

Sandfuruskog og sandfuruskogsopper

Viktige områder for biologisk mangfold

Tor Erik Brandrud og Egil Bendiksen



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

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

NINA Temahefte

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

NINA Fakta

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

Annen publisering

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

Sandfuruskog og sandfuruskogsopper

Viktige områder for biologisk mangfold

Tor Erik Brandrud
Egil Bendiksen

Brandrud, T.E. & Bendiksen, E. 2014. Sandfurskog og sandfurskogsopper. Viktige områder for biologisk mangfold. – NINA Rapport 1042. 74 s.

Oslo, mai 2014

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2658-5

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Tor Erik Brandrud

KVALITETSSIKRET AV

Erik Framstad

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Erik Framstad (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Fylkesmannen i Hedmark

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Hans Chr. Gjerlaug

FORSIDEBILDE

Lavdominert sandfurskog: Voksested for mange sjeldne og rødlistede sandfurskogsopper. Leirmo-Røkstjønnå sørøst for Lesja-skogsvatnet, Lesja (foto: T. E. Brandrud)

NØKKELOORD

Norge, Hedmark, Oppland, Finnmark, Buskerud, lavdominerte, rike sandfurskoger, hotspot-habitat, sandfurskogsopper, rødlistearter, nasjonal kartlegging

KEY WORDS

Norway, Hedmark, Oppland, Finnmark, Buskerud, lichen-dominated, rich sand pine forests, hotspot-habitat, sand pine forest fungi, redlist species, national survey

Sammendrag

Brandrud, T.E. & Bendiksen, E. 2014. Sandfurskog og sandfurskogsopper. Viktige områder for biologisk mangfold. – NINA Rapport 1042. 74 s.

Det er foretatt en kunnskapssammenstilling om verdifulle sandfurskoger og sandfurskogsopper, samt en omfattende nykartlegging av dette elementet 2011-2013.

Mens åpne sandområder er særlig verdifulle for sjeldne/rødlistede insektarter, er sandfurskog særlig viktig for en del jordboende mykorrhizasopper. En del slike sopper er helt eller i hovedsak knyttet til tørr, rikere sandfurskog og kan betegnes som sandfurskogsopper (39 arter, hvorav 14 er rødlistet). Dette elementet har vært lite kjent, og flere arter er nye for Norge 2011-2013. Enkelte sjeldne/rødlistede karplanter som bittergrønn (*Chimaphila umbellata* EN) er også knyttet til spesielle sandfurskoger.

Kontinentale, tørre, lavdominerte sand/grusfurskoger framstår som særlig viktige hotspot-habitater for sandfurskogsopper. Ofte er terrasseskråninger og eskerrygger rike, likeledes gamle flygesandområder med finsand. De spesialiserte artene synes begunstiget primært av tynn humus, og rikere mineralkorn. De sopprike typene er tørre, lavdominert, eller lav/moserike, gjerne med tyttebær, men aldri med sterk lyngdominans. Også utforminger med (kalk)-rikere sand/brekvabb og kalkrikt sivevann er artsrike, inkludert mosedominerte utforminger i bratte elveskråninger. En kan i hovedsak skille ut to typer som er av spesiell viktighet for biologisk mangfold; (i) rike, lav/mosedominerte sandfurskoger (med innslag av lågurter) og (ii) middels rike/intermediære lavdominerte typer med helt fattig vegetasjon, men med mange kravfulle/mineralelskende sopparter. Helt unntaksvis kan det også i brattskråninger opptre kalkpreget sandfurskog med rødflangre.

En del sandfurskogsarter er knyttet til åpninger i humussjiktet i forbindelse med utrasinger, sti/veikanter og kanter av grustak. En del antas å være begunstiget av skogbrann (som holder humussjiktet nede). Mange arter foretrekker gammelskog, knyttet til arealer med lang kontinuitet i rotsjikt. En del ser ut til å ha tålt perioder med betydelig hogstpåvirkning, hvis det har vært gjensatt frøtrær. Naturskogspreget sandfurskog (finnes særlig i Pasvik) huser også truede vedboende sopper og lav.

Det er pr. i dag registrert 134 verdifulle sandfurskoger med naturtypekvaliteter, hvorav 80 er nyregistrert innenfor dette prosjektet. Flest er registrert i Hedmark (41 lokaliteter), dernest Oppland (34), Finnmark (20) og Buskerud (20). Fem områder/distrikter peker seg ut som særlige viktige for verdifulle, lavdominerte, rikere sandfurskoger og sandfurskogsopper;

- Moer langs Glomma i Elverum-Åmot (Hedmark)
- Moer og elveskråninger langs Randselva-Storelva-Begna på Ringerike (Buskerud)
- Eskere og ravinerte brekvabb-områder i Nordvest-Gudbrandsdalen (Oppland)
- Karasjok-Øvre Anarjohka (Finnmark)
- Øvre/midtre Pasvik i Sør-Varanger (Finnmark)

Sandfurskogsoppelementet omfatter noen arter med helt eller nesten helt tilknytning til lavdominerte, rikere sandfurskog. Disse har gjerne en kontinental, østlig utbredelse i Norge, f.eks. moslørsopp (*Cortinarius pinophilus* VU), skyggebrunpigg (*Hydnellum gracilipes* VU) og kransmusserong (*Tricholoma matsutake* NT). Videre er det noen arter med en todelt økologi; dels i sandfurskog og dels i kalkfurskog-lågurtfurskog, f.eks. slimsneglehatt (*Limacella illinita* EN), frygiaslørsopp (*Cortinarius phrygianus* EN) og lakrismusserong (*Tricholoma apium* NT), mens andre opptre i sandfurskog og grunnlendt lavfurskog (-knausfurskog), f.eks. en del slørsopper som "mørk anisslørsopp" (*Cortinarius clarobrunneus*), billeslørsopp (*C. coleoptera*, DD) og kvartsittslørsopp (*C. quarciticus*).

Tor Erik Brandrud, NINA, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo, tor.brandrud@nina.no
Egil Bendiksen, NINA, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo, egil.bendiksen@nina.no

Abstract

Brandrud, T.E. & Bendiksen, E. 2014. Sand pine forests and sand pine forest fungi in Norway. Important areas for biodiversity. – NINA Report 1042. 74 pp.

Data on Scots pine (*Pinus sylvestris*) forests on sandy deposits and their fungi in Norway have been compiled, and an extensive surveying of this element has been performed in 2011-2013.

Whereas open sand areas are of special value for rare/red-listed insects, the sand pine forests are of special importance for soil-dwelling, ectomycorrhizal fungi. Several such fungi are exclusively or mainly associated with sand pine forests, and can be termed sand pine forest fungi (39 species, including 14 red-listed). This element has been little known, and several species were found new to Norway in 2011-2013. Some rare/red-listed higher plants such as *Chimaphila umbellata* (EN) also show affinity to certain types of sand pine forests.

Continental, dry lichen-dominated sand/gravel pine forests appear to be particularly important hotspot habitats for sand pine forest fungi. Fungi-rich stands are found on terrace slopes, esker ridges, as well as on old, now inactive sand dunes. These specialized species appear to be favoured by a thin humus layer and richer mineral grains. The fungi-rich types are dry, lichen-dominated, or lichen/moss-rich, often with *Vaccinium vitis-idea*, but never with a strong dominance of ericaceous plants. Also stands with (lime-)rich sand or sediments from glacial lakes are species-rich, including moss-dominated types on steep riparian slopes. The following two major types can be distinguished; (i) rich lichen/moss-dominated sand pine forests with herbs and (ii) intermediate, lichen-dominated types with poor vegetation, but with many electrolyte-demanding/mineralophilic fungi. Rarely, also more calcareous sand pine forests with *Epipactis atrorubens* can be found on steep slopes.

A number of sand pine forest species are associated with openings in the humus layer, along screes, path/road borders and gravel pit borders. Several taxa are assumed to be favoured by forest-fires (keeping the humus thin). Many species prefer old-growth forests, occurring in areas with a long root continuity. Several seem to withstand episodes of extensive logging, if scattered trees for seed dispersal are left. Old, natural sand pine forests (especially well-developed in Pasvik) can harbour threatened wood-inhabiting fungi and lichens.

At present, 134 localities (nature types/ woodland key biotopes) of valuable, richer sand pine forests are known in Norway, including 80 new ones, being recorded within the present project. Most sites are found in Hedmark county (41 localities), many also in Oppland (34), Finnmark (20) and Buskerud (20). Five areas stand out as especially important for biologically valuable lichen-dominated sand pine forests and sand pine forest fungi;

- areas along the river Glomma in Elverum-Åmot (Hedmark)
- areas along the rivers Randselva-Storelva-Begna at Ringerike (Buskerud)
- Eskers and ravines with glacial lakes deposits in NW-Gudbrandsdalen (Oppland)
- Karasjok-Øvre Anarjohka (Finnmark)
- Pasvik in Sør-Varanger (Finnmark)

The element of sand pine forest fungi includes continental, eastern species with a strict association with this habitat (e.g. *Cortinarius pinophilus* VU, *Tricholoma matsutake* NT), but also taxa which are associated with calcareous pine forests as well (e.g. *Limacella illinita* EN, *Cortinarius phrygianus* EN, *Tricholoma apium* NT), or with shallow-soil lichen pine forests (e.g. a number of *Cortinarius* species such as *C. claro brunneus*, *C. coleoptera* DD, *C. quarcticus*).

Tor Erik Brandrud, NINA, Gaustadalléen 21, NO-0349 Oslo, tor.brandrud@nina.no
Egil Bendiksen, NINA, Gaustadalléen 21, NO-0349 Oslo, egil.bendiksen@nina.no

Innhold

Sammendrag.....	3
Abstract.....	4
Forord.....	7
1 Innledning.....	8
2 Metoder.....	9
3 Sandfurskog – et lite kjent hotspot-habitat.....	10
3.1 Hva er verdifull sandfurskog?.....	10
3.1.1 Furudominans.....	11
3.1.2 Lavdominans og tynn humus.....	11
3.1.3 (Kalk)rike mineralpartikler.....	13
3.2 Hva er sandfurskogsarter?.....	14
3.3 Sandfurskogsopper – et typisk nordisk element.....	15
3.4 Inndeling og kartleggingsbehov.....	17
3.5 Påvirkningsfaktorer og behov for skjøtsel.....	18
4 Resultater fra kartlegging av sandfurskog og sandfurskogsopper i (2011-)2012-2013.....	20
4.1 Kartlegging i Hedmark.....	20
4.2 Kartlegging i Oppland.....	21
4.2.1 Nordvest-Gudbrandsdalen.....	21
4.3 Kartlegging i Buskerud.....	24
4.3.1 Ringerike(-Jevnaker).....	24
4.4 Kartlegging i Akershus.....	26
4.5 Kartlegging i Sogn og Fjordane (Aurland).....	26
4.6 Kartlegging i Finnmark.....	27
4.6.1 Alta.....	27
4.6.2 Karasjok.....	29
5 Sammenstilling av viktige sandfurskogsopper i Norge.....	32
5.1 Ulike habitat-kombinasjoner.....	32
5.1.1 Ekte sandfurskogsopper.....	32
5.1.2 Arter i sandfurskog + kalkfurskog/lågurtfurskog.....	33
5.1.3 Arter i sandfurskog og grunnlendt lavfurskog.....	34
5.2 Viktige grupper/slekter av sandfurskogsopper.....	37
5.2.1 Slørsopper (<i>Cortinarius</i>).....	37
5.2.2 Harde piggsopper (<i>Bankera</i> , <i>Hydnellum</i> , <i>Phellodon</i> og <i>Sarcodon</i>).....	38
5.2.3 Jordboende kjuker.....	39
5.2.4 Musseronger (<i>Tricholoma</i>).....	39
5.3 Regionale trender.....	40
6 Sammenfatning av verdifulle sandfurskoger for sandfurskogsopper og øvrig mangfold.....	41
6.1 Verdifulle sandfurskoger i Elverum-Åmot.....	41
6.2 Verdifulle sandfurskoger i Nordvest-Gudbrandsdalen.....	43
6.3 Verdifulle sandfurskoger i Ringerike-Hole-Modum.....	44
6.4 Verdifulle sandfurskoger i Finnmark.....	44
6.5 Andre, viktige sandfurskogsområder.....	45
6.6 Områder med gammelskogspreg/naturskogspreg.....	46

7 Referanser.....	48
Vedlegg 1.....	51
Vedlegg 2.....	57
Vedlegg 3.....	61
Vedlegg 4.....	65



Figur 1. Hvit som snø..... Lavdominert, kontinental sandfuruskog i Grimsmoen NR, Folldal, Norges største løsmasseavsetning i innlandet (foto: T. E. Brandrud).

Forord

Den foreliggende rapporten omfatter en kunnskapssammenstilling og nasjonal kartlegging av verdifull sandfuruskog og sandfuruskogsopper. Det er tidligere utarbeidet et faggrunnlag for en handlingsplan for spesielle sandområder, med vekt på åpne sandområder av særlig verdi for insekter (Ødegaard 2011). Den foreliggende rapporten kan sees som et supplement til dette faggrunnlaget. En foreløpig utgave av rapporten ble utarbeidet i 2013 (Brandrud & Bendiksen 2013). Kartleggingen og rapporteringen er utført på oppdrag av Fylkesmannen i Hedmark v/ Hans Chr. Gjerlaug. Gjerlaug har vært kontaktperson i hele prosjektperioden 2012-2014, og takkes for konstruktive, faglige innspill underveis. Som en forløper til dette prosjektet, ble det foretatt en kartlegging av sandfuruskog og sandfuruskogsopper i Elverum i 2011, på oppdrag fra Elverum kommune (Brandrud 2012a,b)

Kartleggingen av sandfuruskog og sandfuruskogsopper 2011-2013 er i hovedsak utført av Tor Erik Brandrud og Egil Bendiksen, begge NINA, og førstnevnte har også vært prosjektleder. Følgende soppforskere har deltatt på deler av feltkartleggingen: Katriina Bendiksen, UiO (2012), Tobias Frøslev, Univ. København (2012) og Balint Dima, Univ. Budapest (2013); dessuten har Anne-Marit Bendiksen (nå: Anne-Marit Karhu) bidratt som feltassistent i Finnmark i 2013. Videre har medlemmer i Elverum lokallag av Norges sopp- og nyttevekstforbund samt lokallaget Hekseringen på Hamar vært viktige bidragsytere i kartleggingen omkring Elverum (se Brandrud 2012b), og medlemmer av Ringerike soppforening har bidratt til kartleggingen på moene omkring Hønefoss i 2013. I 2013 ble det avholdt kurs i kartlegging av storsopper i Lesja (v/ Even W. Hanssen) som hadde hovedfokus på sandfuruskog. Også Høstsopptreffet på Ringerike 2013 hadde ekskursjoner til sandfuruskoger.

Mange av deltagerne på de ovennevnte sandfuruskogskartleggingssamlingene har bidratt med verdifulle funn som nå er lagt inn i Artskart. Vi vil særlig takke Gry Handberg som har hatt hovedansvaret for organiseringen av kartleggingen i Elverum, Gunvor Bollingmo som har vært ansvarlig på Ringerike, og Wenche Eli Johansen og Even W. Hanssen som har hatt hovedansvaret for kartleggingskurset i Lesja. Videre rettes særlig takk til Gudny Brenden, Torill Bronken og Gaute Mohn-Jenssen som har deltatt på svært mange av ekskursjonene i Elverum-området, samt til Grethe Solvang som har assistert på feltarbeidet i Ådalen.

Den foreliggende rapporten har vært på en høring i fagmiljøene, og innspillene fra denne er innarbeidet. Vi takker følgende personer for høringsinnspill: Terje Blindheim, Tom H. Hofton og Jon Klepsland, Biofokus, Rein Midteng og Rune Solvang, Asplan Viak, samt Geir Gaarder, Miljøfaglig Utredning.

Oslo 5. desember 2014
Tor Erik Brandrud

1 Innledning

Norge og Norden for øvrig har mange store sandforekomster i innlandet, særlig i form av bre-
elvavsetninger fra slutten av istida. Mange ulike naturfaglige verdier er knyttet til disse fore-
komstene. En del av disse er sikret som kvartærgeologiske verneområder, og nylig er det også
utarbeidet en handlingsplan for viktige (åpne) sandområder for biologisk mangfold (Ødegaard
2011). Åpne, varme sandområder er særlig viktige hotspot-habitater for rødlistede insekter,
mens visse typer sandfurskoger fungerer som hotspothabitater for sjeldne/rødlistede jordbo-
ende sopp, stedvis også for enkelte lav og karplanter. Det vil si, dette er naturtyper som huser
konsentrasjoner av rødlistearter, inkludert spesialiserte arter som har tyngdepunkt her og kan-
skje bare kan leve i denne naturtypen.

En rekke sopparter har en preferanse for furumoer på sand (jf. Ødegaard m.fl. 2011, Evju m.fl.
2011, Brandrud 2012a,b, Brandrud & Bendiksen 2013, 2014), og kan betegnes som mer eller
mindre habitatspesifikke sandfurskogsopper. Kunnskapen om dette soppelementet er av rela-
tivt ny dato både i Norge og Norden for øvrig (jf. bl.a. Risberg et. al. 2004, Stridvall & Stridvall
2006, Tedebrand 2010), og det er først i de seinere årene at sandfurskogen har fått et forvalt-
ningsmessig fokus (Framstad m.fl. 2002, Blom 2008, Ødegaard 2011, Ødegaard m.fl. 2011,
Blindheim m.fl. 2011, Brandrud 2012a,b, Brandrud & Bendiksen 2013, Nitare 2006a,b). Sand-
furskogen har således ikke vært inne blant de prioriterte naturtypene i den kommunale natu-
rtypekartleggingen (jf. håndbok 13 versj. 2, DN 2007), men vil bli inkludert i ny versjon i 2014.

I den foreliggende rapporten har vi sammenstilt data om viktige sandfurskoger, med vekt på
forekomst av sjeldne sandfurskogsopper. Det er også foretatt en del målrettede feltregistrer-
inger i (2011-)2012-2013. I 2011-2012 var feltarbeidet i hovedsak knyttet til Artsdatabankens
Artsprosjekt som har som hovedformål å avdekke vårt ukjente arts mangfold, og der slørsopper
(*Cortinarius*) med vekt bl.a. på sandfurskogsarter har vært prioritert med eget prosjekt 2011-
2012.

I 2011 og 2012 ble det foretatt en egen kartlegging av sandfurskog og sandfurskogsopper i
pressområdene omkring Elverum (Brandrud 2012a,b). Videre ble det i 2012 foretatt kartlegging
i Glommas dalføre oppstrøms og nedstrøms Elverum, samt i Gudbrandsdalen. I 2013 ble det
prioritert en nykartlegging i potensielt rike sandfurskogsområder som har vært særlig mangel-
fullt kartlagt fra tidligere, først og fremst i Nordvest-Gudbrandsdalen og områder i Finnmark.

Den foreliggende sammenstillingen må vurderes som foreløpig. Det er fortsatt mange viktige
sandområder som helt eller delvis mangler kartlegging og verdivurdering. Over 100 verdifulle
naturtypelokaliteter er listet opp, men bare et fåtall ligger pr. i dag inne i Naturbasen. Svært
mange funn av sandfurskogsopper er lagt inn i Artskart de siste to årene, men fortsatt er
kunnskapen om sandfurskogsopper dårligere enn kunnskapen om soppelementer knyttet til
andre hotspot-habitater i skog (jf. Sverdrup-Thygeson & Brandrud 2011). En del sandfurskog-
sopper er funnet nye for Norge 2011-2013, og er således ikke vurdert for rødliste. Samtidig har
sammenstillingen med supplerende feltarbeid gitt oss en ny og rimelig god oversikt over (i)
hvilke arter som kan betegnes som spesialiserte sandfurskogsopper, (ii) hvilke typer av sand-
furskog som er særlig verdifulle og huser sjeldne/rødlistede sandfurskogsopper, og (iii) hvil-
ke distrikter som er kjerneområder for verdifull sandfurskog. Dette er hovedtemaer i den fore-
liggende rapporten.

2 Metoder

Det ble foretatt kartlegging av rikere sandfuruskoger og sandfuruskogsopper i 2012 og 2013, primært i områder med antatt større forekomster (Hedmark, Oppland, Buskerud, Akershus, basert bl.a. på kart med områder med høy sannsynlighet for sandmark (Ødegaard & Erikstad 2014); samt Finnmark. Kartleggingen i 2012 hadde fokus på sandfuruskogsopper generelt og slørsopper (*Cortinarius*) spesielt. Fra 26. august til 2. oktober ble det organisert 7 feltdager med kartlegging i tørre, lavdominerte sandfuruskoger langs Glomma-vassdraget fra Åmot til Grue. Kartlegging i Elverum ble vektlagt, og resultater fra disse registreringene er publisert i egne rapporter (Brandrud 2012a,b). Enkelte av lokalitetene i Elverum ble også kartlagt i 2011. Videre ble det foretatt kartlegging 3 dager i 2012 i Nordvest-Gudbrandsdalen (Særlig Vågå-Sel) pluss Gardermoen-området. Kartleggingen er i hovedsak utført som del av Artsdatabankens Artsprosjekt (eget prosjekt om slørsopper).

I 2013 ble det foretatt følgende kartlegging i Sør-Norge: Ringerike (-Jevnaker) (5 dager juni-juli, 3 dager september-oktober), i Lesja-Dovre-Vågå-Fron (3 dager juli, 4 dager august, 4 dager i september), i Aurland (1 dag juli), samt en stikkprøvekartlegging i Follidal-Tynset (2 dager august; dårlig soppsesong), i Elverum (1 dag oktober), Gardermoen (1 dag oktober) og Harestua i Lunner (1 dag i oktober). Lesja ble vektlagt i Sør-Norge fordi dette var det eneste området som unngikk sommertørke, og hadde klart best soppsesong i sandfuruskogen i landsdelen i 2013. Her er de rikeste lokalitetene registrert 2-3 ganger. Det samme gjelder de viktigste forekomstene på Ringerike. I Finnmark ble det foretatt kartlegging i Alta (2 dager august), i Karasjok (Karasjok-Øvre Anarjohka) (4 dager august), samt i Lakselv (1 dag august), alle områder med god soppsesong. Det ble også foretatt supplerende kartlegging i Elverum og i Ringerike (Eggemoen) i 2014. I alt 75 nye naturtype-lokaliteter med rikere sandfuruskog er registrert og verdivurdert. Disse er under innlegging i Naturbase. Omfanget av lokaliteter besøkt i de ulike områdene er nærmere omhandlet under resultater.

Det er foretatt soppregistreringer på et drøyt 50-talls lokaliteter, hvorav de med registreringer i bra soppsesong er inkludert i Vedlegg Tabell 2-4. Alle slørsopper, samt andre sjeldnere/-spesialiserte arter ble registrert. Alle sandfuruskogsopper samt enkelte andre arter ble innsamlet, koordinatfestet med GPS og økologiske data notert. I Finnmark ble alle storsopper registrert. Dataene fra Elverum, Lesja og endel fra Ringerike er registrert i Artsobservasjoner av medlemmer av Norges sopp- og nyttevekstforbund, og alt ytterligere innsamlet/registrert materiale av NINA er under innlegging i Norsk SoppDatabase (NSD 2014), med tilhørende import til Artskart. Oversikten over sandfuruskogsopper i Tabell 1 er basert på en gjennomgang av data i Artskart (2014) og NSD (2014).



Figur 2. Feltarbeid med bobil. Loras delta, Lesja juli 2013 (foto: T.E. Brandrud).

3 Sandfuruskog – et lite kjent hotspot-habitat

Sandfuruskog peker seg ut som en forvaltningsmessig viktig naturtype både fordi den (i) er et hotspot-habitat for sjeldent og spesialisert biomangfold, (ii) mange steder er truet av arealomdisponering og gjengroing ("humifisering"), og (iii) er en i hovedsak boreal, nordiske naturtype med tilhørende biomangfold som er sterkt truet i resten av Europa (jf. Arnolds 1988, 2009, Vesterholt m.fl. 2000, Dörfelt & Bresinsky 2003, Brandrud 2013a,b, Brandrud & Bendiksen 2014), og som vi har et internasjonalt ansvar i å ta vare på. De fleste steder er forekomster av sandfuruskog – "furumoer" – lette å påvise i terrenget, men har hittil vært lite fokusert og lite kartlagt som naturtype. Videre er det en del utfordringer knyttet til avgrensningen av denne forvaltningsenheten mot liknende naturtyper, - samt å skille ut de biologisk mest verdifulle utformingene. Ikke alle furumoer huser sjeldne og spesialiserte "sandfuruskogsarter".

