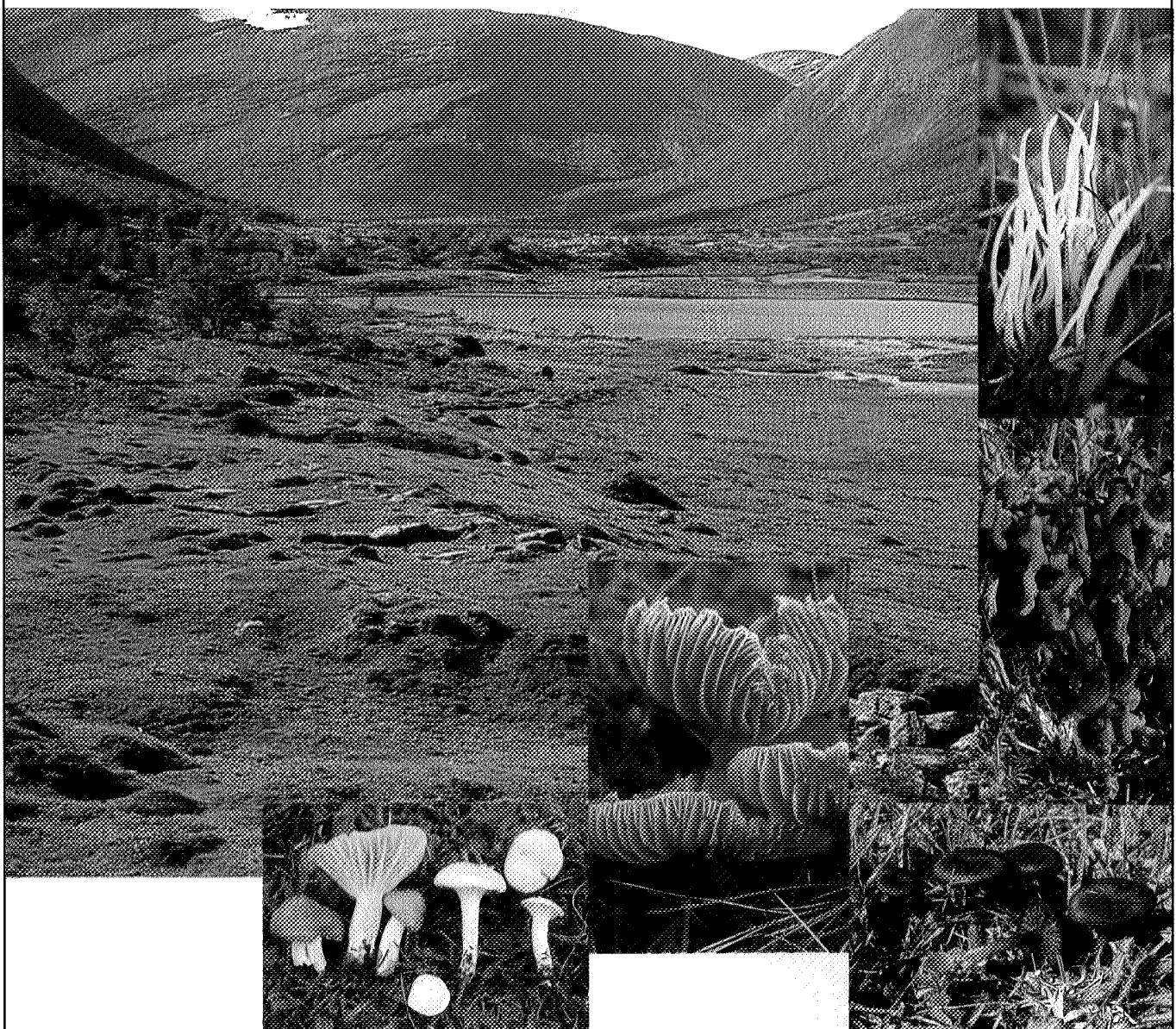


**Utredning for DN  
Nr. 6 - 1997**

**Sopp  
i naturbeitemarker i Norge**

En kunnskapsstatus over utbredelse, økologi,  
indikatorverdi og trusler i et europeisk perspektiv



Avgitt til Direktoratet for naturforvaltning

*Refereres som:*

Jordal, J. B. 1997: Sopp i naturbeitemarker i Norge. En kunnskapsstatus over utbredelse, økologi, indikatorverdi og trusler i et europeisk perspektiv. Utredning for DN 1997-6. Direktoratet for naturforvaltning.

*For- og baksidefotos av John Bjarne Jordal. For billedtekst se montasje i rapporten.*

# **SOPP i naturbeitemarker i Norge**

**En kunnskapsstatus over utbredelse, økologi, indikatorverdi og  
trusler i et europeisk perspektiv**

**av  
John Bjarne Jordal**

Utredning for direktoratet for naturforvaltning

---

**TRONDHEIM**

## Utredning for DN

Nr. 1997 – 6

Tittel:

**Sopp i naturbeitemarker i Norge.**

En kunnskapsstatus over utbredelse, økologi, indikatorverdi og trusler i et europeisk perspektiv, og en generell omtale av sopp i kulturlandskapet.

Forfatter:

John Bjarne Jordal.

|                      |  |                        |
|----------------------|--|------------------------|
| Antall sider:<br>112 | ISSN 0804-1504<br>ISBN 82-7072-256-1<br>TE 753 | Dato:<br>Desember 1997 |
|----------------------|--|------------------------|

Emneord:

Sopp, naturbeitemarker, kulturlandskap, utbredelse, økologi, indikatorverdi, trusler, rødlistestatus, europeisk perspektiv, forvaltningsansvar

Keywords:

Fungi, semi natural grasslands, cultural landscape, distribution, ecology, indicator values, threats, red list, european perspective, management responsibility

Ekstrakt:

Utredningen gir en oversikt over de soppgruppene (beitemarkssopp) som er sterkest knyttet til naturenger og naturbeitemarker, dvs. slåtte- og beitemarker lite påvirket av jordbearbeiding og gjødsling. Rapporten bygger særlig på litteratur og forfatterens egne undersøkelser. Soppfloraen i kulturlandskapet generelt blir kort beskrevet. Det gis en oversikt over beitemarksoppenes økologi, forekomst og utbredelse, indikatorverdi, habitat- og bestandsendringer og rødlistede arter, samt forslag til forvaltning og forskning. Det er lagt vekt på informasjon fra hele Europa.

Beitemarkssoppene er opprinnelig trolig tilpasset grassletter beitet av ville grasetere. Habitatet er idag betinget av et ekstensivt jordbruk, særlig utmarksbeite. Utredningen peker på at habitatene er i sterk tilbakegang og at situasjonen er dramatisk i hele Europa for disse artene. Av 140 omtalte beitemarkssopper står 79 på den norske rødlista, og hele 129 står på minst én europeisk rødliste. Det foreslås 19 norske ansvarsarter. Møre og Romsdal fylke har nær 400 ganger større tetthet av artsrike vokssopp-lokaliteter pr. 1000 km<sup>2</sup> jordbruksareal enn Nederland. På denne bakgrunn understrekkes Norges internasjonale forvaltningsansvar. Et utvalg av beitemarksoppene er så sjeldne både i Norge og resten av Europa at det i kulturlandskaps-forvaltinga er naturlig å prioritere dem like høyt som f.eks. åkerrikse.

Abstract:

The report presents the types of fungi (pasture fungi) most closely connected to meadows and seminatural pastures, i.e. pastures which have not been subject to soil management and fertilization. The content builds mainly upon available European literature and surveys carried out by the author. Fungi in the agricultural landscape in general is briefly described. An overview is presented of the ecology, occurrence and distribution, indicatorvalue, changes in habitat and stand, and redlisted species of pasture fungi. The report also includes suggestions for management and research.

Originally, pasture fungi were probably adapted to meadows grazed by wild herbivores. Today, such habitats depends on extensive farming practices, especially live stock grazing on uncultivated land. These habitats are now in rapid decline, and the situation for the pasture fungi species in Europe is dramatic. 79 of 140 species are found on the Norwegian red list, and as many as 129 are listed on at least one European red list. It has been suggested that Norway takes the responsibility for 19 of the species. The county of Møre og Romsdal has close to 400 times higher density pr. 1000 sq. km than the Netherlands of rich waxcap-localities. Thus, Norway's international management responsibility is emphasized. Some of the very rare pasture fungi deserve the same high priority as e.g. the Corncrake in the management of cultural landscape.

# **FORORD**

Biologisk mangfold trues idag fra mange hold. Utnyttelsen av naturressurser har endret seg og økt, og i vårt århundre har det vært særlig store endringer i landbruket. Kravet til rasjonalisering og effektivitet har resultert i drastiske endringer i landskapet. Resultatet er at en rekke naturtyper er i tilbakegang og kulturlandskapet blir mindre variert enn før. Et typisk trekk er at spesialiserte eller «kresne» arter forsvinner lettest, fordi det er biotoper disse hører hjemme i som forsvinner. «Generalistene» som kan trives i mange ulike miljø overlever.

Kunnskapen om ulike organismegruppers utbredelse, økologi og truetthet er imidlertid mangelfull i kulturlandskapet, dette gjelder ikke minst sopp. Mange grupper av sopparter er slike «kresne» organismer som er spesialisert til å leve i grasmarker som bare blir beitet eller slått, og ikke gjødslet eller dyrket. Disse vil gå tilbake så snart miljøet endres ved f.eks. gjødsling, dyrking eller gjengroing. Denne kunnskapen vil derfor være viktig i forvaltningsmessig sammenheng.

De råd og forslag som forfatteren lanserer i utredningen vil bli vurdert hos oss som oppdragsgivere og sentralt ansvarlig organ for arbeidet med biologisk mangfold. Det er også naturlig å drøfte endel av forslagene med landbruksmyndighetene og landbuksnæringene.

Direktoratet vil takke forfatteren, John Bjarne Jordal, for utredningen. Forfatterens eget forord følger på neste side.

Trondheim, desember 1997

Ola Skauge  
Avdelingsdirektør

## FORFATTERENS FORORD

Under arbeidet har en rekke personer bidratt med opplysninger og råd. Gro Gulden og Klaus Høiland, Universitetet i Oslo, Sigmund Sivertsen, NTNU, Trondheim, Geir Gaarder, Miljøfaglig utredning, Tingvoll og Jan Vesterholt, Danmark har lest og kommentert manuskriptet. Sigmund Sivertsen har også inspirert meg til å starte med studier av beitemarkssopp, og hans hjelpsomhet i de 6 årene jeg har holdt på med dette har vært uvurderlig. Machiel Noordeloos, Nederland, har kontrollert flere av mine bestemmelser innenfor den vanskelige slekten *Entoloma*. Konservatorene ved soppharbariene i Oslo, Bergen og Trondheim har sluppet meg til i sine samlinger, og Tromsø museum har kopiert etiketter av de aktuelle gruppene og sendt meg. Tomas Hallingbäck, Sverige, David Boertmann og Jan Vesterholt, Danmark, Helgi Hallgrímsson, Island, Maurice Rotheroe, Storbritannia og Irmgard Krisai-Greilhuber, Østerrike, har alle bidratt med upubliserte opplysninger om soppenes forekomst i sine hjemland. Egil Bendiksen, Geir Gaarder, Gro Gulden, Roy Kristiansen og Sigmund Sivertsen har gitt opplysninger om enkeltfunn i Norge. Katriina Bendiksen, Oslo, har vært behjelplig med oversettelse av finsk litteratur. Jeg skylder alle disse en stor takk.

Geir Gaarder og Sigmund Sivertsen har også deltatt på en del av det feltarbeidet som ligger til grunn for noen tidligere upubliserte tabeller og figurer. Bruken av "vi" enkelte steder i teksten viser tilbake på disse to i tillegg til undertegnede.

Det har ikke vært mulig innenfor rammen av dette arbeidet å revidere herbariemateriale i museenes samlinger, selv om dette er nødvendig og ønskelig. Det har derfor heller ikke vært prioritert å lage utbredelseskart. Kart for noen arter er likevel utarbeidet av prosjektet "Kartlegging av norske storsopper" v/prosjektleder Volkmar Timmermann, som herved takkes. Kartleggingsprosjektet er et samarbeid mellom Nyttrevekstforeningen, Norsk Soppforening og de naturhistoriske museene i Oslo, Trondheim, Bergen og Tromsø.

Jordalsgrend, desember 1997

John Bjarne Jordal

# SAMMENDRAG

Temaet for denne rapporten er de soppgruppene som er sterkest knyttet til naturenger og naturbeitemarker - grasmarker i kulturlandskapet som er lite påvirket av jordarbeiding og gjødsling, og hvor en stor del av produksjonen årlig høstes ved slått eller beiting. Disse soppgruppene kalles med en fellesbetegnelse beitemarkssopp (svensk: ängssvampar, dansk: overdrevssvampe).

## Formål

Formålet med rapporten er å gi en sammenstilling av kunnskapen om beitemarkssopp i Norge (økologi, forekomst og utbredelse, habitat- og bestandsendringer, rødlistede arter), og å rád til forvaltning og forskning. For å gi et mer fullstendig bilde, og fordi kunnskapsnivået i Norge er lavt, er det lagt betydelig vekt på å samle informasjon om beitemarkssopp fra hele Europa. Dette kan også si noe om vårt forvalteransvar for denne gruppa i Norge. I tillegg gis en kortfattet omtale av sopp i kulturlandskapet generelt.

## Kilder/metoder

Viktige kilder for denne rapporten har vært litteratur og egne undersøkelser. En del enkeltpersoner har også bidratt med opplysninger. Det har dessverre ikke vært mulig å revidere herbariemateriale innenfor prosjektets økonomiske rammer.

## Kulturlandskapet har en artsrik soppflora

Innledningsvis defineres kulturlandskap, naturbeitemark og natureng. Soppriket er Norges nest artsrikeste organismegruppe etter insektene, med over 7000 kjente arter i tillegg til knapt 2000 lavarter. Likevel er kunnskapsnivået om artene og deres miljøkrav lavt. Det presenteres oversikter fra Norge (Møre og Romsdal), Sverige og Nederland som viser at jevnt over 20-25% av kjente storsopparter har tyngdepunkt i kulturlandskapet. I tillegg kommer et ukjent, men betydelig antall småsopper. Soppfloraen i ulike naturtyper og på spesielle substrat i kulturlandskapet behandles kort, som hagemark og slåttelunder, llynghieier, einer og styvingstrær, møkk og brent mark. I resten av rapporten fokuseres grasmarkene og beitemarkssoppene.

## Hva er beitemarkssopp og hvor lever de?

Begrepene grasmarkssopp og beitemarkssopp defineres og drøftes. Grasmarkssopp brukes om alle sopparter knyttet til gras- og urterik vegetasjon, uansett type. Beitemarkssoppene er en spesialisert økologisk gruppe med tyngdepunkt i naturbeitemarker og naturenger. Følgende karakteriserer lokaliteter rike på beitemarkssopp: treløst/trefattig landskap, gras/urterik vegetasjon som beites eller slås og som dermed er relativt kort om høsten, et godt moseteppe i bunnen, lokaliteten har hatt langvarig hevd uten jordarbeiding og med lite eller ingen gjødsling (fargen på vegetasjonen om høsten er oftest grågrønn til brungrønn i motsetning til gjødsla grasmarker som er kraftig grønne). Det presenteres en oversikt over 140 norske beitemarkssopp (hvorav 3 varieteter og 3 med usikker taksonomisk status) med økologiske krav, og utvalget av arter drøftes i forhold til definisjonen.

## Skandinavia er et viktig område for beitemarkssoppene

Beitemarkssoppenes utbredelse og forekomst er beskrevet både for Norge og en del europeiske land. Det presenteres data over antall lokaliteter i mange land. En del av artene synes å være sjeldne i hele Europa, og noen synes å være kjent bare fra Nordvest-Europa.

*Skandinavia har generelt et høyt antall lokaliteter for de fleste artene. En rekke arter synes å ha hovedforekomst i regioner med mye utmarksbeite, som Skandinavia og de britiske øyer.*

## Driftshistorie, klima og jordsmonn bestemmer utbredelse og forekomst

Viktige økologiske faktorer for beitemarkssoppene er driftshistorie, klima, jordsmonnfaktorer. Det synes som om langvarig hevd med beiting eller slått uten gjødsling og jordarbeiding er en nødvendig forutsetning for beitemarkssoppenes trivsel når de vokser i grasmarker. Det eksisterer en teori om at dette skyldes at de er tilpasset fosforknapphet, men andre forhold kan også spille inn.

Mange arter finnes over hele landet, mens andre er tydelig sørlige. Noen er vanligst langs kysten eller i lavlandet, mens enkelte synes å ha økende forekomst opp i subalpin region. Seterlandschapet har sitt spesielle utvalg av beitemarkssopp. Noen få kan også gå opp i snaufjellet. De fleste foretrekker frisk fastmark med et godt

mosedekke og relativt stabil markfuktighet. Noen arter kan vokse på fuktige til våte steder, mens noen få synes å foretrekke tørrbakker. Flertallet er relativt uavhengige av pH i jorda, mens noen synes å foretrekke basefattig jord. Noen arter foretrekker kalkrikt jordsmonn, men disse kan også finnes på mer kalkfattige lokaliteter som har vært i hevd i lang tid. En del arter kan også overleve i skog, da først og fremst på åpen jord i (edel)løvskog, noen på havstrandenger og flomsoner langs vassdrag, blant moser i myr, noen også i heipreget vegetasjon, stabile sanddyner og engsnøleier i fjellet. De fleste funnlokalitetene ligger imidlertid i kulturlandskapet.

### Hvor var beitemarkssoppene før jordbruket?

Det er svært sannsynlig at Europa før mennesket har hatt en landskapsmosaikk som inneholdt flekker eller flater beitet av store ville graseterne (naturlige beitemarker) hvor beitemarkssoppene har kunnet utvikle seg.

*Siden menneskene har temmet eller fortrengt de ville graseterne er det i dag bare husdyra våre som kan skape et tilstrekkelig beitetrykk til å etterligne disse arbeitemarkene. I dag er det nesten bare ekstensivt jordbruk som kan gi beitemarkssoppene livsrom.*

*Mange biologer og naturforvaltere har et verdisyn som går ut på at den ville, uberørte naturen er den mest verdifulle, mens kulturpåvirkning er et problem, og fører til lavere naturverdi. Dette synet bør revurderes bl. a. når det gjelder utmarksbeite.*

### Beitemarkssoppene er gode indikatorer på gammel, ugjødsla kulturmark

Beitemarkssoppene har ifølge mange kilder og egne undersøkelser stor verdi som indikatorer på biologisk verdifulle kulturmarksområder med lang driftshistorie og lite/ingen jordarbeiding eller gjødsling. Mange av de sjeldne artene forekommer ofte sammen i de artsrikeste og eldste lokalitetene. Disse artene er trolig sjeldne fordi habitatet deres er sjeldent. De er derfor antakelig svært verdifulle som indikatorer på tross av at de er sjeldne. Deres eksakte miljøkrav er ikke tilstrekkelig forstått

*Beitemarkssopp er vurdert som bedre indikatorer på kontinuitet enn de fleste karplanter.*

*Artsutvalget av beitemarkssopp er mer likt over store deler av Europa enn utvalget av karplantearter i de samme habitatene. Beitemarkssoppene er derfor godt egnet til å foreta sammenligninger over større områder.*

Ulike verdettingsmetoder for forvaltningsformål (lokal, regional, nasjonal verdi) beskrives og drøftes. En verdettingsmetode bruker bare vokssoppene, som har den fordel at de er arts- og individrike (utgjør 60% av egne funn), har relativt stabil forekomst fra år til år og er relativt lett å lære seg. Andre metoder bruker totalt artsantall eller poengsystem, noe som gir en bedre begrunnelse, men som krever mer artskunnskap. I Danmark diskuterer man å bruke skillearter, i betydningen arter som ved sitt nærvær indikerer regional eller nasjonal verdi.

### Beitemarkssoppene og deres habitater er i sterk tilbakegang

*Naturenger og naturbeitemarker er i tilbakegang i alle deler av Europa, også i Norge, på grunn av omlegginger i jordbruksdriften i dette århundret, da særlig de siste 40-50 årene.*

I vårt århundre synes en tilbakegang på fra 80-90% til mer enn 99% å være vanlig i ulike deler av Europa. Sverige er det i 20-årsperioden fra ca. 1965 til ca. 1985 dokumentert en tilbakegang på 85% for naturtypen i et bestemt geografisk område, og bare halvparten av de jordtungeartene (jfr. foto av slimjordtunge s. 2 i billedmontasjen) som fantes opprinnelig ble gjenfunnet. Problematikken med arealreduksjon, fragmentering og utarming av leveområder ligner på situasjonen for arter tilknyttet kontinuitetsskog, men er lite studert.

### De fleste beitemarkssoppene står på minst én europeisk rødliste

De spesialiserte miljøkravene og tilbakegangen av gode leveområder har medført at beitemarkssoppene er blitt sjeldnere, og at de er gjengangere på ulike lands rödlister (lister over truete arter).

*Av 140 omtalte norske taksa av beitemarkssopp står 79 på den norske rödlista, 97 på minst én skandinavisk rödlista, og 129 på minst én europeisk rödlista. Bare 10 arter og 1 varietet står ikke på noen rödlista.*

Dette viser hvor dramatisk situasjonen for disse artene vurderes å være rundt omkring i hele Europa. Også andre habitater i kulturlandskapet er i tilbakegang, og rödlistearter knyttet til disse kulturmarkstypene nevnes kort.

## **Mye utmarksbeite gir Norge et internasjonalt ansvar**

Når det gjelder naturenger og naturbeitemarker synes det som at vi i Norge, med vårt husdyrbaserte småskalajordbruk over store deler av landet, har et internasjonalt ansvar på grunn av mindre fragmentering. Dette innebefatter trolig også gode og livskraftige bestander av beitemarkssopp. Det presenteres en oversikt som viser at Møre og Romsdal har vel 20 ganger større tetthet av artsrike vokssopplokaliteter enn Nederland målt pr. 1000 km<sup>2</sup> landareal og nær 400 ganger større tetthet målt pr. 1000 km<sup>2</sup> jordbruksareal. Beitemarkssoppene omfatter mange internasjonalt utryddingstruete arter. Det er foreslått 19 norske ansvarsarter, som Norge, dels sammen med våre naboland, synes å ha et særlig forvalteransvar for. Flere av disse har hoveddelen av sin kjente, nåværende utbredelse i Norge, Sverige, Danmark og dels Storbritannia.

*Et utvalg av beitemarkssoppene er nå så sjeldne både i Norge og Europa at det i kulturlandskapsforvaltninga er naturlig å prioritere dem minst like høyt som f. eks. åkerrikse.*

I regi av European Council for the Conservation of Fungi diskuteres en europeisk overvåking og felles tiltak i forhold til disse artene og deres habitater.

## **Beitemarkssopp er lite undersøkt i den nasjonale registreringa**

I forbindelse med "Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap" er beitemarkssopp tatt med i grunnlaget for vurdering og verdsetting av lokaliteter bare i Møre og Romsdal. Senere er det utført spredte tilleggsundersøkelser i Oppland, Sogn og Fjordane og Sør-Trøndelag. Kalkrike eng- og beitesamfunn fanges gjerne opp av karplanteregistreringer, men mange lokaliteter med høyt artsantall av beitemarkssopp har en artsfattig karplanteflora, og vil ikke bli prioritert av karplantebotanikere.

*Det er derfor sterkt ønskelig at det foretas tilleggsregistreringer av beitemarkssopp i alle fylker, og at lokaliteter som er artsrike eller har truet arter av beite-markssopp prioritieres. For de mest verdifulle lokalitetene bør det utarbeides skjøtselsplaner. I tillegg er det behov for prioritering og overvåking av en del "hot spots" som er av stor betydning og verdi tross små arealer.*

## **Stort behov for forskning på beitemarkssopp**

Det er praktisk talt ikke utført forskningsprosjekter på sopp i kulturlandskapet i Norge. Dette er et forsømt område, og visse elementer og naturtyper i kulturlandskapet er nå så sjeldne at det kan være problemer med å finne gode lokaliteter. Når det gjelder beitemarkssopp foreslås en del tema som det bør forskes på innen taksonomi, økologi og forvaltningsrettede problemstillinger (f. eks. artenes indikatorverdi).

*Uten kunnskap om beitemarkssoppene og deres miljøkrav, og aktiv handling i forhold til dette, svikter vi vår oppgave i forhold til konvensjonen om biologisk mangfold.*

# Sopp

Alle fotos: John Bjarne Jordal

## i naturbeitemarker i Norge



**Over:** Enkelte spredte steder finnes fortsatt lokaliteter nær gårdene som er rike på beitemarkssopp. Dette er gjerne lokaliteter som eigner seg til beiting men ikke til dyrking, og som av ulike grunner er blitt lite gjødslet til nå. Slike arealer kan fra 1997 regnes med i grunnlaget for areal- og kulturlandskapstillegget uten at de må gjødsles, slik tidligere regler krevde. (Remmem i Rauma, Møre og Romsdal, 16.9.1994).



**Over, til høyre:** Rød honningvokssopp (*Hygrocybe splendissima*) en god indikator på meget gamle, magre og hei-pregte beitemarker i kyststrøk. Alle som har studert beitemarkssopper er blitt slått av hvor vakre mange av dem er. Særlig oppviser vokssoppene et utrolig utvalg av farger. (Mulevika i Herøy, Møre og Romsdal, 26.9.1995).

**Under:** Sauevokssopp (*Hygrocybe ovina*) er en av de sjeldneste vokssoppartene, og regnes som en meget god indikator på gammel og verdiful naturbeitemark. Artens voksesteder har i gjennomsnitt 15-16 vokssopparter. Den står på rødlistene i de fleste land, for det meste som direkte truet eller sårbar. I Norge regnes den som direkte truet, og er kjent fra 7 lokaliteter etter 1980 (Riste i Sande, Møre og Romsdal, 14.10.1996).



**Under:** Noe som gjør Norge spesielt i internasjonal sammenheng er seterdalene våre. Særlig de kalkrike områdene er rike på planter og sopp knyttet til beiteområdet. Konflikter mellom rovdyr og husdyrhold kan føre til mindre beitebruk, gjengroing og tap av biologisk mangfold i en del meget verdifulle områder (Grøvudalen i Sunndal, Møre og Romsdal, 26.8.1996).





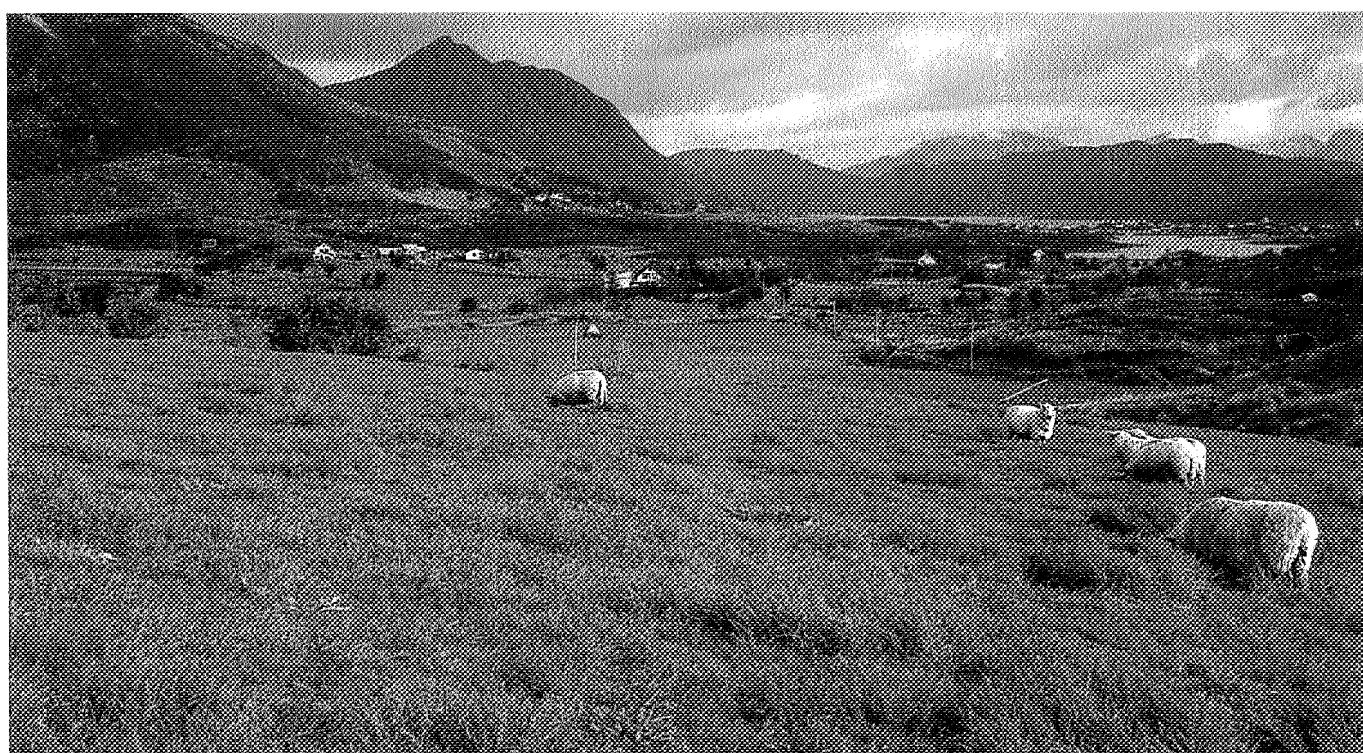
*Over:* Lillabrun rødkivesopp (*Entoloma porphyrophaeum*) er en stor og iøynefallende sopp som er kjent fra ca. 14 lokaliteter i Norge. Arten er oppført som hensynskrevende på rødlista. Lokaliteten på bildet går en uviss framtid i møte da sauene i området er utsatt for jervskader (Slettet i Åmotsdalen, Sør-Trøndelag, 3.9.1996).

