass med sandstrand. På strandenga her var det mykje sopp. Enga er delvis opphøveleg strandeng og noko plen laga til for 25 år sidan. Det var beitemarkssopp på sletta og heilt bort til kaia på neset. Ein del av soppen vaks på forstyrre grunn, 25 år gammal plen og vegkant. Det gjaldt både vokssoppar og jordtunger. *Det er i alt funne 2 raudlisteartar, begge i kategori DC.*

Mulege arealbruksendringar på lokaliteten:

1. Opphøyr av beite på strandenga.
2. Gjødsling. (Her er tale om ein plen – som truleg vert klipt i sommarsesongen)

8 Vestre Vika

UTM (EUREF 89): KM 84 16-17
Hovudnaturtype: Kulturlandskap
Naturtype: Naturbeitemark/kalkrike enger
Undersøkt: 06.10.2004, Asbjørn Knutsen

Områdeskildring

Vestre Vika er eit fint gammalt kulturlandskap. Nokre 100m vestafor husa, ved vegen til den gamle gravplassen, ligg slåtteengene til Sverre Vesterheim. Ved desse har eg samla beitemarkssopp eit par år. Tidlegare har eg og vore i Melkevikjo. For å spare tid, og pga. veret, var eg ikkje der denne gongen. Slåttelandet har nok vore kunstgjødsla, men det er mykje sopp å finna i utkantane og på haugane rundt om. Dette er ein av dei beste plassane eg har vore på i år. Her er grønstein og relativt frodig. Lauvtre omkring, m.a. steinnype og fagerrogn. I utmarka og på slåttemarka (etter slått) beiter utgangarsau. Beitetrykket var høveleg, men er truleg lågt i utmarka. Eigaren er pensjonist og har redusert dyrehaldet. Ein del av graset var hausta og kasta. Området er svært vakkert og framleis i god hevd. *Det er i alt funne 13 raudlisteartar, av desse 1 i kategori E, 1 i kategori V og 11 i kategori DC.*

Mulege arealbruksendringar på lokaliteten:

Slutt på dyrehald vil raskt kunne skapa attgroing.

9 Bømmelhamn: Hovlandshagen

UTM (EUREF 89): KM 87 12-13
Hovudnaturtype: Kulturlandskap
Naturtype: Naturbeitemark/kalkrike enger
Undersøkt: 06.10.2004, Asbjørn Knutsen

Områdeskildring

Området er gammal naturbeitemark – under garden Hovland, i dagleg tale kalla Podl. Her er frodig grasvekst med rikeleg innslag av hjartegras, villin, musekløver og ljåblom. Elles veks her fagerrogn, steinnype osb.

Området er under sterk attgroing med høgt gras og mengder av kraftig einer. Noko av eineren var brent. På lang avstand kunne ein sjå at her ikkje hadde vore beiting siste året. Lokaliteten er svært verdfull. På slutten av sesongen i 2003 vart det funne svært interessante artar. Langt nedi det høge graset kunne eg også i år finna sopp. Det burde vera ei oppgåve for Bømlo kommune i samråd med grunneigar å få til beiting her. Dette må vera eit førsteklasses beiteområde. *Det er i alt funne 7 raudlisteartar, av desse 2 i kategori V og 5 i kategori DC.*

Aktuelle og mulege arealbruksendringar på lokaliteten:

1. Beitinga er slutt.
2. Attgroinga er kommen langt.
3. Evt. utbygging av naust, hytter, hus.

10 Mosterhamn: Totland

UTM (EUREF 89): KM 94 22
Hovudnaturtype: Kulturlandskap
Naturtype: Naturbeitemark/kalkrike enger
Undersøkt: 06.10.2004, Asbjørn Knutsen

Områdeskildring

Sjå også Moe (2003). Gammalt slåtteland lengst vest på Totland. Garden har ikkje vore driven på ein del år. Tidlegare var innmarka beita av sauer, dei siste åra av eit par hestar. Gjengroinga går her sin gang med høgt gras, einer og einstape. Her er ein del hjartegras, villin og ljåblom, brudespore og grov nattfiol. Ein har tidlegare gjort mange funn her av *Hygrocybe* og *Geoglossum*. Dette kunne ha vore ein av dei aller beste stadene i kommunen. I 2003 vart det funne 2 eks. av *Hygrocybe calyptriformis* i graset her (sjå framsidefoto). I 2004 vart det gjort ei kort innsamling og funne litt langs stien, på tørre rabbar, i mosen og i det høge graset. Det var i hovudsak lite sopp samanlikna med tidlegare. *Det er i alt funne 11 raudlisteartar, av desse 2 i kategori E, 1 i kategori V og 8 i kategori DC.*

Aktuelle og mulege arealbruksendringar på lokaliteten:

1. At attgroinga får halda fram.
2. At beitinga tek heilt slutt.
3. At her vert lagt ut til hustomter.
4. At her vert golfbane. Ingen av bruka på Totland vert drivne, og golfbane har vore nemnt offentleg.

11 Mosterhamn: Serklau på Teigland

UTM (EUREF 89): KM 96 24
Hovudnaturtype: Kulturlandskap
Naturtype: Naturbeitemark/kalkrike enger
Undersøkt: 07.10.2004, Asbjørn Knutsen

Områdeskildring

Sjå også Moe (2003). Dette er gammalt slåtteland for Teiglandsgarden, men har i dei siste tiåra vore beitemark for kyr og sauer. Dei siste 4 åra har her ikkje vore beiting. Asbjørn Knutsen inspiserte staden 07.10.2004 og fann høgt gras overalt. Ei planting av sitkagran nær ved spreier frø inn på området. Her er grønnstein og kalkplanter som kamgras, hjartegras og villin. Boniteten er god og grasveksten tilsvarende. Dette er vel det habitat eg har funne flest arter beitemarkssopp på, m.a. viktige raudlistearter som *Hygrocybe ovina*, *Hygrocybe ingrata* og *Hygrocybe splendidissima*. I 2004 fanst ikkje sopp, men høgt frodig gras og 20 cm høge granplanter. *Det er tidlegare funne heile 16 raudlistearter (mest av alle lokalitetane), av desse 1 i kategori E, 2 i kategori V og 13 i kategori DC.* Det er derfor sterkt ønskjeleg med ei restaurering av lokaliteten.

Aktuelle arealbruksendringar på lokaliteten:

1. Industrireising.
2. At gjengroinga tek heilt overhand.
3. Oppslag av sjølsådd sitkagran.

12 Børøya

UTM (EUREF 89): KM 89 23
Hovudnaturtype: Kulturlandskap
Naturtype: Naturbeitemark/kalkrike enger
Undersøkt: 09.10.2004, Asbjørn Knutsen

Områdeskildring

Sjå også Moe (2003). Børøya ligg vest for Moster. Garden er mellom dei eldste og største i Bømlo. Her har budd folk i lange tider. Medan det før var mange bruk, er det i dag berre to hus der det er fastbuande folk. Resten av husa er feriehus.

Det er leita sopp på Litla-Børøya, halvøya mot søraust. Her er det fine grasbakkar som er bra beitte av sauer. Her er enormt med kusymre om våren. Elles er her kamgras, villin og hjartegras. Rundt bakkane er det frodig edellauvskog. Eigaren av sauene, som leiger areal for beiting, kan ha gjødsla. Oppe i haugen mot sørvest heldt trea på å veksa utover bakkane. Samanlikna med dei betre lokalitetane var det lite beitemarkssopp å finna i 2004. *Det er i alt funne 3 raudlistearter, alle i kategori DC.*

Aktuelle arealbruksendringar på lokaliteten:

Opphøyr av beiting.

13 Steinsland, Håvik

UTM (EUREF 89): KM 92 28
Hovudnaturtype: Kulturlandskap
Naturtype: Naturbeitemark/kalkrike enger
Undersøkt: 09.10.2004, Asbjørn Knutsen

Områdeskildring

Steinsland er ein gard i Håvik, Moster. Garden går frå sjøen oppover lia under Siggjo. Her er solvendt og lunt, truleg den varmaste staden i kommunen. Det er eit utifrå vakkert kulturlandskap i lia over gardshusa. Her er murar og grasbakkar. Nedom er det frodig edellauvskog med eik, alm, lind og hassel, kristorn og hagtorn. Ovom er det furu og fjell. På bakkane er det mykje kamgras og noko villin. Sauene beiter og held einer og buskar borte. Einstape gror innpå bakkane somme stader. I ei bekkekløft vaks dei kystbundne raudlisteartane hinnebrege *Hymenophyllum wilsonii* (V – sårbar) og randprikkklav *Pseudocypbellaria intricata* (V – sårbar, det. Tor Tønsberg).

Det er samla sopp her ein gong før, hausten 1999. I 2004 var det ikkje så mykje sopp, men ganske mange arter likevel. *Det er i alt funne 3 raudlisteartar av sopp, av desse 1 i kategori R og 2 i kategori DC.*

Aktuelle arealbruksendringar på lokaliteten:

Opphøyr av beiting.

14 Otterøya

UTM (EUREF 89): KM 98-99 25-26
Hovudnaturtype: Kulturlandskap
Naturtype: Naturbeitemark/kalkrike enger
Undersøkt: 10.10.2004, Asbjørn Knutsen

Områdeskildring

Otterøya ligg mellom Moster og Stord. Før var det fleire bruk her. I dag er øya ubebudd, men eigaren held sauer her. Øya er låg med ganske mykje innmark. Elles er det myrer, lyng, tre, einer og stein. På sørvest-delen av øya er det eit sjøfuglreservat. Minken storkosar seg tydelegvis her.

A. Knutsen har også tidlegare samla noko sopp på Otterøya. Denne gongen konsentrerte ein seg om reservatet, og gjekk i eit belte inntil ca. 100m frå sjøen. Her er det berg, lyng og einer, men grasflekke innimellom som sauene beiter på. Det var ganske mykje å finna. Også her var det grønstein og somme kalkindikatorar: vill-lin, litt hjartegrass og kamgras. I fleire sig vaks det skjoldblad på strandenga, vassmynte og klourt. Elles var det nokre tre: Ei og anna furu, fagerrogn, rognasal, steinnype og kristorn. Einer er på frammarsj, men det er eit ope, steinrikt landskap. *Det er i alt funne 11 raudlisteartar, av desse 1 i kategori R og 10 i kategori DC.*

Aktuelle arealbruksendringar på lokaliteten:

1. Slutt på beiting.
 2. Einer og lyng ekspanderer og veks over grasflekke.
- Sviing burde vera aktuelt.

Andre lokalitetar

Det finst data om raudlista beitemarkssopp fra eit par lokalitetar som ikkje vart oppsøkte i 2004. Desse data finst og i tabell 1. Dette gjeld Vorland (KM 872 148) der det er funne skjeljordtunge *Geoglossum fallax*, skifervokssopp *Hygrocybe lacmus* og raud honningvokssopp *Hygrocybe splendidissima*. På vest- og sørsida av Austneshamn (Mosterhamn, KM 970 246) er det funne skjeljordtunge *Geoglossum fallax*, sleip jordtunge *Geoglossum glutinosum*, brunsvart jordtunge *Geoglossum umbratile*, russelærvokssopp *Hygrocybe russocoriaceus* og raud honningvokssopp *Hygrocybe splendidissima*.

DRØFTING OG FORSLAG TIL VIDARE ARBEID

Vurdering av naturbeitemarkene i Bømlo i ein nasjonal samanheng

Beitemarkssopp er i utgangspunktet avhengige av gammalt kulturlandskap som har vore drive med slått eller beiting over lang tid utan gjødsling og jordarbeiding. Ein del av desse artane finst også i somme slags skog, særleg rike edellauvskogar (gjerne med hassel eller eik), og i kalkskog. Dei økologiske krava til denne gruppa gjer at mange av dei (ca. 80 av 150) er oppførte på den norske raudlista. Kalkrike område har gjerne fleire artar enn kalkfattige.

Kalkrike naturbeitemarker og slåtteeenger av eigna kvalitet for beitemarkssopp finst på ein nokså liten del av det norske kulturlandskapet, som igjen utgjer ein liten del av det norske totalarealet. Desse artane har dermed svært små og fragmenterte leveområde, og større samanhengande område med gode bestandar er svært viktige å identifisera. I Noreg kjenner ein i dag få slike område, mellom anna desse:

- Toten og Hadeland i Oppland (t.d. Gaarder 2000, Larsen 2001, Tor Erik Brandrud pers. medd.)
- Bømlo i Hordaland (denne rapporten)
- Mindre område på Sunnmørskysten, Smøla og seterdalane i Grøvvassdraget i Møre og Romsdal (t. d. Jordal & Gaarder 1999, Jordal 2004)
- Herøy/Alstahaug i Nordland (nasjonalt beitemarkssoppkurs i 2004, der begge rapportforfattarane deltok)

Kunnskapen om det biologiske mangfaldet av beitemarkssopp både på Bømlo og dei fleste andre stader er framleis for dårleg til ei god fagleg vurdering og samanlikning. Det ein kan seia er at Bømlo verkar som eit nøkkelområde for å ta vare på viktig og sjeldsynt soppmangfald knytt til kalkrikt beitelandskap. Bømlo kan vera mellom dei viktigaste områda i landet for kalkkrevande beitemarkssopp. Her finst eit system av gode lokalitetar, der lokalitetane 2 Grønås, 8 Vestre Vika, 10 Totland, 11 Serklau og 14 Otterøya er mellom dei beste og viktigaste, kvar med meir enn 10 kjente raudlisteartar. Fleire av dei andre lokalitetane som vart undersøkte i 2004, og også ikkje undersøkte lokalitetar (jf. Moe 2003) m.a. i vest ut mot havet, har sannsynlegvis eit tilsvarende potensiale.

Med god kontinuitet i tradisjonelle driftsmåtar (ofte småskala-jordbruk) kan ein ta vare på slike område. Problemet er i dag den økonomiske tilstanden i jordbruket som medfører stort fråfall av mindre driftseiningar. Desse mindre bruka er ofte nøkkelverksemdar når det gjeld å ta vare på biologisk mangfald, og lokalitetane er derfor svært sårbare. Det som no skjer vil på kort tid kunne auke trugsmålet mot bevaring av ei rekkje raudlista artar, og vil kunne medføre at artane må plasserast i høgare raudlistekategori ved neste revisjon av raudlista. Dette er stikk i strid med mål formulert i Biodiversitetskonvensjonen og norske politiske målformuleringar avleia av denne konvensjonen. Utan kraftige strakstiltak for å bevare nøkkelverksemdar for det biologiske mangfaldet, vil ei rekkje bestandar av høgt rangerte raudlisteartar forsvinna. Dette gjeld på Bømlo t.d. topplokaliteten Serklau, som alt er i kraftig attgroing, og der det ikkje vart funne raudlisteartar i 2004, og dessutan Totland og Bømmelhamn. I nær framtid kan det koma til å gjelda mange fleire.

Forslag til vidare arbeid

På Bømlo har ein no vist at det er muleg med avgrensa ressursar å framskaffa store og viktige datasett omkring raudlisteartar og deira habitat. Ein kjenner ei rekkje lokalitetar i Bømlo som ikkje er undersøkt, og som det vil vera viktig å skaffa seg oversikt over (jf. Moe 2003). Det er svært sannsynleg at dette landskapet inneheld ei rekkje artar av beitemarkssopp som til no ikkje er identifiserte. Dette vert underbygd av ei rekkje bilete av ubestemte soppar tatt av Asbjørn Knutsen som kan vera svært interessante. Ein del av desse hittil ukjende artane kan vera *Entoloma*-artar som fruktifiserer tidlegare enn undersøkingane i 2004. Det vil derfor vera sterkt ønskjeleg å halda fram undersøkingane her i åra som kjem, og da starta tidlegare i sesongen. Dette vil både styrka kunnskapen om viktige lokalitetar for beitemarkssopp i Noreg, og betra forståinga av naudsynte tiltak i forvaltninga av raudlisteartar i det norske kulturlandskapet.

LITTERATUR

- Arnolds, E., 1990: Tribus Hygrocybeae. I: C. Bas, Th. Kuyper, M. Noordeloos & E. Vellinga (red.): Flora Agaricina Neerlandica. Vol. 2. Balkema, Rotterdam. 70-115.
- Bendiksen, E., Høiland, K., Brandrud, T. E. & Jordal, J. B., 1997: Truete og sårbare sopparter i Norge - en kommentert rødliste. Fungiflora. 221 s.
- Boertmann, D., 1995: Vokshatte. Nordeuropas svampe - bind 1. Foreningen til Svampekundskabens Fremme. 184 s.
- Brandrud, T. E., Gulden, G., Timmermann, V. & Wollan, A. K., 2001: Storsopper i kommunene Leikanger, Luster og Sogndal registrert under XV Nordiske mykologiske kongress Sogndal 7-12 september 2000. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane rapport nr. 3-2001. 59 s.
- Dahlberg, A. & Croneborg, H., 2003: 33 threatened fungi in Europe. Complementary and revised information on candidates for listing in Appendix I of the Bern Convention. A document compiled for EU DG Environment and the Bern Convention. 82 pp.
- Direktoratet for naturforvaltning, 1999a: Kartlegging av naturtyper - verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13.
- Direktoratet for naturforvaltning, 1999b: Nasjonal rødliste for truete arter i Norge 1998. DN-rapport 1999-3. 161 s.
- Fremstad, E., 1997: Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12. 279 s.
- Gulden, G., E. Bendiksen, T. E. Brandrud, L. Ryvarden, S. Sivertsen & O. Smith, 1996: Norske soppsnavn. Fungiflora. 137 s.
- Gaarder, G., 2000: Biologisk mangfold i Østre Toten kommune. Miljøfaglig Utredning, rapport 2000:15. 65 s.
- Hakelier, N., 1967: Three new Swedish species of Geoglossum. Svensk Bot. Tidsskr. 61:419-424.
- Hansen, L. & Knudsen, H. (ed.), 1992. Nordic Macromycetes Vol. 2. Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales. - Nordsvamp, København, 474 s.
- Hansen, L. & Knudsen, H. (ed.), 1997: Nordic Macromycetes Vol. 3. Heterobasoid, aphyllophoroid and gasteromycetoid Basidiomycetes. Nordsvamp, København, 444 s.
- Hansen, L. & Knudsen, H. (ed.), 2000: Nordic Macromycetes Vol. 1. Ascomycetes. Nordsvamp, København, 309 s.
- Jordal, J. B., 1997: Sopp i naturbeitemarker i Norge. En kunnskapsstatus over utbredelse, økologi, indikatorverdi og trusler i et europeisk perspektiv. Direktoratet for Naturforvaltning, Utredning for DN nr. 6- 1997. 112 s.
- Jordal, J. B., 2004: Et gløtt inn i Sunndalsnaturen – en kartlegging av viktige naturtyper. Sunndal kommune, rapport, 262 s.
- Jordal, J. B. & Gaarder, G., 1999: Biologiske undersøkingar i kulturlandskapet i Møre og Romsdal 1992-98. Samlerapport. Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Landbruksavd. Rapport nr. 1 - 99: 278 s. + kart.
- Jordal, J. B. & Holtan, D., 2000: Vokssoppen *Hygrocybe calyptriformis* (Berk. & Broome) Fayod funnet i Norge. Blyttia 58: 88-92.
- Larsen, B. H., 2001: Biologisk mangfold i Vestre Toten kommune. Miljøfaglig Utredning, rapport 2001:10. 25 s.
- Moe, B. 2003: Kartlegging og verdisetting av naturtyper i Bømlo. Bømlo kommune og Fylkesmannen i Hordaland. MVA-rapport 17/2003. 107 s.
- Nitare, J., 1988a: Jordtungor, en svampgrupp på tilbakagang i naturlige fodermarker. Svensk Bot. Tidskr. 82:341-368.
- Noordeloos, M. E., 1992: Entoloma s.l. Fungi Europaei 5. Saronno, Italia, 760 s.
- Noordeloos, M. E., 1994: Bestimmungsschlüssel zu den Arten der Gattung Entoloma (Rötlinge) in Europa. IHW-Verlag, 85 pp.
- Noordeloos, M.E. 2004: Entoloma supplement. Fungi europei vol. 5a.
- Olsen, S., 1986: Jordtungor i Norge. Agarica 7 (14): 120-168.
- Sveum, B. K. P., 1983: Slektene *Clavulinopsis*, *Ramariopsis*, *Multiclavula* og *Lentaria* (Basidiomycetes, Aphyllophorales) i Norge. Med kommentarer til artenes systematikk. Hovedfagsoppg. Universitetet i Trondheim, Botanisk inst. 188 s. + pl. Upubl.

Vedlegg 4 til Framdriftsrapport 2003-2004. Kartlegging og overvåking av rødlistearter
Delprosjekt II.

Insekter i Trillemarka, Buskerud

Bjørn A. Sagvolden og Frode Ødegaard

Trillemarka i Buskerud (Rollag, Sigdal og Nore og Uvdal kommuner) representerer store hotspot-arealer for mange arter, særlig makrolav og sopp hvor henholdsvis 7 og 43 rødlistearter er påvist (Hofton 2003). Insektfaunaen i området er dårlig undersøkt, men to mindre kartleggingsprosjekter (Hansen 1999) samt noe amatøraktivitet har vært gjort. To rødlistede billearter er så langt påvist, (*Tragosoma depsarium* (V) og *Calytis scabra* (V)), men det har vært ønskelig med en større insektundersøkelse for å kunne si noe mer om områdets potensial som hotspot-areal for insekter. Det ble derfor satt opp vindusfeller og noen fallfeller i 4 områder med furugadd og gammel osp sommeren 2004. Fellene ble driftet og materialet ble bestemt av Bjørn Arve Sagvolden, Rollag.

Rollag: Mesetfjellet

Kartreferanse: UTM 32V NM 149 621

15 vindusfeller i gammel furuskog

Totalt 62 billearter påvist, en rødlisteart *Mycetochara obscura* (Tenebrionidae, Alleculinae) er ikke tidligere påvist i Sør-Norge.

Rollag: Langseterfjellet

Kartreferanse: UTM 32V NM 191 571

15 vindusfeller i gammel granskog

Totalt 82 billearter påvist, ingen rødlistearter.

Sigdal: Svarttjernet

Kartreferanse: UTM 32V NM 239 586

Fallfeller i gammel ospeskog

Totalt 35 billearter påvist, ingen rødlistearter.

Sigdal: Nåsåseter

Kartreferanse: UTM 32V NM 228 557

8 vindusfeller i ospeskog med gran.

Totalt 102 billearter påvist, en rødlisteart: *Bibloporus minutus* (Staphylinidae, Pselaphinae)

Totalt 219 billearter ble påvist i de fire områdene (Tabell 1), men kun 2 rødlistearter. Mer omfattende undersøkelser vil helt sikkert avdekke flere enn de 4 rødlistede billeartene som nå er kjent fra området. Samtidig er det mye som tilsier at området ikke tilhører de aller hotteste for rødlistede insekter. Selv om mange habitater for rødlistearter av insekter er tilstede, er det

sannsynligvis flere arter som ikke har livsgrunnlag pga. for lave sommertemperaturer, eller for lave vintertemperaturer. Dette underbygges av artslista som består av kun boreale arter. Området kan imidlertid ha flere isolerte populasjoner av insektarter som tilhører den boreale fauna. Flere av disse er rødlistearter i høy rødlistekategori.

Litteratur

Hansen, L. O. 1999. Insektundersøkelser i Sigdal kommune, Buskerud. En undersøkelse av insektfaunaen i Sigdal med spesielt henblikk på Trillemarka. Rapport til Sigdal kommune.

Hofton, T. H. 2003. Trillemarka-Rollagsfjell: en sammenstilling av registreringer med hovedvekt på biologiske verdier. Siste sjanse-rapport 2003-5.

Tabell 1. Artsliste av biller funnet påvist på fire lokaliteter i Trillemarka, Rollag og Sigdal i Buskerud

Art	Rødlistekategori	Mesettellet	Svartetjernet	Langseterfjellet	Nåsåseter
Dytiscidae					
<i>Hydroporus incognitus</i>		X			
<i>Agabus guttatus</i>		X			
<i>Agabus bipustulatus</i>		X			
Carabidae					
<i>Carabus violaceus</i>			X		
<i>Cychrus caraboides</i>					X
<i>Notiophilus biguttatus</i>				X	
<i>Miscodera arctica</i>				X	
<i>Tachyta nana</i>		X			X
<i>Amara lunicollis</i>					X
<i>Calathus micropterus</i>			X	X	
<i>Dromius fenestratus</i>					X
<i>Dromius spilotus</i>		X			
Hydrophilidae					
<i>Megasternum obscurum</i>					X
<i>Helophorus flavipes</i>		X			
Ptiliidae					
<i>Acrotrichis intermedia</i>			X		X
Sphaeritidae					
<i>Sphaerites glabratus</i>				X	
Histeridae					
<i>Platysoma minus</i>					X
<i>Myrmeces paykulli</i>		X			
Leiodidae					
<i>Colon rufescens</i>				X	
<i>Sciodrepoides watsoni</i>			X	X	
<i>Catops coriacinus</i>			X	X	

<i>Catops tristis</i>		X	X	
<i>Catops nigrita</i>		X		
<i>Catops nigricans</i>		X		
<i>Triarthron maerkelii</i>	X			
<i>Agathidium laevigatum</i>		X		
<i>Agathidium seminulum</i>				X
<i>Anisotoma humeralis</i>				X
<i>Anisotoma castanea</i>				X
<i>Anisotoma axillaris</i>	X			
<i>Anisotoma glabra</i>	X			
Silphidae				
<i>Nicrophorus investigator</i>		X		
<i>Nicrophorus vespilloides</i>		X		X
<i>Necrodes littoralis</i>				X
Staphylinidae				
<i>Megarhtrus sinuatocollis</i>				X
<i>Phyllodrepa puberula</i>	X			
<i>Anthobium melanocephalum</i>	X		X	
<i>Acrulia inflata</i>			X	
<i>Acidota crenata</i>	X		X	X
<i>Anthophagus omalinus</i>	X		X	X
<i>Omalium strigicolle</i>			X	
<i>Bibloporus bicolor</i>			X	X
<i>Bibloporus minutus</i>	DC			X
<i>Euplectus punctatus</i>				X
<i>Philonthus puella</i>	X		X	
<i>Philonthus addendus</i>				X
<i>Gabrius splendidulus</i>				X
<i>Platydracus stercorarius</i>				X
<i>Quedius plagiatus</i>		X	X	
<i>Quedius limbatoides</i>			X	
<i>Xantholinus tricolor</i>		X		
<i>Gyrophypnus fracticornis</i>				X
<i>Mycetoporus longulus</i>	X			
<i>Mycetoporus lepidus</i>		X	X	X
<i>Lordithon lunulatus</i>			X	X
<i>Lordithon speciosos</i>			X	X
<i>Sepedophilus littoreus</i>				X
<i>Bryoporus punctipennis</i>	X			
<i>Bolitobius cingulatus</i>		X		
<i>Tachinus marginellus</i>	X		X	
<i>Tachinus pallipes</i>		X		
<i>Tachinus proximus</i>				X
<i>Haploglossa villosula</i>	X			X
<i>Aleochara moerens</i>		X		
<i>Atheta flavipes</i>				X
<i>Atheta allocera</i>	X		X	
<i>Atheta nigricornis</i>	X		X	
<i>Atheta diversa</i>		X		
<i>Atheta subtilis</i>			X	

<i>Atheta paracrassicornis</i>		X		
<i>Atheta hypnorum</i>			X	
<i>Atheta incognita</i>			X	
<i>Atheta picipes</i>			X	
<i>Dinaraea arcana</i>			X	
<i>Dinaraea aequata</i>				X
<i>Oxypoda umbrata</i>		X		
<i>Oxypoda annularis</i>		X		
<i>Oxypoda vittata</i>			X	
<i>Lomechusa emarginata</i>			X	
<i>Zyras humeralis</i>		X		
<i>Placusa tachyporoides</i>			X	
<i>Leptusa fumida</i>				X
<i>Leptusa pulchella</i>			X	
<i>Bolitochara pulchra</i>	X	X		
Scarabaeidae				
<i>Potosia cuprea</i>		X		X
<i>Trichius fasciatus</i>	X			X
<i>Aphodius rufipes</i>	X			X
<i>Aphodius pusillus</i>			X	
<i>Aphodius lapponum</i>				X
<i>Aphodius borealis</i>				X
Scirtidae				
<i>Cyphon ochraceus</i>	X			
<i>Cyphon variabilis</i>			X	
Byrrhidae				
<i>Byrrhus arietinus</i>			X	
Buprestidae				
<i>Chrysobothris chrysostigma</i>	X			
<i>Buprestis rustica</i>				X
<i>Agrilus viridis</i>				X
<i>Anthaxia quadripunctata</i>				X
Elateridae				
<i>Athous subfuscus</i>	X			
<i>Limonium aeneoniger</i>			X	X
<i>Prosternon tessellatum</i>				X
<i>Selatosomus impressus</i>	X			
<i>Selatosomus aeneus</i>				X
<i>Melanotus castanipes</i>				X
<i>Dalopius marginatus</i>		X		
<i>Sericus brunneus</i>			X	X
<i>Ampedus balteatus</i>	X		X	X
<i>Ampedus tristis</i>	X		X	X
<i>Ampedus nigrinus</i>	X		X	X
<i>Cardiophorus ruficollis</i>				X
Lycidae				
<i>Dictyoptera aurora</i>			X	X
<i>Pyropterus nigroruber</i>				X
<i>Lygistopterus sanguineus</i>				X
Cantharidae				

<i>Rhagonycha atra</i>	X			
<i>Rhagonycha limbata</i>				X
<i>Absidia schoenherri</i>	X	X		
<i>Malthinus biguttatus</i>		X		
Dermestidae				
<i>Anthrenus museorum</i>				X
Anobiidae				
<i>Ptinus subpilosus</i>	X		X	X
Trogossitidae				
<i>Ostoma ferruginea</i>				X
Lymexylidae				
<i>Hylecoetus dermestoides</i>	X		X	
Melyridae				
<i>Dasytes obscurus</i>	X			
<i>Dasytes niger</i>				X
Sphindidae				
<i>Arpidiphorus orbiculatus</i>				X
Monotomidae				
<i>Rhizophagus bipustulatus</i>			X	
<i>Rhizophagus ferrugineus</i>	X	X		X
<i>Rhizophagus nitidulus</i>				X
<i>Rhizophagus parvulus</i>				X
<i>Monotoma conicicollis</i>				X
Cryptophagidae				
<i>Antherophagus nigricornis</i>		X		X
<i>Micrambe abietis</i>			X	X
<i>Micrambe longitarsis</i>			X	
<i>Cryptophagus saginatus</i>	X			
<i>Cryptophagus badius</i>			X	
<i>Cryptophagus pallidus</i>				X
<i>Atomaria ornata</i>	X		X	X
<i>Atomaria turgida</i>				X
<i>Atomaria procerula</i>				X
Byturidae				
<i>Byturus tomentosus</i>			X	
Nitidulidae				
<i>Epuraea aestiva</i>	X		X	X
<i>Epuraea silacea</i>			X	
<i>Epuraea marseuli</i>			X	
<i>Epuraea pygmaea</i>			X	
<i>Epuraea rufomarginata</i>		X		
<i>Glischrochilus hortensis</i>			X	
<i>Pityophagus ferrugineus</i>			X	
Ciidae				
<i>Cis boleti</i>		X	X	X
<i>Cis hispidus</i>			X	X
<i>Cis punctulatus</i>			X	
<i>Orthocis alni</i>			X	
<i>Orthocis festivus</i>				X
Corylophidae				

<i>Orthoperus atomus</i>				X
Latridiidae				
<i>Enicmus rugosus</i>	X		X	X
<i>Enicmus fungicola</i>			X	X
<i>Lathridius consimilis</i>			X	
<i>Lathridius minutus</i>				X
<i>Corticaria rubripes</i>			X	
<i>Corticaria longicollis</i>			X	
Erotylidae				
<i>Triplax russica</i>				X
Cerylonidae				
<i>Cerylon ferrugineum</i>				X
Colydidae				
<i>Synchita humeralis</i>				X
Melandryidae				
<i>Orchesia minor</i>	X			
<i>Xylita laevigata</i>				X
Mordellidae				
<i>Curtimorda maculosa</i>	X			X
<i>Mordella holomelanea</i>				X
<i>Mordella aculeata</i>				X
Tenebrionidae				
<i>Mycetochara obscura</i>	V	X		
<i>Tribolium destructor</i>				X
<i>Corticeus linearis</i>		X		X
Oedemeridae				
<i>Calopus serraticornis</i>		X		
Stenotrachelidae				
<i>Stenotrachelus aeneus</i>		X		
Pythidae				
<i>Pytho depressus</i>		X		
Salpingidae				
<i>Salpingus ruficollis</i>		X	X	X
<i>Rabocerus foveolatus</i>			X	X
Scraptidae				
<i>Anaspis frontalis</i>			X	
Cerambycidae				
<i>Aseum striatum</i>		X		
<i>Tetropium castaneum</i>		X		
<i>Rhagium mordax</i>			X	X
<i>Rhagium inquisitor</i>		X	X	X
<i>Judolia sexmaculata</i>		X		
<i>Leptura quadrifasciata</i>				X
<i>Stenurella melanura</i>				X
<i>Corymbia maculicornis</i>		X		
<i>Pachyta lamed</i>		X		
<i>Xylotrechus rusticus</i>		X		X
<i>Molorchus minor</i>			X	
<i>Pogonocherus fasciculatus</i>		X		
<i>Saperda carcharius</i>				X

Chrysomelidae*Cryptocephalus pini* X*Longitarsus melanocephalus* X**Curculionidae***Otiorhynchus lepidopterus* X*Otiorhynchus nodosus* X*Dorytomus rufatus* X*Anoplus plantaris* X*Hylobius piceus* X*Hylobius abietis* X*Hylobius pinastri* X*Pissodes piniphilus* X*Pissodes pini* X*Micrelus ericae* X*Ellescus bipunctatus* X*Rhyncolus ater* X*Hylurgops glabratus* X*Hylastes brunneus* X X*Hylastes cunicularius* X X*Hylastes opacus* X X*Phloeotribus spinulosus* X X*Tomicus piniperda* X*Polygraphus poligraphus* X X X*Pityogenes chalcographus* X X*Pityogenes bidentatus* X*Ips typographus* X X*Crypturgus hispidulus* X X X*Dryocoetes autographus* X X X X*Trypodendron domesticum* X X X*Trypodendron lineatum* X X*Cryphalus asperatus* X*Cryphalus saltuarius* X*Pityophthorus lichtensteini* X*Pityophthorus micrographus* X X

Rapport fra feltarbeid mai – juli 2004

Insekter i sørvendt berg og rasmark i Asker og Bærum kommuner.

Forord

I løpet av sommeren 2004 har insektfaunaen i de sørvendte rasmarkene i Hagahogget, Kolsås og Skaugumåsen i Asker og Bærum kommuner blitt undersøkt. Arbeidet har bestått av feltarbeid, databehandling og rapportering. Det har ikke vært midler til en fullstendig kartlegging av faunaen eller noen omfattende rapport.

Jeg håper at rapporten vil kunne gi nyttig informasjon og at den kan være grunnlag for videre arbeid.

Oslo, 19. juli 2004

Øivind Gammelmo

Gjennomføring

Oppdrag

På oppdrag fra NINA skulle insektfaunaen i alm-/lindeskogene i sørvendte rasmarker undersøkes.

Forarbeider

En stor del av forarbeidet har vært gjennomgang av vegetasjonskart for kommunene (Asker og Bærum). Disse kartene har vært et godt hjelpemiddel til å finne potensielle interessante lokaliteter. Forarbeidet har også inkludert klargjøring av feller. Den største delen av forarbeidet (tidsmessig) gikk med på å få kontakt med grunneiere.

Feltarbeid og databehandling

Feltarbeidet har foregått i perioden mai – juli 2004 og er utført av Øivind Gammelmo. Feltarbeidet har på grunn av landskapets topografi vært forholdsvis krevende, både tidsmessig og faglig. Det er brukt totalt ca. 20 dager i felt og i overkant av 25 dagsverk på databehandling, rapportering, møter og litteraturstudier. I tillegg har Steffan Olberg og Lars Ove Hansen (Naturhistorisk museum, Oslo) bidratt til bestemmelse av materialet.

Metode

Innsamlingen forgikk med vindusfeller, fallfeller (barberfeller) og aktiv fangst med håv og håndplukk. I tillegg ble det benyttet malaisetelt ved Hagahogget. På hver lokalitet ble det benyttet fem vindusfeller og ti fallfeller.

Lokaliteter

Asker kommune: Hagahogget (Semsvik/Semskoll) NR

Kartreferanse: Asker 1814 I – UTM 32V NM 7735 – 7937

Biotop: Rasmark, berg og kantkratt. Sørvendt rasmark med alm-lindeskog. Et lite innslag av gråor-askeskog.

Asker kommune: Skaugumåsen NR

Kartreferanse: Asker 1814 I – UTM 32V NM 8036 – 8238

Biotop: Rasmark, berg og kantkratt. Sørvendt rasmark med edelløvskog (alm-lindeskog). Godt eksempel på edelløvskog i klimaksfase.

Bærum kommune: Kolsås NR

Kartreferanse: Asker 1814 I – UTM 32V NM 8443 – 8645

Biotop: Rasmark, berg og kantkratt. Sørvendt rasmark med alm-lindeskog.

Resultater

På grunn av tidsmessige årsaker har jeg valgt å legge hovedvekten av mitt arbeid på tovingene, spesielt familien Mycetophilidae. Individer innen Isopoda (krepsdyr-skrukketroll), Chilopoda (skolopendere) og Diplopoda (tusenbein) har også vært godt representert i fellene. Steffan Olberg, Nat. hist. mus., har bestemt billematerialet. Lars Ove Hansen, Nat. hist. mus., har også bidratt til bestemmelsene.

H = Hagahogget (Semsvik, Semskoll.), K = Kolsås, S = Skaugumåsen

Diptera (tovinger)

Underorden: Nematocera (mygg)

BIBIONIDAE

Bibio sp.