3.1 Hva er verdifull sandfuruskog?

Sandfuruskogen kan defineres som furuskog på sand eller sand/grus-dominerte løsmasser. I hovedsak omfatter dette breelv-bresjøavsetninger, gjerne i form av mektige dalfyllinger, men kan også omfatte større esker-dødislandskap utenfor dalene (figur 3), i blant også havstrandnære forekomster. Løsmassene er gjerne fattige, men kan ha innslag av rikere mineralkorn, og noen har et betydelig kalkinnhold, eventuelt fra kalkrikt grunnvann. Vegetasjonen i feltsjiktet er normalt fattig, dominert av nøysomme surbunnsarter som reinlav, furumose og lyngarter. Men blant de jordboende soppene er det ofte innslag av mer mineralkrevende arter. Verdifull sandfuruskog er bestand som huser slike mineralkrevende arter, enten de er "synlig rike" med kravfulle karplanter, eller de har fattig vegetasjon, men innslag av kravfulle sandfuruskogsopper.



Figur 3. Rik sandfuruskog på eskerrygg. Øst for Randsverk, ved Sjodalen, Vågå. Eskere er spor etter elveløp dannet under breen, der sand og grus på elvebunnen har blitt gradvis avsatt "oppover" under breen. I Vågå er eskerryggene ganske mineralrike. (foto: T. Frøslev)

Mange faktorer er viktige for å gi en sandfuruskog med spesielle og særlig verdifulle biosamfunn. De følgende skal behandles: furudominans, lavdominans, tynn humus, kontinentalitet, naturlige forstyrrelser (brann, sandflukt, utrasinger), (kalk)rike mineralkorn og kalkrikt grunnvann/vannsig.

3.1.1 Furudominans

Dominans av furu er viktig direkte og indirekte. Direkte fordi mange av de spesialiserte og sjeldne sandfuruskogsartene er direkte knyttet til furu (mykorrhizasopper med samliv med fururøtter), og indirekte fordi det er de tørre og relativt lysåpne utformingene som naturlig er dominert av furu, som er viktigst for mange sandfuruskogsarter.

Enkelte steder kan en del gran inngå, særlig nær grunnvannsnivå langs innsjøer og elver. Men de aller fleste verdifulle sandskogene vi har registrert/sammenstilt er furudominert, og en del befinner seg også utenfor granas naturlige utbredelsesområde. Vi har imidlertid flere ganger støtt på en rik granskogstype på grove løsmasser i flomsonene langs elver i forbindelse med bekkekløftregistrering. Denne typen kan huse spesielle rødlistearter (bl.a. trolig hovedhabitat for svartgubbe *Sarcosoma globosum* CR), men vi foreslår at det foreliggende hotspot-habitatet begrenses definert til tørre eller svakt sesongfuktige, furudominerte utforminger.

3.1.2 Lavdominans og tynn humus

Ikke alle sandfuruskoger er like biologisk verdifulle. Det er først og fremst de tørreste, kontinentale, lav eller lav/mose/tyttebær-dominerte utformingene som er hotspot-habitat for sjeldent biomangfold. Vi betegner denne typen i fortsettelsen som *tørr, lavdominert sandfuruskog*, selv om også mose(-tyttebær)-dominerte typer med lite lyngdominans kan inngå her (figur 2, 4).



Figur 4. Tørr, lav(-mose)dominert sandfuruskog i Nord-Østerdalen (Ripan NR i Tynset). Her er foretatt lite soppkartlegging, men lokaliteten antas å huse mineralkrevende arter pga. et tynt humuslag og kontinental beliggenhet (foto: T. E. Brandrud).

Dette er typer med et *særlig tynt humuslag*, og tynn humus med lav- og mosedominans og lite av storkvete lyngarter virker å være et avgjørende krav for de sjeldne og spesialiserte sandfurskogsartene (jf. Newton m.fl. 2002). Sandfurskogsoppene kan betegnes som mineral-krevende/mineralelskende arter (se kap. 5.2), som synes å kreve et særlig tynt humuslag og gjerne små åpninger i humuslaget for å trives. Mindre tørre, helt blåbærlyng-dominerte furu-moer har svært fattige soppsamfunn, og mangler også sjeldnere karplanter, og må vurderes som forvaltningsmessig mindre interessante. Disse betegnes som fattige sandfurskoger.

Tørke/kontinentalt klima synes å være vesentlig for å hindre en humusoppbygging. Dette kan sees f.eks. langs den "sandrike" Lesjadalen som i Ø-V-retning strekker seg over 3 oseanitets-kontinentalitetseksjoner i Moens nasjonale inndeling i vegetasjonsseksjoner (Moen 1998). Her går man fra svakt kontinental seksjon (C1) i østre og midtre deler (Dombås-Lesjaskogsvatnet), som representerer våre mest kontinentale områder, til svakt oseanisk seksjon (O1) i vest (ved Bjorli). Samtidig ser man en endring fra lav/mosedominerte tynnhumustyper i østre og midtre deler til nesten total lyngdominans og tykkere humus og færre sandfurskogsarter i vest ved Bjorli.

I tillegg til tørke kan naturlige forstyrrelser i form av (i) skogbrann, (ii) sandflukt og (iii) utrasinger bidra til liten/manglende humusoppbygging. Omfang og frekvens av skogbrann kan være en viktig faktor. Ved skogbrann i tørre furuskogtyper brenner normalt humusen tilnærmet helt opp (jf. Brandrud m.fl. 2010), men en del trær overlever gjerne brannene, slik at mykorrhizasoppene også kan overleve. Kontinentale områder har vært mer påvirket av skogbrann enn de oseaniske. Således er det f.eks. funnet konsentrasjoner av kravfulle sandfurskogsarter i relativt nylig brente sandfurskoger i Pasvik (Midteng & Gaarder 2011, Midteng m. fl. 2013).

Flygesand kan også hindre humusoppbygging. En del av våre tidligere flygesandområder f.eks. på Romerike og langs Glomma var åpne sandområder med sandflukt antakeligvis flere tusen år etter istida, noe som innebærer at perioden med humusoppbygging og utvasking av næringsstoffer har vært mye kortere her enn i andre sandområder (figur 5).



Figur 5. Verdifull, rikere sandfurskog. Hornmoen i Elverum kommune. Tidligere flygesandområde med små hauger/rygger (gamle, nå stabiliserte sanddyner). (foto: TE Brandrud)

Noen områder langs åpne elveskråninger har fortsatt en aktiv sandflukt (spesielt i Folldal, jf. Ødegaard & Erikstad 2014). Mange insektarter er begunstiget av (større) partier med helt åpen sand, og vil kunne være knyttet til slike fortsatt aktive sandfluktområder (Ødegaard 2011).

Til slutt vil bratte terrasse-/elve-/eskerskråninger med utrasinger ha en mindre humusoppbygging enn flatlendte moer. Særlig sørvendte brattskrån timer med kombinasjon av tynn humus, rike mineralpartikler og grunnvannspåvirkning kan ha spesielle biosamfunn (se nedenfor). Menneskeskapte forstyrrelser (kulturpåvirkning) er behandlet i kap. 3.5.

3.1.3 (Kalk)rike mineralpartikler

I tillegg til tynn humus er det mange av sandfurskogsartene som synes å være begunstiget av rikere mineralpartikler. Særlig rike er områder med (i) godt sortert finsand (tidligere flygesand-områder, bresjøavsetninger) (ii) (kalk)rikere mineralpartikler samt (iii) påvirkning av kalkrikt grunnvann/sigevann. Disse rike områdene kan man finne bl.a. der morenematerialet er avledet fra rike bergarter eller rike finkornete brekvabb-sedimenter fra bresjøer f.eks. i Nord-Gudbrandsdalen, og i brattskrån timer der utrasinger fører til en stadig tilførsel av friske, ikke-utvaskede mineralpartikler (figur 6). Sistnevnte kan man finne i skrån timer langs eskerrygger (figur 3), i terrasseskrån timer mot tidligere bresjøer, og i bratte elveskrån timer (figur 6). Ofte er de rike brattskrån timerne mosedominerte eller med åpen sand (ikke lavdominerte). Rikt kan det også bli der det er periodevis kontakt med kalkrikt grunnvann (f.eks. på Eggemoen, Ringerike).

Ut i fra rikhet kan man skille mellom: (i) Helt fattige sandfurskoger uten kravfulle arter, (ii) Intermediære (svakt rikere) sandfurskoger med helt fattig karplante-lav-vegetasjon, men med innslag av (mineral)krevende sopparter, (iii) Rik sandfurskog, med innslag av kravfulle plante-arter og sopparter



Figur 6. Urterik sandfurskog i bratt elveskrån timer. Her med dominans av nattfiol. Viul, Ringerike (foto: T. E. Brandrud).

3.2 Hva er sandfurskogsarter?

Sandfurskogsarter er her definert som arter helt knyttet til sandfurskoger eller vurderes å ha sitt tyngdepunkt i sandfurskoger, i praksis mest i intermedieære til rike, tørre, mer eller mindre lavdominerte sandfurskoger. Dette er i det alt vesentligste snakk om “sandboende” arter, dvs. arter på bakken, ikke ved/barklevende arter. Her inngår først og fremst jordboende sopper, dernest en del insektarter (de fleste dog knyttet til åpne sandområder) og enkelte karplanter.

De tørre, lavdominerte sandfurskogstypene huser særlig mange habitatspesifikke, jordboende mykorrhizasopper. Dette er mineralkrevende arter som er avhengig av tynn humus og god kontakt med mineralpartiklene. Mange av disse artene har et østlig utbredelsesmønster. Når man beveger seg vestover, øker lynginnslag og humusstykkelse på furumoene (pga. humid klima og mangel på branner), og disse humuskyende artene tynnes ut. Videre er mange av disse soppartene særlig knyttet til mer kalkrike utforminger, som i Sverige lenge har vært godt kjent fra Dalarne-området (“kalksandtallskog”, jf. Risberg m.fl. 2004), og som i Norge finnes bl.a. på Ringerike og i Gudbrandsdalen.

Rødlistede vedboende sopp har rike forekomster i gammel, naturskogspregert sandfurskog, særlig i Pasvik (Midteng m.fl. 2013) og nordre dalstrøk av Østerdalen og Gudbrandsdalen (jf. f.eks. Hofton & Blindheim 2006), men tilknytningen har neppe med sandsubstratet å gjøre, men er betinget av naturskogspreg med gamle trær og kontinentalt klima. Rødlistede insekter kan også inngå i sandfurskogene, særlig der det er naturlige eller menneskeskapte åpninger i humuslaget (Ødegaard 2011, Ødegaard m.fl. 2011).



Figur 7. Med “sand på beina”. *Cortinarius neofurvolaeus*, en av våre sjeldneste sandfurskogsarter, funnet ny for Norge i 2010 (Elverum) (foto: T. E. Brandrud).

Også enkelte karplanter, bl.a. den truete karplanten bittergrønn (*Chimaphila umbellata* EN) har en ganske sterk tilknytning til sandfurskog. Det er under utarbeidelse en egen handlingsplan for denne arten (jf. Bratli & Stabbetorp 2014). Mogop (*Pulsatilla vernalis*) og grannjamne (*Diphasiastrum tristachyum* EN) er andre eksempler på sjeldne høyere planter med sterk tilhørighet til sandfurskog. Noen rødlistede lavarter opptrer også i sandfurskoger, bl.a. enkelte skorpe-lav knyttet til tørre grove greiner på gamle, grovvokste furuer i høyereliggende, lite påvirkede sandskoger. Et eksempel er skorpelaven furusotbeger (*Cyphelium pinicola* VU), som har gode forekomster i sandfurskogsområdene i Sjødalen i NV Gudbrandsdalen (jf. bl.a. Hofton & Håugan 2010). Sandfurskoger er også viktig habitat fra den rødlistede fuglearten nattravn (VU). Trelerke (NT) liker også slike miljøer dersom det er litt større glenner i skogen (R. Solvang, pers. medd.).

3.3 Sandfurskogsopper – et typisk nordisk element

Sandfurskogene framtrer gjerne som svært homogene og artsfattige miljø, preget av rask uttørring, næringsmangel, ofte dominans av kun ett treslag og en undervegetasjon dominert av et fåtalls lav, mose og lyngarter. I kontrast til dette står imidlertid en meget frodig og artsrik funga av mykorrhizasopp. I regnfulle høstperioder stikker det opp fruktlegermer overalt gjennom lav- og mosemattene, - av bl.a. kremler, risiker, piggsopper, musseronger og slørsopper. I enkelte av de rikeste og best undersøkte lokalitetene i Sverige er det registrert over 200 ulike mykorrhizasopp på små arealer (Tedebrand 2010).

En del av de vanligste soppene på sandmoene er nøysomme og har en vid utbredelse i fattige barskogstyper. Men en god del av soppene her er av en mer eksklusiv karakter. Dette er arter som helt eller delvis er knyttet til visse typer tørre, lavdominerte, og gjerne litt mineralrike sandfurskoger. Eksempler på typiske, rødlistede sandfurskogsopper kan være furufåresopp (*Albatrellus subrubescens* NT), lurvesøtpigg (*Bankera fuliginosa* NT; figur 8), besk storpigg (*Sarcodon scabrosus* coll. VU, inkl. *S. glaucopus* ss. auct), kransmusserong (*Tricholoma matsutake* NT) og moslørsopp (*Cortinarius pinophilus* VU) (jf. Stridvall & Stridvall 2006, Brandrud & Bendiksen 2014; se kap. 5). Disse artene som har et tyngdepunkt på sandmoene eller sandmoer/kalkfurskog, betegner vi her som sandfurskogsopper.

Mange av disse sandfurskogsoppene er utpreget nordiske, med et tyngdepunkt i Sverige-Finland, og en østlig utbredelse i Norge. Det forekommer også sandfurskoger for eksempel i Nederland, Tyskland og omkring Alpene, men disse forekomstene er i dag svært fragmenterte, og svært utarmete pga. (nitrogen)-forurensning og ulik kulturpåvirkning/treslagskifte (Arnolds 1988, Dörfelt & Bresinsky 2003, Brandrud & Bendiksen 2014). De mest velutviklede og intakte sandfurskogsforekomstene med sandfurskogsopper ellers i Europa synes å befinne seg i på østsiden av Alpene; i Tyrol (Østerrike-Nord-Italia) (F. Bellu, pers. medd.). Noen sandfurskogsopper forekommer for øvrig også under sørlige furuarter, i strandnære sandområder f.eks. langs Middelhavet.

Tørre, lavdominerte sandfurskoger er et kontinentalt, østlig fenomen i Norden, og de største arealene av slike finnes i Sverige og Finland. I Sverige er det større, sammenhengende områder med slike sandfurskoger; bl.a. i nordre Dalarne-vestre Härjedalen og i Norrbotten (Risberg m.fl. 2004, Stridvall & Stridvall 2006). Det sistnevnte fortsetter videre i Nord-Finland, og står i nær sammenheng med sandfurskogsområder på norsk side i Pasvik. Det førstnevnte området står i nær sammenheng med sandfurskogsområdene på norsk side i Trysil-Østerdalen. En forskjell på disse sistnevnte "søster-områdene" er nok at områdene på norsk side, særlig langs Glomma, er utsatt for et større arealbrukspress enn ditto i Härjedalen.



Figur 8. Lurvesøtpigg (*Bankera fuligineoalba* NT), eksempel på en typisk og vidt utbredt sandfuruskogsopp (foto: E. Bendiksen).



Figur 9. Ny kunnskap: "Mørk anisslørsopp" (*Cortinarius clarobrunneus*), er en sandfuruskogsart som før 2011 kun var kjent fra noen få lokaliteter i Norge. Nå er den kjent fra mer enn 40 forekomster, hvorav drøyt tre fjerdedeler er fra sandfuruskog. (foto: K.H. Brandrud)

3.4 Inndeling og kartleggingsbehov

Inndelingen av sandfurskog går noe på tvers av hovedinndelingen av grunntyper i Naturtyper i Norge (NiN) som innenfor fastmarkskog vektlegger gradienter i næring og tørkeutsatthet, mens substrat/kornstørrelse og treslagsdominans her ikke er vektlagt som basisøkokliner (jf. NiN versj. 1.0, Halvorsen m.fl. 2009). Således vil i NiN for eksempel en lavdominert sandfurskog og en lavdominert, grunnlendt svabergfurskog havne i samme grunntype, likeledes sandfurskog av helt fattige versus mellomrik/intermediær utforming med kravfulle sandfurskogsopper (dog vil sistnevnte gjerne kunne skilles ut som ekstremtørre typer).

Det kan også være vanskelig å definere optimal tilstand for bevaring av biologisk mangfold i sandfurskogen. Mange sandfurskogsarter er begünstiget/avhengig av pionertrekk med forstyrrelser som gir åpninger og tynt eller manglende humusdekke (se kap. 3.5 om påvirkningsfaktorer).

I forvaltningen har man hittil hatt lite kartlegging og lite fokus på sandfurskog. Med et økt kartleggingsfokus nå, bl.a. med inkludering av sandfurskog som enhet i naturtypekartlegging, vil antageligvis utfordringen være å "skille klinten fra hveten", dvs. å skille de verdifulle, rikere fra de mindre verdifulle, helt fattige sandfurskogene. Dette er ingen enkel oppgave, da sandfurskogene ofte er svært likartede med hensyn til vegetasjon og skogstruktur. For å få til dette, er det behov for å gjennomføre mer artskartlegging, for å øke kunnskapsgrunnlaget om artsinnholdet i de ulike utformingene og de ulike regionene, samt effekter av ulik kulturpåvirkning og isolasjon/fragmentering. Den foreliggende rapporten gir bidrag til dette, men fortsatt er behovet for artskartlegging stort.



Figur 10. Hotspot med funn av truede sandfurskogsopper (besk storpigge, furugråkjuke). Tørr eskerrygg med en del grovt materiale, men tynn, stedvis manglende humus, rikere løsmasser og kontinentalt klima gir gunstige forhold. Lesjaverk. (foto: T. E. Brandrud).

3.5 Påvirkningsfaktorer og behov for skjøtsel

Den største trusselen mot de verdifulle sandfurskogene vurderes å være arealinngrep. Mange forekomster ligger inntil større grus/sandtak, i militær- eller industriområder, og mange er truet av bolig- og veibygging (jf. Brandrud 2012a,b). Sandfurskoger forsvinner også som følge av oppdyrking. Naturtypen har åpenbart hatt en betydelig tilbakegang siste 50 år i flere av hovedområdene for verdifulle sandfurskoger i Sør-Norge (Elverum-området, Ringerike, Romerike), og er fortsatt truet av utbygging. Sandfurskog ble ikke vurdert for rødlisting i forbindelse med rødliste for naturtyper i 2011 (Bendiksen 2011), pga. kunnskapsmangel om utbredelse og avgrensingsproblemer i forhold til liknende skogtyper.

De fleste sandfurskogsarealene er lett tilgjengelige og relativt sterkt kulturopåvirkede. Det har vært drevet aktivt skogbruk her gjennom generasjoner. De fleste av våre furumoer kan således betegnes som relativt ensaldret produksjonsskog. I det alt vesentlige har imidlertid hogsten her vært en relativt skånsom, lukket hogst, med gjensetting av frøtrær. Lite påvirkede gammel-skogsbestander av sandfurskog er mangelvare i hele Norden (Nitare 2006a), noe som har medført at elementet av gammelskogsbeingete vedboende sopp- og lavarter er betydelig utarmet i sandfurskog.

I Sverige er det gjort en studie på en av sandfurskogsoppene; kransmusserong (*Tricholoma matsutake* NT; figur 11), som indikerer at denne er mer eller mindre avhengig av skog med innslag av eldre trær, dvs. skog som ikke har vært flatehogd (Risberg m.fl. 2004). Trolig er også en del av de andre sandfurskogsartene avhengig av en kontinuitet i rotsjiktet i skogen. Mange av de spesialiserte piggsoppene, særlig i slekten storpig (*Sarcodon*), er kun kjent fra mer eller mindre gammel skog (Nitare 2006b). Denne gruppen har fått sin egen handlingsplan i Sverige, der det også er fokus på ivaretagelse av sandfurskog (Nitare 2006b). En ny undersøkelse fra Nord-Sverige viser at også sandfurskogsarter i slekten brunpig (*Hydnellum*) har en sterk tilknytning til eldre/gammel skog, og at de ikke opptre i skog yngre enn 50 år (Eilertsen 2013). Både kransmusserong og enkelte sjeldne piggsopper med gammelskogstilknytning ble funnet med usedvanlig store bestander i urskogsnær furskog i Pasvik i 2013 (Midteng m.fl. 2013) og 2014 (jfr. Artskart 2014).

Et annet spesielt trekk ved sandfurskogsoppene er at de ofte opptre langs stier, småveier, eller på rotvelt etter stormfelling. Flere arter i barskog generelt (jf. trevlesopper *Inocybe* spp. og kantarell) er kjent for å fruktifisere særlig godt der jordsmonnet er forstyrret, som f.eks. i sti- og veikanter, der det sammenhengende humuslaget er brutt. Mye tyder på at disse soppene er humus- og lyngskyende, at de er avhengig av tynt/manglende humuslag og for sandfurskogsoppenes del god kontakt med mineralkornene i sanden, og mange er kanskje helt avhengige av små åpninger for å etablere seg (jf. Tedebrand 2010). Disse artene er sannsynligvis tilpasset en naturlig skogbrannsyklus, der mer eller mindre jevnlig branner har fjernet lyng- og humuslag som gir muligheter for etablering, samtidig som disse mykorrhizasoppene kan overleve nede i sanden på røtter av "brannfuruer" som normalt overlever brann (jf. Risberg m.fl. 2004, Nitare 2006a). Disse artene er trolig negativt påvirket av dagens tilgroing av sandfurskogene på grunn av mangel på brann. Framvekst av lyng, særlig røsslyng og krekling antas å ha en negativ effekt på mykorrhizasoppene (jf. bl.a. Nilsson & Wardle 2005). I tidligere tider bidro også sandflukt i mange områder til å motvirke humusoppbygging. Man kan si at dagens stier og småveier utgjør et "substitutt" for naturlige forstyrrelser som brann og sandflukt, og utgjør således viktige mikrohabitater for de mest humuskyende artene.

En annen faktor som positivt påvirker humuskyende arter er reinbeiting. Dette var svært tydelig på de nord-norske lokalitetene, hvor det for øvrig også kom fram enkelte regionale trender. Sannsynligvis påvirker denne viktige faktoren fungaen betydelig. To klassiske eksempler på humuskyende arter fra furskog generelt er mørk kokosriske (*Lactarius mammosus*) og sandkjuke (*Coltricia perennis*). I områder med lite ferdsel og humusforstyrrelse opptre disse to svært tilfeldig og sparsomt. På de nordnorske lokalitetene, jf. vedlegg 4, går det fram at dette

artsparet kan være utpreget vanlige, og fruktlegemer ble mange steder observert i store mengder. Tilsvarende økt hyppighet hadde stor lakssopp (*Laccaria proxima*), mens trevlesopper (*Inocybe* spp.) overraskende nok knapt ble funnet. En art som burde ha profitert sterkt på det samme, er seig rørsopp (*Suillus bovinus*). Denne arten, som er svært vanlig i sør-norsk sandfuruskog (vedlegg 4), ble bare så vidt registrert på et par av lokalitetene i Karasjok, og den ble ikke observert i det hele tatt i de kontinentale flerårige undersøkelsene i Nord-Finland (Metsänheimo 1982). Kart i Norsk soppdatabase (NSD 2014) viser tydelig at arten har en oseanisk tendens (sml. sandsopp, *Suillus variegatus*) og nesten unngår de mest kontinentale områdene, til tross for at disse i nord svært godt tilfredsstiller kravet til forstyrrelse/tynn humus. Arten er i kyststrøk funnet i hele landet nord til Finnmark. Den kommer også snart inn igjen østover som svært vanlig i Nord-Finland under et trinn lavere kontinentale forhold (Salo et al. 2005).

Forstyrrelse og beiting av rein antas også å kunne ha andre, indirekte effekter, som at bunnsjiktet blir dårlig utviklet og at skogbunnen holder dårligere på fuktighet. Dette kan tenkes å ha betydning for arter med små fruktlegemer som raskt tørker inn, i alle fall fruktifisering av slike arter. Det var påfallende små mengder av f.eks. slørsopper med små fruktlegemer, jf. flere små *Telamonia*-arter typiske for sandfuruskog i en ellers svært god soppsesong (jf. *C. glandicolor*, *coleoptera* m.fl.).

En viss skjøtsel/kulturpåvirkning for å opprettholde stier og småveier er gunstig for mange sandfuruskogsarter, og kontrollerte branner som skjøtselstiltak i verneområder bør vurderes. Av hensyn til mykorrhiza og rotkontinuitet er det viktig at det blir drevet en skånsom lukket hogst eller frøtrestillingshogst. Det vil også være viktig at hogstavfall fjernes eller brennes for å unngå humusoppbygging. Videre er det viktig særlig for vedboende lav og sopp at det også blir sikret bestander av sandfuruskog med forvaltning urørt; enten bestander med naturskogspreg, eller restaureringsbiotoper som på sikt kan utvikle naturskogspreg.



Figur 11. Kransmusserong (*Tricholoma matsutake* NT), en art som synes avhengig av rotkontinuitet/gjensetting av frøtrær, samtidig som den med sitt dype rotsystem antageligvis er tilpasset og begünstiget av skogbranner der noen av trærne overlever. (foto: L. Stridvall).