*Under:* I grasmark som pløytes og/eller gjødsles finnes ingen beitemarkssopp. Intensivt drevet jordbrukslandskap rommer derfor oftest ingen levesteder for disse artene. Omleggingene i jordbruket i vårt århundre har derfor medført sterk tilbakegang (trolig fra 80-90 til mer enn 99%) for beitemarkssoppene over hele Europa. (Sandspøya i Sande, Møre og Romsdal, 23.9.1993).

*Øverst, til venstre:* Noen arter av beitemarkssopp synes å være hyppigst i høyeliggende seterområder, og kan dermed kalles "seterarter". Brunfrokket vokssopp (*Hygrocybe helobia*) forekom i august 1994 på 13 av 40 undersøkte setre i Budalen og Endalen (Midtre Gauldal), Sør-Trøndelag, hvor også bildet er tatt (Blåola i Endalen 10.8.1994). Dette tilsier økt oppmerksomhet omkring vårt ansvar for seterlandskapets biologiske sær preg.

*Øverst, til høyre:* Mørktannet rødkivesopp (*Entoloma serrulatum*) forekommer vanligst i seterområdene og helt opp i snaujellet. Her står den i kalkrikt engsnøleie beita av sau og rein (Grønøya, Unndalen i Oppdal, Sør-Trøndelag, 2.9.1996, 1070 m o.h.).

*Til høyre:* Slimjordtunge (*Geoglossum difforme*) er en av de mest truede soppartene i Europa, med ca. 6 skandinaviske og ca. 14 europeiske funn etter 1980. Den forekommer i meget mager, gammel og moserik natureng eller naturbeitemark. Soppen på bildet står i en u gjødslet slåtteeng som fortsatt slås med ljå, en meget sjeldent og bevaringsverdig kulturmarts-type (Skutholmen i Fræna, Møre og Romsdal, 30.9.1994).





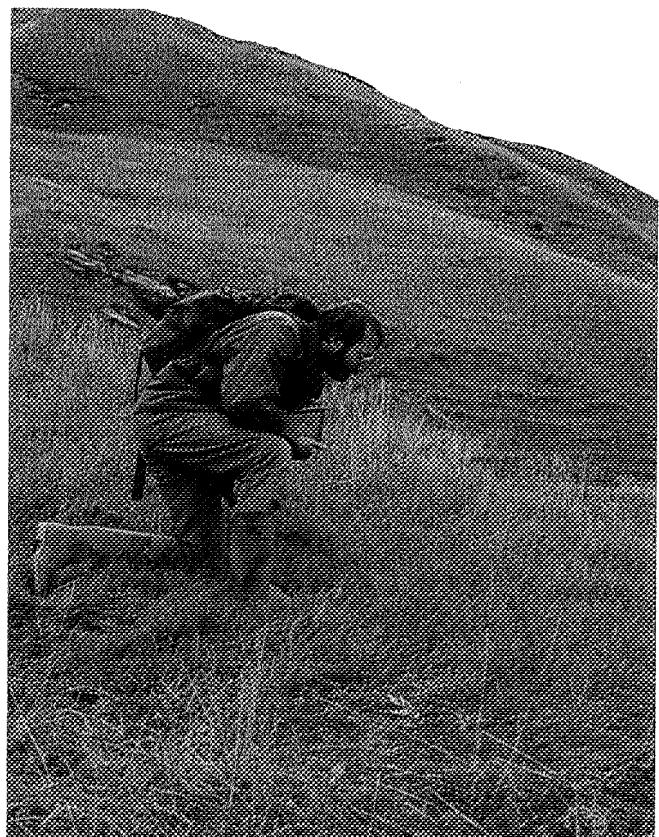
*Over:* Både flora, vegetasjon og sopp er sterkt påvirket av brukshistorie. I naturen på bildet vokser kjerteløyentrøst, marinøkkel, småengkall og blåklokke, og om høsten en rekke arter av beitemarkssopp. Sopp anses likevel som de beste indikatorene på lang kontinuitet, særlig når lokalitetene er magre og kalkfattige med en triviell karplanteflora (Kalvhusvøttu, Jordalsgrend i Sunndal, Møre og Romsdal).

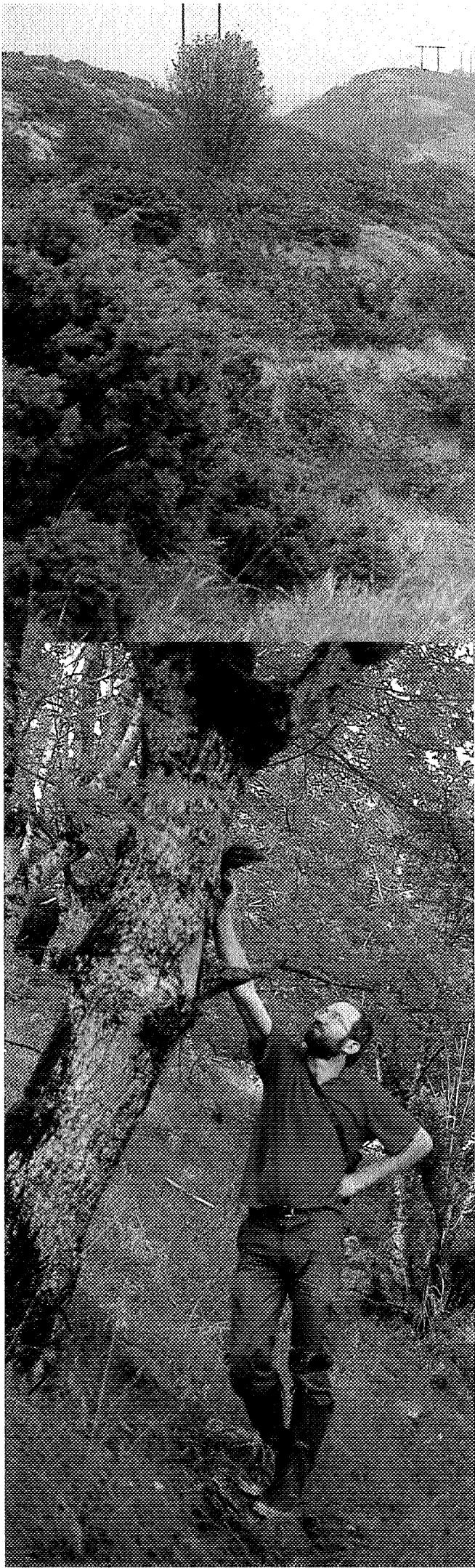
*Under:* På kysten finnes fortsatt grasdominerte beiter som har vært i bruk i uminnelige tider. De eldste kystbeitene på Vestlandet er ryddet for mer enn 4000 år siden. Gamle beitemarker er oftest meget rike på beitemarkssopp, og den grønne øya på bildet kan ha internasjonal verdi (Riste i Sande, Møre og Romsdal, 14.10.1996).



*Sopp, øverst:* Skarlagenvokssopp (*Hygrocybe punicea*) er både en god matsopp og en god indikator på gammel, u gjødslet beitemark. Den er kjent fra vel 150 lokaliteter fra store deler av landet, men er vanligst langs kysten (Flusundet i Herøy, Møre og Romsdal, 10.10.1996). I Nederland og andre områder med hovedsakelig intensivt jordbruk er denne arten meget sjeldent.

*Sopp, nederst:* Fiolett greinkøllesopp (*Clavaria zollingeri*) er en iøynefallende, men sjeldent beitemarkssopp, som er kjent fra 24 norske lokaliteter (16 etter 1980). Den står som sårbar på rødlista. I rapporten foreslås 19 ansvarsarter som vi i Norge, dels sammen med våre naboland, har et europeisk forvalteransvar for. Fiolett greinkøllesopp er helt klart en av disse. (Austergarden i Surnadal, Møre og Romsdal, 13.9.1993).





*Over:* Intensivering av jordbruket har medført omfattende gjengroing av tidligere beite- og slåttemarker. På bildet (Aukraholmen i Aukra, Møre og Romsdal, 7.10.1996) går fortsatt noen få dyr på beite, men beitetrykket er for lavt til at gjengroingsprosessen bremmes nevneverdig. Også enkelte lokaliteter som er høyt prioritert i "Nasjonal registrering" gror igjen uten at noe gjøres.



*Over, til høyre:* Tuet køllesopp (*Clavaria vermicularis* = *C. fragilis*) er en av flere hvitaktige finger- og køllesopper i naturbeitemarker. (Klethammer i Oppdal, Sør-Trøndelag, 6.9.1993).

*Til venstre:* Kulturlandskapet rommer også andre sopparter enn beitemarkssopp. Bildet viser styvet ask med pelskjuke (*Inonotus hispidus*) i en åpen slåttelund på Grinde i Leikanger, Sogn og Fjordane, et forskningsfelt for Høgskulen i Sogn og Fjordane (7.9.1994). Pelskjuke er i Norge bare kjent fra i Indre Sogn, et av de rikeste områdene for arten i Europa. De fleste funn er på styvet ask og arten står som sårbar i rødlista.

*Under:* Engvokssopp (*Hygrocybe pratensis*) (til venstre), og blek engvokssopp (*Hygrocybe pratensis* var. *pallida*) (til høyre) regnes som varianter av samme art, men sistnevnte er mye sjeldnere enn førstnevnte. Engvokssoppen er en av karakterartene for naturbeitemark over nesten hele landet opp til skoggrensa, og er kjent fra mer enn 240 lokaliteter. (Mulevika i Herøy, Møre og Romsdal, 27.9.1994).



# INNHOLD

|   |           |
|---|-----------|
| <b>FORORD .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>FORORD .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>SAMMENDRAG.....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>INNHOLD .....</b>  | <b>10</b> |
| <b>1. INNLEDNING .....</b>  | <b>13</b> |
| <b>2. MATERIALE OG METODER .....</b>                                | <b>14</b> |
| 2.1. Litteratur .....   | 14        |
| 2.2. Herbariemateriale .....  | 14        |
| 2.3. Egne undersøkelser .....                                       | 14        |
| 2.4. Kontakt med fagpersoner .....                                  | 14        |
| 2.5. Navnsetting .....  | 14        |
| <b>3. SOPPENES LEVEVIS OG FOREKOMST I KULTURLANDSKAPET .....</b>    | <b>16</b> |
| 3.1. Hva er kulturlandskap? .....                                   | 16        |
| 3.1.1. Definisjon av naturbeitemark og natureng .....               | 16        |
| 3.2. Soppenes levevis i kulturlandskapet .....                      | 16        |
| 3.3. Hvor stor del av soppene finnes i kulturlandskapet? .....      | 17        |
| 3.4. Viktige biotoper og substrat for sopp i kulturlandskapet ..... | 19        |
| 3.4.1. Grasmarker .....   | 19        |
| 3.4.2. Tørrenger .....  | 19        |
| 3.4.3. Lyngheier .....  | 19        |
| 3.4.4. Hagemark og slåttelunder (lauveng) .....                     | 20        |
| 3.4.5. Sopp på trær .....   | 20        |
| 3.4.6. Einerbakker, sopp på einer .....                             | 21        |
| 3.4.7. Sopp på møkk .....   | 21        |
| 3.4.8. Sopp på brent mark .....                                     | 22        |
| <b>4. HVA ER BEITEMARKSSOPP? .....</b>                              | <b>23</b> |
| 4.1. Definisjon av grasmarkssopp og beitemarkssopp .....            | 23        |
| 4.2. Hva er beitemarkssoppenes økologiske nisje? .....              | 23        |
| 4.3. Soppfloraen i naturbeitemarker og naturenger .....             | 24        |
| 4.4. Undersøkelser av beitemarkssopp i Norge og andre land .....    | 24        |
| 4.5. Norske beitemarkssopper - oversikt med økologi .....           | 26        |
| 4.5.1. Jordtunger .....   | 27        |
| 4.5.2. Vokssopper .....   | 27        |
| 4.5.3. Rødkivesopper .....  | 28        |
| 4.5.4. Fingersopper/køllesopper .....                               | 29        |
| 4.5.5. Andre arter .....  | 30        |
| 4.6. Kommentarer til utvelgelsen av arter .....                     | 30        |
| 4.6.1. Jordtunger .....   | 30        |
| 4.6.2. Vokssopper .....   | 30        |
| 4.6.3. Rødkivesopper .....  | 31        |
| 4.6.4. Fingersopper .....   | 32        |
| 4.6.5. Andre arter .....  | 32        |
| <b>5. UTBREDELSE OG FOREKOMST .....</b>                             | <b>33</b> |
| 5.1. Utbredelse og forekomst i Norge og Europa .....                | 33        |
| 5.2. Vokssoppene er tallrikest .....                                | 40        |
| <b>6. ØKOLOGI OG ARTSMANGFOLD .....</b>                             | <b>41</b> |
| 6.1. Klima .....  | 41        |
| 6.1.1. Vegetasjonsregioner .....                                    | 41        |
| 6.1.2. Variasjoner med høyde over havet i Norge .....               | 41        |
| 6.2. Jordsmonnfaktorer .....  | 44        |
| 6.2.1. Mineralinnhold .....   | 44        |
| 6.2.2. Næringsinnhold .....   | 44        |
| 6.2.3. Kalkholdighet og pH .....                                    | 44        |
| 6.2.4. Saltholdighet .....  | 44        |
| 6.2.5. Jordfuktighet .....  | 44        |

|  |           |
|--|-----------|
| 6.2.6. Jordsmøn stabilitet .....   | 45        |
| 6.3. Forurensninger .....  | 45        |
| 6.3.1. Nitrogennedfall .....   | 45        |
| 6.4. Menneskers og dyr s bruk .....  | 45        |
| 6.4.1. Slått og beiting .....  | 45        |
| 6.4.2. Opphør av slått og beiting, gjengroing .....                                | 46        |
| 6.4.3. Gjødsling .....   | 46        |
| 6.4.4. Jordarbeidning .....  | 47        |
| 6.4.5. Tresetting og lysforhold .....  | 47        |
| 6.4.6. Skogplanting .....  | 47        |
| 6.5. Habitatmosaikk .....  | 48        |
| 6.6. Årstidsvariasjon .....  | 48        |
| 6.7. Betydning av kontinuitet og lokalitetenes alder .....                         | 48        |
| 6.7.1. Hva innebærer kontinuitet? .....  | 48        |
| 6.7.2. Forholdet lang kontinuitet/artsrikdom .....                                 | 48        |
| <b>7. INDIKATORARTER .....</b>   | <b>50</b> |
| 7.1. Hva er indikatorarter? .....  | 50        |
| 7.2. Oversikt over en del arters antatte indikatorverdi .....                      | 51        |
| 7.2.1. Finnes indikatorer på stort arts mangfold? .....                            | 55        |
| 7.3. Verdsetting v.h.a. beitemarkssopp .....                                       | 56        |
| 7.3.1. Generelt om verdsetting .....   | 56        |
| 7.3.2. Verdsetting etter antall vokssopper (Ralds metode) .....                    | 56        |
| 7.3.3. Verdsetting etter antall arter av beitemarkssopp (Nitares metode) .....     | 57        |
| 7.3.4. Verdsetting etter poengsystem for beitemarkssopp .....                      | 58        |
| 7.3.5. Negative indikatorer .....  | 59        |
| 7.3.6. Eksempler på artsrike lokaliteter i ulike land .....                        | 59        |
| 7.4. Forteller sopp mer enn andre organismegrupper? .....                          | 60        |
| 7.4.1. Sammenligninger av karplanter og sopp .....                                 | 60        |
| 7.4.2. Verdettingsmetoder som tar hensyn til både beitemarkssopp og planter .....  | 62        |
| 7.4.3. Andre organismegrupper som indikatorer i grasmark .....                     | 62        |
| 7.4.4. Beitemarkssoppene bør sterkere inn i vurdering av kulturlandskap .....      | 63        |
| <b>8. HABITATENDRINGER, POPULASJONSENDRINGER OG RØDLISTER .....</b>                | <b>64</b> |
| 8.1. Teorier om overlevelsesstrategier hos beitemarkssopp .....                    | 64        |
| 8.1.1. Hvor var beitemarkssoppene før jordbruksmetoden? .....                      | 64        |
| 8.1.2. Tilpasninger til et skiftende miljø .....                                   | 64        |
| 8.1.3. Dagens miljøforandringer er raske og dramatiske .....                       | 65        |
| 8.2. Status og utviklingstrekk for naturbeitemarker/naturengjer i ulike land ..... | 65        |
| 8.3. Status og utviklingstrekk for beitemarkssopp i ulike land .....               | 67        |
| 8.4. Beitemarkssoppenes status på ulike lands rødlister .....                      | 69        |
| 8.5. Framtidig utvikling .....   | 74        |
| 8.6. Truete sopper i noen andre kulturmarkstyper .....                             | 76        |
| 8.6.1. Norske rødlisterarter etter naturtype .....                                 | 76        |
| 8.6.2. Kulturlandskapets andel av rødlistete sopper i ulike land .....             | 76        |
| 8.6.3. Rødlistete sopper i tørrenger .....   | 77        |
| 8.6.4. Rødlistete sopper i annen kulturbetinget grasmark .....                     | 77        |
| 8.6.5. Rødlistete sopper i lyngheier .....   | 78        |
| 8.6.6. Rødlistete sopper på brannflekker .....                                     | 78        |
| 8.6.7. Rødlistete sopper i øvrige kulturbetingede typer .....                      | 78        |
| <b>9. FORVALTNING .....</b>  | <b>80</b> |
| 9.1. Mye utmarksbeite gir Norge et internasjonalt ansvar .....                     | 80        |
| 9.2. Arter som Norge trolig har et internasjonalt ansvar for .....                 | 82        |
| 9.3. Registrering, prioritering, forvaltningsplaner, overvåking .....              | 84        |
| 9.3.1. Nødvendig med tilleggsregistreringer av beitemarkssopp .....                | 84        |
| 9.3.2. Flere forvaltningsplaner bør utarbeides .....                               | 84        |
| 9.3.3. Verdifulle områder bør overvåkes .....                                      | 84        |
| 9.4. Virkemidler .....   | 84        |
| 9.4.1. Jordbrukspolitikk, generelle rammevilkår .....                              | 84        |
| 9.4.2. Forskrifter .....   | 85        |

|   |            |
|---|------------|
| 9.4.3. Tilskuddsordninger.....                                | 85         |
| 9.4.4. Informasjon.....                                       | 85         |
| <b>10. FORSKNING .....</b>                                    | <b>86</b>  |
| 10.1. Spesielle metodiske problemer ved studier av sopp ..... | 86         |
| 10.1.1 <i>Varierende forekomst, værforhold.....</i>           | 86         |
| 10.1.2. <i>Areal/undersøkelsestid.....</i>                    | 86         |
| 10.1.3. <i>Artsbestemmelser.....</i>                          | 88         |
| 10.2. Soppsosiologi.....                                      | 88         |
| 10.3. Problemstillinger vedrørende beitemarkssopp.....        | 89         |
| 10.3.1. <i>Forvalningsrettede problemstillinger.....</i>      | 89         |
| 10.3.2. <i>Taksonomiske problemstillinger.....</i>            | 89         |
| 10.3.3. <i>Økologiske problemstillinger.....</i>              | 89         |
| <b>11. ORDFORKLARINGER.....</b>                               | <b>91</b>  |
| <b>12. LITTERATUR.....</b>                                    | <b>92</b>  |
| <b>13. UTBREDELSESKART.....</b>                               | <b>103</b> |

# 1. INNLEDNING

I forbindelse med den nasjonale registreringa av verdifulle kulturlandskap har man fått behov for en sammenstilling av kunnskapsnivået om det biologiske mangfoldet i jordbrukslandskapet. Det har derfor bl. a. blitt laget veiledningshefter om flora og vegetasjon i ulike landsdeler. Det har i den forbindelse også blitt utarbeidet et informasjonshefte om beitemarkssopp (Jordal 1993b). Den foreliggende rapporten er en fortsettelse av dette arbeidet, hvor hovedtrekk i det man vet om beitemarkssopp i Norge og våre naboland er sammenstilt. For å gi et mer fullstendig bilde, og fordi kunnskapsnivået i Norge er lavt, er det lagt betydelig vekt på å samle informasjon om beitemarkssopp fra hele Europa. Det er også av interesse å se om Norge alene eller eventuelt sammen med våre naboland kan ha et spesielt ansvar for noen av artene som omtales.

Det meste av det man vet om biologisk mangfold i kulturlandskapet er knyttet til karplantene. Disse utgjør ca. 1800 hjemlige arter i Norge. Til sammenligning er det kjent ca. 15000 insektarter og vel 7000 sopparter i Norge, og det virkelige artantallet av disse organismegruppene er nok langt høyere. Til tross for insektenes og soppenes artsrikdom er det lite man vet om deres forekomst i kulturlandskapet. Langt færre forskere har vært engasjert i studier av disse svært mangfoldige gruppene enn i f. eks. høyere planter. Det burde vært motsatt i fall man ønsket like god oversikt over disse gruppene diversitet og økologi. Av den grunn er det valgt å ta med en noe bredere gjennomgang av sopp i kulturlandskapet enn bare beitemarkssoppene. Denne sammenstillinga kan forhåpentligvis føre til at soppene, deres funksjoner og verdi som indikatorer på spesielle miljøkvaliteter kommer mer i fokus. Dagens kunnskapsnivå om sopp i norsk natur er vesentlig dårligere enn for mange andre organismegrupper. I en tid med økende oppmerksamhet omkring biologisk mangfold er det på høy tid at det blir gjort mer for å finne ut hvilke sopparter man faktisk har i Norge, litt om deres økologiske krav og funksjoner i naturen, og hvilke hensyn som kreves for å bevare dem.

## **2. MATERIALE OG METODER**

### **2.1. Litteratur**

En viktig arbeidsmåte har vært å gå gjennom litteratur som berører beitemarkssopp i Europa, med størst vekt på Skandinavia og Norge. Forholdene utenfor Europa er også undersøkt, men med lav prioritet. I tillegg er det brukt noe generell litteratur om mykologi, karplanteflora, vegetasjon og økologiske forhold i kulturlandskapet generelt. I alt er vel 700 titler konsultert, av disse er rundt 440 referert i literaturlista. Hovedmetode for innsamling har vært å gå gjennom litteraturlistene i de publikasjonene som ble anskaffet etter hvert, samt henvendelser til en del enkeltpersoner i Norge og utlandet.

### **2.2. Herbariemateriale**

Rapportfatteren har besøkt soppherbariene i Trondheim, Bergen og Oslo, hvor funn av beitemarkssopp er registrert ved at etiketter er skrevet av. Fra Tromsø Museum er det mottatt kopier av etiketter av aktuelle arter. Det har ikke vært mulig å kontrollere herbariemateriale innenfor det foreliggende prosjektet. Kollekter hvor artsbestemmelsen kan trekkes i tvil er utelatt i oversiktene over artenes forekomst i Norge. Imidlertid er en del arter såpass lett kjennelige at man ved å bruke urevidert herbariemateriale antakelig ikke begår noen store feil. Til sammenligning er en tilsvarende arbeidsmåte anvendt for den nyreviderte utgaven av den norske rødlista for sopp (liste over truete arter) (Bendiksen et al. in press).

Rødkivesoppene er behandlet særlig forsiktig. Beskrivelse av artenes forekomst i Norge er basert på relativt få kilder som regnes som pålitelige, først og fremst Noordeloos (1987, i Hansen & Knudsen 1992). I forbindelse med egne undersøkelser er det funnet rundt 60 arter av rødkivesopp, men foreløpig anses bare ca. 45 av disse som sikkert bestemt. Av egne funn er ca. 15 arter kontrollbestemt av M. Noordeloos, Leiden, Nederland. For de resterende gjenstår et betydelig arbeid før navnene kan fastslås med rimelig sikkerhet.

### **2.3. Egne undersøkelser**

En del av grunnlaget for denne rapporten er egne, forvalningsrettede undersøkelser foretatt i Midt-Norge (her brukt i betydningen Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Oppland og Sogn og Fjordane) i årene 1992-1997 dels sammen med konservator Sigmund Sivertsen, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitetet, Vitenskapsmuseet, og Geir Gaarder, Miljøfaglig utredning ans, Tingvoll (Gaarder & Jordal 1995, 1996a, 1996b, 1997, Jordal 1996, Jordal & Gaarder 1993, 1995a, 1995b, 1995c, 1995d, 1995e, 1996b, 1997b, Jordal & Sivertsen 1992). Videre er det laget tre fagartikler (Sivertsen et al. 1994, Jordal & Gaarder 1996a, in press). Det samlet lokalitetsdata og artslistene for beitemarkssopp fra 370 lokaliteter. Dette har gjort det mulig å presentere enkelte tidligere upubliserte resultater. 404 av ca. 2500 egne kollekter er overlatt til herbariene i Oslo og Trondheim. Resten er oppbevart i forfatterens eget herbarium, men skal overlates til offentlige herbarier etterhvert som materialet er ferdig bestemt, registrert og eventuelt publisert.

### **2.4. Kontakt med fagpersoner**

I forbindelse med det foreliggende arbeidet har det også vært tatt kontakt med flere personer både i Norge og utlandet. Hvem dette er, går fram av forordet.

### **2.5. Navnsetting**

I denne rapporten brukes begrepet "vokssopp" i en betydning som omfatter både *Camarophyllospis* (narrevokssopp) og *Hygrocybe* (fagervokssopp). For bestemmelse av vokssopp brukes Boertmann (1995) og Arnolds (1990). Bruk av latinske navn på vokssopp følger Boertmann (1995).

For bestemmelse og navnsetting av rødkivesopp (*Entoloma*) brukes Noordeloos (1992, 1994).

For jordtunger (*Geoglossum*, *Microglossum*, *Trichoglossum*) er Nannfeldt (1942), Hakelier (1967), Nitare (1983, 1984) og Olsen (1986) brukt. Navnsetting følger Olsen (1986), men i eget materiale er *Geoglossum vleugelianum* inkludert i *G. fallax*.

For bestemmelse av fingersopp (*Clavaria*, *Clavulinopsis*, *Ramariopsis*) er følgende brukt: Corner (1950, 1970), Jülich (1984) og Sveum (1983). Navnsetting følger Hansen & Knudsen (1997).

For grynmusseronger (*Dermoloma*) brukes Arnolds (1995), som nå plasserer disse nært opp til vokssoppene (tribus Hygrocysteae under familien Tricholomataceae). Jeg velger i denne rapporten å behandle dem sammen med andre musseronglignende arter i tråd med Hansen & Knudsen (1992).

For øvrige arter brukes Hansen & Knudsen (1992) og Ryman & Holmåsen (1984).

Norske navn på sopp følger Gulden et al. (1996).

### **3. SOPPENES LEVEVIS OG FOREKOMST I KULTURLANDSKAPET**

#### **3.1. Hva er kulturlandskap?**

Med *kulturlandskap* menes her et landskap formet av moderne eller tradisjonell jordbruksdrift. I rapporten understrekkes særlig den biologiske og forvaltningsmessige betydning av det *tradisjonelle kulturlandskapet*, et landskap med en vegetasjon formet av slått, husdyrbeite, tråkk, krattrydding, lauving og lyngheiskjøtsel kombinert med lav gjødslingsintensitet og relativt lite jordanbeiding, med innslag av naturenger og beitemarker uten tresjikt, tresatt slåttemark (slåttelund), tresatt beitemark (hagemark) og lynghei (jfr. f. eks. Austad et al. 1993, Norderhaug 1992, Moen et al. 1993).