CECIDOMYIIDAE (gallmygg) H/K/S

CERATOPOGONIDAE (bitemygg) H

CHIRONOMIDAE (fjærmygg) H/K/S

CULICIDAE (stikkmygg) H/K/S

Bibio sp. H/K/S

DIADOCIDIIDAE ("slamrørsmygg") H/S

Diadocidia ferruginosa H

Diadocidia valida H

DITOMYIIDAE ("hårvingsmygg") H

Symmerus annulatus H

Symmerus nobilis? H

DIXIDAE (u-mygg) H

KEROPLATIDAE ("spinnmygg") H/K/S

Macrocera sp. H/K/S

Macrocera vittata H/K/S

Neoplatyura sp. H

MYCETOPHILIDAE H/K/S

Allocotocera pulchella H

Allodia sp. S

Azana anomala S

Boletina sp. H/K/S

Boletina basalis H/S

Boletina nigrofusca K/S

Boletina nitida H/S

Boletina trivittata H

Brachypeza sp. H

Brevicornus sp. H/S

Cordyla sp. H/S

Drepanocercus spinistylus H

Ectrepesthoneura sp. H/S

Ectrepesthoneura colyeri H/K/S

Ectrepesthoneura hirta H/S

Gnoriste bilineata H

Grzegorzekia collaris H/S

Leia sp. H/K

Leia crucigera H

Leia cylindrica H

Megophtalmidia crassicornis H

Monoclona rufilatera H/K/S

<i>Mycetophila</i> sp.	H/K/S
<i>Mycetophila ornata</i>	H/K/S
<i>Mycetophila fungorum</i>	H/K/S
<i>Mycetophila ruficollis</i>	S
<i>Mycomya</i> sp.	H/K/S
<i>Mycomya cinerascens</i>	H
<i>Mycomya circumdata</i>	H
<i>Mycomya clavigera</i>	H
<i>Mycomya collini</i>	H
<i>Mycomya flavicollis</i>	H/S
<i>Mycomya ornata</i>	H/K
<i>Mycomya parva</i>	S
<i>Mycomya punctata</i>	H
<i>Mycomya trivittata</i>	S
<i>Mycomya vittiventris</i>	H
<i>Neuratelia nemoralis</i>	H/K/S
<i>Palaeodocosia</i> sp.	H
<i>Phronia</i> sp.	H/S
<i>Polylepta guttiventris</i>	H/K/S
<i>Rymosia</i> sp.	H
<i>Saigusaia flaviventris</i>	H/K/S
<i>Sciophila</i> sp.	H/S
<i>Speolepta leptogaster</i>	H/K/S
<i>Synapha vitripennis</i>	H/S
<i>Tetragoneura sylvatica</i>	H
PSYCHODIDAE (sommerfuglmygg)	H/S
SCIARIDAE (hærmygg)	H/K/S
SIMULIDAE (knott)	H/K/S
TIPULIDAE (stankelbein)	H/K/S
<i>Ctenophora atrata</i>	K
<i>Dicranomyia</i> sp.	H/S
<i>Dicranota</i> sp.	K/S
<i>Erioptera</i> sp.	H/S
<i>Idioptera</i> sp.	K
<i>Limnobia</i> sp.	H/K/S
<i>Limnobia quadrimaculata</i>	H
<i>Limnophila</i> sp.	H
<i>Molophilus</i> sp.	H/K/S
<i>Molophilus obscurus</i>	H/K/S
<i>Ormosia</i> sp.	K
<i>Tipula</i> sp.	H/K/S
<i>Trichyphora</i> sp.	H/K
<i>Trichyphora schineri</i>	H
Underorden: Brachycera og Cyclorrhapha (fluer)	
ASILIDAE (rovfluer)	H/K/S
CALLIPHORIDAE (spyfluer)	H/K/S
DOLICHOPODIDAE (styltefluer)	H/K/S
DROSOPHILIDAE (fruktfluer)	H/K/S
EMPIDIDAE (dansefluer)	H
LONCHOPTERIDAE (spissfluer)	H/K/S
MICROPEZIDAE (stankelbeinfluer)	H/S
<i>Calobata petronella</i>	H/S
MUSCIDAE (husfluer)	H/K/S

PHORIDAE (pukkelfluer)	H/K/S
PIPUNCULIDAE (øye-fluer)	H/K/S
RHAGIONIDAE (snappefluer)	H
SARCOPHAGIDAE	H/K/S
SCIOMYZIDAE (kjerrfluer)	H/K/S
SYRPHIDAE	H/K/S
<i>Baccha elongate</i>	H/K/S
TABANIDAE (klegg)	H/K/S
TACHINIDAE (snyltefluer)	H/K/S
TEPHRITIDAE (båndfluer)	H/K/S
XYLOPHAGIDAE (tre-fluer)	H
<i>Xylophagus sp.</i>	H

Coleoptera (biller)

<i>Absidia schoenherri</i>	H
<i>Adalia decempunctata</i>	K
<i>Alosterna tabacicolor</i>	S
<i>Ampedus balteatus</i>	K
<i>Ampedus nigrinus</i>	S
<i>Ampedus pomorum</i>	H
<i>Anaspis flava</i>	S
<i>Anaspis frontalis</i>	S
<i>Anaspis rufilabris</i>	H/S
<i>Anaspis thoracica</i>	H
<i>Anthobium ophthalmicum</i>	H
<i>Antophagus omalinus</i>	H
<i>Aphodius depressus</i>	S
<i>Atheta cinnamoptera</i>	K
<i>Atheta laticollis</i>	H
<i>Atheta nigricornis</i>	K
<i>Atheta pilicornis</i>	H
<i>Athous haemorrhoidalis</i>	S
<i>Badister bullatus</i>	S
<i>Byturus aestivus</i>	H
<i>Byturus tomentosus</i>	H
<i>Cantharis figurata</i>	H
<i>Cantharis nigricans</i>	K
<i>Cantharis obscura</i>	H
<i>Cantharis pellucida</i>	K
<i>Cantharis rustica</i>	H/K
<i>Carabus glabratus</i>	H
<i>Carabus hortensis</i>	H/K/S
<i>Carabus nemoralis</i>	H/K/S
<i>Carabus violaceus</i>	S
<i>Catops picipes</i>	H/K/S
<i>Catops tristis</i>	H/S
<i>Catops westi</i>	H
<i>Cerylon ferrugineum</i>	H/S
<i>Cis comptus</i>	S
<i>Colon sp.</i>	H
<i>Corticaria similata</i>	S
<i>Curtimorda maculosa</i>	S
<i>Cychramus luteus</i>	H
<i>Cychnus caraboides</i>	H

<i>Dalopius marginatus</i>	H/K/S
<i>Dascillus cervinus</i>	H
<i>Dasytes niger</i>	H/S
<i>Dasytes obscurus</i>	S
<i>Dasytes plumbeus</i>	H/S
<i>Denticollis linearis</i>	K
<i>Dolichus linearis</i>	H
<i>Dryocoetes autographus</i>	K
<i>Elaphrus riparius</i>	H
<i>Elodes marginata</i>	H
<i>Elodes minuta</i>	H
<i>Geostiba circellaris</i>	H
<i>*Gnorimus nobilis</i>	S
<i>Gonioctena quinquepunctata</i>	H
<i>Halyzia sedecimgutatta</i>	K
<i>Haploglossa nidicola</i>	H/K/S
<i>Harpalus quadripunctatus</i>	S
<i>Hedobia imperialis</i>	K
<i>Hylecoetes dermestoides</i>	K
<i>Hylobius piceus</i>	H
<i>Isomira murina</i>	S
<i>Lathrimaeum atrocephalum</i>	H
<i>Latridius minutus</i>	H
<i>Leiodes polita</i>	H
<i>Leistus ferrugineus</i>	H/S
<i>Leistus terminatus</i>	H
<i>Limonius aenoniger</i>	S
<i>*Malthinus balteatus</i>	S
<i>Malthinus frontalis</i>	H
<i>Malthinus punctatus</i>	H
<i>Malthodes brevicollis</i>	H
<i>Malthodes flavoguttatus</i>	H
<i>Malthodes guttifer</i>	H
<i>Malthodes marginatus</i>	H
<i>Malthodes minimus</i>	H
<i>Malthodes mysticus</i>	S
<i>Malthodes spathifer</i>	H
<i>Meligethes subrugosus</i>	K/S
<i>Mordella aculeata</i>	S
<i>Mycetochara flavipes</i>	S
<i>Nicrophorus vespilloides</i>	H/S
<i>Notiophilus biguttatus</i>	H/S
<i>Notiophilus palustris</i>	H
<i>Notothecta flavipes</i>	S
<i>Orthocis alni</i>	S
<i>Orthocis festivus</i>	K
<i>Ostoma ferruginea</i>	K
<i>Patrobus atrorufus</i>	H
<i>Philonthus decorus</i>	H/S
<i>Prosternon tessellatum</i>	S
<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i>	H
<i>Pterostichus melanarius</i>	H
<i>Pterostichus niger</i>	H/S
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	H/S

<i>Pterostichus strenuus</i>	H/S
<i>Ptillinus pectinicornis</i>	S
<i>Rhagonycha lignosa</i>	H/K/S
<i>Rhagonycha limbata</i>	S
<i>Rhagonycha lutea</i>	H
<i>Rhizophagus dispar</i>	H
<i>Rhynchites cupreus</i>	H
<i>Salpingus planirostris</i>	H/K
<i>Salpingus ruficollis</i>	H
<i>Sciodrepoides fumatus</i>	K/S
<i>Sciodrepoides watsoni</i>	H
<i>Sciodrepoides watsoni</i>	K
<i>Sinodendron cylindricum</i>	K
<i>Trachodes hispidus</i>	S
<i>Trichius fasciatus</i>	K
<i>Trixagus dermestoides</i>	H
<i>Trypodendron domesticus</i>	K
<i>Trypodendron lineatum</i>	S
<i>Xyloborus dispar</i>	H/K
<i>Zyras humeralis</i>	H

Hymenoptera (veps)

Underorden: Symphyta (planteveps)

TENTHREDINIIDAE (bladveps)	H
----------------------------	---

Underorden: Apocrita (stilkveps)

APOIDEA (bier og humler)	H/K/S
<i>Bombus</i> sp.	H/K/S
<i>Bombus terrestris</i>	S
BRACONIDAE (braconider)	H/K/S
CHALCIDOIDEA	H/K/S
CHRYSIDOIDEA	H/S
<i>Crysis ignita</i>	H/S
FORMICOIDEA (maur)	H/K/S
<i>Formica rufa</i>	H/K/S
<i>Camponotus ligniperda</i>	H/K/S
<i>Camponotus herculeanus</i>	K/S
ICHNEUMONIDAE	H/K/S
PROCTOTRUPOIDEA	H
VESPOIDEA	H/K/S
<i>Paravespula austriaca</i>	H/K/S
<i>Paravespula rufa</i>	H/K/S
<i>Paravespula vulgaris</i>	H/K/S

Andre insekter

Blattodea (kakerlakker)

BLATTELLIDAE	H/K/S
<i>Ectobius lapponicus</i>	H/K/S
Cicadellidae	H/K/S

Dermaptera (saksedyr)

FORFICULIDAE	H/K/S
<i>Chelidurella acanthopygia</i>	H/K

Ephemeroptera (døgnfluer)	H
Hemiptera (teger)	
MIRIDAE	H
PENTATOMIDAE	H
Mecoptera (nebbfluer)	
PANORPIDAE	H/K/S
<i>Panorpa communis</i>	H/K/S
Neuroptera (nettvinger)	
CHRYSOPIDAE	H/K/S
<i>Chrysoperla carnea</i>	H/K/S
Plecoptera (steinfluer)	
LEUCTRIDAE	H
NEMOURIDAE	H
Raphidioptera (kamelhalsfluer)	K
RAPHIDIIDAE	K
<i>Raphidia notata</i>	K
Trichoptera (vårfluer)	H/K/S

Kommentarer

Resultatet av innsamlingen viser at lokalitetene har en rik insektfauna. Områdene vurderes som gode hot-spot lokaliteter. Nye inventeringer i disse områdene anbefales, og det forventes et betydelig høyere treff av rødlistearter. Lokalitetene inneholder mange enkeltelementer, som døde trær, hule trær, fuktdrag og lignende som tilsier at det her finnes gode biotoper for mange rødlistede insekter. De sørvendt rasmarkene er lune og varme og bidrar også til at disse lokalitetene skulle passe rødlistede insekter godt. At det ikke ble påvist flere rødlistede arter må være et resultat av en rekke omstendigheter:

- Siden sommeren kom tidlig i 2004 og prosjektet ikke ble satt i gang før i månedsskiftet mai/juni, hadde nok en del insekter allerede vært på vingene en god stund. Dermed gikk vi glipp av en stor del av insektsessongen.
- Lokalitetenes topografi gjorde det meget krevende mht utplassering av feller (bla. var fallfellene vanskelig å plassere ut da det nesten ikke finnes bar jord som var dyp nok).
- Lindetrærne felte mye blader i år og disse tettet igjen vindusfellene
- 50 % av tiden fellene sto ut fikk vi regnvær, og da er det ikke mye insekter på vingene

Gnorimus nobilis (DC) og *Malthinus balteatus* (DC) var de eneste rødlistede billene som ble påvist. I tillegg ble *Tetrotoma ancora* påvist. Denne arten er rødlistet i Sverige. *Tomoxia bucephala* bør også nevnes da den karakteriseres som sjelden i Norge.

Tovinger er vanligvis ikke av de grupper som først blir rødlistet. Overfamilien Sciaroidea ("soppmygg") er den første og foreløpig eneste gruppen tovinger som er tatt med på den norske rødlisten. Dette er en stor gruppe som sannsynligvis omfatter over 1200 arter i Norge, men så langt er det bare påvist rundt 500 arter. Den norske rødlisten omfatter 61 arter. Av tidsmessige årsaker har det ikke lyktes å påvise noen rødlistearter, men det er stor grunn til å tro at det finnes i materialet. Innen slektene *Macrocera*, *Mycomya*, *Sciophila*, *Boletina*, *Ectrepesthoneura*, *Mycetophila*, *Phronia* og *Brevicornu* finnes det en rekke rødlistearter. Disse slektene er også overrepresentert i innsamlingsmaterialet. Det er også grunn til å tro at det finnes arter i materialet som er sjeldne, men som ikke omfattes av den norske rødlista. Det er trolig at dette gjelder blant annet *Tetragoneura*. *Symmerus*-artene er kanskje det mest spennende vi fant i våre undersøkelser. Disse er representanter for en familie som er sjelden i Norge - Ditomyiidae (hårvingsmygg). *Ctenophora atrata* innen familien Tipulidae karakteriseres som sjelden i Norge. Ellers er tovingene godt representert på familienivå. Det antas at det ved en grundigere gjennomgang vil kunne påvises sjeldne arter.

Lokalitetsdata for insektfangst på 3 lokaliteter i Sunndal-Tingvoll.

Notat til NINA fra J. B. Jordal 18.06.2004

Lokalitet 1 Tingvoll: Rottåsberga

oppsatt 16.06.2004 av G. Gaarder & J. B. Jordal

Felleposisjon: MQ 5974 6628, ca. 60-70 m o.h., over furulåg

Habitat: Lågurtfuruskog, SV-vendt, bratt, m. hassel og bjørk, litt osp, mange læger av furu + litt ospelæger



Lokalitet 2 Sunndalsfjorden nordside: Almskåra-Hisdalen øvre del, ved Jesperslettet (gammelskog)

oppsatt 17.06.2004 av J. B. Jordal

Felleposisjon: MQ 6733 6214, ca. 300 m o.h., over furulåg

Habitat: Lågurt- og blåbærfuruskog, SV-vendt, rel bratt, mye furu, mange furulæger, noe ospelæger, litt bjørk, osp, alm og hassel



Lokalitet 3 Sunndalsfjorden nordside: Flå: Kjølura (berg, furu/hengebjørk)
oppsatt 18.06.04 av J. B. Jordal

Felleposisjon: MQ 7147 5926, ca. 30 moh.

Habitat: i grov steinur med furu og hengebjørk (dels styva for en tid siden), en del læger/vindfall av furu



BESKRIVELSER AV LOKALITETER

Lokalitet 1 Tingvoll: Rottåsberga

Fra: Dag Holtan, Finn Gunnar Oldervik, Geir Gaarder, John Bjarne Jordal og Perry Larsen, i manus:
Marklevende sopper i hasselrike skoger og mineralrike furuskoger i Møre og Romsdal. Møre og Romsdal Fylke, miljøvern-avd. rapport 2004: xx.

Kommune:	Tingvoll
Kartblad:	1320 I Tingvoll
UTM (WGS 84):	MQ 595 665
Høyde over havet:	0-400 m
Naturtyper:	Kalkskog, rik edellauvskog, sørvendt berg, rasmark og kantkratt
Sone/Region:	Bn-O2
Mulige trusler:	Ingen kjente
Litteratur:	Gaarder 1993, Gaarder et al. 1997, Hagen 2000, Hassel & Gaarder 1999

Områdebeskrivelse

Generelt: Furuskog og blandingsskog med innslag av hasselkratt og litt alm på nordsida av Tingvollfjorden mellom Rottås og Gjørsvika. Lia dreier fra å være sørekspontert i sør til sørvest-vest-eksponert i nord. Lia er gjennomgående bratt med både grunnlendt mark og rasmark i nedre og midtre deler, som går over i berghamre og stup i øvre del. Det er samtidig en klar rikhetsgradient, der sørlige halvdel har størst innslag av varmekjære arter og frodig vegetasjon, mens nordre halvdel har sterk dominans av boreale arter og mest fattige vegetasjonstyper. Ut fra berggrunnskart skal området ha ganske ensartede, fattige gneisbergarter (Tveten m.fl. 1998), men funn av bl.a. kalkrevende arter som murburkne i sørlige deler indikerer tydelig at det også er innslag av andre bergarter her.

Totalarealet er mellom 1500 og 2000 daa, mens arealet av rike skogtyper antagelig er noe under 500 dekar.

Vegetasjon: I nordre del er røsslyngfuruskog og blåbærskog viktigste skogtyper, selv om det også er mindre innslag av rikere skogtyper (som lågurtskog). Furu dominerer, sammen med noe av andre boreale treslag som dunbjørk, rogn, selje og osp. Søndre del har større variasjon. I vestvendte rasmarker er det en god del høgstaudekog, samt dels alm-lindeskog og gråor-almeskog. Der lia dreier mer mot sørvest forekommer bl.a. et parti med sesongfuktig kalkfuruskog, samt noe som ut fra feltsjiktet er alm-lindeskog med mye breibladete gras (men uten alm i tresjiktet), men der tresjiktet domineres av furu og bjørk, samt mye hassel i busksjiktet. I tillegg er det en del svært vegetasjonsfattig, tørr furuskog, som ut fra soppfungaen er en klar kalkfuruskog av lågurtstype, samt en del lauvrik lågurtskog. I tillegg kommer en del åpne berghamre i øvre del.

Kulturpåvirkning: Det skal spoardisk ha bodd enkeltpersoner midtveis i lia for lenge siden (Lars Meisingset pers. medd.). Ellers var dette tidligere et viktig område for vedhogst og i perioder også noe tømmerhogst. Skogen har nå et gjennomgående middelaldrende til gammelt preg. Hogstflater og unge foryngelsesfelt mangler helt, og det har trolig også vært ubetydelig med vedhogst de siste 30-50 årene. På den andre siden er kontinuiteten i gamle furutrær og dødt trevirke av furu dårlig som følge av tidligere hogster. Lokalt begynner det derimot å bli en del dødt trevirke av lauvtrær, også inkludert grove og morkne læger. Det er ingen granplantefelt eller tekniske inngrep i området, med unntak av et gammelt naust med tilhørende hesteveg helt i sørøst. Et middelaldrende granplantefelt står i kanten av området mot Rottås i sørøst. For øvrig grenser området til hogstflater og ungskog mot nord, mens det er fattigere furuskog og myr som danner grenser opp mot Gjørsvikfjellet i øst.

Arter: Den tørre, mineralrike furuskogen er gjennomgående svært fattig på karplanter, men arter som rødflangre og svarterteknapp forekommer sparsomt et par steder. Noe friskere, mineralrik furuskog har ofte høyt innslag av edellauvskogsarter, som lundgrønnaks, breiflangre, myske, sanikel og lokalt kvit skogfrue (R) (tre adskilte dellokaliteter er så langt kjent). Vaniljerot er funnet ved et par tilfeller i slik skog. Den sesongfuktige, mineralrike furuskogen inneholder bl.a. en god del knegras, foruten blåknapp og lundgrønnaks. De få almerike skogmiljøene som forekommer har et noe nitrofilt og frodig preg med mest høgstaude og bare enkelte edellauvskogsarter som kjempesvingel og lodneperikum. De noe mer tørre, sørvest- og sørvendte lauvskogsmiljøene med mye hassel domineres derimot i sterkere grad av varmekjære arter, der lundgrønnaks ofte er viktigste art. I tillegg kommer bl.a. en del skogfaks og lokalt arter som svarterteknapp, vårterteknapp og breiflangre inn.

Av moser og lav er det på rådeved gjort et par funn av grønnsko (DM). Ellers er larvemose vanlig på rådeved. Lungeneversamfunnet er ganske godt utviklet, særlig på steinblokker og bergvegger i sørvest, samt på lauvtrær i de frodigste lauvskogene i vest. Av moser forekommer bl.a. skjerfmose og kveilmose, mens alle fire *Lobarion*-artene samt de vanlige filtlavene også er funnet. Skorpefiltlav (DC) opptrer også sparsomt på trær i vest, mens buktporelav er sparsom og lokal på berg i sør. For øvrig kan nevnes at enkelte knappenålslav er funnet på gamle trær i vest, med bleikdoggnål på alm, rotnål på furu (i øvre deler) og kystdoggnål på lauvtre.

Når det gjelder fungaen så forekommer en del kravfulle og rødlistede arter spredt til sparsomt på dødt trevirke av osp. Dette gjelder både korallpiggsopp (DC) (to funn), vedalgekølle (R) (flere funn), ospekjuke (DC) og ospekvitjuke (R). På andre lauvtrearter/ubestemt lauvtrevirke er også rødlisteartene rank korallsopp (R) og indigorødskivesopp (R) funnet. Ved basis av furutrær er det gjort enkeltfunn av både blomkålsopp (DC) og filtkjuke (DC) i den tørre sørvestvendte furuskogen. Beitemarkssopp er funnet spredt, både i rikt hasselkratt, engpreget annen rik lauvskog og sesongfuktig kalkfuruskog. Foruten de vanligste signalartene er også flere rødlistearter funnet, inkludert vridd køllesopp (V), musserongvokssopp (DC), bitter vokssopp (DC) og russelærvokssopp (DC). En rekke rødlistede mykhorizasopp knyttet til furu er påvist. I den sesongfuktige kalkfuruskogen gjelder dette både glatt storpigg (DC) (flere funn), besk storpigg (V), lakrismusserong (R) og kopperrød slørsopp (DC), mens den tørrere furuskogen også har flere funn av glatt storpigg (DC), samt furugråkjuke (DC), besk slørsopp (DC), svovelslørsopp (DC), lurvesøtpigg (R), gul furuvokssopp (DC) og furufåresopp (DC). For øvrig kan nevnes franskrødsopp, rustbrunpigg, teglrød kragemusserong, gyllen slørsopp, rødtuppsopp, gule korallsopper (*Ramaria flava* s.l) samt den sjeldne *Ramaria sanguinea* fra denne skogtypen. I de tørreste og samtidig rikeste hasselkrattene i sørvest er grønn fluesopp og kjempeslørsopp (E) karakteristiske og ganske vanlige arter. Sparsomt og mer spredt forekommer også falsk brunskrubbe (DC), grå trompetsopp (DC), svartnende kantarell (V) og gul fluesopp. Sjeldne er sinoberslørsopp (V), piggsvinrøksopp (R) og duftsvovelriske (R).

Når det gjelder fugl så representerer det spredt både spetter, rovfugl og skogsfugl i området. Bl.a. er både kvitryggspett (V) og dvergspett (DC) registrert. Insekter og andre virvelløse dyr er ikke undersøkt.

Verdisetting: Kontinuiteten i dødt trevirke og gamle trær er ikke spesielt høy, selv om området også har klare kvaliteter på dette punktet. Verdien ligger spesielt i forekomsten av varmekjære og rike skogstyper, både innenfor edellauvskogssektoren og furuskoger. Konsentrasjonen av rødlistearter er meget høy, av de beste som er kjent på Vestlandet, og flere arter opptrer her på eller nær sin kjente nordgrense i Norge. Samtidig er området lavtliggende, middels stort, med god naturlig arrondering og uten nyere negative inngrep. Området skårer utvilsomt høyt på flere av kriteriene som er satt opp ved evalueringen av mangler ved dagens skogvern i Norge. Samlet plasserer dette Rottåsberga i kategorien meget viktig, nasjonal verdi ***.

Kunnskapsstatus, videre arbeid

Kunnskapsstatusen i forhold til avgrensning og verdisetting av lokaliteten er stort sett god, selv om kjennskapen til nordlige og høyereliggende deler er noe svak. Oversikten over karplanter, sopp og lav er god. Det hadde vært ønskelig med insektundersøkelser i området. Det beste for de biologiske verdiene er om utviklingen uforstyrret får fortsette i retning urskog.

Lokalitet 2 Sunndalsfjorden nordside: Almskåra-Hisdalen øvre del (gammelskog)

Beskrivelse fra Jordal, J. B., 2004: Et gløtt inn i Sunndalsnaturen – en kartlegging av viktige naturtyper. Sunndal kommune, rapport. 249 s. ISBN 82-990812-7-0.

Lokalitetsnummer:	1563-002
Kartblad:	1420 IV Stangvik
UTM (EUREF 89):	MQ 668-684 613-623
Høyde over havet:	125-ca. 600 m
Hovednaturtype:	Skog
Naturtype:	Gammelskog/urskog (70%), gammel lauvskog (20%), rik edellauvskog (10%)
Prioritet:	A (svært viktig)
Mulige trusler:	ingen kjente
Undersøkt/kilder:	09.08.1980, JIH (underlagsmateriale for Holten 1986), 15.03.1999, 05.11.2000, GGa, 27.03.1999 GGa & JBJ, 06.05.2001, GGa, 11.09.2001, JBJ, 09.11.2002 (Tom Hellik Hofton, GGa, JBJ, Dag Holtan, Karl Johan Grimstad)

Områdebeskrivelse

Generelt: Lokaliteten ligger i den bratte sørvestvendte lisida av Sunndalsfjorden, mellom Almskåra og Hisdalsneset. Den avgrenses i nedkant av mer påvirket furuskog i 100-200 meters høyde og går gradvis over mot fjellbjørkeskog mot fjellet. Avgrensning mot nordvest er diffus mot mer påvirket skog, mens bergstupene øst for Hisdalsneset (mot Hisdalsholet) er brukt som en naturlig østgrense. Topografien er dels jevn lise bare avbrutt av berghamrer, noen små, slakere partier (bl. a. Jespersletta med sommerfjøs for Almskåra) og et par mindre og en større bekkeløft (Hisdalen). Furuskog dominerer (ca. 70%), men det er også partier med lauvdominert skog (bjørk- og ospeholt m.m. ca. 20%), vegetasjonsfattige berg og små innslag av edellauvskog (alm- og hasselskog ca. 10%).

Vegetasjon: Viktige typer er blåbærskog, lågurtskog og bærlyngskog, men det forekommer også innslag av høgstaude- og småbregneskog, røsslyngfuruskog og mindre flekker med alm-lindeskog. Sistnevnte er registrert både like øst for Almskår, i et par små kløfter mellom Almskår og Hisdalen, samt rett på østsiden av Hisdalen. **Kulturpåvirkning:** Nyere inngrep mangler og området bærer generelt preg av å være svært lite besøkt av mennesker i nyere tid. Stien til Jespersletta (tidligere sommerfjøs hvor bare noen stokker er tilbake av veggene, MQ 673 618) og Almskårsetra vitner om tidligere bruk. Gamle stubber etter hogst, i første rekke av furu, er derimot vanlig over det meste av området. Hogstpåvirkningen har generelt vært størst i nedre og vestre deler og minst i Hisdalen. I sistnevnte område forekommer en del grov furugadd og grove furulæger i ulike nedbrytningsstadier, noe som vitner om at det her bare har vært 1-2 dimensjonshogster de siste par hundre årene. Antakelig er det her snakk om noe kontinuitet i grovt, dødt furuvirke, noe som forekommer svært sjeldent på Vestlandet.

Artsfunn: Det er funnet 14 rødlistete sopp (alle råtevedarter), 2 rødlistete råtevedmoser, og 1 rødlistet lavart. Videre er det funnet en rekke sjeldne og kravfulle arter. Rødlistete sopparter: brun hvitkjuke *Antrodia albobrunnea* (DC – hensynskrevende, flere furulæger, en utpreget gammelskogsart knyttet til furu, står på lista over arter som er foreslått til Bernkonvensjonen), *Ceriporiopsis myceliosa* (DC – hensynskrevende, på furulåg, 1. funn i fylket), ospelvitkjuke *Antrodia pulvinascens* (R – sjelden, råttten osp), lurvesøtpigg *Bankera fuligineoalba* (R – sjelden, på marka under furu), ospeskjuke *Ceriporiopsis aneirina* (DC – hensynskrevende, råttten osp), begerfingersopp *Clavicornia pyxidata* (DC – hensynskrevende, råttten osp), skorpepiggsopp *Gloiodon strigosus* (DC – hensynskrevende, råttten osp), korallpiggsopp *Hericius coralloides* (DC – hensynskrevende, råttten osp), narrepiggsopp *Kavinia himantia* (DC – hensynskrevende, råttten osp), blek svovelriske *Lactarius resimus*, vedalgekølle *Multiclavula mucida* (R – sjelden, råttten osp), *Oligoporus hibernicus* (DC – hensynskrevende, på furulåg, 1. funn i fylket), rustkjuke *Phellinus ferruginosus* (DC – hensynskrevende, alm), svartonekjuke *Phellinus nigrolimitatus* (DC – hensynskrevende, død ved av furu). Brun hvitkjuke regnes som overveiende urskogstilknyttet og er tidligere ikke påvist i så oseaniske strøk av Skandinavia, den er også foreslått til Bernkonvensjonen. Den rødlistete barksoppen *Candelabrochaete* (= *Phanerochaete*) *septicostidiata* (V) ble funnet på morken ospelåg på østsiden av Hisdalen. Dette er første funn i fylket - trolig en meget sjelden art (jfr. Eriksson m.fl. 1978), som hittil trolig ikke er funnet f.eks. i Sverige (jfr. Hallingbäck & Aronsson 1998). En rekke andre sjeldne og kravfulle vedboende sopp (ikke rødlistete) er registrerte, men det fører for langt å ramse opp disse her. Osp har flest vedboende rødlistearter, fulgt av furu. Marklevende sopp er lite undersøkt, men lokaliteten har potensiale for kravfulle og rødlistete arter. Av rødlistete moser og lav er følgende funnet: råteflak *Calypogeia suecica* (DM – bør overvåkes), grønnsko *Buxbaumia viridis* (DM – bør overvåkes) og skorpefiltlav *Fuscopannaria ignobilis* (DC – hensynskrevende). Av kravfulle moser ellers kan nevnes enkelte funn av heimose, pusledraugmose og fingersaftmose på læger, samt kveilmose på bergvegger i rik lauvskog. Av busk- og bladlav opptrer lungenever-samfunnet enkelte steder godt utviklet, særlig like øst for Almskår (MQ 669 622) og i lauvskogen på østsiden av Hisdalen, med innslag av bl.a. rødlistearten skorpefiltlav, samt kravfulle arter som buktporelav, kystnever og sølvnever. Av skorpelav er bleikdoggnål, almelav og *Gyalecta flotowii* funnet på gamle almetrær. Karplantefloraen i furuskogen består bl. a. av rødflangre, vaniljerot og furuvintergrønn. De små partiene med varmekjær lauvskog er mer interessante, med innslag av arter som skogfaks, skogsvingel, fingerstarr, sanikel, svarterteknapp, trollbær, krossved og breiflangre. Fuglelivet er trolig typisk for skogsområder dominert av gammel furuskog og innslag av rikere lauvskog, men inneholder også kravfulle og interessante arter som kvitryggspett, tretåspett og spurveugle. **Verdsetting:** Strekinga fra Flå til Almskåra og forsåvidt videre forbi Rottås i Tingvoll representerer en av de største og mest velutviklede furuskogsliene på Vestlandet. Den avgrensede lokaliteten er en av de mest interessante gammelskogsområdene i fylket, med et høyt innslag av sjeldne og rødlistete lav, moser og sopp. Lokaliteten gis dermed verdi A (svært viktig), og har trolig nasjonal verdi.

Skjøtsel og hensyn

Lokaliteten ligger så avsides til at den antakelig er lite truet av inngrep, noe som også er en stor fordel for naturverdiene her, da disse skjøtter seg best selv.

Lokalitet 3 Sunndalsfjorden nordside: Flå: Kjølura (berg, edellauvskog)

Beskrivelse (litt supplert) fra Jordal, J. B., 2004: Et gløtt inn i Sunndalsnaturen – en kartlegging av viktige naturtyper. Sunndal kommune, rapport. 249 s. ISBN 82-990812-7-0.

Lokalitetsnummer: 1563-105
Kartblad: 1420 IV Stangvik
UTM (EUREF 89): MQ 714-717, 591-593

Høyde over havet: 20-220 m
Hovednaturtype: Skog, berg, rasmark og kantkratt
Naturtype: Rik edellauvskog, kalkskog, sørvendt berg og rasmark
Prioritet: B (viktig)
Mulige trusler: Ingen kjente
Undersøkt/kilder: 30.03.2003, GGa, 18.06.2004, JBJ

Områdebeskrivelse

Generelt: Lokaliteten er en liten og dels noe trang, sørvendt kløft nord for Flå. Området har bratte lier med bart fjell og glissen furuskog rundt. Også i nedkant er det noe tørr furuskog. Deler av kløfta er trolig noe utsatt for snøskred. Det er trolig kvaliteter knyttet til furuskog og tørr, varm edellauvskog i nedre deler (ikke undersøkt).

Vegetasjon: Det er ganske frodig lågurt- og høgstaudeprega skog i kløfta, sannsynligvis alm-lindeskogstype eller gråor-almeskogstype. I nederste del er det mest furu/hengebjørk på steinur. Viktige treslag er hassel, hengebjørk, furu og osp. I tillegg er det litt alm, selje og rogn.

Kulturpåvirkning: Det er lite spor etter inngrep i skogen nå, men det har vært hogd en del her tidligere. Lokalt er det noe dødt trevirke. En utydeleg sti går opp kløfta, trolig mest brukt av dyr.

Artsfunn: Karplanteflora: bl. a. bergfrue, brunrot, hengeaks, hundekveke, kantkonvall, lintorskemunn, lundrapp, myske, olavsskjegg, prikkperikum, svarterteknapp. På en morken ospestamme ble den rødlistete soppen ospekjuke *Ceriporiopsis aneirina* funnet.

Verdsetting: Området blir verdsatt til B (viktig) på grunn at det er en liten, men tydelig edellauvskogsforekomst, litt lågurtfuruskog i tillegg til funn av en rødlistet soppart. Det er trolig potensiale for mange varmekrevende arter av planter, sopp og insekter.

Skjøtsel og hensyn

Det beste for området er å få ligge urørt. Lokaliteten ligger så avsides til at den antakelig er lite aktuell å utnytte.

Vedlegg 7.

Hotspots for jordboende sopparter. Kalkbarskogselementet på Østlandet. Feltundersøkelser 2003-2004

Tor Erik Brandrud, Norsk institutt for naturforskning (NINA)

Konklusjoner

For de rødlistede, jordboende kalkbarsoppene har vi nå relativt *god kunnskap* når det gjelder:

- (i) *artstilfang* (hvilke kalkarter som finnes nasjonalt/regionalt, også de mest sjeldne)
- (ii) *hoved-utbredelsesmønstre* for artene
- (iii) *hotspot-habitater*, dvs. hva som er optimale habitat-utforminger (artens økologiske krav) og regional utbredelse (i kjerneområder) av disse

Derimot er det fortsatt *store kunnskapshull* (mørketall) når det gjelder:

- (i) *antall artsforekomster*, spesielt i enkelte utpostområder utenfor kalkområdene
- (ii) *bestandsutvikling*

Kartleggingen har vist at disse skogsartenes evne til re-etablering etter flatehogst er betydelig undervurdert, men fortsatt vet vi for lite om hvilke hogstformer disse (mykorrhiza-)soppene tåler i ulike sammenhenger. Resultatene indikerer at en vellykket re-etablering og positiv bestandsutvikling kanskje er vel så mye avhengig av lokale populasjonsforhold som hvilken art det gjelder og hvilke hogstformer som benyttes. Sannsynligvis er re-etableringen i stor grad avhengig av (i) størrelsen på (nærliggende) moderpopulasjoner og (ii) hvor mye som foreligger av optimale habitat (grunne kalkrygger, osv).

Pilot-kartleggingen på Hadeland indikerer at en optimalisert hotspot-metodikk kan fange opp mange flere forekomster av rødlistearter enn hva annen type kartlegging/registreringsaktivitet normalt vil fange opp. Dette forutsetter (i) gode data om hotspot-habitatet (de beste hotspotene må være kjent og blinket ut på forhånd), (ii) god(e) soppsesong(er), og (iii) tilgjengelige fagpersoner med lokal forankring (ikke altfor lang reisevei) som kan fange opp toppene på soppsesongen for de ulike artsgruppene (jfr. tilsvarende, optimaliserte kartlegginger i Sunndalen og på Bømlø; se hovedrapport). En grundig hotspot-kartlegging kan gi opp til 80% av det antatt totale artstilfanget i området og kanskje 70-75% av rødlisteforekomstene (mot ca. 20-25% av forekomstene kjent før hotspot-kartlegging).

For overvåking av rødlistede kalkbarskogssopper bør en primært velge ut et sett med hotspot-lokaliteter i hotspot-områder, dvs. *innenfor kjerneområder* i Oslofeltet på Østlandet, samt trolig også i kjerneområder langs Trondheimsfjorden i Trøndelag.

1 Innledning

Den foreliggende undersøkelsen er en del av programmet "Kartlegging og overvåking av rødlistearter." Jordboende arter knyttet til kalkbarskog utgjør en betydelig andel av den norske rødlista for sopp (jfr. Bendiksen m. fl. 1998, Blom m. fl. 2004). Hotspot-habitatet kalkbarskog ble således gitt høy prioritet i kartleggingen i 2003-2004. Undersøkelsene vil bli fortsatt i 2005, og foreliggende Vedlegg representerer en foreløpig versjon.

Det ble foretatt registreringer i fylkene Hedmark, Oppland, Buskerud, Oslo og Akershus. Prioritering av hotspot-områder (hotspot-regioner) og utvalg av hotspot-lokaliteter er gjort på bakgrunn av en vurdering av forekomst og fordeling av (i) kalkbarskog og (ii) rødlistede kalkbarskogssopper på Sørøstlandet. Denne vurderingen er utvidet med årets resultater, og presenteres som en syntese til slutt. Generelt har kalkbarskogene vært mye fokusert i soppundersøkelser fra 1960- og 70-tallet, slik at det i forhold til en del andre skogtyper foreligger en god del kunnskap om soppgruppene inkludert rødlisteartene knyttet til dette habitatet.

En studie av kalkbarskogssoppene kan deles opp i to elementer; en studie av:

- (i) *kjerneområdene* på kalkrik berggrunn i det sentrale Østlandsområdet (Oslofeltet) som huser de fleste og største forekomstene
- (ii) *periferi/utpost-områdene* utenfor kalkområdene i Oslofeltet som huser mindre forekomster, men som utgjør store arealer som til sammen blir viktig bl.a. for utbredelsen av artene.

Det er her prioritert kartlegging av kjerneområdene, men det er også inkludert en kartlegging av et rikt, lite kjent utpost-område.