4 Resultater fra kartlegging av sandfuruskog og sandfuruskogsopper i (2011-)2012-2013

4.1 Kartlegging i Hedmark

I alt nærmere 40 lokaliteter med tørr, mer eller mindre lav(-mose)dominert sandfuruskog ble kartlagt i Hedmark, inkludert 18 lokaliteter i Elverum (hovedsakelig i 2012). Slørsopp (*Cortinarius*) ble vektlagt under registreringene. Dette er en viktig indikatorgruppe som er særlig rikt utviklet i sandfuruskog, med mange mer eller mindre habitatspesifikke sandfuruskogsarter (Vedlegg 1), dessuten var det en god sesong for disse i 2012. I alt 61 slørsopper ble registrert, hvorav 13 sandfuruskogsarter og ytterligere 7 med en sannsynlig preferanse for sandfuruskog. Av disse sandfuruskogsartene er hele 9 nye for Norge, og flere av disse vil bli vurdert for ny rødliste (se figur 7 og 13). På den rikeste lokaliteten ble det registrert hele 37 slørsopper (Deset S, Åmot; figur 12).

Soppsesongene 2012 og 2013 var relativt dårlige for en del andre indikatorgrupper i Hedmark, og det ble derfor registrert lite bl.a. av rødlistede piggsopper og musseronger. I Elverumsområ- det foreligger det imidlertid en del tidligere registreringer av disse indikatorartene, med funn av 6-7 rødlistearter på de rikeste lokalitetene. Særlig tre lokaliteter peker seg ut med mange sandfuruskogsarter og mange rødlistearter (Strandbygda/Lembakken, Løvbergsmoen og Heradsbygda ved Skistadion). Dette er lokaliteter som i hovedsak ligger på gammel flygesand (figur 5). Disse dataene er nærmere presentert i egen rapport for Elverum (Brandrud 2012b).



Figur 12. Deset S i Åmot kommune; en av de rikeste sandfuruskogene som ble kartlagt i Hedmark. Lokaliteten utmerker seg med bratte, stedvis ravinerte terrasseskråninger med utrasinger, samt influens av (kalk)rikt grunnvann ved foten av skråningen. (foto: TE Brandrud)



Figur 13. Slørsoppen *Cortinarius carabus* ble funnet ny for Norge på Deset S i 2012, og er kun kjent fra tre forekomster i Norge. Ellers kjent fra sandfurskog i Sverige-Finland (foto: T. Frøslev).

4.2 Kartlegging i Oppland

4.2.1 Nordvest-Gudbrandsdalen

I Sør-Norge ble det i 2013 gitt prioritet til en supplerende sandfurskogskartlegging i Nordvest-Gudbrandsdalen, først og fremst i Lesja (2013) og dernest Sjodalen-Murudalen i Vågå-Sel (2012-2013). Lesja ble prioritert, bl.a. med nasjonalt kartleggingskurs i august pga. (i) store, rike sandfurskoger og svært lite kunnskap om sandfurskogsopper og verdifulle lokaliteter, og (ii) Lesja var det eneste området på Østlandet som unngikk sterk sommertørke i 2013, og som hadde god soppsesong i sandfurskogene i august og september.

Lesja:

En rekke sandfurskogslokaliteter ble oppsøkt, hvorav 8 ble vurdert som verdifulle (3 B-lokaliteter, 5 A-lokaliteter) med et betydelig innslag av sandfurskogsopper. Ingen av lokalitetene var tidligere kjente. Det ble registrert 23 sandfurskogsopper og 17 rødlistesopper i sandfurskogen. De fleste artene ble registrert på kartleggingskurset i august, med noen suppleringer for mer seine høstsopper i september, og det er også gjort ytterligere, viktige funn i 2014. På kartleggingskurset ble det registrert til sammen nær 500 forskjellige storsopparter, og flertallet av disse ble funnet i sandfurskog. De rikeste og mest varierte sandfurskogene ble funnet øst for Lesjaskogsvatnet, og bestod av tørre, lavdominerte eskerrygger og lav/mosedominerte brattskråninger mot Lågen, ved Loras delta, samt av noe ravinerte områder med rike brekvabb(bresjø-)avsetninger.

Lesja framtrer (sammen med Vågå-Sel) som et nasjonalt viktig kjerneområde for rike, tørre, lavdominerte sandfurskoger og sjeldne/rødlistede sandfurskogsopper. Området har et betydelig innslag av kravfulle til nærmest kalkkrevende sandfurskogsopper, noe som trolig skyldes både (i) løsmasser avledet fra rikere bergarter, (ii) forekomst av rikt brekvabb-finmateriale avsatt i bresjøer, og (iii) rike grunnvannsig.

Lavdominerte eskerrygger og skråninger: Disse var særlig velutviklet i det kuperte bre-elv/bresjø-landskapet øst for Lesjaskogsvatnet, inkludert Loras delta med Hosetmoen litt lenger øst. Her ble det funnet en rekke kravfulle sandfurskogsopper, for eksempel besk storpigg (*Sarcodon scabrosus* VU) og furugråkjuke (*Boletopsis grisea* VU), og store forekomster av moslørsopp (*Cortinarius pinophilus* VU) og den mer kalkkrevende gullslørsopp (*Cortinarius aureofulvus* NT) på Loras delta. Her ble også blekkstorpigg (*Sarcodon fuligineo-violaceus* CR) funnet i 2014 (leg. W. E. Johansen, det. J. Nitare). Det ble gjort flere funn av arter som lurvesøtpigg (*Bankera fuligineoalba*, NT), knippesøtpigg (*B. violascens*, NT) og rødtuppsopp (*Ramaria botrytis* NT), og mange funn av furufåresopp (*Albatrellus subrubescens*, NT; kjerneområde i NV-Gudbrandsdalen), teglrød kragemusserong (*Tricholoma focale* = *T. robustum*) og jodoformkorallsopp (*Ramaria eosanguinea*) og enkelte sandfurskogsslørsopper som "mørk anisslørsopp" (*C. clarobrunneus*), billeslørsopp (*C. coleoptera*, DD) og "sand-rødbelteslørsopp" (*Cortinarius pinigaudis*), dessuten flere funn av "blåskivet stislørsopp" *Cortinarius violilamellatus* som er ny for Norge. Den største og rikeste loklitteten var Loras delta med til sammen 10 rødlistearter registrert 2013-2014.

Mosedominerte brattskråninger mot Lågen: Innenfor lokaliteten Breibekken-Geitryggen (N for Leirmo) opptrådte en sjelden type, rikere, bratt sandfurskog, i rasvinkel fra Geitryggen (der elva graver i yttersving). Utformingen kan betegnes som en velutviklet, moserik lågurfurskog a la de bratte elveskråningene på Ringerike. Humuslaget er tynt eller manglende, bare mose- lag rett på sand/silt, eller naken, mørk sand/silt i overflaten. En del hengeaks forekommer, dessuten et svakt urteinnslag av bl.a. skogsvever og teiebær samt relativt mye småvokst einer. Det ble ikke funnet så mange kravfulle sopparter her i 2013, men lokaliteten bør ha potensial for flere slike.



Figur 14. Bratt, mosedominert, rik erosjonsskråning ned mot Lågen. Breibekken-Geitryggen, Lesja (foto: T. E. Brandrud).

Ravinerte områder med rike brekvabb(bresjø-)avsetninger: Rike brekvabb-raviner ble funnet ved Lesjaverk kirke, og øst for denne (Breibekken-Geitryggen, Leirmo-Røkstjønna). Dette er små raviner/bekkedaler, der det rike finmaterialet samler seg på flater og nedre skråninger omkring bekkeløp. Her er ofte skarpe grenser mellom vegetasjonsfattige lav/bærlyngdominerte soner øverst, og rikt nederst. Stedvis er representert hele gradienter fra lavdominert via tyttebær-, blåbær og småbregne- til høystaudedominans. De rike drågene/stripene er gjerne sterkt storfe-/ sauebeitet, og gjerne med åpen skogstruktur. Dette har preg av rik og estetisk tiltalende beiteskog. De fuktigere bekkedragene har innslag av gråor, mens det ellers bare er furu. De rike, frisk/fuktige flatene kan føres til en frisk lågurttype, delvis høystaudetype, med tyrihjelmer. Vegetasjonen er urterik, kortvokst, med mye fjellfiol, blåkoll, harerug, skogfiol, markjordbær, skogsvever, skogstorkenebb. I høystaudepregete partier kan det være innslag av nitrofyter (brennesle, bringebær). Bunnsjiktet har mye palmemose (*Climacium dendroides*) og en del storkransemose (*Rhytidiadelphus triquetrus*). Rikmyr/intermediær myrkant er representert mot dam i SØ.

Denne typen har en meget rik funga; med funn av 11 jordboende og 2 vedboende rødlistesopper på den rikeste lokaliteten (Lesjaverk krk Ø). Disse var både knyttet til (i) tørre, lavdominerte rygger og sørskråninger, (ii) rike beiteflater med brekvabb, samt (iii) til gammelskogsstrukturer med læger. Rosenfotkremle (*Russula roseipes*, NT) er eksempel på en art som hadde tyngdepunkt på de rike beiteflatene med brekvabb, samt en rekke kravfulle, sjeldnere trevlesopper (*Inocybe*).



Figur 15. Rik sandfuruskog (beiteskog) i forsenkning med brekvabb-sedimenter. Lesjaverk krk øst (ved den gamle Kongeveien). Dette var den rikeste lokaliteten i Lesja 2013, med funn av 11 jordboende rødlistesopper, samt 2 vedboende (foto: T.E. Brandrud).

Sjodalen-Murudalen i Vågå/Sel:

I Sjodalen-Murudalen var det noe dårligere soppsesong enn i Lesja i 2013, men til gjengjeld bra sesong i 2012 da området også ble registrert. Områdene hadde store likheter med Lesja, og det ble registrert flere rike sandfuruskoger med mange sandfuruskogsarter og flere svært sjeldne rødlistearter (se Vedlegg 1). Sammensetningen av funnene indikerer at det her er potensial for flere rødlistearter (se kap. 5). En av lokalitetene sør for Leirflaten/Skogbygdi var blant de aller rikeste i registreringsmaterialet i 2012, med 35 slørsopper registrert, hvorav 19 er sandfuruskogstilknyttet. Denne lokaliteten utmerker seg med innslag av kalkrik sandfuruskog på grunn av sesongfuktige grunnvannsig. Det ble også funnet et rikt soppsamfunn på/langs eskerrygger lenger vest for Sjoa over mot Randsverk. Her var det også stedvis noe kalkrikt. Generelt ble det registrert flest sjeldne og kravfulle arter i sørvendte skråninger, mens de flate moene hadde noe mindre artsutvalg. Det er gjort noe soppregistreringer her også tidligere (jf. også Hofton m.fl. 2008, Breili 2012), men samlet sett må undersøkelsene betraktes som begrenset, mer begrenset enn i Lesja.

Gudbrandsdalen ellers:

Det ble registrert mindre innslag av sandfuruskog og sandfuruskogsopper nede i Gudbrandsdalen (i forhold til Sjodalen) ved undersøkelsen i 2012, men noen rike, til dels bratte sandfuruskoger ble funnet i 2013, bl.a. ved Fryas utløp i Lågen i Sør-Fron, ved Sel kirke og på Dovreskogen, men soppsesongen her var dårlig i 2013, og det er derfor foreløpig svært lite kjent hva disse huser av spesialiserte/kravfulle sandfuruskogsarter. I forbindelse med det norske trøffelprosjektet ble det i 2012 imidlertid registrert en hotspot med flere kravfulle, underjordiske sopper på Dovreskogen (A. Molia, T. Læssøe, pers. medd.).

4.3 Kartlegging i Buskerud

4.3.1 Ringerike(-Jevnaker)

Det foreligger noe data om sandfuruskog og sandfuruskogsopper fra moene på Ringerike fra tidligere, men soppelementet er ufullstendig kjent, og bl.a. de bratte skråningene fra moene mot Randselva(-Storelva) var pr. 2013 overhodet ikke kartlagt.

Furumoer:

Ringerike (inkl. deler av Jevnaker) fra Randsfjorden til Tyrifjorden huser store moreneavsetninger. Særlig markert er Eggemoen som representerer en stor endemorene med sandur/breelv-overflate som demmer opp Randsfjorden. Men det er også store furumoer langs Begna før samløp Randselva (Kilemoen, Hensmoen) samt etter samløp langs Storelva (Prestmoen m.fl.) før denne munner ut i Tyrifjorden.

Flere av moene, og særlig Eggemoen har innslag av relativt kalkrikt finmateriale og kalkrikt grunnvann som gjør at deler har rikere vegetasjon med lågurter og gras, på det rikeste med dominans av blåveis. Denne typen er ofte nokså sterkt snerprørkvein-dominert, og en kravfull funga og flora opptre mest langs småstier og småveier, der vegetasjonen ikke blir for tett, eventuelt også i noen mer mosedominerte partier. I slike partier det ble i 2013-2014 funnet bl.a. mange forekomster av rosenfotkremle (*Russula roseipes*, NT) og flere funn av furufåresopp (*Albatrellus subrubescens*, NT), og tidligere er det også gjort funn av mer kalkkrevende arter som slimsneglehatt (*Limacella illinita*, EN;), gullslørsopp (*Cortinarius aureofulvus* NT) og svovelslørsopp (*C. sulfurinus*). Den rødlistede bittergrønn har flere forekomster på moene på Ringerike, og da i hovedsak i svakt rikere, men ikke for tett vegetasjon (Bratli & Stabbetorp 2014, jfr. Vedlegg 1).

Tørr, lavdominert sandfuruskog finnes særlig på Kilemoen og Hensmoen langs Begna, men også i vestlige og nordre deler av Eggemoen (V-NV for flyplass). Kilemoen og Hensmoen ble kartlagt i 2013, bl.a. sammen med Ringerike soppforening, og her ble det funnet en rekke sjeldne sandfuruskogsarter, bl.a. furufåresopp, rosenfotkremle, lakrismusserong (*Tricholoma apium*, NT), samt et funn av moslørsopp (*Cortinarius pinophilus*, VU; ny for Sørøstlandet V for Elverum).



Figur 16. Kilemoen langs Begna. En av de største intakte, tørreste og mest lavrike moene på Ringerike, med en rekke sandfurskogsopper, og 5 rødlistearter (foto: T. E. Brandrud).

Rike brattskråninger:

Rasbratte sandfurskogskråninger mot elver ble undersøkt både i østkanten av Eggemoen mot Randselva (Viul-Kistefoss), i sørkanten av Prestmoen mot Storelva, og sørkanten av Hensmoen. Alle disse hadde i øvre/midtre deler urterik/moserik sandfurskog, stedvis så rik at man kan betegne dette for en form for "kalksandfurskog". Dette gjelder særlig skråningene fra Eggemoen mot Randselva rett nord for Viul. Typisk for disse er at de er så bratte at det stedvis skjer utrasinger med eksponert sand. Ellers er det mosedominert, med innslag av kalkarter som rødflangre, dessuten kravfulle lågurter som blåveis og mye erteblomstrede, med skogvikke, fuglevikke, tiriltunge og rundbelg, samt en del fingerstarr og snørprørkvein. Videre er det mye nattfiol og knerot i mosemattene, og noe furuvintergrønn. Den rødlistede nikkesmelle opptrer også her. Fungaen her avviker en del fra andre sandfurskoger; her overtar i større grad en del kalkkrevende arter, særlig en del kravfulle trevlesopper, trolig også en del kalkkrevende slørsopper og musseronger, men få slike ble funnet i 2013 (dårlig sesong). Av rødlistearter ble registrert bl.a. vassbelteriske (*Lactarius aquizonatus*, NT), oliven sommerslørsopp (*Cortinarius colymbadinus*, NT), flekkkremle (*Russula maculata*, NT) og dvergusserong (*Tricholoma alboconicum*, DD). Også den sjeldne vedboende arten grå mosehatt (*Gerronema xanthophyllum*) ble funnet flere steder her. I nedre deler går den bratte sandfurskogen over i friskere-fuktige skogtyper, inkludert skavgrasdominert kildeskog. Stedvis forekommer en eiendommelig og iøynefallende skavgras-rødflangre furskog, som neppe er kjent fra andre steder. Disse brattskråningene er preget av lite furuforyngelse, og flere steder er observert tilgroing med gran.

Kalkrikheten i denne utformingen synes å skyldes (i) rikere mineralkorn, (ii) stadig eksponering av rikere sand pga. utrasinger, og (iii) påvirkning av kalkrikt grunnvann/sigevann. Denne rike "kalktypen" virker unik for brattskråningene mot Randselva-Storelva (Ringerike), og liknende, kalkpreget sandfurskog er ellers i Norden kun påvist i Sjodalen og noen få steder i Sverige (bl.a. ved Rättvik i Dalarne, Biludden-Rullsand ved Gävle). Brattskråninger med en svak lågurtutforming er ellers funnet i Lesja, ved Frya/Ringebu, i Modum (ved Kløtiefoss) og i Aurland (Vassbygdi).



Figur 17. Bratt, urterik "kalktype" av sandfurskog. Viul; brattskråningen fra Eggemoen mot Randselva (foto: T. E. Brandrud).

4.4 Kartlegging i Akershus

Det ble foretatt noe kartlegging også på Romerike. Generelt ble det funnet lavere forekomst av sandfurskogsarter her sammenliknet med Åmot-Elverum-området og Ringerike, men nord for Sessvollmoen ble det funnet flere sjeldne sandfurskogslørsopper langs stier/småveier, bl.a. "blåskivet stislørsopp" (*Cortinarius violilamellatus*, ny for Norge), og ny vestgrense for *Cortinarius bayeri*. Disse artene ser ut til å kreve flekker med mer eller mindre åpen sand, og kan være begünstiget av kjørespor fra militær aktivitet i området.

4.5 Kartlegging i Sogn og Fjordane (Aurland)

Det er lite sandfurskog på Vestlandet, men enkelte større løsmasseavsetninger finnes innerst i fjordene. Disse er gjerne gjennomskåret av elv, med bratte, rikere skråninger. En del av disse er beitemark, noe er grustak, og noe er tilplantet med gran med rikere, mosedominert sandfurskog.. Forekomstene er lite (sopp)undersøkt, men en rik forekomst i Vassbygdi i Aurland (mellom Skaim og Låvi) ble registrert sommeren 2013. Denne utgjøres av en bratt, sørvestvendt lågurt-sandfurskog. Lokaliteten er mosedominert, med løse mosematter over sand/grusjord, nesten helt uten humuslag. Området har åpenbart vært beitet, og deler beites i dag av geiter. Her forekommer spredt med lågurter som tiriltunge, vikke-arter, markjordbær, skogfiol, skogsveve og engsmelle. Skogen er relativt ung, furudominert, med noe hassel og gråor i nedre del. Det ble funnet flere forekomster av den kravfulle rosenfotkremle (*Russula roseipes*, NT) langs sti sommeren 2013, og lokaliteten vurderes å ha et bra potensial for kravfulle sandfurskogsopper.

4.6 Kartlegging i Finnmark

Potensial for interessante sandfurskoger i Nord-Norge er knyttet spesielt til store elver og fjordbotner, kombinert med store løsmasseforekomster som elve- og breelvsedimenter. Følgende områder peker seg særlig ut i landsdelen (jf. NGU, nasjonal løsmassedatabase); langs Saltelva i Salten, Beiardalen, regionen Bardu – Målselv, Reisadalen, Altaområdet, Karasjok – Øvre Anarjohka og Pasvikdalen. Sistnevnte område representerer en utløper av barskog som kommer inn fra den sibirske taigaskogen, der det også finnes forekomster av sibirgran (*Picea abies* subsp. *obovata*). Bortsett fra dette er alle de nevnte områder utenfor granas naturlige utbredelsesområde. Dette er dermed faglig mykologisk interessant idet gran er utelukket som mykorrhizapartner (der det ikke er influens fra innplantet gran). Derimot utgjør bjørk på så høye breddegrader et viktigere innslag jo lenger nordover man kommer, slik at mange av artene som inngår, er bjørkemykorrhizaarter.

Ut fra tilgjengelige ressurser ble Karasjok/Anarjohka og Alta valgt ut som studieområder, samt en lokalitet i Lakselv. Dette spenner også over en gradient fra det mest kontinentale i Norge (C1, svakt kontinental seksjon; Moen 1978) til noe mer oseanisk (OC, overgangsseksjon). Alta ligger som et isolert lite mellomborealt område, mens Karasjok/Anarjohka/Lakselv er nordborealt. Både langs Anarjohka og i Pasvikdalen er det de siste årene gjort naturtypekartlegging der registrering av sandfurskog er fokusert, og hvor det foruten vedboende arter er registrert mange typiske sandfurskogsarter av grupper som piggsopp og musseronger (Midteng & Gaarder 2011, Midteng m.fl. 2013, jfr. også Artskart 2014).

Furskogen i Finnmark vokser på grensen av sin klimatiske tålegrense, og de undersøkte lokalitetene er noen av verdens aller nordligste furskoger. Furskogen i Stabbursdalen i Porsanger, som er noen få mil fra den undersøkte Lakselvlokaliteten, er oppgitt å være verdens nordligste, men det finnes noen forekomster av furu lenger nord langs østsida av Porsangerfjorden. Den aller nordligste furskogen finner vi ved Børselv, i følge Per Bjørklund, Norsk institutt for skog og landskap, Forskning.no, 20. jan. 2013.

Som sammenlikningsgrunnlag er i Vedlegg 4 inkludert flerårige registreringer foretatt på to kontinentale nordfinske sandfurskogslokaliteter; Kuttanen, nær Karesuando og Kittilä noe lenger sør (Metsänheimo 1982, og upubl.). I tillegg er tatt med to nord-finske lokaliteter registrert av oss (EB) september 2013.

Siden sandfurskog eller andre løsmassefurskoger først har kommet i fokus som interessant biologisk kartleggingsobjekt de helt siste årene, er det imidlertid uklart hvor store arealer det finnes i landsdelen. Kvartærgeologisk kart forteller allerede at mulig totalareal er svært begrenset ut i fra utbredelsen av løsmasser, og erfaringen fra feltarbeidet 2013 indikerer også at en relativt liten andel av løsmassene er okkupert av furskog. Området omkring Alta innerst i Altafjorden og innover langs de store elvene er et av de største løsmasseområdene i Finnmark. Likevel viste det seg at svært mye av dette var kulturpåvirket; oppdyrket eller dekket av ungskog etter aktivt skogbruk.

4.6.1 Alta

Søking etter «nye» lokaliteter over store arealer på en og en halv dag ble ikke funnet formålstjenlig der lite kunnskap finnes om typen.

Det ble derfor heller prioritert å soppinventere de to områder som ut fra tidligere undersøkelser måtte antas å ha et godt potensial; nemlig Latharimoen naturreservat, undersøkt av Korsmo & Svalastog (1994) (jf. detaljert beskrivelse hos Svalastog & Korsmo 2000) og vernet i 2000, dessuten naturtypelokalitet 201220033 Tvestraumen (Strann et al. 2008), som følge av tidligere funn av interessante sandfurskogssopper.

Dessuten ble som en tredje lokalitet undersøkt et furuskogsområde langs nedre del av Altaelva (tilsynelatende eneste av litt sammenheng langs elva i dette delområdet), på østside av elva, rett innenfor brua/Raipasveien (dominans av yngre trær, partier med eldre trær). Berggrunnsgeologi i Alta er divers og inkluderer både fattige og rike bergarter, inkludert kalkstein.

Latharimoen er en stor furumo (179 daa) som ligger på en sandterasse mot sjøen innerst i Altafjorden, mellom utløpene av Altaelva og Transfarelva (figur 18). Terrassen ligger hovedsakelig ca 10 m o.h. Latharimoen er det eneste området i Finnmark der vi finner sammenhengende furuskog helt ned til havstranda (Korsmo & Svalastog 1994), jf. observasjon av strandflatbelg og strandrør i ytre del av bærlyngflata. Nærmest hele området består av en sandfuruskog, som utgjøres av en tørr bærlyngutforming med dominans av fjellkrekling og også stedvis av tyttebær og med reinlaver som viktig i bunnsjikt i tillegg til særlig furumose (*Pleurozium schreberi*). Det finnes også mindre flekker dominert av røsslyng. Finnmarksrørkvein inngår spredt. Furu dominerer i tresjiktet, der årringtellingene har vist trealder på ca 150 år, men det har vært hogstaktivitet også opp i nyere tid. Yngre bjørk er også vanlig. Berggrunnen består av amfibolitt og gabbro. Det ble observert en funga med mange risiker (*Lactarius*), kremler (*Russula*) og slørsopper (*Cortinarius*), og av karakteristiske sandfuruskogssopper; tyttebærslørsopp (*Cortinarius glandicolor*), billeslørsopp (*C. coleoptera*), mørk moslørsopp (*C. suber*) og teglrød kragemusserong (*Tricholoma focale*).