Grasmarker i kulturlandskapet kan inndeles etter vegetasjonstyper, eller etter opprinnelse, bruk og påvirkning. Naturgitte faktorer som markfuktighet og jordsmonntype virker inn på begge deler. Basert på brukshistorie vil man kunne skille mellom gjødslet kultureng og kulturbeite, beitemarker, slåtteenger, gamle parker, kirkegårder, veikanter, gardstun, plener m. m. (se f. eks. Moen et al. 1993).

##### **3.1.1. Definisjon av naturbeitemark og natureng**

*Naturbeitemark* er grasmark som har hatt langvarig hevd i form av beiting, lav jordanbeidingsgrad (ofte udyrket eller overflateryddet for lang tid siden) og lav gjødslingsintensitet utover det dyra legger fra seg. *Natureng* i snever forstand er tilsvarende grasmark med langvarig hevd i form av slått, ofte kombinert med vårvog og høstbeiting, med lav jordanbeidingsgrad og lav gjødslingsintensitet. Betegnelsen *naturbeitemark* brukes i motsetning til kulturbeite, som er gjødslet og ofte også jordanbeidet og tilsådd. *Natureng* brukes tilsvarende i motsetning til kultureng eller kunsteng, som pløytes, gjødsles og tilsås med innkjøpte frøvarer. Natureng er et innarbeidet begrep som også kan brukes i videre forstand om gras- og urterike grasmarker generelt, ikke bare slåtteenger. Vi mangler på norsk en god fellesbetegnelse på naturbeitemark og natureng. "Halvnaturalig grasmark" er noe brukt, direkte oversatt fra den engelske betegnelsen *seminal grasslands*, og på svensk er begrepet *naturliga fodermarker* brukt (Nitare 1988a). I Danmark har man nylig gitt en forvaltningsmessig definisjon av "overdrev" (≈ naturbeitemark eller tørreng) ut fra artssammensetningen av karplanter (Bruun & Ejrnæs 1993, Ejrnæs & Bruun 1995b).

### **3.2. Soppenes levevis i kulturlandskapet**

Sopp deles gjerne inn i følgende grupper på grunnlag av levevis:

- *Parasitter* (skaffer seg næring fra levende organismer, særlig planter, men også andre organismer)
- *Saprofytter* (skaffer seg næring fra dødt organisk materiale, særlig fra ved, strø eller humus)
- *Mykorrhizasopp* (har næringsutveksling med planter, bl. a. skogstrær)

Dette temaet behandles utførlig av f. eks. Petersen (1995). Nedenfor gjennomgås enkelte generelle trekk ved sopp som forekommer i kulturlandskapet. *Lav* behandles ikke her.

*Vedboende parasitter* kan forekomme på f. eks. styringstrær eller einer. *Planteparasitter* som f. eks. mjøldogg, bladskimmel, rust- og sotsopp kan leve på en rekke urter, gras, busker og trær i kulturlandskapet, både hjemlige (f. eks. blåklokke) og innførte (f. eks. potet og havre) (Gjærum et al. 1985). Blant de mer spesielle parasittene er rød åmeklubbe, som parasitterer sommerfuglpupper i jorda, ofte i beitemarker.

*Saprofytter* kan leve på bl. a. *ved*, *strø* eller *humus*. En rekke strøsaprofytter lever på gras- og urterester. *Vedsaprofyttene* kan vokse på einer eller andre busker og trær i åpent landskap. Saprofytter kan også være spesialiserte til å leve på *møkk* eller på *død mose*.

*Ektomykorrhiza* er en type forbindelse mellom røtter av ulike busk/treslag og sopp. "*Ericoid*" *mykorrhiza* finnes blant visse lyngarter (Read 1992). Den siste typen, *VA-mykorrhiza* ("vesicular-arbuscular mycorrhiza") er vidt utbredt blant øvrige trær, busker, urter og graslignende planter (graminider), samt bregner og moser. VA-

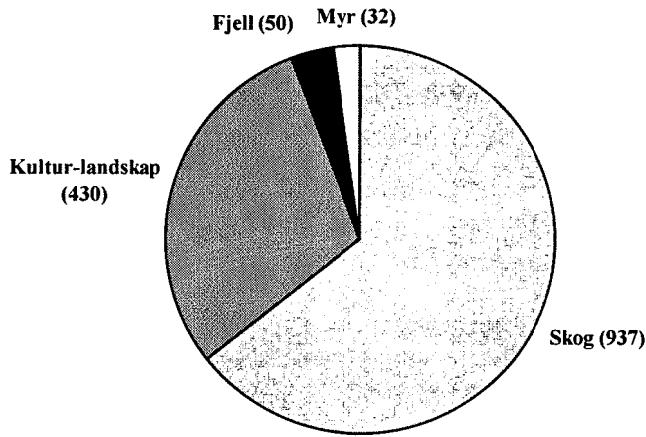
mykorrhiza finnes f. eks. hos gras og urter i åpent kulturlandskap, og er særlig viktige for plantene i miljøer hvor fosfor er vekstbegrensende faktor (Read 1992). Tabellen nedenfor viser levevis og substrat til sopparter i Møre og Romsdal som er antatt å ha sin hovedforekomst i kulturlandskapet.

*Tabell 1. Kjente sopparter med antatt hovedutbredelse i kulturlandskapet i Møre og Romsdal fordelt etter levemåte/substrat. Mykorrhizasopp med trær og vedboende sopp på annet enn einer er ikke tatt med. Kunnskapsgrunnlaget er svakt, tallene er derfor meget grove og foreløpige (Etter Jordal 1993a, Jordal & Gaarder 1995d, 1995e, 1997b).*

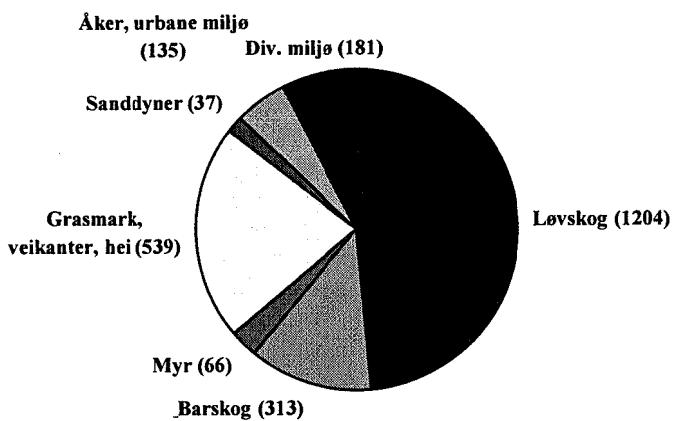
| Levemåte/substrat  | Antall arter<br>i Møre og Romsdal |
|--|-----------------------------------|
| Strø- og jordsaprofytter på gras/urterester og humus<br>(av disse definert som beitemarkssopp) | 180<br>(95)                       |
| Sopp på mose i enger/beitemarker (lite undersøkt)  | 10                                |
| Saprofytter på møkk av husdyr (lite undersøkt)   | 20                                |
| Vedsaprofytter på einer (lite undersøkt)   | 10                                |
| Sopp på bålflekker (lite undersøkt)  | 16                                |
| Parasitter på div. planter i engsamfunn (særlig rust- og sotsopp)                              | 175                               |
| Annnet   | 17                                |
| Sum  | ≈ 430                             |

### 3.3. Hvor stor del av soppene finnes i kulturlandskapet?

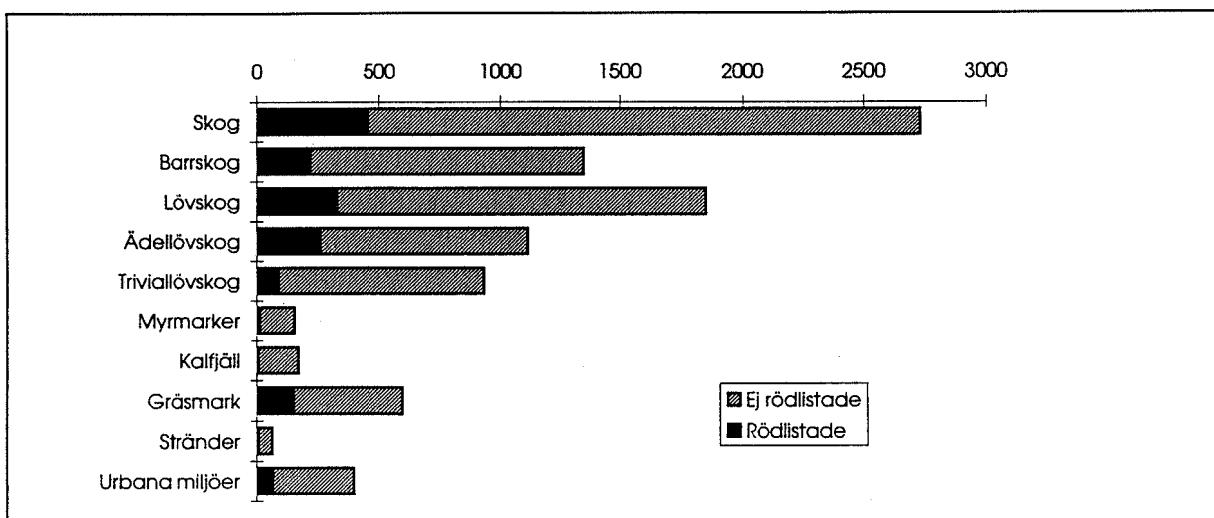
I figur 1 er kjente sopparter i Møre og Romsdal fordelt på naturtyper. Den viktigste naturtypen for sopp synes å være skog, i hvertfall når det gjelder de soppene som danner lett synlige fruktlegemer (storsopp). Tallene for Møre og Romsdal må ses på bakgrunn av at kulturlandskapet i fylket er bedre undersøkt enn andre naturtyper (egne undersøkelser). Det er derfor av interesse å sammenligne med andre undersøkelser. I Nederland har Arnolds & van Ommering (1996) presentert en fordeling av de 2475 best kjente storsoppartene på naturtype (figur 2). I Sverige er det laget en oversikt over økologiske krav til 3195 storsopparter (Hallingbäck 1994). Vel 2700 av de vurderte artene finnes i skog, mens vel 500 finnes i grasmarker (Aronsson & Hallingbäck 1995, se figur 3).



*Figur 1. Kjente sopparter i Møre og Romsdal fordelt på hovednaturtyperne skog, kulturlandskap, fjell og myr/ferskvann. Fordelinga er sterkt preget av skjønn. Parasittsopper på planter inngår (rustsopp, sotsopp m.m.). Noen arter er ført opp i flere naturtyper, slik at summering gir et høyere tall enn det antall sopparter som er kjent (ca. 1380 pr. 1.1.97). I tabell 1 finnes nærmere informasjon om artene i kulturlandskapet. Oppdatert etter Jordal & Gaarder (1995d).*



Figur 2. Nederlandske sopparter fordelt på hovednaturtyper. Med i oversikta er 2475 "tilstrekkelig kjente arter" av totalt vel 3500 påviste arter. Etter Arnolds & van Ommering (1996).



Figur 3. 3195 storsopparter i Sverige fordelt på hovednaturtyper. Etter Aronsson & Hallingbäck (1995).

Ut fra figurene 2-3 ser det ut som 17-25% av artene (bare storsopp medregnet) har klar tilknytning til kulturlandskapet i Nederland og Sverige. Figur 1 er ikke direkte sammenlignbar, da det her er med en rekke småsopper som er parasitter på planter i kulturlandskapet. Her er vel 30% av soppartene regnet som tilknyttet eller regelmessig forekommende i kulturlandskapet, men dette tallet kan av de nevnte grunner være noe høyt.

Alt i alt kan man her få et grovt inntrykk av at mellom 1/6 og 1/3 av alle sopparter er tilknyttet eller har regelmessig forekomst i kulturlandskapet. Dette vil selvsagt variere en god del fra land til land og fra region til region. Under omtalen av rödlister senere i rapporten går det fram at antall rödlistete sopparter tilknyttet kulturlandskapet i Norge utgjør 23% av alle artene på lista. Antall arter oppført med J (=jordbrukslandskapet) i den svenske rödlista utgjør 33% av alle soppartene på lista. Hvis man i den gamle nederlandske rödlista (Arnolds 1989a) summerer sopparter fra grasmarker, heier, einerbuskmark, tresatte veikanter og urbane miljøer, kommer man til at disse miljøene har ca. 31% av artene på rödlista. I den nye nederlandske rödlista (Arnolds & van Ommering 1996) er einerbuskmark utelatt som kategori, og en summering av resterende kategorier som ovenfor gir nå ca. 29% av de rödlistede artene.

## **3.4. Viktige biotoper og substrat for sopp i kulturlandskapet**

Grasmarker inneholder ulike substrat for sopp som humus, dødt gras, urterester, mose, einer, bålflekker, insekter, kvister og stubber, og de danner glidende overganger mot andre typer, som lystheier og skog. Derfor vil ulike biotoper og substrater av betydning for sopp i kulturlandskapet bli kortfattet omtalt nedenfor.

### **3.4.1. Grasmarker**

Grasmarkene i kulturlandskapet er hovedtema for denne rapporten. Grasmarker i vårt klima vil i de fleste andre tilfeller være et tidlig trinn i en suksjon i retning sluttet skog, som bare kan bremses eller stanses gjennom kulturpåvirkning i form av beiting, slått og rydding av innvandrende busker og trær. *Naturlige grasmarker* forekommer i Norge særlig på havstrender, i fosseenger, elve- og innsjøstrender, snøraspåvirkede områder og snøleier på snaujellet. På slike steder er det ulike naturlige miljøfaktorer som hindrer at buskmark eller skog overtar. Grasmarker kan også forekomme naturlig som undervegetasjon i enkelte lysåpne skogtyper som kalkbarskog og engbjørkeskog, men i mange tilfeller er dette også delvis et produkt av husdyrbeiting. Grasmarker er relativt artsrike biotoper når det gjelder sopp (Aronsson & Hallingbäck 1995). Aller mest artsrik er naturenger og naturbeitemarker som resten av rapporten i hovedsak handler om (eks. Nitare 1988a).

Gjødslet grasmark som kultureng og kulturbeite inneholder først og fremst opportunistiske arter som tolererer gjødsling. Disse artene er som regel lite interessante i forvaltningsmessig sammenheng, og kan sammenlignes med ugrasløvetann, sølvbunke og engsoleie.

### **3.4.2. Tørrenger**

Tørrenger er en spesiell type engsamfunn som særlig finnes i tørt innlandsklima, og som også i stor grad er avhengige av kulturpåvirkning. Det er glidende overganger mot tørrberg. Tørrengene, særlig de kalkrike, har en særpreget karplante- og soppflora. Soppfloraen i tørrenger er vanskelig å studere da en del av artene bare danner fruktlegemer i fuktige sesonger. Sitronskivevokssopp (*Hygrocybe spadicea*) er eksempel på en beitemarkssopp som synes å være knyttet til tørrenger (Boertmann 1995). Den samme gjelder også karstrødkivesopp (*Entoloma excentricum*) og *Entoloma hirtum* (Noordeloos 1992), sistnevnte er enda ikke påvist i Norge, men er kjent fra Sverige og Danmark. Visse andre soppgrupper, blant annet fra slektene jordstjerner (*Geastrum*), skåløyksopp (*Disciseda*) og styltesopp (*Tulostoma*), synes å være knyttet til steppeaktige, kalkrike tørrenger, gjerne i et kontinentalt klima, og gjerne med beite- og tråkkslitasje (Sunhede 1989, Nitare & Sunhede 1993). Noen av disse er også kjent fra Norge. Blant annet omtales tørrbakkeartene ru jordstjerne (*Geastrum campestre*), grann styltesopp (*Tulostoma brumale*), grov styltesopp (*Tulostoma granulosum*) og skåløyksopp (*Disciseda candida*) utførlig av Bendiksen et al. (in press).

### **3.4.3. Lystheier**

Lysthei-begrepet omfatter både tørre og fuktige heier, og oseaniske og alpine utforminger (Fremstad 1997, Fremstad et al. 1991). I kulturlandskapssammenheng er det særlig kystlyngheiene som er interessante. I Norge er det bare publisert en mindre undersøkelse av soppfloraen i denne naturtypen fra Sørlandet (Høiland 1981). Egne undersøkelser av soppfloraen i magre kystgrasheier i mosaikk med lysthei har gitt noen foreløpige inntrykk fra Nordvestlandet. Mest interessante er beita lysthei med innslag av grasdominert vegetasjon. De grundigste studiene er gjort i Nederland av Arnolds (1981, 1982, 1985b, 1988a). Ellers er gjort spredte undersøkelser i Danmark (Larsen 1934), Tyskland (Einhellinger 1969, Gerschler 1959, Pirk & Tüxen 1957, Runge 1960) og Belgia (Heinemann 1956). Disse studiene viser at et relativt lite antall storsopparter synes å ha sitt optimum i lysthei (f. eks. lystgraksopp, *Clitocybe josserandii*), mens et betydelig større antall arter har lysthei som en del av sitt leveområde. De fleste av disse er strø- og humussaprofytter (nedbrytere av dødt plantemateriale) som også forekommer i barskog eller myr. Noordeloos (1992) lister opp 30 europeiske arter av rødkivesopp (*Entoloma*) som forekommer særlig i røsslynghei eller barskog. Av småsopper (særlig innenfor sekksporesopp, Ascomycota) finnes et betydelig antall som lever på levende og døde lystplanter og andre planter i lysthei (Dennis 1981, Eriksson 1992, Henderson & Watling 1978). Endelig finnes noen få sopparter som danner mykorrhiza med lystarter, såkalt ericoid mykorrhiza. Den vanligste her er sekksporesoppen *Hymenoscyphus (Pezizella) ericae*, som har enzymegenskaper som er meget godt tilpasset jordsmonnet i lysthei (Read 1992).

Se mer om lysthei under brent mark nedenfor.

### **3.4.4. Hagemark og slåttelunder (lauveng)**

Hagemark er tresatt beite, og slåttelund er tresatt slåttemark, som tidligere også gjerne ble brukt til lauveng. Lauveng er et begrep som stammer fra svensk ("löväng"). Slåttelunder finnes det svært lite igjen av i Norge, de er enten gjengrodd eller gått over til hagemark som beites (Austad & Hauge 1996). I et halvåpent landskap vil man ha både skogsopper ogopper tilknyttet åpne grasmarker. Skogbunnensopper kan være både saprofytter og mykorrhizadannere, og det er trolig at begge gruppene konkurrerer noe med grasmakssoppene om tilgjengelig næring. Dette fenomenet er lite studert, men vår erfaring er at treslag som danner ektomykorrhiza omgir seg med relativt mye mykorrhizasopp og lite av grasmaktsopptilknyttede arter. Følgende tre- og buskslag har ektomykorrhiza: bjørk, eik, hassel, gran, furu, gråor, svartor, bøk, lind, selje og vier, mens følgende vanligvis ikke har det: alm, ask, platanlønn, krossved, einer (unntak finnes) og barlind (Eckblad 1978). Egne erfaringer går ut på at f. eks. bjørk omgir seg med mye mykorrhizasopp og lite beitemakssopp, mens beitemakssoppene kan være meget tallrike inntil einer, som (oftest) ikke danner ektomykorrhiza. Det er utført få systematiske undersøkelser på forskjeller i artssammensetningen av sopp langs gradienten fra åpne kulturmarkstyper til sluttet skog, men flere iakttagelser indikerer både en meget artsrik og til dels særpreget soppflora i hagemarker og slåttelunder, spesielt de som beites med husdyr (Floravårdsområdet för svampar 1991, Andersson et al. 1993).

Årsaken til at visse arter helst forekommer i hagemark og slåttelunder er mangelfullt kjent, men det er karakteristisk at flere arter regnes som varmekjære og er på nordgrensen av sitt utbredelsesområde i Skandinavia. Solinnstråling medfører høyere temperatur. Jordsmøn og tilgjengelig dødt organisk materiale i et halvåpent landskap blir også noe forskjellig fra det tilsvarende i sluttet skog. Mange sopparter reagerer negativt på en tykt dekke av dødt plantemateriale som er typisk for områder som ikke blir slått eller beitet. I tillegg synes det som om noen arter reagerer positivt på tråkk fra beitende husdyr. Det ser også ut til at noen arter er avhengig av at marka har vært tresatt i lang tid (lang kontinuitet), spesielt kan dette gjelde trøfler (Hallingbäck 1994, Kers 1986).

I Norge er soppfloraen i hagemark og lauveng lite undersøkt, men det er gjort en del enkeltstående observasjoner av bl. a. rørsopper (Bendiksen et al. in press). Fra Hordaland foreligger en mindre undersøkelse av et kulturpreget edellauvskogsområde ved Bergen (Kers 1986), som viser at flere interessante trøffelarter finnes i denne naturtypen. Ellers er det gjort visse undersøkelser av soppfloraen i eikelunder i Oslofjord-området og Sørlandet (eks. Brandrud 1986b). Grensen mellom eikelunder og eikeskog er nokså flytende.

Enkelte svenske undersøkelser indikerer at spesielt rørsopparter kan ha viktige forekomster i halvåpent kulturlandskap (Nitare 1988d, Nitare & Sunhede 1993). Hallingbäck (1994) oppgir 40-50 storsopparter som knyttet til tresatteenger, og minst 7 arter som utelukkende knyttet til lauvenger og hagemark i Sverige.

I Nederland er det gjort en del forskning på soppfloraen i tresatte veikanter (alléer) og parker med gamle trær og hovedsakelig graskledd, ugjødslet undervegetasjon (Keizer 1993). Forskninga skjer i erkjennelse av at dette er det som i dagens nederlandske landskap kommer nærmest tidligere tiders slåttelunder ("tree meadows"). Soppfloraen i veikanter med eik er delvis beslektet med soppfloraen i eikeskog, og tilsvarende slektskap er funnet mellom veikanter med bøk og bøkeskog. Men det er også funnet mange sopparter i veikanter som i stor grad mangler i skog av tilsvarende treslag. Dette antar man er arter som er særlig knyttet til tresatte, lysåpne engers med grasdominert vegetasjon. De mest artsrike lokalitetene har gamle trær, et tynt eller fraværende organisk sjikt i jorda og en vegetasjon som indikerer nitrogenknapphet. Forfatteren anser at gamle, tresatte engers bare finnes i utarmete fragmenter i Sverige, Estland og Irland, mens de forøvrig er borte i det meste av Vest-Europa. I Norge finnes disse kulturmarkstypene spredt bl. a. på Vestlandet (se f. eks. Austad et al. 1993). Kart over forekomst i Norden finnes hos Emmanuelsson & Johansson (1987).

Mer informasjon om hagemark m.m. finnes i omtalen av rødlistearter lengre bak i rapporten.

### **3.4.5. Sopp på trær**

De fleste vedboende sopp finnes hovedsakelig i skogsmiljøer og foretrekker et relativt fuktig lokalklima. Et lite artsutvalg ser likevel ut til å foretrekke gamle, og helst frittstående edellauvtrær i et åpent og solrikt miljø, og er derfor i stor grad knyttet til kulturlandskapet. Mange av disse hadde viktige leveområder i de gamle hagemarkene og slåttelundene, og mer enn 20 svenske vedboende arter regnes i dag for truet i takt

med tilbakegangen av dette miljøet (Hultengren 1994, Nitare 1988d, Nitare & Sunhede 1993). De fleste artene tilhører kjukene, men det er også noen barksopper, piggsopper og arter innen andre soppgrupper.

I Sverige regnes særlig eik, bøk, ask, epletre, lundalm (*Ulmus minor*), asal og pil som interessante treslag i denne forbindelse (Nitare & Sunhede 1993). Spesielt rike på slike vedboende sopp kan gamle eiketrær være (Hultengren 1994). Ved Botanisk Institutt, Universitetet i Göteborg pågår et stort forskningsprosjekt på soppfloraen på eik i Norden og Baltikum, hvor til nå ca. 70 000 trær er undersøkt (Sunhede 1977, 1993). I dette prosjektet inngår også undersøkelser i Norge, bl. a. Sogn og Fjordane.

Kunnskapen om denne soppfloraen er gjennomgående dårlig i Norge. I Sogn og Fjordane er forekomsten av pelsjuke (*Inonotus hispidus*) kartlagt (Aas & Gaarder 1993). Den ser her ut til å være en karakteristisk art for styvet ask på varme lokaliteter i Indre Sogn. Det finnes et element av vedboende sopp på eik langs kysten i Sør-Norge (se f. eks. Bendiksen et al. in press). Eksempler på arter hovedsakelig på eik i åpent landskap er tårekjuke (*Inonotus dryadeus*), eikeknivjuke (*Piptoporus quercinus*) safrankjuke (*Hapalopilus croceus*), oksetungesopp (*Fistulina hepatica*), eikegreinkjuke (*Pachykytospora tuberculosa*) og eikemusling (*Daedalea quercina*).

Et spesielt substrat i kulturlandskapet er gjerdestolper og tregjerder. Aandstad & Ryvarden (1987) tar for seg sopp på tregjerder på Finse (1200 m o. h.) og Løten (250 m o. h.). Det ble bl. a. gjort rikelige funn av 6 arter som tidligere var antatt å være sjeldne. Disse artene har funnet nye habitater på tregjerder, og har trolig sine naturlige levesteder på eksponerte, barkløse stammer i et kontinentalt klima.

Truete og sjeldne arter tilhørende dette elementet omtales også under kapitlet om truete arter.

#### **3.4.6. Einerbakker, sopp på einer**

Einer nevnes særskilt, da den har en soppflora som er ganske forskjellig fra de andre buskene og trærne i kulturlandskapet. Einer har også en forkjærlighet for åpent landskap og en resistens mot beiting (unntatt av geit) som ihvertfall tidligere førte til at den hadde stor utbredelse i kulturlandskapet. I dag er den fortsatt vanlig mange steder. Einerbakker er et spesielt element i kulturlandskapet som bl. a. er studert botanisk i Sogn (Austad & Hauge 1990). Dette er beitemarker med mange av de samme grasmarkssoppene som andre beiteområder, men i tillegg kommer det som følger med eineren.

Substrat i tilknytning til einer er levende og død bark, død ved, nåler og strø, samt einerbær. Einerstrøet ligner på strø i barskog, og mange strøsaprofytter er felles.

Soppfloraen tilknyttet einer er relativt lite undersøkt i Norge. Vedboende kjuker og barksopp (Aphyllophorales) er nevnt i ulike publikasjoner av Ryvarden m. fl. (eks. Ryvarden & Gilbertson 1993, 1994) og ulike hovedfagsoppgaver om vedboende sopp ved Universitetet i Oslo (eks. Støverud 1981). Arter på einer i subalpine og alpine områder på Dovre er behandlet av Hjortstam & Johannessen (1980). Noen funn fra Møre og Romsdal er omtalt hos Jordal & Sivertsen (1992) og Jordal (1993a). Ellers kan det nevnes at flere hettearter (*Mycena spp.*) er beskrevet fra einerbuskmarker i Vestfold som nye for vitenskapen (Aronsen 1994, 1996, Aronson & Maas Geesteranus 1989, 1990, 1992, 1997). Ifølge Aronsson & Hallingbäck (1995) er det på einer i Sverige kjent vel 50 saprofytter og parasitter som hører inn under storsoppene, av disse er 5-6 eksklusivt knyttet til einer. I Nederland regnes 67 storsopparte å høre til i buskmarker med einer (Arnolds 1989a).

34 begersopper (discomyceter) og 30 arter av pyrenomyceter er påvist på einer i Norden av Holm & Holm (1977). Omlag halvparten av disse 64 artene er eksklusivt bundet til einer, og en del av dem er også påvist i Norge. *I Norden er dermed trolig minst 35-40 sopparter knyttet nokså eksklusivt til einer*, noe som understrekkes av navn som *Peniophora junipericola* (einerbarksopp), *Tremella juniperina* (einergelésopp) og *Colpoma juniperi* (en begersoppart).

#### **3.4.7. Sopp på møkk**

I alle beitemarker, gjødsla som ugjødsla, finnes en spesiell flora av sopper som bare lever på møkk (koprofile sopper). De fleste av dem er små, oftest mindre enn 5 mm, og mange er knapt synlige for det blotte øye. Av begersopper (Pezizales) er det kjent ca. 65 møkkbeboende arter i Norge, hvorav rundt 40 arter er funnet på møkk av ku, sau, geit eller frittgående svin (Aas 1978, Kristiansen 1993). I Sverige er 97 ulike arter av pyrenomyceter oppgitt fra møkk av ku, sau eller geit, og i tillegg er 22 arter oppgitt fra "dung of various animals", noe som trolig betyr at de også kan vokse på husdyrmøkk (Eriksson 1992). Mange av artene fra disse

soppgruppene blir hovedsakelig funnet på møkk av ett dyreslag. På møkk finnes også ulike imperfekte sopper (arter hvor kjønna formering ikke er kjent).