Siden begrepet "lokalitet" både kan brukes om en registreringslokalitet/hotspot-lokalitet (bestående av én til flere, tilliggende skogbestand) og om et artsfunn på en hotspot, er her begrepet (arts)lokalitet erstattet med (arts)*forekomst*. En forekomst er dermed tilstedeværelse av én art på én hotspot-lokalitet. Begrepet "forekomst" må ikke forveksles med begrepet "funn". En art kan være funnet på flere ulike steder og tidspunkter på samme hotspot-lokalitet, men dette registreres som én forekomst (én artslokalitet). Da hotspots og dermed også artsforekomster ofte opptrer nokså fragmentert i landskapet, vil en registrert forekomst av en rødlisteart ofte være tilsvarende en velavgrenset bestand eller populasjon av individer. En *punktforekomst* representerer et funn av en velavgrenset gruppe med fruktlegemer. Mange av rødlisteartene danner ofte tydelige hekseringer eller buer (deler av ringer) av fruktlegemer, og det er da god grunn til å anta at hver punktforekomst representerer ett individ (genet).

2 Pilot-undersøkelser på Hadeland og Land i Oppland

De første soppundersøkelsene av noe omfang i kalkområdene på Hadeland ble foretatt på slutten av 1970-tallet, bl.a. i forbindelse med to hovedfagsoppgaver. Det ble på dette tidspunktet registrert en rekke rødlistearter, og flere svært rike hotspot-lokaliteter av kalkbarskog med over 20 rødlistearter (pers. obs.). Siden er det gjennom DN/Fylkesmannens Naturtypekartlegging og Skogeierforbundet/-Viken sin MiS-kartlegging framkommet mange viktige hotspot-lokaliteter med kjente forekomster av eller stort potensiale for rødlistearter. Disse habitat-kartleggingene indikerer at Hadeland sannsynligvis har det største antallet og den største tettheten av grunnlendte, sopprike kalkbarskoger i Oppland, og sammen med Ringerike sannsynligvis i Norge som helhet.

Basert på foreliggende arts- og habitat-kunnskap ble det plukket ut 50 hotspot-lokaliteter for nærmere kartlegging i 2004. Noen lokaliteter ble også kartlagt i 2003. I tillegg er det også gjort stikkprøvemessige registreringer på mellomliggende arealer, for å vurdere grad av klumping i hotspots. Registreringene omfatter også et rikt kalkfuruskogsområde i Nordre Land (Dokka naturreservat) som er inkludert med her.

2.1 Rødlistearter; omfang og artsgrupper

Totalt 80 rødlistearter av jordboende sopper ble registrert i 2003-2004 (Tabell 1). Disse er mer eller mindre kalkkrevende barskogsarter, enkelte riktignok med hovedtilknytning til skogkanter og kalktørrenger. De fordeler seg på 51 mykorrhizasopper (arter med symbiose med gran, furu og i noen tilfeller bjørk) og 29 saprofytter (strønedbrytere), og utgjør størrelsesorden 70% av alle rødlistede kalkbarskogsartene i Norge. Vedboende rødlistearter er her ikke inkludert. De 80 rødlisteartene omfatter 11 tilhørende de høyeste og mest truede kategoriene på rødlista (E og V-arter; akutt truet og sårbare). Av de 80 artene er kun 6 nye for Hadeland og Land (dvs. 7,5 % nye), noe som indikerer at artsinventaret i disse kalkskogene nå begynner å bli godt dokumentert.

Med tidligere funn fra de 50 lokalitetene, er det til sammen registrert 89 rødlistearter i materialet (Tabell 1). Disse tidligere registreringene omfatter enkelte arter som ringtrevlesopp (*Inocybe terrigena*) som hadde en dårlig sesong på Østlandet i 2003-2004 (overhodet ikke funnet i undersøkelsesområdene 2003-2004), samt enkelte vår- og sommersopper som ikke ble ettersøkt i denne sammenheng. Når registreringer utover de 50 lokalitetene inkluderes (i hovedsak på lokaliteter som nå er avvirket), er det totale antallet rødlistede kalkbarskogsopper på Hadeland og Land størrelsesorden 94 arter (litt avhengig av hvilke arter som inkluderes som kalkarter).

Selv om det ble registrert < 10% nye arter for undersøkelsesområdet, ble det registrert svært mange nye forekomster. Antall kjente forekomster av f. eks. barstrøslørsopp (*C. fraudulosus* var. *fraudulosus*) økte fra 6 til 30 forekomster, mens lumsk korallsopp (*Ramaria pallida*) økte fra 4 til 22. Det ble i 2003-2004 registrert 619 forekomster av rødlistearter (1 forekomst = funn av én art på én lokalitet). Medregnet tilleggsfunn fra tidligere på de 50 lokalitetene er det til sammen registrert 712 forekomster av rødlistede kalkbarskogsarter (Tabell 1). Av de 712 var det 68 forekomster av E og V-arter (dvs. knapt 10 %). Tidligere er det registrert 174 forekomster utenfor de 50 lokalitetene (fra Sopp-database; jfr. Botanisk museum 2004 + egne data), slik at det til sammen nå er registrert 886 rødlisteforekomster av jordboende kalkbarskogsopper i Hadeland og Land.

Slørsoppene (slekten *Cortinarius*) er den artsgruppen som dominerer i materialet, med 23 arter (+ 3 som er registrert tidligere). Dette er mykorrhizasopper knyttet i hovedsak til gran og furu. Sammen med musserongene (*Tricholoma*; 3 arter) og vokssoppene (*Hygrophorus*; 4 arter) og enkelte strønedbrytende sopper (bl.a. traktsopper *Clitocybe*; 2 arter) utgjør disse et høst-seinhøst-element i materialet, og det er et generelt inntrykk at disse gruppene hadde en optimal soppsesong mange steder på Hadeland og Land i 2003-2004.

Tabell 1. Rødlistearter av jordboende sopp registrert i kartlegging av hotspot-lokaliteter av kalkbarskog på Østlandet 2003-2004. Hadel = Hadeland og Land (Lunner, Gran, Jevnaker, Nordre Land; Hadel1 = 25 lokaliteter i yngre skog, Hadel2 = 25 lok. i gammelskog. Gol = Gol og Nes i Hallingdal (7 lokaliteter, Helgøya = Helgøya og Neshalvøya i Ringsaker (5 lokaliteter). Oslo = øyer og halvøyer i indre Oslofjord (Oslo-Asker; 12 lokaliteter, data fra ytterligere 5 tidligere undersøkte lokaliteter er også tatt med). Tallene angir antall lokalitetsvise forekomster (funn av én art på én lokalitet = én forekomst). Forekomst-angivelser i kursiv angir arter som ikke ble registrert i dette undersøkelsesområdet i 2003-2004, men som er registrert på en eller flere av lokalitetene tidligere.

Jordboende sopp	Hadel1	Hadel2	Gol	Helgøya	Oslo
<i>Albatrellus citrinus</i> (subrubescens coll.)	3	3	0	0	0
<i>A. subrubescens</i>	0	0	2	0	0
<i>Boletopsis leucomelaena</i>	11	1	2	0	1
<i>Boletus appendiculatus</i>	0	0	0	0	2
<i>B. reticulatus</i>	0	0	0	0	2
<i>Bovista tomentosa</i>	0	0	0	0	5
<i>Calocybe cerina</i>	1	1	0	0	1
<i>Caloscypha fulgens</i>	0	0	0	0	1
<i>Clitocybe alexandrii</i>	1	5	1	2	1
<i>C. bresadolianus</i>	0	0	0	0	1
<i>C. inornata</i>	11	13	2	1	0
<i>C. vermicularis</i>	0	1	0	0	0
<i>Cortinarius anthracinus</i>	0	1	0	0	0
<i>C. aureofulvus</i>	9	8	5	2	0
<i>C. aureopulverulentus</i>	17	23	8	4	5
<i>C. caesiocanescens</i>	3	3	0	0	3
<i>C. caesiostramineus</i>	20	11	5	4	3
<i>C. calochrous</i> v. <i>barbaricus</i>	11	11	3	0	0
<i>C. calochrous</i> v. <i>coniferarum</i>	17	13	5	3	0
<i>C. corrosus</i>	9	4	0	0	0
<i>C. cupreorufus</i>	18	17	3	4	4
<i>C. dalecarlicus</i>	5	6	1	0	0
<i>C. emunctus</i>	4	3	1	0	1
<i>C. fraudulosus</i> v. <i>fraud.</i>	12	18	0	4	2
<i>C. fraud.</i> v. <i>rosargutus</i>	2	1	1	0	0
<i>C. fuscoperonatus</i>	3	4	0	0	0
<i>C. inexpectatus</i>	0	2	0	0	0
<i>C. leucophanes</i>	0	0	1	0	0
<i>C. lustratus</i>	0	0	0	0	1
<i>C. meinhardii</i>	0	3	0	0	7
<i>C. mussivus</i>	12	13	0	2	0
<i>C. nancelensis</i>	0	0	0	0	5
<i>C. cf. norrlandicus</i>	0	0	0	1	0
<i>C. olivaceofuscus</i>	1	1	0	0	0
<i>C. pini</i>	3	7	0	0	0
<i>C. pseudoglaucopus</i>	2	3	1	0	0
<i>C. salor</i>	0	3	0	0	4
<i>C. serarius</i>	0	1	0	0	0
<i>C. spectabilis</i> v. <i>spectabilis</i>	1	3	0	0	0
<i>C. spectabilis</i> v. <i>lithophilus</i>	5	3	0	2	0
<i>C. sulfurinus</i>	10	18	3	5	3
<i>C. urbicus</i>	0	0	0	1	2
<i>C. vespertinus</i>	2	3	1	0	0
<i>Cystolepiota seminuda</i>	1	2	1	0	3
<i>Disciseda candida</i>	0	0	0	0	1
<i>Entoloma ameides</i>	1	0	0	0	0
<i>E. bloxamii</i>	0	0	0	0	2
<i>E. caesiocintum</i>	0	0	0	1	0
<i>E. formosum</i>	2	1	0	0	0
<i>E. incanum</i>	1	0	0	0	0
<i>E. mougeotii</i>	2	0	0	0	1
<i>E. prunuloides</i>	1	0	0	0	1
<i>E. turci</i>	2	0	0	0	0
<i>Geastrum campestre</i>	0	0	0	0	2
<i>G. fimbriatum</i>	3	7	0	2	5
<i>G. minimum</i>	2	0	0	1	6
<i>G. pectinatum</i>	3	8	0	0	4
<i>G. quardifidum</i>	5	13	0	2	4
<i>G. rufescens</i>	0	0	0	0	2
<i>Geoglossum</i> cf. <i>fallax</i>	2	0	0	0	0
<i>Gomphus clavatus</i>	5	15	0	0	1
<i>Helvella pallidula</i>	0	0	0	0	1

Jordboende sopp	Hadel1	Hadel2	Gol	Helgøya	Oslo
Hydnellum concrescens	12	3	0	0	3
H. mirabile	1	5	1	0	0
H. scrobiculatum	0	0	0	0	1
Hydnum albidum	0	0	0	0	3
Hygrocybe lacmus	0	1	0	0	1
H. mucronella	1	0	0	0	0
H. persistens	2	0	0	0	1
H. spadicea	0	0	0	0	2
Hygrophoropsis olida	3	7	0	0	0
Hygrophorus atramentosus	1	1	0	0	0
H. gliocyclus	7	5	0	1	3
H. karstenii	0	0	1	0	0
H. purpurascens	3	0	0	0	0
H. subviscifer	3	3	1	0	0
Inocybe pyriodora=fraudans	0	0	0	0	1
I. terrigena	1	1	0	0	0
Inonotus tomentosus	0	0	0	0	1
Lactarius evosmus	0	0	0	1	0
L. musteus	1	1	0	0	0
L. violascens	0	3	0	0	0
Lepiota aspera	2	0	0	0	0
Lepiota fulvella	0	1	0	0	2
Lepista cf. luscina	0	0	0	0	1
Leucocortinarium bulbiger	8	16	3	5	1
Leucopaxillus alboalutaceus	1	2	3	0	0
L. gentianeus	0	0	0	0	1
Limacella illinita	0	0	0	0	1
Lyophyllum semitale	1	0	1	0	0
Marasmius coharens	0	4	0	0	0
Melanophyllum echinatum	0	1	0	0	0
Peziza saniosa	0	0	0	0	1
P. succosa	1	2	0	0	0
Phellodon melaleucus	0	3	0	0	2
P. niger	7	3	1	1	3
Ramaria gracilis	1	7	0	0	1
R. pallida	8	14	0	0	0
Ripartites metrodii	2	2	3	0	0
Russula aurea	3	4	0	1	7
R. azurea	0	1	0	0	0
R. caerulea	0	0	0	0	1
R. roseipes	3	0	3	1	2
R. turci	1	2	1	0	0
Sarcodon fennicus	1	0	0	0	0
S. glaucopus	0	4	0	1	0
S. leucopus	1	0	0	0	1
S. lundelli	3	9	0	0	1
S. martioflavus	4	1	0	0	0
S. versipelle	4	1	0	0	1
Sowerbyella imperialis	0	1	0	0	1
Squamanita odora	1	0	0	0	0
Stromatinia rapulum	0	0	0	0	1
Tremiscus helvelloides	0	2	0	0	0
Tricholoma atosquamosum	16	18	0	1	2
T. batschii	0	2	0	0	8
T. dulciolens	0	1	0	0	0
T. squarrulosum	0	1	1	0	0
Tulostoma brumale	0	0	0	0	5
T. fimbriatum	0	0	0	0	3
Urnula hiemalis	0	0	0	0	1
Volvariella murinella	1	0	0	0	0
V. surrecta	0	0	0	0	2
SUM	327	385	65	53	152

Ikke-skivesopper (Aphyllophorales) som fåresopper (*Albatrellus*), gråkjuker (*Boletopsis*), harde piggsopper (*Hydnellum*, *Phellodon*, *Sarcodon*), store korallsopper (*Ramaria* p.p.) og fiolgubbe (*Gomphus clavatus*) kommer gjerne litt tidlig i sesongen, og fruktifiserte på Hadeland og Land i 2004 mest i (juli-)august. Dette gjelder også flere av de rødlistede kremle-artene (*Russula*). De kjøttfulle korallsoppene og fiolgubbe hadde en meget bra sesong i 2004. For de andre ikke-skivesoppene må sesongen betegnes som middels bra. Sesongen for disse på Hadeland var imidlertid langt bedre enn på Ringsaker, i Hallingdal og i Oslo-området, der det nesten ikke ble funnet noe av dette elementet i 2004. Selv vanligere lågurtskogsarter som fåresopp (*Albatrellus ovinus*) glimret med sitt fravær. I 2003 ble det ikke foretatt sommer-tidlig høst-registreringer, slik at piggsopper/korallsopper ble lite fanget opp. Forholdet mellom slørsopper/musseronger/vokssopper versus piggsopper/korallsopper registrert i 2004 gir derfor trolig et litt skjevt bilde av hyppigheten av disse rødlistegruppene i kalkskogen.

Etter undersøkelsen i 2003-2004 er det på de 50 lokalitetene kun 9 arter som er registrert med én forekomst, mens de fleste artene er registrert med > 4 forekomster. Fordelingen av frekvens-klasser for arter langs en logaritmisk skala tilsier at manglende arter på disse lokalitetene kan dreie seg om ca. 10-15 arter (se Figur 3 i hovedrapporten), slik at det reelle tallet for arter på dette settet med lokaliteter kan dreie seg om 100-105.

2.2 Arter med større forekomster

Så mange som 13 arter ble registrert med 20 eller flere forekomster, dvs. de ble registrert på 20 eller flere lokaliteter (Tabell 1; tallkolonne 1+2). Følgende arter kan skilte med 30 eller flere forekomster; gullkantslørsopp (*Cortinarius aureopulverulentus*; 40 forekomster), besk slørsopp (*C. caesiostamineus*; 31), rosaskivet slørsopp (*C. calochrous* var. *coniferarum*; 30), kobberød slørsopp (*C. cupreorufus* = *orichalceus*; 35), barstrøslørsopp (*C. fraudulosus* var. *fraudulosus*; 30) og svartspettet musserong (*Tricholoma atosquamosum*; 34) (Tabell A). Bortsett fra besk slørsopp og kanskje også kobberød slørsopp, er dette arter som synes å være helt knyttet til gran innenfor undersøkelsesområdet. For disse artene vil det være naturlig å revurdere rødlistestatus. Gullkantslørsopp ble også registrert på 6 ikke-hotspot-lokaliteter, dvs. ordinære, halvrike (unge) lågurtgranskoger som det finnes mye av i Øst- og Midt-Norge. Besk slørsopp og svartspettet musserong er også registrert på ikke-hotspot-lokaliteter, og har dessuten et optimum i ensaldret ungskog (se kap.). Disse tre artene er åpenbart ikke truet på regionalt-nasjonalt nivå, og vil bli foreslått tatt ut av rødlista.

Noen få arter skiller seg ut med store bestander (populasjoner) med mange punktforekomster/-hekseringer (=antatte individer), noen også med store hekseringer med svært mange fruktlegemer. Dette gjelder gullkantslørsopp (*C. aureopulverulentus*; opp til 29 individer/punktforekomster på én lokalitet), barstrøslørsopp (*C. fraudulosus*, opp til 50 individer), fiolgubbe (*Gomphus clavatus*, opp til 17 individer og 790 fruktlegemer), svartspettet musserong (*Tricholoma atosquamosum*; ikke mange individer, men hekseringer med opp til 300 fruktlegemer pr. heksering/individ). Disse artene opptrer med så store og vitale forekomster at de neppe er truet lokalt. Fiolgubbe og muligens barstrøslørsopp har imidlertid en såpass begrenset utbredelse i Norge at de allikevel sannsynligvis kvalifiserer til IUCNs rødlistekriterier (jfr. Blom m. fl. 2004). Begge har et norsk kjerneområde på (lavere deler av) Hadeland og Ringerike ("Hadelandssopper"; se kap.). Fiolgubbe er for øvrig med på Bern-konvensjonens liste over internasjonalt truede sopparter.

Videre ble det funnet rikelig også av andre gran-tilknyttede arter som blygrå traktsopp (*Clitocybe inornata*), klumpfotsopp (*Leucocortinarius bulbiger*) og lumsk korallsopp (*Ramaria pallida*). Særlig første- og sistnevnte arter er tidligere lite registrerte som med denne kartleggingen har fått økt sine antall forekomster betydelig. For blygrå traktsopp dreier det seg om en fordobling av antall forekomster (tidligere kjent først og fremst fra kalkskogen ved Tyrifjorden på Ringerike).

For lumsk korallsopp har uttellingen i de nye registreringene vært bemerkelsesverdig. Med dette er antall norske funn økt fra 13 til 35 (jfr. Sopp-databasen ved Botanisk Museum, UiO), dvs. det er pr. i dag registrert flere forekomster på Hadeland (22) enn i hele resten av Norge til sammen (13). Det virker som denne økologisk og utbredelsesmessig i stor grad følger fiolgubbe og barstrøslørsopp, og kan inngå under betegnelsen "Hadelandsopp" med tyngdepunkt på Hadeland-Ringerike. En annen Hadelandsopp er jordbærkantarell (*Hygrophoropsis olida* – V-art) som da faktaark-boka til rødlista ble utarbeidet i 1996-97 var kjent fra 4 lokaliteter på Hadeland, og 8 lokaliteter fra resten av Norge (Bendiksen m. fl. 1998). Siden er det tilkommet én lokalitet fra Ringerike (jfr. Sopp-databasen). Ved kartleggingen 2003-2004 tilkommer 9 nye lokaliteter (+1 som også er registrert tidligere), slik at det nå er kjent 13 lokaliteter fra Hadeland, mot 9 lokaliteter fra resten av Norge. Under registreringen i 2004 ble det registrert en påfallende sam-lokalisering av jordbærkantarell og lumsk korallsopp. Nesten alle punktforekomstene/individene av jordbærkantarell ble registrert i en smal sone 15-20 cm innenfor buen/hekseringen av fruktlegemer av lumsk korallsopp. Dette innebærer at i nesten halvparten av de registrerte lumsk korallsopp-hekseringene ble det registrert jordbærkantarell. Det virker derfor meget sannsynlig at sistnevnte har et symbiotisk eller parasittisk forhold til førstnevnte. Mest sannsynlig er forholdet en form for symbiose/mutualisme, siden ringene og buene av lumsk korallsopp virket vel så vitale der det opptrådte fruktlegemer av jordbærkantarell. Denne relasjonen mellom jordbærkantarell og lumsk korallsopp er ikke tidligere angitt i litteraturen, sannsynligvis fordi disse artene er så sjeldne i hele sin utbredelse at mulighetene for å oppdage et slikt repeterende mønster er meget liten.

2.3 Hotspot-lokaliteter og grad av klumping

Det ble registrert en markert klumping (ansamling) av rødlisteartene, med en stor konsentrasjon i de rikeste hotspotene. Det ble registrert 4 hotspot-lokaliteter med ≥ 25 rødlistearter (28 arter på den rikeste), 8 med ≥ 20 arter, og til sammen 18 hotspots med ≥ 15 arter (data ikke vist). I de minst rike hotspots (4 lokaliteter) ble det registrert 6 rødlistearter pr. lokalitet. Dette innebærer at det er neste 5 ganger så mange rødlistearter i den rikeste versus den 50. rikeste lokaliteten. I de rikeste kjerneområdene ble det utenfor hotspots observert opp til 3-4 rødlistearter i bestander av vanlig, "halvrik" lågurtgranskog av blåveistype på dypere jordsmonn. I Søndre Oppdalen, Lunner der det ble gjort en arealdekkende kartlegging over et område, ble det gjennomgående funnet 0-1 rødlisteart i bestand av vanlig lågurtgranskog. I denne, mellomboreale delen av Lunner (Søndre Oppdalen-Grua) er det omtrent 25 ganger så mange rødlistearter i rikeste hotspot versus "matriks-arealer" av fattig lågurtgranskog (og blåbærgranskog). Dette viser (i) at disse rødlisteartene er strengt knyttet til bestemt, sterkt kalkrike habitater, (ii) at disse habitatene forekommer fragmentert på små arealer, og (iii) at svært mange av disse kalk-spesialistene kan klumpe seg sammen på små, slike rest-arealer. Grad av klumping vil bli studert nærmere i 2005. Ingen spesielle arter ble funnet knyttet mer eller mindre til "matrix-arealene" mellom hotspotene. Den mest frekvente arten i "matrix-arealene" (gullkantslørsopp *Cortinarius aureopulverulentus*) vil bli foreslått tatt ut av rødlista (se over).

Alle de rike hotspot lokalitetene befinner seg på grunnlendte kalkrygger. De fleste opptrer på ordovisisk kalkstein ("etasje 5" i Oslofeltet), mens én kalkrygg er på silur-kalk. Hotspotene er videre tørre til noen ganger sesongfuktige, med kun et tynt mose- og humuslag over kalksteinsflater.

Blant de 18 lokalitetene med > 15 rødlistearter er 4 knyttet til kalksteinsformasjonen fra Grua mot Svea/Mylla i Nordmarka (Lunner), mens 4 er knyttet til kalkrygg(e) i Vestre Lunner som går fra Kalvsjø N over Grindvoll (Lunner-Jevnaker), mens 3 er knyttet til det grunnlendte kalkområdet på Askimlandet ved Randsfjorden (Gran).

Særlig på Grua hvor kalksteinene er særlig harde (omdannet) pga. nærhet til vulkanske bergarter, er det mye nakne-mosedekte bergflater med langsgående forvittringspsrekker, striper og hull, såkalte karst-fenomener. Slik eksponert karstkalk er velutviklet på 7 lokaliteter. De andre lokalitetene er preget av kalkrygger med et grunt jordsmonn og gjerne brattkanter med kalkbenker. Svært ofte opptrer de rike elementene i mosaikk med fattigere partier. De aller fleste lokalitetene er grandominerte, men i de sentrale og vestlige (lavere) delene nesten alltid med et innslag av furu. Et gjennomgående

trekk er at lokalitetene er sterkt moserike, gjerne dominert av etasjemose (*Hylocomium splendens*), og de huser (i tillegg til rødlisteartene) en artsrik og produktiv soppflora.

Følgende kalkskogsutforminger/habitater kan beskrives:

1. *Karst-skog*. Nesten nakne kalkstriper med karst-strukturer (forvitningspsrekker og –hull). Mer eller mindre grandominert (Grua), til gran-furu-blandskog (Grindvoll). Utformingen kan være betydelig kulturpåvirket (bl.a. langs kalkbrudd).
2. *Grunnlendte skråninger* og rygger med sterkt dominans av etasjemose og et tynt humuslag (mattestarr/fiolgubbe-utforming). Gran-dominert, men nesten alltid et innslag av furu. Gjerne på et tynt lag av finkornet forvittringsjord (over berg) eller på skifergrus.
3. *Brattkanter med små bergvegger og kalkhyller* (kalkbenker), ofte nord- eller østvendte. Helt grandominert. ”Jordstjerne-habitater”.
4. *Sørvendte rasmarker*, ofte med tilliggende bergbenker. Kan være med hornfels (stekt leirskifer) eller kalkstein. Grandominert, innslag av boreale lauvtrær og furu, eventuelt også hassel. Få forekomster.
5. *Sesongfuktige, grunnlendte (hornfels-)skråninger og forsenkninger* påvirket av kalkrikt sigevann. Helt grandominert, gjerne påvirket av sauebeite. Viktig utforming i litt høyere liggende randområder av kambro-silur-bygda (f. eks. Søndre Oppdalen).
6. *Grunnlendt, sesongfuktig kalkfuruskog*. På skifer, kalkstein og i ett tilfelle (Dokka) også på sandstein.

2.4 Kalkbrudd-områder – et ”nytt” hotspot-habitat for kalksopper

Kalkskogsundersøkelsene 2003-2004 har i stor grad bekreftet det man har antatt om rødlisteartenes preferanser for tørre, grunne, moserike kalkrygger. En langt på vei ny kunnskap er derimot at kantområdene omkring gamle kalkverk kan være optimale hotspot-habitater for de rødlistede kalksoppene. Slike hotspots ble registrert både på Hadeland og på Helgøya i Ringsaker i kartleggingene i 2004. Således har randsonen på 10-30 meters bredde omkring det øvre kalkbruddet på Østhagan naturreservat, Grua, den største tettheten av kalksopper i materialet. Følgende forutsetninger synes å måtte være tilstede for at gruveområder skal være egnet habitat for kalksoppene: (i) Kantarealet må være helt grunnlendt (en del brudd har kantsoner der berget er overdekt med jordlag), og det bør være gran-furuskog med en viss rot-tetthet. Svært åpne partier og helt furudominerte partier huser lite rødlistearter, og det samme gjelder selve gruveflatene.

Både Østhagan naturreservat (26 arter), Skjerpemyr naturminne (23 arter) og Muttateren naturminne (10 arter; lite areal) er tidligere sopp-registrert uten å finne mer enn noen få rødlistearter. Siden disse lokalitetene er dominert av ungskog, har potensialet for rødlistearter vært vurdert som forholdsvis lavt (jfr. Brandrud 1997). Nå viser det seg imidlertid at skogen på disse bruddene er blitt gammel nok til å huse de fleste kalkartene.

Kantsonene av kalkbruddene utgjør en habitat-type i grenseland mellom kulturlandskap og ordinært skogslandskap. Den påvirkning som har vært, gjennom slitasje med åpning av bergoverflater, dannelse av stier, åpent skogbilde med store kantarealer mot bruddet, kalkstøv fra bruddaktivitet, slagghauger, osv. har gitt et spesielt kulturlandskap. Det er kjent fra tidligere at slike kulturlandskap er optimalt for enkelte kalkkrevende karplanter som for eksempel orkidéene rødflangre, breiflangre og flueblom som kan ha masseforekomster på slagghauger, gamle bruddflater og kantområder (Brandrud 1997; samt pers. obs.)

2.5 En sammenlikning av gammelskog og yngre skog (plantefelt)

Halvparten av de undersøkte hotspot-lokalitetene bestod av ensaldret, yngre skog, dvs. 40-50(-60) år gammel, hovedsakelig plantet skog som har, eller antas å ha vært mer eller mindre snauhogd før planting. Gammelskogslokalitetene var også delvis ensaldret-ensjiktet, eller med en mer variert alderssammensetning, gjerne med dominans av en omtrent 100 år gammel tregenerasjon.

Til sammen ble det registrert noe mindre rødlisteforekomster i ungskogen enn i gammelskogen; 327 versus 385 rødlisteforekomster (Tabell 1), dvs. tilfanget av rødlistearter var omtrent 15% lavere i den yngre skogen. Det tas her forbehold for at det kan være en systematisk forskjell i lokalitetsstørrelsen mellom de to settene av lokaliteter (arealstørrelser vil bli beregnet seinere). Forholdet var omtrent det samme når det gjelder antall punktforekomster (= antatte individer), mens mengden av fruktlegemer var større i ungskogen, dvs. produktiviteten var større her. Mest påtagelig var denne produktivitetsforskjellen for enkelte arter som danner store hekseringer, for eksempel svartspettet musserong (*Tricholoma atroquamosum*). I ungskogen ble det registrert hekseringer med opp til 300 fruktlegemer av denne arten, mens den mest vitale hekseringen i gammelskog hadde 90 fruktlegemer.

De hotspot-lokalitetene som var aller rikest på rødlistearter omfatter både gammel- og yngre skog, men flest av førstnevnte. I gammelskogen var det 5 lokaliteter med 24 rødlistearter eller mer. I ungskogen var det én lokalitet som skilte seg ut; Østthagan naturreservat (kalkbrudd) med 26 rødlistearter registrert, dessuten ble det registrert ytterligere to lokaliteter med > 20 rødlistearter (Skjerpemyr naturminne 23 arter og Askildsrud NØ 21 arter, begge kalkbrudd). I gammelskogen ble det registrert 16 lokaliteter med 12 eller flere arter, i ungskog var det tilsvarende tallet 11 lokaliteter.

Sammenlikningen av de to datasettene for ungskog og gammelskog er beheftet med noe usikkerhet. De to datasettene er ikke identisk når det gjelder område-fordeling og habitat-parametre som jordsmonnstykkelse samt andre typer av kulturpåvirkning. Det er en overrepresentasjon av ungskogslokaliteter i Grua-området, et område som i dag er nesten fri for gammelskog langs kalkryggene. Videre er det en overrepresentasjon av kalkbrudd-kanter i ungskogs materialet, og siden dette ser ut til å være et særdeles optimalt habitat for kalksoppene, må man forvente en relativ overhyppighet av forekomster her. Det er også en viss overrepresentasjon av svært grunnlendt karstkalk i ungskogs materialet. Disse forholdene kan tyde på at re-etableringen kan være noe lavere enn 85% som dataene i kartleggingen indikerer.

Ifølge litteraturen regnes de fleste jordboende rødlistearter av sopp som gammelskogsarter. Det gjelder både for Norge og Sverige, og spesielt arter i de høyere kategoriene E og V, der det knapt foreligger registreringer fra ungskog (jfr. Bendiksen m. fl. 1998, Blom m. fl. 2004, Larsson m. fl. 1997). Disse dataene står i kontrast til den foreliggende undersøkelsen som viser at mange rødlistede, jordboende kalkbarskogsartene i alle kategorier kan opptre til dels rikelig i ensaldret ungskog når denne blir (40-)50 år gammel, - hvis habitatet er optimalt. Den samme erfaringen som fra Hadeland ble også gjort under kartleggingen i Hallingdal, der det også ble registrert betydelige forekomster i yngre skog (se kap. nedenfor).

Det synes å være to hovedgrunner til avviket mellom denne kartleggingen og tidligere data:

- Det er foretatt lite registreringer av rødlistearter i ensaldrete ungskoger tidligere.
- Den foreliggende undersøkelsen har registrert yngre skoger på helt grunnlendte karst-kalkskoger og langs kalkbrudd. Dette er habitater som tidligere er lite undersøkt, og viser seg å være optimale for kalksoppfloraen. Forskjellen på re-etablering i yngre skog i optimale kalkområder med store moderpopulasjoner versus suboptimale kalksområder med kun småpopulasjoner ser ut til å være stor.
- Først nå er antageligvis mange av 1. generasjon flatehogde ungskoger gamle nok til å huse en velutviklet mykorrhiza-soppflora av arter som etablerer seg langsomt (såkalte "late stage fungi").

2.6 Vurdering av bestandsutvikling/populasjonsutvikling på Hadeland og konsekvenser for rødlistestatus

De rødlistede kalkbarskogsartene består i hovedsak av mykorrhizasopper som dør når skogen blir (flate)hogd, og grad av re-etablering i yngre skog blir derfor en vesentlig faktor for å kunne vurdere bestandsutviklingen av disse artene. Undersøkelsen fra Hadeland 2003-2004 indikerer at svært mange arter har en svak preferanse for gammelskog. Noen arter er imidlertid i hovedsak registrert i yngre skog. Følgende artsgrupper med antatt ulik bestandsutvikling kan utskilles:

1. Arter med preferanse for ungskog. Trolig økende/stabil populasjonsstørrelse i området. (Arter med ≥ 60 % av forekomstene i yngre skog angitt etter synkende ungskogs-frekvens:)

Rosenfotkremle (*Russula roseipes*) 3 lokaliteter; 100 % i yngre skog
Gråkjuke (*Boletopsis leucomelaena*) 12 lok.; > 90 % i yngre skog
Beltebrunpigg (*Hydnellum conrescens*) 15 lok.; 80 % i yngre skog
Ferskenstorpigg (*Sarcodon martioflavus*) 5 lok.; 80 % i yngre skog
Gulbrun storpigg (*S. versipellis*) 5 lok.; 80 % i yngre skog
Svart sølvpigg (*Phellodon niger*) 10 lok.; 70 % i yngre skog
Cortinarius corrosus 13 lok.; 70 % i yngre skog
Besk slørsopp (*C. caesiostramineus*) 31 lok.; 65 % i yngre skog
(Svartskjellet musserong (*Tricholoma atrosquamosum*) 34 lok., 47 % i ungskog; kan inkluderes i denne kategorien fordi hekseringene (antatte individer) er større, mer vitale og med langt flere fruktlegemer i ungsbogen)

2. Indifferente arter. Trolig stabile/svakt synkende populasjoner i de rikeste områdene, synkende i marginale områder. Stor gruppe. Eksempler på arter (alle 45 %-55 % i yngre skog):

Lammesopp (*Albatrellus citrinus* = *A. subbruscens* p.p.) 6 lok.
Blygrå traktsopp (*Clitocybe inornata*) 24 lok.
Gullslørsopp (*Cortinarius aureofulvus*) 17 lok.
Rosaskivet slørsopp (*C. calochrous* v. *barbaricus*) 22 lok.
Kobberrød slørsopp (*C. cupreorufus*=*orichalceus*) 35 lok.
Silurslørsopp (*C. dalecarlicus*) 11. lok.
Slank bananslørsopp (*C. muscivus*) 25 lok.
Gullkremle (*Russula aurea*) 7 lok.

3. Arter med preferanse for gammelskog. Trolig synkende populasjonsstørrelse i området. (Arter med < 40 % av forekomstene i yngre skog angitt etter synkende frekvens i ungskog:)

Svovelslørsopp (*Cortinarius sulfurinus*) 28 lok.; 36 % i ungskog
Lumsk korallsopp (*Ramaria pallida*) 22 lok.; 36 % i ungskog
Klumpfotsopp (*Leucocortinarius bulbiger*) 24 lok.; 33 % i ungskog
Falsk kantarell (*Hygrophoropsis olida*) 10 lok.; 30 % i ungskog
Tyrislørsopp (*Cortinarius pini*) 10 lok.; 30 % i ungskog
Brun jordstjerne (*Gaeastrum fimbriatum*) 10 lok.; 30 % i ungskog
Styltejordstjerne (*Gaeastrum quadrifidum*) 18 lok.; 28 % i ungskog
Kragejordstjerne (*Gaeastrum pectinatum*) 11 lok.; 27 % i ungskog
Fiolgubbe (*Gomphus clavatus*) 20 lok.; 25 % i ungskog
Vrangstorpigg (*Sarcodon lundellii*) 12 lok.; 25 % i ungskog
Pluggtraktsopp (*Clitocybe alexandri*) 6 lok.; 16 % i ungskog
Duftkorallsopp (*Ramaria gracilis*) 8 lok.; 13 % i ungskog
Blåfotstorpigg (*Sarcodon glaucopus*) 4 lok.; 0 % i ungskog
Kanarigul slørsopp (*Cortinarius meinhardii*) 3 lok.; 0 % i ungskog
Børsteseigsopp (*Marasmius coharens*) 4 lok.; 0 % i ungskog

Arter med preferanse for ungskog

Denne gruppen omfatter i hovedsak ikke-skivesopper (Aphylllophorales), samt enkelte slørsopper (*Cortinarius*). Av slørsoppene er det en art som synes reelt å preferere ungskog (besk slørsopp *C. caesiostramineus*), mens kalkbrudd-arten *C. corrosus* sannsynligvis er eksempel på en art som i hovedsak betinget av kalk-habitatet og ikke av skogtilstanden. Forekomstene hadde sannsynligvis vært like mange om det hadde vært gammelskog rundt kalkbruddene, (det finnes knapt gammelskog her), og arten vil sannsynligvis være riktigere å plassere i gruppen indifferente i forhold til skogtilstand.

Blant ikke-skivesoppene er det særlig gråkjuke (*Boletopsis leucomelaena*) og harde piggsopper i slektene brunpigg (*Hydnellum*) og sølvpigg (*Phellodon*) som opptrer i ungskog. I tillegg til den

rødlistede beltebrunpigg (*Hydnellum conrescens*) er også flere andre sjeldne, kalkkrevende brunpiggarter knyttet til lokalitetene med yngre skog (fagerbrunpigg *H. geogenium* og duftbrunpigg *H. suaveolens*; data ikke vist). Fagerbrunpigg holdt på å havne på den første rødlista pga. sjeldenhet, men ble tatt ut da den i en god sesong i 1991 ble funnet på en rekke ungskoglokaliteter (Blom m. fl. 2004). Før 1990 ser det ut til at de fleste plantefeltene fra den første generasjonen med flatehogst var for unge til å huse fruktlegeme-produserende forekomster av disse mykorrhizasoppene. Før 1990 hadde man således liten mulighet til å vurdere re-etablering, og rødlisteartenes sårbarhet overfor flatehogst.

Disse "ungskogsartene" opptrer også i en del tilfeller i skogkanter og kanter av stier og småveier, og flere har også i Soppdatabasen forekomster langs setervoller. Trolig er disse artene begünstiget av flere typer kulturpåvirkning, i form av den gamle, åpne beiteskogen som tidligere sannsynligvis var vanlig på Hadeland, eller i form av ensaldrete plantefelt. En del av funnene i kartleggingen er fra godt sauebeitede ungskogspartier, med kortvokst kalkbakkevegetasjon med bl.a. bakkesøte. Dette synes å være et optimalt habitat både for gråkjuke, svartsløvpigg og beltebrunpigg.