Elvesletta mellom Vatnheim og Tvestraumen er dominert av furuskog. Bakken er dekket av et teppe med moser. Dette er en av få kjente lokaliteter i fylket med de rødlistede soppene gul furuvokssopp (*Hygrophorus gliocyclus*, NT) vassbelteriske (*Lactarius aquizonatus*, NT) og kransmusserong (*Tricholoma matsutake*, NT). Innenfor et granplantefelt i området er også flekkremle (*Russula maculata*, NT) blitt registrert.



Figur. 18. Latharimoen NR, Alta. Dette havnære området er preget av en del lynginnslag (tyttebær, fjellkrekling), men stedvis også mye mose/lav. Få sandfuruskogssopper ble funnet her (foto: E. Bendiksen).

Naturtypens egenverdi sammen med forekomsten av regionalt sjeldne og rødlistede arter indikerer verdien viktig (B), på grensen til svært viktig A-verdi. Det finnes plantasje av gran i utkantene av området. Ingen av disse artene ble funnet i 2013, til tross for ganske grundig inventering. Derimot ble funnet et stort mangfold av slørsopper.

Elvestrandfuruskogen nord for Lampe har en rikere flora med innslag av arter som setermjelt, olavsstake, perlevintergrønn, skogstorkenebb og fjellfiol. Elvebeltet brukes til camping, med mange småveier og med en del forsøpling. Ut mot elva er det stedvis en del klåved. Skogen ligger på elvesedimenter. Det var rikelig med sopp på lokaliteten, inkludert gul furuvokssopp (*Hygrophorus gliocyclus*, NT, 1x) og teglrød kragemusserong (*Tricholoma focale*).

Gubbeslørsopp (*Cortinarius pseudorubricosus*), som bare er funnet et par steder i Norge tidligere, ble funnet på alle de tre Altalokalitetene og også en lokalitet i Karasjok. Den kan muligens være oversett eller ha et nordlig utbredelsestygdepunkt.

I sum var soppsesongen god i Alta på undersøkelsestidspunktet og med funn av et stort antall arter. Hovedinntrykket var likevel at det var relativt sparsomt med sandfuruskogsarter. Manglende gjenfunn på naturtypelokaliteten ved Vatnheim viser at noen arter/myceler sannsynligvis ikke fruktifiserte på dette ellers antatt optimale tidspunktet med hensyn til sesong.

Likevel er nok Alta litt for oseanisk og med for tykk humusoppbygging til at sandfuruskogselementet blant soppene er mer velutviklet, selv om man på en såpass tørr mo som Latharimoen kunne forventet flere arter. En indikasjon på at Alta ligger i randsonen for karakteristisk, mer tørkepreget sandfuruskog er at det ikke i det hele tatt ble funnet harde piggsopper. Samme konklusjon gjelder for Lakselvlokaliteten, langs Lakselva/ Leavdnjajohka, som heller ikke utmerket seg særskilt som sandfuruskog med hensyn til artsutvalget. Funn av bjørkearten kransslørsopp (*Cortinarius triumphans*) er ny nordgrense og ny for Finnmark.

4.6.2 Karasjok

Mens det i det største området i Sør-Norge med sterkest kontinentalitetsgrad (C1), Gudbrandsdalen – Follidal – Østerdalen, finnes relativt store arealer med sandfuruskog, er det små furuskogsarealer totalt i det mye større nordlige området i samme kategori. Mange av de geologisk aktuelle arealene har for kjølig klima og ligger i bjørkeskog.

Et interessant furuskogsområde er imidlertid et sammenhengende areal som strekker seg fra et par mil vest for tettstedet Karasjok (langs elva Karasjohka/lesjohka) og ut til grenseelvene Anarjohka/Tana, hvor imidlertid arealet mellom tettstedet og riksgrensa synes gjennomgående kulturpåvirket/bebygd/oppdyrket.

En interessant lokalitet ble inventert nord for lesjohka ved Assebakti, der en bratt skrent, dels som åpen sandbakke, leder opp til et platå. Det er elvesedimenter i sør, breelvsedimenter nordover. Elementer både av eldre og yngre skog inngår, men trolig er det uansett en grad av kontinuitet i tresjikt. Området er dominert av krekling og tyttebær, stedvis med noe finnmarkspors, og uten reinbeite ville nok skogbunnen vært preget av reinlaver, som imidlertid vokser fragmentarisk og opplagt er beitet ned. Her ble blant annet funnet 6-7 ulike myceler med moslørsopp (*Cortinarius pinophilus*), første gang i Nord-Norge, og dessuten blåbrunpiggg (*Hydnum coeruleum*). Oppe på den åpne sandskrenten vokste lurvesøtpigg (*Bankera fuliginea-alba*). Dessuten var slørsopputvalget stort, med blant annet *Cortinarius pinigaudis*. Lokaliteten har trolig et potensial også for sjeldne/rødlistede insektarter (jf. Ødegaard & Erikstad 2014).



Figur 19. Assebakti, Karasjok. Rikere brattskråning med store, åpne sandfelter. Bl.a. større forekomst av moslørsopp (*Cortinarius pinophilus*) funnet her (foto: E. Bendiksen).

Langs grenseelva Anarjohka mot Finland er det sammenhengende sandfurskog sørover ca 40 km opp til østre del av Øvre Anarjohka nasjonalpark, før bjørka tar over. På denne strekningen går det grusvei, og mye furuskog her er avvirket i nyere tid, særlig 1970-80-tallet (Einar Asbjørnsen, pers. medd.). Et gammelskogsparti er spesielt spart i sør, Helligskogen, omkring Helligskogsstua (Basevuovdi), eid av Finnmarkseiendommen.

Det er også større gammelskogsarealer inkludert mulige partier med urskog utenfor og øst for dagens nasjonalparkgrense over mot veienden og Helligskogsstua. Her er nasjonalparken foreslått utvidet. Disse områdene er nærmere beskrevet av Midteng (2010) når det gjelder skoglige forhold og vedboende sopp. I denne undersøkelsen ble flere veinære arealer, der sandfurskogen er i et belte nær elva, undersøkt sør for kryssing av elva Gossjohka.

Fungaen i de yngre, veinære skogene var artsrik, men relativt triviell, og stort sett uten de spesialiserte sandfurskogsartene. Arter som var begrenset til gammelskogsdelene var teglørð kragemusserong (*Tricholoma focale*), blåbrunpigg (*Hydnellum caeruleum*), skarp brunpigg (*Hydnellum peckii*), furugråkjuke (*Boletopsis grisea*) og stislørsopp (*Cortinarius lux-nymphae*), skjønt disse artene til sammen hadde få funn. Moslørsopp (*Cortinarius pinophilus*) ble funnet på to lokaliteter; den ene ved Vuolitjajavri på en isolert rygg hvor flere storvokste gammelfuruer sto igjen blant yngre furu i tilknytning til skogbrannfelt og en i et tilsynelatende yngre bestand, men med mulig kontinuitet i tresjikt.



Figur 20. Øvre Anarjohka nasjonalpark. Naturskogspreget sandfuruskog, med vekslende lyng- og lavdominans (foto: E. Bendiksen).

Den foreslåtte utvidelsen av nasjonalparken østover ble ikke systematisk undersøkt, men det ble gjort observasjoner da vi gikk igjennom på vei til nasjonalparken, samt tatt stikkprøver. Her ble funnet bl.a. kransmusserong (*Tricholoma matsutake*), blåbrunpigg (*Hydnellum caeruleum*), skarp brunpigg (*H. peckii*), stislørsopp (*Cortinarius lux-nymphae*) og *C. anomalellus*, sistnevnte ny for Nord-Norge. Videre ble funnet gulskivevokssopp (*Hygrophorus karstenii*), som ellers nesten bare er kjent under gran. Med sin samtidig uvanlige mengde av furudødved i ulike nedbrytningsstadier framstår dette området, jf. også tidligere observasjoner (Midteng 2010), som svært verneverdig (se figur 26). Påvirkningsgraden, og trolig også biologisk verdi for sandfuruskogen, antas minst like stor som den østligste nasjonalparkdelen, som ble mer systematisk undersøkt. Områdene har for øvrig en rik slørsoppfunga, bl.a. med de spesialiserte sandfuruskogartene *Cortinarius clarobrunneus* og *C. pinigaudis*.

Sammenliknet med Pasvik-området (Midteng & Gaarder 2011 samt Midteng m.fl. 2013) synes likevel spesielt kvantiteten av «klassiske» sandfuruskogarter overraskende lav i Anarjohkaområdet. Spesielt gjelder dette kragemusserong (*Tricholoma matsutake*), som i Pasvik ble funnet i store mengder i 2013 og i Anarjohka bare ble observert én gang. Det samme gjelder arter i slekta storpigg (*Sarcodon*). Også furugråkjuke hadde mange funn, mens langs Anarjohka bare ett. Denne tilsynelatende merkelige forskjellen, kan mest sannsynlig forklares med forskjell i næringstilgang: Øvre Anarjohka ligger i et område der berggrunnen først og fremst består av gneisbergarter (skjønt også noe av den mer næringsrike amfibolitt). Pasvik synes i mye større grad å være karakterisert av næringsrike bergarter, som glimmerskifer eller grønnstein/grønnskifer. Det er dermed grunn til å tro at de tjukke sedimentene er preget av den faste berggrunn, som sannsynligvis i størst grad er opphavsmaterialet. Det kan imidlertid også hende at enda sterkere kontinuitet i urskogsarealene i Pasvik, kan være delvis utslagsgivende for de mest spesialiserte artene.

5 Sammenstilling av viktige sandfurskogsopper i Norge

Basert på en gjennomgang av Artskart (2014) og Norsk SoppDatabase (NSD 2014) og feltarbeid i sandfurskog 2011-2013 er det laget en sammenstilling av spesialiserte sandfurskogsopper i Norge, dvs. arter som vurderes å ha sitt hovedhabitat i sandfurskog (tabell 1). Ifølge denne sammenstillingen, er det pr. i dag funnet 39 mer eller mindre klare sandfurskogsopper i Norge. Antagelig burde enkelte, ytterligere arter ha vært inkludert, men foreløpig mangler presis habitatkunnskap om disse. Blant de 39 er det 14 rødlistearter, samt 12 arter nye for Norge, hvorav flere framtrer som kandidater for neste rødliste.

5.1 Ulike habitat-kombinasjoner

Få arter er helt eksklusivt knyttet til sandfurskog, slik enkelte arter er eksklusivt knyttet til kalkfurskog eller kalklindeskog, men mange har en preferanse for sandfurskog, og tørre, lavdominerte sandfurskoger kan ha et høyt mangfold av sjeldne, spesialiserte arter. For sandfurskogsartene er det gjerne en "trekant" av viktige habitater. I tillegg til tørre, lavdominerte sandfurskoger, kan disse opptre i andre tørre typer med tynn humus, dvs. grunnlendt lavfurskog, eller de opptre i andre mineralrike/kalkrike typer, dvs. grunnlendte kalkfuru(gran)skoger. Sandfurskogsoppene kan således deles i tre elementer:

- (i) arter med et sterkt tyngdepunkt i sandfurskog ("ekte sandfurskogsopper")
- (ii) arter med tyngdepunkt i sandfurskog og kalkfuru(-gran)skog
- (iii) arter med tyngdepunkt i sandfurskog og grunnlendt lavfurskog (knausfurskog; dog gjerne på flekker med litt sandig substrat)

5.1.1 Ekte sandfurskogsopper

De mest utpregete habitatspesialistene er i hovedsak sterkt kontinentale arter som er knyttet mest til den mest kontinentale vegetasjonseksjonen i Norge (C1-svakt kontinental seksjon; Moen 1998). Disse har gjerne en østlig utbredelse i Norge, med hovedforekomst i østlige deler av Hedmark og Finnmark (Pasvik-Karasjok), og med vestlige, kontinentale utløpere i "regnskysgeområdene" over Foldal og inn i Nordvest-Gudbrandsdalen.

Av arter med mer enn 10 kjente forekomster/lokaliteter er det to slørsopper som peker seg ut med kun funn i sandfurskog; moslørsopp (*Cortinarius pinophilus* VU) og "sand-rødbelteslørsopp" (*C. pinigaudis*) (tabell 1). Av disse har det vært et spesielt fokus på moslørsopp under sandfurskogsregistreringene de siste årene, særlig fordi denne truede arten er "kommunesoppen" i Elverum, og det har vært en del utfordringer i forvaltningen av denne og tilhørende verdifulle sandfurskogslokaliteter i pressområdene rundt Elverum (Brandrud 2012a,b). Denne framtrer som et av de beste eksemplene på en kontinental sandfurskogsart. Før foreliggende prosjekt var denne kun kjent fra Elverumstrakten i Norge. I kartleggingen i 2013 ble den funnet i tre helt nye områder (se Vedlegg 1-4). Basert på disse nye resultatene framtrer tre kjerneområder med lokalt mange funn av moslørsopp; (i) Elverum-Åmot (12 lokaliteter), Lesja i NV-Gudbrandsdalen (4 lokaliteter, Lesjaskogsvatnet-Loras delta) og Karasjok-Øvre Anarjohka (3 lokaliteter; figur 21), sam utpost-lokaliteter på Kilemoen på Ringerike og i Alta. Til sammen er den nå funnet på 21 lokaliteter. Arten ser ut til å være noe vanligere i Dalarne-Härjedalen enn på norsk side i Hedmark, men er pr. 2014 ikke kjent fra mer enn ca. 30 lokaliteter i Sverige.



Figur 21. Moslørsopp (*Cortinarius pinophilus* VU) ble funnet ny for Nord-Norge, i 2013. Her fra lokalitet Helligskogen, Karasjok. Arten har en østlig, kontinental utbredelse i Norge, og er kun funnet i tørr sandfurskog (foto: E. Bendiksen).

Av andre, nokså reine, kontinentale sandfurskogsopper kan nevnes kragemusserong (*Tricholoma matsutake* NT) som virker sterkt knyttet til østre Hedmark og til Pasvik i Finmark, dog med en del utposter til Oslofjordsområdet (figur 11). Denne har et nordisk tyngdepunkt i Nord-Sverige-Nord-Finland (Brandrud 2012b, 2013a,b), og forekomstene i Pasvik står trolig i kontakt med sistnevnte.

5.1.2 Arter i sandfurskog + kalkfurskog/lågurtfurskog

En del sandfurskogsarter opptrer med en todelt økologi, dels i tørre, lavdominerte sandfurskoger, og dels i tørre kalkfurskoger-lågurtfurskoger. Innenfor denne kategorien har vi tatt med arter som har opp til dobbelt så mange kjente forekomster i kalkfurskog som i sandfurskog, da kalkfurskogene vurderes å være minst dobbelt så grundig kartlagt pr. i dag (tabell 1). Ellers i Norden og Europa har disse gjerne en klar hovedtilknytning til sandfurskogene. Et godt eksempel her er lakrismusserong (*Tricholoma apium* NT) som ellers i Europa i det alt vesentlige er en sandfurskogsart, men som i Norge har vel så mange funn i kalkfurskog-lågurtfurskog (Brandrud 2013a).

Disse artene opptrer gjerne en del i grunnlendt, tørr, lavrik lågurtfurskog, men sjelden i utpreget kalkfurskog. Furufåresopp (*Albatrellus subrubescens* NT), lurvesøtpigg (*Bankera fuligineoalba* NT) og furugråkjuke (*Boletopsis grisea* VU) kan brukes som eksempler på arter som opptrer både i sandfurskog og i kalkfurskog/lågurtfurskog, men svært sjelden i utpreget kalkområder. Furugråkjuke har i Norge en slags tredelt utbredelse; ett tyngdepunkt (med store

forekomster) i Pasvik; ett tyngdepunkt i indre fjordstrøk på Vestlandet, og særlig Sunnmøre (mineralrike furuskoger, jf. Holtan & Larsen 2010), samt noen spredte forekomster på Sørøstlandet. Lurvesøtpigg har en liknende utbredelse, men med noe flere forekomster på Sørøstlandet. I nordisk sammenheng har disse et klart tyngdepunkt i kontinentale områder, og fjordforekomstene er således avvikende. Det er mulig at et varmt og tørt lokalklima i sørvestvendte, bratte fjordsider her kompenserer for et mindre kontinentalt klima på et regionalt nivå. Sandfuruskogsforekomster i Lesjadalføret danner et visst bindeledd mellom øst og vest for disse artene. Likevel er forekomstene på Vestlandet ganske isolerte og fragmenterte og kan representere relikter (restforekomster) fra en mer sammenhengende utbredelse av rikere, varme og tørre furuskoger i varmetida. Furufåresopp ser ut til å ha et markert tyngdepunkt i kontinentale sandfuruskoger i Nordvest-Gudbrandsdalen, og et i mineralrike fjordsidefuruskoger i Møre og Romsdal. Mange angivelser fra kalkområdene fra Oslofeltet/Oslofjord-Tyrfjordområdet av denne er sannsynligvis feilbestemmelser av lammesopp (*Albatrellus citrinus*, NT) som oftest opptrer på rein kalk.

Rosenfotkremler (*Russula roseipes*, NT) har en annen, mer sørlig utbredelse. Denne krever rikere mineralkorn, og er sterkt begünstiget av forstyrrelser. Arten opptrer i sandfuruskog nesten alltid langs småveier, i brattskrånninger eller andre steder der det er åpninger i humuslaget, og den forekommer også i parker med furu.

En art som rabarbrasopp (*Chroogomphus rutilus*) kan vokse i alle furuskogstyper. Den er imidlertid tilfeldig og fåtallig i næringsfattig, grunnlendt furuskog og langt hyppigere selv i de mest næringsfattige sandfuruskoger, der næringstilgangen/kontakten med mineralkorn antas å øke et hakk. Arten kan ellers være en av de vanligste i kalkrike furuskoger. Det finnes også utpregete kalkbarskogsarter som mer sjelden kan opptre i de rikeste sandfuruskogene. Eksempler på slike er gullkantslørsopp (*Cortinarius aureofulvus* NT) og svovelslørsopp (*C. sulfurinus*). Disse ble bl.a. funnet i lavrik sandfuruskog i Lesja og Sjodalen 2012-2013. Her kan de sees på som viktige rikindikatorer i bestand der det ikke forekommer kravfulle karplanter/moser/lav i vegetasjonen.

5.1.3 Arter i sandfuruskog og grunnlendt lavfuruskog

Enkelte av sandfuruskogsartene på lista har en del funn også fra grunnlendt lavfuruskog (-bærlyngfuruskog) med tynn humus, – også kalt svabergfuruskog eller knausfuruskog (tabell 1). Dette gjelder bl.a. flere av artene innenfor slørsoppene (*Cortinarius*). Et eksempel er kvartsittslørsopp (*Cortinarius quarciticus*) som i vår kartlegging var en svært vanlig og karakteristisk art for sandfuruskoger (30 funn i sandfuruskog 2012). Per i dag har denne neste tredobbelt så mange funn fra sandfuruskog som fra knausfuruskog, men vi vet at den også forekommer stedvis rikelig i grunnlendt lavfuruskog og overganger til lite lyngrik bærlyngfuruskog. Arten er lite ettersøkt og kan være noe oversett i de grunnlente typene. Noe tilsvarende gjelder bl.a. for tyttebærslørsopp (*C. glandicolor*) og "mørk anisslørsopp" (*C. clarobrunneus*, figur 9) som har vært lite kjent og gjerne slått sammen med nærstående arter. Vi tror imidlertid samlet sett disse artene har sine fleste og største populasjoner i tørr, lavrik sandfuruskog har derfor valgt å inkludere dem på lista, til tross for usikkerhet om tyngdepunkt.

For furuskjellpigg (*Sarcodon squamosus*) er situasjonen nærmest omvendt. Denne arten som først i de siste 10-15 årene har vært skilt ut og bestemt som egen art, er oftest registrert i grunnlendt lavfuruskog. Men i følge soppforeningen på Elverum, samt tidligere, egne observasjoner, er denne arten den klart vanligste piggsoppen i sandfuruskogene og har langt større hyppighet og større bestander her enn i grunnlendt lavfuruskog. Imidlertid var denne arten nesten helt fraværende under sandfuruskogskartleggingen i Elverum-Åmot 2012-2013, som var dårlige sesonger for piggsopp i denne regionen.

“Hotspots” med sandfurskogsarter i grunnlendt lavfurskog kan også ligge på småflekker med sandig bunnmorene, og således ha større likheter med sandfurskog enn terrenget overflatisk gir inntrykk av (pers. obs.).

De fleste arter som er kjent fra grunnlendte furskoger, ofte med åpent berg i dagen, synes også å følge med over i sandfurskogen, bl.a. en del musserongarter.

Noen av de “nye” sandfurskogsartene som vi har lært oss å kjenne kun de seineste årene, kan være betydelig vanligere i sandfurskogene enn funntallene hittil indikerer. Dette gjelder særlig enkelte uanselige, småvokste arter, slik som billeslørsopp (*C. coleoptera* DD; figur 22). En genetisk studie av sopper knyttet til røtter fra planten bittergrønn (*Chimaphila umbellata* EN) dokumenterte flere forekomster av billeslørsopp på rotprøver nede i bakken. Disse prøvene ble tatt på furumoer på Ringerike hvor denne arten så langt ikke har vært registrert “oppå bakken” som fruktlegemer (Holen 2014).



Figur 22. Billeslørsopp (*Cortinarius coleoptera*) er en sandfurskogsart som er funnet ny for Norge de siste årene. Gennom kartleggingen 2011-2013 er denne funnet på 36 lokaliteter. Nå indikerer genetiske studier av rotprøver fra bittergrønn at denne arten sannsynligvis i virkeligheten er en av våre vanligste sandfurskogsarter, - betydelig vanligere enn det kartlegging av artens kortlevete og lite iøynefallende fruktlegemer kan tilsa. (foto: T. Frøslev).

Tabell 1. Sammenstilling av sandfurskogsopper i Norge. Mer eller mindre habitat-spesifikke sandfurskogsarter eller sand/kalkfurskogsarter. Basert på gjennomgang av Artskart (2014) og Norsk Soppdatabase (NSD 2014), supplert med egne, nye data.

Habitattilhørighet: saf=sandfurskog; grf=grunnlendte lav/lyngfurskog; kaf=kalkfuru/granskog, inkl. mineralrik furuskog på Vestlandet; ann=annen skog (blåbærgranskog, eikeskog); usp=uspesifisert skogtype. Rødliskategorier: EN=sterkt truet. VU=sårbar. NT=nær truet. Ka=kandidat til rødliste 2015.

Sandfurskog/kalkfurskogsarter:		RL	saf	grf	kaf	ann	usp	SUM
Slørsopper:								
Cortinarius bayeri**		ka	7	0	0	0	0	7
Cortinarius clarobrunneus			33	5*	2	0	1	41
Cortinarius coleoptera**	billeslørsopp		34	2*	0	0	0	36
Cortinarius glandicolor	tyttebærslørsopp		49	7*	0	10	0	66
Cortinarius leucophanes	kremslørsopp		30	14	1	2	1	48
Cortinarius lux-nymphae	stislørsopp		49	3	0	18	5	75
Cortinarius cf. melitosarx**			10	2*	0	0	0	12
Cortinarius neofurvolaeus**		ka	5	1	0	0	0	6
Cortinarius odhinnii	glødeslørsopp		26	1*	0	0	0	27
Cortinarius pinigaudis**			27	0*	0	1	0	28
Cortinarius pinophilus	moslørsopp	VU	20	0	0	0	0	20
Cortinarius suberi	mørk moslørsopp		24	7*	6	1	0	38
Cortinarius quarcticus	kvartsittslørsopp		49	16*	4	0	5	74
Cortinarius violilamellatus**		ka	6	0	0	0	0	6
Andre mykorrhizasopper:								
Albatrellus subrubescens	furufåresopp	NT	36	13	21	0	10	80
Bankera fuligineoalba	lurvesøtpigg	NT	38	20	20	2	40	120
Boletopsis grisea	furugråkjuke	VU	23	7	11	0	9	50
Hydnellum caeruleum	blåbrunpigg		37	23	38	3	24	125
Hydnellum gracilipes	skyggebrunpigg	VU	22	6	3	1	0	32
Inocybe sambucina			11	0	2	3	3	19
Limacella illinita	slimsneglehatt	EN	6	0	7	0	2	15
Lyophyllum semitale	liten melgråhatt		15	4	20	11	10	60
Lyophyllum cf. shimeji (decastes coll.)**	"furuknippesopp"		14	?	?	?	1	15
Phellodon secretus	huldresølpigg	EN	12	3	2	0	0	17
Ramaria eosanguinea**	jodkorallsopp		25	0	11	6	0	42
Russula roseipes	rosenfotkremle	NT	32	1	36	21	11	99
Sarcodon scabrosus***	besk storpigg	VU	30	10	20	15	6	81
Sarcodon squamosus	furustorpigg		33	42	17	0	6	98
Tricholoma apium	lakrismusserong	NT	14	6	24	1	11	56
Tricholoma arvernense	gul brun musserong		34	10	41	18	50	153
Tricholoma matsutake	kransmusserong	NT	42	14	2	0	15	73
Tricholoma focale (inkl. robustum)	kragemusserong	ka	59	12	24	0	14	109
Svært sjeldne arter i NO; fleste m/ status som sandf.sk.arter i SE-FI:								
Clitopilus paxilloides	mørk melsopp	VU	7	4	0	0	0	11
Cortinarius anomalellus**			3	2	0	0	0	5
Cortinarius areni-silvae	reinlavslørsopp	NT	1	0	0	0	0	1
Cortinarius carabus**		ka	3	0	0	0	0	3
Cortinarius fusisporus**			5	2	0	0	0	7
Cortinarius phrygianus	frygiaslørsopp	EN	2	4	0	0	0	6
Ramaria lutea "mo"***			1	0	1	0	0	2
SUM 39 (14 RL-arter)								

*lite kjente arter som er lite ettersøkt i grunnlendte lav/lyngfurskoger, trolig vanligere enn tallene indikerer

**nye arter for Norge (2009-)2010-2013

***funn fra sandfurskog under navnet *S. glaucopus* hører trolig hit, men er pga. usikkerhet ikke tatt med; funn fra kalkfuru-granskog på Ringerike under navnet *S. scabrosus* er heller ikke tatt med, da de kan representere *S. glaucopus*.