I tillegg finnes en del skivesopper som er tilpasset møkk av ulike husdyrslag og av ulik alder og nedbrytingsgrad. De tilhører slekter som f. eks. blekksopp (*Coprinus*), fleinsopp (*Psilocybe*), kjeglesopp (*Conocybe*), flekkskivesopp (*Panaeolus*) og kragesopp (*Stropharia*). Det er også en suksesjon av arter fra fersk til nedbrutt møkk og videre til gjødslet jord, og for noen arters vedkommende er det et definisjonsspørsmål om de er møkkavhengige eller ikke. Hallingbäck (1994) regner med ca. 50 møkkavhengige skivesopperarter i Sverige.  
*I sum kan det derfor anslås at det finnes minst et par hundre sopparter knyttet til husdyrmøkk i Skandinavia.*

Spredningsøkologien synes for det meste å være basert på at dyra spiser sporeinfisert gras, sporene passerer så tarmkanalen og kommer ut med møkka. De vil senere spre sporene på gras i nærheten som så igjen blir spist (f. eks. Kristiansen 1993). Bestandene av disse soppene er derfor i stor grad avhengige av et jordbruk som slipper husdyra på beite.

Arnolds (1981) beskriver en interessant observasjon som kan nevnes i denne forbindelse, nemlig at enkelte arter knyttet til møkk, som knappssopp (*Poronia punctata*) og gjødselringssopp (*Panaeolus fimiputris*) synes å forsvinne i områder som er gjødslet med bløtgjødsel eller kunstgjødsel. Disse to møkksoppene synes altså å foretrekke tradisjonelt hevdet kulturlandskap. Det er dermed grunn til å stille spørsmål om i hvilken grad gjødsling av beiter påvirker møkkas kvalitet. Egne erfaringer med gjødselringssopp er identiske med Arnolds sine, den finnes ikke i sterkt gjødsla beiter, men derimot vanlig på f. eks. setervoller. Knappssoppen er trolig utdødd i Norge, et forhold som diskutes av Høiland i Bendiksen et al. (in press).

### 3.4.8. Sopp på brent mark

Sopp på bålflekker og brannflater (pyrofile sopp) er tilpasset å fruktifisere i områder som har brent, uansett årsak. Branner har tidligere vært en viktig økologisk faktor i skogøkosystemer. Det kan derfor virke søkt å behandle disse soppene i tilknytning til kulturlandskapet. I dag er brannfrekvensen i skog sterkt redusert. Deler av landet har videre såpass nedbørrikt klima at den naturlige brannhyppigheten er lav. I mange områder vil derfor de pyrofile soppene få en betydelig økt forekomst som følge av bålbrenning og andre menneskeskapte branner. Kunnskap om sopp på brent mark er særlig relevant i forbindelse med brenning av lynghei.

Karakteristisk for brent jord er at den har vært utsatt for høye temperaturer med påfølgende delvis sterilisering, og at mineraler frigjøres og vaskes ned i jordsmonnet med den følge at pH stiger. Etter en brann starter en suksesjon av arter som man ikke ser ellers, de fleste tilhører begersoppene (Pezizales) og skivesoppene (Agaricales) (Eckblad 1978, Petersen 1995).

Av spesiell interesse i forbindelse med kulturlandskapsskjøtsel er temaet om hvordan brenning av kystlynghei påvirker soppfloraen. Dette temaet har det ikke blitt forsket på. I egne undersøkelser er den sjeldne oransje bålbittersopp (*Gymnopilus odini*) funnet blant kullbiter i brent kystlynghei i Herøy, Møre og Romsdal (Sivertsen et al. 1994). Videre er det i egne undersøkelser observert masseforekomst av beitemarkssoppen seig vokssopp (*Hygrocybe laeta*) i svidd kystlynghei i Møre og Romsdal, uten at man kan si om dette har noen sammenheng med svinga.

Brenning som påvirker jordsmonnet vesentlig er uheldig for regenerering av ønsket beitevegetasjon, og må antas å utrydde midlertidig mange soppmycel som senere må forsøke å etablere seg på nytt. Lyngbrenning har vært en viktig økologisk faktor i kystlandskapet i flere tusen år. Det er viktig at slik skjøtsel i dag kan utføres på tradisjonelt vis av folk som har den nødvendige erfaring og kunnskap, slik at store skader på jordsmonnet kan unngås.

## 4. HVA ER BEITEMARKSSOPP?

### 4.1. Definisjon av grasmarkssopp og beitemarkssopp



Figur 4. Illustrasjon av forholdet mellom begrepene grasmarkssopp og beitemarkssopp. Omarbeidet etter Jordal & Gaarder (1997b).

*Grasmarkssopp* vil i denne rapporten bli brukt som fellesbetegnelse på storsopparter som har hovedutbredelse i grasmarker av ulike slag. Arnolds (1989a, 1994a) bruker på engelsk "grassland fungi" og på nederlandskspråket "graslandpaddestoelen". Grasmarkssopp kan være humus- eller strøsaprofytt, de kan leve på levende eller døde moser, de kan være gjødslingstolerante eller gjødslingsfølsomme; kalkkrevende, bortimot kalkskyrende eller indifferente, de kan ha forskjellig toleranse for gjengroing, og de kan ha varierende forekomst i andre naturtyper som skog, myr eller fjell. Sopp som danner mykorrhiza med trær, vedboende saprofytt og de fleste parasitter regnes ikke med. Et eksempel på grensetilfelle er fjellkremle (*Russula nana*) som i fjellet har samliv med mûsøre (*Salix herbacea*), men som i lavlandet synes å danne mykorrhiza med harerug (*Bistorta vivipara*) - en typisk plante i natureng. Et annet eksempel er rød åmeklubbe (*Cordyceps militaris*) som parasitterer sommerfuglpupper i jorda - som regel i grasmark. Jeg har valgt å inkludere begge disse i grasmarkssoppene.

*Beitemarkssopp* er grasmarksoppar knyttet til gamle beite- og slåttemarker med lav jordarbeidingsgrad (udyrket, evt. ryddet for stein for lenge siden), langvarig hevd og lav gjødslingsintensitet, altså naturenger og naturbeitemarker slik de er definert tidligere. Beitemarkssopp kalles "ängssvampar" i Sverige (Nitare 1988a), "overdrevssvampe" i Danmark (Vesterholt & Knudsen 1990). På engelsk er begrepet "pasture fungi" brukt av Møller (1945). Det britiske kartleggingsprosjektet "waxcap-grassland survey" (Rotheroe et al. 1996) bruker bl. a. uttrykket "fungi of ancient grasslands", og altså "waxcap-grassland" om habitatet. Figur 5 antyder utseendet til de viktigste gruppene av beitemarkssopp.

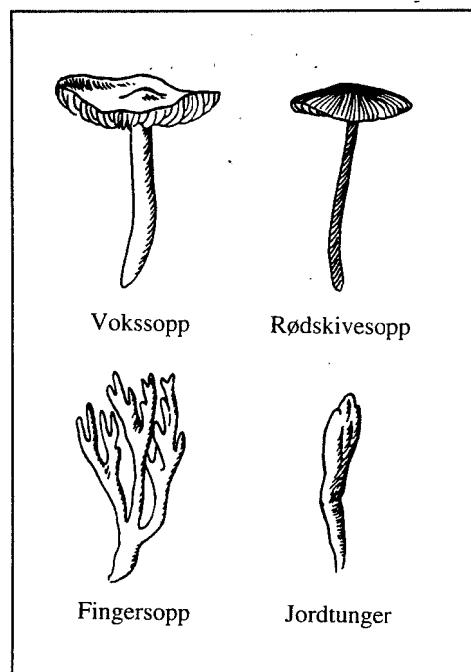
Begrepet *beitemarkssopp* er innført først og fremst fordi det er nyttig i arbeidet med forvaltning og bevaring av kulturlandskap. Begrepet fokuserer på en systematisk sett heterogen, men økologisk nokså ensartet gruppe av sopparter. Flere forfattere påpeker at disse artene synes å danne en økologisk enhet, en slags soppsamfunn. Beitemarkssoppene er sterkt rammet av de raske endringene i jordbruks driftsmåter de to siste generasjonene, noe som påkaller oppmerksomhet fra forvaltninga.

### 4.2. Hva er beitemarkssoppenes økologiske nisje?

Beitemarkssopp kan være humusnedbrytende jord-saprofytt (Arnolds 1982, Hallingbäck 1994), men det er også påpeikt at de kan være mykorrhizadannere eller parasitter (Nitare 1988a). Ren saprofytt, som f. eks.

sjampinjonger (*Agaricus* spp.), er lett å dyrke. Det er påfallende at ingen har lykkes i å dyrke beitemarkssopp. Dette kan tyde på at de ikke er rene saprofytter, eller at de i det minste har svært strenge miljøkrav (Arnolds 1994a, Petersen 1995:91). VA-mykorrhiza er særlig utbredt i grasmarker hvor fosforknapphet er vanlig (Read 1992), og også beitemarkssoppene synes å ha en sterk tilpasning til fosforknapphet (Nitare op. cit.). Det er i laboratoriet oppnådd ektomykorrhiza mellom *Entoloma sericeum* og *Salix rotundifolia* fra Alaska, og det er antydet mykorrhiza innen flere grupper av *Entoloma*, både alpine arter, arter i skog, og arter som vokser ved rosebusker (Noordeloos 1987:7). Sandjordtunge (*Geoglossum arenarium*) vokser alltid nær krekling og *G. littorale* er bare funnet sammen med botnegras (*Lobelia dortmanna*) (Nitare 1982, Kers & Carlsson 1996, Læssøe 1997), noe som kan tyde på en sammenheng i form av mykorrhiza. Tanken på at andre jordtungearter kan danne mykorrhiza bør derfor ikke være fremmed. Beitemarkssoppene er under alle omstendigheter en del av stoffomsetningen i grasmarkekosystemer.

### 4.3. Soppfloraen i naturbeitemarker og naturenger



Figur 5. De viktigste gruppene av beitemarkssopp, etter Ekstam et al. (1988).

De viktigste beitemarkssoppene tilhører gruppene vokssopp (*Camarophyllopsis*, *Hygrocybe*), rødkivesopp (*Entoloma*), finger- og køllesopp (*Clavaria*, *Clavulinopsis* og *Ramariopsis*), jordtunger (*Geoglossum*, *Microglossum* og *Trichoglossum*) og et par musseronglignende slekter (*Dermoloma* og *Porpoloma*) (Nitare 1988a, Nitare & Sunhede 1993, Rald 1985). Lokaliteter med mange beitemarkssopp har gjerne vært kalt "Hygrophorus-grasslands" (Neuhoff 1949, 1950, Schweers 1949, Andreas 1950, Heinemann & Darimont 1956). På norsk kunne man kanskje bruke "vokssopp-enger". Som påpekt av Arnolds (1980, 1981) er ikke dette noen enhetlig vegetasjonstype, men en slags fellesbetegnelse for grasmarker der vokssopper er framtrædende innslag om høsten.

Foruten disse forekommer det i naturenger og naturbeitemarker en rekke andre sopparter som av ulike grunner *ikke* regnes som beitemarkssopp, men som hører inn under begrepet grasmarkssopp. Det kan f. eks. være at de synes å være gjødslingsstolerante, eller har en viktig del av sin forekomst i

plerer, skog, myr eller fjell. Vanlige arter av grasmarkssopp som ikke regnes til beitemarkssoppene finnes bl. a. i slekter som kjeglesopp (*Conocybe*), blekksopp (*Coprinus*), grynhatt (*Cystoderma*), klokkehatt (*Galerina*), seigsopp (*Marasmius*), heter (*Mycena*), flekkskivesopp (*Panaeolus*) og fleinsopp (*Psilocybe*) (Arnolds 1981, 1982, Jordal & Sivertsen 1992, Jordal & Gaarder 1993, Lindström 1980, Lindström et al. 1992, Nitare 1988a, Rald 1985).

### 4.4. Undersøkelser av beitemarkssopp i Norge og andre land

Utvalgt litteratur om bl. a. beitemarkssopp fra ulike land er plassert i tabell 2 nedenfor. For hele Europa er det i forbindelse med denne rapporten registrert ca. 700 titler som berører beitemarkssopp. I Norge har det tidligere bare vært publisert få og tilfeldige undersøkelser av visse grupper av beitemarkssopp med hovedvekt på systematikk og utbredelse. Enkelte mykologer har samlet beitemarkssopp for lengre tid tilbake (Blytt 1905, Stordal 1950, 1952a, 1952b). De fleste publikasjoner som berører norske beitemarkssopp nevner bare få arter, og dette temaet har ofte ikke vært hovedsaken. Noen unntak kan nevnes. Kristiansen (1981) har en omfattende gjennomgang av *Hygrocybe*-funn gjort i 1980. Noordeloos (1983, 1987, i Hansen & Knudsen 1992) nevner en god del funn av rødkivesopp fra grasmark i Norge, noe som fremdeles danner en basis for kunnskap om denne gruppa her til lands. Sveum (1983) skrev hovedfagsoppgave om flere fingersoppslekter, bl. a. *Clavulinopsis* og *Ramariopsis*, som også utgjør et nyttig grunnlag.

Egne undersøkelser er omtalt under materiale og metode.

De mest omfattende undersøkelsene av beitemarkssopp i Europa er utført av Arnolds (1974, 1980, 1981, 1982) i grasmarker i Nederland. Det er utført ganske omfattende registreringer i visse områder i Sverige (Lindström 1980, Lindström et al. 1992, Knutsson 1997, Nitare 1984, 1988a, Nitare & Sunhede 1993, Pihl 1992). I Danmark er det pr. i dag ganske god oversikt over både lokaliteter og arter (Boertmann 1985, 1987, 1990a, 1995, Boertmann & Rald 1991, Læssøe & Elborne 1984, Rald 1985, 1986, Rald & Boertmann 1988, 1989, Vesterholt 1995b, Vesterholt & Brandt-Pedersen 1990). Ellers er det utført et doktorarbeid i Sveits (Brunner 1988). British Mycological Society har i 1996 utført et pilotprosjekt på registreringer av vokssopp og andre beitemarkssopp i gamle grasmarker i Storbritannia (Rotheroe et al. 1996). I Europa forøvrig er det utført en del lokale og regionale studier av varierende omfang, se tabell 2.

*Tabell 2. Utvalgt litteratur og andre kilder om beitemarkssopp fra Norge og en del andre europeiske land brukt som kilde til artenes økologi i tabell 4-8 nedenfor, og til data om utbredelse i tabellene 11-15. Noen land har såpass beskjedent kildemateriale at de er utelatt fra tabellene. Hovedkilder for angivelse av forekomst og antall lokaliteter i tabell 11-15 er utehevnet med fete typer.*

| Land     | Kilder  |
|----------|---|
| Norge    | Bendiksen (1984, 1986a, 1986b), Bendiksen & Salvesen (1992), <b>Bendiksen et al. (1997 in press)</b> , Bon (1983), Brandrud & Bendiksen (1984), Blytt (1905), Bujakiewicz (1989), Eckblad (1963), Fremstad (1995), <b>Gaarder &amp; Jordal (1995, 1996a, 1996b, 1997)</b> , Granmo (1981a, 1981b), Gulden (1969, 1981), Gulden & Torkelsen (1996), Gulden & Weholt (1984), Gulden et al. (1996), Hansen & Knudsen (1992), Holien & Sivertsen (1995), Horak (1993), Høiland (1977), Imai (1940), Jordal (1993a), <b>Jordal &amp; Gaarder (1993, 1995a, 1995b, 1995c, 1995d, 1996a, 1996b, 1997a, 1997b)</b> , Jordal & Sivertsen (1992), Jørgensen & Vevle (1968), Kartlegging av storsopper i Norge (1995), Korsmo et al. (1996), Kristiansen (1981), Lange (1991), Lange & Skifte (1967), Markussen (1982), Marstad (1982, 1983, 1992), Mathiassen & Granmo (1995), Mørkved (1989a, 1989b), Noordeloos i Hansen & Knudsen (1992), Noordeloos (1981, 1982, 1983, 1987, 1992, 1994), Noordeloos & Gulden (1989), Nylén & Stordal (1990), Olsen (1986, 1987), Sivertsen et al. (1994), Smith (1995), Stordal (1950, 1952, 1955), Sveum (1983), Weholt & Kristiansen (1981), Weholt (1983, 1986), Weholt & Kristiansen (1981), Aas (1983), Aase (1982). <b>Herbarieetiketter fra TROM, TRH, BG &amp; O.</b><br><b>Personer:</b> E. Bendiksen, G. Gaarder, G. Gulden, R. Kristiansen, S. Sivertsen. Prosjekt "Kartlegging av storsopper i Norge" (kart & lokalitetslister). |
| Sverige  | Aronsson et al. (1995), Axelsson (1993), Hakelier (1967), <b>Hallingbäck (1994)</b> , IC Svamp (1995), Knutsson (1997), Larsson (1997), Lindström (1980), Lindström (1996), Lindström et al. (1992), Malm (1986, 1988, 1991), Nitare (1983, 1984, 1988a, 1988b), Nitare & Ryman (1984), Nitare & Sunhede (1993), Pihl (1992), Ryman & Holmåsen (1984). Uppl.: ArtDatabanken v/Hallingbäck (i brev mai 1997)   |
| Danmark  | Boertmann (1985, 1987, 1990a, 1990b, 1995), Boertmann & Rald (1991), Elborne (1986), Lange (1935-1940), Læssøe (1996), Læssøe & Elborne (1984), Møller (1945, 1958), Petersen & Vesterholt (1990), Petersen et al. (1994), Printz & Læssøe (1986), Rald (1985, 1986, 1992), Rald & Boertmann (1988, 1989), Tranberg (1997), Vesterholt (1990, 1994b, 1995a, 1995b, 1995c, in prep.), Vesterholt & Brandt-Pedersen (1990), Vesterholt & Knudsen (1990); <b>Boertmann (i brev april 1996); Svampeforeningens fredningsutvalgs database (utskrift v/J. Vesterholt april 1997)</b>  |
| Færøyene | Møller (1945, 1958), Petersen et al. (1994), Vesterholt (in prep. og i brev april 1997)   |
| Grønland | Borgen (1993), Petersen & Korf (1982)   |
| Island   | <b>Hallgrímsson (1974, 1987, i brev 1994), Boertmann (1995)</b>   |
| Finland  | Rassi et al. (1992), Ohenoja (1995a,b), Ulvinen (1976), Ulvinen et al. (1981)   |
| Russland | Kovalenko (1989), Parmasto (1965), Vassilieva (1973)  |
| Estland  | Jeppson (1993), Järva & Parmasto (1980), Kalamees (1981), Liiv (1987a, 1987b), Raitviir (1961), Urbonas et al. (1986)   |
| Latvia   | Urbonas et al. (1986)   |
| Litauen  | Urbonas et al. (1986)   |
| Tyskland | <b>Benkert (1991), Hardtke (1988), Kreisel (1987), Kriegsteiner (1991, 1992, 1993)</b> , Michael et al. (1986, 1987), Schild (1971), Schmid-Heckel (1985)   |
| Polen    | Guminska (1976, 1994), Wojewoda & Lawrynowicz (1992)  |

Tabell 2 forts.

| Land               | Kilder  |
|--------------------|---|
| Nederland          | Arnolds (1974, 1980, 1981, 1982, 1984, 1989a, 1990, 1994a), Arnolds et al. (1995, 1996), Maas Geesteranus (1964, 1976), Nauta & Vellinga (1995), Noordeloos (1988)  |
| Stor-britannia     | Boertmann (1995), Bramley (1985), Clark (1980a, 1980b), Dennis (1981, 1986, 1995), Graddon (1955), Henderson & Watling (1978), Orton (1960), Phillips (1981), Ramsbottom & Balfour Browne (1951); Maurice Rotheroe i brev 16.5.97                         |
| Irland             | Muskett & Malone (1980, 1983), Feehan & McHugh (1992); Maurice Rotheroe i brev 16.5.97  |
| Frankrike          | Bon (1970, 1991, 1992), Courtecuisse (1986, 1994), Grelet (1979), Kühner (1976, 1977a-e, 1979), Kühner & Lamoure (1986), Marchand (1971-1986), Priou (1992)   |
| Østerrike          | Kriegsteiner (1991, 1993), Krisau-Greilhuber (1992, i brev 1994)  |
| Sveits             | Borgen & Senn-Irlit (1995), Breitenbach & Kränzlin (1984, 1986, 1991, 1995), Brunner (1987), Favre (1960), Frélechoux (1991), Graf (1994), Horak (1985), Imbach (1946, 1949), Kriegsteiner (1991, 1993), Rahm (1966, 1975), Senn-Irlit (1986, 1989, 1994) |
| Italia             | Alessio (1979), Galli (1985), Gennari (1994, 1995), Ruini (1995)  |
| Spania             | Bolets de Catalunya, Martín Esteban (1988), Unamuno (1941)  |
| Tsjekkia/ Slovakia | Herink (1958), Pilát (1958), Singer & Kuthan (1976)   |
| Ungarn             | Rimóczki (1994)   |
| Diverse land       | Boertmann (1990, 1995), Corner (1950, 1970), Jülich (1984), Noordeloos (1984, 1987, 1992, 1994)   |

## 4.5. Norske beitemarkssopper - oversikt med økologi

Nedenfor er det i tabellform presentert hvilke arter i de ulike systematiske grupper som regnes som beitemarkssopp i Norge. For å utnytte plassen bedre er også artenes forekomst i ulike naturtyper angitt basert på norsk litteratur og herbariemateriale, svensk og dansk litteratur og litteratur fra det øvrige Europa, se tabell 2. Aller først kommer en tabell som presenterer symboler og beskrivelser av naturtyper, etter samme lest som den reviserte norske rødlista (Bendiksen et al. in press).

Tabell 3. Symboler for naturtyper m.m. brukt i tabell 4-8 nedenfor. Typene og symbolene er de samme som i den norske rødlista (Bendiksen et al. in press).

| Symbol | Naturtype   |
|--------|---|
| A      | alpine/arktiske soner (noen beitemarkssopper forekommer bl. a. i gras/urterike snøleier)  |
| B      | barskog (enkelte beitemarkssopp kan forekomme i gras/urterik eller moserik undervegetasjon, oftest i kalkrik skog; tørr kalkfuruskog nærmer seg tørreng)                        |
| D      | sanddynevegetasjon (enkelte beitemarkssopp kan vokse i stabile dyner, med en vegetasjon som kan minne mye om natureng)  |
| E      | edellauvskog (dette kan være gjengroingsstadier av tidligere åpen kulturmark, ellers kan enkelte beitemarkssopp her finnes på naken mold)                                       |
| G      | annen type kulturbetinget grasmark (f. eks. gamle parker, tun, kirkegårder, veikanter, hogstflater, skogkanter, skogsglenner, har mange fellestrek med natureng/naturbeitemark) |
| H      | hei, lyngmark (på kysten vokser beitemarkssopp ofte i en mosaikk av beita, mager grasmark og beita lynghei)   |
| L      | trivallalauvskog (lauvskog med unntak av edellauvskog og oreskog) (noen beitemarkssopp kan finnes i lysåpen og grasrik/moserik lauvskog, eller på naken jord)                   |
| M      | myr (noen beitemarkssopp er knyttet til fukteng, og kan også vokse i myr eller fukthei)   |
| N      | naturbeitemark/natureng   |
| O      | oreskog (beitemarkssopp finnes en sjeldent gang på naken mold som i edelløvskog)  |
| T      | tørreng   |

#### 4.5.1. Jordtunger

Tabell 4. Norske beitemarkssopper med økologi i Norge og andre land: *jordtunger*. Symboler og forklaring til biotoptyper: se tabell 3 ovenfor. Det er utvalgt 17 arter, hvorav 3 har usikker taksonomisk status (\*). <sup>2</sup>ett funn i kalkrik høgstaudeeng. \*regnet som ängssvampar av Nitare (1988a).

| Latinsk navn                      | Norsk navn          | Norge            | Sverige, Danmark |
|-----------------------------------|---------------------|------------------|------------------|
| <i>Geoglossum atropurpureum</i> * | vrangtunge          | NGE              | NG               |
| <i>Geoglossum cookeianum</i> *    | dynetunge           | ND               | NGH              |
| <i>Geoglossum difforme</i> *      | slimjordtunge       | NH               | NH               |
| <i>Geoglossum elongatum</i> *     |                     | N                | NG               |
| <i>Geoglossum fallax</i> *        | skjelljordtunge     | NG               | NGL              |
| <i>Geoglossum glutinosum</i> *    | sleip jordtunge     | NG               | NGL              |
| <i>Geoglossum hakelieri</i> *     | røykbrun jordtunge  | N                | N                |
| <i>Geoglossum lineare</i> *       |                     | ?                | N                |
| <i>Geoglossum simile</i> *        | trolljordtunge      | NM               | NM               |
| <i>Geoglossum starbaeckii</i> *   | vanlig jordtunge    | NG               | NG               |
| <i>Geoglossum uliginosum</i> *    | sumpjordtunge       | N                | N                |
| <i>Geoglossum umbratile</i> *     | brunsvert jordtunge | NMG              | NGL              |
| <i>Geoglossum vleugelianum</i> *  | nordlig jordtunge   | N                | NG               |
| <i>Microglossum fuscorubens</i> * | kobbertunge         | N <sup>2</sup> E |                  |
| <i>Microglossum olivaceum</i> *   | oliventunge         | NO               | NE               |
| <i>Trichoglossum hirsutum</i> *   | svartlodnetunge     | NM               | NGM              |
| <i>Trichoglossum walteri</i> *    | vranglodnetunge     | N                | N                |

#### 4.5.2. Vokssopper

Tabell 5. Norske beitemarkssopper med økologi i Norge og andre land: *vokssopp*. Symboler og forklaring til biotoptyper: se tabell 3 ovenfor. Det er utvalgt 37 arter og tre varieteter. \*regnet som ängssvampar av Nitare (1988a). <sup>2</sup>funnet på tørrlagt, oligotrof innsjøstrand med botnegras (*Lobelia*) i Danmark (Læssøe 1997).

| Latinsk navn                         | Norsk navn               | Norge | Sverige, Danmark |
|--------------------------------------|--------------------------|-------|------------------|
| <i>Camarophyllopsis schulzeri</i> *  | gulbrun<br>narrevokssopp | NE    | NE               |
| <i>Hygrocybe aurantiosplendens</i> * | gyllen vokssopp          | N     | N                |
| <i>Hygrocybe canescens</i> *         | tinnvokssopp             | N     | NH               |
| <i>Hygrocybe cantharellus</i> *      | kantarellvokssopp        | NLM   | NLB              |
| <i>Hygrocybe ceracea</i> *           | skjørvokssopp            | NG    | NGHL             |
| <i>Hygrocybe chlorophana</i> *       | gul vokssopp             | NGL   | NHG              |
| <i>Hygrocybe citrinovirens</i> *     | grønngul vokssopp        | N     | NH               |
| <i>Hygrocybe coccinea</i> *          | mønjevokssopp            | NLG   | NH               |
| <i>Hygrocybe colemaniiana</i> *      | brun engvokssopp         | N(T)  | N(L)             |
| <i>Hygrocybe conica</i> *            | kjeglevokssopp           | NGLDA | NHLA             |
| <i>Hygrocybe flavipes</i> *          | gulfotvokssopp           | N     | N                |
| <i>Hygrocybe fornicata</i> *         | musserongvokssopp        | NE    | NE               |
| <i>Hygrocybe glutinipes</i> *        | limvokssopp              | NG    | NGE              |
| <i>Hygrocybe helobia</i> *           | brunfnokket<br>vokssopp  | NM    | NM               |
| <i>Hygrocybe ingrata</i> *           | rødnende<br>lutvokssopp  | N     | N                |
| <i>Hygrocybe insipida</i> *          | liten vokssopp           | NL    | NGH              |
| <i>Hygrocybe intermedia</i> *        | flammevokssopp           | N     | N                |
| <i>Hygrocybe irrigata</i> *          | grå vokssopp             | NGEB  | NL               |
| <i>Hygrocybe lacmus</i> *            | skifervokssopp           | NEL   | N                |
| <i>Hygrocybe laeta</i> *             | seig vokssopp            | NBA   | NHL              |
| <i>Hygrocybe miniata</i> *           | liten mønjevokssopp      | NHL   | NHL              |
| <i>Hygrocybe mucronella</i> *        | bitter vokssopp          | NGL   | NL               |
| <i>Hygrocybe nitrata</i> *           | lutvokssopp              | N     | N                |
| <i>Hygrocybe ovina</i> *             | sauenvokssopp            | N     | NH               |
| <i>Hygrocybe persistens</i> *        | spissvokssopp            | NGL   | N                |

Tabell 5 forts.