Habitat-tilfanget for disse artene har trolig økt de seinere pga. tilgroing og framvekst av yngre skog og kantskog, og økt andel ungskog pga. bestandsskogbruket. Ut fra foreliggende data kan en se for seg følgende utviklingstrekk på Hadeland: Bestandstørrelsene hadde sannsynligvis en markert nedgang på 1960-70 tallet da mye av gammelskogen ble avvirket ved flatehogst. Flere forekomster av disse artene registrert på 1970-tallet er dokumentert utgått ved flatehogst (data fra Søndre Oppdalen, Lunner; jfr. Blom m. fl. 2004). Nedgangen fortsatte sannsynligvis på 1980-tallet med fortsatt avvirkning og fortsatt ikke (synlig) re-etablering. Deretter har bestandsstørrelsene sannsynligvis økt markert, med mange ny-etableringer i 40-50 år gamle plantefelt. Samtidig har det over et litt lengre perspektiv vært en markert tilbakegang av beiteskog og setervoller, slik at det kan hende at populasjonene i dag er mindre enn de var for 100 år siden. Godt sauebeitet, rik ungskog som en har mye av i randsonene av Hadelands-bygdene i dag, kan også fort bli redusert de nærmeste årene, med sannsynlig tilbakegang av disse artene til følge.

Konklusjoner:

- De ungskog-preferende artene synes å ha fluktuerende, men over tid trolig stabile og stedvis svakt økende bestander.
- De regionalt-nasjonalt hyppigst forekommende artene bør sannsynligvis ut av rødlista, slike som gråkjuke (*Boletopsis leucomelaena*), beltebrunpigg (*Hydnellum conrescens*) og svart sløvpigg (*Phellodon niger*). Alle disse er registrert på mer enn 100 forekomster i Norge. De to sistnevnte har også et videre habitat-spekter, og forekommer under eik på Sørlandet.
- Svært sjeldne og spesialiserte arter som ferskenstorpigg (*Sarcodon martioflavus*) og gulbrun storpigg (*Sarcodon versipellis*) bør sannsynligvis beholdes på rødlista, da populasjonsutvikling her er usikker. Disse er bl.a. sårbare overfor tap av lokaliteter ved omdisponering (bl.a. utbygging), kanskje også overfor opphør av beite og næringsmessig utarming (forsuring, økt humifisering).
- De sterkt kalkkrevende artene som opptrer i ungskog ved kalkbrudd (bl.a. slørsopper) har også en usikker populasjonsutvikling da dette kulturlandskapet er under rask endring, og bør beholdes på rødlista.

Indifferente arter når det gjelder skogalder

Dette er en stor gruppe arter. Mange synes å være sterkt kalkkrevende arter som i kjerneområdene i stor grad finner fram til optimale habitater uansett skogstruktur og alder. En forutsetning er imidlertid antageligvis at populasjonene er så vidt store at de tåler en stedvis betydelig desimering gjennom flatehogst, og/eller at det har vært tilstrekkelige overlevelsesrefugier (flekker med gjenstående trær og levende mykorrhiza-røtter) på lokaliteten.

Undersøkelsen indikerer at svært mange av de rødlistede kalkbarskogsartene er tilpasset et dynamisk skogbilde, med betydelig bortfall- og nyetablering av forekomster fra en skog-generasjon til den neste. Samtidig vet vi at disse artene i hovedsak opptrer med få og små populasjoner der de finnes, og vi vet ennå for lite om hva som skal til av størrelse og nærhet av moderpopulasjoner for å få til en livskraftig re-etablering i ungskog. Artene med størst populasjoner, dvs. de med mange eller store forekomster i kjerneområdene, har sannsynligvis en stabil bestandsutvikling, og det bør vurderes om enkelte av disse skal tas ut av rødlista. Dette kan for eksempel gjelde slørsopper som gullrandslørsopp (*Cortinarius aureopulverulentus*; 40 forekomster registrert 2003-2004) og kobberrød slørsopp (*Cortinarius cupreorufus*; 35 forekomster), eller blygrå traktsopp (*Clitocybe inornata*; 24 forekomster).

Konklusjoner:

Mange arter ser ut til å ha en betydelig re-etablering i yngre skog og fluktuerende, men over tid relativt stabil populasjonsutvikling. Dette kan imidlertid være et fenomen knyttet til spesielt rike kjerneområder der spredning/re-etableringstrykket er stort. Tilbakegang i mindre optimale områder med små populasjoner kan være betydelig (Blom m. fl. 2004).

Viktig for en nasjonal vurdering av rødlistestatus for disse artene blir bl.a.:

- frekvens av rike kalkområder med store moderpopulasjoner/kildepopulasjoner ("source-populations") som kan sørge for en re-etablering i ungskog etter hogst
- hvor store/tettliggende må moderpopulasjonene være for å oppnå full re-etablering
- hvor stor andel av de nasjonale forekomstene er (svært) små og habitatmessig marginale som kan bli gradvis redusert gjennom omløp av flatehogst eller andre inngrep/naturlige fluktuasjoner

Arter med preferanse for gammelskog

Denne gruppen omfatter mykorrhizasopper som fiolgubbe (*Gomphus clavatus*), storpigg-arter (*Sarcodon*) og slørsopp-arter (*Cortinarius*), men også en bemerkelseverdig høy andel strøsopper (saprophytter) som pluggtraktsopp (*Clitocybe alexandri*) og børsteseigsopp (*Marasmius coharens*) eller arter som antas å være strøsopper (jordstjerner *Geastrum*). Grunnene til at disse artene ikke opptrer i yngre skog kan være flere. En grunn kan være at individene ennå ikke har vokst seg store og vitale nok til fruktifisering i de undersøkte yngre skogene, en annen grunn kan være at artene i området ikke greier å re-etablere seg, enten fordi spredningstrykket er for dårlig eller at artene er mer eller mindre avhengig av kontinuitet i rotsjiktet. Populasjonsstudien som ble foretatt av fiolgubbe (*Gomphus clavatus*) på Hadeland indikerer at individene av denne arten i gammelskogen i stor grad tilhører én generasjon, som trolig ble etablert her for størrelsesorden 100 år siden da dagens (dominerende) tregenerasjon ble etablert (kap.). Dette kan indikere at fiolgubbe har betydelig fluktuerende populasjoner, og har god re-etablering i ungskog, men at arten ofte ikke fruktifiserer før skogen blir eldre enn de undersøkte 40-50(-60) år gamle ungsogene. Hvis arten har optimal fruktifisering kun i (60-)80-100 år gammel skog, blir tidsvinduet for artens fruktifisering og spore-spredning ganske kort før skogen normalt avvirkes, noe som kan føre til en negativ bestandsutvikling. I et lite optimalt område for arten i Søndre Oppdalen er det registrert en markert tilbakegang ved at 3 av de 5 gamle lokalitetene er hogd og utgått, og det er ikke registrert noen ny-etablering. I de optimale kjerneområdene med stedvis store forekomster er bestandsutviklingen mer usikker, men antas å være i svak nedgang bl.a. pga. flatehogst og opphørt skogsbeite i kjerneområdene.

Noen arter som for eksempel kanarigul slørsopp (*Cortinarius meinhardii*) er så langt nesten aldri registrert i ungskog, verken på Hadeland eller ellers i Norge.

Konklusjoner:

Gammelskogsartene vil være sårbare overfor (omfattende) flatehogst, særlig de som har dårlig evne til re-etablering i ungskog, i noe mindre grad de som ser ut til å greie re-etableringen, men som er avhengig av gammel skog for optimal fruktifisering.

Gammelskogsartene har sannsynligvis synkende populasjonsstørrelser, og for noen arter kan det være aktuelt å revurdere rødlistekategori.

3 Nes-Gol i Hallingdal i Buskerud

Hallingdal er tradisjonelt ikke ansett som et spesielt rikt område for sopp, og det er foretatt svært få soppregistreringer her tidligere. Svært mange av de rødlistede, jordboende barskogsartene hadde pr. 1.1. 2003 sin vestgrense på Østlandet i Ringerike-Hadelandsområdet. Selv om det mangler kalkbergarter, er imidlertid enkelte deler av Hallingdal kjent som floristisk ganske rike (F. Wischmann, pers. medd., samt diverse ekskursjonsreferater i Blyttia). Erfaring fra Naturtype-kartlegging de seinere årene tilsier også at grunnfjellsområder slik som i Hallingdal kan huse rike "hotspots" for biomangfold. Det ble i 2003 og 2004 foretatt registreringer i noen av de vestligste, lavereliggende områdene i Hallingdal (Nes-Gol), som også har rikere grunnfjellsbergarter. Disse områdene inngår som referanse-lokaliteter i et prosjekt vedrørende spredning av granskogsarter til Vestlandet (Brandrud & Gjerde, under utarbeidelse).

Fem områder ble undersøkt, der til sammen 9 lågurtgran-furuskogslokaliteter ble registrert (5 i 2003, 4 i 2004). Sju av lokalitetene (bestående av 1-2(-3) skogsbestander) var hotspot-pregete med 5 eller flere rødlistearter pr. lokalitet (Tabell 1). De bratte liene under Garnås (ovenfor Svenkerud helt nord i Nes) og vest for Gol stasjon framtrer som de rikeste. Det ble registrert mange forekomster både i yngre, ensaldret skog og i gammelskog.

I alt 28 rødlistearter av jordboende sopper ble registrert, samt én ny art for Norge som vil bli foreslått inn på rødlista (*Cortinarius phrygianus*). Alle disse er mer eller mindre kalkkrevende barskogsarter. Av disse er 20 nye for Hallingdal (dvs. 72% nye). Blant de nye artene kan nevnes børstebrunpigg (*Hydnellum mirabile*; DC; ny vestgrense på Østlandet), gulgrå vokssopp (*Hygrophorus subviscifer*; E; ny vestgrense), samt en rekke slørsopper (*Cortinarius*). Det er nå til sammen kjent 34 rødlistede kalkbarskogsopper fra Nes-Gol-området/Hallingdal, medregnet tidligere registrerte arter (14 arter var kjent fra tidligere; jfr. Sopp-databasen, Bot. Mus. UiO). Av disse er fire arter tilhørende de høyeste og mest truede kategoriene på rødlista (E og V-arter; akutt truet og sårbare arter).

Det ble i 2003-2004 registrert 65 forekomster av rødlistearter. Tidligere er det registrert 21 forekomster, slik at det til sammen nå er registrert 86 rødlisteforekomster av jordboende sopp i Nes og Gol kommuner.

Slørsoppene (slekten *Cortinarius*) utgjør den klart største gruppen i materialet, med 13 arter og 40 forekomster. Det var særlig seinhøst-elementet av slørsopper, vokssopper og musseronger som hadde bra sesonger i Hallingdal i 2003-2004. Det ble bl.a. gjort mange funn av de kalk/elektrolytt-krevende artene gullkantslørsopp (*Cortinarius aureopulverulentus*), rosaskivet slørsopp (*C. calochrous* var. *coniferarum* og var. *barbaricus*) og svovelslørsopp (*C. sulfurinus*) (Tabell 1). Videre ble det registrert rikelig også av arter som gråkjuke (*Boletopsis leucomelaena*) og klumpfotsopp (*Leucocortinarius bulbiger*). Av lite kjente arter kan nevnes flere større funn av den småvokste og nokså anonyme lærskjegghatt (*Ripartites metrodii*) som er svært lite samlet i Norge. Tidligere bestemmelser av den nærstående skjegghatt (*Ripartites tricholoma*) kan forøvrig være feilbestemmelser av denne (bør sjekkes nærmere).

Til sammen 14 arter ble registrert med kun én forekomst i 2003-2004. Med alle registreringer i Nes-Gol er det 16 av 34 arter som kun er registrert på én lokalitet. Den høye andelen av engangsfunn tilsier at det er et potensiale for å finne langt flere rødlistearter i området. Ut i fra utbredelsesmønstre og økologiske krav må en regne med at det kan finnes størrelsesorden 15-25 ytterligere rødlistede kalkbarskogsarter i denne delen av Hallingdal. Også Sigdal-Numedal har rike grunnfjellslokaliteter (jfr. Bendiksen 2004, med funn bl.a. av "kalkarten" rosaskivet slørsopp *Cortinarius calochrous* i Trillemarka-området), og en del av kalkbarskogsfunngaen bør kunne finnes også her.

I Buskerud til sammen er det registrert ca. 90 kalkbarskogsarter, dvs. 56 arter er ikke registrert i Hallingdal. De aller fleste av disse har et tyngdepunkt på Ringerike, som er et av de viktigste hotspot-regionene for kalkbarskogsopper i Norge. Mange av disse artene bør kunne finnes i Hallingdal. Et element som imidlertid ser ut til å mangle i Hallingdal er arter knyttet til urterike, åpne kalkfuruskoger

som for eksempel slimsneglehatt (*Limacella illinita*), kronebeger (*Sarcosphaera crassa*) og besk kastanjemusserong (*Tricholoma batschii*). Også andre kravfulle furuskogsarter som tyrislørsopp (*Cortinarius pini*) og gul furuvokssopp (*Hygrophorus gliocyclus*) mangler. Et element av svakt sørøstlige, mest gran-tilknyttede arter mangler også. Dette er i hovedsak sørboreale arter med norsk tyngdepunkt Hadeland-Ringerike (-Grenland) som fiolgubbe, (*Gomphus clavatus*), jordbærkantarell (*Hygrophoropsis olida*), lumsk korallsopp (*Ramaria pallida*) og vrangstorpigg (*Sarcodon lundellii*) ("fiolgubbe-elementet"). Disse artene ser ut til å ha en begrenset utbredelse mot nord, nordøst og vest, og er ikke kjent fra Vestlandet og Trøndelag.

4 Helgøya-Neshalvøya i Mjøsa, Ringsaker i Hedmark

Mjøs-området med Toten og Ringsaker/Hamar er det av de lavereliggende, rike kalkområdene på Østlandet som er dårligst undersøkt soppmessig, særlig sistnevnte. Naturtypemessig er kalkkryggene her til dels svært like de kalkkryggene vi finner på Hadeland og på Ringerike, og potensialet for rødlistearter vurderes derfor som betydelig. I 2004 ble det foretatt rødliste-kartlegging i to områder som er foreslått for frivillig vern; Bergevika (med forslag til utvidelse av eksisterende reservat) på Helgøya, samt Bangsberget (Lisberget) på østsiden av Neshalvøya. Bergevika omfatter to kalkkrygger bl.a. med gamle kalkbrudd, mens Bangsberget er del av en større grunnfjellsrygg som pga. forkastninger står igjen midt i kalk-landskapet på Neshalvøya. Grunnfjellet i Bangsberget inneholder rikere, oppsprukne bergarter, og stedvis er innslaget av kravfulle arter større enn på kalkberget omkring, bl.a. er det stedvis usedvanlig store mengder med blåveis.

De to områdene ble delt i fem operasjonelle registreringslokaliteter; 3 lokaliteter i Bergevika (Bergevika N, Bergevika S, og Bergevika S-Kjelsrud N sør for reservatet) og 2 i Bangsberget (Bangsberget N og Bangsberget S, dvs. den delen som ligger innenfor gamle Nes kommune). De 5 lokalitetene er dominert av gammelskog.

Resultatene fra Helgøya-Neshalvøya er svært tilsvarende de fra Hallingdal; kunnskapsmangelen på forhånd var tilsvarende, og tilfanget av rødlistefunn var også mye likt. Således ble det funnet 23 *rødlistearter* av jordboende kalkbarskogssopper her i 2004 (Tabell 1). Av disse er 8 nye for Helgøya-Nes-området. *Det er med dette til sammen kjent 35 rødlistede kalkbarskogssopper fra Helgøya-Neshalvøya*, medregnet herbarie-data (27 arter var kjent fra tidligere; jfr. Sopp-databasen, Bot. Mus. UiO). Av disse er tre arter tilhørende de høyeste og mest truede kategoriene på rødlista (E og V-arter; akutt truet og sårbare arter).

Det ble funnet flest rødlistearter på kalkkryggene langs Bergevika. Her ble det registrert 19 arter, og fra før er det registrert ytterligere to arter. Nesten alle artene (20 arter) ble registrert på den ene lokaliteten, dvs. på hotspot-kjerneområdet på den søndre kalkkryggen (innenfor naturreservatet). Bergevika framtrer som én av de rikeste kalk-lokalitetene vi kjenner til i Norge. Trolig huser denne stor-lokaliteten omkring 30 jordboende rødlistearter. Men det ble funnet bemerkelseverdig mange kalk/elektrolyttkrevenne arter også på grunne, moserike grunnfjellsknauer i brattskråningene i Bangsberget (Lisberget). Det ble registrert 12 arter; inkludert 8 av de samme artene som i Bergevika. I Bangsberget anslås det reelle rødlisteantallet å være nærmere 20 jordboende arter, i tillegg til flere vedboende arter som er registrert her (jfr. Sopp-databasen, Bot. Mus., UiO).

Det ble i 2004 registrert 53 forekomster av rødlistearter fordelt på de 5 lokalitetene i Ringsaker. Tidligere er det registrert 34 forekomster, slik at det til sammen nå er registrert 87 rødlisteforekomster av jordboende sopp på Helgøya-Neshalvøya, dvs. helt tilsvarende det som er kjent fra i registreringsområdet i Hallingdal (86 forekomster).

Det var kun middels god soppsesong i Mjøsområdet i 2004. Seinsommer-tidlig høst-aspektet med ikke-skivesopper (piggsopper, poresopper, korallsopper) var nesten ikke utviklet, mens seinhøst-elementet av slørsopper, vokssopper, musseronger og jordstjerner hadde en mer normal sesong. Som i de andre undersøkte kalkbarskogsområdene er det slørsoppene (slekten *Cortinarius*) som utgjør den klart største gruppen i materialet, her med 12 arter og 41 forekomster. Av arter med større forekomster både i Bergevika og Bangsberget kan nevnes kobberrød slørsopp (*Cortinarius cupreorufus* = *orichalceus*), svovelslørsopp (*C. sulfurinus*) og klumpfotsopp (*Leucocortinarius bulbiger*), dessuten ble det registrert tre ulike arter av jordstjerner (*Geastrum spp.*) (Tabell 1). Av "godbiter" kan nevnes funn av den svært sjeldne slørsoppen *Cortinarius spectabilis* i Bangsberget (tidligere i Hedmark kun kjent fra to steder i Østerdalsområdet, ellers bare Hadeland-Ringerike), samt de så langt eneste, kjente forekomstene i Hedmark av slank bananslørsopp (*C. mussivus*) og småjordstjerne (*Geastrum minimum*), begge i Bergevika.

Til sammen 11 arter ble registrert med kun én forekomst i 2004. Totalt i Helgøya-Neshalvøya-området er 12 (av 35) arter registrert med én forekomst. Den høye andelen av engangsfunn tilsier at det er et potensiale for å finne langt flere rødlistearter i området. Ut i fra utbredelsesmønstre og økologiske krav må en regne med at svært mange av rødlisteartene som er funnet på Hadeland også bør kunne finnes i Mjøsområdet. Området bør kunne huse en 70-80 rødlistede kalkbarskogsarter.

I Hedmark til sammen er det registrert 58 kalkbarskogsarter, dvs. det er kun 23 arter som *ikke* er registrert i Helgøya-Neshalvøya-området. Sannsynligvis huser fylket de aller fleste boreale kalkartene, hvilket skulle innebære et totalt artsantall nærmere 100 rødlistede kalkarter. Av de tre "hotspot-fylkene" Buskerud, Oppland og Hedmark, er således sistnevnte klart dårligst undersøkt. Før 2004 var det knapt noen hotspot lokaliteter med rik barskog som kan betraktes som tilfredstillende kartlagt i Hedmark, og kun to lokaliteter der det var registrert mer enn 5 rødlistede kalkbarskogsarter (ved Gråfjell i Åmot, i Fosslia i Atnadalen, pers. obs.). Aller dårligst undersøkt er nok Rendalen-Østerdalsområdet, som er kjent for bl.a. å ha mange rike bekkekløfter og sørberg. Det har riktignok vært en viss kunnskapsoppbygging de aller siste årene, og mye av kunnskapen om rødlistearter øst for Mjøsa er tilkommet etter år 2000, bl.a. med det nasjonale Sopp-kartleggingsprosjektets fagkurs i 2000 og 2002 (se Sopp-databasen), samt biomangfold-kartlegginger i forbindelse med anleggelse av skytefelt i Gråfjell, Åmot kommune (Stabbetorp m. fl. 2001; 12 kalkbarskogs rødlistearter registrert).

5 Øyer og halvøyer i indre Oslofjord, Oslo og Akershus

Øyene og halvøyene i indre Oslofjord er kjent som et klassisk kalkområde der det har vært foretatt artsregistreringer i godt over 100 år. Enkelte sopparter tilhørende et "steppe-element" i norsk funnga er kjent for å ha sine eneste norske forekomster her (se referanser i Bendiksen m. fl. 1998). Likevel viser det seg at det er gjort få grundige soppregistreringer her, og med unntak av Hovedøya og i noen grad Ostøya, er det lite data på rødlistearter. Basert på de artsfunnene som er gjort, samt på forekomst av rike hotspot-habitater, peker øy-området seg ut som et viktig regionalt hotspot-område både for karplanter, sopp og insekter. Det ble på denne bakgrunn foretatt både sopp- og innsektskartlegginger her i 2004.

Seks øyer/halvøyer samt én kalkrygg på fastlandet ble sopp-undersøkt i 2004 (12 lokaliteter). Øyene/halvøyene er i hovedsak dominert av kalkfuruskog og kantkratt-kalkberg-vegetasjon, samt noe blandet kalkgran-furuskog. Kravfulle arter knyttet til åpen kalkvegetasjon og skogkanter er tatt med i materialet.

I alt 29 rødlistearter av jordboende sopper ble registrert, dessuten 1 art som vil bli foreslått inkludert på rødlista (Tabell 1). Av disse er 14 ikke tidligere registrert i det undersøkte skjærgårdsområdet (dvs. 48% nye). *Det er nå til sammen kjent 65 rødlistede arter knyttet til kalkbarskog-kalkberg i skjærgården*, medregnet tidligere registrerte arter fra til sammen 17 lokaliteter (Tabell 1). Disse 17 lokalitetene inkluderer større kalkøyer/halvøyer samt enkelte godt undersøkte, lite utbygde kalkrygger på fastlandet. Av de 65 rødlistede artene er 50 typiske kalkbarskogsarter, mens 15 er kalkberg-tørreng-kantkratt-arter. Til sammen er det registrert 80 kalkbarskog-kalkbergsarter i regionen, når resten av kommunene Oslo, Bærum og Asker inkluderes. Her kommer bl.a. inn flere godt undersøkte, mer boreale lokaliteter i Oslo kommune, i åspartiene rundt byen (Sognsvann, Røverkollen ved Grorud og Nøkklevann-området i Østmarka, sistnevnte et rikt grunnfjellsområde).

Det ble i 2004 registrert 52 forekomster av rødlistearter, og med gamle funn er det registrert i alt 152 forekomster på de inkluderte 17 lokalitetene (jfr. Tabell 1).

Borøya, Ostøya (Bærum) og Malmøya (Oslo) framtrer som de rikeste områdene for kalkbarskog/kalkberg-elementet, med h.h.v. 19, 16 og 17 rødlistearter registrert (data ikke vist). Også Kalvøya (Bærum) er rik, med 13 rødlistearter registrert. Alle disse lokalitetene er vurdert å ha et potensiale for > 20 rødlistearter av kalkbarskog-kalkbergsarter, Borøya bør kunne huse > 25 arter. Både på Borøya og Malmøya var det nesten ikke registrert rødlistearter før foreliggende undersøkelse. Til tross for relativt stor mykologisk aktivitet i kalkområdet er det fortsatt enkelte øyer spesielt og enkelte artsgrupper generelt som er dårlig kartlagt her.

Generelt var det seinhøstes-artene blant slørsopper og musseronger som hadde best sesong i 2004. Slørsoppene (slekten *Cortinarius*) er, som i de andre undersøkte kalkområdene, den viktigste artsgruppen i materialet, med 12 arter og 35 forekomster, men allikevel spiller slørsoppene her en relativt sett mindre viktig rolle enn for eksempel i kalkbarskogene på Hadeland der det er registrert 23 rødlistearter. Den sterkt kravfulle kanarigul slørsopp (*Cortinarius meinhardii*) utmerket seg med store, tidligere ikke-registrerte forekomster på Borøya og Kalvøya. Fra tidligere er kjent store forekomster på Løkkeåsen i Bærum. Arten synes å være karakterisert av (i) meget begrenset utbredelse, men (ii) lokalt store forekomster i kjerneområdene i Bærum(-Asker) og Grenland (Porsgrunn-Bamle).

Høyest frekvens i materialet hadde besk kastanjemusserong (*Tricholoma batschii*). Denne ble funnet i store mengder seinhøstes 2004, særlig på Malmøya og på den søndre kalkryggen på Kalvøya. På Malmøya ble det registrert mer enn 60 punkt-forekomster/heksringer, over 500 fruktlegemer, og arten er ikke belagt/angitt herfra tidligere(!) Besk kastanjemusserong er tidligere også funnet rikelig på Spireodden (pers. obs.), og til sammen er den registrert på 8 av lokalitetene. Denne furu-tilknyttede arten framtrer som en meget verdifull indikator-art for de sopp-rikeste hotspot-habitatene av kalkfuruskog. Der denne opptrer med masseforekomster i Oslo-Asker-Ringerike(-Hadelands)området er det også en rekke andre rødlistede kalkarter til stede.

Jordstjernene (*Geastrum spp.*) peker seg ut som en regionalt viktig gruppe og et karaktertrekk ved øyene i indre Oslofjord. Til sammen forekommer det 6 arter av jordstjerner her, og det er registrert 22 forekomster. Disse er knyttet dels til kalkfuru-granskoger (brun jordstjerne *Geastrum fimbriatum*, skaftjordstjerne *G. pectinatum* og styltejordstjerne *G. quadrifidum*) og dels til skogkant-rosekratt-tørrberg (ru jordstjerne *G. campestre*, småjordstjerne *G. minimum*, og rødbrun jordstjerne *G. rufescens*).

Av de 65 artene som er registrert på de 17 lokalitetene i Tabell 1, er 11 arter tilhørende de høyeste og mest truede kategoriene på rødlista (E og V-arter; akutt truet og sårbare arter). I tillegg kommer en rekke E og V-arter knyttet til kalklindeskog på øyene/halvøyene, slik at skjærgårdsområdet til sammen har et av de høyeste antallene E og V-arter av sopp i Norge (jfr. Bendiksen m. fl. 1998). Blant de her inkluderte artsgrupper er det særlig kantkratt-kalkberg-elementet som utmerker seg med en høy andel E og V-arter, med 6 representanter i disse kategoriene, dvs. 40% av hele elementet. Disse E og V-artene tilhører i hovedsak et i Norden sterkt sørøstlig steppes-element ("Gotlandselement"). Denne xerofile rosekratt-skiiferberg-fungaen er relativt artsfattig, men huser altså en stor andel sterkt spesialiserte arter med få og små, isolerte utpost-lokaliteter. De mest utpregete og veldokumenterte eksemplene på dette elementet er de akutt truede (E-artene) skålrøysopp (*Disciseda candida*) som i Norge bare er kjent fra Hovedøya, ru jordstjerne (*Geastrum campestre*) som kun er funnet på Hovedøya og Ostøya og grov styltesopp (*Tulostoma fimbriatum* = *granulosum*) som bare har intakte forekomster på Hovedøya, Gressholmen og Lindøya (Bendiksen m. fl. 1998). Dette er karakteristiske arter med langlevete fruktlegermer tilhørende en gruppe som har vært viet mye oppmerksomhet i Norge, og det er sannsynlig at øyene i indre Oslofjord representerer total-utbredelsen for disse artene i Norge.

Hele 31 arter er på øyene/halvøyene registrert med kun én forekomst (Tabell 1). Dette indikerer relativt stor kunnskapsmangel om øyene/kalkskjærgården, og at dagens kjente forekomster (150) kan flerdobles. Sannsynligvis forekommer mange av de 15 kalkartene som er funnet annetsteds i Oslo-Bærum-Asker også på øyene/halvøyene, og en må anta at skjærgården til sammen huser ca. 80-90 kalkbarskog-kalkberg-rødlistearter. Noen av de kalkartene som *ikke* er registrert i Oslo-Asker-området er imidlertid mer nordøstlige, boreale arter som ikke er registrert sør for Ringerike(-Eikeren)-området i Norge. Trolig vil disse være manglende eller ytterst sjeldne ved Oslofjorden.

For over 100 år siden ble det gjort funn av besk kastanjemusserong og andre kalkarter med høy indikatorverdi (bl.a. kobberrød slørsopp *C. cupreorufus* og harde piggsopper) på Ulvøya i Oslo. I dag er denne kalkøya nesten helt utbygd, og ved undersøkelse av restarealer av kalkskog i 2004 ble det ikke funnet rødlistearter. Disse gamle funnene indikerer imidlertid at Ulvøya tidligere huset rike kalkfurskoger med en rik og sjelden funga tilsvarende det vi i dag finner på den nærliggende Malmøya. Tilfellet Ulvøya er et av meget få eksempler der en har gamle registreringer og kan dokumentere tap av sjeldent og verdifullt mangfold av sopp pga. by-framveksten i kalkområdene. Mens Ulvøya trolig har liknet Malmøya (silur-kalk), er det sannsynlig at kalkryggene i Oslo sentrum for lang tid tilbake hadde store likheter med Hovedøya og Gressholmen (ordovisisk knollekalk og skiifer). Blant annet ble det i 1848 av M.N. Blytt registrert forekomster av grov styltesopp (*Tulostoma fimbriatum*) i Ruseløkka-Munkedam-området (Bendiksen m. fl. 1998). Som nevnt over, finnes denne arten i Norge i dag bare på Hovedøya med naboøyer. Som en meget grov tilnærming kan man antyde at minst halvparten av de rikeste hotspot-lokalitetene for kalkelementet må ha gått tapt ved byframveksten i Oslo-gryta. I dag er utbygging fortsatt en viktig trusselsfaktor for dette elementet, i hvert fall på fastlandet og på de allerede mye utbygde øyene med fastlandsforbindelse som Nesøya, der kalkryggene kan være populære utbyggingsobjekter. Mange av øyene/halvøyene er imidlertid sikret eller under sikring som naturvernobjekter (jfr. pågående Verneplan for Oslofjorden).

6 Vurdering av de viktigste hotspot-områdene for kalkbarskogssopper på Sørøstlandet

De fleste av kalkbarskogsartene ser ut til å ha et tyngdepunkt på Østlandet-Sørøstlandet, og det er så langt gjort relativt få funn i Trøndelag, Nordland, Møre og Romsdal og Sogn og Fjordane, og svært få funn i Finnmark, Troms, Hordaland, Rogaland og Agder. I det følgende skal hotspot-områder (hotspot-regioner) på Sørøstlandet vurderes nærmere.

6.1 Kjerneområdet på kambro-silur i Oslo-feltet

Basert på en kombinasjon av forekomst av (i) habitatet kalkbarskog og (ii) tilhørende rødlistearter er det en markert hotspot-region som framtrer over de lavere deler av Sørøstlandet, fra Grenland til Mjøsa. Denne regionen samsvarer godt med forekomstene av lite omdannede kalkbergarter (kambro-silur-bergarter) i det såkalte Oslo-feltet (se Figur 4 i hovedrapporten). Innenfor Oslo-feltet ligger 6-7 hotspot-områder som perler på en snor, adskilt av 10-80(-100) km store, fattige åspartier i mellom. Noe mer overraskende er det kanskje at det også framtrer enkelte viktige hotspot-områder *utenfor* kalkområdene, slik som i Hallingdal og trolig også langs Bandak i Tokke.

Etter foreliggende data i database, samt kartlegging 2003-2004, er det 4 *hotspot-områder* som peker seg ut med særlig høye ansamlinger av rødlistearter; Hadeland (94 arter), Ringerike (85 arter), Oslo-Asker-området (80 arter) og Grenlandsområdet (72 arter) (Tabell 2, jfr. også Figur 4 i hovedrapporten). Alle disse fire er områder med mange, grunnlendte kalkkrygger. I tillegg er det grunn til å anta at Toten-området, Helgøya-Neshalvøya-Hamar og Eikeren-Kongsberg-området også huser svært mange rødlistearter, selv om disse kalkområdene er mindre kartlagt pr. i dag (se nedenfor).

Tabell 2. Oversikt over viktigste hotspot-områder på Sørøstlandet; de fire som ble undersøkt i 2003-2004 (øverst) og andre innenfor kalkområdet i Oslofeltet. Kolonnene angir antall registrerte rødlistede kalkbarskogsarter (basert på data fra Sopp-database, litteratur, samt noe egne data), samt anslag over totalt antall rødlistearter som hvert av områdene bør kunne huse.

	ant. reg. arter 2003-2004	tot. registr. arter	tot. antall arter (anslag)
Hadeland og Land	80	94	100
Gol-Nes	28	34	45-50
Helgøya- Neshalvøya-Hamar	23	35	80-90
Oslo-Bærum-Asker	29	80	95-100
Toten	-	51	80-90
Ringerike	-	85	100-110
Eikeren-Kongsberg	-	53	70-80
Sandebukta	-	43	50-60
Grenland	-	72	80-90

Hadeland er best undersøkt av hotspot-områdene, og årets omfattende registreringer gav bare 5 nye rødlistearter for Hadeland. Det reelle rødlisteantallet her er derfor sannsynligvis bare svakt høyere enn det vi kjenner i dag (trolig ca. 100 arter; Tabell 2).

Ringerike nord for Tyrifjorden er relativt godt undersøkt gjennom snart 40 år, og i det seinere er også kalkområdet sør for Tyrifjorden i Modum kartlagt (Hanssen & Spolén-Nilsen 2002). Hotspot-området har sannsynligvis et hakk høyere antall rødlistearter enn Hadeland, anslagsvis 100-110 arter. Ringerike har mer av velutviklede, sopprike kalkfuruskoger enn Hadeland. På Ringerike forekommer således et

titalls kalkfuruslagsarter som habitat-messig ikke forventes å forekomme på Hadeland (som hvit piggsopp *Hydnum albidum*, slimsneglehatt *Limacella illinita* og dronningsopp *Floccularia straminea*). Motsatt bør derimot en del av Hadelandssoppene som ikke er kjent fra Ringerike kunne finnes der (for eksempel blågrå vokssopp *Hygrophorus atramentosus* og gulgrå vokssopp *H. subviscifer*).

Oslo-Asker-området er godt undersøkt i enkelte lavere (rikere) åspartier av Oslo-marka (Sognsvann, Røverkollen-området ved Grorud, samt Nøkle vann-området i Østmarka), mens kunnskapen er mindre om kalkøyene og tiliggende kalkrygger. Oslo-Bærum-Asker øyene/halvøyene skiller seg ut ved et stort, veldokumentert element av kalkbergsarter (ca. 15 arter). Dette elementet vil neppe øke mye, mens antallet kalkbarslagsarter her sannsynligvis bør kunne øke fra 65 til ca. 75-80 ved ytterligere kartlegging. Også for Oslo-Asker området vil m.a.o. det totale antallet rødlistede kalkbarslagsarter trolig ligge nærmere 100. Kalkområdet i Oslo-Asker huser forøvrig også mange kalklindeslagsarter (ca. 40-50 arter, inkludert enkelte eike-arter), samt enkelte beitemarksopper (ca. 10-15 arter), slik at totalantallet for jordboende rødlistearter her sannsynligvis er av de høyeste i Norge, med over 150 arter.

Grenlandsområdet er mindre kartlagt enn de tre overnevnte områdene, bl.a. er > 20 arter kun registrert på én lokalitet, og betydelige arealer av kalkområdet er knapt oppsøkt av mykologer. To lokaliteter i Porsgrunn (Rønningen og Flåtten-Bjørntveit kalkbrudd) er imidlertid grundig undersøkt av T. Bøckmann (priv. herbarium og database, upubl.; 18 rødlistede kalkbarslagsarter registrert i hver), og en tredje (stor) lokalitet (Frierflaugene naturreservat) er også ganske omfattende registrert (21 rødlistede kalkbarslagsarter). Gjømle i Bamble er grundig undersøkt på 1980-tallet, men her er de fleste funnene fra edellauvskog (10 kalkbarslagsarter). Grenland har for øvrig som Oslo-området en rekke rødlistede kalklindeslagsarter, inkludert en rekke i høye rødlistekategorier (jfr. Fylkesmannen i Telemark 2001). Utbredelsesmønstre indikerer at enkelte av kalkbarslagstypene er svakt nordlige, og ikke går så langt sør som til Grenland, mens sistnevnte neppe huser eksklusive arter som ikke finnes i Oslo-Ringerike-området. Ut i fra dette virker det rimelig å anta at Grenlandsområdet i virkeligheten huser ca. 80-90 kalkbarslagsarter.

Eikeren-Kongsberg-området har kalk(furu)skoger som minner mye om Grenland, og området er moderat til lite undersøkt. Enkelte del-områder som for eksempel Lauarvann-området ved Skrim, synes imidlertid å være så vidt dominert av litt for frodige urte- og grasrike kalkfuruslagstyper som er fattige på kalkopper (53 arter kjent fra regionen pr. i dag (Tabell 2), at en kan anta at området totalt sett har noe lavere rødlisteart-tilfang enn nabo-områdene Ringerike og Grenland. Kanskje huser området 70-80 rødlistede kalkbarslagsarter.

Øyene i Sandebukta (43 arter) er eksempel på et lite, men rikt kalkområde som er godt undersøkt. Særlig er én, stor lokalitet (Bjørkøya, 37 rødlistearter i kalkbarskog) meget godt undersøkt gjennom en årrekke av P. Marstad, S. Aase og andre i Tønsberg Soppforening. Som helhet bør kalkområdet huse 50-60 rødlistede kalkbarslagsarter.

Mjøs-området med kalkområdene på Toten (51 arter) og Helgøya-Neshalvøya-Hamar (35 arter) likner mye på Hadeland, men er relativt lite undersøkt (2-3 rimelig godt undersøkte kalk-lokaliteter i hvert av områdene). Generelt er de grunnlendte kalkryggene færre her enn på Hadeland, og det kan se ut som enkelte av de aller mest kalkkrevende artene (som for eksempel silurslørsopp *Cortinarius dalecarlicus*) mangler her. Enkelte svært hyppige "Hadelandsarter" som fiolgubbe (*Gomphus clavatus*), ser også ut til å mangle/være svært sjelden på Toten og Hedemarken. Like fullt bør disse kalkområdene kunne huse de fleste "Hadelandsartene"; størrelsesorden 80-90 arter, dvs. like mye som i Grenland.

6.2 Hotspots utenom kalkområdene

Vurderinger av hotspot-områder utenfor kambro-silur-kjerneområdet er beheftet med betydelig usikkerhet. Kyststrøkene er best undersøkt soppmessig (særlig Aust-Agder(-Kragere), ytre Vestfold og ytre Østfold, og her vet man at hotspot-lokaliteter for kalkbarskogsselementet er få og små. Det er ingen hotspot-områder her med >15 rødlistede kalkbarskogsarter. Dalstrøkene mot vest, nord og nordøst på Østlandet er derimot lite kartlagt. Indre deler av Telemark, Valdres og store deler av Østerdalen-Rendalen kan betraktes som helt ukjent land når det gjelder jordboende sopper i skog. Finnes det utposter av hotspot-områder/hotspot-lokaliteter i disse regionene?