5.2 Viktige grupper/slekter av sandfurskogsopper

5.2.1 Slørsopper (*Cortinarius*)

Slørsopp (*Cortinarius*) er den gruppen/slekten som peker seg ut med flest spesialiserte, mer eller mindre habitatspesifikke sandfurskogsarter. Hele 19 av de 39 sandfurskogsoppene er slørsopper (tabell 1). Slørsopper har vært prioritert i kartleggingen, særlig i 2012 da dette inngikk som et ledd i kartlegging av lite kjente slørsoppgrupper i Artsdatabankens Artsprosjekt. Mange av sandfurskogslørsoppene er registrert nye for Norge de aller siste årene (9 arter). Noen av disse har vist seg å være relativt vanlige (jfr. Figur 22) , mens andre har fortsatt få funn i norske databaser (NSD 2014, Artskart 2014), og vurdering av de sjeldneste artenes tilknytning til sandfurskog er således basert på kunnskap fra hele Norden (tabell 1).

Moslørsopp (*Cortinarius pinophilus* VU) er blant de mest reine sandfurskogsartene og er omhandlet i kap. 5.1.1. En annen spesialisert art er frygiaslørsopp (*Cortinarius phrygianus* EN; figur 23). I Sverige er denne helt knyttet til (kalk)rike sandfurskoger. I Norge opptrer den både i rikere sandfurskog og i kalkfurskog. Den er nå funnet to ganger i rikere sandfurskog i Sjødalen i NV-Gudbrandsdalen (lite kartlagt) og fire ganger i kalkfurs-granskog (godt kartlagt). Begge disse artene har et sterkt tyngdepunkt i Fennoskandia, og er knapt kjent fra andre deler av Europa.

Blant slørsoppene er det også flere arter som er knyttet mest til åpen sand; enten langs stier og småveier, eller i utrasingskråninger. Flere av disse er småvokste og lite kjente arter som nå er funnet nye for Norge, bl.a. *Cortinarius bayeri* og *Cortinarius carabus* (figur 13). Disse ser ut til å være rene sandfurskogsarter (tabell 1).



Figur 23. Frygiaslørsopp (*Cortinarius phrygianus* EN), en av våre sjeldneste slørsopper, funnet i sandfurskog i Nordvest-Gudbrandsdalen, og i kalkfurskog ved Mjøsa og Hallingdal-Sigdal. Funn av denne utenfor Norden er meget få og høyst usikre (foto: Tobias Frøslev)

5.2.2 Harde piggsopper (*Bankera*, *Hydnellum*, *Phellodon* og *Sarcodon*)

Blant ikke-slørsoppene er det særlig de harde piggsoppene som peker seg ut som sandfuruskogsopper; arter av slektene søtpigg (*Bankera*), brunpigg (*Hydnellum*), sølvpigg (*Phellodon*) og storpigg (*Sarcodon*). Her er inkludert 6 arter. Trolig kan det inkluderes ytterligere én eller to arter, siden slekten storpigg (*Sarcodon*) ikke er ferdig utredet taksonomisk. De harde piggsoppene er på mange måter selve "varemerket" for de biologisk verdifulle, rikere sandfuruskogene (jf. bl.a Stridvall & Stridvall 2006, Nitare 2006a,b). De omfatter relativt vanlige arter som furuskjellpigg (*Sarcodon squamosus*) som er vidt utbredt (se over), til de mer sjeldne og truede artene som besk storpigg (*Sarcodon scabrosus* VU). I tillegg er det nylig verifisert et funn av "furublåfotstorpigg" (*S. pseudoglaucopus* Nitare nom. prov.), ifølge pågående genetiske undersøkelser (K-H. Larsson, pers. medd.). Denne arten opptrer i sandfuruskog og kalkfuruskog i Sverige (Nitare og Högberg 2012), mens det norske funnet er fra en overgangstype, dvs. en kalkfuruskog med strandnære, sandige sedimenter (Steinkjer; H. Holien, pers. medd.). Høsten 2014 ble også en av de andre, aller mest sjeldne storpiggartene; blekkstorpigg (*S. fuligineo-violaceus*) funnet i lavdominert sandfuruskog (Lesja; Wenche E. Johansen, pers. medd.).

Slekten storpigg (*Sarcodon*) har som nevnt i kap. 3.5, fått sin egen handlingsplan i Sverige, med fokus på ivaretagelse av kalkbarskog og sandfuruskog (Nitare 2006b). Både storpiggarter (*Sarcodon*) og brunpigg-arter (*Hydnellum*) i sandfuruskog viser ifølge svenske undersøkelser en sterk tilknytning til gammelskog (Nitare & Högberg 2012, Eilertsen 2013).



Figur 24. Furugråkjuke (*Boletopsis grisea* VU). En kontinental sandfuruskogart i Norden, men som i Norge også opptrer i mineralrik, grunnlendt furuskog (lågurfuruskog) i varme fjordsider (foto: E. Bendiksen).

5.2.3 Jordboende kjuke

Også to jordboende kjuke inngår som viktige sandfurskogsopper; furufåresopp (*Albatrellus subrubescens* NT) og furugråkjuke (*Boletopsis grisea* VU; figur 24). Disse er nærmere omtalt i kap. 5.1.2.

5.2.4 Musseronger (*Tricholoma*)

Flere musseronger er spesialister i sandfurskog: Kransmusserong (*Tricholoma matsutake* NT; figur 11) og teglrød kragemusserong (*Tricholoma focale*, inkl. *robustum*; figur 25) har klart flest forekomster i denne skogtypen (tabell 1). Lakrismusserong (*T. apium* NT; figur 26) og gulbrun musserong (*T. arvense*) har trolig også et tyngdepunkt her, siden denne skogtypen er mindre kartlagt enn de andre. Alle disse artene har et klart tyngdepunkt i sandfurskog ellers i Norden. Ellers i Europa er disse svært sjeldne, med en fragmentert utbredelse, og er vurdert som truet i de fleste land. De tre førstnevnte artene er nærmere omhandlet i Brandrud (2013a,b).

Musserongene har for øvrig stor artsrikdom i sandfurskogen, men en rekke vidt utbredte barskogsarter som muligens kan ha et tyngdepunkt her. Et eksempel er riddermusserong (*Tricholoma equestre*), som ofte opptrer i åpen sand langs småveier og i kanter mot sandtak og liknende. Men denne opptrer også i et bredt spekter av andre furskogstyper og har pr. i dag langt flere kjente funn utenfor sandfurskogene. Ustripet kastanjemusserong (*Tricholoma stans*) og brunhvit musserong (*Tricholoma sudum*) ble også i 2013 funnet en del i sandfurskog og er trolig å regne for sandfurskogsarter. Imidlertid tilhører disse taksonomiske komplekser, er vanskelige å bestemme og er foreløpig for lite kjent til å kunne vurdere herbariemateriale og habitatfordeling.



Figur 25. Teglrød kragemusserong (*Tricholoma focale*). Denne musserongen er en god indikatorart for rike, verdifulle sandfurskoger. Den har et viktig kjerneområde i sandfurskog i Ø Norge-Sverige-Finland. Ellers i Europa er den sjelden og truet og foreslått på en europeisk rødliste. I Japan er denne også i tilbakegang pga. sterk tilbakegang av furskogene der. (foto: KH Brandrud)

5.3 Regionale trender

Sammenlikner man sandfurskog på samme kontinentalitets- og næringstrinn ulike steder i landet, synes det som de fleste sandfurskogsoppene kan vokse i alle landets rikere lav/mosedominerte sandfurskoger. En del arter man opprinnelig trodde var sterkt østlige og ikke forekommende i Norge, har vist seg å være oversett, bl.a. enkelte slørsopper som er funnet nye for Norge siden 2011 (f.eks. *C. anomalellus*). Enkelte arter som lurvesøtpigg (*Bankera fuligineoalba* NT) og furugråkjuke (*Boletopsis grisea* VU) går over på Vestlandet i særlig varme, tørkeutsatte fjordsider, og enkelte som besk storpigg (*Sarcodon scabrosus* VU) opptrer også i oseaniske, særlig grunnlendte, tørre lav/lyngfurskoger. Flere av disse opptrer også i oseaniske områder i Skottland (i "caledonian pine forests"; Newton et al. 2002). Dette er arter som åpenbart ikke har strenge klima-krav, men krav til tynn humus og god mineralkontakt.

Flere av sandfurskogsartene har imidlertid en østlig tendens, knyttet nesten bare til våre mest kontinentale områder (svakt kontinental seksjon C1, jf. Moen 1998), slike som moslørsopp (*Cortinarius pinophilus*, VU), tussebrunpigg (*Hydnellum gracilipes* VU) og kransmusserong (*Tricholoma matsutake*, NT). Preferanse for høy grad av kontinentalitet kan sannsynligvis ofte tilskrives arter som er særlig humuskyende, selv om det også kan dreie seg om spesielle klimatiske krav. I et videre nordisk perspektiv framstår enkelte arter som (sterkt) østlige (absolutt eller kvantitetsmessig) med manglende forekomst i Norge, f.eks. enkelte storpiggarter (*Sarcodon*) (Nitare & Högberg 2012) og musserongen *Tricholoma roseoacervum* (Nitare 2005). Reinlavslørsopp (*Cortinarius areni-silvae*) kan også virke sterkt østlig med kun ett funn i (Ø) Norge og kjerneområder på de store moene i Sverige-Finland. Dette mønsteret brytes imidlertid ved funn i kystsanddyner på Jylland (Brandrud 1998).

Det er også indikasjoner på at det langs en sør-nordgradient er enkelte arter som har krav til høyere temperaturer og er begrenset til sørligere områder. Det gjelder blant annet arter innen slekta korallsopp (*Ramaria*), der vi i Norge i sørligere områder har funnet jodkorallsopp (*R. eosanguinea*) og kjempekorallsopp (*R. magnipes* s.auct.). Furufåresopp (*Albatrellus subrubescens*), rosenfotkremle (*Russula roseipes*) og den svært sjeldne frygiaslørsopp (*Cortinarius phrygianus*) synes også å være begrenset til sørligere deler av landet. I den andre enden er det noen arter som kransmusserong (*Tricholoma matsutake*) og noen av piggsoppene som har et nordlig tyngdepunkt i Norden, med et klart, norsk tyngdepunkt i Pasvik.



Figur 26. Lakrismusserong (*Tricholoma apium* NT) (foto: K.H. Brandrud)

6 Sammenfatning av verdifulle sandfurskoger for sandfurskogsopper og øvrig mangfold

Basert på tilgjengelige kartleggingsdata, er det pr. i dag registrert 134 sikre/sannsynlige, verdifulle sandfurskoger i Norge. Av disse er 80 nyregistrert i foreliggende prosjekt, dvs. helt nye eller betydelig oppdaterte. Mange av disse har foreløpig en usikker avgrensning, med behov for en supplerende kartlegging. Det er registrert flest verdifulle forekomster i Hedmark, med 41 lokaliteter, der nest 34 lokaliteter i Oppland, og 20 i Finnmark og i Buskerud (Vedlegg 1). I noen områder (som NV Gudbrandsdalen) virker det som alle lav(-mose)dominerte sandfurskoger er verdifulle med høyt artsmangfold og rødlistearter, mens andre områder som N Østerdalen kan se ut til å ha så fattige sand-grus-morener at sandfurskogsartene mangler. Fem områder/regioner peker seg med dagens kunnskap ut med mange velutviklede, rike sandfurskoger av stor verdi for biomangfoldet:

1. Glomma-dalføret med sidedaler i Elverum-Åmot (Hedmark)
2. Sjodalen og Lesjadalføret i Nordvest-Gudbrandsdalen (Oppland)
3. Avsetninger langs Randselva-Storelva-Begna på Ringerike, samt sør for Krøderen i Modum (Buskerud)
4. Øvre Anarjohka i Karasjok (Finnmark)
5. Pasvik i Sør-Varanger (Finnmark)

Elverum peker seg ut som den kommunen som har flest presumptivt verdifulle sandfurskogslokaliteter (18 lok. kjent i dag) og de største forekomstene av sandfurskogsopper (Vedlegg 2). Der nest følger Ringerike med 10 lokaliteter, Sør-Varanger (Pasvik) med 9, og Vågå og Lesja med 8 lokaliteter. Lokalitetene i Vågå-Sel ligger nesten samlet i et begrenset areal i Sjodalen-Murudalen (12 lokaliteter), og er naturlig å betrakte som en enhet. Flere av disse lokalitetene er basert på få og usikre data og bør kartlegges nærmere.

Bortsett fra en del forekomster i Evje og Hornnes (Brandrud m.fl. 2002) og Valle (Brandrud & Often 2004) i Setesdalen, Aust-Agder, i Kongsvinger-Eidskog i Sør-Hedmark (Klepsland & Reiso 2008, Klepsland & Olsen 2008) og i Pasvik, Sør-Varanger, Finnmark (Midteng og Gaarder 2011, Midteng m. fl. 2013), er det få sandfurskoger som er kartlagt som naturtypelokaliteter. Dette skyldes at "sandfurskog" til nå ikke har vært en prioritert naturtype i den kommunale naturtypekartleggingen (jf DN 2007 håndbok 13). Lokalitetene i Setesdalen er således rubisert under "andre viktige forekomster", mens de i Kongsvinger-Eidskog og i Pasvik står under "gammel barskog", utforming "gammel furskog". Det foreligger også en del data om sandfurskog i lokalitetsbeskrivelser i forbindelse med inventering av verneområder, bl.a. fra Nord-Gudbrandsdalen (jf. Hofton 2010, Hofton & Haugan 2010, Hofton m.fl. 2008).

6.1 Verdifulle sandfurskoger i Elverum-Åmot

Elverum er omgitt av store arealer av sandfurskoger av høy verdi for biologisk mangfold (jf. Brandrud 2012b). Dette dreier seg i hovedsak om tidligere, nå inaktive flygesandområder helt dominert av finsand (jf. figur 5, 12, 27). Flest funn av rødlistearter og andre sandfurskogsopper er gjort i NØ-kanten av Elverum; i Strandbygda-Løvbergsmo-området, samt sør for Elverum i Heradsbygda, men det er også store arealer med verdifulle furumoer øst og sørøst for byen, i Hornmoen-Starmoen-Nøtåsmoen-området. De mange svært viktige sandfurskogslokalitetene har ikke tidligere vært kjent, og flere viser seg nå å berøre planer om nye boligområder omkring Elverum. Kartleggingene av sandfurskog og sandfurskogsopper i Elverum 2011-2012 med vekt på pressområder er nærmere omhandlet i egne rapporter (Brandrud 2012a,b).

Elverum er antagelig den kommunen som er best kartlagt når det gjelder sandfurskog og sandfurskogsopper. Det gjenstår imidlertid fortsatt en del kartlegging før en har oversikt over alle de viktigste arealene, og før grunnlaget for forvaltningsmessige prioriteringer er tilfredsstillende (Brandrud 2012b).

Åmot er ikke like godt kartlagt som Elverum, men det ble funnet flere verdifulle områder i 2012, inkludert en meget rik lokalitet sør for Deset langs Rena-vassdraget oppstrøms Løpssjøen (figur 12).

Sammenfatningsvis peker området langs Rena-Glomma ca. fra Løpssjøen i nord og sør til Heradsbygda seg ut som et av de aller rikeste sandfuruskogsområdene i Norge og etter alt å dømme det aller viktigste når det gjelder velutviklet, tørr sandfuruskog på tidligere flygesand-områder (vindavsetninger). Dette området utgjør kjerneområde for et østlig element av sandfuruskogsopper i Norge og står i nær tilknytning (via bl.a. Trysilelv-Klarälv-vassdraget) til de større, mer sammenhengende sandfuruskogsarealene i Sverige-Finland.

Tatt i betraktning de store arealene med potensielt sopprike, tørre, sterkt lavdominerte sandfuruskoger i Nord-Østerdalen, er det registrert lite sandfuruskogsopp her, - men det kan skyldes liten kartleggingsaktivitet. Det kan derfor tenkes å være flere (svært) viktige sandfuruskogsområder for eksempel ved samløp Atna-Glomma i Stor-Elvdal (lite kartlagt), på de store breelv-bresjø-avsetningene i Folldal inkludert den meget store, lavdominerte Grimsmoen NR (lite kartlagt; figur 2), Tynset med de store løsmasseavsetningene i Ripan NR (lite kartlagt; figur 4), i sidedaler på vestsiden av hoveddalføret i Alvdal (G. Gaarder, pers. medd), eller langs Trysilelva (ikke kartlagt).

Sør for Elverum tynnes sandfuruskogselementet markert (se også Brandrud 2012b). Mye av finsandarealene langs Glomma er dyrket opp, og de få mer velutviklede sandfuruskogene som finnes intakte, har få sandfuruskogsarter. Enkelte rikere lokaliteter er registrert sør for Kirkenær, ved Kongsvinger og i Rotnedalen nær svenskegrensa (Vedlegg 1).



Figur 27. Sandfuruskog sørøst for Løpssjøen, Åmot kommune i Hedmark. Det er store arealer med verdifull, rikere sandfuruskog i området Løpssjøen-Julussdalen. (foto: TE Brandrud)

6.2 Verdifulle sandfurskoger i Nordvest-Gudbrandsdalen

Det finnes store arealer med velutviklete, tørre, lav/mosedominerte sand/grus-furskoger i Sjødalen-Murudalen (Vågå-Sel) og Lesjadalføret (Lesja-Dovre). Verdiene knyttet til disse sandfurskogene har vært lite kartlagt tidligere, men har vært prioritert i kartleggingen i 2012-2013, slik at status nå er rimelig god dekning i Lesja, noe mer spredt dekning i Sjødalen-Murudalen.

Disse områdene i Nordvest-Gudbrandsdalen utmerker seg med relativt rike sedimenter og dermed stedvis rike, lav/mosedominerte sandfurskoger med flere kravfulle (-kalkkrevende) sandfurskogsarter enn Elverum-Åmot-området. Både i Vågå-Sel (2012) og i Lesja (2013-2014) ble det funnet en rekke sjeldne og rødlistede sandfurskogsopper, og området vurderes som et av klart viktigste med hensyn til sandfurskog og sandfurskogsopper (jf. kap. 4.2). Her støtter vi oss også til noe kartlegging utført i 2007 i forbindelse med et soppkurs (gasteromycet-kurs, jf. Jordal m.fl. 2007), bekkekløftkartlegging i Sjoas elvegjel og Veogjelet (Hofton m.fl. 2008, Hofton & Haugan 2010), samt registreringer av Breili (2012).

Løsmasseavsetningene i Sjødalen-Murudalen og Lesjadalføret har rike forekomster knyttet til eskere og terrasseskråninger, dessuten en del forekomster av finkornet, grå brekvabb som er avsatt i bredemte innsjøer. Særlig der det kommer ut grunnvannsig, er vegetasjonen rikere og går stedvis over i urterik lågurtfurskog. Ofte er de finkornete bresjøsedimentene noe ravinerte, med gradienter fra lavdominerte, tørre rygger ned til beitepregete friske lågurt-høystaude-sig. Slike urterike sandfurskoger er svært sjelden i nordisk-europeisk sammenheng (jf. Bjørndalen & Brandrud 1989). Her kommer det inn noen mer kravfulle sopparter, som typisk opptrer dels i sandfurskog og dels i kalkfurskog. Eksempler på slike arter kan være slimsneglehatt (*Limacella illinita* VU), gullslørsopp (*Cortinarius aureofulvus* NT) og rosenfotkremle (*Russula roseipes* NT) (jf. Vedlegg 3). Disse lokalitetene ser også ut til å utgjøre et kjerneområde for den svært sjeldne, østlige sandfurskogsarten frygiaslørsopp (*Cortinarius phrygianus*, EN; figur 22). Sistnevnte ble i kartleggingen bare funnet i Sjødalen, mens en annen sjeldenhet, moslørsopp (*Cortinarius pinophilus*, VU) bare ble funnet i Lesja, ikke i Sjødalen (figur 21).

Det finnes også en del sandfurskog nede i selve Gudbrandsdalen, men her er utformingene gjennomgående mer lyng/mosedominert, og virker ikke så rike på sandfurskogsarter (jf. Vedlegg 1). Disse er lite soppkartlagt (se kap. 4.2). Enkelte urterike utforminger har stort potensiale for kravfulle sandfurskogsopper. En del sandfurskog ligger i tilknytning til kulturlandskapet, bl.a. i Dovre, i hovedsak sterkt kulturpåvirkede gjengroingstadier fra tidligere beitemark eller åpen beiteskog. Noe rik sandfurskog finnes også kanskje i tilknytning åpne sandområder/utrasingsområder (jf. Ødegaard & Erikstad 2014). I forbindelse med bekkekløftkartlegginger er det registrert noen brattlendte områder med rikere finsand/silt (brekvabb). Disse er delvis gran-eller ospedominert, eller åpne (jf. de kjente Kvitskriuprestin i Sel), men også arealer med sandfurskog/lågurtfurskogspreg forekommer (se Reiso og Brandrud 2008, fra Auglas bekkekløft i Fron).

Ottadalen har litt arealer med sandfurskog i nedre deler (Malm-Otta, lite undersøkt), bl.a. forekommer enkeltfunn av arter som skyggebrunpigg (*Hydnellum gracilipes* VU), besk storpigg (*Sarcodon scabrosus* VU) og svovelslørsopp (*Cortinarius sulfurinus*) fra løsmasserike lisider under Tolstadskriu (se Larsen & Gaarder 2009). Lengre opp, i Vågå og Lom er det lite furskog på løsmasser, men oppe i Skjåk kommer dette elementet inn igjen (G. Gaarder, pers. medd.). Her er bl.a. gjort enkeltfunn av lurvesøpigg (*Bankera fuligineoalba*) som indikerer forekomst av verdifulle lokaliteter. Disse områdene bør undersøkes nærmere.

6.3 Verdifulle sandfurskoger i Ringerike-Hole-Modum

På Ringerike er det registrert flere verdifulle sandmoer langs Randselva-Storelva, først og fremst Eggemoen nord for Hønefoss (jfr. Michelsen 2010), samt sør for Hønefoss, med Prestmoen på vestsiden (nord for Juveren-Synneren) og Hvervenmoen og Helgelandsmoen-Mosmoen på østsiden av elva (tabell 1). Sistnevnte ligger i Hole kommune, de andre i Ringerike. Kilemoen og Hensmoen langs Begna mot Ådalen/Hallingby har de tørreste og mest lavrike utformingene og ble prioritert i kartleggingen i 2013 (se kap. 4.3). Disse moene kan antakeligvis betegnes som middels godt kartlagt. Det har gjennom mange år vært mye soppekursjoner og kartleggingsvirksomhet på Ringerike, men denne virksomheten har i hovedsak foregått på kalkryggene øst for moene, og det er mest de seineste årene at det er gjort funn av de sjeldneste sandfurskogsartene. Eggemoen er kartlagt bl.a. under Sopptreff Hønefoss 2002, og Eggemoen, Prestmoen og Kilemoen er kartlagt av Terje Spolén Nilsen m.fl. hhv. 2010, 2009 og 1997/2008, samt i 2013(-2014) i forbindelse med foreliggende prosjekt.

Alle de nevnte moene er karakterisert ved mer eller mindre kalkpåvirkning, delvis gjennom noe rikere sedimenter, og stedvis gjennom påvirkning av kalkrikt grunnvann. Det sistnevnte er særlig påtagelig i kantsonene av Eggemoen, aller mest i brattskråningene mot Randselva, der grunnvann presses fram over leirsedimenter, og en får en stedvis svært rik lågurtfurskog. Av kravfulle arter som er funnet på Ringeriksmoene, kan nevnes gullslørsopp (*Cortinarius aureofulvus*, NT), slimsneglehatt (*Limacella illinita*, VU), blåfotstorpigg (*Sarcodon glaucopus* coll., VU), lakrismusserong (*Tricholoma apium*, NT), samt svartgubbe (*Sarcosoma globosum*, CR), sistnevnte riktignok i kildepreget granskog. Artsinventaret minner generelt mer om det som er registrert i Nordvest-Gudbrandsdalen enn det i Åmot-Elverum-området. Unntaket fra dette mønsteret er de lavdominerte Kilemoen-Hensmoen som har færre (kalk)krevende arter og større likheter med moene i Åmot-Elverum-området, bl.a. med mange sandfurskogslørsopper.