| Latinsk navn                                       | Norsk navn            | Norge | Sverige, Danmark |
|--|-----------------------|-------|------------------|
| <i>Hygrocybe phaeococcinea</i> *                   | svartdogget vokssopp  | N     | ND <sup>2</sup>  |
| <i>Hygrocybe pratensis</i> *                       | engvokssopp           | NG    | NL               |
| <i>Hygrocybe pratensis</i> var. <i>pallida</i> *   | blek engvokssopp      | N     |                  |
| <i>Hygrocybe psittacina</i> *                      | grønn vokssopp        | NGEBA | NGL              |
| <i>Hygrocybe psittacina</i> var. <i>perplexa</i>   |                       | N     | N                |
| <i>Hygrocybe punicea</i> *                         | skarlagenvokssopp     | NHL   | NE               |
| <i>Hygrocybe quieta</i> *                          | rødkivevokssopp       | N     | NGL              |
| <i>Hygrocybe reidii</i> *                          | honningvokssopp       | NGE   | NHL              |
| <i>Hygrocybe russocoriacea</i> *                   | russelervokssopp      | NG    | NG               |
| <i>Hygrocybe spadicea</i> *                        | sitronskivevokssopp   | NT    | NT               |
| <i>Hygrocybe splendidissima</i>                    | rød honningvokssopp   | NH    | NH               |
| <i>Hygrocybe turunda</i> *                         | mørkskjellet vokssopp | NLM   | N                |
| <i>Hygrocybe virginea</i> var. <i>virginea</i> *   | krittvokssopp         | NGLDB | NG               |
| <i>Hygrocybe virginea</i> var. <i>fuscescens</i> * | brunøyet vokssopp     | N     | NE               |
| <i>Hygrocybe vitellina</i>                         | gul limvokssopp       | NH    | G                |

#### 4.5.3. Rødkivesopper

Tabell 6. Norske beitemarkssopper med økologi i Norge og andre land: rødkivesopper. Symboler og forklaring til biotoptyper: se tabell 3 ovenfor. Det er utvalgt 55 arter. \*regnet som ängssvampar av Nitare (1988a).

| Latinsk navn                        | Norsk navn             | Norge | Sverige, Danmark | Øvrige Europa |
|-------------------------------------|------------------------|-------|------------------|---------------|
| <i>Entoloma ameides</i> *           | grå duftrødkivesopp    | NGL   | N                | NG            |
| <i>Entoloma asprellum</i> *         | blåstilket rødkivesopp | NGLB  | NM               | NGA           |
| <i>Entoloma atrocoeruleum</i> *     |                        | N     | N                | N             |
| <i>Entoloma bloxamii</i> *          | praktørdkivesopp       | NGE   | N                | NG            |
| <i>Entoloma caeruleopolitum</i>     | glassblå rødkivesopp   | N     | BH               | BH            |
| <i>Entoloma caeruleum</i>           |                        | ?     |                  | NGDM          |
| <i>Entoloma caesiocinctum</i> *     |                        | N     | N                | NGTM          |
| <i>Entoloma carneogriseum</i> *     |                        | ?     | N                | N             |
| <i>Entoloma catalaunicum</i>        | blårandrødkivesopp     | N     |                  | NL            |
| <i>Entoloma chalybaeum</i> *        | svartblå rødkivesopp   | NB    | NGM              | NA            |
| <i>Entoloma chloropodium</i>        |                        | ?     | N                | NGL           |
| <i>Entoloma clandestinum</i> *      |                        | N     | N                | NGL           |
| <i>Entoloma cocles</i> *            |                        | B(N?) | NHM              | NGMH          |
| <i>Entoloma coeruleoflocculosum</i> |                        | N     |                  | ND            |
| <i>Entoloma corvinum</i> *          | ravnerørdkivesopp      | N     | N                | N(EB)         |
| <i>Entoloma cruentatum</i>          |                        | G     | NG               | NGH           |
| <i>Entoloma cyanulum</i> *          |                        | N     | NEG              | NGMD          |
| <i>Entoloma excentricum</i> *       | karstrødkivesopp       | NG    | NT               | NT            |
| <i>Entoloma exile</i> *             |                        | N     | NH               | NTGA          |
| <i>Entoloma farinasprellum</i>      |                        | ?     |                  | NGD           |
| <i>Entoloma formosum</i> *          | bronserørdkivesopp     | NGB   | NHG              | NGDL          |
| <i>Entoloma fuscotomentosum</i>     |                        | NGA   | NG               | NGHB          |
| <i>Entoloma griseocyaneum</i> *     | lillagrå rødkivesopp   | NB    | N                | NGA           |
| <i>Entoloma incanum</i> *           | grønn rødkivesopp      | NTGL  | NGL              | NG            |
| <i>Entoloma infula</i> *            | blekskivet rødkivesopp | NL    | NH               | NG            |
| <i>Entoloma insidiosum</i>          |                        | ?     |                  | NGL           |

Tabell 6 forts.

| Latinsk navn                         | Norsk navn                 | Norge  | Sverige, Danmark | Øvrige Europa |
|--------------------------------------|----------------------------|--------|------------------|---------------|
| <i>Entoloma jubatum</i> *            | semaket<br>rødkivesopp     | NHDLBA | NAB              | NGHD          |
| <i>Entoloma lampropus</i> *          | mørkblå<br>rødkivesopp     | N      | NHB              | NGBL          |
| <i>Entoloma lividocyanulum</i> *     |                            | NLOB   | N                | NG            |
| <i>Entoloma longistriatum</i> *      |                            | NEA    | NGHA             | NG(L)         |
| <i>Entoloma melanochroum</i>         |                            | ?      | N                | NGLM          |
| <i>Entoloma mougeotii</i> *          | fiolett rødkivesopp        | NG     | NDLM             | NGDT(L)       |
| <i>Entoloma neglectum</i>            |                            |        | NHM              | NG(M)         |
| <i>Entoloma olivaceotinctum</i>      |                            | NG     |                  | NGL           |
| <i>Entoloma papillatum</i> *         | vorterødkivesopp           | NDA    | NGH              | NGA           |
| <i>Entoloma poliopus</i> *           | tjærerødkivesopp           | NGA    | NHM              | NG(M)         |
| <i>Entoloma politoflavipes</i>       |                            | N      |                  | N             |
| <i>Entoloma porphyrophaeum</i> *     | lillabrun<br>rødkivesopp   | NH     | NHA              | NGA           |
| <i>Entoloma pratulense</i> *         |                            | NA     | NH               | NG(M)         |
| <i>Entoloma prunuloides</i> *        | melrødkivesopp             | N      | NH               | N             |
| <i>Entoloma pseudocoellestinum</i> * |                            | N      | NH               | NGTL          |
| <i>Entoloma pseudoturci</i> *        |                            | N      | NH               | NGTM          |
| <i>Entoloma rhombisporum</i> *       | rombesporet<br>rødkivesopp | NG     | NH               | NTM           |
| <i>Entoloma sacchariolens</i>        |                            | N      |                  | ND            |
| <i>Entoloma scabropellis</i> *       |                            | N      | NH               | N             |
| <i>Entoloma sericellum</i> *         | silkerødkivesopp           | NGLA   | LGN              | NGDAL         |
| <i>Entoloma sericeum</i> *           | beiterødkivesopp           | NGDA   | NHA              | NG            |
| <i>Entoloma serrulatum</i> *         | mørktannet<br>rødkivesopp  | NGA    | NGLA             | NGHL          |
| <i>Entoloma sodale</i> *             |                            | N      | NH               | NG            |
| <i>Entoloma turci</i> *              |                            | NGA    | NHA(M)           | NGA           |
| <i>Entoloma undatum</i> *            | belterødkivesopp           | NG     | NGL              | NG            |
| <i>Entoloma velenovskyi</i> *        |                            | N      | NGL              | NG            |
| <i>Entoloma viaregale</i>            |                            | (N?)G  |                  | G             |
| <i>Entoloma weholtii</i>             |                            | L      | NL               | NL            |
| <i>Entoloma xanthochroum</i>         |                            | N      | NG               | NG            |

#### 4.5.4. Fingersopper/køllesopper

Tabell 7. Norske beitemarkssopper med økologi i Norge og andre land: finger/køllesopp. Symboler og forklaring til biotoptyper: se tabell 3 ovenfor. Det er utvalgt 19 arter. Mange av disse finnes også på jord i rik (edel)løvskog. \*regnet som ängssvampar av Nitare (1988a).

| Latinsk navn                       | Norsk navn               | Norge | Sverige, Danmark | Øvrige Europa |
|------------------------------------|--------------------------|-------|------------------|---------------|
| <i>Clavaria amoenaoides</i> *      | vridd køllesopp          | NG    | N                |               |
| <i>Clavaria falcata</i> *          | hvit køllesopp           | NLG   | LN               | NGL           |
| <i>Clavaria flavipes</i> *         | halmgul køllesopp        | N     | N                | NG            |
| <i>Clavaria fragilis</i> *         | tuet køllesopp           | NL    | EGN              | LNG           |
| <i>Clavaria fumosa</i> *           | røykfarget køllesopp     | NL    | NGL              | NG(L)         |
| <i>Clavaria guillemini</i>         |                          | N     |                  |               |
| <i>Clavaria incarnata</i> *        |                          | T/E   | NEG              | NGE           |
| <i>Clavaria pullei</i> *           | brun køllesopp           | N     | TNG              | NG            |
| <i>Clavaria rosea</i> *            | rosa køllesopp           | NG    | NGL              | NGL           |
| <i>Clavaria zollingeri</i> *       | fiolett greinkøllesopp   | NGE   | NGE              | L             |
| <i>Clavulinopsis cinereoides</i> * | gråbrun<br>småfingersopp | N     | NE               | N             |
| <i>Clavulinopsis corniculata</i> * | gul småfingersopp        | NLG   | LGN              | NL            |
| <i>Clavulinopsis fusiformis</i>    |                          | N     | NL               | NGL           |
| <i>Clavulinopsis helvola</i> *     | gul småkøllesopp         | NLB   | NG               | NHL           |
| <i>Clavulinopsis laeticolor</i> *  | rødgul småkøllesopp      | NL    | NL               | NGL           |

Tabell 7 forts.

| Latinsk navn | Norsk navn | Norge | Sverige, Danmark | Øvrige Europa |
|--------------|------------|-------|------------------|---------------|
|--------------|------------|-------|------------------|---------------|

|                                  |                         |     |    |     |
|----------------------------------|-------------------------|-----|----|-----|
| <i>Clavulinopsis luteoalba</i> * | blektuppet småkøllesopp | NE  | NG | NHL |
| <i>Ramariopsis crocea</i> *      | safransmåfingersopp     | ENA | LN | LG  |
| <i>Ramariopsis kunzei</i> *      | hvit småfingersopp      | NL  | LN | LN  |
| <i>Ramariopsis subtilis</i> *    | elegant småfingersopp   | NGL | NE | NGL |

#### 4.5.5. Andre arter

Tabell 8. Norske beitemarkssopper med økologi i Norge og andre land: *musseronglignende og andre arter*. Symboler og forklaring til biotoptyper: se tabell 3 ovenfor. Det er utvalgt 9 arter. Mange av disse finnes også på jord i rik (edel)løvskog. \*regnet som ängssvampar av Nitare (1988a).

| Latinsk navn                       | Norsk navn                 | Norge | Sverige, Danmark | Øvrige Europa |
|------------------------------------|----------------------------|-------|------------------|---------------|
| <i>Clitopilus scyphoides</i>       | dvergmelsopp               | NG    | NGL              | NG            |
| <i>Dermoloma cuneifolium</i> *     | rosabrunn<br>grynmusserong | NTGLB | N(E)             | NGDL          |
| <i>Dermoloma pseudocuneifolium</i> | narregrynmusserong         | NE    | NE               | ND            |
| <i>Melanoleuca subalpina</i>       | hvit fjellmunkehatt        | N     | N                | N             |
| <i>Mycena flavoalba</i> *          | elfenbenshette             | N(B)  | NG(BL)           | NG(BLD)       |
| <i>Mycena pelliculosa</i>          | beitehette                 | NG    | NG               | NGH           |
| <i>Porpoloma metapodium</i> *      | grå narremusserong         | N     | N(L)             | N             |
| <i>Stropharia albocyanea</i>       | blekgrønn kragesopp        | NG    | NHGDL            | NGD           |
| <i>Stropharia albonitens</i>       | hvit kragesopp             | NG    | G                | NGL           |

#### 4.6. Kommentarer til utvelgelsen av arter

I dette avsnittet kommenteres noen av de artene som er utvalgt som beitemarkssopp, det presenteres oversikter over arter i de ulike gruppene som ikke er definert som beitemarkssopp, og deres økologi beskrives som begrunnelse for hvorfor de er utelatt.

##### 4.6.1. Jordtunger

Alle de artene som her er ført opp som beitemarkssopp regnes også som "ängssvampar" av Nitare (1988a). I tillegg har han med *Geoglossum montanum*, en art som her er utelatt fordi den synes å forekomme i andre naturtyper, og fordi den er lite kjent.

Tabell 9. Norske arter av jordtunger som ikke regnes som beitemarkssopp fordi de anses å være knyttet hovedsakelig til andre vegetasjonstyper.

| Art                             | habitat   |
|---------------------------------|---|
| <i>Geoglossum alpinum</i>       | fjellvegetasjon   |
| <i>Geoglossum arenarium</i>     | sandmark, ofte ved hav, innsjø el. Elv, nær krekling ( <i>Empetrum</i> ) og ofte nær torvkøllesopp ( <i>Clavaria argillacea</i> ) |
| <i>Geoglossum montanum</i>      | fjellvegetasjon, lite kjent   |
| <i>Geoglossum sphagnophilum</i> | myr   |
| <i>Microglossum viride</i>      | fuktig løvskog, bekkekanter   |

Andre arter som er funnet i grasmark/beitemark i Danmark eller Sverige og som kan forventes å dukke opp i Norge: *Geoglossum asaeptatum* og *Trichoglossum variabile*.

##### 4.6.2. Vokssopper

Når det gjelder utvelgelsen av beitemarkssopp innenfor vokssoppene er Nitare (1988a) stort sett fulgt, med noen små justeringer. *Camarophyllopsis foetens* er en art som i Norge oftere er funnet i skog (helst edelløvskog) enn i beitemark. Jeg har her tatt den ut av lista på tross av at Nitare har den med. Arter som kan finnes i beitemark, men som oftere forekommer i andre naturtyper, er ellers *Hygrocybe coccineocrenata*, *H. lilacina*, *H. substrangulata* og *H. salicisherbaceae*, som jeg derfor har utelatt (se tabell 9 nedenfor).

Boertmann (1995) oppgir *Hygrocybe calyptriformis* som funnet i Norge. Det har ikke vært mulig å spore opp noen som kan bekrefte dette, så det må antagelig bero på en misforståelse. *H. constrictospora* regnes heller ikke som sikkert påvist. Disse artene er derfor ikke med på lista over norske beitemarkssopp.

*Tabell 10. Norske arter/varieter tilhørende vokssoppene som ikke regnes som beitemarkssopp fordi de anses å være knyttet hovedsakelig til andre vegetasjonstyper, selv om flere av dem også forekommer i beitemarker.*

| Art  | habitat   |
|--|---|
| <i>Camarophyllopsis foetens</i>                | (edel-)løvskog, kratt, naturbeitemark             |
| <i>Hygrocybe cinerella</i>                     | fjellvegetasjon, rikmyr, hei                      |
| <i>Hygrocybe citrinopallida</i>                | fjellvegetasjon (hei m.m.)                        |
| <i>Hygrocybe coccineocrenata</i>               | myr, fuktig beitemark                             |
| <i>Hygrocybe conica</i> var. <i>Conicoides</i> | sanddyner   |
| <i>Hygrocybe lilacina</i>                      | fjellvegetasjon, alpin/subalpin grasmark          |
| <i>Hygrocybe salicisherbaceae</i>              | fjellvegetasjon, setervoller                      |
| <i>Hygrocybe substrangulata</i>                | fuktig beitemark, myr, i utlandet fjellvegetasjon |
| <i>Hygrocybe xanthochroa</i>                   | fjellvegetasjon                                   |

Andre taksa som er funnet i Danmark og Sverige og som kan forventes å dukke opp i Norge:

*Hygrocybe calciphila*, *H. persistens* var. *konradii*, *H. persistens* var. *konradii* f. *subglobispora*, *H. radiata*, *H. spadicea* var. *albifolia*, *H. subpapillata*, *H. substrangulata* var. *rhodophylla*, *H. virginea* var. *ochraceopallida*.

#### 4.6.3. Rødkivesopp

Rødkivesoppene forekommer i mange ulike miljøer. Ca. 130 arter er kjent fra Norge (Aarnes in prep.), og blant disse er en rekke arter å regne som skogarter, mens andre vokser i fjell, myr eller feit, gjødslet jord i parker etc. Noordeloos (1992) behandler 246 europeiske arter og fordeler dem i bl. a. følgende kategorier (enkelte arter inngår i flere naturtyper):

- naturlig grasmark og ugjødslet, beitet grasmark i kulturlandskapet, slåttemarker, åpen einer-hei, sanddyne-grasmark med krypvier (*Salix repens*), fra lavlandet opp mot fjellet (118 arter, herav vel 50 norske)
- (sub-)alpin og (sub-)arktisk grasmark (43 arter)
- arktisk/alpin dvergvier-hei (musøre, polarvier, rynkevier) (15 arter)
- sumper med gras og starr (10 arter)
- barskog og røssllynghei (30 arter)
- fem andre skogtyper (ca. 110 arter)
- torvmyr med *Sphagnum* (13 arter)

Mange norske arter tilhørende rødkivesoppene som ofte vokser i grasmark er utelatt fra lista over norske beitemarkssopp fordi de anses å ha en stor eller betydelig del av sin forekomst i andre vegetasjonstyper (skog, myr, fjell, hei, gjødsla grasmark m.m.). Dette gjelder bl. a. følgende arter:

\*oppført blant *Entoloma*-arter i grasmark eller subalpine grasmarker i Europa av Noordeloos (1992)

'regnet som "ängssvamp" av Nitare (1988a)

*Entoloma aethiops*\*, *E. cetratum*, *E. conferendum*\*, *E. cuspidiferum*†, *E. dichroum*, *E. elodes*\*, *E. fernandae*\*, *E. fuscomarginatum*, *E. hebes*\*,<sup>1</sup> *E. hispidulum*\*, *E. juncinum*\*, *E. juniperinum*\*, *E. langei*\*, *E. lepidissimum*\*, *E. minutum*\*, *E. nitens*\*, *E. percandidum*\*, *E. plebeiodes*\*, *E. plebejum*, *E. rusticoides*\*, *E. turbidum*\*, *E. vernum*† og *E. vinaceum*\*.

*E. cocles* har jeg valgt å ta med som beitemarkssopp selv om den bare er kjent fra kalkfuruskog (Bendiksen & Salvesen 1992). Denne sjeldne arten har viktige forekomster i naturbeitemarker i bl. a. Sverige og Danmark (Hallingbäck 1994, Vesterholt & Brandt-Pedersen 1990).

Drøfting av avvik fra Nitare (op. cit.): *E. cuspidiferum* regnes ofte som en torv- og myrart. *E. hebes* regnes i betydelig grad som en løvskogsart. *E. vernum* har viktige forekomster i barskog og einerbuskmark. *E. vinaceum* er en art med utbredelse i hei, grasmark og skog. På den norske lista er det i tillegg til Nitares arter oppført noen arter som ikke er kjent fra Sverige eller som var lite kjent for 10 år siden.

Enkelte andre arter, som *E. caesiocinctum*, *E. caeruleopolitanum*, *E. sericellum* og *E. serrulatum* regnes med blant de norske beitemarkssoppene til tross for at de er angitt som relativt hyppig i andre vegetasjonstyper ellers i Europa. Dette er motivert ut fra at disse artene i Norge foreløpig synes å ha tyngdepunkt i naturbeitemarker og

naturenger. Beiterødkivesopp (*Entoloma sericeum*) er en generalist som også tolererer noe gjødsling, og som derfor er på grensen til å bli ekskludert fra beitemarkssoppene, men den er likevel tatt med inntil videre.

Andre arter som er funnet i naturbeitemark og annen grasmark i Danmark eller Sverige, og som kan tenkes å dukke opp i Norge: *Entoloma atrorubens*, *E. costatum*, *E. glaucobasis*, *E. griseorubidum*, *E. hirtum*, *E. huijsmanii*, *E. kvernii*, *E. kuehnerianum*, *E. lucidum*, *E. occultopigmentatum*, *E. ortonii*, *E. pallens*, *E. resutum*, *E. roseum*, *E. sericeoides*, *E. solstitiale*, *E. triste*, *E. verecundum*.

#### 4.6.4. Fingersopper

Mange av de fingersoppene som er ført opp som beitemarkssopp, er også funnet på jord i (edel-)løvskog. Når de likevel regnes som beitemarkssopp er det fordi de foreløpig synes å ha betydelig del av sin forekomst i naturbeitemarker og naturenger. Et av tvilstilfellene har vært *Ramariopsis crocea*, som minst like ofte blir påtruffet i edelløvskog. Jeg har her valgt å følge Nitare (1988a). Fingersopper av slekten *Clavaria* er dårlig utbredt i Norge, særlig gjelder dette en del små, lyse, ureinete arter. Eksempler på arter som ikke regnes med blant beitemarkssoppene: torvkøllesopp (*Clavaria argillacea*) (kystlynghei, fjellheier, beitemark), gråfiolett køllesopp (*Clavaria purpurea*) (fuktig granskog), *Clavaria tenuipes* ss. Corner (jord, beitemark m.m., lite kjent) og nordlig småfingersopp (*Ramariopsis subarctica*) (myr og annen fuktig mark, ofte blant torvmoser).

*Clavaria tenuipes* regnes som beitemarkssopp av Nitare (op. cit.), men det er noe usikkert om artsoppfatninga er den samme. Artens økologi omtales av Sivertsen et al. (1994), den virker ganske uklar og det er dermed naturlig ikke å regne den som beitemarkssopp ut fra eksisterende kunnskap.

Andre arter som er funnet i naturbeitemark og annen grasmark i Danmark eller Sverige, og som kan tenkes å dukke opp i Norge: *Clavaria asperulosa*, *C. asterospora* (synonym til *C. falcata*=*C. acuta* jfr. Knudsen & Hansen 1996), *Clavulinopsis microspora*.

#### 4.6.5. Andre arter

Tidligere har vi regnet *Bovista nigrescens* og *Bovista plumbea* som beitemarkssopp. Dette har vi nå gått bort fra etter mange angivelser av at disse artene skal være gjødslingstolerante (eks. Arnolds 1982).

Jeg har vurdert dvergmelsopp (*Clitopilus scypoides*) til å være såpass knyttet til naturbeitemarker og tørrenger at den foreløpig tas med som beitemarkssopp, se f. eks. Lange (1991), Lindström et al. (1992), Jeppson (1993) og Ryman & Holmåsen (1984). Noordeloos (1988) oppgir at denne arten vokser i lite gjødsla grasmark og i edelløvskog. Arten er oppgitt som strøsaprofyt, noen ganger på jord (Hallingbäck 1994, Axelsson 1993).

Det er ikke kjent om hvit fjellmunkehatt (*Melanoleuca subalpina*) tolererer gjødsling, men den er typisk for gamle setervoller noe inne i landet, og regnes foreløpig som beitemarkssopp. Også andre arter av slekta *Melanoleuca* foretrekker grasmarker og skogkanter. Flere av dem synes å være gjødslingstolerante.

Når det gjelder *Mycena flavoalba* (elfenbenshette) har vi valgt følge Nitare (1988a) og regner den som beitemarkssopp. Under tvil tar vi også med *Mycena pelliculosa* (beitehette), som ifølge Arnolds (1982) er den hettearten som er sterkest knyttet til grasmarker. *Mycena olivaceomarginata* (brunkanthette) er utelatt fordi den også vokser i gjødslete grasmarker. Vi er også i tvil om det er riktig å ta med *Stropharia albocyanea* (=*pseudocyanea*) (blekgrønn kragesopp) og *S. albonitens* (hvit kragesopp), fordi det er usikkert om disse artene er gjødslingsfølsomme, men vi har fått en viss støtte av andre for at det er riktig å ha dem med. *Stropharia inuncta* (grå kragesopp) er utelatt ut fra opplysninger om at den er gjødseltolerant (Arnolds 1982, 1994a). *Galerina laevis* (plenklokkehatt) og *Clitocybe* (=*Pseudoomphalina*) *pachyphylla* er regnet som ångsvampar av Nitare (1988a), men vi kjenner dem ikke og har derfor ikke tatt dem med. Vesterholt (1995b) har med *Conocybe alboricardians* som en typisk art for naturbeitemark i Danmark. Knutsson (1997) inkluderer kalkmosehatt (*Gerronema prescotii*), sandrøyksopp (*Lycoperdon lividum*), rosa fagerhatt (*Calocybe carneae*), fiolett nålehatt (*Rickenella setipes*), blek parasollsopp (*Lepiota oreadiciformis*) og jordstjerner (*Geastrum* spp.) blant "ångsvamparna" i en undersøkelse på Öland i Sverige.

Se også drøfting og kommentarer til en del andre arter etter tabell 19 i kapitlet om indikatorarter.

## 5. UTBREDELSE OG FOREKOMST

De norske artene av beitemarkssopp har ulik utbredelse. Noen arter er bare kjent fra få land i Nordvest-Europa, noen finnes i hele Europa, og en del er kjent både fra Europa og andre verdensdeler. Det er gjennomgått en del litteratur fra Nord-Amerika, Asia, og litt fra Australia og Sør-Amerika, men dette er ikke tatt med i denne rapporten. Det er vanskelig å få en full oversikt, og det er mange problemer knyttet til ulik navnebruk og artsoppfatninger. Det som har størst forvaltningsmessig interesse i Norge knytter seg til beitemarkssoppenes status i Skandinavia og Europa. Artene har også svært ulik hyppighet. For å illustrere dette er det lagt vekt på å få fram oppdaterte tall for antall lokaliteter for hver art fra de land hvor slike opplysninger er tilgjengelige.

### 5.1. Utbredelse og forekomst i Norge og Europa

Det er her valgt å presentere utbredelse og forekomst i Norge sammen med opplysninger om forekomst i utvalgte land ellers i Europa. Dette er gjort for å sette kjent norsk forekomst inn i et større perspektiv. Dette har forvaltningsmessig interesse fordi mange arter i Skandinavia og Norge har forekomster som med dagens kunnskap synes å være viktige internasjonalt. Hvilke land som er tatt med i de ulike tabeller varierer noe. Grunnen til dette er at kunnskapsgrunnlaget er forskjellig fra gruppe til gruppe og fra land til land. Land hvor kunnskapsgrunnlaget er dårlig og/eller vanskelig tilgjengelig er utelatt.

Nedenfor følger en tabellarisk oversikt over antall funn i utvalgte europeiske land av de aktuelle arter. Hovedkildene til denne oversikta går fram av tabell 2 hvor de er uthevet med fete typer.

#### Forklaring til tabell 11-15 på de følgende sider, metoder, symboler og forkortelser

Tall representerer antall lokaliteter som er kjent for hver art, og er å betrakte som minimumstall.

> tallet er et absolutt minimumstall, og er trolig noe/vesentlig større.

/ Danmark: totalt antall lokaliteter før skråstreken, antall lok. etter 1980 til høyre (J. Vesterholts database)

/ Nederland: antall lok. før 1980 før skråstreken, antall lok. etter 1980 etter skråstreken

<sup>1</sup> data fra Kriegsteiner (1991, 1993) utenfor Vest-Tyskland

? problemer med taksonomi/artsbestemmelse gjør at det er usikkert om det er denne arten som menes

7-17: for Nederland er antall lokaliteter for en del arter oppgitt som intervall

**FOREKOMST:** alm=vanlig, spr=sprett, mindre vanlig, relativt sjeldent m.m., sj=sjeldent, msj=meget sjeldent, utd=utdødd, x=forekommer uten angivelse av hyppighet.

**FYLKER (+Svalbard):** Ak=Akershus, Øf=Østfold, Vf=Vestfold, O=Oslo, Bu=Buskerud, He=Hedmark, Op=Oppland, Te=Telemark, AA=Aust-Agder, VA=Vest-Agder, Ro=Rogaland, Ho=Hordaland, SF=Sogn og Fjordane, MR=Møre og Romsdal, ST=Sør-Trøndelag, NT=Nord-Trøndelag, No=Nordland, Tr=Troms, Fi=Finnmark, Sv=Svalbard.