Erfaringer fra kartlegging av presumtivt kalkrike fyllitt-glimmerskifer-områder for eksempel i Gudbrandsdalen og Voss-området tilsier at slike oftest gir få kalkarter (pers. obs.). De rikeste utformingene er gjerne fuktige og med svært lite rødlistearter, mens de tørre, grunnlendte partiene gjerne er fattige med betydelig humusdannelse. Erfaringene fra hotspot-kartleggingen i 2003-2004 indikerer på den annen side at rikere grunnfjellsområder med amfibolitt, gabbro eller andre mørke, lettforvitrende bergarter kan gi svært rike forekomster, med opp til 20 rødlistearter på litt større lokalitetsenheter. Gol-Nes-området framtrer som det største rik-området på grunnfjell så langt, men også Bangsberget ved Mjøsa utmerket seg med mange kravfulle arter i 2004 (12 jordboende rødlistearter på kun ett kartleggingsbesøk). Videre er flere rike hotspot-lokaliteter på grunnfjell i Oslo-området kjent fra Sopp-databasen. Disse ligger langs forkastnings-sprekkedaler i Østmarka og mot Nesodden. Sannsynligvis finnes det flere slike hotspots i grunnfjellsområdet øst for Oslo-feltet. Et eksempel kan være de nordvestre delene av Nord-Odal kommune øst for Eidsvoll, der det forekommer mange blåveisrike lågurtgranskoger (jfr. data fra MiS og Naturtypekartlegging). Det største potensialet synes imidlertid å være mot nord og mot vest. I vest er det i Buskerud kjent rike grunnfjellslokaliteter også utenfor Hallingdal, bl.a. i Sigdal (jfr. bl.a. Bendiksen 2004; her finnes også grunnfjellskalk, T. H. Hofton, pers. medd.). I Telemark huser bl.a. gabbro-amfibolitt-feltene i Tokke ved Bandak rike kalkfuruskoger som knapt er undersøkt soppmessig. I Østerdalen-Rendalen og i Gudbrandsdalen er det bl.a. kjent en god del rikområder på ulik berggrunn i brattskråninger og i bekkekløfter, og disse har nesten ikke vært besøkt av mykologer.

7 Estimerer over antall hotspot-lokaliteter, artsforekomster og ”mørketall”

I Tabell 3 er det antydnet meget grove anslag av totale antall hotspot-lokaliteter og forekomster av rødlistearter i kalkbarskoger innenfor fem av ”kalkfylkene” på Østlandet. Anslagene er basert delvis på vurdering av kjente artsforekomster/utbredelsesmønstre, samt kjente forekomster av rike barskoger. Her er tatt med som kjente hotspot-lokaliteter objekter der det er registrert ≥ 5 rødlistearter, dvs. hotspots som reelt antas å huse mer enn 10 rødlistearter. Det er Oppland og Buskerud som kommer ut med de anslagsvis høyeste antallene av hotspot-lokaliteter. I Oppland antas det at ca. 100 av 125 hotspots ligger i kjerneområdene innenfor Oslofeltet (Hadeland og Toten), mens i Buskerud er det anslått at ca. 80 av 125 hotspots ligger i kalkområdene (Tabell 3). Generelt er hotspots innenfor kjerneområdene mer undersøkt enn utenfor.

Hadeland er det kjerneområdet som er best undersøkt, og som således har de sikreste estimatene over antall hotspots og artsforekomster/artslokaliteter (= antatte bestander) for rødlisteartene. Området var antatt rimelig godt undersøkt før hotspot kartleggingen i 2003-2004, og de rikeste kalkskogslokalitetene var stort sett kjent og kartlagt i naturtype-sammenheng. Hotspot kartleggingen har imidlertid økt antall kjente forekomster av de rødlistede kalkbarskogsartene i Hadeland og Land fra ca. 300 til 886 (hvorav 619 ble registrert i 2003-2004), altså nesten en tredobling (Tabell 3). Fortsatt antas det å forekomme ca. 20-25 % ytterligere hotspot-lokaliteter her. I tillegg forekommer det i hvert fall enkelte rødlistearter i mer ordinær lågurtgranskog på mellomliggende arealer. På bakgrunn av dette er det gjort et litt optimistisk anslag av at 70-75 % av forekomstene er kjente, dvs. mørketall på 25-30 %. Ut i fra dette vil det totale antall forekomster av rødlistede, jordboende kalkbarskogsarter i Hadeland og Land ligge på 1200 (-1300) forekomster. Hvis en ”regner bakover” gir dette en andel kjente forekomster *før* hotspot-kartleggingen på 25% (300 av 1200 forekomster, dvs. mørketall på 75%).

I Oppland fylke er det pr. i dag registrert kun få forekomster utenfor Hadeland (172 forekomster). Kunnskapsnivået er for alle hotspot-områder ellers i Oppland lavere enn det var på Hadeland før kartleggingen, dvs. en må anta at stedvis betydelig mindre enn 25% av forekomstene er kjent. Hvis en anslår i gjennomsnitt at 15-20 % er kjent, gir dette et anslag på totalt størrelsesorden 1000 forekomster i Oppland utenom Hadeland, dvs., til sammen ca. 2200 i Oppland med Hadeland.

En annen måte å anslå bestandsstørrelser på, vil være å se på forholdet mellom kjerneområder og utpostområder. Toten utgjør det andre, kalkrike kjerneområdet i fylket. Eksponerte kalkrygger forekommer her i hovedsak nordvest for Bøverbru på Vestre Toten og langs Mjøsa i Balke-Kappområdet på Østre Toten. Naturtype- og MiS-kartlegging her tilsier at området har mindre enn halvparten så mange rike kalkbarskogslokaliteter som Hadeland (anslagsvis 30 hotspots). På bakgrunn av dette kan det anslås at kalkområdet på Toten huser ca. 500-600 forekomster av rødlistearter. Til sammen gir dette et anslag på 1700-1900 rødlisteforekomster i kambro-silurkjerneområdet. Hvis en videre antar at utpostområdene med bl.a. Valdres og Gudbrandsdalen huser 20-25 % av rødliste-bestandene, er en oppe i totaltall for Oppland på størrelsesorden 2100-2500 forekomster. Dette er høyst usikre anslag, men tilsier at antall forekomster av rødlistede kalkbarskogssopper i Oppland kan være nærmere 2500, dvs. mørketall på > 50 %. For Oppland utenom Hadeland gir disse anslagene mørketall på 80-85 % (Tabell 3).

I Hedmark fylke er det registrert 174 forekomster av rødlistede kalkbarskogssopper. Fylket har ett kjerneområde, på kalkbergartene i Mjøsområdet (Helgøya-Neshalvøya-Hamar). Her er det registrert 89 forekomster av rødlistede kalkbarskogsarter, og det totale antall forekomster er anslått til 400 (25 hotspots; Tabell 3), dvs. en tredjedel av anslaget for kjerneområdet på Hadeland. For resten av fylket er anslagene enda mer usikre, men det antas at antall hotspots og antall forekomster i resten er noe større enn i kjerneområdet ved Mjøsa. Til sammen gir dette et anslag på ca. 1000 forekomster av rødlistede kalkbarskogsarter i Hedmark. Disse anslagene innebærer mørketall på ca. 80-85 % for Hedmark.

Tilsvarende kan en gjøre vurderinger for de andre ”kalkfylkene” på Sørøstlandet (Tabell 3). Buskerud er sannsynligvis det viktigste kalkfylket. Her anslås antall forekomster å ligge noe høyere enn

Oppland, mens Oslo og Akershus antas å ligge litt lavere. Det ser ut til at mørketallene her ligger et sted i mellom tallene for Oppland og Hedmark, dvs. på omtrent 70 %.

På bakgrunn av ovenstående vurderinger, virker det rimelig at mørketallene for forekomster av de rødlistede kalkbarskogsartene på Østlandet ligger på omkring 70-80 %, dvs. at fortsatt to tredjedeler av forekomstene ikke er registrert. Ved revidering av rødlista vil imidlertid sannsynligvis enkelte av artene med store bestander og et høyt antall forekomster gå ut, og dette vil nok redusere omfanget av mørketallene. Resultatene, særlig fra pilot-undersøkelsen på Hadeland, indikerer likevel at man nok må oppjustere mørketallene for en del arter i forhold til slik det har vært antatt hittil, særlig arter i de lavere rødlistekategoriene (DC og R) (jfr. Blom m. fl. 2004).

Selv om kunnskapen om antall forekomster er begrenset, har kartleggingene i 2003-2004 indikert at kunnskapen om artstilfanget i kalkbarskogselementet er langt mer tilfredstillende. Det er i meget liten grad gjort funn av nye kalkarter for Norge eller for kalkområdet på Sørøstlandet, og det er svært få arter i dette elementet som kun er registrert på 1-2 lokaliteter.

Tabell 3. Grove anslag over totale antall hotspot-lokaliteter og forekomster av rødlistearter i kalkbarskoger innenfor fem av "kalkfylkene" på Østlandet. O & Akh = Oslo og Akershus Data i kolonnene over kjente hotspots og forekomster av rødlistearter er basert på foreliggende kartlegging, Soppdatabasen, samt relevant litteratur og registreringer/innsamlinger som ennå ikke er innregistrert i databasen. Den rikeste hotspot-lokalitets-kategorien antas reelt å huse > 20 rødlistearter, mens den mindre rike antas reelt å huse > 10 arter.

	Hadeland og Land		Oppland forøvrig (Toten+utpostomr.)		Helgøya-Neshalv.- Hamar-omr.		Hedmark forøvrig	
	kjente	totalt (anslag)	kjente	totalt (anslag)	kjente	totalt (anslag)	kjente	totalt (anslag)
ant. hotspots m/ > 15 rødl.arter registrert	18*	23*	1	10	0	5	0	5
ant. hotspots m/ 5-15 arter registrert	32*	52*	5	40	10	20	2	30
SUM hotspots	50*	75*	6	50	10	25	2	35
ant. rødl.forekomster	882	1200	172	1000	89	400	85	600
% kjent	c.75%		c.15%		c.20%		c.15%	

*små, enhetlige lokaliteter (=operasjonelle registreringsenheter; se kap. om Hadeland)

	Hallingdal		Buskerud forøvrig		Oslo-Asker øyene		O & Akh forøvrig	
	kjente	totalt (anslag)	kjente	totalt (anslag)	kjente	totalt (anslag)	kjente	totalt (anslag)
ant. hotspots m/ > 15 rødl.arter registrert	0	2	5	30	2	5	2	20
ant. hotspots m/ 5-15 arter registrert	7	23	10	70	13	20	15	40
SUM hotspots	7	25	15	100	15	25	17	60
ant. rødl.forekomster	93	300	441	2200	150	500	470	1500
% kjent	c.30%		c.20%		c.30%		c.30%	

8 Utbredelsesmønstre av kalkbarskogsartene

8.1 Nasjonale mønstre

De fleste rødlistede kalkbarskogsartene har en østlig til sørøstlig utbredelse i Norge. Med et tyngdepunkt i kalkområdet på Sørøstlandet, kan flertallet av artene sannsynligvis betegnes som svakt til tydelig sørøstlige. På nasjonalt nivå kan fire artselementer skilles ut:

1. *Vid kalk/rikbergs-utbredelse*. Gran-furuskogs-arter eller furuskogsarter med kjerneområder på Østlandet og i Trøndelag, og med utpost-lokaliteter på Vestlandet (-Sørlandet) og i Nord-Norge. "Jordstjerne-elementet".
2. *Kystutbredelse, samt i kalkområder på Østlandet*. Gran-edellauvskogsarter som følger kalkgranskogen i øst, samt de rike lind-hassel-eikeskogene langs kyst- og fjordstrøk til Møre eller Trøndelag. Flertallet er på Østlandet begrenset til lavereliggende, sørboreale områder.
3. *Arter som mangler på Vestlandet og (oftest) i Nord-Norge*. Mest mellomboreale granskogsarter. Østland-Trøndelagsutbredelse; "Trøndelagselementet".
4. *Arter som (nesten) bare forekommer på Østlandet*. Både gran-, furu- og gran-furuskogsarter.

Vid kalk/rikbergs-utbredelse

Eksempler på gruppen med vid kalkutbredelse kan være brun jordstjerne, kragejordstjerne og styltejordstjerne (*Gastrum fimbriatum*, *G. pectinatum*, *G. quadrifidum*). Også disse, iøynefallende artene som er kartlagt bedre enn de fleste, utmerker seg med få funn på Vestlandet og i Nord-Norge. Det antas at dette mønsteret reflekterer et reelt bilde; at kalkartene i likhet med en rekke kravfulle karplanter har en meget begrenset forekomst på Vestlandet, og at noen mangler helt. Andre eksempler på vid kalkutbredelse kan være gran-furuskogsartene kobberød slørsopp (*Cortinarius cupreorufus* = *orichalceus*) og svovelslørsopp (*C. sulfurinus*), samt furuskogsartene gul furuvokssopp (*Hygrophorus gliocyclus*) og glatt storpigg (*Sarcodon leucopus*). Sistnevnte har mange Vestlandsfunn, og er en god indikatorart for verdifulle kalkfuruskoger på Vestlandet.

Kystutbredelse, samt i kalkområder på Østlandet

Gran-edellauvskogsartene ("kystelementet") utgjør en liten, ganske heterogen gruppe. Enkelte er relativt vidt utbredt på Vestlandet, og der som regel under hassel og lind; for eksempel gullkremle (*Russula aurea*) og svartspettet musserong (*Tricholoma atrosquamosum*). Enkelte forekommer under gran (Sørøstlandet) og eik (Sørlandet), for eksempel beltebrunpigg (*Hydnellum conrescens*) og svarthvit- og svart sølvpigg (*Phellodon melaleucus*, *P. niger*), mens enkelte er kravfulle moldjordsarter relativt uavhengige av treslag, for eksempel rustbrun parasollsopp (*Lepiota fulvella*).

Arter som mangler på Vestlandet og (oftest) i Nord-Norge

"Trøndelagselementet" består av en liten gruppe utpreget boreale granskogsarter som er godt representert i nordlige kalkområder (Jämtland-Trøndelag), men ikke forekommer i naturlige eller plantede granskoger på Vestlandet. Eksempler kan være piggsoppene ferskenstorpigg (*Sarcodon martioflavus*) og gulbrun storpigg (*Sarcodon versipelle*), mens gråkjuke (*Boletopsis leucomelaena*) representerer en "overgangsart" som på Vestlandet kun så vidt er funnet i den gamle, naturlige granskogen på Voss.

Arter som (nesten) bare forekommer på Østlandet

Gruppen av rene Østlandsarter er forholdsvis stor (25 arter; 33 med "steppe-arter" på åpne kalkberg). Mange av disse er svakt sørlige arter som tynnes ut nordover i kjerneområdet på Sørøstlandet. Trolig er fraværet i Trøndelag for de fleste av disse således et reelt fenomen, som ikke skyldes den lavere kartleggingsaktiviteten i Trøndelag. De aller fleste av disse mangler også i Jämtland. Eksempler på slike Østlandsarter kan være kanarigul slørsopp (*Cortinarius meinhardii*; gran, furu), fiolgubbe (*Gomphus clavatus*; gran), vrangstorpigg (*Sarcodon lundelli*; gran) og besk kastanjemusserong (*Tricholoma batschii*; furu).

8.2 Utbredelsesmønstre innenfor kjernområdet på Sørøstlandet

Innenfor kalkområdet på Sørøstlandet kan følgende elementer skilles ut:

- (i) Arter med vid utbredelse i hele kjerneområdet i Oslofeltet (og gjerne også i utpostområdene omkring).
- (ii) Arter med sterk konsentrasjon av forekomster langs Randsfjordens østside fra Brandbu ned til Tyrifjorden, samt stedvis i Asker ("Hadelandsopper"; "fiolgubbe-element"). Artene mangler eller er sjeldne i Mjøs-området. Sørboreale (-boreonemorale) granskogsarter som gjerne følger grana sørvest til Sørlandet. (Mangler stort sett på Vestlandet og i Trøndelag.)
- (iii) Arter med konsentrasjon i midtre- og nordre deler sørvest til Ringerike-Eikeren-området. Mangler/meget sjeldne langs Oslofjorden. Svakt nordøstlige, mellomboreale arter (Østlandet-Trøndelag).
- (iv) Svært sjeldne arter med fragmentert, reliktpreget utbredelse. Kalkfuruskogsarter.

Arter med vid utbredelse

Dette elementet omfatter stort sett arter med nasjonalt vid kalk-utbredelse (jordstjerne-elementet; se over), eller mer østlige Østland-Trøndelagsarter.

Hadelandsopper

Elementet av typiske Hadelands-Ringerike-sopper består av lammesopp (*Albatrellus citrinus* = *A. subrubescens* p.p.), pluggtraktsopp (*Clitocybe alexandrii*), dueblå slørsopp (*Cortinarius caesiocanescens*), barstrøslørsopp (*C. fraudulosus* var. *fraudulosus*), fiolgubbe (*Gomphus clavatus*), jordbærkantarell (*Hygrophoropsis olida*), klumpfotsopp (*Leucocortinarius bulbiger*), lumsk korallsopp (*Ramaria pallida*) og vrangstorpigg (*Sarcodon lundelli*). Disse opptrer ofte sammen på samme lokaliteter. Habitatet er (etasje)moserike, tørre skoger med gran og furu.

Lokalitetene er gjerne gran-dominerte, men da det nesten alltid er litt furu til stede (pga. grunnlendt terreng), og da artene ofte mangler i de mer høyereliggende, rene (mellomboreale) granskogene, kan en forledes til å tro at enkelte av disse artene er knyttet til furu. Imidlertid indikerer floristisk litteratur tvert i mot at disse artene er knyttet til gran, de aller fleste trolig strengt knyttet til gran i boreale områder. I sørlige områder kan flere av artene opptre i edellauvskog. Således er lumsk korallsopp registrert under lind og eik på Sørlandet (jfr. Sopp-databasen), og fiolgubbe er angitt fra bøkeskog i Danmark og Tyskland.

Uventet slørsopp (*Cortinarius inexpectatus*), tyrislørsopp (*C. pini*) og børstebrunpigg (*Hydnellum mirabile*) har en liknende økologi som overnevnte (sørboreale, moserike kalkskoger) og kan betraktes som Hadelandsopper, men er forskjøvet noe nordover med tyngdepunkt Ringerike-Hadeland-Toten. Disse mangler i sør.

Svakt nordøstlige arter

Elementet av svakt nordøstlige, mellomboreale(-nordboreale) arter omfatter i hovedsak granskogsarter som gullslørsopp (*Cortinarius aureofulvus*), blågrå vokssopp (*Hygrophorus atramentosus*), trevle-vokssopp (*H. inocybiformis*), ferskenstorpigg (*Sarcodon martioflavus*) og småskjellet musserong (*Tricholoma squarrulosum*). Flere av disse, som gullslørsopp og småskjellet musserong, er ikke registrert sør for Ringerike. Elementet er forvaltningsmessig interessant, fordi en her får inn enkelte arter og varieteter med borealt tyngdepunkt som er meget sjeldne i de mellomeuropeiske, montane-subalpine barskogene. For slike arter primært knyttet til Fennoskandiske kalkområder, har Norge (sammen med Sverige og Finland) har et spesielt forvaltningsansvar. Dette gjelder bl.a. trolslørsopp (*Cortinarius norrlandicus*; ikke funnet utenfor Skandinavia), samt varieteter av rosaskivet slørsopp (*C. calochrous* var. *barbaricus*) og *Cortinarius spectabilis*.

Arter med fragmentert, reliktpreget utbredelse

Dette er i hovedsak kalkfuruskogsarter med få til meget få lokaliteter. Artene er rimelig iøynefallende, og det antas at disse er reelt ytterst sjeldne. Noen har store bestander der de forekommer; besk kastanjemusserong (*Tricholoma batschii*), og delvis kronebegersopp (*Sarcosphaera crassa*) og hvit piggsopp (*Hydnum albidum*), mens en art som slimsneglehatt (*Limacella illinita*) er registrert med kun ett fruktlegete på to av sine fem norske lokaliteter. Fem arter er kun registrert på 1-3 norske lokaliteter; lorileibeger (*Aleuria rhenanae*; 2 lok.), dråpesopp (*Chamaemyces fracidus*; 1 lok. trolig utgått), dronningsopp (*Floccularia straminea*; 3 lok.), besk traktmusserong (*Leucopaxillus gentianus*; 2 lok.), blekkstorpigg (*Sarcodon fuligineo-violaceus*; 2 lok.). Innenfor kjerneområdet i Oslofeltet er disse artene sørlige, da de rike kalkfuruskogene forekommer langs Oslofjorden og i Eikeren-Ringerike-området, men flere av artene er også registrert i kalkfuruskog i kontinentale deler av Nordland-Troms.

9 Aktuelle overvåkingsnettverk

For overvåking av rødlistede kalkbarskogssopper bør en primært velge ut et sett med hotspot-lokaliteter i hotspot-områder, dvs. *innenfor kjerneområder* i Oslofeltet på Østlandet, samt trolig også i kjerneområder langs Trondheimsfjorden i Trøndelag. I kjerneområdene vil overvåkingen (i) kunne fange opp mange rødlistearter (opp til ca. 30 arter pr. lokalitet), (ii) relativt mange E og V-arter og (iii) både store- og svært små (og særlig sårbare) populasjoner. Kalkskogsovervåking i utpost/periferi-områder bør trolig primært inkluderes der det kan kombineres med overvåking av andre organisme-grupper og habitat-typer.

For Østlandets del gir den foreliggende kartleggingen og analysen av hotspot-områder grunnlag for å velge ut ett/flere sett med aktuelle overvåkingsobjekter for de fleste kalkområdene. For Trøndelag er trolig datagrunnlaget foreløpig for beskjedent for å etablere et overvåkingsnettverk.

For enkelte av kjerneområdene på Østlandet vil et sett med overvåkingslokaliteter for sopp i kalkbarskog også kunne kombineres med andre soppgrupper, dessuten andre artsgrupper som karplanter og insekter (for eksempel kantskogsutforminger på øyene innerst i Oslofjorden og i Grenland). De mer boreale kalkskogene for eksempel på Hadeland er derimot lite aktuelle overvåkingsobjekter for andre grupper enn kalkbarskogssopper (muligens også for moser?).

Et optimalisert overvåkingsnettverk for den store gruppen av rødlistede, jordboende sopper bør derfor trolig omfatte både (i) lokaliteter som kan dekke flere organismegrupper og (ii) lokaliteter som bare skal dekke organismegruppen sopp.

Forslag til menyer for ulike overvåkingsnettverk vil bli utarbeidet i 2005.

10 Litteratur

[reranselista vil bli utvidet]

- Bendiksen, E., Høiland, K., Brandrud, T. E. & Jordal, J. B., 1998. Truete og sårbare sopparter i Norge i Norge - en kommentert rødliste. - Fungiflora. 221 s.
- Bendiksen, E. 2004. Barskogsundersøkelser med hensyn til biologiske verdier i forbindelse med verneplan for Trillemarka-Rollag Østfjell. - NINA Oppdragsmelding 830: 1-67.
- Bendiksen, E., Høiland, K., Brandrud, T. E. & Jordal, J. B., 1998. Truete og sårbare sopparter Blom, H., Bendiksen, E., Brandrud, T.E., Kvamme, T. , Ødegaard, F. & Framstad, E. 2004. Rødlister som redskap i forvaltningen av biologisk mangfold i skog – utfordringer og forbedringsmuligheter. - Aktuelt fra skogforskningen 1/04. Skogforsk NLH. Ås. 117pp.
- Brandrud, T.E. 1997. Botaniske undersøkelser i Østthagan landskapsvernområde. Biologisk mangfold og forslag til skjøtselstiltak. Fylkesmannen i Oppland rapp. 6/97. Lillehammer.
- Botanisk Museum 2004. The Norwegian Mycological Database (NMD):
www.nhm.uio.no/botanisk/bot-mus/sopp/soppdb.htm
- Larsson, K.H. (red.) 1997. Rödlistade svampar I Sverige. Artfakta. Artdatabanken.

Vedlegg 8

Rødlistearter av sopp i skog: Vurdering av hotspot-habitater og hotspot-regioner

T.E. Brandrud, NINA

1. Innledning

Den foreliggende undersøkelsen er ledd i programmet Kartlegging og overvåking av rødlistearter. En av målsettingene ved programmet er; ”identifisering av viktige forvaltningsarealer for rødlistearter (hotspot-arealer)”. For å identifisere hotspot-arealer er det gjennomført en regional analyse av fordelingen av rødlistearter, med identifisering av hotspot-regioner og hotspot-habitater. Det foreliggende arbeidet er en slik regional hotspot-analyse for rødlistearter av sopp i skog.

Et stort flertall av de rødlistede soppartene er knyttet til skog, og av disse er størrelsesorden snaut halvparten vedboende (250 arter) og drøyt halvparten jordboende (Bendiksen m. fl. 1998, Direktoratet for naturforvaltning 1999).

Den foreliggende vurderingen er basert på data om rødlisteartenes fordeling hentet i hovedsak fra Soppdatabasen (Botanisk Museum 2004), samt data om artenes habitat-preferanser (substrat og skogtyper/vegetasjonstyper).

2. Vedboende arter

De vedboende artene kan deles opp i følgende tre grupper basert på utseende og kunnskapsstatus:

- (i) *poresopper, piggsopper, korallsopper, skinn og enkelte andre, iøynefallende, større arter*; velkjente og relativt veldokumenterte grupper med mye innsamlinger (118 arter)
- (ii) *skivesopper*; mange små, lite kjente og lite dokumenterte arter, dessuten mange med vid økologi (stubber, pinner, etc. av mange treslag) (28 arter)
- (iii) *barksopper* og andre skorpeformete (resupinate), uanselige arter som er svært lite innsamlet (kun svært få personer kjenner disse gruppene i Norge) (104 arter)

Kun for den første gruppen foreligger det tilstrekkelig kunnskap om artsfunn og økologi til å kunne gjøre vurderinger av hotspot-regioner og hotspot-habitater. Det foreligger en del data også på noen av artene i gruppe (ii), men da mange er lite kjente som for eksempel små, barklevende hettesopper, og da dette generelt er en liten gruppe, er den holdt utenfor hotspot-analysen foreløpig.

Innenfor gruppene poresopper, piggsopper, korallsopper, skinn og andre, større arter er det 118 vedboende rødlistearter. Av barksopper er i denne kategorien kun tatt med de mye innsamlete artene med tykke, bestandige fruktlegermer (”skinn”), eller særlig iøynefallende arter: (eikenarreskål (*Aleurodiscus disciformis*), duftskinn (*Cystostereum murrayi*), rutebroddsopp (*Hymenochaete corrugata*), mørk eikebroddsopp (*H. subfuliginosa*), taigaskinn (*Laurilia sulcata*), rynkeskinn (*Phlebia centrifuga*), fjordbarksopp (*Porostereum spadiceum*), *Pseudomerulius aureus*, indigobarksopp (*Pulcherricium caeruleum*) og ruteskorpe (*Xylobolus frustulatus*); tømmernettsoopp *Serpula himanthioides* kan også inkluderes her).

2.1 Vedboende arter i barskog

Vedboende arter knyttet til barskog utgjør et betydelig element av rødlistearter. Til sammen er 43 rødlistearter (innenfor poresopper, piggsopper og skinn) knyttet mest til gran eller furu (Tabell 1, 2). Noen steder opptrer gran- og furutilknyttede rødlistearter i samme område og på samme lokaliteter, mens ofte forekommer disse adskilt og med forskjellige hotspot-områder, slik at valg av kartleggingsstrategi vil være forskjellig. Disse elementene er her derfor presentert adskilt.

2.1.1 Hotspots for rødlistearter knyttet til gran

Arter som er knyttet til gran utgjør den største gruppen av rødlistearter på død ved. Til sammen 28 rødlistede poresopper, piggsopper og andre veldokumenterte, større arter har granved som sitt hovedhabitat (Tabell 1). Gran utmerker seg som det viktigste enkelt-treslaget når det gjelder vedboende sopper. Her er den største artsdiversiteten, og her er mange spesialiserte og sjeldne arter.

Elementet er nok det mest kjente og veldokumenterte blant våre vedboende sopper, takket være bl.a. omfattende innsats fra Siste Sjanse-miljøet fra tidlig på 1990-tallet, samt mye aktivitet omkring biomangfold-kartleggingsprogrammene de seineste årene. Mye kunnskap er generert etter den siste rødlista var ferdigstilt (dvs. materiale f.o.m. 1996/1997; se under mørketall).

Hotspot-regioner (kjerneområder)

Mange av de rødlistede granved-artene ser ut til å ha sitt tyngdepunkt på Østlandet. En del har en vid utbredelse i Trøndelag og følger grana ut til kysten og nord til Rana (f. eks. svartonekjuke *Phellinus nigrolimitatus*, granrustkjuke *Phellinus ferrugineofuscus* og duftskinn *Cystostereum murrayi*), mens andre bare har noen få forekomster helt øst i Trøndelag (Lierne), eller de mangler helt i Trøndelag. For mange av de kontinentale artene ser det ut til at klimaet i store deler av Trøndelag blir for oseanisk. Trolig er artstilfanget i mer kontinentale deler som Lierne noe underestimert pga. relativt lite undersøkelsesaktivitet, men grundigere inventeringer av enkelt-områder i Lierne tilsier at granvedsopp-fungaen her er relativt fattig (T.H.Hofton, pers. medd.). Eksempler på arter med kun meget få forekomster i Trøndelag (bare i kontinentale deler) kan være lappkjuke (*Amylocystis lapponica*), sprekk-kjuke (*Diplomitoporus crustulinus*) og taigaskinn (*Laurilia sulcata*). Tilgjengelige data gir lite grunnlag for å skille ut særlig viktige hotspotområder i Trøndelag og Nordland.

På Østlandet opptrer de rødlistede gran-artene med størst konsentrasjon og flest arter i et bredt belte i fjellnære områder fra Engerdal i Hedmark over indre, fjellnære dalstrøk til Sigdal-Numedal og så vidt inn i Telemark (til Tinn, muligens sør til Notodden-Sauherad) (se Figur 5 i hovedrapporten). Dette beltet utgjør den klart viktigste hotspot-regionen for de rødlistede granved-artene i Norge. Beltet samsvarer i stor grad med de store nordboreale-mellomboreale granskogsarealene på Østlandet (jfr. Moen 1998), men omfatter også lavboreale dalstrøk, slik at hotspot-regionen har rom både nordøstlige og mer sørlige rødlistearter. Et mindre, isolert hotspot-område utgjøres av Nordmarka-Romeriksås-området nord for Oslo.

Innenfor hotspot-regionen(e) er det særlig fire-fem-områder som er godt undersøkt og med høye antall rødlistearter. Dette er åspartier som huser 10-15 rødlistede gran-arter (av poresopper/piggsopper/skinn; jfr. Figur 5 i hovedrapporten). Helt i øst er det deler av Engerdal kommune som peker seg ut, med 13 slike gran-tilknyttede rødlistearter (muligens flere etter Verneplan-registreringer i 2004). Her er det et godt undersøkt kjerneområde i Gutulia-Gutulisjøen-området (11 granarter registrert iflg. Soppdatabasen). Løten er meget godt undersøkt av Even Høggholen gjennom en årrekke (jfr. Soppdatabasen). Her er det også registrert 13 gran-arter (pluss en del gran-tilknyttede barksopper som ikke er inkludert her), og 13 arter der det også registrert i Ringebru i Gudbrandsdalen. I begge de sistnevnte kommunene er de fleste rødlisteforekomstene knyttet til høyereliggende granskog (Gitvola i Løten (6 arter), Hirkjølen i Ringebru (10 arter); jfr. Bendiksen & Høyland 1997). I Ringebru er flere bekkeløfter relativt godt undersøkt, men med få forekomster (7 rødlistede gran-arter, jfr. Bratli og Gaarder 1998). Åspartiene nord for Oslo er også godt undersøkt. Hvis en slår sammen Nordmarka og Romeriksåsene er det til sammen registrert 14 rødlistede-gran arter her. Her er rikeste enkelt-lokalitet

Granlia på grensen mellom Lunner og Nannestad (Oppland/Akershus) med 9 gran-tilknyttede rødlistearter (data fra Naturtypekartlegging).

Helt i sørvest i det gran-dominerte området på Østlandet er det også godt undersøkte områder med en del rødlistearter, men her tynnes artsinventaret noe ut. I Drangedal er det registrert 10 arter (7 arter på rikeste lokalitet; Grytdalen naturreservat; data fra kommunens Naturtypekartlegging), mens det er registrert 9 arter i Skien-Nome-området. Disse områdene har imidlertid meget store populasjoner av enkelte arter, som rosenkjuke og granrustkjuke.

Det klart rikeste av de godt undersøkte områdene i Sør-Norge er Trillemarka-Rollag Østfjell i Buskerud. I dette ca. 200 km² store området mellom Sigdal og Numedal er det til sammen registrert over 20 rødlistede gran-arter av poresopper/piggsopper/skinn. Også på lokalitetsnivå er de rikeste hotspotene her. Således er det registrert hele 15 arter knyttet til gran (samt 2 til furu) innenfor MiS-forskningsprosjekt-lokaliteten Gudbrandseterfjell (jfr. Gjerde & Baumann 2002, Hofton 2004). Dette er den eneste lokaliteten vi kjenner til i Norge der det er dokumentert > 10 rødlistede, grantilknyttede poresopper/piggsopper/skinn.

Selv om Trillemarka er usedvanlig godt undersøkt (jfr. Hofton 2003, 2004, Bendiksen 2004) så kan dette neppe forklare den store forskjellen i rødlistekonsentrasjon i forhold til for eksempel Nordmarka-Romeriksåsen-området, der (også) de fleste, større gammelskogsområdene er grundig undersøkt (f. eks. Skotjernsfjellet, 6 arter av poresopper/piggsopper/skinn, hovedfagsoppgave Lindblad 1995; Søndre Korsvatnhaugen og Granlia (9 arter) med omfattende artsregistrering i forbindelse med Naturtype-kartlegging). Det kan synes som gammelskogen i Trillemarka utmerker seg først og fremst ved en større topografisk-geologisk og økologisk heterogeniteten i forhold til hotspot-områdene lengre nordøst. Trillemarka er et grunnfjellsområde hvor åspartiene er mye oppskåret av trange sprekkedaler, brattskrånninger og bergvegger. I slik topografi er det som regel også flere elementer av gjenstående naturskog med lang kontinuitet. Lokalt er de fleste og rikeste hotspot-lokalitetene gjerne knyttet til partier med slik oppreven topografi, gjerne med en type naturskogspregt boreal blandskog med mye osp og rødlistearter knyttet til ospelæger (se kap.). Typisk for de sterkt kupert grunnfjellsområdene i Buskerud og Telemark er bl.a. en meget stor generering av død ved av gran og osp, av forskjellig dimensjon og alder. Sprekkedal-topografien er enda mer utpreget i Telemark enn i Buskerud, og enkelte rødlistearter har store populasjoner her. At artstilfanget gradvis blir mindre sørvestover kan synes primært å skyldes at granskogene her kun er få generasjoner gamle, og at enkelte arter (ennå) ikke har etablert seg her.

Motsatsen til den ”ville” sprekkedals-topografien i de sørvestlige grunnfjellsområdene er de flatlente, morene-dekte områdene i lavlandet i øst. Her er frekvensen av rødlistearter til dels meget lav, sannsynligvis både pga. monoton, fattig natur og lite dødved. Derimot i fjellskogen synes det å kunne være betydelige hotspot-lokaliteter også i områder med en rolig topografi.

Utbredelsesmønstre

En del av de rødlistede granved-artene er nordøstlige og kontinentale i sin nordiske utbredelse (jfr. bl.a. Larsson et al. 1997, Bendiksen m. fl. 1998) og kan betegnes som taiga-arter (se Tabell 1). Det er imidlertid bemerkelsesverdig at disse artene nesten uten unntak har en vid utbredelse i hotspot-området på Østlandet, og når sørvest til Trillemarka. Den mest klart nordøstlige, taigaskinn (*Laurilia sulcata*), går sørvest til Hallingdal, mens en art som sprekk-kjuke (*Diplomitoporus crustulinus*) stopper omtrent på grensa mot Telemark. Begge disse artene er knyttet mest til mellomboreale-nordboreale områder, og har flertallet av sine norske forekomster > 600 m. o.h. Også de fleste andre taiga-artene ser ut til å ha et tyngdepunkt i høyere liggende områder (harekjuke *Inonotus leporinus*, gammelgranskål *Pseudographis pinicola*, lamellfiolkjuke *Trichaptum laricinum*). Arter som taigaskinn og sprekk-kjuke har sine klart største populasjoner i nordøst, men taiga-elementet går altså helt vest til Trillemarka. For taigaskinn og enkelte andre er kjerne-området i Hedmark-Oppland(-Buskerud) for øvrig nokså isolert fra det sammenhengende taigaområdet lengre nordøst, og man kan betegne dette som en bisentrisk utbredelse. Det er for øvrig meget få taiga-arter av gran-elementet som ikke når Norge, dvs. finnes bare i N-Sverige-N-Finland (jfr. bl.a. Larsson et al. 1997).

Til tross for et nordlig tyngdepunkt i Norden er det flere arter som har en sørlig (sørboreal-mellomboreal) tendens i Norge, f.eks. sjokoladejuke (*Junghuhnia collabens*) og urskogskjuke (*Perenniporia subacida*). Tilsvarende tendens ser ut til å gjelde også for *Anomoporia albolutescens*, *A. bombycina*, *Antrodiella citrina* og *Pycnoporellus fulgens* (jfr. Tabell 1).

Det er fem arter som skiller seg klart ut som relativt frekvente og med vid utbredelse gjennom hele granas utbredelsesområde i Norge; duftskinn (*Cystostereum murrayi*), rosenkjuke (*Fomitopsis roseus*), granrustkjuke (*Phellinus ferrugineofuscus*), svartsoneskjuke (*Phellinus nigrolimitatus*) og rynkeskinn (*Phlebia centrifuga*). De har høyest frekvens i kjerneområdene/hotspot-områdene, hvor de kan opptre på flere titalls stokker pr. lokalitet. De 5 artene går også helt ned til Oslofjorden-Telemarkskysten, men her er frekvensen meget lav, og det er den også i lavlandet i Østfold-Akershus-Sør-Hedmark.

De ekstremt næringsfattige og dødved-fattige granitt-områdene i Halden-Iddefjorden er et eksempel på områder nesten helt fritt for rødlistede gran-arter (data fra MiS-kartlegging). Likeledes utpost-områdene for naturlig gran på Sørlandsheiene og på Voss er svært fattige på gran-tilknyttede rødlistearter (MiS-data, samt pers. obs.). Sannsynligvis er trusselbildet og faren for tilbakegang ganske forskjellig i slike marginale områder med små forekomster og lite substrat versus kjerneområder med store og tilsynelatende robuste kjernepopulasjoner (jfr. Blom m. fl. 2004, Gjerde & Baumann 2002). Et springende punkt er om disse artene (stedvis) opptrer like hyppig i alle typer lokaliteter med egnet type død ved, eller om de har en overrepresentasjon i lite påvirkede bestand med lang kontinuitet i ”riktig” død ved.