Furumoene på Ringerike utmerker seg også ved flere forekomster av den truede karplanten bittergrønn (*Chimaphila umbellata* EN), som har et av sine viktigere og mer livskraftige habitater her (Bratli og Stabbetorp 2014).

På Kløttefoss-Slettmoen sørøst for Krøderen i Modum kommune er det også registrert mange habitatspesifikke sandfurskogsopper, herunder 5 rødlistearter, kartlagt under slørsoppkurs i 2001 (jf. tabell 1). Dette området minner mye om Kilemoen-Hensmoen, med store arealer av lavdominert, velutviklet sandfurskog, men med noe mindre av den kalkeffekten man ser i mange av moene på Ringerike. For øvrig er ikke Kløttefoss-områdene kvalitativt vesensforskjellig fra flere furumo-områder oppover i Hallingdalen, eller i nabodalførene Ådalen og Numedalen. Kunnskapen om mange av disse er liten, og moene her bør kartlegges nærmere. Den vestre delen av Slettmoen ble vurdert for vern i forbindelse med utvidet verneplan for barskog (Bendiksen & Svalastog 1999) som del av lokalitet Ramfoss. Hensikten var å kunne få sikret vern av en typisk furumo på tynne løsmasser og dekke opp behovet for et manglende typeområde. Denne delen av området ble imidlertid ikke tatt med i Ramfoss naturreservat.

6.4 Verdifulle sandfurskoger i Finnmark

De verdifulle sandfurskogene i Finnmark er først og fremst knyttet til de mest kontinentale områdene i Karasjok-Anarjohka og Pasvik. Langs Øvre Anarjohka og midtre/øvre del av Pasvikdalen er det store, sammenhengende arealer med lav/lyng-dominert sand/grusfurskog med tynn humus og meget velutviklet funga av sandfurskogsopper. Etter soppregristeringene i 2013 utført av oss (EB) i Karasjok-Anarjohka og av R. Midteng, G. Gaarder og T. H. Hofton i Pasvik (Midteng m.fl. 2013) framtrer disse arealene som et kjerneområde for en rekke nasjonalt sjeldne sandfurskogsarter som furugråkjuke (*Boletopsis grisea*, VU), moslørsopp (*Cortinarius pinophilus*, VU), skyggebrunpigg (*Hydnellum gracilipes*, VU), huldresølvpigg (*Phellodon secretus*, EN) og kransmusserong (*Tricholoma matsutake*, NT). Mange sandfurskogslørsopper ble funnet mest i Karasjok-området (Vedlegg 4), mens mange av de harde piggsoppene og grå-

kjuka ble registrert mest i Pasvik (se Vedlegg 1). For noen av sistnevnte utgjør nå Pasvik-funnene omtrent halvparten av de norske, kjente forekomstene (jfr. Artskart 2014). I begge tilfeller står disse kontinentale områdene i god kontakt med kjerneområder for de nevnte sandfuruskogsartene i Nord-Finland. Det er bemerkelsesverdig at det var funnet svært få sandfuruskogsarter i Finnmark før 2013 (med unntak av noen Pasvik-funn i Midteng & Gaarder 2011). De mange funn på relativt få lokaliteter i 2013-2014 indikerer at det er behov for ytterligere kartlegging i de kontinentale furuskogsområdene her. Også de kontinentale områdene i indre Troms bør nærmere kartlegges. Fragmenter av gammelskogsutforminger av sandfuruskog er observert i Dividalen og Reisadalen (J. Klepsland, pers. medd.).

Den rike sandfuruskogsfunngaen i kontinentale områder i Finnmark har trolig en nær sammenheng med de tynne humuslagene i disse skogene. Den tynne humusen skyldes trolig både (i) langsom humusoppbygging på grunn av tørre forhold, (ii) at humusen har vært holdt nede pga. hyppige skogbranner, og (iii) at forstyrrelsesfaktorer som reinbeite også bidrar til å motvirke humusoppbygging. I tillegg står disse skogene i kontakt med store glasifluviale sandfuruskoger langs de store elvene både i Nord-Sverige og Nord-Finland.

Et spesielt forhold som preger skogene særlig i Pasvik, er den lave påvirkningsgraden av skogen. I Pasvik er det relativt store arealer med urskognær sandfuruskog, noen steder også rein urskog (Midteng m.fl. 2013) (se kap. 6.6). Disse arealene ligger et stykke unna Pasvikelva og har vært bemerkelsesverdig lite kjent fram til nå. Mange av de ovennevnte sandfuruskogsartene med et tyngdepunkt i Pasvik er gammelskogsarter, som her kan være begünstiget av lang rot-kontinuitet (mykorrhizasopper, avhengig av samliv med røtter), samtidig som en del av disse (som har dype rotsystem) trolig tåler skogbrann bedre enn andre arter og kan begünstiges av hyppige brannsykler. I tillegg har disse urskogene en usedvanlig vedsopp-funga, med en rekke truede arter knyttet til harde, svært gamle furugadder og "gadd-læger" (se Vedlegg 1).

6.5 Andre, viktige sandfuruskogsområder

Romerike er et annet område i Sør-Norge med store breelvavsetninger, inkludert sandfluktområder og større, sammenhengende arealer med sandfuruskog. Høy soppkartleggingsaktivitet til tross er det imidlertid funnet lite av de mer habitat-spesifikke/rødlistede sandfuruskogsartene her (dog noen ikke-verifiserte funn fra soppkurs). Dette kan skyldes at moene her er noe mer humusrike, med mer lyng/mose enn moene for eksempel ved Elverum. Men en mer systematisk, målrettet kartlegging vil sannsynligvis kunne gi noen flere funn også her. Bl.a. inkluderer moene på Romerike også nivåer med påvirkning av kalkrikt grunnvann, særlig rundt Hørsjøen og Trantjern, arealer som er lite undersøkt. En kartlegging på Sessvollmoen nord i 2012 gav flere nye sandfuruskogsarter for området, bl.a. funn av slørsoppen *Cortinarius violilamellatus* som er ny for Norge, samt ny sørvestgrense for *Cortinarius bayeri*. Disse ser i hovedsak ut til å være knyttet til kanter av stier og småveier i sandfuruskog. Dette "veikant-elementet" i sandfuruskog ser ut til å være godt utviklet i Sessvollmoen-området, der det forekommer rikelig av småveier og erosjonspor som følge av militær aktivitet.

Det er registrert lite sandfuruskog i Telemark, men Midtstrondbekken naturreservat i Tinn og enkelte tilliggende områder peker seg ut med (kalk)rike, brattlendte, sørvendte sand/silt-sedimenter, mange kravfulle sandfuruskogsarter og store likheter med enkelte områder i Nordvest-Gudbrandsdalen. Midtstrondbekken har også stedvis en del gammelskogspreg, med en del dødved og flere vedboende rødlistearter. Et slikt gammelskogspreg i sandfuruskog er ytterst sjelden (se kap. 6.5). Det finnes også enkelte andre, rike skråninger med finsand og lågurtfuruskog i Tinn, særlig områder på nordøstsiden av Tinnsjøen (S. Reiso, pers. medd.), men disse er ikke kartlagt for jordboende sopp. Flere områder i Midt-Telemark med løsmasseavsetninger kan huse enkelte rike sandfuruskoger, men er foreløpig ikke kartlagt. Dette gjelder bl.a. furumoer mellom Lunde og Flåbygd i Nome (inkl. Storemo), samt langs Heddøla mellom Notodden og Sauland (bl.a. Ålamoen) (R. Solvang, pers. medd.). Trolig er imidlertid disse moene for oseaniske, med for tykk humus og for sterk lyngdominans.

På Søndre Sandøy, Hvaler i Østfold er det registrert kravfulle sandfurskogsarter i tilknytning til strandnær furu(-gran)dominert kantskog på skjellsand (tabell 1). Her er det også registrert forekomster av den truede karplanten bittergrønn (*Chimaphila umbellata* EN). På den nærliggende Kirkøya er det ytterligere forekomster av bittergrønn i furuskog på skjellsand, men ikke funn av sandfurskogsopper. Dette området bør kartlegges nærmere.

I Aust-Agder er det sandfurskoger først og fremst i Setesdalen. Her er det naturtypekartlagt esker-dødisgroplandskap i Dåsvassdalen, Evje og Hornnes kommune, samt enkelte furumo-områder i Valle. Disse har høy verdi også som kvartærgeologiske forekomster (flere verdisatt til A-områder; se Vedlegg 1), men når det gjelder sandfurskogsopper, havner disse et hakk lavere enn områdene i Østerdalen, Gudbrandsdalen og på Ringerike. Elementet av sandfurskogsarter ser ut til å tynnes ut vestover, og i Setesdalen er kun et mindre antall av de mer habitatspesifikke sandfurskogsartene funnet. Dette kan skyldes biogeografiske mønstre styrt av spredningshistorie, eller at disse artene har visse krav til kontinentalt klima, men det skyldes nok også at sandfurskogene generelt blir for humusrike og lyngdominerte ettersom en kommer lenger vestover. I Åmli, Gangsei ved samløp av Gjøva og Nidelva, er det også store furumoer. Disse har en relativt frisk, sterkt blåbærlyngdominert vegetasjon pga. oseanisk klima og kort avstand til grunnvannsspeil. De er stedvis grundig soppkartlagt, uten å finne noen sandfurskogsopper (pers. obs.).

På Vestlandet er det lite sandavsetninger og lite sandfurskog, men med enkelte forekomster av brattlendt og noe rikere, mosedominert sandfurskog. En rik, brattlendt forekomst ved Vassbygdvatnet i Aurland er undersøkt (se kap. 4.5). Andre forekomster i indre fjordstrøk, for eksempel i Eidfjord i Hardanger, Lærdal i Sogn og Fjordane og i Eikesdalen i Møre og Romsdal, burde også huse rikere, tørr sandfurskog og ha et potensial for sandfurskogsarter og bør undersøkes nærmere.

6.6 Områder med gammelskogspreg/naturskogspreg

Denne undersøkelsen har ikke hatt hovedfokus på gammelskog/naturskogs kvaliteter knyttet til sandfurskogene. Fokus har vært på de spesielle habitat-kvalitetene (spesielle sandsubstrat, tynn humus, osv.) som gir grunnlag for forekomst av spesialiserte sandfurskogsarter. De fleste av de velutviklede, tørre, lavdominerte sandfurskogene som huser sjeldne/spesielle sandfurskogsarter har gjerne gjennom lang tid vært betydelig kulturpåvirket, gjerne med en del kjørespor, og med betydelig hogstpåvirkning. Skogen er ofte relativt ensaldret og ensjiktet ("søylehall-furskoger"). Samtidig kan gjensetting av frøtrær ha bidratt til rotkontinuitet i perioder med omfattende hogst, noe som kan være vesentlig for overlevelse av mange sandfurskogsopper som har mykorrhiza (sopprot) med fururøtter (jf. Risberg m.fl. 2004).

I kontrast til den ofte hardt hogstpåvirkede "søylehallskogen" på moene i lavlandet i Sør-Norge, står enkelte områder med gammelskog-naturskog, særlig i Pasvik, Sør-Varanger og langs Anarjohka, Karasjok, i Finnmark (figur 28), men også enkelte forekomster i Nordvest-Gudbrandsdalen. Gammelskogspreg med en del dødved forekommer også f.eks. i nordenden av Tinnsjøen i Tinn kommune i Telemark (se Vedlegg 1). Gammelskogen huser en del spesielle vedboende arter, inkludert flere truede sopparter bl.a. arter knyttet til gamle, harde tørrgadder og "gaddlæger" av furu, slike som kelokjuke (*Dicomitus squalens*, CR), taigahvitkjuke (*Antrodia infirma*, EN) og urskogshvitkjuke (*Antrodia primaeva*, EN). Disse artene har særlig store forekomster i gammel sandfurskog i Pasvik, som trolig utgjør de mest naturskogspregete sandfurskogene vi kjenner til i Norge (jf. Midteng & Gaarder 2011, Midteng m.fl. 2013). Disse gammelskogsartene synes særlig å opptre i tørre, kontinentale furskoger, men neppe spesielt i sandfurskog. De lite påvirkede sandfurskogene i Pasvik har forøvrig stedvis betydelige spor av skogbrann. En høy og vedvarende skogbrannfrekvens, kombinert med reinbeite gir åpen vegetasjon og lite humus, og kan være vesentlig for forekomsten av mange av de kravfulle, humuskyende sandfurskogsartene her.



Figur 28. Dødvedik gammelskog av sandfuruskog langs Anarjohka, Karasjok i Finnmark (foto: R. Midteng).

7 Referanser

- Arnolds, E. 1988. The changing macromycete flora in the Netherlands. Trans. Br. Mycol. Soc. 90: 391-406.
- Arnolds, E. 2009. The fate of hydroid fungi in the Netherlands and Northwest Europe. Fungal Ecol. 3(2): 81-88.
- Artskart 2014. Artsdatabanken, <http://artskart.artsdatabanken.no/Default.aspx>. Sitert desember 2014.
- Bendiksen, E. 2011. Skog. – I: Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.). Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim, s. 87-92.
- Bendiksen, E. & Svalastog, D. 1999. Barskogsundersøkelser på Østlandet i forbindelse med utvidet verneplan. – NINA Oppdragsmelding 619: 104 s.
- Bjørndalen, J.E. & Brandrud, T.E. 1989. Landsplan for verneverdige kalkfurskoger og beslektede skogstyper i Norge. I. Generell del. DN-rapp. 10-1989.
- Blindheim, T., Olsen, K.M. & Klepsland, J.T. 2004. Biologisk viktige områder, labrofossen-Kongsberg golfbane, Kongsberg. – Siste Sjanse-Notat 2004-22, 18 s.
- Blindheim, T., Thingstad, P.G. & Gaarder, G. (red.) 2011. Naturfaglig evaluering av norske verneområder. Dekning av naturtyper og arter. – NINA Rapport 539. 340 s.
- Blom, H. 2008. Skoglevende rødlistearter og deres tilknytning til livsmiljø. Rødliste 2006 og sammenlikninger med rødliste 1998. Oppdragsrapp. Skog og landskap 13/2008. 15 s.
- Brandrud, T. E. 1998. Cortinarius subgenus Phlegmacium section Phlegmacioides (=Variecolores) in Europe. Edinburgh J. Bot. 55(1): 65-156.
- Brandrud, T. E. 2012a. Forekomst av sjeldne og rødlistede sopp i sandfurskog i Heradsbygd i Elverum kommune. Registreringer 2011. NINA-notat.
- Brandrud, T. E. 2012b. Registrering av sandfurskog og sandfuru-skogsopper i Elverum 2012. Med vekt på mulige utbyggingsområder i Heradsbygda og Søbakken-Løvbergsmoen. - NINA Minirapport 408. 20 s.
- Brandrud, T. E. 2013a. Rødlistede og sjeldne musseronger (*Tricholoma* spp.), trøtthet, økologi og utbredelse i Norge og Europa. Agarica 33: 57-72.
- Brandrud, T. E. 2013b. Kransmusserong (matsutake) – sandfurskogens uslepne diamant. Sopp og nyttevekster 1/2013: 30-35.
- Brandrud, T. E. & Bendiksen, E. 2013. Verdifulle sandfurskoger og sandfurskogsopper. En foreløpig oversikt over viktige områder for biologisk mangfold. NINA Minirapport 430. 31 s.
- Brandrud, T. E. & Bendiksen, E. 2014. Fungi of sandy pine forests in Norway, and a comparison of this threatened element elsewhere in Europe(-Asia). Agarica 35: 67-87.
- Brandrud, T.E., Bratli, H. & Sverdrup-Thygeson, A. 2010. Dokumentasjon av sopp, lav og insekter etter Frolandsbrannen. Norsk institutt for skog og landskap. Oppdragsrapport 06/2010. Ås.
- Brandrud, T.E., Halvorsen, G. & Stabbetorp, O. 2002. Kartlegging av verdifulle naturtyper for biomangfold i Evje og Hornes kommune. Del I (Generell del). Evje og Hornes kommune, rapp.
- Brandrud, T.E. & Often, A. 2004. Naturtypekartlegging i Bykle og Valle kommuner. Rapport del II. Faktaark med lokalitetsbeskrivelser og verddivurdering. Fylkesmannen i Aust-Agder, rapp.
- Bratli, H. & Stabbetorp, O.E. 2014. Faglig grunnlag for handlingsplan for bittergrønn (*Chimaphila umbellata*). – NINA Rapport. in prep.
- Breili, A. 2012. Furskoger på breelavsetninger i Sjodalen, Vågå og Murudalen, Sel. Notat, 2. s. (upubl.)
- DN 2007. Kartlegging av naturtyper – verdisseting av biologisk mangfold. Direktoratet for Naturforvaltning Håndbok 13 – 2. utgave 2006. (Oppdatert 2007).

- Dörfelt, H. & Bresinsky, A. 2003. Die Verbreitung und Ökologie ausgewählter Makromyceten Deutschlands. Z. F. Mykologie 69(2): 177-260.
- Ejv, M. (ed.), Hofton, T.H., Gaarder, G., Ihlen, P.G., Bendiksen, E., Blindheim, T. & Blumentrath, S. 2011. Naturfaglige registreringer av bekkekløfter i Norge. - NINA Rapport 738, 231 s.
- Eilertsen, L. 2013. Presence of *Hydnellum* species on pine heaths. Examensarbete i biologi. Universitetet i Umeå, 20 s.
- Framstad, E. Økland, B., Bendiksen, B., Bakkestuen, V., Blom, H. & Brandrud, T.E. 2002. Evaluering av skogvernet i Norge. NINA fagrapport 54. Trondheim.
- Halvorsen, R., Andersen, T., Blom, H.H., Elvebakk, A., Elven, R., Erikstad, L., Gaarder, G., Moen, A., Mortensen, P.B., Norderhaug, A., Nygaard, K., Thorsnes, T. og Ødegaard, F. 2009 . Naturtyper i Norge (NiN) versjon 1.0.0. www.artsdatabanken.no (2009 09 30).
- Hanssen, U., Fjeldstad, H., Flynn, K.M., Gaarder, G. & Larssen, B.H. 2012. Naturtypekartlegging i Tolga kommune. – Miljøfaglig Utredning Rapport 2012-44, 55 s.
- Hofton, T. H. 2008. Naturverdier for lokalitet Løa, registrert i forbindelse med prosjekt Bekkekløfter 2007, Hedmark. NaRIN faktaark. BioFokus, NINA, Miljøfaglig utredning.
- Hofton, T. H. 2009. Naturverdier for lokalitet Ramstadhelvete, registrert i forbindelse med prosjekt Bekkekløfter 2009. NaRIN faktaark. BioFokus, NINA, Miljøfaglig utredning.
- Hofton, T. H. 2010. Naturverdier for lokalitet Riddarspranget, registrert i forbindelse med prosjekt Frivilligvern 2009. NaRIN faktaark. BioFokus, NINA, Miljøfaglig utredning.
- Hofton, T.H. & Blindheim T. 2006. *Inonotus subiculosus* "taigafiltkjuke" – ei av Europas sjeldneste kjuker funnet i Finndalen, Vågå. Blyttia 64: 10-14.
- Hofton, T. & Haugan, R. 2010. Naturverdier for lokalitet Veogjelet-Hindsæterkampen, registrert i forbindelse med prosjekt Frivillig vern 2009. NaRIN faktaark. BioFokus, NINA, Miljøfaglig utredning.
- Hofton, T. H., Høitomt T. & Klepsland J. T. 2010. Naturverdier for lokalitet Øygardsjuvet, registrert i forbindelse med prosjekt Bekkekløfter 2009. NaRIN faktaark. BioFokus, NINA, Miljøfaglig utredning.
- Hofton, T. H., Reiso S., Bendiksen E., Gaarder G. & Brandrud T. E. 2008. Naturverdier for lokalitet Sjoa ved Skogbygd, registrert i forbindelse med prosjekt Bekkekløfter 2007, Oppland. NaRIN faktaark. BioFokus, NINA, Miljøfaglig utredning.
- Holen, L. 2014. Root associated fungi on *Chimaphila umbellata* in Norway. Master Thesis, Univ. Oslo, Department of Bioscience.
- Holtan, D. & Larsen, P. 2010. Jordboende storsopper som kvalitetsindikator på unike furuskoger på Vestlandet. Agarica 29: 27-44.
- Jordal, J. B., Gaarder, G., Jeppson, M. & Johansen, W. E. 2007. Disciseda bovista (Klotsch) Henn. – en steppart ny for Norge. Agarica 27: 2-8.
- Klepsland, J. T. & Olsen, K.M. 2008. Naturtypekartlegging i Eidskog kommune 2007. – BioFokus-rapport 2008-10, 39 s.
- Klepsland, J.T. & Reiso, S. 2008. Naturtypekartlegging i Kongsvinger kommune 2007. – BioFokus-rapport 2008-9, 56 s.
- Korsmo, H. & Svalastog, D. 1994. Verneplan for barskog. Regionrapport for Nord-Norge. – NINA Utredning 60: 1-105.
- Larsen, B. H. & Gaarder, G. 2009. Nedre Otta kraftverk i Sel og Vågå kommuner i Oppland. Konsekvenser for flora og vegetasjon, fugl og annet vilt. Miljøfaglig Utredning Rapport 2009-56: 60 s. + vedlegg.
- Metsänheimo, K. 1982. Luoteis-Lapin syysienisadosta ja -lajistosta vuosina 1976-78. - Pro gradu Thesis, Bot. Mus, Univ. Oulu.

- Michelsen, F. 2010. Oppfølgende undersøkelser av naturverdier på Eggemoen 2010, Ringerike kommune. Notat, 12 s.
- Midteng, R. 2010. Naturverdier i skog utenfor Øvre Anárjohka nasjonalpark. – Fylkesmannen i Finnmark. Miljøvern avdelingen. Rapport nr. 3-2010, 104 s.
- Midteng, R. & Gaarder, G. 2011. Registrering av naturtypelokaliteter i Sør-Varanger kommune i 2009-2010. – Asplan Viak/Miljøfaglig Utredning, Sandvika, Tingvoll, 187 s.
- Midteng, R., Gaarder, G. & Hofton, T.H. 2013. Naturtypelokaliteter i Pasvik registrert i 2013. SABIMA kartleggingsnotat 10-2013, 28 s.
- Moen, A. 1998. Vegetasjonsatlas for Norge. - Statens kartverk, Norge.
- Newton, A. C., Holden, E., Davy, L. M., Ward, S. D., Fleming, L. V. and Watling, R. 2002. Status and distribution of stipitate hydroid fungi in Scottish coniferous forests. *Biological Conservation* 107: 181–192.
- Nilsson, M.-C. & Wardle, D.A. 2005. Understory vegetation as a forest ecosystem driver: evidence from the northern Swedish boreal forest. *Front. Ecol. Environ.* 3(8): 421-428.
- Nitare, J. 2006a. Gamla sandtallskogar. Information om Nyckelbiotoper. 6 s. Skogsstyrelsens Förlag. Jönköping.
- Nitare, J. 2006b. Åtgärdsprogram för bevarande av rödlistade fjälltaggsvampar (*Sarcodon*). Rapport 5609. Naturvårdsverket.
- Nitare, J. & Högberg, N. 2012. Svenska arter av fjälltaggsvampar (*Sarcodon*) – en preliminär rapport. – Svensk mykologisk tidskrift 33: 2-49.
- Norsk Soppdatabase (NSD) 2014. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, <http://www.nhm.uio.no/botanisk/sopp/>. Sært desember 2014.
- Reiso S. & Brandrud T. E. 2008. Naturverdier for lokalitet Augla, registrert i forbindelse med prosjekt Bekkeklofter 2007, Oppland. NaRIN faktaark. BioFokus, NINA, Miljøfaglig utredning.
- Risberg, L., Danell, E. & Dahlberg, A. 2004. Finns goliatmusseronen enbart i tallskogar som aldrig kalkawerkats? *Svensk Bot. Tidsskr.* 98: 317-327.
- Salo, P., Niemelä, T., Nummela-Salo, U. & Ohenoja, E. (eds.) 2005. Suomen helttasienten ja tattien ekologia, levinneisyys ja uhanalaisuus. – Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 769. Pp 109-224.
- Strann, K.-B., Bjerke, J.W., Frivoll, V. & Johnsen, T.V. 2008. Verdifulle naturtyper i Alta kommune. – NINA Rapport 344, 112 s.
- Stridvall, A. & Stridvall, L. 2006. Svampar på Norrländska lavtallhedar. *Svensk Mykologisk Tidsskrift* 27 (3): 9-21.
- Svalastog, D. & Korsmo, H. 2000. Inventering av verneverdig barskog i Finnmark. – NINA Rapport.
- Sverdrup-Thygeson, A. & Brandrud, T. E. (red.) 2011. Hotspots - naturtyper med mange truede arter. En gjennomgang av Rødlista for arter 2010 i forbindelse med ARKO-prosjektet. - NINA Rapport 683. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Trondheim, 64 s.
- Tedebrand, J.-O. 2010. Den atrika kalktallheden – svampar på Lombäcksheden och längs Harrån i Ånge. Sundsvall Mykologiska Sällskap. Rapport (upubl.) 95 s.
- Vesterholt, J., Asman, W. A. J. & Christensen, M. 2000. Kvælstofnedfald og tilbagegang for svampe på mager bund.
- Ødegaard, F. 2011. Faglig grunnlag for handlingsplan for spesielle sandområder. NINA Rapport 810.
- Ødegaard, F., Brandrud, T. E., Hansen, L. O., Hanssen, O., Öberg, S. & Sverdrup-Thygeson, A. 2011. Sandarealer – et hotspot-habitat. Sluttrapport under ARKO-prosjektets periode II. - NINA Rapport 712. 82 s.
- Ødegaard, F. & Erikstad, L. 2014. Kartlegging av spesielle sandområder i Sør-Norge som er viktige for biologisk mangfold. NINA rapport 893, 101 s.