**LAND/OMRÅDER:** NOR=Norge, SVE=Sverige, DAN=Danmark, FÆR=Færøyene, FIN=Finland, ISL=Island, STB=Storbritannia, IRL=Irland, NED=Nederland, V-TY=Vest-Tyskland, Ø-TY=Øst-Tyskland, ØST=Østerrike, SVT=Sveits, ITA=Italia, FRA=Frankrike, SPA=Spania; NE=Nord-Europa, NVE=Nordvest-Europa, VE=Vest-Europa, SE=Sentral-Europa, Skand.=Skandinavia.

**Kommentarer til tabell 11-15 for en del land (referanseliste i tabell 2):**

- Norge: herbariedata er for det meste ajour pr. 1.1.95, egne data gjelder publiserte og upubliserte funn bestemt pr. 1.11.97, samt litteraturdata tilgjengelig før avslutning av rapporten.
- Sverige: Tallene som er angitt for rødlistete arter representerer antall kjente lokaliteter pr. 31.12.96 (utskrift fra ArtDatabanken v/Hallingbäck), angivelser for øvrige arter er eldre og mer upresise, bygger dels på Hallingbäck (1994), dels på andre kilder.
- Danmark: Antall lokaliteter for rødlistearter stammer fra Svanepeforeningens fredningsutvalgs database, utskrift v/Jan Vesterholt 1997, resten stammer dels fra Petersen & Vesterholt (1990), dels fra en del andre kilder.
- Finland: Antall lokaliteter for jordtunger stammer fra Ohenoja (1995a), øvrige angivelser gjelder stort sett bare om arten er kjent fra landet (Rassi et al. 1992, Ulvinen 1976).
- Færøyene: Tallene er meddelt meg av Jan Vesterholt i brev 1997, og blir publisert senere (Vesterholt in prep.).
- Island: Tall for jordtunger stammer fra Hallgrímsson (1987), vokssopp fra Hallgrímsson (1974 pluss opplysninger i brev 1994) og Boertmann (1995).
- Vest-Tyskland: Tallene som er angitt her representerer antall *ruter* hvor arten er angitt hos Kriegsteiner (1991, 1993).
- Øst-Tyskland: For jordtunger er Benkert (1991) brukt, for øvrige arter Kreisel (1987), for fingersopp også Hardtke (1988).
- Storbritannia: Her er angitt forekomst vurdert generelt pluss et tall som representerer sum av Dennis (1986)(antall øyer/ andre lokaliteter på Hebridene), Dennis (1995) (antall fylker, maks. 4 i SØ-England) og antall lokaliteter i "waxcap-grassland survey" i 1996 (M. Rotheroe i brev mai 1997).
- Irland: Tallene som er angitt her representerer summen av Muskett & Malone (1980, 1983), to undersøkelser av nederlandske mykologer, og undersøkelser i regi av British Mycological Society i 1989 og 1996 (M. Rotheroe i brev mai 1997).
- Nederland: Jordtunger og vokssopp er angitt hos Nauta & Vellinga (1995) som antall *ruter* før og etter 1980, skilt av skråstrek; øvrige arter er angitt som antall *lokaliteter* i intervall oppgitt hos Arnolds et al. (1995).
- Østerrike: Tall for Østerrike merket <sup>1</sup> omfatter bare vestlige deler (Kriegsteiner 1991, 1993), umerkete tall omfatter østlige deler (I. Krisai-Greilhuber i brev 1994).
- Italia: Angivelser av forekomst av vokssopper stammer fra Galli (1985).
- Spania: Angivelser av forekomst av vokssopper stammer fra Martín Esteban (1988) og gjelder bare Cataluña.

Tabell 11. Utbredelse og forekomst/antall lokaliteter av jordtunger i Norge og utvalgte europeiske land. Forekomsten er angitt som forkart i innledningen til dette kapitlet. 'visk' ikke taksonomisk status. For noen land er data for *Microglossum s.str.* og *M. fuscovirens* atskilt med pluss-tegn. Kilder: se tabell 2.

| Latinske navn                             | Norske navn                 | NOR utbr.     | NOR  | SVE   | DAN<br>tot/ | FÆR | FIN | ISL | STB           | IRL | NED<br><1980/<br>>1980 | V-TY | Ø-TY | POL | ØST  | FRA |
|---|-----------------------------|---------------|------|-------|-------------|-----|-----|-----|---------------|-----|------------------------|------|------|-----|------|-----|
| <i>Geoglossum atropurpureum</i>           | vrangjordtunge              | til NT        | 23   | 73    | 13/7        | 1   | 8   |     |               |     | 6/2                    | 6    | 3    | sj  | x    |     |
| <i>Geoglossum cookeianum</i>              | dynnejordtunge              | kysten til MR | 17   | ca.45 | 18/18       |     | 3   |     | alm 14        | 3   | 19/33                  | 36   | 43   |     | x    |     |
| <i>Geoglossum difforme</i>                | slimjordtunge               | kysten MR     | 3    | 11    | 3/2         |     |     |     | msj 2         |     | 4/1                    | 2    |      |     | (x?) |     |
| <i>Geoglossum elongatum</i>               |                             | Ho            | 2    | 13    | 3           |     |     |     | msj 1         |     |                        |      |      |     |      |     |
| <i>Geoglossum fallax</i>                  | skjelljordtunge             | til Tr        | >55  | ca.70 | 38/37       | 1   | 21  |     | spr 11        | 1   | 18/16                  | 38   | 30   | 1'  | x    |     |
| <i>Geoglossum glutinosum</i>              | steip jordtunge             | til No        | >30  | ca.90 | 43/41       |     | 18  | -   | spr 14        | 4   | 21/30                  | 39   | 26   | sj  | 1'   | x   |
| <i>Geoglossum hakekeri</i>                | rygkbrun jordtunge          | Op.MR,NT      | 3    | 12    |             |     |     |     |               |     |                        |      |      |     |      |     |
| <i>Geoglossum lineare</i>                 |                             | No            | 1    | 10    |             |     |     |     | msj 1         |     |                        | 12   | 7    |     |      |     |
| <i>Geoglossum simile</i>                  | trolljordtunge              | til No        | 18   | 10    | 2/1         |     |     |     |               |     |                        | 4    |      |     |      | x   |
| <i>Geoglossum starbaeckii</i>             | vanlig jordtunge            | hele landet   | >55  | ca.45 | 4/4         | 8   | 9   | 1   | sj 3          |     |                        |      |      |     |      | x   |
| <i>Geoglossum uliginosum</i>              | sumpjordtunge               | Ho,MR         | 4    | 10    |             |     |     |     | msj 1         |     |                        |      |      |     |      | x   |
| <i>Geoglossum umbratile</i>               | brunsvar jordtunge          | til Fi        | >50  | ca.75 | 24/24       | 3   | 15  |     | sj 12         | 1   | 39/31                  | 17   | 35   | 1'  | x    |     |
| <i>Geoglossum vleugeliaeum</i>            | nordlig jordtunge           | til Fi        | 7    | 6     |             |     |     |     | msj 2         |     |                        |      |      |     |      | x   |
| <i>Microglossum olivaceum/fuscovirens</i> | oliventunge/<br>kobbertunge | til Fi        | 10+5 | 101   | 14/7        | 1   | 3+1 |     | sj+msj<br>3+0 |     | 0/3                    | 5    | 5+2  | x   |      | x   |
| <i>Trichoglossum hirsutum</i>             | svartlodnetunge             | til ST        | >45  | ca.80 | 23/19       | 1   | 22  |     | alm 12        | 6   | 24/30                  | 70   | 31   | msj | 91+1 | x   |
| <i>Trichoglossum walteri</i>              | vranglodnetunge             | O,Ak,SF,MR    | 10   | 60    | 2/2         |     |     |     | msj 2         |     |                        | 1    | 3    |     |      |     |

Tabell 12. Utbredelse og forekomst/antall lokaliteter av vokssopp i Norge og utvalgte europeiske land. Forekomsten er angitt som forkart i innledningen til dette kapitlet. Kilder: se tabell 2.

| Latinske navn                                  | Norske navn          | NOR utbr.         | NOR  | SVE | DAN<br>tot/<br>>1980 | FÆR | FIN | ISL | STB    | IRL | NED<br><1980/><br>1980 | V-TY   | ØST    | SVT    | SPA | ITA | FRA |
|--|----------------------|-------------------|------|-----|----------------------|-----|-----|-----|--------|-----|------------------------|--------|--------|--------|-----|-----|-----|
| <i>Camarophyllopsis schulzeri</i>              | gulbrun narrvokssopp | Op,Vf,Bu,Te,SF,MR | 24   | 21  | 23/19                | 1   |     |     | sj 3   |     | 0/3                    | 3      | 1'     |        |     |     |     |
| <i>Hygrocybe aurantiogrisea</i>                | gyllen vokssopp      | Bu,Op,MR          | 4    | 35  | 7/6                  |     |     |     | spf? 8 |     | 0/2                    | 20     | 1'     | sj     |     | x   |     |
| <i>Hygrocybe canescens</i>                     | timvokssopp          | MR                | 2    | 3   |                      |     |     |     | msj 1  |     |                        |        |        |        |     | x   |     |
| <i>Hygrocybe cantharellus</i>                  | kantarellvokssopp    | trolig hele l.    | >60  | spr | 39/32                | 9   | x   |     | alm 9  | 9   | 10/17                  | 45     | 121+6  | alm    |     | alm | x   |
| <i>Hygrocybe ceracea</i>                       | skjærvokssopp        | til Tr            | >165 | alm | alm                  | 2   | x   |     | alm 28 | 13  | 43/54                  | >30    | 31+3   | 2'     | 4   | sj  | x   |
| <i>Hygrocybe chlorophana</i>                   | gal vokssopp         | til No            | >130 | alm | alm >65              | >50 | x   | spr | alm 38 | 32  | 10/10                  | 60     | 151+6  | spf 7' | 9   | x   |     |
| <i>Hygrocybe citrinovirens</i><br>(=revispora) | grøngul vokssopp     | Op,SF             | 2    | 14  | 6/4                  | 1   | x   | spr | 14     | 7   | -                      | >9     | 91+3   | 2'     | sj  | x   |     |
| <i>Hygrocybe coccinea</i>                      | menjevokssopp        | hele l. Til Fi    | >120 | alm | alm >80              | 6   | x   | spr | alm 37 | 28  | 26/25                  | ca.152 | 321+18 | spf 6' | 12  | alm | x   |
| <i>Hygrocybe colemaniiana</i>                  | brun engvokssopp     | til Tr            | 12   | 100 | 28/24                |     | x   | spr | sj 9   |     | 3/6                    | 64     | 91+3   | sj 3'  | 1   | sj  | x   |

Tabell 12 forts.

| Latiniske navn                                   | Norske navn           | NOR utbr.                 | NOR  | SVE | DAN tot/<br>>1980 | F/E<br>R | FIN | ISL       | STB              | IRL    | NED<br><1980/><br>1980 | SVT            | SPA                | ITA                 | FRA  |
|--|-----------------------|---------------------------|------|-----|-------------------|----------|-----|-----------|------------------|--------|------------------------|----------------|--------------------|---------------------|------|
| <i>Hygrocybe conica</i>                          | kjeglevokssopp        | hele l. til Fi            | >270 | alm | alm >112          | 13       | x   | alm       | alm 53           | 4      | 118/245                | ca.486         | 64+44              | 19 <sup>1</sup>     | 41   |
| <i>Hygrocybe flavipes</i>                        | gulfotovokssopp       | til ST                    | >35  | 16  | 23                |          | spr | spr 8     | 5                | 4/3    | x                      | 1              | x                  |                     | x    |
| <i>Hygrocybe formicata</i> s. l.                 | mussertengvokssopp    | til ST +1 flunn Tr        | 27   | 97  | 31/22             | 2        | x   | spr       | spr 14           | 10     | 10/15                  | 29             | 1+1                | 5 <sup>1</sup>      | 2    |
| <i>Hygrocybe glutinipes</i>                      | laminvokssopp         | Øf,SF,MR,ST<br>til Tr,Fi? | 9    | sj  | 18                | x        |     | spr 15    | .3               | sj     | 12                     | 1              | 3 <sup>1</sup>     |                     | x    |
| <i>Hygrocybe helobia</i>                         | buntnokket vokssopp   | til ST                    | >65  | sj  | 26/26             | 9        | x   |           | sj 2             | 10/17  | 26                     | 4+1            | sj 4 <sup>1</sup>  | sj 4 <sup>1</sup>   | x    |
| <i>Hygrocybe ingrica</i>                         | rødnende lutvokssopp  | til ST                    | 18   | 26  | 7/6               | 3        | x   |           | sj? <sup>1</sup> | 0/3    | 11                     | 5 <sup>1</sup> | 5 <sup>1</sup>     | ?                   | x    |
| <i>Hygrocybe insipida</i>                        | liten vokssopp        | til No                    | >55  | spr | >35               | x        |     | alm 23    | 14               | 20/29  | 22                     | 3 <sup>1</sup> | 1 <sup>1</sup>     | 2                   | x    |
| <i>Hygrocybe intermedia</i>                      | flammevokssopp        | Øf,Op,SF,MR               | 8    | 41  | 5/5               | x        |     | spr-sj 12 | 6                | 0/1    | 22                     | 9+5            | 4 <sup>1</sup>     | 2                   | spr  |
| <i>Hygrocybe irrigata</i>                        | grå vokssopp          | til NT                    | >65  | spr | >45               | >7       | x   | alm 24    | 7                | 4/13   | 39                     | 9+6            | spr 4 <sup>1</sup> | 1                   | sj   |
| <i>Hygrocybe lacmus</i>                          | skifervokssopp        | til No                    | >20  | 52  | 5/5               | x        |     | sj 2      |                  | 3/2    | 15                     | 9 <sup>1</sup> | sj 3 <sup>1</sup>  | ?sj                 | x    |
| <i>Hygrocybe laeta</i>                           | seig vokssopp         | til Tr                    | >165 | alm | alm >60           | 5        | x   | spr       | alm 23           | 11     | 22/14                  | 61             | 12+8               | spr 6 <sup>1</sup>  | 1    |
| <i>Hygrocybe minitata</i>                        | liten menjevokssopp   | hele l. til Fi            | >75  | spr | alm               | x        |     | alm 22    | 13               | 95/177 | ca.246                 | 18+15          | alm 7 <sup>1</sup> | 6                   | alm  |
| <i>Hygrocybe mucronella</i>                      | bitter vokssopp       | sprett til Fi             | 18   | spr | 38/37             | 1        | x   | ?         | spr 10           | 5      | 12/7                   | 30             | 8+1                | sj                  | 7    |
| <i>Hygrocybe nitrata</i>                         | lutvokssopp           | til Tr                    | >70  | 185 | 46/43             | 3        | x   | spr       | sj 12            | 4      | 6/2                    | 29             | 14+6               | spr                 | 4    |
| <i>Hygrocybe ovina</i>                           | sauevokssopp          | Ak,Bu,Ho,SF,MR,ST         | 16   | 48  | 11/10             | x        |     | sj 3      | 7                | 0/1    | 19                     | x              | sj                 | 2                   | sj   |
| <i>Hygrocybe persistens</i>                      | spissvokssopp         | sprett til Fi             | 28   | spr | 82/72             | 2        | x   | alm       | alm 22           | 11     | 33/43                  | ca.151         | 24+16              | alm                 | 11   |
| <i>Hygrocybe phaeococcinea</i>                   | svartdogget vokssopp  | Øf,Bu,Op,SF,MR            | 16   | sj  | 43/42             | x        |     | msj       |                  | 10/8   | 36/34                  | ca.200         | 36+22              | spr                 | 17   |
| <i>Hygrocybe pratensis</i>                       | engvokssopp           | til Tr                    | >240 | alm | alm >90           | >10      | x   | alm       | alm 42           | 30     |                        |                | 13 <sup>1</sup>    | 17                  | alm  |
| <i>Hygrocybe pratensis</i> var. <i>pallida</i>   | blek engvokssopp      | SF,MR,ST,NT               | 8    | x   | 5                 | x        |     | spr 15    | 2                | 6      | x                      |                |                    |                     | x    |
| <i>Hygrocybe psittacina</i>                      | grønn vokssopp        | hele l. til Fi            | >165 | alm | alm >120          |          |     | alm       | alm 55           | 27     | 75/76                  | ca.334         | 32+19              | spr 17 <sup>1</sup> | 9    |
| <i>Hygrocybe perplexa</i>                        |                       | Bu                        | 1    | sj  | ca. 10            |          |     |           | sj 3             |        | 5/4                    | 5              | 4 <sup>1</sup>     | x                   | 6    |
| <i>Hygrocybe punicea</i>                         | skarlagenvokssopp     | til Fi, Sv (?)            | >150 | 339 | 88/70             | 9        | x   | spr       | alm 26           | 21     | 10/6                   | 78             | 28+8               | alm 6 <sup>1</sup>  | 12   |
| <i>Hygrocybe quieta</i>                          | redskivevokssopp      | Øf,Ak,Op,MR,ST            | 40   | 176 | 36/35             | >5       | x   | spr 21    | 3                | 3/10   | 74                     | 10+4           | spr 5 <sup>1</sup> | spr                 | x    |
| <i>Hygrocybe reidi</i>                           | honningsvokssopp      | til Tr?                   | >135 | spr | 86/84             | >16      | x   | spr       | alm 20           | 4      | 0/2                    | 15+14          | 6+6                | 3 <sup>1</sup>      | x    |
| <i>Hygrocybe russocoriacea</i>                   | russelærsvokssopp     | til NT                    | 40   | sj  | alm >45           | 3        | x   | sj        | spr 23           | 10     | 30/24                  | 69             | 10 <sup>1</sup>    | spr                 | 2    |
| <i>Hygrocybe spadicea</i>                        | slitronskevokssopp    | Øf,Ak,O,He,Te,Ro          | 6    | 61  | 20/19             | 2        | x   | sj        | msj 2            |        | 7                      | 1+2            | x                  | 3                   | sj   |
| <i>Hygrocybe splendidissima</i>                  | rod honningvokssopp   | Op,Ho?,MR                 | 22   | 18  | 34/34             | 2        | x   | spr 9     | 4                | ?      | 10                     | 1              | 1 <sup>1</sup>     |                     | x    |
| <i>Hygrocybe turunda</i>                         | mørkskjellet vokssopp | til Tr                    | 29   | sj  | 4/4               | 2        | x   | alm       | sj 5             | 1      | ?6/3                   | ?2             | ?4+1               | ?2                  | ?sj  |
| <i>Hygrocybe virginea</i> var. <i>fuscescens</i> | brunøyet vokssopp     | til No                    | 13   | 46  | >5                | x        |     | spr       | spr 6            | 2      | 8/11                   | 29             | 2+4                | 1                   | x    |
| <i>Hygrocybe virginea</i> var. <i>virginea</i>   | krattvokssopp         | hele l. til Fi            | >220 | alm | alm >105          | 6        | x   | alm       | alm 57           | 36     | 124/162                | 391            | 8+53               | alm 2 <sup>1</sup>  | ca30 |
| <i>Hygrocybe vitellina</i>                       | gul slimvokssopp      | MR                        | 13   | si  | 6/4               |          |     | si 10     | 2                | 6/2    | ?1                     |                | ?1 <sup>1</sup>    |                     |      |

Tabell 13. Utbredelse og forekomst/antall lokaliteter av rødkivesopp i Norge og utvalgte europeiske land. Forekomsten er angitt som forkart i innledningen til dette kapitlet.  
s.l. = sensu lato (i vid betydning). Kilder: se tabell 2.

| Latinsk navn                        | Norsk navn             | NOR utbr.           | NOR ant. lok. | SVE | DAN tot>1980 | FÆR    | STB    | IRL  | NED   | V-TV                           | Noordeloos 1992: Europa          |
|-------------------------------------|------------------------|---------------------|---------------|-----|--------------|--------|--------|------|-------|--------------------------------|----------------------------------|
| <i>Entoloma ameoides</i>            | grå duftrodkivesopp    | Øf,Op,Vf,Te,MR      | 8             | 23  | 9/3          | 3      | spr 15 | 5    | 4     | 42                             | vidt utbr. NE & V, sj            |
| <i>Entoloma asprellum</i>           | blåstilket rødkivesopp | hele landet til Fi  | >60           | spr | spr          | 5      | sj 3   | 1    | 1     | 32                             | vidt utbr., spr                  |
| <i>Entoloma atrocoeruleum</i>       |                        | Te,MR,ST            | 9             | 4   | 26/26        | 4      | spr 3  | 1    | 1     | 2                              | vidt utbr. NE SE                 |
| <i>Entoloma blosamii</i>            | praktrodkivesopp       | Ak,Bu,O,Vf,Te,MR,NT | 8             | 41  | 3/3          | msj 5  | 2      | 3    | 30    | vidt utbr., sj                 |                                  |
| <i>Entoloma blennioides</i>         | glassblå rødkivesopp   | MR                  | 12            | sj  |              |        |        |      |       | bare NVE, sj                   |                                  |
| <i>Entoloma caeruleopolutum</i>     |                        | Øf (N87)            | 1             |     |              | sj 3   |        |      |       | vidt. utbr. sj                 |                                  |
| <i>Entoloma caeruleum</i>           |                        | Te,AA,SF,MR,Tr      | 11            | sj  |              | sj 3   | 1      | sj.  | 18    | vidt utbr. til alpin reg., spr |                                  |
| <i>Entoloma caesiocinctum</i>       |                        | (NM92), Tr?         | ≥1            | sj  |              | sj 3   | 1      |      |       | vidt utbr., sj                 |                                  |
| <i>Entoloma carneogriseum</i>       |                        | ST                  | ≥1            |     |              | msj    |        |      |       | vidt utbr.                     |                                  |
| <i>Entoloma catalaunicum</i>        |                        | hele landet til Tr  | >20           | spr | 23/23        | 3      | alm21  | 6    | 18-47 | ca.                            |                                  |
| <i>Entoloma chalybaeum</i>          | svartblå rødkivesopp   |                     |               |     |              |        |        |      |       | 50                             | vidt utbr., spr                  |
| <i>Entoloma chloropodium</i>        |                        | O (N87)             | 1             | spr |              | msj    | 1      | 1    |       |                                | vidt utbr. NE VE sj              |
| <i>Entoloma clandestinum</i>        |                        | Bu                  | 1             | sj  | 4/2          | sj 3   | 1      | 5    | 16    |                                | vidt utbr., sj                   |
| <i>Entoloma coecles</i>             |                        | O,Op?               | 2             | sj  | 7/7          |        |        | 2    | 5     |                                | vidt utbr., sj                   |
| <i>Entoloma coeruleoflocculosum</i> | ravnerødkivesopp       | MR, ST              | 4             |     |              | msj 2  | 3      | 1    |       |                                | Få lok. i NVE og NE              |
| <i>Entoloma corvinum</i>            |                        | Te,Ho,MR            | 6             | 25  | 9/8          | 1      | spr 11 | 3    | 3-6   | 15                             | vidt utbr. til subalpin sone, sj |
| <i>Entoloma cruentatum</i>          |                        | Op (N87)            | 1             |     | 1/1          | msj 2  |        |      |       |                                | vidt utbr. til subalpin sone, sj |
| <i>Entoloma cyanulum</i>            |                        | AK?,MR,No,Tr        | 3-4           | sj  | 2/2          | sj     |        |      | 1-3   | 1                              | vidt utbr., sj                   |
| <i>Entoloma excentricum</i>         | karstrodkivesopp       | Øf,Te               | 3             | 36  |              | sj 1   | 4      | 3    | ca.   |                                | vidt utbr. til subalpin sone, sj |
| <i>Entoloma exile</i>               |                        | MR                  | >25           | sj  | 23/23        | 7      | spr 6  | 1    | 3     | 11                             | vidt utbr. NE VE, spr            |
| <i>Entoloma farinaspileum</i>       |                        | ? (N87)             | 1             |     |              |        |        |      | 2     |                                | NVE, sj                          |
| <i>Entoloma formosum</i>            | bronserodskivesopp     | O,Ak,Op,MR,Tr,Fi    | >16           | spr | 5/5          | 3      | spr 6  | 4    | 7-17  | 5                              | vidt utbr., sj-spr               |
| <i>Entoloma fuscotomentosum</i>     |                        | VA,MR,Sv            | >8            | spr |              | 8      | msj    |      | 1     | 2                              | vidt utbr. NE VE SE, sj          |
| <i>Entoloma griseocyaneum</i>       | lillagrå rødkivesopp   | Øf,Ak,Vf,Op,MR,ST   | >25           | 117 | 28/20        |        | spr 12 | 1    | 5     | 22                             | vidt utbr., sj                   |
| <i>Entoloma incanum</i>             | grønn rødkivesopp      | Op,Vf,Te,ST,No,Tr   | 12            | 85  | 4/3          | 1      | spr 5  | 2    | 7-17  | ca.                            | vidt utbr., lokalt vanlig        |
| <i>Entoloma infula</i>              | blekskivet rødkivesopp | hele landet til Fi  | >50           | sj  | 12/12        |        | spr 10 | 6    | 7-17  | 38                             | vidt utbr., lokalt vanlig        |
| <i>Entoloma insidiosum</i>          |                        | Op,Te,ST            | 3             |     |              | msj    |        |      |       |                                | NVE, sj                          |
| <i>Entoloma jubatum</i>             | semiskett rødkivesopp  | hele landet til Fi  | >45           | sj  | 8/5          | spr 11 | 2      | 7-17 | 16    |                                | vidt utbr.                       |
| <i>Entoloma lampropus</i>           | mørkblå rødkivesopp    | Ro,ST,No            | 4             | sj  | 7/4          | spr 12 | 10     |      | 34    |                                | vidt utbr. NE VE, sj             |
| <i>Entoloma lividocyanulum</i>      | sprett til MR          |                     | 15            | 62  | 8/8          | sj 3   |        | 5    | 13    |                                | vidt utbr.                       |
| <i>Entoloma longistriatum</i>       |                        | til ST              | 20            | spr | 4/4          | 2      | msj 1  | 1    | 18-47 | 29                             | vidt utbr., lokalt vanlig        |

Tabell 13 forts.

| Latinsk navn                      | Norsk navn              | NOR utbr.              | NOR ant. lok. | SVE | DAN tot>1980 | FÆR | STB    | IRL | NED    | V-TY           | Noordeloos 1992: Europa            |
|-----------------------------------|-------------------------|------------------------|---------------|-----|--------------|-----|--------|-----|--------|----------------|------------------------------------|
| <i>Entoloma melanochroum</i>      |                         | Te                     | 1             | x   | ?            |     |        |     |        | 4              | vidt utbr. NE SE                   |
| <i>Entoloma mougeotii</i>         | fiolett rødkivesopp     | sprett til Fi          | 11            | 83  | 10/7         |     | spr 6  | 4   | 5      | ca. 72         | vidt utbr. til subalp. sone, spr   |
| <i>Entoloma neglectum</i>         |                         | Øf,Ak,Te,ST            | 1             | sj  | 14/6         |     | sj 3   |     | 3-6    | 27             | vidt utbr., sj                     |
| <i>Entoloma olivaceoatinatum</i>  |                         | Te,ST                  | 2             |     |              |     |        |     |        |                | få lok i NE, sj                    |
| <i>Entoloma papillatum</i>        | vorterodskivesopp       | hele landet til Fi     | >35           | alm | alm          | 5   | alm/8  | 5   | ca. 46 | 29             | vidt utbr., alm                    |
| <i>Entoloma poliopus</i>          | tjæterodskivesopp       | alm Midt-Norge, Tr?    | >50           | alm | 18/18        | 3   | spr 3  | 2   | 7-17   | 10             | vidt utbr., sj                     |
| <i>Entoloma politoflavipes</i>    |                         | ST                     | 1             |     |              |     |        |     |        |                | få lok Estland & Finland           |
| <i>Entoloma porphyrophaeum</i>    | lillebrun rødkivesopp   | sprett til Fi          | 14            | 46  | 23/10        | 4   | alm/23 | 8   | 3-6    | 48             | vidt utbr. (boreal/temp.), ±alm    |
| <i>Entoloma pratulense</i>        |                         | Ho,MR,ST               | >5            | sj  |              | 1   |        |     |        |                | vidt utbr. i alp./subalp. reg., sj |
| <i>Entoloma prunuloides</i>       | mørkivesopp             | sprett til Tr          | 26            | 72  | 43/32        | 3   | spr 11 | 4   | 3      | 26             | vidt utbr.                         |
| <i>Entoloma pseudocoelostitum</i> |                         | MR                     | 3             | sj  |              |     |        |     | 2      |                | vidt utbr., sj                     |
| <i>Entoloma pseudoturci</i>       | rombesporet rødkivesopp | MR,Tr                  | 2             | sj  |              |     | msj    | 2   | 3      | 1              | vidt utbr., sj                     |
| <i>Entoloma rhombisporum</i>      |                         | Øf,MR,ST               | >9            | sj  | 2/2          |     | sj 6   | 2   | 15     |                | vidt utbr., sj                     |
| <i>Entoloma sacchariolens</i>     |                         | MR                     | 1             |     |              |     |        |     | 1      |                | Få lok i VE                        |
| <i>Entoloma scabropellis</i>      | He:Auma, typelok.       | 1                      | 1             | 5/3 |              |     |        |     |        |                | få lok Skand. & Finland, sj        |
| <i>Entoloma sericellum</i>        | silkerodskivesopp       | hele landet til Fi     | >100          | spr | alm          | >16 | alm/26 | 9   | 48-    | alm            | vidt utbr., ±alm                   |
| <i>Entoloma servuum</i>           | betterodskivesopp       | hele landet til Fi, Sv | >160          | alm | alm          | >17 | alm/19 | 10  | 247-   | alm            | vidt utbr. m. alm                  |
| <i>Entoloma serrulatum</i>        | mørktannet rødkivesopp  | hele landet til Fi     | >70           | alm | spr          | >10 | alm/18 | 7   | 48-    | ca 50          | vidt utbr. til alpine omr., alm    |
| <i>Entoloma saddle</i>            |                         | Bu,Te,MR,ST            | 4             | sj  | 11/10        |     | spr    |     | 113    | 426            |                                    |
| <i>Entoloma turci</i>             |                         | sj til Tr              | 5.            | 19  | 6/5          | 1   | spr 6  | 2   | 7-17   | 10             | vidt utbr.                         |
| <i>Entoloma undatum</i>           | betterodskivesopp       | O,Vf,ST                | 3             | spr | spr          | 1   | alm 6  | 3   | 48-    | ca. 113        | vidt utbr., spr                    |
| <i>Entoloma velenovskij</i>       |                         | MR                     | 1             | sj  |              |     |        |     | 80     |                |                                    |
| <i>Entoloma viaregale</i>         |                         | Op:Dombås, typelok     | 1             |     |              |     |        |     | 4      | 2              | vidt utbr. i NVE & SE, sj          |
| <i>Entoloma weholtii</i>          |                         | Te:Bamble, typelok.    | 1             |     | 3/3          |     |        |     |        |                | bare kjent fra Skand, msj          |
| <i>Entoloma xanthochroum</i>      |                         | MR,ST                  | 5             | msj | 1/1          | >20 | msj 1  | 2   | 3      | vidt utbr., sj | få lok. i Sør-Skand                |

Tabell 14. Utbredelse og forekomst/antall lokaliteter av fingersopp i Norge og utvalgte europeiske land. Forekomsten er angitt som forkart i innledningen til dette kapitlet.