Den vide utbredelsen på granved-elementet kan tilsi en relativt bra spredning- og etableringsevne (jfr. Rollstad & Gjerde 2003). Men samtidig er det en påtagelig uttynning av artsmangfoldet i randområder av granas naturlig utbredelsesareal, selv der det er rikelig med død ved og klimaet ikke avviker særlig fra de rike kjerneområdene. Lappkjuka (*Amylocystis lapponica*) ser ut til å være et eksempel på en art som synes å være relativt fleksibel på klima og habitat, men som allikevel opptrer med få, små, relativt isolerte kjerneområder. Dette kan tyde på relativt dårlig spredningsevne og dermed sannsynligvis stor avhengighet av dødved-kontinuitet lokalt, mens andre arter kanskje bare trenger kontinuitet i dødved på en større geografisk skala, i hvert fall i sine individ-rike kjerneområder.

Rødlistearter i høye kategorier

Av de 28 mer eller mindre spesialiserte granartene er hele 11 arter i E og V-kategoriene. Dette er arter med få forekomster (<45 lokaliteter) som virker mer eller mindre tilknyttet gammelskog. Enkelte er ekstremt sjeldne (Tabell 1). De fleste er i Nordisk sammenheng nordøstlige taiga-arter som har et større eller mindre utpostområde inn i Norge. Blant disse taiga-artene skiller storsporet flammekjuke (*Pycnoporellus alboluteus*) seg ut med en ekstremt fragmentert og begrenset nordisk utbredelse. Det er kun to funn i Sverige og ett i Norge i nyere tid av denne iøynefallende arten. Enkelte arter har et noe mer sørlig utbredelsesmønster; bl.a. flammekjuke (*Pycnoporellus fulgens*) som har sitt Nordiske tyngdepunkt i Øst Sverige (omkring Stockholm-Uppsala).

Hotspot-habitat/skogtyper

Hotspot lokalitetene med store rødlisteforekomster synes i stor grad å være vegetasjonsmosaikker, hvor det er elementer av både rikere lågurt-høystaude-typer, fattig blåbærgranskog, og kanskje noe sumpgranskog. Noen arter opptrer oftere i rike granskogstyper (f.eks. sjokoladejuke *Junghuhnia collabens*). En del av forekomstene av lappkjuke synes å være knyttet til rike drag med grovvokst gran (synes særlig utpreget i Sauherad). Et viktig hotspot-habitat er lite påvirket fjellskog (blåbærskog) med grovvokst gran (godt dokumentert f.eks. på Gitvola i Løten). Et annet viktig habitat-kompleks er bekkekløfter og elvegjel (godt dokumentert f.eks. langs Begna i Aurdal, se Soppdatabasen). Bekkekløftene er stabile miljøer (ofte brannrefugier) med stor habitat-variasjon som kan ha vært lite tilgjengelig for hogst. En del av de større kløftene f. eks. i Gudbrandsdalen ble imidlertid betydelig uthogd på 1950-60-tallet pga. fløting.

Punkthabitat/substrat

En del arter kan også opptre på furu, og noen få fordeler seg omtrent likt på gran og furu (f. eks. okerporekjuke *Junghuhnia luteoalba*). En art som svartsoneskjuke er funnet på furu mest utenfor det naturlige utbredelsesområdet for gran (indre Sogn, Møre og Romsdal). Kun et fåtall av artene opptrer med en nevneverdig frekvens på lauvtrær, og da gjerne på osp. Mange av artene har en preferanse for grovere læger, mens enkelte opptrer også hyppig på små læger og greiner (se Tabell 1).

Mørketall

Tilfanget av registrerte rødlisteforekomster har økt betydelig siden forrige rødliste ble utarbeidet i 1996-97 (Bendiksen m. fl. 1998) og er fortsatt i økning. For mange av artene er mer enn halvparten av forekomstene (dvs. lokalitetene) nye etter at rødlista ble utarbeidet i 1996/97 (Tabell 1; trolig enda flere er tilkommet da mye data 2001-2004 ennå ikke er innlagt i Soppdatabasen).

Tabell 1. Vedboende arter (poresopper, piggsopper og skinn) knyttet mest/bare til gran *Picea abies* (lite kjente barksopper er holdt utenfor). ant. lok. = antall lokaliteter basert på data pr. 01.01.2005 I Soppdatabasen, supplert med data fra Blom m.fl. (2004), funn innenfor 1 km² er slått sammen til én lokalitet. arter i fete typer = E + V-arter taiga-arter = arter med nordøstlig taigautbredelse i Norden, og med norsk tyngdepunkt i et belte Engerdal-Østerdalen-Valdres-Numedal, borne = boreonemorale områder

	rødl. kat.	ant. lok	±kun gran	taiga arter	inkl. borne	Kommentarer
<i>Amylocystis lapponica</i>	V	21	X	X		No-NTr, He-Te, tyngdepkt. Oslomarka
<i>Anomoporia albolutescens</i>	E	6	X	X		nordisk kjerneomr. StElvdal-Løten(-Sigdal)
<i>Anomoporia bombycina</i>	V	9	X		x	He-Te, Akh, AAgd, STr; smålæger
<i>Antrodiella citrinella</i>	V	17	X		x	Troms, He-Te, ±knyttet til rødbrandkjuke
<i>Cystostereum murrayi</i>	DC	190	X			vid utbr., viktig indikatorart
<i>Diplomitoporus crustulinus</i>	V	45	X	X	(x)	kjerneomr. He-Bu; Ve, Akh, STr
<i>Fomitopsis rosea</i>	DC	c.300	X		(x)	vid utbredelse, lokalt store populasjoner, indikatorart
<i>Gloeophyllum abietinum</i>	R	9	X			He, Bu, O&Akh, mest gamle funn
<i>Inonotus leporinus</i>	DC	58	X		x	±nordøstlig
<i>Junghuhnia collabens</i>	V	31	X	(x)	x	He-Tel, ±mangler i høyereliggende omr.
<i>Laurilia sulcata</i>	V	20	X	X		He-Oppl(-Bu), NTr (mest Engerd.-Østerd.); Norden: bisentrisk taigaart
<i>Lentinellus castoreus</i>	DC	19				
<i>Oligoporus floriformis</i>	DC	18			x	SØNorge; også furu, parker
<i>Oligoporus placentus</i>	R	2		(x)		He (gran), Akh (furu)
<i>Oligoporus septentrionalis</i>	R	7				også på furu
<i>Oligoporus undosus</i>	DC	19		(x)	x	He-VAgd; også osp (7 lok.)
<i>Perenniporia subacida</i>	E	18	X	X	x	utpostlok.He-Tel, S&NTr
<i>Phellinus ferrugineofuscus</i>	DC	c.500	(x)		x	viktig indikator; mg.sj. furu
<i>Phellinus nigrolimitatus</i>	DC	312	X		x	±følger grana AAgd, S&NTr, viktig indikator; sj. Furu
<i>Phlegia centrifugia</i>	DC	c.300	X		x	vid utbr., viktig indikatorart
<i>Physisporinus vitreus</i>	R	27				noe lauv, også på bearbeidet tømmer
<i>Pseudographis pinicola</i>	DC	11	X	X		He-Bu/Akh, NTr-No; mest fjellgransk.
<i>Pycnoporellus alboluteus</i>	E	1	X	X		Oppl/Akh. Norden: ekstremt fragmentert
<i>Pycnoporellus fulgens</i>	E	2	X		x	Opl,Ve (Sverige: mest Stockh-Uppsala-omr.)
<i>Serpula himantoides</i>	DC	22			(x)	også furu
<i>Skeletocutis odora coll.</i>	V	28	X	X	(x)	He-Bu, NTr-No (boreonem.på Håøya,Akh)
<i>Skeletocutis stellae coll.</i>	DC	58				også furu
<i>Trichaptum laricinum</i>	DC	80		X		også furu
SUM arter 28 (11 E+V)						

For en av de mest fokuserte signalartene, lappkjuke (*Amylocystis lapponica* – V) er det f.eks. tilkommet 40% nye lokaliteter, slik at arten i dag er kjent fra omtrent 21 (stor-)lokaliteter (jfr. Blom m. fl. 2004). Kun én av disse var kjent før 1990(!). Tilsvarende er mer enn 60 % nye lokaliteter tilkommet etter 1996 for sprekk-kjuke (*Diplomitoporus crustulinus* – V; til sammen 45 lokaliteter) og for sjokoladekjuke (*Junghuhnia collabens* – V; til sammen 31 lokaliteter).

”Mørketallene” (andel forekomster ennå ikke kjent) ansees å være store. Dette baseres (i) på det raskt økende tilfanget av forekomster, (ii) de meget store arealene av hotspot-beltet som ennå ikke er undersøkt (herunder hotspot-habitater som grovvokst fjellskog og lite påvirkede bekkekløfter), samt (iii) tetthetsindikasjoner fra arealrepresentative data. For lappkjuke er det ut i fra kunnskap om økologi og utbredelsesmønstre anslått på at omtrent halvparten av de reelle forekomstene er kjent pr. i dag (Blom m. fl. 2004). Sannsynligvis er dette en av de artene som har lavest mørketall i dette elementet (iøynefallende, mye fokusert art, sterk tilknytning til rike hotspots). Sprekk-kjuke har sannsynligvis langt høyere mørketall, da den ser ut til å ha relativt store populasjoner i kjerneområdet i Engerdal-Østerdalen (T. H. Hofton, pers. medd.). Sjokoladekjuke ser ut til å ha en videre og mer uforutsigbar økologi enn lappkjuke og sprekk-kjuke. Den er f.eks. oftere funnet i rikere høystaudeskog, og på lokaliteter der det ikke er funnet andre, rødlistede gammelskogsarter. Således kan mørketallene antas å være store også for denne. For elementet som helhet anslås at fortsatt minst 60 %, trolig mer enn 80 % av forekomstene ennå ikke er kjent.

De fem vanligste rødlisteartene (duftskinn *Cystostereum murrayi*, rosenkjuke *Fomitopsis roseus*, granrustkjuke *Phellinus ferrugineofuscus*, svartsoneskjuke *Phellinus nigrolimitatus* og rynkeskinn *Phlebia centrifuga*; jfr. Tabell 1) har sannsynligvis de største mørketallene, siden de har en vid utbredelse, bl.a. med store mørketall i Trøndelag-Nordland. Pr. i dag er det av hver av disse artene i Norge registrert 200-500 lokaliteter (definert som velavgrensede/isolerte større eller mindre forekomster, der forekomster innenfor ca. 1 km² er slått sammen; Tabell 1, jfr. også Blom m. fl. 2004), og det reelle tallet er sannsynligvis mer enn det ti-dobbelte for de vanligste, hvis man ekstrapolerer areal-representative data fra Landskogstakseringen, eller fra MiS-forskningsprogrammet (Gjerde & Baumann 2002). Disse fem antas med dette å ha flere (mange?) 1000 forekomster hver i Norge. Hvorvidt disse fortsatt skal rødlistes vil være avhengig av en vurdering av bestandsutvikling og habitatutvikling (jfr. Blom m. fl. 2004). Granrustkjuke har flest kjente lokaliteter (ca. 500), og ser ut til å være knyttet til såpass variert dødved-substrat, også i hogstpåvirkede områder, at den bør kunne ha relativt stabile bestander, og vil sannsynligvis bli foreslått tatt ut av rødlista. En slik endring vil få betydelig konsekvenser for antall rødlisteforekomster registrert i mange nøkkelbiotoper og andre forvaltningsområder.

Hotspot-områdene for granved-artene har relativt liten overlapp med hotspot-arealer for andre organismegrupper, men et eksempel på et antatt betydelig sammenfall kan være bekkekløfter i Gudbrandsdalen der det er kjent en del forekomster både av rødlistede karplanter, lav, sopp og i tilgrensende områder også insekter. Dette området vil bli prioritert for kartlegging i 2005. Trillemarka er også eksempel på hotspot-område for flere organismegrupper (både lav og insekter, se hovedrapport, selv om soppen her nok peker seg ut som den viktigste; jfr. Bendiksen 2004).

Konklusjoner/forslag til kartlegging og overvåking:

- Kartlegging og overvåking av vedboende sopper på gran bør gis høy prioritet pga. mange rødlistearter, og pga. relativt lav kunnskapsnivå, samt særlig høy forvaltningsfokus.
- Det bør prioriteres en kartlegging og overvåking av kjerneområder i et belte av indre dalstrøk fra Engerdal til Numedal (-Tinn) pga. høy tetthet av rødlistearter, herunder E + V- arter (moderat/vekslende kunnskapsgrunnlag). Her bør prioriteres bekkekløfter og topografisk varierte grunnfjellsområder, særlig der det forekommer større, sammenhengende gammelskog. Trillemarka og Engerdal-området peker seg ut som overvåkingsobjekt.
- Det bør også prioriteres en kartlegging/overvåking av kontinentale områder i grensetraktene i Nord-Trøndelag (Lierne) og Nordland sør for Saltfjellet (Hattfjelldal, o.l.) (dårlig kunnskapsgrunnlag).

2.1.2 Hotspots for rødlistearter knyttet til furu

Basert på tilgjengelige data er elementet av rødlistearter knyttet til furu halvparten så stort som gran-elementet (14 arter, hvorav 4 arter i E og V-kategoriene, Tabell 2).

Hotspot-regioner

Konsentrasjoner/hotspots for de rødlistede furuved-artene forekommer meget spredt, og i de fleste deler av Norge. Det er vanskelig å skille ut klare kjerneområder/hotspot-regioner. Noen arter ser imidlertid ut til å ha en østlig tendens, og som for en del andre østlige arter (bl.a. karplanter) framtrer det et todelt (bisentrisk) utbredelsesmønster, med et tyngdepunkt i nordøst (Finnmærk-Troms) og lengst øst på Østlandet (Hedmark). Av de mer kjente, veldokumenterte hotspots for dette elementet kan nevnes Styggelandet ved Gutulia i Engerdal (Hofton 2001) og enkelte lokaliteter i Trillemarka i Sigdal-Rollag (Hofton 2003). Disse hotspot-arealene sammenfaller med hotspots for granved-arter.

Utbredelsesmønstre

Mange arter er sjeldne til ekstremt sjeldne (med ≤ 10 lokaliteter), med en vid, men (sterkt) fragmentert utbredelse (Tabell 2). Noe av årsaken til et slikt mønster av meget spredte enkelt-forekomster kan være mangel på kartlegging. Men en viktig årsak kan også være at det knapt finnes naturskogspreget furuskog med rikelig av "riktig" død ved og kontinuitet i død ved. Artene står derfor igjen i få, små lommer med intakt økologi. Med "riktig" død ved menes her særlig grove, gamle læger, inkludert slike som har stått og tørket ut over langt tid som gadd, og kanskje vært utsatt for branner. En del av rødlisteartene synes å ha en preferanse for slikt substrat. Siden dannelsen av slike dødved-strukturer tar flere hundre år i skrinne furuskog er denne skogtypen ekstremt sårbar for påvirkning og kontinuitetsbrudd. Trolig ligger en viktig del av årsaken til dagens små, sterkt fragmenterte og truede/sårbare forekomster i hogsttinnegrep som er gjort for flere hundre år siden. I tråd med artenes vide utbredelse, kan det virke som artssammensetningen i de få, dødved-rike furuskogs-hotspots som finnes er nokså lik, enten man befinner seg på Østlandet, Vestlandet eller Nord-Norge.

Tabell 2. Vedboende arter (poresopper, knyttet mest/bare til furu *Pinus sylvestris* (lite kjente barksopper er stort sett holdt utenfor). etter rød. = andel av lokaliteter registrert etter at eksisterende rødliste ble utarbeidet (dvs. registreringer etter 1996). arter i fete typer = E + V arter

	rødl. kat.	ant. lok	etter rødl.	±kun furu	nordl kont.	inkl. borne	inkl. Vestl	Kommentarer
<i>Anomoporia myceliosa</i>	DC	6	35%			x		No,NTr,He,Akh,AAgd; også gran, osp
<i>Antrodia albobrunnea</i>	DC	50*	60%	x			x	mg. vid, men fragmentert utbr.
<i>Antrodia crassa</i>	E	4	25%	x	x			Finm, He, Bu, Akh
<i>Antrodia primaeva</i>	DC	3	33%	x	x			N Norge (ikke reg. i sopp-databasen)
<i>Chaetoporellus curvisporus</i>	V	10	0%			x		også (en del) gran, spisslønn, gråor
<i>Dichomitus squalens</i>	V	3	35%	x	x			Finm, Tel; østlig i Sverige
<i>Diplomitoporus flavescens</i>	V	4	0%	x	x		x	Finm, M& R, STr, ikke i Sverige
<i>Gloeophyllum protractum</i>	DC	20	10%	x		(x)		Finm-Vestf, Aagd (mangler Vestl.)
<i>Hapalopilus salmonicolor</i>	DC	21	40%	x		x	x	S Norge; vid, men fragmentert utbr.
<i>Irpicond pendulus</i>	R	13	40%	x		x		He-Ve; Agd; ±levende og gadd
<i>Junghuhnia luteoalba</i>	DC	11	20%					He, Op, Bu; omtrent fifty-fifty gran-furu
<i>Odonticum romellii</i>	DC	17	40%	x	x			Tr,No, He,Bu,Te
<i>Oligoporus hibernicus</i>	DC	27	30%		(x)		x	også en del gran
<i>Pseudomerulius aureus</i>	R	7	15%					Fi, He, Akh, Te
SUM arter 14 (4 E+V)			25%					

*antall avhengig av definisjon av lokalitet (flere nærliggende lokaliteter f.eks. i Trillemarka, Sigdal kan slås sammen til én stor-lokalitet; må gjennomgåes nøyer)

Mørketall

Mørketall når det gjelder forekomst kan være vanskelig å anslå for furuartene. På den ene siden er det prosentmessig tilkommet relativt lite nye lokaliteter (25%) etter at rødlista ble utarbeidet. På den annen side har ikke artsregistreringene de siste 10-15 årene vært spesielt fokusert på furuskog. Videre viser det seg å dukke opp en hel del nye funn når først strukturrike gammelskogselementer blir oppdaget og registrert (som f.eks. Trillemarka-området og Gutulia). Vi antar således at mørketallene for furu-arter kan være i samme størrelsesorden som for gran-arter, dvs. at en stor andel av lokalitetene ennå ikke er funnet, trolig > 80 %.

Forvaltningsutfordringer

Siden naturskogspreget furuskog med "riktig" død ved ("1000-års gadd og læger") synes å være langt sjeldnere enn naturskogspreget granskog, og siden mange av furuartene synes sjeldnere og med mer isolerte/fragmenterte populasjoner enn gran-artene, synes mange av de rødlistede furu-artene å være vel så truet som gran-artene. Spesielt er det en viktig forvaltningsutfordring å få kartlagt og sikret det som finnes av furuskog med flere hundre år gamle dødved-strukturer.

Konklusjoner/forslag til kartlegging og overvåking:

- Kartlegging og overvåking av vedboende sopper på furu bør gis *høy prioritet* pga. mange rødlistearter som synes å være ekstremt sjeldne, fragmenterte, og med svært lite substrattilfang, og pga. relativt lav kunnskapsnivå.
- Kartleggingen bør ta utgangspunkt i *en oversikt over naturskogsliknende, dødved-rike furuskoger. Utarbeidelse av en slik oversikt bør gis 1.prioritet.*
- Ut i fra tilgjengelig kunnskap bør det i hvert fall prioriteres kartlegging/overvåking av naturskogsliknende, dødved-rike furuskoger i (i) grensetrakter i Hedmark (favner også gran-hotspots, (ii) Troms-Finnmark, samt (iii) områder i Indre Sogn (kan trolig kombineres med lauv-hotspots, samt hotspots for insekter).
- For furu der generering av "riktig" substrat kan ta mange hundre år, vil det være nødvendig med et fokus også på habitat-overvåking, for eksempel overvåking av gammel gadd og tilsvarende gamle tørr-læger.

2.2 Vedboende arter i lauvskog

En rekke rødlistede sopper er knyttet til lauvved som substrat, og de fleste av disse er mer eller mindre sørlige med utpostområder i Norge. Til tross for utpostkarakter, er mange av disse artene meget sjeldne også lengre sør i (boreo)nemorale områder i Sør Sverige, Danmark, Baltikum, Nord Tyskland, m.v. Noen arter har også et europeisk kjerneområde i Sør/Mellom Skandinavia (jfr. bl.a. Bendiksen m. fl. 1998).

Av lauvtrær er det særlig to treslag som peker seg ut som viktige habitat for vedboende sopparter; osp og eik. Videre er det også en del arter knyttet til andre edellauvtreslag som alm, ask, lind og hassel, som er behandlet under ett nedenfor. Svært få arter er knyttet til bjørk, og dette treslaget er derfor ikke prioritert i kartleggingen, og ikke nærmere behandlet nedenfor.

2.2.1 Hotspots for rødlistearter knyttet til osp, eik

Osp og eik framtrer som de viktigste lauvtrærne for vedboende rødlistesopper. Til sammen 11 og 13 vedboende rødlistearter (poresopper, piggsopper, korallsopper og skinn) er knyttet hovedsakelig til h.h.v. osp og eik (Tabell 3 og 4). Av disse er 7 arter tilnærmet helt knyttet til osp, mens hele 11 arter går kun på eik. Disse elementene omfatter også mange arter i de øverste rødlistekategoriene; av ospeartene er 5 arter i E og V-kategoriene, og av eikeartene er det 4 E og V-arter.

Ospeartene er et viktig nordisk element, som har et europeisk tyngdepunkt i et boreonemoralt belte gjennom Sør Norge - Midt Sverige - Sør Finland. Minst et par av ospeved-artene er nesten ikke funnet ellers i Norden, og framtrer som norske ansvarsarter ("Telemarkselement"); lys hårkjuke (*Corioloropsis trogii*) og ospepig (*Radulodon erikssonii*) (Tabell 3). Også flere av eikeartene har sitt nordiske tyngdepunkt i Norge, bl.a. ruteskorpe (*Xylobolus frustulatus* – DC). Trolig har Norge de største og mest livskraftige nordiske forekomstene av den ytterst sjeldne eikeknivkjuke (*Piptoporus betulinus* – E; kun på eikekjemper) med 15 lokaliteter registrert så langt, og trolig er det reelle tallet minst det dobbelte (Tabell 4). Arten er registrert på 14 lokaliteter i Sverige (jfr. Bendiksen m. fl. 1998). Flere arter er ytterst sjeldne i hele Europa, bl.a. safrankjuke (*Hapalopileus croceus* – E) som står på Bern-konvensjonens liste over internasjonalt truede sopparter.

Hotspot-regioner

Både osp- og eikeartene har sitt norske kjerneområde og viktigste hotspot-region i rike boreonemorale områder der hotspots gjerne opptrer i edellauvskog eller i sterkt mosaikkpregete, rike blandskoger med mange treslag (såkalt *boreonemorale blandskog*). Den rikeste boreonemorale blandskogen opptrer i grunnfjellsområder med sterkt oppbrutt topografi, mineralrikt steinete jordsmonn og noe rikere berggrunn ("sprekkedals-topografi"). Den høyeste funntettheten er i en bred stripe langs kysten fra Søgne/Kristiansand gjennom Aust-Agder-Telemark til Vestfold. I Telemark går kjerneområdet inn til Drangedal-Nome, og for osp forekommer det også rike utpost-områder i Buskerud (sprekkedaler med rik boreal blandskog i Trillemarka, bl.a.). Videre ser det også ut til for osp å være rike hotspot-områder langs Sognefjorden og fjordstrøk i Møre og Romsdal.

Eikeskogene har et mer sørlig tyngdepunkt enn ospskog, men de rikeste kjerneområdene for eikeartene opptrer i "innerkanten" av eikas utbredelse, dvs. i et belte fra nedre del av Setesdal til Drangedal, med utposter nordøst til Farrisvann-området. Her har det vært drevet mindre systematisk hogst av eikeskog enn i kyststrøkene, og det er bevart mange grove, hule, gamle eikekjemper. Drangedal framtrer som et nordisk kjerneområde for eikekjemper i lite påvirket skog. Eike-utpostene på Vestlandet synes å være relativt fattige på rødlistede sopparter.

For osp er de fleste rødlisteartene knyttet til læger, gjerne grove læger, og noen opptrer mest på mye nedbrutte læger. De fleste eikeartene opptrer primært på levende eller døde, hule, gamle eiketær. Disse substratene er også meget viktige insekthabitat, med en rekke spesialiserte rødlistearter, særlig av biller.

Tabell 3. Vedboende arter (poresopper, piggsopper, korallsopper, skinn) knyttet mest/bare til osp *Populus tremula* og selje *Salix caprea*. etter rød. = andel av lokaliteter registrert etter at eksisterende rødliste ble utarbeidet (dvs. registreringer etter 1996-97). borne = boreonemoral (+nemoral) sone. SØNo = Sørst-Norge

osp:	rødl. kat.	ant. Lok	etter rødl.	±kun osp	(grove) læger	kun borne	kun SØNo	Kommentarer
<i>Antrodia pulvinascens</i>	R	53	80%	x	x			mest AAgd-Tel, ofte edellauvsk. m/osp
<i>Ceriporiopsis aneirina</i>	DC	80	80%	x	x			"
<i>[Ceriporiopsis pannocincta]</i>	E	11	55%		x			Osp (3 av 11), ask, lind, or, bjørk, gran]
<i>Clavicornia pyxidata</i>	DC	>100	60%	x	x			mest AAgd, Tel, Ve, Busk, ofte edell.
<i>Coriolopsis trogii</i>	E	22	80%	x	x	x	x	kun lite omr. AAgd-Tel-Ve; ekstremt sj. ellers i Norden
<i>Dentipellis fragilis</i>	V	22	55%		x	x		mest AAgd-Tel-Ve; mest osp og bøk
<i>Gloiodon strigosus</i>	DC	36	40%		x			også på or, selje/pil, alm, bjørk, rogn
<i>Hericium coralloides</i>	DC	51	45%					også på bjørk, bøk, ask, rogn, gråor, vier
<i>Lentaria epichnoa</i>	R	13	80%	x	x	x		mest Te, indre Oslofj., indre Sognefj.
<i>[Oligoporus undosus]</i>	DC	17	60%		x			AAgd osp, Te-He gran]
<i>Perenniporia tenuis</i>	E	8	60%			x	x	også på eik, gråor, selje, bjørk
<i>Phlebia bresadolae</i>	V	5	20%	x			x	kjent kun fra boreale omr. He-Opp
<i>Radulodon erikssonii</i>	V	13	55%	x	x	x	x	kun rel. lite omr. AAgd-Mjøsa; ekstremt sj. ellers i Norden
<i>SUM arter 11 (5 E+V)</i>								
Selje:								
<i>Haploporus odoratus</i>	E	14	50%					mest He-Op; Bu-AAgd, No
<i>Hypocreopsis lichenoides</i>	DC							

Tabell 4. Vedboende arter (poresopper, skinn) knyttet mest/bare til eik (*Quercus robur* + *Q. petraea*).

	rødl. kat.	Ant Lok	±kun eik	kjem- pe trær	læ- ger	kun SØ- No	kommentarer
<i>Aleurodiscus disciformis</i>	R	130	x	x			på grov sprekkebark
<i>Fistulina hepatica</i>	DC	130	x	x			ofte inne i hulrom, noen ganger stubber
<i>Grifolia frondosa</i>	DC	45	x	(x)			ved foten av eikekjemper
<i>Hapalopilus croceus</i>	E	4	x	x		x	Te,Ve,Bu (1 lok. i park)
<i>Hymenochaete subfuliginosa</i>	R	3	x	x			
<i>Inonotus dryadeus</i>	V	2	x	x		x	på stammebasis
<i>Meripilus giganteus</i>	DC	26		(x)			Rog,Ve,Akh, v/ fot av eik/bøkekjemper
<i>Pachycyrtospora tuberculosa</i>	DC	90	x	x			Greiner, stammer; 2 funn Vestl.
<i>Perenniporia medullapanis</i>	DC	25	x		x	x	
<i>Phellinus robustus</i>	DC	24	x	x		x	
<i>Piptoporus quercinus</i>	E	15	x	x		x	AAgd-Te-Ve; 7 lok. Drangedal
<i>Polyporus umbellatus</i>	V	23					mest på røtter; også osp, bøk
<i>Xylobolus frustulatus</i>	DC	140	x	x	x		avbarkede partier og læger; 1 funn Vestl
<i>SUM arter 13 (4 E+V)</i>							

Mørketall

En sterkt økende registreringsaktivitet har ført til en økning på antall rødlistelokaliteter for de fleste artene på 40-60% siden siste versjon av rødlista ble laget i 1996-97. Økningen har vært størst for ospeartene. For ospeshvitkjuke (*Antrodia pulvinascens*) og ospekjuke (*Ceriporiopsis aneirina*) har økningen vært på omtrent 80% (Tabell 3). Disse artene var knapt kjent før 1990. Mørketall når det gjelder antall forekomster ansees ennå å være store, kanskje særlig for osp. Sannsynligvis er mørketallene av samme størrelsesorden som for bartre-elementet; trolig er minst 80% av det totale antall forekomster i Norge ennå ikke er kjent. Samtidig er det enkelte godt undersøkte lokaliteter/områder i de fleste relevante regioner, slik at det regionale mønsteret med et markert tyngdepunkt av rike hotspotområder i et boreonemoralt belte over Agder-Telemark(-Vestfold) ansees som rimelig godt dokumentert. Av områder med habitatmessig stort potensiale, er indre fjordstrøk dårligst kartlagt.

Konklusjoner/forslag til kartlegging og overvåking av osp-eik-elementet:

- Kartlegging og overvåking av vedboende sopper på osp og eik bør gis høy prioritet pga. relativt mange rødlistearter, flere i høye kategorier, herunder flere med nordisk tyngdepunkt her (norsk/nordisk ansvarshabitat), og pga. relativt lav kunnskapsnivå. Habitatene er også gitt 1. prioritet for innsektsovervåking.
- Det bør prioriteres en kartlegging og overvåking av ospelæger og gamle, grove, hule eikekjemper (f.eks. eik > 60 (80) cm). De fleste artene er knyttet til disse punkt-habitatene, og disse (særlig de hule eikekjempene) er allerede godt stedfestet gjennom MiS-kartleggingen.
- Det bør prioriteres en kartlegging og overvåking av boreonemorale kjerneområder (Vest-Agder-Vestfold) for å (i) fange opp hotspot-lokaliteter med mange arter og (ii) fange opp lokaliteter for E & V-arter. Disse områdene er (iii) fortsatt ufullstendig kartlagt, og det er her også (iv) sammenfall med andre kartleggingsbehov (særlig for insekter).
- Det bør prioriteres en kartlegging og overvåking av indre fjordstrøk på Vestlandet, primært for å fange opp osperike områder, men også rest-forekomster av eik (verdens nordligste eikeforekomster). Fjordstrøkene er i dag lite kartlagt (jfr. også prioriteringer edellauvskog).
- Det bør gjøres en tilsvarende prioritering av osp-seljerike områder i Trøndelag-Nord-Norge. Disse representerer nordiske utpostområder som nesten ikke er kartlagte i dag, og representerer biomangfoldsmessige oaser i ellers rødlistefattige bjørke- og furuskogsområder. Overvåkingen kan tenkes lagt opp som et nasjonalt nettverk for rasmarkspreget lauvskog.
- Kartleggingsobjekter bør kunne hentes fra naturtypekartleggingens A-områder (rik/gammel (edel)lauvskog, kombinert med MiS-områder med høy konsentrasjon av (grove) ospelæger og punktfestede hule eikekjemper.
- Endringer i habitatet hule eikekjemper vil være svært langsomme, og en kartlegging/overvåking vil i et korttidsperspektiv primært omfatte (i) nøye kartlegging/stedfesting og karakterisering av eikekjempene og (ii) registrering av artsinventar. Registrering av endringer kan legges opp som en ekstensiv overvåking med for eksempel rullering med 10 års mellomrom.

Selje har færre og mindre spesialiserte rødlistearter knyttet til seg. En kartlegging av selje-arter vil stort sett fanges opp av ovennevnte strategi for ospe-elementet. Gråor har også få og lite spesialiserte rødlistearter. Relativt sett har rødlistearter på gråor størst betydning i Nord-Norge, og det kan være aktuelt å prioritere kartlegging i områder med større gråorskoger i Nordland-Troms. Det bør vurderes om en slik kartlegging kan kobles på en kartleggingsserie av osp-seljeskog.

2.2.2 Hotspots for rødlistearter knyttet til edellauvtrær utenom eik

Det er et relativt få vedboende rødlistearter knyttet til edellauvtrær utenom eik. Hvis en også holder bøk utenfor (se nederst) er det til sammen registrert 12 arter i dette elementet og kun 5 arter er mer eller mindre eksklusivt knyttet til disse edellauvtrærne. Av disse er svart tvillingbeger (*Holwaya mucida*) strengt knyttet til lind (læger), pelskjuke mest til ask, indigobarksopp (*Pulcherricium caeruleum*) mest til ask og alm, mens skumkjuke (*Spongipellis spumeus*) tar hva det skal være av grove, hule edellauvtrær. Blant skivesoppene er den meget sjeldne ferskenpote (*Rhodotus palmatus*) knyttet kun til alm.

Hotspot-regioner

Områder med mye styvete alm- og asketrær i fjordstrøk framtrer som et kjerneområde for dette elementet, og et par arter er helt eksklusivt knyttet til disse fjordstrøkene (pelskjuke *Inonotus hispidus* – bare Sogn; indigobarksopp *Pulcherricium caeruleum*). Flere av artene er mer eller mindre oseaniske i Europa og har sannsynligvis sine største nordiske forekomster på Vestlandet (gjelder særlig indigobarksopp (kun Norge), trolig også ferskenpote (2 lokaliteter Sverige)). Enkelte litt fuktige edellauvskogslirer som ved Loi i Luster peker seg ut som særlig viktige hotspot-lokaliteter. Her er det mye, svært grove almelæger (tidligere styvetrær) med mange rødlistearter (Brandrud m. fl. 2001). Mørketallene anslås å være minst like store for denne gruppen som for de foregående.

Konklusjoner/forslag til kartlegging og overvåking:

- Kartlegging og overvåking av vedboende sopper på edellauvtrær (alm, ask, lind, lønn, hassel) bør gis høy prioritet pga. mange rødlistearter, lavt kunnskapsnivå og høyt forvaltningsfokus (kulturlandskap under rask endring).
- Det bør prioriteres en kartlegging og overvåking av styvehager og edellauvskog med styvetrær av alm og ask på Vestlandet og Sørvestlandet (t.o.m. Vest-Agder). Mange av artene er ± knyttet til gamle, hule styvetrær, og dette elementet framtrer som et nasjonalt ansvarshabitat som er truet av opphørt hevd.

Bøk er gitt lav prioritet i kartleggingen, fordi (i) områdene er små, oversiktlige og relativt godt kartlagt, og (ii) rødlisteartene i noen grad ser ut til å være typiske ”utpost-fenomener”, dvs. arter som er til dels vanlige i Sør-Sverige og Danmark. Videre har bøken ingen lang historie i Norge (ca. 1200 år, kan ha blitt innført av vikingene).

Tabell 5. Vedboende arter (poresopper, piggsopper, skinn) knyttet mest/bare til edellauvtrær utenom eik og bøk. Her er også inkludert enkelte arter som er omtrent likelig fordelt mellom edellauvtrær, osp og gran.

	rødl. kat.	ant. lok	±kun edel	stye kjem- per	læ- ger	kun SØ- No	Kommentarer
<i>Antrodiella onychoides</i>	V	13				x	hassel, ask, or, selje, gran; mest greiner
<i>Ceriporia excelsa</i>	R	14			x	x	lind, hassel, osp, bjørk, selje, gran, furu
<i>Ceriporiopsis pannocincta</i>	E	11			x		ask, lind, osp, or, bjørk, gran
<i>Climacodon septentrionalis</i>	DC	23		(x)			ofte parktrær (mye lønn)
<i>Exidia thuretiana</i>	R	49					mange tresl. (mye lind, bøk), ofte pinner
<i>Holwaya mucida</i>	DC	40	x				±bare lind, Akh-Ro, S&Fj
<i>Inonotus hispidus</i>	V	28	x	x			styvet ask(-alm), kun indre Sogn
<i>Kavinia himantia</i>	DC	75		x	x		styvet alm, ask, også hasselpinner m.m.
<i>Lentinellus vulpinus</i>	R	11		x	(x)		styvet alm; lønn, bjørk, gran
<i>Phellinus ferruginosus</i>	DC	120		(x)	x		mest alm, ask, hassel, lønn, osp
<i>Pulcherricium caeruleum</i>	DC	21	x	(x)	x		ask, alm; kun fjordstrøk, ofte greiner
[<i>Rhodotus palmatus</i>]*	DC	3	x	x	x		grov alm; styvetrær og læger
<i>Spongipellis spumeus</i>	DC	24	x	x			styvet alm; parktrær (lønn, poppel, kastanje)
SUM arter 12 (3 E+V)							

*skivesopp

3. Jordboende arter i rik edellauvskog

De rødlistede, jordboende soppene i skog kan plasseres i to hovedkategorier; de som er knyttet mer eller mindre strengt til barskog (gran, furu) og de som er knyttet til edellauvskog (mest til eik, lind og hassel, jfr. Bendiksen m. fl. 1998). En mindre gruppe er helt eller delvis knyttet til boreale lauvtrær (mest gråor, dernest osp). De fleste av disse jordboende artene er mykorrhizasopper, dvs. de har symbiose med de ovennevnte treslag.

I alt ca. 230 arter på rødlista er mykorrhizasopp (trolig flere; et antall har usikker økologisk status), dvs. snaut en tredjedel av de rødlistede soppartene. Denne gruppen består i hovedsak av arter med store, iøynefallende fruktleger, og er relativt godt undersøkt i Norge.

I det følgende er gjort en vurdering av hotspot-regioner og hotspot-habitater for edellauvskogsartene (med vekt på mykorrhizasopper). I barskog er de aller fleste jordboende artene knyttet til kalkrik berggrunn. Dette kalkbarskogselementet ble prioritert med feltarbeid i 2003-2004, og er presentert i eget vedlegg (Vedlegg 8).

Jordboende sopper i edellauvskog utgjør et meget stort element på rødlista, særlig tatt i betraktning av at edellauvskogene utgjør en liten del av skognaturen vår. Størrelsesorden 125 jordboende rødlistearter kan sies å ha et tyngdepunkt i edellauvskog. Av disse er 103 mykorrhizasopp, og omtrent halvparten av disse (51) figurerer i de to øverste rødliste-kategoriene (E og V-arter). De fleste artene kan i Norge opptre både under lind, hassel og eik.