Vedlegg 1

Oversikt over kjente lokaliteter med sandfuruskog som vurderes som verdifulle for biomangfold. Basert på gjennomgang av sandfuruskogsarter i Norsk Soppdatabase (NSD 2013) samt fra egen kartlegging 2012-2013. Videre er inkludert data fra Naturtypekartlegging/verneomr.-registrering der sandfuruskog har vært kartlagt. ny = ny registrering 2012-2013 (75 lok.; enkelte av disse kan også ha noe data fra tidligere). Verdisetting er ofte helt usikker, preliminær og basert på tilgjengelige artsfunn (A-verdi uthevet). Artsfunn der ikke annet er angitt = jordboende sopp. NB: Nøkkelbiotop.

Lokalitet/område	Status	Beskrivelse	Verdi BM	Artsfunn
Hedmark (41 lok.):				
Engerdal:				
(Gråsneshvallen-) Krok-åtsjøen v/Femunden	NB	Lavdominert, delv. ravinert, delvis gammelskog	B	vedboende: Antrodia albobrunnea (NT), Chaetoderma luna (NT); Odontium romellii (NT). Ulvelav Letharia vulpina (VU).
Tolga:				
Håmmålmoen (Hanssen m.fl. 2012)	NB	lavdominert mo	B/C	Bankera fuligineoalba (NT), Tricholoma matsutake (NT)
Eidsfossen	NB	Lavdominert mo	B/C	Tricholoma matsutake (NT)
Follidal:				
Dalholen (Fjellsyn camp/Dalholen krk.	(ny)	Høyreliggende, rik sandfuruskog	B/C	Ramaria botrytis agg. (NT), Hygrophorus gliocyclus (NT). krevende karplanter (blåkløkke, setermjelt, sveve sp., gulaks, øyentrøst, bakkesøte, småsøte)
Borkhus SV	ny	Høyreliggende, rik sandfuruskog	B/C	Ramaria magnipes s. Nit., Cortinarius suberi
Bøljarhaugen V for Follidal Verk	ny	Høyreliggende, lavdominert sandfuruskog	B	Cortinarius clarobrunneus, C. glandicolor, C. lux-nymphae, Ramaria eosanguinea, Tricholoma focale
Grimsmoen NR	Ny/NR	Mg. stor, lavdominert mo; aktiv flygesand mot Folla	B(A?)	(funga nesten ikke kartlagt)
Tynset(-Engerdal):				
Ripan NR (Slettmoen-Aunmoen)	Ny/NR	Mg. stor, lavdominert, kupert mo	B	Lyophyllum cf. shimeji (funga nesten ikke kartlagt)
Rendalen:				
Sløkravdet (V-siden av Sølna, S for Vesle Sølnesjøen)	NB	Lavlyngdominert sandmo; eldre skog	B	Ulvelav Letharia vulpina (VU)
Labbstua (Hanestad N)	ny	Bratt sandfuruskog på brelevsedimenter	B?	Cortinarius clarobrunneus, C. leucophanes, C. paragaudis coll.
Stor-Elvdal:				
Atnosen S		Større omr. m/lavdom. mo	B?	Tricholoma matsutake (NT), Lyophyllum cf. shimeji
Hovdmoen	ny	Stor lavdom. mo; få artsfunn	C?	Cortinarius coleoptera,
Åmot:				
Deset S-Rød, (Persvika Ø)	ny	Lavdominert, rikere terrasseskråning+flate	A	Abatrellus subrubescens (NT), Cortinarius bayeri, C. carabus, C. pinophilus (VU), Inocybe sambucina, Ramaria eosanguinea, Tricholoma focale
Deset NR	ny	Eske-dødisgrop-landsk.; lavdominert	B	Cortinarius bayeri, C. coleoptera, C. odhinnii, C. pinigaudis
Løpssjøen SØ	ny	Lavdominert, mo	B	Cortinarius pinophilus (VU)
Julussdalen (Haugedalen)	ny	Lavdominert, mo	B	Cortinarius pinophilus (VU)
Løa, N for S. Løset (Hofte 2008)	NB	Velutviklet gammel sandfuruskog m/ potensial for rik, jordboende funga	A	Ikke undersøkt
Elverum (Brandrud 2012b):				
Strandbygda, Lembakken	ny	Rik-middels rik lavdom. sandfuruskog (flygesand)	A	Bankera fuligineoalba (NT), Clitopilus paxilloides VU, Cortinarius pinophilus (VU), Hydnellum caeruleum, Lepista subconexa (DD), Ramaria eosanguinea, Russula roseipes (NT), Sarcodon scabrosus (VU), Tricholoma apium (NT), T. matsutake (NT), T. focale
Strandbygda V	ny	Middels rik, lavdom. sandfuruskog (flygesand?)	AB?	Cortinarius clarobrunneus, C. coleoptera, C. neofurvolaeus, Hydnellum caeruleum
Løvbergsmoen	ny	Rik-middels rik lavdom. sandfuruskog (flygesand)	A	Boletopsis grisea (VU), Cortinarius pinophilus (VU), Hydnellum caeruleum, H. mirabile (VU), Sarcodon scabrosus (VU), Tricholoma apium (NT), T. matsutake (NT), T. focale
Hornmoen	ny	Middels rik lavdom. sandfuruskog (flygesand?)	A	Cortinarius pinophilus (VU), Clitopilus paxilloides (VU) Sarcodon glaucopus (VU), Tricholoma apium (NT), T. matsutake (NT), T. focale
Hornmoen v/ gjenvinning	ny	Middels rik lavdom, sandfuruskog (flygesand) mindre	B	Cortinarius clarobrunneus, C. coleoptera, C. pinigaudis

Lokalitet/område	Status	Beskrivelse	Verdi BM	Artsfunn
		areal		
Starmoen NR (inkl. arealer S og N for NR)	ny	Brannfelt; yngre, lavdom. skog (flygesand)	A/B?	Cortinarius anomalellus, C. bayeri, C. pinigaudis, C. pinophilus (VU; rett S for NR), Inocybe sambucina; Tricholoma apium (NT, i brann-refugie),
Starmoen motorbane N	ny	Brannfelt, yngre lav dom.	B	Cortinarius carabus
Nøtåsmoen (begge s. av veggen)	ny	(Middels) rik lavdom. sandfuruskog (flygesand)	A	Cortinarius coleoptera, C. pinophilus (VU), Sarcodon scabrosus (VU), Tricholoma matsutake (NT)
Melåsmoen		Lav dom. sandfuruskog, middels rik?	B	Tricholoma matsutake (NT), T. focale
Heradsbygda v/ skistadion	ny	(Middels) rik, lavdom. Sandfuruskog (flygesand)	A	Albatrellus subrubescens (NT), Boletopsis grisea (VU), Cortinarius pinophilus (VU), Hydnellum caeruleum, Ramaria eosanguinea, Sarcodon glaucopus (VU), Tricholoma apium (NT), T. matsutake (NT), T. focale
Heradsbygda v/ Åtjennet-Høversdalsgutua	ny	(Middels) rik, lavdominert sandfuruskog (flygesand)	A	Albatrellus subrubescens (NT), Cortinarius pinophilus (VU), Hydnellum caeruleum, Phellodon niger (NT), Ramaria eosanguinea, Sarcodon glaucopus (VU), Tricholoma apium (NT), T. matsutake (NT)
Heradsbygda v/ Solberg	ny	Mindre, fragmenterte sandfuruskogsarealer	B	Cortinarius coleoptera, C. fusisporus, Ramaria eosanguinea
Grindalsmoen		Lavdominert mo, noe fragmentert	B?	Cortinarius pinigaudis, Inocybe sambucina, Sarcodon scabrosus (VU), S. squamosus
Terningmoen	ny	Lavdominert mo	B/C?	Clitopilus paxilloides (VU), Ramaria eosanguinea
Svarthollet (Elverum Ø)	ny	Lavdominert mo	A?	Boletopsis grisea (VU), Cortinarius pinophilus (VU), Phellodon niger (NT), Tricholoma apium (NT)
Skybakkgrenda	ny	Litt kupert lav/mosedom. mo	B/C	Cortinarius coleoptera, C. leucophanes, C. pinigaudis.
Bronkåi		Lavdominert, inkl. bratte skråninger	B/C	Cortinarius herpeticus
Skjefstadfoss	ny	Lavdominert, noe kupert	B/C	
Grue:				
Kirkenær S	ny	Lavdominert furumo	B?	Cortinarius clarobrunneus, C. coleoptera, Inocybe sambucina
Rotnedalen (EB, pers. obs.)	NR	Lavdominert; eskerrygg	B?	Cortinarius coleoptera, Sarcodon squamosus
Kongsvinger:				
Liermoen S (Lierføyta) (Klepssland & Reiso 2008)	NB	Lavdominert mo (delvis hogd)	B	Phellodon niger (NT), Sarcodon glaucopus (VU), Lyophyllum cf. shimeji
Bjørkeli V-Gropa V	NB	Delvis lavdominert mo m/ eldre furuskog	B-C	Alectoria sarmentosa (gubbeskjegg, NT)
Eidskog:				
Korskjølen N (Klepssland & Olsen 2008)		Sandfuruskog, fleraldret	C	Diphasiastrum complanatum (skogjamne). Potensial for interessante ektomykorrhizasopp
Magnor V (Klepssland & Olsen 2008)		Lav/mosedominert mo	B	Monotropahypopitys (vaniljerot). Potensial for interessante ektomykorrhizasopp
Oppland (34 lok.):				
Lesja:				
Bjørliutun V	ny	Rik lok.; urteinnslag	B	Boletopsis grisea (VU), Hydnellum caeruleum, S. squamosus
Dambroe (Lesjaskogsvatnet, V-ende)	ny	Lav/lyngdominert, flatlendt mo (litt rikere nær vann-nivå)	B	Albatrellus subrubescens (NT), Bankera fuligineoalba (NT), Cortinarius clarobrunneus, C. infractus, Tricholoma focale
Lesjaskogsvatnet midtre (Tandsæterv.)	ny	Lavdominert, kupert landskap	A	6 RL-arter; Cortinarius pinophilus (VU), Sarcodon scabrosus (VU), Albatrellus subrubescens (NT), Bankera fuligineoalba (NT), B. violascens (NT), Russula violeipes (NT), Cortinarius coleoptera (DD), C. pinigaudis, Ramaria eosanguinea, Tricholoma focale
Lesjaverk	ny	Lavdominert, kupert/eskerrygger (middels rike)	A	4. RL-arter; Boletopsis grisea (VU), Sarcodon scabrosus coll (VU), Albatrellus subrubescens (NT), Bankera violascens (NT), Tricholoma focale
Lesjaverk krk-gml Kongeveg	ny	Lavdominerte rygger; ravinert, rik beiteskog på brekvabb. Noe læger. Rikmyr.	A	11 jordboende RL-arter, bl.a. Phellodon secretus (EN), Hydnellum gracilipes (VU), Cortinarius pinophilus (VU), Bankera fuligineoalba (NT), V. violascens (NT), Entoloma jubatum (NT), Ramaria botrytis (NT), samt vedboende Anomoporia kamtschatica (VU), Sistotrema alboluteus (NT)
Lågen v/ Breidbekken-Geitryggen	ny	Lavdominerte rygger; rik beiteskog på brekvabb, bratt erosjonsskråning	A	8 RL-arter, bl.a. Cortinarius pinophilus (VU), Albatrellus subrubescens (NT), Bankera violascens (NT), Entoloma jubatum (NT), samt Cortinarius violilamellatus, Lyophyllum aff. leucophaeatum
Leirimo-Røkstjønna	ny	Lavdominerte rygger; rik ravinert beiteskog	B	Albatrellus subrubescens (NT), Bankera violascens (NT), Russula roseipes (NT), Cortinarius pinigaudis
Loras delta	ny	Lavdominerte eskere, skråninger, flater, (lok. kan deles i 2 lok. m/ A+B verdi)	A	10 RL-arter; Boletopsis grisea (VU), Cortinarius pinophilus (VU), Sarcodon fuligineoviolaceus (CR), S. scabrosus (VU), Albatrellus subrubescens (NT), Bankera fuligineoalba (NT), B. violascens (NT), Cortinarius aureofulvus (NT), Ramaria botrytis (NT), Russula roseipes (NT)

Lokalitet/område	Status	Beskrivelse	Verdi BM	Artsfunn
Dovre:				
Joramo v/ travbanen	ny	Stor, lav dominert sandfurusk., inkl. rikere brattskråning mot elvekløft	B	Albatrellus subrubescens (NT), Bankera fuligineoalba (NT), Russula roseipes (NT), Cortinarius bayeri, C. pinigaudis
Øvre Fallfossen-Fosshaugen (nær kommunegr. Follidal)	ny	Høyreliggende, lavdominert sandfuruskog, inkl. rikere sørskråning	B/C	Lite kartlagt
Dovre N v/ Rotvold	ny	Bratt, rik, mosedom. S/V-skråning (tidl. beiteskog)	B	Stedvis urterikt; rundskolm, vikke-arter, tirltunge, gjeldkarve, kløver, ryllik, vanlig føyblom, Funga ikke kartlagt
Bjørkhol camping 6km S Dombås		Kun artsfunn, lav/mosedominert	B?	Bankera fuligineoalba (NT), Tricholoma matsutake (NT), T. focale
Dovreskogen v/ Haugen camping		Svakt rikere, mosedominert sandfuruskog	B/C	Svakt urte/grasinnslag (markjordbær og skogsvæve, tirltunge i veikanten; flere sjeldne, underjordiske sopp registrert (Gautieria otthii, Hydnoria michaelis, Hysterangium coriaceum)
Vågå:				
Randsverk Ø	ny	Eskerrygg m/kalkrike sigved foten. Lavdominert	A	Albatrellus subrubescens (NT), Cortinarius phrygianus (EN), C. pinigaudis, Limacella illinita (VU), Ramaria eosanguinea, Russula roseipes (NT)
Randsverk S		Kun artsfunn. Lavdominert mo	B?	Albatrellus subrubescens (NT)
Veogjelet (Hofton & Haugen 2010)	NB	Lavdom. rik/middels rik sandfurusk. i sørskråning og rygg langs gjelet; urskogsnaer skog md mye dødved	A	Albatrellus subrubescens (NT), Hydnellum gracilipes (VU), Phellodon secretus (EN), Sarcodon leucopus (NT), S. scabrosus (VU); Antrodia infirma (EN; + flere RL-vedb.sopp); furusotbege Cyphelium pinicola (VU)
Veomoan (Breili 2012)		Lavdom., rik/middels rik sandfuruskog (furumo)	B?	Albatrellus subrubescens (NT)(mange funn), Bankera fuligineoalba (NT), Hydnellum caeruleum, Hygrophorus karstenii, Ramaria eosanguinea, (flere rødlistede lav på gammel/død furu)
Hindsæter		Kun artsfunn. Lavdominert mo.	B/C?	Albatrellus subrubescens (NT)
Hovdamoan	Delv. NB	Kun artsfunn. Lavdominert mo,	B	Albatrellus subrubescens (NT), Bankera violascens (NT), Lyophyllum eustygium (EN), Ramaria cf. eosanguinea
Riddarspranget V (Hofton 2010, Breili 2012)	NB	Lav/lyngdominert rik til middels rik sandfuruskog; rygg/terrasse og bratt skråning	A	Albatrellus subrubescens (NT), Hydnellum gracilipes (VU), Phellodon secretus (EN), Ramaria cf. eosanguinea, Cortinarius neofurvolaeus, C. pinigaudis, Tricholoma focale
Blæsterhaugen v/ Lemonsjøen (Breili 2012)		Små partier m/ sandfuruskog (ellers grovere morene)	C	Tricholoma focale, Ramaria cf. eosanguinea, Hygrophorus karstenii
Sel:				
Leirflaten-Stormyr S	ny	Småkupert (ravinert) med kalkrike sig. Lavdominert.	A	Albatrellus subrubescens (NT), Cortinarius aureofulvus (NT), C. neofurvolaeus, C. pinigaudis, Hygrocybe lacmus (NT), Ramaria eosanguinea, R. neoformosa, Russula roseipes (NT), Tricholoma focale
Brurusti v/ Muru dalen (bru over Sjøa)	ny	Lavdominert, S-vendt skråning (mot elvedal), middels rik	A	Cortinarius phrygianus (EN), Cortinarius clarobrunneus, Ramaria eosanguinea
Murudalen; Meringsdalsvatnet NV (Breili 2012)	ny	Lavdominert, middels, stor rik furumo	B?	Albatrellus subrubescens NT (spredt), Ramaria cf. eosanguinea, Gyromitra ambigua. Spredt med mogop (Pulsatilla vernalis NT)
Sjøas elvekløft; Steins S	NB	Bratt S-skråning på brekvabb, lågurfuruskog (bekkekløft-registreringer)	A	Sarcodon scabrosus (VU)
Sel krk NØ (Selsverk)	ny	Rikere, mosedom. sandfurusk., ravinerte skråninger	B/C	Litt urteinnslag (markjordbær, skogsvæve). Ramaria eosanguinea, Russula turci (funga lite kartlagt)
Nord-Fron:				
Flekkmoen, Skåbu		Kun artsfunn (trolig mosedominert)	B/C?	Hydnellum caeruleum. Tricholoma focale
Sør-Fron:				
Tåkastad NØ (Augla)	NB	Bratt S-skråning på brekvabb, lågurfuruskog (bekkekløft-registreringer)	A	Agaricus aestivalis, Cortinarius colymbadinus (NT), Russula roseipes (NT)
Fryatun NØ	ny	Bratt S-SØ-skråning, lågurfuruskog, mosedom, urteinnslag, utrasinger	A	Funga ikke kartlagt
Lunner:				
Harestua, Harestuv annet N	Ny	middels rik sandfuruskog, med bærlyng og urter	B/C	Lågurter; Cortinarius duracinus, C. glandicolor, C. lux-nymphae, C. quarciticus, C. varius, Tricholoma portentosum
Jevnaker:				
Mosmoen	NB	Storvokst furu, litt rikere, lyng-mose-dominert; dødisgroper (litt lavdom.)	B	Urteinnslag (liljekonvall, tirltunge, skogsmarihånd, nattfiol). Albatrellus subrubescens (NT), Russula roseipes (NT; mange funn), Cortinarius colymbadinus (NT), C. olidomethy steus, C. papulosus, Inocybe melanopus, Ramaria eosanguinea

Lokalitet/område	Status	Beskrivelse	Verdi BM	Artsfunn
Bergerfoss-Mosmoen	ny	Bratt, litt rikere, mosedom. sandfuru/granskog iøvne del av skråning mot elva; grov furu	B/C	Litt lågurter (markjordbær, skogsvever, skogfiol), snerprørkvein og fingerstarr. <i>Cortinarius colymbadinus</i> (NT), <i>C. saniosus</i> , <i>Gerrone-ma chrysophyllum</i> (funga lite kartlagt)
Kistefoss V	ny	Lite omr. m/ bratt, mg rik "kalksandfuruskog"	B	Kalkarter (rødflangre). Gras/urterik (snerprørkvein, fingerstarr, hengeaks, skogfioler, skogfiol, legev eronika, fagerklokke, skogvike). Skavgras. <i>Russula roseipes</i> (NT), <i>Inocybe melanopus</i> (funga lite kartlagt)
Bergermoen	(ny)	Mosedominert på delv. rikere sedimenter (flere dødisgroper)	B	<i>Cortinarius sulfurinus</i> , <i>Chimaphila umbellata</i> (EN, bittergrønn; karplante)
Buskerud (20 lok.):				
Modum:				
Kløtiefoss-Slettnmoen		Stor, lavdominert, middels rik furumo, inkl. brattskåning mot elv	A	Boletopsis grisea (VU), <i>Cortinarius leucophanes</i>, C. cf. neofurvolaeus, C. pseudoglaucopus (EN), <i>Phellodon niger</i> (NT), <i>Sarcodon glaucopus</i> coll. (VU), <i>Tricholoma apium</i> (NT), T. focale
Dokkene NR (v/Mastedalen-Spone)	NR	Mindre partier, overganger mot leirravine	B	<i>Cortinarius leucophanes</i> , C. cf. <i>clarobrunneus</i> , C. <i>odhinnii</i>
Krødsherad:				
Snarumselva Ø (nær grense Modum)	NB	Brattlendt, eldre, grov vokst mosedom. sandfuruskog	B	Vedb.: mjuktjafs (Evernias div arcata VU)
Hole:				
Helgelandsmoen-Mosmoen-Bymoen		Mosedominert, inkl. rikere lågurttype	B?	<i>Albatrellus subrubescens</i> (NT), <i>Clitopilus paxilloides</i> (VU), <i>Hydnellum caeruleum</i> , H. cf. <i>mirabile</i> (VU), <i>Phellodon niger</i> (NT), <i>Russula roseipes</i> (NT), <i>Ramaria</i> cf. <i>eosanguinea</i>
Ringerike:				
Eggemoen N I	Ny/NB	Mosaikk lav/mose- og lyngdominert, rikt langs småveier	B	<i>Sarcodon scabrosus</i> (VU), <i>Tricholoma apium</i> (NT), <i>Cortinarius pinigaudis</i> , C. <i>violilamellatus</i> , <i>Ramaria</i> cf. <i>eosanguinea</i> , <i>Tricholoma focale</i>
Eggemoen N II (Marielandsmoen)	Ny/NB	Mosaikker med dominans av lav, lyng, og urter (grunnvannspåvirket)	A	Mange lågurter, mye blåveis, nattfiol, mv. Funga ikke undersøkt.
Eggemoen SV	Ny	Mosaikk lav/mose- og lyngdominert, rikt langs småveier	B	<i>Clitopilus paxilloides</i> (VU), <i>Cortinarius coleoptera</i> (DD), C. <i>odhinnii</i> , C. <i>olidomethysteus</i> (trolig her)
Viul 2	ny	Mg. rik, mosedominert brattskråning m/ utrasinger, "kalksandfuruskog"	A	Kalkarter (rødflangre, blåveis, nikkesmelle), lågurter (mange erteblomstrede, mye nattfiol, m.v.). <i>Cortinarius colymbadinus</i> (NT), <i>Lactarius aquizonatus</i> (NT), <i>Russula maculata</i> (NT), R. <i>roseipes</i> (NT), <i>Tricholoma alboconicus</i> (DD)
Viulvegen	ny	Mg. rik, mosedominert, rasbratt, ung "kalksandfuruskog"	B	Kalkarter (rødflangre, blåveis, m.v.), lågurter, kantarter. (funga lite kartlagt)
Kilemoen	(ny)	Lavdominert, stort, middels rikt mo-område	A	<i>Cortinarius pinophilus</i> (VU), <i>Sarcodon glaucopus/scabrosus</i> (VU), <i>Albatrellus subrubescens</i> (NT), <i>Russula roseipes</i> (NT), <i>Tricholoma apium</i> (NT), <i>Inocybe sambucina</i> , <i>Cortinarius violilamellatus</i> , C. <i>pinigaudis</i>
Hensmoen	ny	Lavdominert, stort, middels rikt mo-område; en del yngre skog	B/(A)	<i>Sarcodon scabrosus</i> (VU), <i>Albatrellus subrubescens</i> (NT), <i>Cortinarius aureofulvus</i> (NT), <i>Cortinarius coleoptera</i> (DD), C. <i>clarobrunneus</i> , C. <i>variegatus</i>
Hensmoen S	ny	Rik, mosedominert, rasbratt lågurtsandfuruskog, inkl. "skavgrasfuruskog"	A	Mye urteinnslag (inkl. mye erteblomstrede) (funga ikke kartlagt)
Adal, Somdalen	Ny	Tørr bærlyngtype med mye reinlav i bunnsjikt	B	<i>Cortinarius clarobrunneus</i> , C. <i>odhinnii</i> , C. <i>lux-nymphae</i> , C. cf. <i>luteornatus</i>
Prestmoen		±rik, mest mose-lyngdominert	A	<i>Geastrum pectinatum</i> (NT), <i>Phellodon niger</i> (NT), <i>Russula roseipes</i> (NT), <i>Cortinarius coleoptera</i> (DD), (<i>Sarcosoma globosum</i> CR) + <i>Chimaphila umbellata</i> (EN, bittergrønn; karplante)
Prestmoen S	ny	Rik, rasbratt lågurtsandfuruskog (endel åpen sand)	A	Kalkarter (rødflangre), kantarter (tirltunge, fuglevikke, etc.) og lågurtarter (fingerstarr, skogsvever). Funga lite kartlagt (<i>Cortinarius colymbadinus</i> NT, mange kravfulle <i>Inocybe</i> spp. på åpen sand)
Hvervenmoen		±rik, mosedominert	B	<i>Cortinarius aureofulvus</i> (NT), <i>Russula roseipes</i> (NT), <i>Chimaphila umbellata</i> (EN, bittergrønn; karplante)
Sigdal:				
Ramstadhelvete (Hof-ton 2009)	NB	Sandbarskog (gran-furu) (marine sedimenter)	A	<i>Hydnellum gracilipes</i> (VU). Vedboende sopp: <i>Stereopsis vitellina</i> (VU), <i>Sistotrema alboluteum</i> (NT)
Nore & Uvdal:				
Uvdalselvi solside nederst (Hof-ton m.fl. 2010)	NB	Baserik, SV-vendt sandfuruskog (grunne løsmasser)	A	<i>Hydnellum gracilipes</i> (VU); vedboende sopp: <i>Sistotrema alboluteum</i> (NT), <i>Physodontia lundellii</i> (VU)
Tunhovdfjorden N	ny	Store arealer med lavdominert sand/grusfuruskog	B/C?	Funga ikke kartlagt.