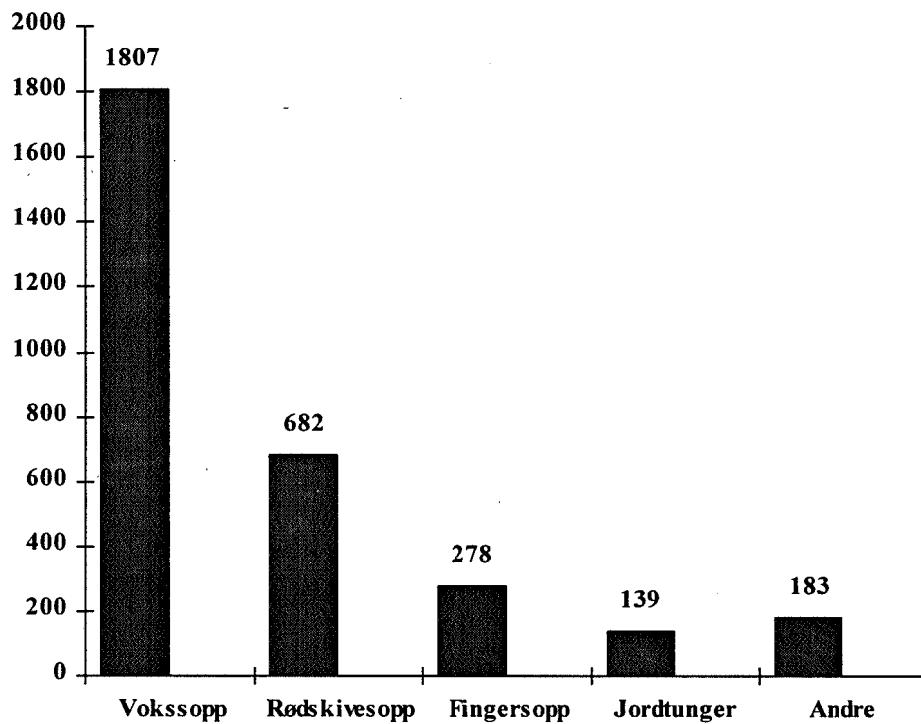
| Latinsk navn                     | Norsk navn               | NOR utbredelse             | NOR  | SVE | DAN tot>1980 | FÆR | FIN | STB    | IRL | NED      | V-TY   |
|----------------------------------|--------------------------|----------------------------|------|-----|--------------|-----|-----|--------|-----|----------|--------|
| <i>Clavaria amoenaoides</i>      | vridt køllesopp          | Øf, SF, MR, Tr             | 6    | 23  |              |     |     |        |     |          |        |
| <i>Clavaria falcata</i>          | hvit køllesopp           | til Fi                     | >33  | spr |              |     |     | alm 14 | 4   | 18-47    | 42     |
| <i>Clavaria flavipes</i>         | halmgul køllesopp        | MR, NT                     | 2    | 18  | 9/8          |     |     | sj 5   |     | 7-17     |        |
| <i>Clavaria fragilis</i>         | tuet køllesopp           | til Tr                     | >26  | spr | sj           | 2   |     | alm 19 | 14  | 48-113   | ca 115 |
| <i>Clavaria famosa</i>           | roykfarget køllesopp     | Øf, Op, Ro, Ho, SF, MR, ST | 8    | 63  | 7/4          | 3   | x   | alm 14 | 5   | 2        | 2      |
| <i>Clavaria guilleminii</i>      |                          | Tr                         | 1    |     |              | 1   |     | sj?    |     |          |        |
| <i>Clavaria incarnata</i>        |                          | O                          | 1    | 26  | 1/1          |     |     | spr 4  | 1   | 7-17     |        |
| <i>Clavaria pullei</i>           | brun køllesopp           | NT, Tr                     | 2    | 11  |              |     |     |        |     | 2        |        |
| <i>Clavaria rosea</i>            | rosa køllesopp           | Åk, NT, No                 | 3    | 21  | 3/3          |     |     | sj 1   |     |          | 2      |
| <i>Clavaria zollingeri</i>       | fiolett greinkøllesopp   | kysten til NT              | 24   | 55  | 3/1          | 2   | msj | sj 7   |     |          | 4      |
| <i>Clavulinopsis cinereoides</i> |                          | MR                         | 3    | 17  | 4/4          |     |     | sj?    | 3   | 1        |        |
| <i>Clavulinopsis corniculata</i> | gul småfingersopp        | hele l. til Fi             | >70  | spr | alm          | 3   | x   | alm 28 | 16  | ca. 80   | 74     |
| <i>Clavulinopsis fusiformis</i>  |                          | MR                         | 1    | sj  | sj           | 1   |     | alm 19 | 13  | 1(>1986) | 19     |
| <i>Clavulinopsis helvola</i>     | gul småkøllesopp         | til Tr                     | >140 | alm | alm          | 2   | x   | alm 31 | 17  | 48-113   | 62     |
| <i>Clavulinopsis laeticolor</i>  | rødgul småkøllesopp      | hele l. til Fi             | >60  | spr | spr          | x   |     | spr 9  | 5   | 18-47    | 32     |
| <i>Clavulinopsis luteola</i>     | blektuppert småkøllesopp | til Tr                     | >80  | spr | spr          | x   |     | spr 16 | 5   | 18-47    | 44     |
| <i>Ramariopsis crocea</i>        | safransfingersopp        | O, Øf, Ak, Op, Tr          | 6    | 26  | 10/10        |     | x   |        |     | 7-17     | 5      |
| <i>Ramariopsis kunzei</i>        | hvit småfingersopp       | til No                     | 14   | spr | sj           | x   |     | spr 7  | 4   | 7-17     | 6      |
| <i>Ramariopsis subtilis</i>      | elegant småfingersopp    | til Tr                     | 23   | 48  | 5/5          |     |     | sj?    | 2   | 4        | 7      |

Tabell 15. Utbredelse og forekomst/antall lokaliteter av musserongaktige og andre beitemarksopp i Norge og utvalgte europeiske land. Forekomsten er angitt som forkart i innledningen til dette kapitlet. Kilder: se tabell 2.

| Latinsk navn                       | Norsk navn              | NOR utbredelse            | NOR    | SVE   | DAN tot>1980 | FÆR    | STB  | IRL     | NED     | V-TY   |
|------------------------------------|-------------------------|---------------------------|--------|-------|--------------|--------|------|---------|---------|--------|
| <i>Clitopilus scyphoides</i>       | dvergmelsopp            | Øf, O, Op, Vf, Te, MR, Tr | ca. 20 | spr   | spr          | ?      |      |         | 18-47   | ca. 63 |
| <i>Dermoloma conefolium</i>        | rosabrun grønmussertong | Øf, Op, Bu, Vf, Te        | 11     | 70+72 | spr          | spr 13 | 7    | sj      |         | ca. 50 |
| <i>Dermoloma pseudocuneifolium</i> | narregrynmussertong     | Øf, O, Te, He, ST         | 5      | 2?    | 12/11        | sj 2   |      | 7-17    | 4       |        |
| <i>Melanoleuca subalpina</i>       | hvit fjellmunkhatt      | fjellstrok                | spr    | sj    |              |        |      |         |         |        |
| <i>Mycena flavoalba</i>            | elfenbenshette          | til Fi                    | alm    | alm   | x            | x      | x    | 114-246 | ca. 302 |        |
| <i>Mycena pallidula</i>            | beitehette              | MR                        | 3      | sj    | x            |        |      | 18-47   | 10      |        |
| <i>Porpoloma metapodium</i>        | grå narrremussertong    | kysten til NT             | 21     | 13    | 5            | 1      | sj 6 | 3       | 1       | 5      |
| <i>Stropharia albocyanea</i>       | blekgrønn kragesopp     | til Tr, F?                | >60    | spr   | alm          | x      | x    | 48-113  | ca. 86  |        |
| <i>Stropharia albonitens</i>       | hvit kragesopp          | til Tr                    | 34     | sj    | 5/3          |        |      | 7-17    | 29      |        |

## 5.2. Vokssoppene er tallrikest

Egne undersøkelser har vist at vokssoppene er i flertall når det gjelder antall funn. Figur 6 nedenfor viser antall funn av de ulike gruppene. Ett funn defineres her som én art konstatert på én lokalitet, gjenfunn regnes altså ikke med.



Figur 6. Antall funn (én art konstatert på én lokalitet) av de ulike gruppene av beitemarkssopp i Midt-Norge 1992-1997. Gjenfunn regnes altså ikke med. Bare arter som regnes som beitemarkssopp er med i oversikta (egne undersøkelser).

Av figur 6 går det fram at vokssoppene har utgjort nesten 60% av egne funn av beitemarkssopp i Midt-Norge ( $N=3089$ ). Dette rettferdiggjør det snart 50 år gamle begrepet "Hygrophorus-grasslands" (Andreas 1950, Schweers 1949), som man kan oversette med "vokssopp-enger", grasmarker hvor de fargerike vokssoppene er framtredende om høsten.

## 6. ØKOLOGI OG ARTSMANGFOLD

Det faller utenfor formålet med denne rapporten å drøfte grunnleggende økologiske egenskaper ved beite- og slåttemarker, deres vegetasjon og artssammensetning for øvrig. I dette kapitlet gjennomgås en del økologiske faktorer som antas å ha betydning for beitemarkssoppenes utbredelse og forekomst. Det legges vekt på fellestrekk for gruppen, og spesielle særtrekk ved enkeltarter og grupper av arter trekkes fram i noen grad. Detaljer ved artenes autøkologi gjennomgås ikke ut over det som er angitt foran i tabell 4-8.

### 6.1. Klima

#### 6.1.1. Vegetasjonsregioner

Sopp har klimatiske preferanser (Eckblad 1981). Noen har kystutbredelse, andre har hovedforekomst i fjellet. Noen finnes over hele landet, mens andre bare finnes i sørlige strøk. Nordic Macromycetes (Hansen & Knudsen 1992) deler soppenes utbredelse inn i fem hovedområder eller klimasoner:

- m. Temperert (nemoral) sone (sørlig edellauvskogssone)
2. Hemiboreal (boreonemoral) sone (barskog, edellauvskog)
3. Boreal sone (barskog)
4. Subalpin sone (fjellbjørkeskog)
5. Alpin sone (snaufjell).

Disse sonenes utbredelse i Norge vises på figur 23 sammen med utbredelseskartene bakerst i rapporten (Gulden et al. 1996, jfr. Hansen & Knudsen op. cit.). En hel rekke arter har i Norge utbredelsesgrenser mot nord og mot fjellet som trolig er klimatisk betingete. Soppene har ofte stor spredningsevne. Hvis en art ikke er funnet i et område, kan det derfor i mange tilfelle skyldes at området er utenfor dens klimatiske utbredelsesområde. Mange arter synes å fruktifisere sjeldnere mot yttergrensen av utbredelsesområdet, og det kan også tenkes at de finnes som mycel i områder der man aldri eller nesten aldri ser dem.

Flere arter av narrevokssopp (*Camarophylloopsis*) synes ikke å gå inn i hemiboreal (boreonemoral) sone, og noen av dem er ikke funnet i Norge i det hele tatt. Mange arter synes å ha en sørlig utbredelse både i Norge og Sverige, og er sjeldent funnet nord for hemiboreal sone (kilder i Sverige: Hallingbäck 1994, Larsson 1997): grønngul vokssopp (*Hygrocybe citrinovirens*), flammevokssopp (*Hygrocybe intermedia*), grå vokssopp (*Hygrocybe irrigata=unguinosa*), sauevokssopp (*Hygrocybe ovina*), sitronskivevokssopp (*Hygrocybe spadicea*), rød honningvokssopp (*Hygrocybe splendidissima*), rosabrun grynnusserong (*Dermoloma cuneifolium*), *Clavaria incarnata* og vranglodnetunge (*Trichoglossum walteri*). Imidlertid er både *H. irrigata*(=*H. unguinosa*) og *H. spadicea* rapportert fra 2200 m i de franske Alpene (Kühner & Lamoure 1986).

Graf (1994) oppsummerer europeisk litteratur på stilsporesopp (Basidiomycota) funnet i alpine områder, herunder også noen arter av beitemarkssopp.

Enkelte arter, som gul slimvokssopp (*Hygrocybe vitellina*), synes å ha et oseansk utbredelsesmønster i Nordvest-Europa. Utbredelsen av flertallet av beitemarkssopp i Norge er fortsatt for dårlig kjent til at en vidtgående diskusjon om utbredelsesmønstre er meningsfull.

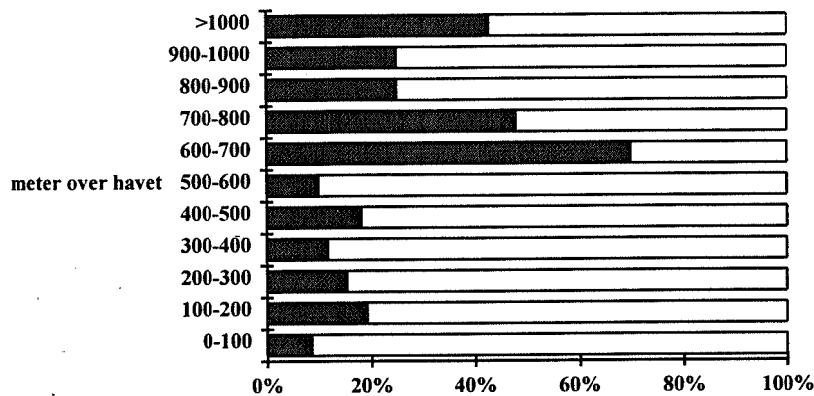
#### 6.1.2. Variasjoner med høyde over havet i Norge

Høyde over havet er en kompleks klimagradient som kan beskrives grovt ved hjelp av vegetasjonsregioner (se ovenfor). Generelt synes antall arter av beitemarkssopp å avta med høyden. Mange av disse artene synes å ha en direkte temperaturbegrenset utbredelse. I egne undersøkelser er det funnet 106 arter av beitemarkssopp under 600 meter og 59 arter over dette nivået. Artene som er funnet over 600 meter er også funnet under dette nivået, med unntak av hvit fjellmunkehatt (*Melanoleuca subalpina*).

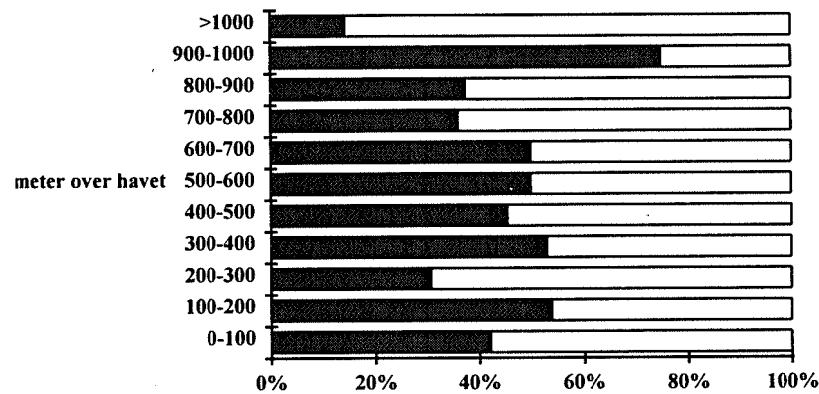
I fjellbjørkeskogen begynner dessuten dvergbusker som musøre og rynkevier å komme inn i beitemarkene, og innslaget av disse øker sterkt i de beita grasmarkene når man kommer opp på snaufjellet. Parallelt med økningen i frekvens av dvergbusker får man en økning i mengden av mykorrhizasopp som danner sopprot med disse dvergbuskene, samtidig som mengden av beitemarkssopper minker. Noen få arter av beitemarkssopp finnes i snøleier langt opp i lavalpin og til og med i mellomalpin region. Undertegnede har funnet kjeglevokssopp (*Hygrocybe conica*) i snøleie 1450 m o. h. I mellomalpin region i Sunndal (Møre og Romsdal). Den brede

økologien til *H. conica* understreker behovet for en avklaring av hvorvidt det her dreier seg om én art eller et artskompleks. I oversikten over beitemarkssopp (tabellene 4-8) går det fram at også noen andre arter er funnet i alpine miljø, da oftest i engsnøleier i lavalpin sone, som også gjerne er beitet av sau og rein.

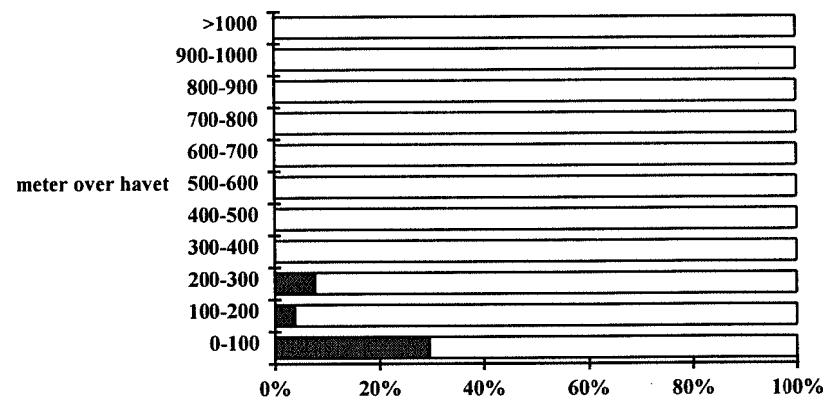
#### *Hygrocybe nitrata*



#### *Hygrocybe pratensis*



#### *Hygrocybe irrigata (=unguinosa)*



Figur 7. Frekvens av vokssoppartene grå vokssopp (*Hygrocybe irrigata=unguinosa*), engvokssopp (*Hygrocybe pratensis*) og lutvokssopp (*Hygrocybe nitrata*) i ulike høydebelter i Midt-Norge. Frekvens i hvert høydebelte er regnet som antall lokaliteter med funn av den aktuellearten i prosent av totalt antall lokaliteter i høydebeltet med funn av minst én vokssoppart. Totalmaterialet består av 300 lokaliteter med funn av vokssopp, herav 54 med *H. nitrata*, 128 med *H. pratensis* og 48 med *H. irrigata*. (Egne data 1992-1996).

Når det gjelder vertikal utbredelse av *vokssopper* i Midt-Norge framstår allerede enkelte mønstre. Figur 7 viser frekvens av lutvokssopp (*Hygrocybe nitrata*), engvokssopp (*H. pratensis*) og grå vokssopp (*H. irrigata*) i ulike høydebelter. Grå vokssopp er trolig sørlig (se utbredelseskart bak i rapporten). Dette stemmer med utbredelsen ellers, den er sørlig i Sverige, og ikke kjent fra Island eller Grønland (Hallingbäck 1994, Boertmann 1995). Engvokssopp synes å ha stabil hyppighet helt opp mot skoggrensa. Lutvokssopp er derimot en art som i Midt-Norge har sitt tyngdepunkt i høyeliggende seterområder, selv om den er funnet helt ut til kysten. I høydebeltet 0-100 m over havet er den funnet på bare 12 av totalt 150 lokaliteter med funn av minst én vokssoppart (8%), mens den over 600 m er funnet på 25 av 58 lokaliteter (43%). Vi har lite materiale fra alpine beitemarker (over skoggrensa bare funnet i Unndalen, Oppdal, 1070 m o. h.), slik at vårt materiale i hovedsak beskriver lutvokssoppens forekomst opp til skoggrensa. Ifølge Senn-Irelt et al. (1990) og Graf (1994) er det gjort noen funn i alpine områder i Alpene og Skottland. *Lutvokssopp* synes dermed å være en "seterart" blant vokssoppene. En lignende vertikalutbredelse har mørkskjellet vokssopp (*H. turunda*) og brunfnokket vokssopp (*H. helobia*).

Når det gjelder *rødkivesopp*, er det så langt tydelig at mange arter går opp i subalpine og lavalpine områder. Noen arter i slekta er betraktet som rent arktisk/alpine. Noen arter synes også å ha et tyngdepunkt i subalpine enger, uten at eget materiale hittil er godt nok til å trekke konklusjoner. Noordeloos (1992) regner 43 europeiske rødkivesopp-arter for å være spesielt knyttet til subalpine engsamfunn, blant disse er 33 kjent fra Norge opplistet i tabell 16.

*Tabell 16. Norske arter av rødkivesopp (Entoloma spp.) som i Europa har antatt preferanse for subalpine grasmarker (artsutvalg etter Noordeloos 1992). Kilder til utbredelse/forekomst: Gaarder & Jordal (1996b), Jordal & Gaarder (1995e, 1996b, 1997b), Noordeloos (1987).*

<sup>μ</sup> \* (arter merket med \* er kjent fra egne undersøkelser i Midt-Norge >700 m o.h.)

<sup>1</sup> kjent fra Midt-Norge < 700 m o. h.

| Latinsk navn                                 | Norsk navn             | Latinsk navn                     | Norsk navn             |
|--|------------------------|----------------------------------|------------------------|
| <i>Entoloma asprellum</i> *                  | blåstilket rødkivesopp | <i>Entoloma longistriatum</i> *  |                        |
| <i>Entoloma atrocoeruleum</i> *              |                        | <i>Entoloma mougeotii</i> *      | fiolett rødkivesopp    |
| <i>Entoloma bloxamii</i> <sup>1</sup>        | praktrødkivesopp       | <i>Entoloma papillatum</i> *     | vorterødkivesopp       |
| <i>Entoloma caesiocinctum</i> <sup>1</sup>   |                        | <i>Entoloma poliopus</i> *       | tjærerødkivesopp       |
| <i>Entoloma catalaunicum</i> *               | blårandrødkivesopp     | <i>Entoloma porphyrophaeum</i> * | lillabrun rødkivesopp  |
| <i>Entoloma chalybaeum</i> *                 | svartblå rødkivesopp   | <i>Entoloma pratulense</i> *     |                        |
| <i>Entoloma coeruleoflocculosum</i> *        |                        | <i>Entoloma prunuloides</i> *    | melrødkivesopp         |
| <i>Entoloma corvinum</i> <sup>1</sup>        | ravnørødkivesopp       | <i>Entoloma pseudoturci</i> *    |                        |
| <i>Entoloma exile</i> <sup>1</sup>           |                        | <i>Entoloma scabropellis</i> *   |                        |
| <i>Entoloma formosum</i> <sup>1</sup>        | bronserødkivesopp      | <i>Entoloma sericellum</i> *     | silkerødkivesopp       |
| <i>Entoloma fuscotomentosum</i> <sup>1</sup> |                        | <i>Entoloma serrulatum</i> *     | mørktannet rødkivesopp |
| <i>Entoloma griseocyaneum</i> *              | lillagrå rødkivesopp   | <i>Entoloma sodale</i> *         |                        |
| <i>Entoloma incanum</i> <sup>1</sup>         | grønn rødkivesopp      | <i>Entoloma turci</i> *          |                        |
| <i>Entoloma infula</i> *                     | blekksivet rødkivesopp | <i>Entoloma viaregale</i> *      |                        |
| <i>Entoloma jubatum</i> *                    | semsket rødkivesopp    | <i>Entoloma vinaceum</i>         | lyngrødkivesopp        |
| <i>Entoloma langei</i>                       |                        | <i>Entoloma xanthochroum</i> *   |                        |
| <i>Entoloma lividocyanulum</i> *             |                        |                                  |                        |

Det er tvilsomt om arter som *E. asprellum*, *E. chalybaeum*, *E. papillatum* og *E. serrulatum* har utpreget subalpine preferanser, da disse også er relativt hyppige i lavlandet i Midt-Norge, og ellers har en viss forekomst f. eks. i Danmark. *E. langei* er rapportert fra alpine områder av Noordeloos & Gulden (1989). Gulden & Lange (1971) fant mørktannet rødkivesopp (*E. serrulatum*) til 1320 m og beiterødkivesopp (*E. sericeum*) til 1580 m i Jotunheimen. Noordeloos & Gulden (1989) har ved Finse (Hordaland: Ulvik) funnet *E. pratulense* på 1260 m, silkerødkivesopp (*E. sericellum*) på 1250 m, *E. longistriatum* på 1260 m, og *E. turci* på 1450 m.

Av de *jordtungeartene* vi regner som beitemarkssopp har vi bare tre funn i høyeliggende seterområder:

- trolljordtunge (*Geoglossum simile*) fra Brøstdalen i Rauma, Møre og Romsdal, 780 m o. h. (Jordal & Gaarder 1993)

- vanlig jordtunge (*Geoglossum starbaeckii*) fra Budalen, Midtre Gauldal, Sør-Trøndelag, 690 m o. h. (Jordal & Gaarder 1995a)
- svartlodnetunge (*Trichoglossum hirsutum*) i Hafsåsen, Sunndal, Møre og Romsdal, 800 m o. h. (Jordal & Gaarder 1993).

At de to førstnevnte er blant de minst varmekrevende jordtungeartene i beitemark stemmer med observasjoner fra andre nordlige områder. På Island er det bare kjent vanlig jordtunge (*Geoglossum starbaeckii*) av de artene vi regner som beitemarkssopp (Hallgrímsson 1987). Denne arten er også funnet regelmessig nord til Finnmark. Trolljordtunge (*Geoglossum simile*) rapportert fra Grønland (Petersen & Korf 1982).

Selv om mange beitemarksopper er hyppigst i lavlandet og langs kysten, finnes likevel altså et utvalg arter som har eller kan ha sitt tyngdepunkt i seterregionen i høyeliggende innlandsstrøk.

*Dette tilslter økt oppmerksomhet omkring vårt ansvar for seterlandskapets biologiske særpreg.*

## 6.2. Jordsmonnfaktorer

Nedenstående oppsummerer noen jordsmonnfaktorer av betydning for beitemarkssoppenes forekomst. Det er ikke forsket på dette i Norge, men bl. a. i Nederland (Arnolds 1981, 1982).

### 6.2.1. Mineralinnhold

Beitemarkssoppene forekommer i et bredt spekter av jordsmonntyper fra mineralrik til humusrik, og fra leirjord til ganske grov morenejord. De synes ofte å ha relativt vide toleranser med hensyn til mineralinnhold og kornstørrelse (Arnolds 1980, 1981).

### 6.2.2. Næringsinnhold

Betydningen av nitrogen og fosfor diskutes under avsnittene om nitrogennedfall og gjødsling nedenfor.