I tillegg til mykorrhizasopp forekommer i edellauvskog en rekke rødlistede, jordboende saprofytter, samt jordboende arter med usikker økologisk status (inkluderer såkalte "beitemarksopper"; trolig danner disse også en form for mykorrhiza). Mange av disse opptrer også i andre, rike skogtyper (f.eks. i høystaudeskog med osp, bjørk eller gråor), men mange har høyest frekvens i edellauvskogen. Disse artene har i stor grad preferanser for samme hotspot-habitater som nedenforstående mykorrhizasopper, men en del går også inn i litt fuktigere utforminger med ask og alm. Pga. mindre nøyaktig kunnskap om disse artenes økologi er disse ikke vektlagt her. Svært mange vil sannsynligvis bli fanget opp av prioriteringene nedenfor.

Hotspot-habitat og hotspot-regioner

Mange arter av edellauvskogselementet har en klar preferanse for en bestemt skogtype/rødlistehabitat. Mange er knyttet strengt til elektrolyttrike utforminger på (i) kalkberg, (ii) rikt amfibolitt/gabbro-berg, eller (iii) rik skredjord under bergvegger, der de opptrer i de rikeste utformingene av linde-hasselskog, og eikeskog. I vegetasjonstype-terminologi tilsvarer dette (kalk)rike utforminger av alm-lindeskog, rike hasselkratt (gjelder særlig Vestlandsutforminger) og lågurteikeskog. Alle disse er vurdert som mer eller mindre truede vegetasjonstyper i Norge (jfr. Fremstad & Moen 2001). Det er imidlertid mulig å karakterisere og avgrense disse hotspot-habitatene for sopp snevrere enn som så:

Kalklindeskog: Denne skogtypen peker seg ut som det aller rikeste hotspot-habitatet (rødlistehabitatet) med hele 50 arter, og 26 arter som har sitt tyngdepunkt her. Det er også en bemerkelsesverdig ansamling av E + V-arter i dette habitatet (30 arter, se Bendiksen m. fl. 1998). Ikke i noen andre skogtyper eller andre habitater i Norge er det registrert så mange E + V-arter av sopp. Det er foretatt noe hotspot-kartlegging i kalklindeskog i 2004, bl.a. med flere nye funn av Oslofjord-endemismen lindeslørsopp (*Cortinarius tiliae*; E-art). Denne kartleggingen vil bli videreført og sammenstilt i 2005

Kalklindeskog opptrer på små kalkhyller/kalkbenker og i de øvre delene av ustabil rasmark med skredjord/kalkskifergrus. Dessuten kan elementet opptre i kalkfuruskog med busksjikt av hassel, eller helst med enkelte lindetrær, f. eks. på Malmøya (undersøkt 2004).

Totalutbredelsen for kalklindeskog er godt kjent, det forekommer et 25-30-talls lokaliteter fra Langesund/Grenland via Asker-Bærum til Ringerike, med en utpost ved Biri, Mjøsa, samt enkelte mulige utposter i Sunnhordaland. I alt 20 av lokalitetene er godt til middels undersøkt soppmessig, og

for enkelte foreligger registreringer med tidsserier tilbake til ca. 1980. Slike tidsserier foreligger ikke for noen andre hotspot-habitattyper, og ansees som et viktig argument for å prioritere dette elementet for overvåking. Det anslås at størrelsesorden 30-50 % av soppforekomstene ennå ikke er kjent for dette elementet. Dette er de laveste mørketallene for noen hotspot-habitattype for rødlistede sopp.

Sammenfatningsvis representerer kalklindeskogene et unikt element for kartlegging og overvåking; (i) kalklindeskogene utgjør et norsk ansvarshabitat som knapt finnes ellers i Norden, (ii) det inneholder en helt usedvanlig konsentrasjon av E og V-arter, (iii) hotspot-habitatet er tilnærmet total-kartlagt og består av 25-30 små lokaliteter i en begrenset hotspot-region, (iv) enkelte av lokalitetene har etablert overvåkingsserier tilbake til ca. 1980, og (v) typen utgjør et hotspot-habitat også for insekter.

Rik rasmarkslindeskog (inkl. utforminger på amfibolitt): Mange arter er registrert i de rike rasmarkslindeskogene (36 arter), men bare relativt få kan sies å ha sitt tyngdepunkt i denne habitattypen (8 arter). De rike lindeskogene opptrer gjerne i sørberg og rasmarker, og med de rikeste partiene på finkornet skredjord langs bergrota. Slik rik rasmarkslindeskog forekommer innenfor det meste av lindens utbredelsesområde, med større eller særlig rike kjerneområder i Agder-Telemark (f.eks. Dåsvedalen i Evje & Hornnes, Drangedal, Tokke/Bandak), samt i indre fjordstrøk på Vestlandet (indre Hardanger-Sogndalsområdet). Resultatene fra den nordiske mykologiske kongressen i Sogndal i 2000 (Brandrud m. fl. 2001) indikerer at dette elementet er lite undersøkt og med et stort potensiale på Vestlandet. Det ble her registrert over 100 rødlistearter, og svært mange var knyttet til rike lind-hasselskoger. Det ble også registrert enkelte nye arter for Norge i rasmarkslindeskog som bør inn på rødlista (gul giftslørsopp *Cortinarius splendens*, *Cortinarius croceo-caeruleus*). Det anslås at fortsatt størrelsesorden 70-80% av de sopp-rike forekomstene av rasmarkslindeskog ennå ikke er kartlagt.

En kartlegging her vil i stor grad kunne sammenfalle med kartlegging av de viktigste elementene av vedboende sopper (element knyttet til ospelæger, eikekjemper og styvetrær av alm og ask). Videre vil det være muligheter for et nasjonalt kartlegging/overvåkings-nettverk fra sør til nord og fra fjord til fjell i skredjord/rasmarksmiljø.

På rik amfibolitt i grunnfjellsområdene i Agder(-Telemark) opptrer lind ofte på små kanter og blokkmarkspartier med oppsprukket amfibolitt-berg, og nesten alltid i tett mosaikk med lågurteikeskog. Denne utformingen kan betegnes som amfibolitt eik-lindeskog (se også lågurteikeskog), og vil i praksis være mest egnet som en egen kartleggingsenhet (hotspot-habitat) for jordboende sopper på Sørlandet. De rikeste amfibolitt-eik-lindeskogene kan ha en ekstrem ansamling av rødlistede, jordboende sopper (også mange saprofytter), med opp til 35-40 arter pr. lokalitet.

Rike hasselkratt: Soppmessig og økologisk har dette hotspot-habitatet mye tilfelles med det foregående. Særlig er dette elementet viktig på Nordvestlandet, i rasmark/skredjordsområder der det mangler lind. Mange av rødlisteartene har her sin verdensnordgrense (Gaarder m. fl. 2005). Enkelte arter følger de rike hasselkrattene helt opp til Brønnøysund-distriktet i Nordland (G. Gaarder, pers. medd.). På Østlandet følger enkelt-arter hasselkrattene inn i sørboreal sone omtrent til Mjøsa. Det ble foretatt kartlegging av en del slike hassel-lokaliteter i kulturlandskapet på Hadeland i 2004, og dette vil fortsette i 2005 (data foreløpig ikke nærmere sammenstilt).

En forskjell fra det forrige elementet vil være at de rike hasselkrattene også opptrer i hagemarks-utforminger, f.eks. beitehager med bjørk og hassel i nedre del av rasmarksliene. Dette gjør de ofte lettere å kartlegge enn de mer utilgjengelige lindeskogene.

Lågurteikeskog: Etter kalklindeskogen er dette det viktigste elementet med 56 arter. I alt 14 arter ansees å ha sitt hovedhabitat i denne vegetasjonstypen. Rike lågurteikeskoger med mye blåveis har et klart tyngdepunkt i Telemark-Aust-Agder og så langt vest som omtrent til Søgne i Vest-Agder. Lengre vest er det dominans av fattig blåbæreikeskog og kun fattige utforminger av lågurteikeskog knyttet til hagemark, o.l. Mot nordøst er det rike lågurteikeskoger i Langangsområdet i Porsgrunn (iflg. data fra MiS). I Vestfold-Oslofjordsområdet forekommer utposter av noe rikere lågurteikeskog i mer

parkpregete utforminger i ytre Vestfold, samt i kalkutforminger i Asker-Bærum. I Ytre Østfold er det innslag av lundpreget lågurteikeskog på skjellsand.

I Telemark-Aust-Agder er det særlig grunnlendte amfibolitt-rygger som har de største og rikeste lågurteikeskogene. Dette kan være tørre, reine eikeheier, eller mosaikk-preget amfibolitteik-lindeskog i sterkt (små)kuperte sprekkedal-landskap. Dette representerer det aller rikeste hotspot-habitatet (se også over under lindeskog). De største og rikeste amfibolitt-eikeskogene ligger i Tvedestrand-Arendal-området, men hele kyststripa fra Kragerø til Kristiansand har innslag av slike eik(-linde)skoger med en spesiell soppflora. De rikeste lokalitetene kan ha opp til 35-40 rødlistearter. Her er bl.a. et element av et 10-talls rødlistede mykorrhizasopper som bare forekommer her i Norge ("Sørlandsopper", jfr. Brandrud m. fl. 2000), og flere har også sin nordiske hovedutbredelse her. Disse lågurteikeskogene på amfibolitt synes å være av en utforming og rikhet som avviker fra eikeskoger ellers i Norden, og som gjør at det her finnes en del spesielle (mykorrhiza)sopper. I likhet med kalklindeskogene kan de rike eik-lindeskogene på amfibolitt betraktes som et norsk ansvarshabitat.

Det er gjort en nøyere vurdering av kunnskapsstatus når det gjelder sørlandsopper og de rike amfibolitt-eikeskogene (Blom m. fl. 2004). Soppfloraen er rimelig godt undersøkt i til sammen 31 rike amfibolitt eik-lindeskoger. For sørlandsoppene er det pr. i dag kjent til sammen 155 forekomster, og det anslås at det bør kunne finnes størrelsesorden 170 ytterligere forekomster (Blom m. fl. 2004), dvs. mørketall på ca. 60%. Det meste av data vi har om disse sørlandssoppene er innhentet siden 1985, og 60% av forekomstene er registrert etter 1996 (etter at rødlista var ferdigstilt).

Kjennskapen til forekomster av rik lågurteikeskog er god i kjerneområdene i Vest-Agder-Telemark, takket være pågående kartleggingsprogrammer (Naturtypekartlegging og MiS), slik at det bør være gode muligheter til å velge objekter til en rødlistekartlegging og overvåking.

Konklusjoner/forslag til kartlegging og overvåking:

- Jordboende arter knyttet til (kalk)rik edellauvskog utgjør antageligvis det største elementet av rødlistede sopparter i Norge, omfatter mange norske ansvarsarter og bør gis *høy prioritet for kartlegging og overvåking*. Prioriteringen er også rimelig sammenfallende med det som er foreslått for elementer av vedboende sopp.
- Det bør prioriteres en (fullstendig) kartlegging av *kalklindeskog i Oslofeltet (Grenland-Ringerike)*.
- Det bør prioriteres en kartlegging av *rik lågurteikeskog (særlig amfibolitt eik-lindeskog) innenfor kjerneområdet Telemark-Vest-Agder*.
- Det bør prioriteres en *kartlegging av rasmarkslindeskog og rike hasselkratt i fjordstrøk på Vestlandet*, der datatilfanget er lite og potensialet for arter stort.
- Videre bør prioriteres utpostlokaliteter av rike hasselkratt i Trondheimsfjorden og langs Helgelandskysten.
- Det bør også prioriteres kartlegging av rasmarkslindeskog i rike kjerneområder i dalstrøk fra Vest-Agder til Midt-Telemark. I neste fase bør prioriteres andre lind-hassel-områder, slik at man kan bygge opp et kartleggings- og overvåkingsnettverk av rike rasmark/skredjordslokaliteter.

Arter i lauvsumpskog

Det er registrert bemerkelsesverdig lite rødlistearter i sumpskoger. Det viktigste rødlisteelementet er arter knyttet til gråorskoger. Disse artene (oresfluesopp *Amanita friabilis*, lundhette *Mycena pelianthina*, skarp orekremle *Russula alnetorum*) synes i stor grad å være knyttet til gamle, stabile flommarksskoger og ravineskoger og i liten grad til sekundære gråorskoger i lisisider o.l. En del sjeldne begersopper og andre sekksporesopper er knyttet til mineralrikt, ustabilt substrat langs elver. Det er også registrert en del mer eller mindre spesialiserte og sjeldne arter i viersumpskog på flommarker og langs innsjøer, men få av disse er rødlistede. Lauvsumpskoger er derfor gitt relativt lav prioritet.

Forslag til prioritert kartlegging- og overvåkingsprogram for rødlistesopper

Barskog

I Tabell 6 nedenfor er det foretatt en sammenstilling av prioriteringene fra hvert enkelt hotspot-habitat.

Hotspot-beltet fra Engerdal til Hemsedal kommer ut med aller størst kartleggingsbehov (jfr. Figur 5 i hovedrapporten). Dette beltet peker seg ut som hot-spot-område særlig for rødlistearter knyttet til gran-læger, men også stedvis m.h.p. vedboende furuskogsarter. Her er bl.a. mange viktige lokaliteter knyttet til oppbrutt topografi med bekkekløfter, sprekkedaler, rasmarker m.v.. Dessuten er det innenfor dette beltet indikasjoner på en del utpostområder med hotspots for jordboende kalkbarskogsarter som opptrer bl.a. i rikere, grunnlendte grunnfjellslier og bekkekløfter (f.eks. i Hallingdal og Østerdalen/Rendalen).

For jordboende kalkarter bør kalkskogene innenfor kjerneområdet i Oslofeltet (Grenland-Mjøsa-området) prioriteres (jfr. Vedlegg 8). Dette er desidert kjerneområdet for dette elementet, med hotspots med 20-30 jordboende rødlistearter pr. lokalitet. Kalkområdene i Nord-Trøndelag-Nordland er lite undersøkt, og bør derfor prioriteres på lik linje med Grenland-Mjøsa-området (selv om potensialet trolig er mindre).

Videre framkommer indre fjordstrøk i Sogn (urskogspreget grovvokst furuskog med stort potensiale, sesongfuktig kalkfuruskog) og fjordstrøk på Møre (en del rik lågurtfuruskog, elementer av gammel furuskog) som viktig å prioritere. Her synes det å være det største potensialet på Vestlandet både for vedboende- og jordboende furuskogsarter. Pga. at ikke granskogen her har greid å etablere seg, har furuskogen med dens organismesamfunn fått stå nokså uforandret i flere/mange tusen år. Disse vestnorske, lite påvirkede furuskogene kan m.a.o., representere svært stabile skogstyper, med en ekstrem skoglig kontinuitet, og som huser det mest opprinnelige, "urnordiske" biomangfoldet. Tilsvarende gjelder for Nord-Norge, der områder med nordvestlige utposter av taigaelementet er prioritert.

Tabell 6. Prioriterte hotspot-habitater for kartlegging av ved- og jordboende sopparter i barskog.
X = prioritert kartleggingsobjekt. XX = høyt prioritert kartleggingsobjekt

	Vedboende		jordboende		SUM
	Gran Læger	furu gadd/ læger	kalk furu skog	kalk gran/ furu	
kalkomr. Grenland-Mjøsa			XX	XX	4
fjellnært hotspot-belte He-Op-Bu(-Te)	XX	XX		XX	6
indre fjordstrøk Sogn		XX	XX		4
kyst/fjordstr.Møre		XX	XX		4
kalkomr. NTr-No (Snåsa, Rana, etc.)			XX	XX	4
kontinentale omr. NTr-No (Lierne, Hattfj.d.)	XX				2
Tr-Fi (Bardu,Målselv,Skibotn,Alta,Pasvik)		XX	X		3

Edellaauvskog og ospeskog

Norske ansvarstyper og ekstreme hotspot-habitater bør prioriteres for videre kartlegging og overvåking. Ospelæger, eikekjemper, kalklindeskog og rikeste typer lågurteikeskog (amfibolitteik-lindeskog) foreslås gitt første prioritet. Rike rasmarkslindeskoger, rike hasselkratt og styvehager er også norske særtrekk, og bør gis høy prioritet.

I Tabell 7 nedenfor er det foretatt en sammenstilling av prioriteringene fra hvert enkelt hotspot-habitat. Av denne framkommer at kartlegging- og overvåkingsbehovet er størst på Agder-Telemark(-Vestfold)-kysten med tilliggende lavland/dalstrøk, samt i fjordstrøk på Vestlandet.

Tabell 7. Prioriterte hotspot-habitater for kartlegging av jord- og vedboende sopparter lauvskog.
X = prioritert kartleggingsobjekt. XX = høyt prioritert kartleggingsobjekt

	Vedboende			jordboende				SUM
	ospe læger	eike kjemper	alm,ask styver	kalk lind	rasm lind	hassel kratt	lågurt eik	
VAgd-Te – kyst	X	X	X	XX	X	-	XX	8
AAgd-Ve - bor-nem. innland	XX	XX	X		XX	-	X	8
Oslofj.-Ringerike	X	-	X	XX	X	-	X	6
Te-Bu – sørboreale innlandsomr.	X	-	-	-	-	-	-	1
fjordstrøk Ro-Ho	X	X	XX	-	XX	X	X	8
fjordstrøk Sogn	XX	X	XX	-	XX	X	-	8
fjordstr.Møre	XX	X	X	-	-	XX	-	6
S-NTr – kyst/dalstrøk	X	-	X	-	-	XX	-	4
Nor-Trom – kyst	X	-	-	-	-	XX	-	3

3 Litteratur

- Bendiksen, E., Høiland, K., Brandrud, T. E. & Jordal, J. B., 1998. Truete og sårbare sopparter i Norge - en kommentert rødliste. - Fungiflora. 221 s.
- Bendiksen, E. 2004. Barskogsundersøkelser med hensyn til biologiske verdier i forbindelse med verneplan for Trillemarka-Rollag Østfjell. - NINA Oppdragsmelding 830: 1-67.
- Bendiksen, E. & Høiland, K. 1997. Hirkjølen – dyr og planter. Vedboende sopper. Skogbrukets kursinstitutt. Rapport.
- Blom, H., Bendiksen, E., Brandrud, T.E., Kvamme, T. , Ødegaard, F. & Framstad, E. 2004. Rødlister som redskap i forvaltningen av biologisk mangfold i skog – utfordringer og forbedringsmuligheter. - Aktuelt fra skogforskningen 1/04. Skogforsk NLH. Ås. 117pp.
- Botanisk Museum 2004. The Norwegian Mycological Database (NMD): www.nhm.uio.no/botanisk/bot-mus/sopp/soppdb.htm
- Brandrud, T.E., Gulden, G. Timmermann, F. & Wollan, A. 2001. Storsopper i kommunene Leikanger, Luster og Sogndal registrert under XV Nordiske Mykologiske kongress Sogndal 7-12 September 2000. Fylkesmannen i Sogn & Fjordane rapp. 3-2001.
- Brandrud, T.E., Dahl, T.H. & Fonneland, I.L. 2000. Sørlandsopper. Blekksoppen 28 (80): 12-21.
- Bratli, H. & Gaarder, G. 1998. Kartlegging av biologisk mangfold i bekkekløfter i Ringeby kommune, Oppland. Botanisk hage og museum, Universitetet i Oslo, Rapport nr. 3.
- Direktoratet for naturforvaltning 1999. Nasjonal rødliste for truete arter i Norge 1998. - DN-Rapp. 1999-3: 1-162.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.), 2001: Truete vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Bot. Ser. 2001-4: 1-231.
- Gjerde, I. & Baumann, C. (red.) 2002. Miljøregistrering i skog – biologisk mangfold. Hovedrapport. - Skogforsk, Ås, 224 s.
- Gaarder, G. Holtan, D. Jordal, J.B., Larsen, P. & Oldervik, F.G. 2005. Marklevende sopper i hasselrike skoger og mineralrike furuskoger i Møre og Romsdal. - Møre og Romsdal Fylke, Hofton, T.H. 2001. Biologiske verdier i to skogområder ved Gutulisjøen i Engerdal kommune, Hedmark. Siste Sjanse Notat 2001-13.
- Hofton, T. H. 2003. Trillemarka-Rollagsfjell: en sammenstilling av registreringer med hovedvekt på biologiske verdier. - Siste sjanse-rapport 2003-5.
- Hofton, T.H. 2004. Supplerende biologiske registreringer I Trillemarka-Rollagsfjell. Siste Sjanse-notat 2004-2.
- Larsson, K.H (red.) Rödlistade svampar I Sverige. Artfakta. Artdatabanken.
- Lindblad, I. 1995. Basidiomycetes on fallen logs of Norway spruce- Stages of decay and sporocarp production. Hovedfagsoppgave. UiO (upubl.)
- Moen, A., 1998: Vegetasjon. Nasjonalatlas for Norge. Statens kartverk, Hønefoss. 199 s.
- Rollstad, J. & Gjerde, I., 2003. Skoglevende organismers spredningsevne. Aktuelt fra Skogforskningen 1/03.

Estimation of short-lived populations

Øyvind Bakke

Norwegian University of Science and Technology

Department of Mathematical Sciences

N-7491 Trondheim

Norway

Bjarne Moen

Norway

Kaare Aagaard

Norwegian Institute for Nature Research

Tungasletta 2

N-7485 Trondheim

Norway

10 June 2004

Abstract

We propose a procedure for maximum likelihood estimation of the number of animals in a short-lived population, or of the number of animals passing through an area. The individuals are born or enter the area, and they die or leave the area, at random points of time. The procedure is based on counts of marked individuals.

The procedure is illustrated by applying them to counts of the *Parnassius mnemosyne* butterfly from Sunndalen, Norway.

1 Introduction

The standard model for estimating animal abundances of open populations in capture–recapture studies with marked animals is the Jolly–Seber model (Pollock et al. 1990). The Jolly–Seber model provides estimates of abundance

Key words: Population estimation; Population density; Short-lived populations; Population throughput; Capture–recapture analysis.

at sampling occasions, and estimates of the probability that an animal leaves the population between sampling occasions (due to emigration or death), and estimates of the number of animals entering the population (due to immigration or birth) between sampling occasions that are still there at the next sampling occasion.

The total population production could be estimated by adding the estimates of the number of animals entering the population between samplings. But the number of recruits cannot be estimated at the start and the end of the experiment, and also the number of animals entering and leaving the population in an interval between two samplings cannot be estimated (Schwarz et al. 1993). Schwarz et al. (1993) give estimates of such recruitment based on various parametric forms of the recruitment. Another problem is the great number of estimators in Jolly–Seber estimation, which are usually not of much biological interest. They may also be out of range, e.g. estimates of births less than zero.

We present a parsimonious parametric model with biologically relevant parameters. It is based on one distribution family for recruitments and one distribution family for the length of stay (e.g. life length) of animals in the population.

2 The model

Denote by T the time of entry (birth) of an animal and by L the length of stay (life) of a random animal. We assume that T and L are statistically independent. Denote by f and g the probability density functions of T and L , respectively. The densities have unknown parameters that are to be estimated. In addition we consider the probability q of capture – the probability that an animal is captured during a sampling occasion, and the parameter of main interest, N – the number of animals that enter the population. Later we consider in detail the case when T has the normal distribution and L has the exponential distribution, bringing the number of parameters to five.

The parameters are estimated by maximum likelihood. The data considered to accomplish this are the number m of counts, the points of time t_1, t_2, \dots, t_m of counts, where $t_1 < t_2 < \dots < t_m$, the number s of different capture histories described by a capture vector \mathbf{z}_r of length m for each animal captured during the experiment with entry i equal to 1 if the animal was captured at occasion i and equal to 0 otherwise, $1 \leq r \leq s$, and the number n_r of animals having capture vector r , $1 \leq r \leq s$. For convenience we define $t_0 = -\infty$ and $t_{m+1} = \infty$. We denote by \mathbf{Z} the capture vector (of length m) of a random animal from a population described by the above model and

by $\mathbf{0}$ the zero vector of length m , the capture vector of the animals never captured.

The numbers of different capture vectors are now assumed to have the multinomial distribution, so that the likelihood function is given by

$$\frac{N!}{(N - \sum_{r=1}^s n_r)! \prod_{r=1}^s n_r!} P(\mathbf{Z} = \mathbf{0})^{N - \sum_{r=1}^s n_r} \prod_{r=1}^s P(\mathbf{Z} = \mathbf{z}_r)^{n_r}, \quad (1)$$

where P is the probability operator and the unknown parameters apart from N are included in $P(\mathbf{Z} = \mathbf{0})$ and $P(\mathbf{Z} = \mathbf{z}_r)$. Maximum likelihood estimates of the parameters are obtained by maximizing the likelihood function (or its logarithm).

To achieve this we need an expression for $P(\mathbf{Z} = \mathbf{z})$ where \mathbf{z} is an arbitrary capture vector. We first note that the probability that an animal enters the population between count i and count $i + 1$ and leaves between count j and $j + 1$ is

$$P(t_i < T \leq t_{i+1}, t_j \leq T + L < t_{j+1}) = \int_{t_i}^{t_{i+1}} f(t) \int_{t_j - t}^{t_{j+1} - t} g(x) dx dt, \quad (2)$$

where $0 \leq i \leq j \leq m$. An animal entering before the start of the experiment corresponds to $i = 0$ and leaving after the end of the experiment corresponds to $j = m$. Note that if $i = j$, corresponding to an animal entering and leaving between two counts, the above formula simplifies to

$$P(t_i < T \leq t_{i+1}, T + L < t_{i+1}) = \int_{t_i}^{t_{i+1}} f(t) \int_0^{t_{i+1} - t} g(x) dx dt. \quad (3)$$

Next we assume that the capture vector is the result of a series of Bernoulli trials. Given that an animal enters the population between count i and $i + 1$ and leaves between j and $j + 1$ the probability of a capture vector $\mathbf{z} = (z_1, z_2, \dots, z_m)$ compatible with the intervals of entry and leave is

$$\begin{aligned} h(\mathbf{z}, i, j) &= P(\mathbf{Z} = \mathbf{z} \mid t_i < T \leq t_{i+1}, t_j \leq T + L < t_{j+1}) \\ &= q^{\sum_{k=i+1}^j z_k} (1 - q)^{\sum_{k=i+1}^j (1 - z_k)}. \end{aligned} \quad (4)$$

Note that it would be easy to introduce varying capture probabilities q_k for the counts, $1 \leq k \leq m$, by replacing the right hand side by $\prod_{k=i+1}^j q_k^{z_k} (1 - q_k)^{1 - z_k}$.

By the law of total probability the probability of a capture vector \mathbf{z} is then

$$P(\mathbf{Z} = \mathbf{z}) = \sum_{i=0}^{f-1} \sum_{j=l}^m h(\mathbf{z}, i, j) P(t_i < T \leq t_{i+1}, t_j \leq T + L < t_{j+1}), \quad (5)$$

where f is the position of the first 1 in \mathbf{z} if $\mathbf{z} \neq \mathbf{0}$ and $f = m + 1$ if $\mathbf{z} = \mathbf{0}$, and l is the position of the last 1 in \mathbf{z} if $\mathbf{z} \neq \mathbf{0}$ and $l = 0$ if $\mathbf{z} = \mathbf{0}$. For $\mathbf{z} = \mathbf{0}$ this reduces to

$$P(\mathbf{Z} = \mathbf{0}) = \sum_{i=0}^m \left(P(t_i < T \leq t_{i+1}, T + L < t_{i+1}) + \sum_{j=i+1}^m h(\mathbf{0}, i, j) P(t_i < T \leq t_{i+1}, t_j \leq T + L < t_{j+1}) \right). \quad (6)$$

Substituting (2), (3) and (4) into (5) and (6), and the resulting equations into (1), we get the likelihood function expressed by N and the model probability density functions f and g including their unknown parameters.

If the time T of entry of a random animal has the normal distribution with mean μ and standard deviation σ and the time L of stay has the exponential distribution with mean $1/\lambda$, that is, $f(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{t-\mu}{\sigma}\right)^2\right)$ for all t and $g(x) = \lambda \exp(-\lambda x)$ for all $x > 0$, then (2) and (3) can be computed as

$$\begin{aligned} P(t_i < T \leq t_{i+1}, t_j \leq T + L < t_{j+1}) \\ = \left(e^{-\lambda(t_j - \mu - \lambda\sigma^2/2)} - e^{-\lambda(t_{j+1} - \mu - \lambda\sigma^2/2)} \right) \\ \times \left(\Phi\left(\frac{t_{i+1} - \mu}{\sigma} - \lambda\sigma\right) - \Phi\left(\frac{t_i - \mu}{\sigma} - \lambda\sigma\right) \right) \end{aligned}$$

and

$$\begin{aligned} P(t_i < T \leq t_{i+1}, T + L < t_{i+1}) \\ = \Phi\left(\frac{t_{i+1} - \mu}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{t_i - \mu}{\sigma}\right) \\ - e^{-\lambda(t_{i+1} - \mu - \lambda\sigma^2/2)} \left(\Phi\left(\frac{t_{i+1} - \mu}{\sigma} - \lambda\sigma\right) - \Phi\left(\frac{t_i - \mu}{\sigma} - \lambda\sigma\right) \right) \end{aligned}$$

respectively, where $\Phi(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t \exp(-t^2/2) dt$ is the cumulative distribution function of a standard normally distributed variable. This yields an explicite (albeit complicated) expression for the likelihood function (1), and the parameters can be estimated by minimizing the log likelihood using a numerical method such as the downhill simplex method of Nelder and Mead (see Press et al., 1989, pp. 326–330, for an implementation in the computer programming language Pascal).

The parameters μ , σ and λ have interesting biological interpretations: μ is the mean point of time of entry (e.g. the peak time of births), σ is a

measure of the spread of the times of entry (e.g. the spread of the breeding season), and $1/\lambda$ is the mean time of stay (e.g. the expected life time of an animal). It is also possible to compute (2) and (3) for other choices of entry and stay distributions f and g , for example one or both being the uniform distribution (Moen 2000).

Lettkjennelige insektgnag til bruk i Landskogstakseringen

Et pilotprosjekt i samarbeid mellom NIJOS og NINA

Anne Sverdrup-Thygeson og Frode Ødegaard, NINA

Foto: Anne Sverdrup-Thygeson© der ikke annet er angitt

September 2004



Forord

Dette heftet utgjør en del av et pilotprosjekt som skal prøve ut bruk av gnagespor i Landskogstakseringen, som et ledd i kartlegging og overvåking av sjeldne insekter. Pilotprosjektet er igjen en del av det større prosjektet ”Trua arter og naturtyper”, delprosjekt 2: ”Kartlegging og overvåking av prioriterte lokaliteter for rødlistearter”, finansiert av en lang rekke departementer. Pilotprosjektet er et samarbeid mellom NIJOS (ved Jan Erik Nilsen) og NINA (ved Anne Sverdrup-Thygeson), og vil følges opp videre i tiden fremover.

Bakgrunnen for pilotprosjektet er vår dårlige kunnskap om sjeldne insekters utbredelse og populasjonsutvikling. Til tross for at over halvparten av de rødlistede artene i Norge er insekter, er lite kjent om dem. Kartlegging av sjeldne insekter har vanligvis foregått med fellefangst, der noen få eksemplarer av sjeldne arter dukker opp i mellom store mengder individer av vanlige arter. Bestemmelsen av et slikt fellemateriale er ressurskrevende og krever lang erfaring.

Dette heftet beskriver en alternativ tilnærming, basert blant annet på den svenske boka ”Insektgnag i bark och ved” (Ehnström og Axelsson 2002), der man i stedet bruker insektenes gnagespor i treverk til å identifisere deres tilstedeværelse. Denne metoden har mange fordeler:

- den gir muligheter for en rask og ressursbesparende kartlegging av visse sjeldne vedlevende insektarter, og den kan benyttes hele barmarksesongen
- den peker direkte på levestedet til sjeldne arter, og fanger ikke (slik vindusfeller gjør) ”luftplankton” som ikke hører hjemme i biotopen. Gjennom dette får vi samtidig detaljert informasjon om de sjeldne artenes krav til levested
- den kan brukes til å få en oversikt over antall vellykkede klekkinger fra år til år, og kan således gi en indikasjon på sjeldne arters populasjonsutvikling lokalt
- den gir en mulighet for å trekke inn interessante og viktige problemstillinger som spredning ut fra hotspot-områder til egne substrat i bestandsskogen rundt

Dette gir metoden et stort potensial i kartlegging- og overvåkingssammenheng.

NIJOS har et landsomfattende nettverk av arealrepresentative flater i skog, som overvåkes i en 5-årig syklus. Dersom insektgnag kan inkluderes i denne registreringen, kan man på en kostnadseffektiv måte skaffe til veie informasjon om utbredelse, habitattilknytning og populasjonsutvikling for flere sjeldne insektarter. Metoden skal testes ut videre i kommende feltsesonger.

Innledning.....	4
Generelt om insektgnag for arter i dette heftet.....	4
Form på larveganger og klekkehull for arter i dette heftet.....	4
Litt om artenes levesett	5
FURU	6
Levende furutrær	6
"Reliktbukk" (<i>Nothorhina punctata</i>) (fam. trebukker)	6
Nylig død furu	8
Liten margborer (<i>Tomicus minor</i>) (fam. barkbiller).....	8
Tolvtannet barkbille (<i>Ips sexdentatus</i>) (fam. barkbiller).....	10
Furutrær som har vært døde > 5 år	12
Diverse praktbiller, de fleste sjeldne	12
"Gammelskogsbukk" (<i>Tragosoma depsarium</i>) (fam. trebukker)	14
GRAN.....	16
Levende grove trær.....	16
<i>Microbregma emarginata</i> (fam. borebiller)	16
I stående nylig døde trær	18
<i>Callidium coriaceum</i> (fam. trebukker).....	18
<i>Semanotus undatus</i> (fam. trebukker).....	18
<i>Chrysobothris chrysostigma</i> (fam. praktbiller)	18
Grantrær som har vært døde >5 år	20
<i>Anobium thomsoni</i> (fam. borebiller)	20
Diverse praktbiller, de fleste sjeldne	22
Gamle gran-høystubber med brunråte pga. rødbrandkjuke	24
<i>Peltis grossa</i> (fam. "gnagbiller" Trogossitidae).....	24
I døde rødbrandkjuke	26
<i>Dorcatoma punctulata</i> (fam. borebiller)	26
OSP.....	28
Levende ospetrær med grov bark	28
"Ospepraktbille" (<i>Poecilonota variolosa</i>) (fam. praktbiller)	28
Ospetredreper (<i>Lamelloccossus terebra</i>) (Sommerfugl).....	30
Angrep i nylig døde ospetrær, både stående og liggende.....	32
"Ospebarkbukk" (<i>Saperda perforata</i>) (fam. trebukker).....	32
Stående eldre død osp, soleksponert, hard og tørr, som oftest helt barkløs	34
"Stor kortvingebukk" (<i>Necydalis major</i>) (fam. trebukker)	34
<i>Ptilinus fuscus</i> (fam. borebiller)	36
BJØRK	38
Høystubber eller tørrtrær av bjørk.....	38
<i>Peltis grossa</i> (fam. "gnagbiller" Trogossitidae).....	38
Soleksponert hard ved av bjørk, oftest helt barkløs	40
"Stor kortvingebukk" (<i>Necydalis major</i>) (fam. trebukker)	40
I døde knuskkjucker	42
"Knuskkjukemøll" (<i>Scardia boletella</i>) (sommerfugl).....	42
<i>Dorcatoma robusta</i> (rødlista) eller <i>Dorcatoma dresdensis</i> (vanlig) (fam. borebiller)	44

Innledning

Insektene er en mangfoldig gruppe. Bare i Norge regner vi med at det finnes nærmere 23 000 arter. Hvis vi ser på de kjente artene, har vi ca 3500 biller og ca 2000 sommerfugler. Mange insekter har gått sterkt tilbake i moderne tid. Nedbygging av arealer, endringer i jordbruket og skogbrukets påvirkning er sannsynlige årsaker. I den siste utgaven av Rødlista finner vi 784 biller og 216 sommerfugler. Om lag halvparten av disse billene, og noen få av sommerfuglene, er knyttet til død ved på en eller annen måte.

Insekter er små, mobile, ressurskrevende å fange og vanskelige å artsbestemme. Derfor vet vi mye mindre om utbredelsen til insekter enn til mange andre dyre- og plantegrupper, selv om insekter faktisk utgjør halvparten av de rødlistede artene i skog. Bruk av artspesifikke gnagespor kan derfor være et viktig bidrag til kunnskap om utbredelsen til en del sjeldne arter.

I Norge finnes det sannsynligvis mer enn 350 insekter som lager noenlunde gjenkjennbare gnag i bark og ved. Dette heftet beskriver 15 insektgnag av uvanlige / sjeldne arter, valgt ut med tanke på at de skal være mulig å kjenne igjen uten dypere insektkunnskap.

Generelt om insektgnag for arter i dette heftet

Hos de fleste billene er det gnagene etter larvene som gjør mest ut av seg. En voksen hunn legger egg i en barksprekk eller lignende, og larvene klekkes og gnager sine **larveganger** i barken, under barken eller i veden. Ettersom larven vokser, blir gangen den gnager bredere og bredere. De målene vi oppgir her, er maksimal bredde, altså bredden på gangen rett før forpupning. Gangen kan være fylt av små runde korn av ekskrementer, av **gnagemel** eller gnageflis. Noen arter holder deler av gangen tomme gjennom å skyve avfallet ut (for eksempel stor kortvingebukk *Necydalis major*, der de ytterste 10 cm av gangen er tomme for gnagemel). Når larven er fullvokst (det kan ta fra uker til år, avhengig av art) lager billelarven et **puppekammer**. Puppekammeret er en utvidet parti av gangen som i blant fores med flis.

Noen arter, for eksempel ospebarkbukk *Saperda perforata*, tetter igjen inngangen til puppekammeret med en propp av flis. Artene som lever i kambiesonen, gnager seg ofte inn i veden for forpupning. Dette gir mer stabile fuktighetsforhold og bedre beskyttelse mot hakkespett. Hullet som larven gnager inn i veden kaller vi et **inngnagingshull**. Når den ferdige billen klekkes, krabber den ut av puppekammeret (oftest gjennom gangen larven laget) og gnager seg videre ut gjennom evt. bark. Dette kaller vi **klekkehull**. Klekkehullet kan med andre ord enten være et nytt hull som den voksne billen gnager, eller det kan være synonymt med inngnagingshullet til larven.

Unntaket til dette mønsteret er barkbillene. Hos barkbillene gnager de voksne individene seg inn gjennom barken og laget et **parringskammer**. Ut fra dette går det en eller flere **morganger**. Hunnen legger egg langs sidene av gangen, og larvegangene, som i begynnelsen er langt smalere enn morgangen, utgår fra denne. Larven forpupper seg oftest rett under vedoverflaten og lager som ferdigklekket voksen bille et klekkehull ut i friheten.