### 6.2.3. Kalkholdighet og pH

En rekke arter, kanskje et flertall av beitemarkssoppene, synes å ha en ganske vid toleranse når det gjelder kalkholdighet og pH. I Midt-Norge har kalkrike lokaliteter imidlertid ofte flest arter. Eksempler på arter som synes å trives best i et kalkrikt jordsmønster: *Hygrocybe aurantiosplendens*, *H. colemanniana*, *H. persistens*, *Dermoloma spp.*, *Entoloma bloxamii*, *E. excentricum*, *E. prunuloides*, *Clavaria fumosa* og *Clavulinopsis corniculata*. Antall arter av rødkivesopp har i Midt-Norge en tendens til å være størst på kalkrike lokaliteter. Noen vokssopparte synes å ha størst hyppighet på mager og sur mark. Dette gjelder f. eks. *Hygrocybe laeta*, *H. miniata*, *H. splendidissima* og *H. vitellina*. Kilder: Arnolds (1980, 1982), Boertmann (1995), Boertmann & Rald (1991), egne observasjoner.

### 6.2.4. Saltholdighet

Mange beitemarksopper synes å ha en betydelig toleranse overfor høy saltholdighet i jordsmønnet. Flere arter, bl. a. engvokssopp (*Hygrocybe pratensis*) er funnet under vann ved høy springflo, og en rekke arter vokser gjerne i beita strandenger rundt øvre springflogrense på ytterkysten, noe som medfører i det minste en sterk sjøsprøytpåvirkning.

### 6.2.5. Jordfuktighet

De fleste arter vokser på fastmark på lokaliteter som er friske til middels fuktige, men ikke så fuktige at torvmosser kommer inn. Generelt synes beitemarkssopp å foretrekke lokaliteter med et godt mosedekke, noe som trolig har betydning fordi det sikrer en stabil jordfuktighet. Noen få arter ser ut til å være knyttet til mer fuktige lokaliteter enn de andre, hvor også torvmosser kan inngå, f. eks. trolljordtunge (*Geoglossum simile*) og sumpjordtunge (*Geoglossum uliginosum*). Eksempel på en art som synes å foretrekke tørre lokaliteter er sitronskivevokssopp (*Hygrocybe spadicea*) (Nitare & Sunhede 1993). Mosedekkets betydning kommenteres også under avsnittet om slått og beiting nedenfor.

I dårlige oppårvirkingar hvor fuktighetsforholdene ikke har vært optimale, vil man ofte finne flest beitemarkssopp i skyggefulle miljø som nordhellinger og på nordsiden av einerbusker og tuer (jfr. Knutsson 1997:22). Det kan tenkes at disse miljøene også i virkeligheten har den største tettheten av myceler fordi de tilbyr den mest stabile markfuktigheten, og dermed de beste forholdene for vekst og formering.

Jordtunger er sannsynligvis ekstra krevende med hensyn til stabil markfuktighet og stabilt fuktig vær. De synes å forekomme tallrikest etter minst én måned med god og stabil markfuktighet. Flere forfattere påpeker jordtungenes varierende forekomst (Nitare 1988a, Ohenoja 1995a), mens vokssoppene synes å være mer stabile og forutsigbare (Arnolds 1980, egne erfaringer). Virkning av værforhold drøftes også under kapitlet om forskning lenger bak i rapporten.

Vi har erfaring for at tynt eller lettdrenert jordsmonn som lett tørker ut, er et dårlig miljø for beitemarkssopp, i hvert fall er det lite å finne.

### 6.2.6. Jordsmonnstabilitet

I beita rasmarker og bratte lisider finner vi få beitemarkssopp. Dette antar vi kan ha sammenheng med ustabilt jordsmonn som blir forstyrret av ras fra tid til annen. Virkning av jordarbeiding diskuteres under avsnittet om menneskers og dyrs bruk nedenfor.

## 6.3. Forurensninger

Det er først og fremst nedfall av nitrogen som i litteraturen framheves som en faktor som kan påvirke beitemarkssoppene. Også andre typer forurensning kan ha betydning, men kunnskapsnivået er dårlig.

### 6.3.1. Nitrogennedfall

Nitrogennedfallet over Norge skyldes hovedsakelig utslipp fra transport, industri og jordbruk i Nordeuropa, noe er også produsert her i landet. Nedfallet varierer fra i størrelsesorden 2 kg nitrogen pr. dekar og år på Sørlandet og Sørvestlandet til 0,1-0,2 kg pr. dekar på kysten nordover fra Møre og Romsdal. I Sør-Sverige regnes nitrogennedfallet som en trussel mot beitemarkssoppenes eksistens på lengre sikt (Nitare & Sunhede 1993, Aronsson et al. 1995). I Nederland er det dokumentert tilbakegang av en rekke sopparter, noe som man antar dels kan skyldes det meget store nitrogennedfallet der (Arnolds 1988b, 1989b). Noe slikt kan også tenkes på Sørvestlandet hvor nedfallet er like stort som i Sør-Sverige og dels større. Kontinuerlig tilførsel med nedbøren kan ha en annen virkning enn en engangstilførsel i form av vårgjødsling med kunstgjødsel. Ulike naturtyper og arter har også ulikstående overfor nitrogennedfall. De mest sårbarer er lavproduktive naturtyper som kysthei. I Rogaland mener man å observere endringer i kysthei-landskapet som tilskrives nitrogen, og i fall dette stemmer vil endringene også kunne ramme beitemarkssoppene. Grasrike beitemarker vil trolig ha en noe høyerestående enn de magreste kystheiene. Fra Midt-Norge og nordover må man anta at virkningene av nitrogennedfallet på forholdene i beitemarker har hatt liten betydning til nå.

## 6.4. Menneskers og dyrs bruk

Nedenstående oppsummerer hevdens betydning for beitemarkssoppenes forekomst, ut fra våre observasjoner og erfaringer i Midt-Norge, og ut fra litteraturstudier. Flere studier dokumenterer en nært sammenheng mellom driftshistorie og vegetasjon (eks. Bruun & Ejrnæs 1993), og en slik nært sammenheng antas å eksistere også for beitemarkssoppenes vedkommende (eks. Lindström 1980, Nitare 1988a, Arnolds 1994a).

### 6.4.1. Slått og beiting

Slått og beiting fjerner en større eller mindre del av planteproduksjonen. Gras og urter høstes, og oppslag av busker og småtrær tråkkes ned, spises eller fjernes under slått eller ved aktiv kratttrydding. Ved beiting tilbakeføres noe av næringa i form av avføring fra beitedyr, mens ved slått fjernes det meste av produksjonen. Etter noen tiår med kontinuerlig høsting uten tilførsel av gjødsel utenfra vil jorda få knapphet på nitrogen og fosfor. Dette er en normal situasjon i naturen, som en rekke arter har tilpasset seg. I baserik jord vil fosfor også bindes sterkt, slik at mengden av biotilgjengelig fosfor blir lav. I et sterkt gjødslet miljø er det bare et fåtall arter som vinner konkurransen og overlever på lengre sikt, mens under en tilstand med næringsknapphet vil en rekke tilpassete arter konkurrere i et artsrikt miljø. Dette gjelder både karplanter, sopp og andre organismegrupper.

Beitemarkssopp har tyngdepunkt i naturenger og naturbeitemarker som fortsatt er i hevd. De synes å trives dårlig på lokaliteter med et tykt strølag, så høsting av produksjonen med en påfølgende periode med kort vegetasjon anses som viktig for artenes trivsel. En stor del av artene synes å foretrekke vegetasjon med et godt mosedekke i bunnen. Når plantene kuttes, vil det komme mye lys ned i bunnssjiktet. Typisk for slike lokaliteter er derfor høy dekning av lyskrevende mosearter, særlig engkransmose (*Rhytidadelphus squarrosus*). Andre vanlige mosearter er etasjemose (*Hylocomium splendens*), palmemose (*Climacium dendroides*), lundmoser

(*Brachythecium spp.*), storbjørnemose (*Polytrichum commune*) og i innlandsstrøk f. eks. grantujamose (*Thuidium abietinum*) og putehårstjerne (*Tortula ruralis*). Arnolds (1974) fant at vegetasjonen rundt fruktlegemer av 9 arter av vokssopp på 162 voksesteder i Nederland hadde en gjennomsnittlig mosedekning på 42%. I 25 egne ruteanalyser med beitemarkssopp i Midt-Norge (13 stk. på 1 m<sup>2</sup>, 1 på 4 m<sup>2</sup> og 11 på 100 m<sup>2</sup>) var gjennomsnittlig mosedekning hele 75%. Arnolds (1982) fant en sammenheng mellom mosedekket og forekomst av en lang rekke grasmarksoppere.

#### 6.4.2. Opphør av slått og beiting, gjengroing

Gjengroing er over store områder den alvorligste trusselen mot beitemarkssoppene. Den skjer med ulik hastighet og retning. I første fase vil høyt gras og urter visne ned til en tykt dekke av planterester, og mosedekninga blir drastisk redusert. I slike høyt gras slutter beitemarkssoppene ganske fort å fruktifisere. Om man leter godt, kan man finne visse vokssoparter og enkelte arter fra andre slekter i den høye vegetasjonen i noen år, men i mindre mengder enn før. Etter et tiår eller så er det lite å se til dem. Etter hvert kommer busker og trær, og vegetasjonen endres gradvis i retning sluttet skog. På tørrere mark og i høyeliggende strøk kan gjengroinga ta lengre tid, og beitemarkssoppene vil kunne fruktifisere ennå minst et par tiår (egne obs.). Etter hvert som skogen kommer inn, vil skogsoppene overta mer av plassen og de tilgjengelige næringsressursene.

Hvilke faktorer i gjengroingsprosessen som påvirker beitemarkssoppene mest, er ikke klarlagt. Faktorer av betydning kan være næringsoppføring i forbindelse med nedbryting av strølaget, endret mikroklima, og det forhold at det fuktighetsstabiliseringen mosedekket går i opplosning og delvis forsvinner (Arnolds 1980). Egne observasjoner av jordtunger i høyt gras viser at de veldig raskt blir angrepet av muggsopper (fuktig mikroklima) og i slike tilfeller er det ofte vanskelig å finne normale modne sporer. Imidlertid tyder ulike observasjoner på at beitemarkssoppenes mycel kan holde seg lenge i jorda i gjengroingsprosessen, og at artene kan komme igjen om området ryddes og beiting gjenopptas. I Danmark er det observert at noen vokssoparter kan overleve gjengroingsfasen på naken jord i kratt- og buskvegetasjon (Boertmann 1995). I de fleste tilfeller vil imidlertid gjengroinga føre til sluttet skog, og over tid med permanent beiteoppfør er det grunn til å regne med at mycelene går tilbake eller forsvinner. For de fleste artene av beitemarkssopp er antall funn i gjengroingsstadier og løvskog lavt sammenlignet med antall funn i naturbeitemark og naturenger. Det største antall funn av beitemarkssopp i skog er gjort på moldjord i kalkrik edelløvskog, som utgjør beskjedne arealer og som dessuten også er utsatt for bruksendring. Mange arter er funnet meget sjeldent i andre naturtyper enn naturenger og naturbeitemarker.

#### 6.4.3. Gjødsling

Når en permanent grasmrk gjødsles, vil et fåtall plantearter, særlig visse grasarter, reagere med å vokse kraftig, mens et flertall av artene ikke øker veksten særlig mye og blir utkonkurrert etter hvert. Mosedekket vil endre karakter og kan delvis forsvinne. For øvrig skjer en rekke endringer som dels er ganske kompliserte. Gjødsling er et mer ødeleggende og irreversibelt inngrep enn pløying når det gjelder vegetasjonen (Bruun & Ejrnæs 1993).

Undersøkelser av beitemarkssopp konkluderer med at de er følsomme for gjødsling, særlig for fosfor (bl. a. Nitare 1988a, Hallingbäck 1994). De har lav toleranse for bløtgjødsel og kunstgjødsel, men synes å ha noe større toleranse for fast husdyrgjødsel ifølge Arnolds (1981). Arnolds (1985b, 1989b) fant at de fleste beitemarkssopp opphørte å fruktifisere allerede året etter behandling med kunstgjødsel, mens nitrofile og mørktilknyttede arter økte eller dukket opp. Vegetasjonen endret sterkt karakter, blant annet forsvant mosedekket i bunnen omrent fullstendig. Om man seinere slutter å gjødsle igjen, viser danske undersøkelser at de artene som var der før, ikke dukker opp igjen (Vesterholt & Knudsen 1990:16, Boertmann 1995). Det er likevel vanskelig å vite sikkert om mycelene har dødd ut.

I egne undersøkelser har beitemarkssopp enkelte ganger vært funnet på lokaliteter som har vært noe gjødslet. Ingen beitemarkssopp er imidlertid funnet i sterkt gjødsla områder. Gjødslingshistorie er arbeidskrevende eller umulig å klarlegge i detalj. Et par brukbart kartlagte eksempler fra Møre og Romsdal tyder på at de fleste arter i et klima med 1200-2000 mm nedbør pr. år tåler i størrelsesordenen 5-6 kg nitrogen pr. dekar tilført en gang årlig gjennom et tiår eller så, som det tidligere fullgjødsel A (16% nitrogen, 6% fosfor) eller som kalksalpeter i slutten av mai når planteveksten er godt i gang. Man må her imidlertid være varsom med å trekke konklusjoner, da mange faktorer spiller inn, foruten årsnedbør også jordsmonntype, helling, vegetasjonstype, hvor mange år gjødslinga varer m.m. Det er særlig grunn til å være skeptisk med tanke på langtidseffekter, da fosfor akkumuleres i jorda og vaskes ut i liten grad. Den store nedbørsmengda i de områdene vi har studert mest fører

til betydelig utvasking og utmagring av ugjødsla grasmark, og under slike forhold er det ikke overraskende at beitemarkssoppene tåler mer gjødsling enn f. eks. i Sverige.

Nitare (1988a) diskuterer virkninger av nitrogen og fosfor på beitemarkssoppene. Hans teori er at fosfor er mer skadelig enn nitrogen, og at mange beitemarkssopp først og fremst er tilpasset fosforknapphet. Dette er en teori som også kan forklare at tilsynelatende kalkrevende beitemarkssopp også vokser i sur slåttemark som har vært hevet i lang tid. Ved høy pH blir fosfor sterkt bundet, og konsentrasjonen av biotilgjengelig fosfor blir derfor lavt i likhet med forholdene i gamle utmagrete slåtteenger. Det som har vært antatt å være tilpasning til kalkrik jordsmonn, kan derfor like gjerne være tilpasning til fosforknapphet. Lignende forekomst av antatt kalkrevende karplanter i gamle, sure slåtteenger er også observert, bl. a. hjertegras, brudespore, vill-lin og bittersøte (Ekstam et al. 1988).

Det kan også tenkes at det under nedbørrike forhold kan bli for stor næringsknapphet også for beitemarkssoppene. Beitemarker i nedbørrike områder (~2000 mm pr. år) i Møre og Romsdal har noen ganger vært fattige på beitemarkssopp uten at vi helt har kunnet forklare det. Opphoping av beitemarkssopp i enkelte beita veikanter, svakt taregjødsla strandbeiter og svakt oppgjødsla liggeplasser i disse utvaska kystbeitene har brakt oss på den tanken at næringsmangel kanskje også kan være en begrensende faktor for beitemarkssoppenes forekomst under ekstreme forhold.

#### 6.4.4. Jordarbeiding

Med jordarbeiding menes her inngrep som snur jorda (pløying) eller som knuser og blander torva (fresing) slik at jordstrukturen endres sterkt, og at vegetasjonssuksjonen starter fra mer eller mindre naken jord. Uttak av større torvstykker som flyttes til et annet sted regnes her ikke som jordarbeiding, da jordstrukturen i stykkene ikke forandres vesentlig. Vi har observasjoner som tyder på at mycel av beitemarkssopp kan overleve i jordstykker som flyttes. Restaurering av en jernaldergravhaug på Kuli på Smøla ble utført for 12-15 år siden ved at torvstykker (fra omliggende beitemark rik på beitemarkssopp) ble lagt på. I denne torva fruktifiserer nå kjeglevokssopp (*Hygrocybe conica*) og beiterødkivesopp (*Entoloma sericeum*). I egne undersøkelser er det ikke funnet beitemarkssopp på steder hvor man vet at jordarbeiding er foretatt for mindre enn 30 år siden. Arnolds (1981) oppgir tilsvarende minst 10-15 år før de første beitemarkssoppene viser seg under nederlandske forhold. Siden øker artsantallet med alderen trolig i minst hundre år, og høyst sannsynlig mye lenger. Dette berøres også i avsnittet om kontinuitet nedenfor.

#### 6.4.5. Tresetting og lysforhold

Sterk lysinnstråling betyr høyere temperatur. Dette er gunstig for varmekrevende arter, men kan også forårsake uttørring. Lysintensiteten påvirker også vegetasjonen og dermed forholdene i jordsmonnet. Beitemarkssopp synes generelt å kreve et grasrikt vegetasjonsdekket med mosesjikt i bunnen, og en slik vegetasjon oppstår under relativt lysrike forhold. Keizer (1993) fant i tresatte veikanter i Nederland et godt samsvar mellom høy lysinnstråling og forekomst av sopper tilhørende åpne grasmarker, blant annet beitemarkssopp. Mange beitemarkssoppers økologi i Europa angis ofte med formuleringer som: lite gjødselpåvirkete enger og beitemarker, skogkanter og skogenger. Det er likevel egne erfaringer at skogkanter og skogenger har mindre tetthet av beitemarkssopp, og et betydelig innslag av sopp som danner ektomykorrhiza. Vi finner lite beitemarkssopp nær bjørk, som har en rik flora av mykorrhizasopp, mens det er vanlig å finne beitemarkssopp nær einer, som vanligvis ikke danner ektomykorrhiza.

#### 6.4.6. Skogplanting

Skogplanting skjer oftest med gran, men andre treslag benyttes også. Det har vært en utstrakt tilplanting med gran i tidligere beitemarker nær gårdene i mange bygder. Det er også gitt statstilskudd til dette. Effekten på bestander av beitemarkssopp vil trolig være omrent som for gjengroing, men vekst av tett, ofte utynnet granskog vil endre miljøet raskere enn gjengroing med løvskog. Vegetasjon og mosedekke forsvinner etter hvert og erstattes av barstrø som forsurer jordsmonnet. Under slike forhold er beitemarkssopp sjeldent blitt funnet. I gammel, grasrik, tidligere beitet kalkgranskog i Rana (Nordland) er det funnet noen arter av beitemarkssopp, bl. a. skifervokssopp (*Hygrocybe lacmus*), skarlagenvokssopp (*Hygrocybe punicea*), gul småfingersopp (*Clavulinopsis corniculata*), elegant småfingersopp (*Ramariopsis subtilis*), tuet køllesopp (*Clavaria fragilis*), hvit køllesopp (*Clavaria falcata*), skjelljordtunge (*Geoglossum fallax*) og flere rødkivesopper av underslekten *Leptonia* (Sigmund Sivertsen pers. medd.). Dette er imidlertid en uvanlig skogtype. Noen arter er også kjent fra kalkfuruskog (se f. eks. Bendiksen & Salvesen 1992).

## 6.5. Habitatmosaikk

Flere forfattere påpeker habitatmosaikk som en viktig egenskap ved artsrike lokaliteter for sopp generelt og beitemarkssopp spesielt. Arnolds (1980:36) har observert at vokssoppene gjerne vokser i landskapsmessige overgangssoner, kantområder, i overgangen mellom halvtørre og mer fuktige områder. Egne observasjoner og Knutsson (1997) understreker betydningen av varierende uttørring, idet fruktifiseringa gjerne er hyppigst i nordhellinger og i skyggen bak einerbusker og tuer. Arnolds (1980:36) påpeker også at vokssopper påfallende ofte forekommer i hellende terrenget, f. eks. er krittvokssopp (*Hygrocybe virginea*) i 70% av tilfellene funnet i hellinger over 2°, selv i et flatt land som Nederland. Teoretisk vil beitemarkssoppene forekomme hyppigst på steder hvor kombinasjonene av et sett viktige miljøfaktorer er mest gunstige for den enkelte art. Feltobserasjoner viser at beitemarkssoppene sjeldent er jevnt fordelt på lokalitetene, men ofte forekommer klumpvis i høye tettheter på bestemte steder, mens store deler av lokaliteten har lave tettheter. Det gjenstår mye før man har god kjennskap til hvordan beitemarkssoppene fordeler seg langs ulike miljøgradienter.

## 6.6. Årstidsvariasjon

Beitemarkssopp forekommer hyppigst om høsten. En forutsetning for fruktifisering er en viss periode med god markfuktighet i forkant. Egne erfaringer baserer seg på feltarbeid i nordlige deler av Sør-Norge. I år med fuktig forsommert kan rødkivesoppene og enkelte vokssopparter begynne å komme allerede i begynnelsen av juli. Men den beste tida for rødkivesopp er august, særlig i høyeliggende strøk. Mange rødkivesopp fruktifiserer også i september og oktober om forholdene tillater det. Vokssopp og jordtunger er jamt over hele landet med tyngdepunkt i slutten av september, og om været tillater også hele oktober. Innenfor de ulike gruppene finnes tydelige forskjeller mellom artene. Blant vokssoppene er brunfnokket vokssopp (*Hygrocybe helobia*) en typisk tidlig art, med dominerende forekomst i august, mens russelærsvokssopp (*Hygrocybe russocoriacea*) er eksempel på en utpreget sen art med hovedforekomst fra slutten av september (Boertmann & Rald 1991, egne erfaringer).

## 6.7. Betydning av kontinuitet og lokalitetenes alder

### 6.7.1. Hva innebærer kontinuitet?

Forholdene i naturen er ikke statiske. Likevel er mange arter knyttet til kontinuerlig tilgang på bestemte habitater eller substrater innenfor et relativt avgrenset område (avhengig av spredningsevnen), og noen er knyttet til de strukturene som oppstår når økosystemene blir gamle, såkalte kontinuitetsbiotoper. Når en nyetablert grasmark blir liggende med relativt stabil påvirkning i form av årlig beiting eller slått i lang tid (minst noen tiår), vil grasmarkstilknyttede arter av planter, insekter, sopp og andre grupper etablere seg etter hvert. Høsting av produksjonen vil føre til en viss knapphet på enkelte næringsstoff, som nitrogen og fosfor. Etter en tid i denne tilstanden, vil arter tilpasset denne knappheten gradvis dominere mer. Nederlandske obserasjoner tyder på at de første utmagningsindikatorene blant beitemarkssoppene kan dukke opp etter at en grasmark har vært beitet eller slått uten gjødsling/jordarbeiding i ca. 10-20 år (Arnolds 1994a). I tabell 17 nedenfor er det listet opp noen arter av beitemarkssopp som synes å etablere seg tidlig i utmagningsprosessen.

### 6.7.2. Forholdet lang kontinuitet/artsrikdom

Når en natureng eller beitemark er dannet, vil artsantallet øke som følge av innvandring. Riktig artsrike lokaliteter, med blant annet flere jordtungearter, har i de fleste tilfeller hatt kontinuerlig hevd i lang tid, ofte flere hundre år (Nitare 1988a). Artsantallet i ulike nederlandske grasmarker av relativt enhetlig vegetasjonstype synes å øke proporsjonalt med lokalitetens alder (Arnolds 1980, 1981:253)(utsagnet gjelder trolig innenfor et hundreårsperspektiv, forf. anm., jfr. Arnolds 1992). Egne erfaringer fra Midt-Norge støtter dette sterkt. De 7 lokalitetene hvor vi har funnet mer enn 30 arter av beitemarkssopp er alle gamle, og med stor sannsynlighet har heven på alle de 7 vært kontinuerlig i langt mer enn hundre år. Den virkelige alderen på flere av dem kan være fra 300-400 år opp til 3000-4000 år (jfr. Kaland 1986, se nedenfor). De få lokalitetene som vi vet har vært brukt alt i vikingetida (bl. a. Kuli på Smøla og Ytste Skotet i Stordal, MR), er alle meget artsrike, men det er umulig å påvise kontinuitet så langt tilbake.

Tabell 17. Eksempler på ”pionerarter” blant beitemarkssoppene, dvs. arter som fruktifiserer relativt ”raskt” etter gjødsling eller jordarbeiding. MR=Møre og Romsdal, ST=Sør-Trøndelag.

| Art                            | Kommentar   |
|--------------------------------|---|
| <i>Clavulinopsis helvola</i>   | Funnet i ca. 40 år gammel, svakt gjødsla moserik eng Jordalsgrend, Sunndal (MR)(egne obs.). Ved ett tilfelle etter 12-15 år i Nederland (Arnolds 1994a).  |
| <i>Clavulinopsis luteoalba</i> | Funnet i ca. 40 år gammel, svakt gjødsla moserik eng Jordalsgrend, Sunndal (MR)(egne obs.)  |
| <i>Entoloma sericeum</i>       | Indikator på begynnende utmagring fra en sterkt gjødslet situasjon (Arnolds 1994a). Funnet i både svakt gjødsla mark, og i mark som er ca. 30 år gammel, videre i torv omplassert for 10-15 år siden (egne obs.). |
| <i>Geoglossum cookeianum</i>   | Funnet i 30 år gammelt steinbrudd brukt til bygging av molo på Alnes, Giske (MR), i dag beita grasmark (Jordal & Gaarder 1993).   |
| <i>Hygrocybe conica</i>        | Flere funn i beita veikanter av uviss alder (noen tiår) og i omplassert torv (egne obs.). Vanlig og relativt vid økologi, muligens et artskompleks.   |
| <i>Hygrocybe virginea</i>      | Flere funn på beita krigsmannesmerker, jordarbeiding foretatt for vel 50 år siden, bl. a. Kvitnes i Hareid, Løvika i Aukra (MR) (egne obs.). Funnet 22 år etter forsterking av et dike i Nederland (Arnolds 1980) |

Svartedauen medførte at et stort antall gårder ble lagt øde, mens de beste stedene oftest var bebodd. I rapportfatterens undersøkelsesområde var det ekspansjon i jordbruket og mye nyrydding på 16-1700-tallet, og mange av de gamle, artsrike beitemarkene innover fjordene og oppover dalene er ryddet på denne tida. Imidlertid ble mye ryddet også på 1800-tallet. Kaland (1986) har studert kystlyngheienes alder på 26 gårder i Nordhordland, og funnet en variasjon fra 300 år til 4300 år, med tyngdepunkt rundt 1000-2000 år, basert på C14-datering. Dette kan trolig også gi en pekepinn om aldersvariasjonen på de kystlokalisjonene vi har undersøkt i Møre og Romsdal og Sogn og Fjordane. Sider ved brukshistoria som ”torvas alder” er vanskelig å klarlegge, fordi brukshistoria til den flekken der en bestemt art vokser kan være forskjellig fra voksesteder for andre arter som vokser like i nærheten. Tidligere bruksstruktur med ofte meget oppdelte teiger og små åkerlapper er det i dag ofte umulig å få oversikt over (jfr. Bruun & Ejrnæs 1993). Sikrest data om brukshistorie får man i områder som etter all sannsynlighet ikke har vært jordarbeidet eller brukt til åker.

Ejrnæs & Bruun (1995a) er den eneste publikasjonen jeg har sett som inkluderer ”torvas alder” som en miljøfaktor i en vitenskapelig undersøkelse. Formålet var bl. a. å studere plantenes og grasmarkssoppenes forekomst. Her har man kunnet påvise en klar sammenheng mellom karplantefloraen og ”torvas alder”. Materialet er imidlertid for dårlig når det gjelder sopp. Deres materiale tyder på at effekter på vegetasjonen fremdeles er til stede 35-50 år etter jordarbeiding, og den positive korrelasjonen mellom kontinuitet og artsrikdom framheves (se også Bruun & Ejrnæs 1993).

Hvor lenge artsantallet vil øke, og hva som er årsak til sein etablering hos mange arter av beitemarkssopp, er nokså uvisst. Dårlig spredningsevne er en mulighet som trolig i de fleste tilfeller er lite sannsynlig, en mer sannsynlig årsak er at forholdene for vekst og fruktifisering er optimale først etter lang tid. Dette kan ha å gjøre med forhold i jorda, som utvikling av næringsknapphet og god tilgang på spesielle humusforbindelser, men det kan også ha å gjøre med utvikling av en eller annen form for mykorrhiza.

Det finnes for øvrig visse andre sopparter som favoriseres av tråkk kombinert med lang kontinuitet, blant annet skåløyksopp (*Disciseda candida*) (Nitare & Sunhede 1993). Første gang et naturreservat ble opprettet på grunn av en sopp i Sverige, var det forekomsten av skåløyksopp på en 200 år gammel ekserser plass i Dalarne som utløste det hele (Kers 1978).