Form på larveganger og klekkehull for arter i dette heftet

Ganger og klekkehull har ulik fasong fra art til art, avhengig av fasongen på larven og den voksne billen. Visse fellestrekk som er relevante for dette heftet finnes innen de forskjellige billefamiliene:

- Hos barkbillene og borebillene i heftet (tolvtannet barkbille *Ips sexdentatus*, liten margborer *Tomicus minor*, *Anobium thomsoni*, *Microbregma emarginata*, *Dorcatoma* sp.) er larven og den voksne billa rund i tverrsnitt, og både ganger og klekkehull er derfor sirkelrunde og mindre enn 2 mm i diameter.
- Hos trebukkene er gangene ovale til runde, og klekkehullet er sirkelrundt ("stor kortvingebukk" *Necydalis major* og ospebarkbukkens klekkehull i barken) eller ovalt ("gammelskogbukk" *Tragosoma depsarium*, reliktbukk *Nothorhina punctata*, *Callidium coriaceum* og *Semanotus undatus*)

- Praktbillene har ganske flate ganger og spissovale til flatovale klekkehull, med største bredde av klekkehullet på tvers av vedretningen.
- *Peltis grossa*, som tilhører familien ”gnagbiller”, Trogossitider, er svært flat og har særegne klekkehull: flate som et 50-øres myntinnkast på en spillautomat.
- De to sommerfuglene vi har med her, har begge sirkelrunde og store (1 cm eller mer) klekkehull.

Ulike former på larveganger og klekkehull:



Litt om artenes levesett

Artenes levesett kan grovt deles i tre grupper: Arter som går i levende trær, arter som går i nydøde trær og lever i kambiesjiktet mellom barken og veden, samt arter som går i eldre, død ved inkludert de artene som går i kjuker.

Biller som går i levende trær lever i barken og påvirker sannsynligvis ikke treet nevneverdig. Dette gjelder reliktbukk *Nothorhina punctata* i furu, ospepraktbilla *Poecilnota variolosa* i osp og *Microbregma emarginata* i gran. Sommerfuglen *Lamelocossus terebra* derimot, gnager ganger inne i veden på levende osp, og angrepet oppdages i levende trær ved at man ser en kraftig sevjeutflod fra klekkhullet.

Arter som går i nylig døde trær, lever i det næringsrike kambielaget mellom bark og ved. Disse artene har puppekammeret sitt mellom barken og veden eller rett under vedoverflaten (Ospebarkbukk *Saperda perforata*, liten margborer *Tomicus minor*, og tolvttannet barkbille *Ips sexdentatus*). De to sistnevnte bringer også med seg sin egen ”matpakke” til larvene ved at de innfører blåvedsopp, som kan sees som en misfarging av veden rundt gangene.

I løpet av det første året etter treet død, er det næringsrike kambiet oppspist. Da kommer det inn andre arter som gnager i selve veden. Artene i denne gruppen som vi tar opp i dette heftet, liker ganske hard og tørr ved. Dette gjelder særlig *Necydalis major* og *Ptilinus fuscus* i ospehøystubber. *Peltis grossa* i gran- eller bjørkehøystubber og *Anobium thomsoni* i stående tørrgran foretrekker trær med noe råte. ”Gammelskogbukk” *Tragosoma depsarium* vil ha furlæger med hard skorpe og et mykere, lett råttent lag under, samt hard kjerne. Noen furuarter foretrekker tyrived (mange av praktbillene).

Noen av artene i heftet er knyttet til kjuker på gamle døde trær. Tre arter borebiller av slekta *Dorcatoma* lever i rødrand- eller knuskkjuka. ”Knuskkjukemøllen” *Scardia boletella* gnager også ganger gjennom knuskkjuker. Selv om *Peltis grossa* ikke lever i rødrandkjuker, er den avhengig av råten kjuka skaper i høgstubbene, og den beiter dessuten på sporelaget og lager der halvmåneformede spor.

Når man skal se etter gnag i trær, må man huske på at mange av gnagene er synlige i mange år. I en gammel låge kan man derfor se sporene av både tidlige arter som levde i kambiet den gang treet var nydødt og de artene som nettopp har utviklet seg der. I noen tilfeller kan det komme inn arter i myk, råttent ved som har klekkehull som ligner svært på klekkehullene som ennå synes etter tidlige arter.

De fleste vedlevende billene som lever i nylig døde trær er knyttet til bestemte treslag, mens arter som kommer inn seinere i nedbrytningsprosessen er mer generalister. I tillegg til treslag og tid siden treet død, er mange arter også ganske kresne med hensyn til råtegrad, diameter, barktykkelse, soleksponering eller hvor høyt over bakken de utvikler seg. Dette er med på å begrense hvilke arter som kan være aktuelle i en gitt stakk. Det er derfor viktig at ikke bare selve gnaget, men også beskrivelsen av disse faktorene stemmer når dere identifiserer et gnag.

FURU

Levende furutrær

Gnag i grov bark på gamle (>200 år) trær som står soleksponert. Barkoveflaten på sørsiden oftest oransjefarget av utsivende kvaer, noe som kan være synlig på langt hold. Kun gnag i barken, ikke inn til veden. Slingrende larveganger 5 mm som er fylt av rødbrunt gnagemel. Ovale klekkehull 3-5 mm. Angrepet kan rekke flere meter opp på treet.

Vanlig forvekslingsart: *Strongylogaster lineata* (bladveps) som har runde, 2 mm hull og jevnbrede, tomme ganger som grener seg ut straks under barkoverflaten. Kan også forveksle med praktbillen *Anthaxia similis*, som har spissovale klekkehull (3-4 mm) fylt med gnagemel som ligger i buer på tvers av gangene. Larvegangene til denne arten holder seg i ett sjikt og angrepet dekker sjelden mer enn en håndflates areal. Ingen av disse artene fører til kvaeutflod.

"Reliktbukk" (*Nothorhina punctata*) (fam. trebukker)

Utbredelse: AK, B, MR, ST, TR Rødlistestatus: V*



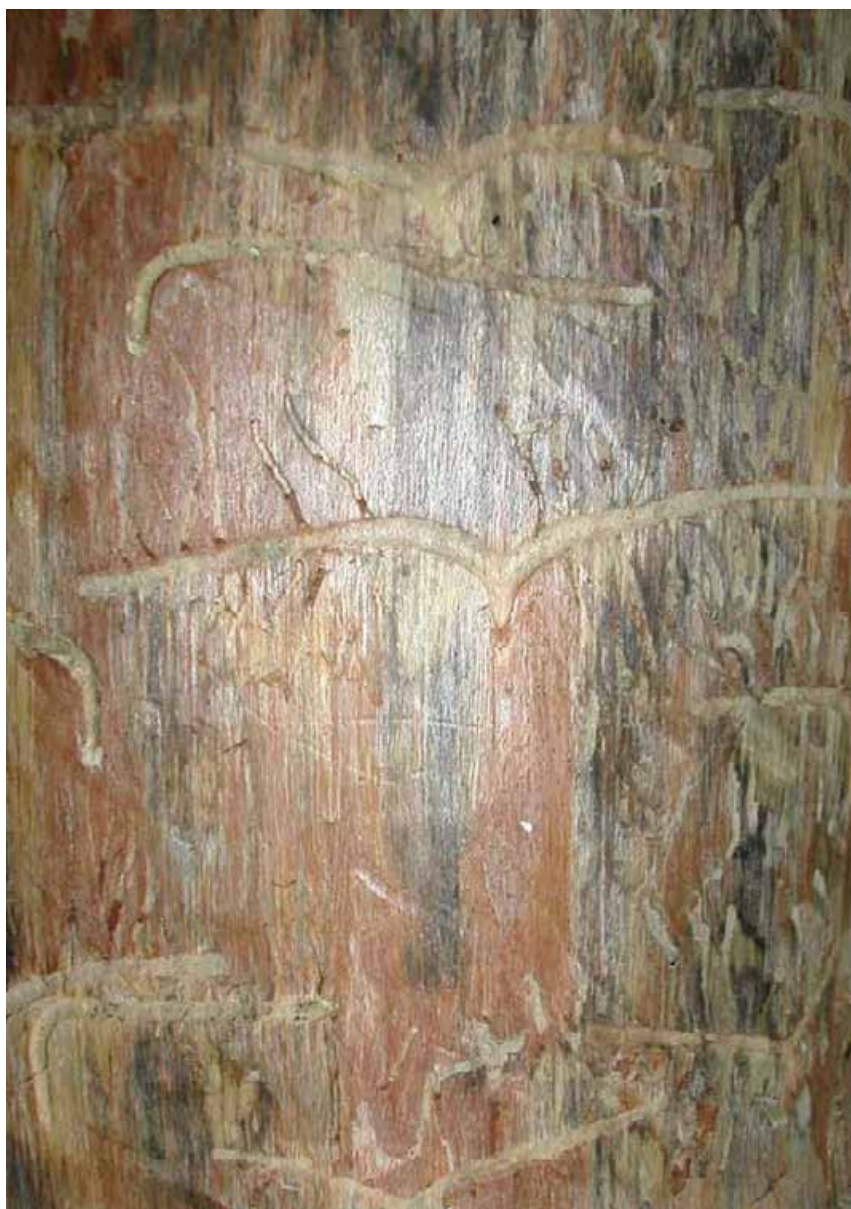


Nylig død furu

Under tynn furubark. Morgangen (1 mm bred) går på tvers av fiberretningen som en ”flygende måke”. Larveganger går bare et par cm ut fra morgangen før den gnager seg ned i veden. Overflaten misfarget på grunn av blåvedsopp.

Liten margborer (*Tomicus minor*) (fam. barkbiller)

Utbredelse: Ø, AK, HE, O, B, VE, TE, AA, VA, R, HO, SF, MR, ST, N Rødlistestatus: ikke rødlista





Nylig død furu forts.

Under tykk bark. Ut fra et parringskammer går 1 til 4 påfallende lange (>20 cm, ofte mye mer), brede (2 mm) morganger, som straks bøyer av slik at de følger fiberretningen. Larvegangene er ca 5 cm lange.

Overflaten er misfarget på grunn av blåvedsopp. Gangene er synlige i mange titalls år etter angrepet.

Skarptannet barkbille, *Ips acuminatus*, har smalere (1.5 mm) og kortere (<10 cm) morganger, som ikke bøyer av.

Tolvtannet barkbille (*Ips sexdentatus*) (fam. barkbiller)

Utbredelse: AK, HE, O, B, TE, AA, TR, F Rødlistestatus: ikke rødlista





Furutrær som har vært døde > 5 år

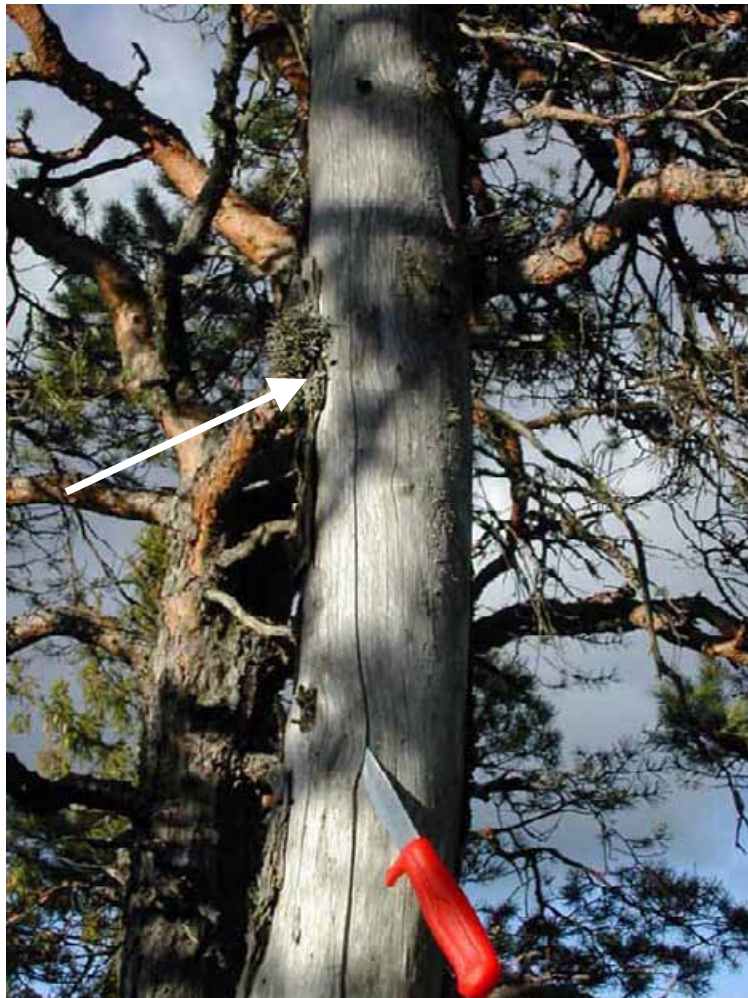
Soleksponert, hard og tørr ved død ved i trær uten bark, oftest tyrived. Også i soleksponerte fururøtter (*B. octoguttata*).

Spissovale klekkehull på tvers av fiberretningen. Ingen tilhørende gnag i vedoverflaten. Puppekammeret ligger minst 1-2 cm inn i veden.

Andre arter som har spissovale/ovale hull på tvers av fiberretningen gnager enten kun i furubarken (f.eks. vanlige praktbillen *Phaenops cynea*) eller de har tilhørende overflategnag (som f.eks. flere vanlige praktbillearter). Forveksling kan også skje med den vanlige tømmermannen, *Acanthocinus aedilis*, men denne går i nydøde trær med bark og har puppekammer bare noen mm under vedoverflaten.

Diverse praktbiller, de fleste sjeldne

Utbredelse og rødlistestatus: *Chalcophora mariana* (E): AK, TE, AA; *Buprestis rustica* (vanlig): Ø, AK, HE, O, B, VE, TE, AA, VA, R, SF, MR, ST; *Buprestis haemorrhoidalis* (DC): Ø, AK, B, TE, HE; *Buprestis novemmaculata* (E): TE; *Buprestis octoguttata* (ikke rødlistet): Ø, B, HE, O, TE, AA, VA; *Dicerca moesta* (DC): Ø, AK, VE, TE, AA





Buprestis octoguttata



Furutrær som har vært døde > 5 år forts.

Marknære, soleksponerte furulæger med hard tyrikjerne og en tynn, hard ”skorpe” i overflaten.

Ovale, 10-12 mm brede klekkehull med litt ”frynsete” kant. Fra klekkehullet går det en tom, jevnbred gang skrått inn mot kjerneveden. Lenger inn er de brede gangene (7-8 mm) løst pakket med ekskrementer blandet med grov gnageflis (10-15 mm lange). Stedvis kan flisen være rødfarget av en sopp.

”Gammelskogsbukk” (*Tragosoma depsarium*) (fam. trebukker)

Utbredelse: B, VE, HE, TE, AA, VA Rødlistestatus: V





GRAN

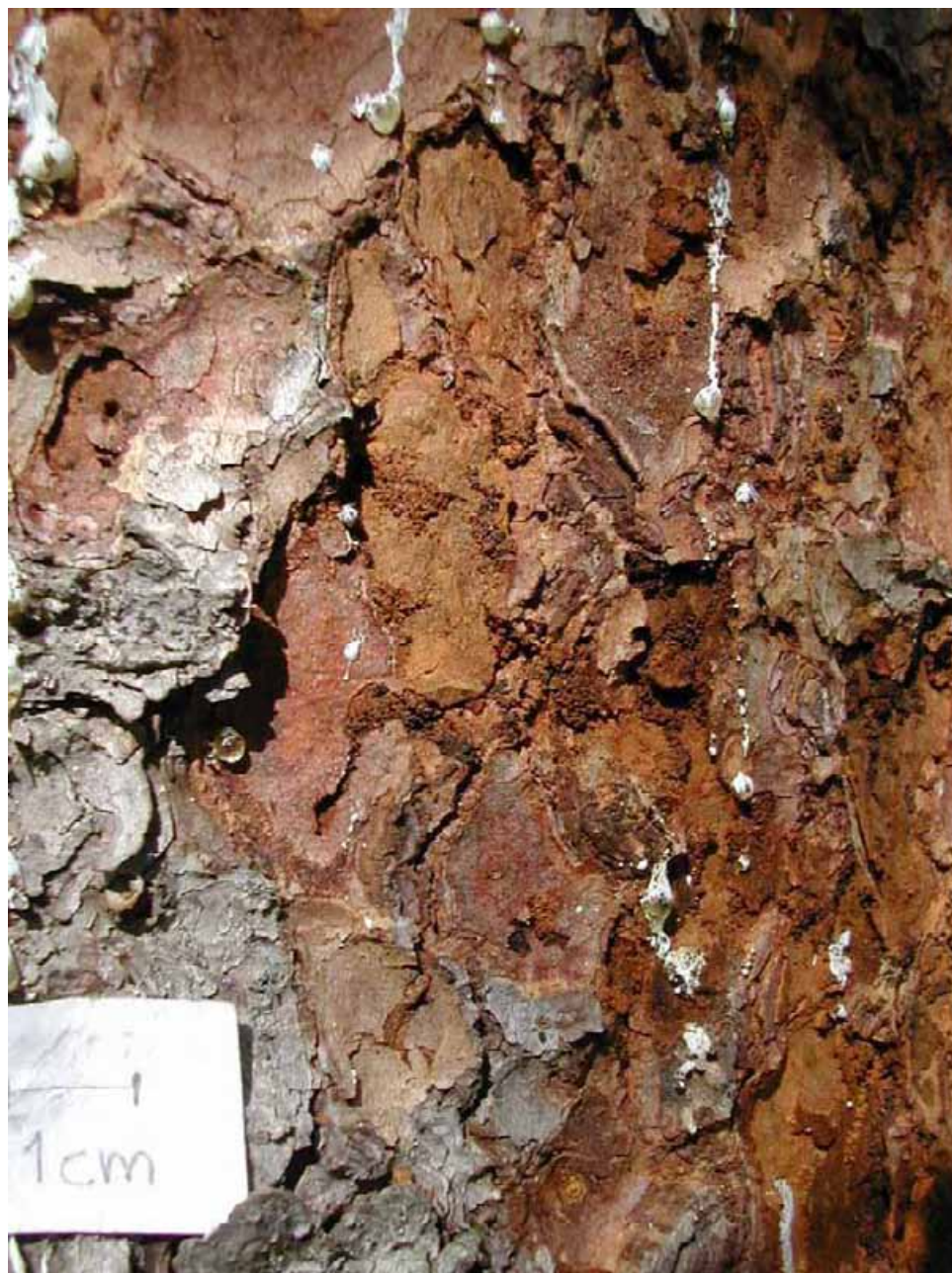
Levende grove trær

I grov bark på de nederste 2 m av stammen. Runde klemkehull 1.5 mm i barkåsene. Slingrende, 1.5 mm brede ganger inne i barken.

Ingen forvekslingsarter i *levende* trær.

Microbregma emarginata (fam. borebiller)

Utbredelse: AK Rødlistestatus: DM





I stående nylig døde trær

Brede, flate larveganger som er tydelig og skarpt innskåret i vedoverflaten. **NB! Disse tre artene registreres som en gruppe, fordi det kan være vanskelig å skille dem, men beskrives likevel hver for seg. Notér gjerne ned dersom beskrivelsen på en av artene passer best.**

I seintvoksende graner der barken ofte tørker fast til veden, kun i stående trær. Larveganger ca 10 mm, fylt med finkornet løst gnagemel som raser ut dersom man løsner barken. Larven er bredest foran, men smalner jevnt av bakover. Ovalt inngangshull i veden, puppekammer ofte 4-5 cm inn. Flatovalt klekkehull ut av barken (6 mm).

(Kan også forveksles med blåbuk (*Callidium violaceum*) som er svært vanlig i fyringsved av gran eller furu innendørs, og som en sjelden gang kan dukke opp i skog. Finner man ferske gnag, se etter larver som man kan samle inn for bestemmelse)

Callidium coriaceum (fam. trebukker)

Utbredelse: AK, O, B, VE, TE, AA, NT, N

Rødlistestatus: DC

I seintvoksende graner der barken ofte tørker fast til veden. Larveganger ca 5 mm brede. Larven er bredest foran, men smalner jevnt av bakover. Ovalt inngangshull i veden, puppekammer opptil 4 cm inn. Ovalt klekkehull ut av barken (ca 5 mm).

Semanotus undatus (fam. trebukker)

Utbredelse: Ø, AK, O, B, VE, TE, AA, ST, NT, N

Rødlistestatus: ikke rødlistet

I soleksponerte vindfall, bult eller der deler av stammen sitter fast på stubben. Larveganger ca 8 mm. Larven har bredt hode og en kropp som smalner brått av bak hodet. Dersom gnaget er ferskt, sees bueforma ekskrementbånd i gangene fordi kroppen ”pisker” fram og tilbake mens larven gnager seg fremover. Flatt-ovalt inngangshull, puppekammer ca 1 cm inn, flatovalt klekkehull ut av barken (ca 7 mm).

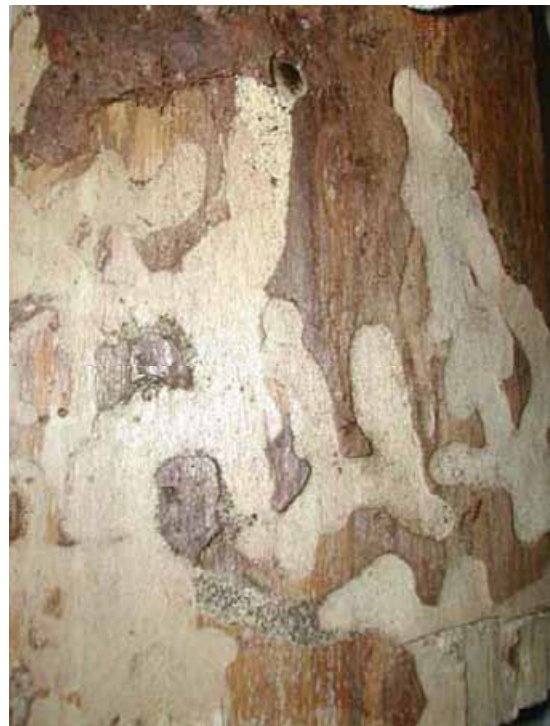
Chrysobothris chrysostigma (fam. praktbiller)

Utbredelse: Ø, AK, O, B, VE, TE, AA, HE, ST

Rødlistestatus: ikke rødlistet



Gnag av *Callidium coriaceum*



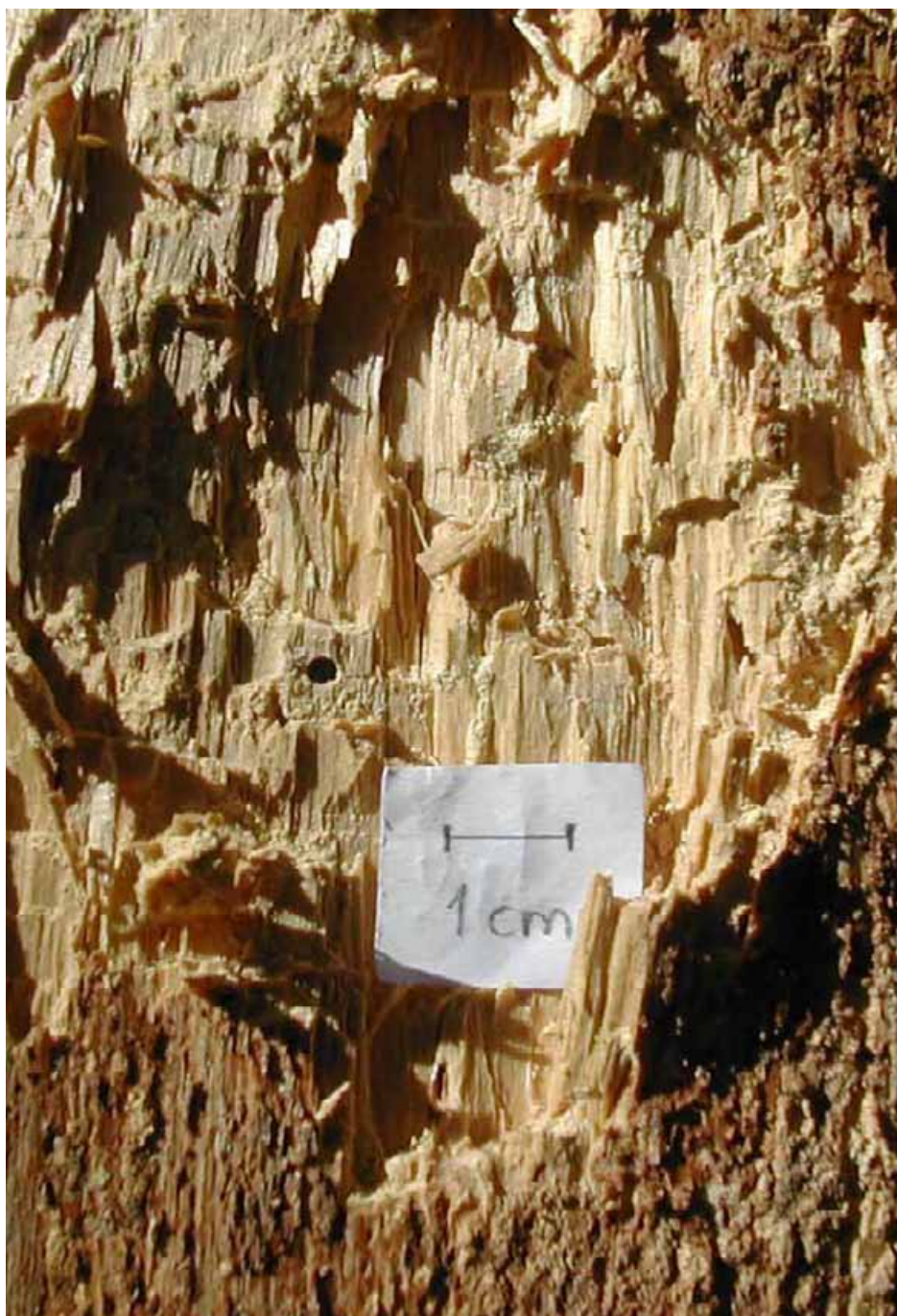
Gnag av *Semanotus undatus*

Grantrær som har vært døde >5 år

Stående tørrgraner uten råte, med fasttørket bark. Tett med snirklete ganger (2 mm) i de ytterste lagene av splintveden. Gangene er fylt med lyst gnagemel. Klekkehullene er sirkelrunde og 2 mm store. Angrepene oppdages lettest ved at hakkespett-angrep lager lyse, barkløse partier som er synlige på mange meters hold.

Anobium thomsoni (fam. borebiller)

Utbredelse: AK, TE, B, AA Rødlistestatus: ikke rødlistet





Grantrær som har vært døde >5 år forts.

Stående eller liggende soleksponert, hard og tørr ved uten bark, med spissovale klekkehull på tvers av fiberretningen. Ingen tilhørende gnag i vedoverflaten. Puppekammeret ligger 1-2 cm inn i veden.

Andre arter som kan ha spissovale/ovale hull på tvers av fiberretningen har tilhørende overflategnag (som f.eks. flere vanlige praktbillearter eller den vanlige liten granbarkbukk *Molorchus minor*).

Forveksling kan også skje med den vanlige tømmermannen, *Acanthocinus aedilis*, men denne går i nydød gran/furu med bark og har puppekammer bare noen mm under vedoverflaten.

Diverse praktbiller, de fleste sjeldne

Utbredelse og rødlistestatus: *Buprestis rustica* (vanlig): Ø, AK, HE, O, B, VE, TE, AA, VA, R, SF, MR, ST; *Buprestis haemorrhoidalis* (DC): Ø, AK, B, TE, HE; *Buprestis novemmaculata* (E): TE;





Gamle gran-høystubber med brunråte pga. rødbrandkjuke

Flate klekkehull (6-9 mm) som ligner myntinnkast, ofte på skrå. Ved pågående angrep sees ofte halvmåneforma, 10x2 mm brede næringsgnag under rødbrandkjuke på treet.

Kan forveksles med stokkmaurgang, men de følger oftest fiberretningen og har glatte, avrunda kanter. Den nærtstående *Ostoma ferruginea* gnager lignende ganger i læger, men er mindre (klekkehull 6 mm).

Peltis grossa (fam. "gnagbiller" Trogossitidae)

Utbredelse: AK, B, TE, HE, AA Rødlistestatus: E





I døde rødbrandkjuker

2 mm sirkelrunde hull, samt slingrende, 1.5 mm brede ganger inni kjuka som er fylt med løst gnagemel. Larven er tykk og krumbøyd. Kan se brunsvarte, grynede, myke kokonger som puppen har ligget i (2.5 mm lange). Ofte i små ”knollforma” kjuker uten porelag.

Kan forveksles med flere Cisider, som dog lager hull på <1 mm, og som har rette, smale larver.

Dorcatoma punctulata (fam. borebiller)

Utbredelse: AK, VE, TE, NT

Rødlistestatus: DC



Klekkehull av *Dorcatoma punctulata* i rødrandkjuke på gran, bilde fra boka Insektsnag i bark och ved, SLU/Artdatabanken, Ehnström og Axelsson 2002, med tillatelse fra forlag og fotograf.

OSP

Levende ospetrær med grov bark

Spissovale klekkehull 6 mm, ofte ved basis av stammen og et par meter opp, på sørsiden. Flate slingrende 6-8 mm brede ganger, bare i innerbarken.

"Ospepraktbille" (*Poecilonota variolosa*) (fam. praktbiller)

Utbredelse: Ø, AK, HE, B, VE, TE, AA, MR, ST Rødlistestatus: ikke rødlistet





Levende ospetrær forts.

Store (8-10 mm) sirkelrunde klekkehull høyt opp i treet, ofte ved nederste greinkrans. Mens treet er levende oppdages angrepet lettest ved at man ser sevja (som farges svart av en sopp) som renner nedover stammen nedenfor klekkehull. På liggende trær er klekkehullene karakteristiske.

Ospetredreper (*Lamelloccossus terebra*) (Sommerfugl)

Utbredelse: VA, AA, TE, VE, Ø, AK Rødlistestatus: V





Angrep i nylig døde ospetrær, både stående og liggende

Sirkelrunde utklekkingshull (4-5 mm) ut av barken og 6-10 mm brede larveganger i grov innerbark, disse furer ikke vedoverflaten.

Inngnagingshullet er rundovalt og fører inn til puppekammeret som ligger et par mm under vedoverflaten. Puppekammeret er rundt i tverrsnitt og tettes igjen med en propp av gnageflis som man ofte kan se rester av også etter at billen har klekket. Hull og puppekammer kan gjenkjennes lenge etter at angrepet har funnet sted. Ofte sprekker veden opp over puppekammerne på barkløse stokker med gamle angrep slik at det etter hvert minner om ”nøkkelhull”.

Kan forveksles med *Acanthoderes clavipes*, som har et puppekammer som er flatt i tverrsnitt og som har et rundovalt klekkehull ut gjennom barken. Kan også forveksles med den vanlige ospetømmerbukken *Xylotrechus rusticus*, som vanligvis lager tydelig nedskårne ganger i vedoverflaten, og som etter å ha gnagd seg inn gjennom et ovalt inngangshull gnager lange ganger dypt i stokken.

”Ospebarkbukk” (*Saperda perforata*) (fam. trebukker)

Utbredelse: AK, VE, TE, AA, MR Rødlistestatus: DC





Stående eldre død osp, soleksponert, hard og tørr, som oftest helt barkløs

Spredt med 5 mm runde klekkehull. Runde larveganger som går dypt inn i veden. Gangene er frie for gnagemel i denne ytterste delen (kan stikke et gresstrå e.l. 10 cm inn), men er ellers fylt med gnagemel. Veggene har iblant en gulbrun farge. Ingen gnag i vedoverflaten.

I hard tørr ved er det ikke så mange forvekslingsmuligheter, men dersom man finner lignende gnag i eldre, mykere ved kan det være en rekke andre arter.

”Stor kortvingebukk” (*Necydalis major*) (fam. trebukker)

Utbredelse: AK, O, HE, B, VE, TE, AA, SF, MR, N, TR

Rødlistestatus: DC



Klekkehull av *Ptilinus fuscus* øverst og av *Necydalis major* i midten og nederst.

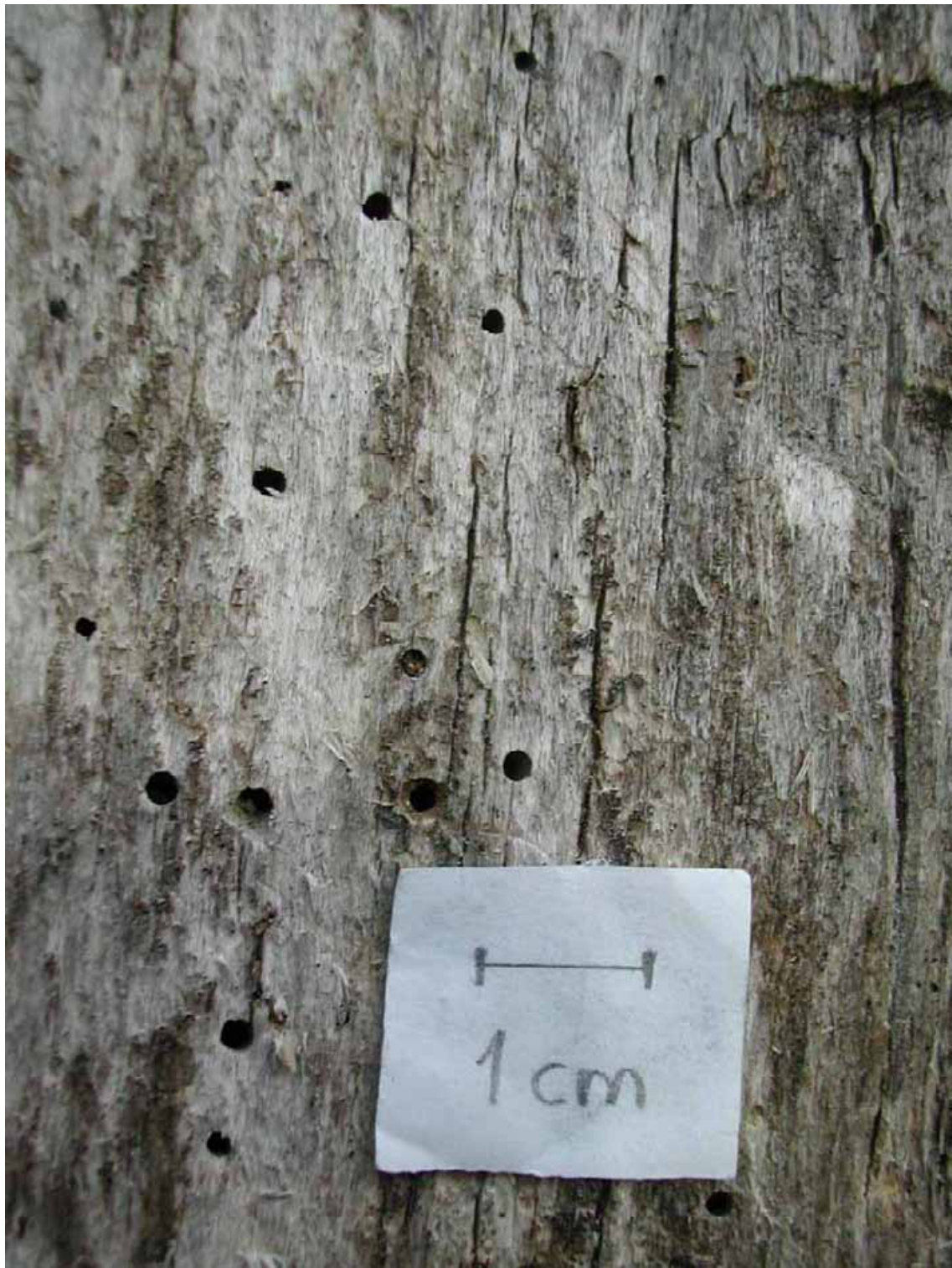
Stående eldre død osp, soleksponert, hard og tørr, som oftest helt barkløs forts.

Tett med 1-1.5 mm sirkelrunde klekkehull, tettpakket med fint gnagemel. Ingen gnag i vedoverflaten.

Ptilinus fuscus (fam. borebiller)

Utbredelse: AK, B, VE, TE, MR, ST Rødlistestatus: ikke rødlistet





BJØRK

Høystubber eller tørrtrær av bjørk

Stående død bjørk, med bark, angrepet av rødbrandkjuke slik at veden har myknet noe. Flate klekkehull (6-9 mm) som ligner myntinnkast. Larvegangene er ovale (6-7 mm) og fylt med ganske grovt gnagemel. Ved pågående angrep kan man finne halvmåneforma, 10x2 mm brede næringsgnag under rødbrandkjuker på stammen.

Peltis grossa (fam. "gnagbiller" Trogossitidae)

Utbredelse: AK, B, TE, HE, AA Rødlistestatus: E





Soleksponert hard ved av bjørk, oftest helt barkløs

Spredt med 5 mm sirkelrunde klemkehull. Runde larveganger som går dypt inn i veden. Gangene er frie for gnagemel i denne ytterste delen (kan stikke et gresstrå e.l. 10 cm inn), men er ellers fylt med et relativt grovt gnagemel. Veggene har iblant en gulbrun farge. Ingen gnag i vedoverflaten.

I hard tørr ved er det ikke så mange forvekslingsmuligheter, men dersom man finner lignende gnag i eldre, mykere ved kan det være en rekke andre arter.

"Stor kortvingebukk" (*Necydalis major*) (fam. trebukker)

Utbredelse: AK, O, HE, B, VE, TE, AA, SF, MR, N, TR

Rødlistestatus: DC



Larveganger av *Necydalis major* i bjørkeved, bilde fra boka Insektsnag i bark och ved, SLU/Artdatabanken, Ehnström og Axelsson 2002, med tillatelse fra forlag og fotograf.

Se også bilde under osp.

I døde knuskkjucker

Blyantstort hull på kjukas overside. Gangen som går rett gjennom kjuka og flere cm inn i veden under, har mørkfargede, harde sider slik at det dannes et rør gjennom kjuka. Ved pågående angrep sees hauger med lyst, grovt gnagemel utenpå kjuka.

“Knuskkjukemøll” (*Scardia boletella*) (sommerfugl)

Utbredelse: AA, TE, Ø, B Rødlistestatus: V





I døde knuskkjucker forts.

1.5-2 mm store sirkelrunde hull på kjukas overside. Runde, 2 mm ganger på kryss og tvers i den ytterste delen av kjuka. Ofte finnes brune, grynede, myke kokonger (2.5 mm lange) fra forpupningen igjen inne i kjuka.

I knuskkjuka går det også arter som lager større (>4 mm) eller mindre (<1 mm) ganger. Det er vanskelig å skille den sjeldne *D. robusta* fra den vanlig *D. dresdensis* uten å ta inn kjucker og klekke fram dyra, selv om *D. robusta* har hull på 2 mm mens sistnevnte har hull som sjelden overstiger 1.5 mm.

***Dorcatoma robusta* (rødlista) eller *Dorcatoma dresdensis* (vanlig) (fam. borebiller)**

Utbredelse *D. robusta*: B, TE, TR Rødlistestatus: DC



Ett klekkehull av *Dorcatoma robusta* blant flere klekkehull av *D. dresdensis* i samme knuskkjuka, bilde fra boka Insektsnag i bark och ved, SLU/Artdatabanken, Ehnström og Axelsson 2002, med tillatelse fra forlag og fotograf.

NINA Rapport 174

ISSN:1504-3312

ISBN: 82-426-1729-5



Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: 9500 37 687

<http://www.nina.no>