Lokalitet/område	Status	Beskrivelse	Verdi BM	Artsfunn
Kongsberg:				
Labrofossen – Kongsberg golfbane (Blindheim m.fl. 2004)		Bratt skrent med eldre, tørr sandfuruskog	A	Diphasiastrum tristachyum (grannjamne, EN). Potensial for interessante ektomykorrhizasopp
Akershus (3 lok.):				
Sessvollmoen N	ny	Mose/lyngdominert type m/ mye småveier	B?	Cortinarius bayeri, C. fusisporus, C. violilamellatus, C. dolabratus
Sessvollmoen, Sørmo-tjern	ny	bærlýngtype, var. alder	C?	Cortinarius leucophanes, C. odhinnii, C. quarciticus, C. lux-nymphae, C. glandicolor, Pluteus pouzarianus, Tricholoma arvense, T. portentosum
Aurskog-Høland				
Haveråtangen	ny	Sandfuruskog på innsjøstrand (Mangen),	C?	Tricholoma focale, Cortinarius quarciticus
Østfold (4 lok.):				
Halden:				
Aspedammen		Kun artsregistreringer	B/C	Boletopsis grisea (VU), Tricholoma matsutake (NT)
Hvaler:				
Søndre Sandøy, Stuevika	NB	Kantskog mot rik strandeng (skjellsand)	A	Cortinarius cupreorufus (NT), Tricholoma focale, Chimaphila umbellata (EN, bittergrønn)
Kirkøy, Skjærhatten-Storensand	Hvaler nasj. park	Strandnær furuskog på skjellsand	B	Chimaphila umbellata (EN, bittergrønn; karplante); sjeldnere vedboende: Coniophora arida, Tubulicrinis subulatus
Moss:				
Jeløy a N-spissen		Kantskog på skjellsand	B?	Limacella illinita (VU)
Telemark (3 lok.):				
Tinn:				
Midtstrondbekken NR	NR	Sørvendt, noe ravinert, rik sandfuruskog	A	Bankera fuligineoalba (NT), Ramaria eosanguinea, R. neoformosa, Hydnum gracilipes (VU), Phellodon niger (NT), P. secretus (EN), Sarcodon fennicus (VU), S. scabrosus (VU); vedboende RL: Odontium romellii (NT), Phlebia centrifuga (NT), Postia lateritia (VU), Sidera lenis (NT), Sistotrema alboluteum (NT)
Gjuvåi N (Tinnsvænen NØ) (S. Reiso, pers. medd.)		V-vendt, rik sandfuruskog (mosaikk m/ rasmark, etc)		Bankera fuligineoalba (NT) i N, Bankera cf. violascens (NT) i S. Ramaria spp. vedboende: Rosa tussetlav (VU)
Miland N (S. Reiso, pers. medd.)	NB	Sørvendt, rel. rik sandfuruskog	B?	Hydnum gracilipes (VU). vedboende RL: Byssoporia mollicula (NT), Sistotrema alboluteum (NT), Trechispora kavinioides (DD)
Aust-Agder (6 lok.):				
Evje & Hornnes:				
Kallhovd i Dåsavassdalen (Brandrud m.fl. 2002)	NB	Mest lyngdominert esker-rygg	A	Cortinarius odhinnii, Inocybe sambucina, Russula amethystina, Diphasiastrum tristachyum (EN, grannjamne, karplante)
Bjortjern i Dåsavassdalen (Brandrud m.fl. 2002)	NB	Eskerrygg-grytehullsjølandskap	A	Cortinarius odhinnii, Russula amethystina
Anskjærmoen V (Brandrud m.fl. 2002)	NB	Eskerrygg (noe lavdom.)	B	Cortinarius leucophanes, Russula amethystina
Bjøråvika, Evjemoen (Brandrud m.fl. 2002)	NB	Mest lyngdom.; mye småveier	B	Cortinarius cf. neofurvaes, Sarcodon squamosus
Valle:				
Rotemo ved Flateland (Brandrud & Often 2004)	NB	Mest lyngdominert, bratt, S-vendt	B	Bankera fuligineoalba (NT), Cortinarius leucophanes, C. odhinnii
Rysstadmo (Brandrud & Often 2004)	NB	Stort mo-omr., mest lyngdom., noe lavdom; m/ småveier	A	Bankera fuligineoalba (NT), Hydnum caeruleum
Troms 2 lok.):				
Storjor:				
Skibotn v/ Kurssenter		Rikere (?) furumo, (kun artsregistrering)	B?	Bankera fuligineoalba (NT), Hydnum caeruleum, Tricholoma matsutake (NT), T. focale
Skibotn v/Apaja/Mellomjord		Rikere furumo (kun artsregistr.)	A?	Bankera fuligineoalba (NT), Limacella illinita (VU)
Finnmark (20 lok.):				
Alta:				
Altaelva, Lampe N	ny	Elveskog, bærlýngtype	B	Hygrophorus gliocyclus (NT), Tricholoma focale, C. clarobrunneus, C. pseudorubricosus
Latharimoen	Ny/NR	Elveterasse, lav rik bærlýngtype	(NR)	C. pseudorubricosus (NT), Cortinarius coleoptera, C. suberi, Tricholoma focale
Vatnheim - Tvestraumen	ny/NB	Flat, rik bærlýngtype ved Altaelva	AB	Tricholoma matsutake (NT), Hygrophorus gliocyclus (NT), Lactarius aquizonatus (NT), Cortinarius pseudorubricosus (NT), Lyophyllum shimeji
Alta sentr., Sandfallet-hoppbakken		(kun artsregistr.)	B/C	Bankera fuligineoalba (NT), Tricholoma focale

Lokalitet/område	Status	Beskrivelse	Verdi BM	Artsfunn
Eiby moen/Eiby elv a (pers. medd. R. Solvang)	NB	Store furumoer (yngre skog?)(+flommarkskog langs elv a)	B/C	Ikke reg.
Transfjærelv moen			B/C	Tricholoma matsutake (NT)
Karasjok:				
Assebakti	Ny	Bratt, dels åpen sand-skrent, flate på toppen	A	Cortinarius pinophilus (VU), C. pseudorubricosus (NT), Bankera fuligineoalba (NT), Cortinarius leucophanes, C. odhinnii, C. pinigaudis, C. suberi, Hydnellum caeruleum, Lyophyllum shimeji, Tricholoma focale
Vuolitjajavri	Ny	Ryggparti, del av gammelt brannfelt, med blanding av svært gammel furu og yngre trær	B	Cortinarius pinophilus, Entoloma edodes + del av større område med mange rødli./signalarter vedboende sopp
Helligskogen	Ny	Gammel sandfuruskog	B	Boletopsis grisea (VU), Cortinarius pinophilus (VU), C. leucophanes, C. lux-nymphae, C. clarobrunneus
Øvre Anarjohka NP	NP	Furuskog av var. alder, elementer av sandfuruskog	(NP)	Cortinarius anomalellus, C. leucophanes, C. pearsonii, C. pinigaudis, Entoloma fuscotomentosum, Hydnellum caeruleum
Basevuovdi (Øvre Anarjohka, utvid. forsl.; Midteng 2010)		Gammel furunaturskog/uruskog m mye dødved	A	Bankera fuligineoalba (NT), B. violascens (NT), Tricholoma matsutake (NT), Cortinarius clarobrunneus, C. lux-nymphae, C. pinigaudis, Hydnellum caeruleum, H. peckii, Hygrophorus karstenii, Antrodia primaeva (EN), Gloeophyllum protractum (VU), Rhodonia placenta (EN)
Lakselv:				
Nedrevann N	Ny	Gammel furuskog, sterkt bjørkeoppbl.	C	C. cf. clarobrunneus
Sør-Varanger:				
Ruskebukta i Pasvikelva		Innslag av sandfuruskog?	B/C	Tricholoma focale
Ruskodden - Koietjern		Innslag av sandfuruskog?	B/C	Hydnellum caeruleum, Lyophyllum cf. shimeji
Magesekkvatnet-Føllvasshøgda (Midteng & Gaarder 2011)	NB (under utarb.)	Gammel (urskogsnær) furuskog med noe sandfuruskog	A	Bankera fuligineoalba (NT), Hydnellum gracilipes (VU), Tricholoma matsutake (NT), Sarcodon glaucopus (VU), Phellodon secretus (EN), Boletopsis grisea (VU), + stort antall rødli./signalarter vedboende sopp
Speldraget-Stein-fjellet-Brannvatnet (Midteng & Gaarder 2011, oppdatert 2014)	NB (under utarb.)	Urskog, lav/lyngdominert sandfuruskog, brann-/reinbeitepåvirket (tynn humus)	A	Boletopsis grisea (VU), Hydnellum gracilipes (VU), Phellodon secretus (EN), Sarcodon scabrosus (VU), Bankera fuligineoalba (NT), Phellodon niger (NT), T. matsutake (NT); vedboende: A. primaeva (EN), A. albobrunnea (NT), Dichomitus squalens (CR), Oligoporus lateritius (VU), Gloeophyllum protractum (VU), Chaetodermella luna (NT), Odontium romellii (NT), Hericium coralloides (NT)
Store Sametti-Holmvatnet-Oddevatnet (Midteng & Gaarder 2011)	NB (under utarb.)	Gammel (urskogsnær) furuskog, morene med tynt humuslag	A	Phellodon secretus (EN), Hydnellum gracilipes (VU), H. caeruleum, Bankera fuligineoalba (NT). + stort antall rødli./signalarter vedboende sopp
Underbakkvatnet-Lyngklumpen (Midteng upubl.)	NB (under utarb.)	Urskog + urskogsnær sandfuruskog (lav/lyngdominert), brannpåvirket (tynn humus)	A	Boletopsis grisea (VU), Hydnellum gracilipes (VU), Phellodon secretus (EN), Sarcodon scabrosus (VU), Bankera fuligineoalba (NT), Tricholoma apium (NT), T. matsutake (NT); vedboende: Antrodia crassa (CR), A. primaeva (EN), A. albobrunnea (NT), Dichomitus squalens (CR), Chaetodermella luna (NT), Odontium romellii (NT), Hericium coralloides (NT)
Vann 154 m oh	NB (under utarb.)	Gammel, urskogsnær sandfuruskog (lav/lyngdominert)	A	Boletopsis grisea (VU), Hydnellum gracilipes (VU), Phellodon secretus (EN), Bankera fuligineoalba (NT), Tricholoma matsutake (NT)
Gjøkvatnet	NB (under utarb.)	Gammel, urskogsnær sandfuruskog (lav/lyngdominert)	A	Sarcodon scabrosus (VU), Bankera fuligineoalba (NT), Tricholoma matsutake (NT); vedboende: Dichomitus squalens (CR), Gloeophyllum protractum (VU)
Rømlingåsen	NB (under utarb.)	Gammel, urskogsnær sandfuruskog (lav/lyngdominert)	A	Vedboende: Gloeophyllum protractum (VU), Antrodia albobrunnea (NT), Sidera lenis (NT), Trichaptum laricinum (NT)
Tot.lok.: 134				

Vedlegg 2

Slørsopper og andre sandfurskogsopper registrert i 29 lokaliteter med sandfurskog i Hedmark (og Akershus) 2012-2013.

Sandfurskogsarter: Arter som har et klart tyngdepunkt i tørre, lavdominerte sandfurskoger. Svake sandfurskogsarter: Arter som trolig har et tyngdepunkt i slike sandfurskoger, men også en del forekomster i andre typer, inkl. enkelte mindre kjente arter. RL=Røddlistekategorier (kan=røddlistekandidat. VU=sårbar (truet art). NT=nær truet). Slørsopper registrert 2012-2013. Andre sandfurskogsopper, også en del tidligere registreringer.

Lokaliteter: Elver = 15 lokaliteter i Elverum 2012 (funnet på antall lokaliteter angitt; for oversikt over lokaliteter, se Brandrud 2012b)). Star = Starmoen S, Elverum registr. 2013. Åmot: Løp1=Løpsjøen 1 (Løpsjøen SØ). Løp2=Løpsjøen2 (Løpsjøen Ø). DesS=Deset sør. DesNR=Deset NR. Julu1 & 2=Julussdalen 1 & 2 (Hauge dalen SØ & v/ Hagedalen gjenvinning). Hovda=Hovdamoen. Grue: Kirk=KirkenærS. Rotne=Rotnedalen. Åsnes: Flis=Flisa sentrumSØ. Våler: Bras=Braskereidfoss. Folld=Folldal (3 lok. slått sammen pga. lite undersøkt/dårlig sesong). Nannestad/Ullensaker: Sesv=Sessvollmoen NV.

	RL	Elver	Star	Løp1	Løp2	DesS	DesNR	Julu1	Julu2	Hovda	Kirk	Rotne	Flis	Bras	Folld	Sesv	SUM
<i>Slørsopper (Cortinarius):</i>																	
<i>sandfurskogsarter:</i>																	
C. anomalellus		2															2
C. bayeri	kan	2	x			x	x									x	6
C. clarobrunneus		8				x	x	x			x				x		13
C. coleoptera billeslørsopp		14	x		x	x	x			x	x	x		x		x	23
C. carabus	kan	0				x										x	2
C. leucophanes kremslørsopp		5	x			x											7
C. cf. melitosarx		7				x										x	9
C. neofurvolaeus	kan	3															3
C. odhinnii glødeslørsopp		9	x			x	x	x								x	14
C. pinigaudis	kan	8	x	x		x	x		x								13
C. pinophilus moslørsopp	VU	8	x	x		x			x								12
C. phrygianus frygiaslørsopp	EN	0															0
C. suberi mørk moslørsopp		9		x		x	x				x						13
C. violilamellatus	kan	0														x	1
SUM sandfurskogsarter (Cortinarius)		11	6	3	1	10	6	2	2	1	3	1	0	1	1	6	
<i>svake sandfurskogsarter:</i>																	
C. cf. fasciatus		10				x										x	12
C. fusisporus		2							x							x	4
C. lux-nymphae stislørsopp		15	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	28
C. glandicolor tyttebærslørsopp		14	x	x	x	x		x		x	x	x		x	x	x	25
C. malachius (furskogsform) ulveslørsopp		7				x											8
C. quarcticus kvartsittslørsopp		15	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		27
SUM sterke + svake sandfurskogsarter (Cortinarius)		18		6	4	15	8	5	5	3	6	3	2	4	4	10	

	RL	Elver	Star	Løp1	Løp2	DesS	DesNR	Julu1	Julu2	Hovda	Kirk	Rotne	Flis	Bras	Folld	Sesv	SUM
<i>Arter med videre økologi:</i>																	
C. alboglobosus		0															0
C. angelesianus		8				x			x		x						11
C. armeniacus		7				x				x	x		x	x		x	13
C. armillatus		0										x					1
C. aureofulvus	NT	0															0
C. aureovelatus		1															1
C. balteatus		0		x													1
C. biformis		15	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	28
C. camphoratus		3							x				x				5
C. caperatus		15	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	29
C. casimiri		1				x											1
C. cinnamomeus		3														x	4
C. claricolor		2															2
C. collinitus		1				x			x				x				4
C. colus		0				x										x	2
C. colymbadinus		0															0
C. croceus		15	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	27
C. depressus		4				x									x	x	7
C. duracinus coll.		0														x	1
C. dolabratus		0				x										x	2
C. erubescens		4															4
C. flexipes coll.		12	x			x	x		x	x	x		x	x			20
C. fulvescens coll.		11				x	x			x						x	15
C. gentilis		15	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	27
C. herpeticus		1												(x)			2
C. malicorius		0															0
C. luteo-ornatus		8				x	x		x		x	x	x				14
C. melleo-pallens		1													x		1
C. microsporus		1														x	2
C. mucosus		15	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	29
C. multiformis		1															1
C. obtusus		10		x	x	x					x		x	x		x	17
C. pansa		0															0
C. papulosus																	0
C. porphyropus		1															1
C. phoeniceus		4							x								5

		RL	Elver	Star	Løp1	Løp2	DesS	DesNR	Julu1	Julu2	Hovda	Kirk	Rotne	Flis	Bras	Folld	Sesv	SUM
C. renidens	glansslørsopp		0															0
C. rusticus	gråskjeggslørsopp	NT	0															0
C. saniosus	branngul slørsopp		0															0
C. semisanguineus	rødskiveslørsopp		15	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	29
C. sphagnophilus			12				x	x	x				x	x	x			18
C. spilomeus	Rustskjellet slørsopp		0															0
C. stillatitius	honningslørsopp		2				x									x		4
C. suboenochaelis			3															3
C. testaceofolius			1				x											2
C. traganus	brunkjøttbukkesopp		15		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		27
C. trossingenensis			0															0
C. turmalis	dråpeslørsopp		1				x						x					3
C. uraceus	mørknende slørsopp	NT	0															0
C. varius	klumps slørsopp		0														x	1
C. vespertinus	rotslørsopp		0															0
C. vibratilis coll.	bitterslørsopp		7	x			x					x						10
SUM Cortinarius			53		15	12	37	19	14	18	13	18	12	15	16	13	31	
<i>Rødlistearter og andre, viktige, ±sandfurskogsarter:</i>																		
Albatrellus ubrubescens	furufåresopp	NT	2				x											3
Bankera fuligineoalba	lurvesøtpigg	NT	1															1
Boletopsis grisea	furugråkjuke	VU	2															2
Clitopilus paxilloides	mørk melsopp	VU	1															1
Hydnellum caeruleum	blåbrunpigg		6															6
Hydnellum gracilipes	skyggebrunpigg	VU	0															0
Hydnellum mirabile	børstebrunpigg	VU	1															1
Hygrocybe lacmus	skifervokssopp	NT	0															0
Hygrophorus gliocyclus	Gul furuvokssopp	NT	0													(x)		1
Inocybe sambucina			2				x					x						4
Lactarius aquizonatus	vassbelteriske	NT	0															0
Lepista subconnexa	blek knipperidderhatt	DD	1															1
Limacella illinita	slimsneglehatt	EN	0															0
Lyophyllum cf. shimeji		kan	0	x														1
Phellodon niger	svart sølvpigg	NT	1															1
Phellodon secretus	huldresølvpigg	EN	0															0
Ramaria botrytis	rødtuppsopp	NT	0													(x)		1
Ramaria eosanguinea	jodkorallsopp		4				x											5
Ramaria aff. neoformosa			0															0

	RL	Elver	Star	Løp1	Løp2	DesS	DesNR	Julu1	Julu2	Hovda	Kirk	Rotne	Flis	Bras	Folld	Sesv	SUM
Russula roseipes	rosenfotkremle	NT	1														1
Sarcodon scabrosus*	besk stopigg	VU	5														5
Tricholoma apium	lakrismusserong	NT	5	x													6
Tricholoma matsutake	kransmusserong	NT	7														7
Tricholoma focale	teglrød kragemusserong		5			x											6
Sum "ikke-Cortinarius"			15	2	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
SUM rødlisterarter (tot. 24 arter)			11	2	1		2			1					2		

Vedlegg 3

Slørsopper og andre sandfurskogsopper registrert i 17 lokaliteter med sandfurskog i Oppland-Buskerud 2012-2013.

Sandfurskogsarter: Arter som har et klart tyngdepunkt i tørre, lavdominerte sandfurskoger. Svake sandfurskogsarter: Arter som trolig har et tyngdepunkt i slike sandfurskoger, men også en del forekomster i andre typer, inkl. enkelte mindre kjente arter. RL = Rødliskategorier (kan = rødlistekandidat. VU = sårbar (truet art). NT = nær truet). Slørsopper registrert 2012-2013. Andre sandfurskogsopper også noen tidligere registreringer inkludert. Lesja 2013: LesjM=Lesjaskogsvatnet midtre. Lesjv=Lesjaverk. Lekrk=Lesjaverk kirke Ø (v/ Kongevegen). Låg=Lågen ved Breibekken-Geitryggen. Leir=Leirmo-Røkstjønn. Lora=Loras delta (øvre Hosetmoen). andre: andre lok. i Lesja. Dovre 2013: Jora=Joramo v/ travbanen. Nord-Fron 2012: KvamN. Vågå 2012: Rands=Randsverk Ø. Sel 2012: Leirfl=Leirflaten-Stormyr S. Bruru=Brurusti (v/ bru over Sjoa). Vågå 2013: Ridd=Ridderspranget. Jevnaker 2013: Mosm=Mosmoen. Ringerike 2013: Viul=brattskråning fra Eggemoen mot Randselva. Egg=Eggemoen V. Kilem=Kilemoen. Hensm=Hensmoen.

	LesjM	Lesjv	Lekrk	Låg	Leir	Lora	andre	Jora	KvamN	Rands	Leirfl	Bruru	Ridd	Mosm	Viul	Egg	Kilem	Hensm	SUM
<i>Slørsopper (Cortinarius):</i>																			
<i>sandfurskogsarter:</i>																			
C. anomalellus																			0
C. bayeri kan								x					(x)						2
C. clarobrunneus	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x				x		13
C. coleoptera billeslørsopp DD	x		x					x		x	x	x				x	x	x	9
C. carabus kan																			0
C. leucophanes kremslørsopp	x	x	x	x			x	x					x	x			x		9
C. cf. melitosarx											x								1
C. neofurvolaeus kan											x		x						2
C. odhinnii glødeslørsopp							x	x		x	x			x		x	x		7
C. pinigaudis kan	x		x		x	x	x	x		x	x	(x)	x						10
C. pinophilus moslørsopp VU	x		x	x		x											x		5
C. phrygianus frygiaslørsopp EN										x		x							2
C. suberi mørk moslørsopp			x	x			x	x			x								5
C. violilamellatus kan	x		x	x													x		4
SUM sandfurskogsarter (Cortinarius)	6	2	6	5	2	3		7	1	4	7	4	5	2	0	2	6	1	
<i>svake sandfurskogsarter:</i>																			
C. cf. fasciatus										x	x								2
C. fusisporus															x				1
C. lux-nymphae stislørsopp	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x			x		13
C. glandicolor tyttebærslørsopp		x	x				x		x	x	x	x	x		x	x		x	11
C. malachius (furskogsform) ulveslørsopp											x				x				2
C. quarciticus kvartsittslørsopp	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		15
SUM sterke + svake sandfurskogsarter (Cortinarius)	8	3	9	7	3	4		9	3	8	12	7	7	4	0	6	9	3	

		LesjM	Lesjv	Lekrk	Låg	Leir	Lora	andre	Jora	KvamN	Rands	Leirfl	Bruru	Ridd	Mosm	Viul	Egg	Kilem	Hensm	SUM
<i>Arter med videre økologi:</i>																				
C. alboglobosus																x				1
C. angelesianus	okerskellet slørsopp																x	x		2
C. armeniacus	aprikosslørsopp		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	14
C. armillatus	rødbelteslørsopp																			0
C. aureofulvus	gullslørsopp	NT					x					x							x	3
C. aureovelatus	gullfotslørsopp																			0
C. balteatus	lærslørsopp		x	x				x	x			x								6
C. biformis	liten glimmerslørsopp		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	17
C. camphoratus	blåkjøttbukkesopp																			0
C. caperatus	rimsopp		x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	15
C. casimiri	storsporeslørsopp														x					1
C. cinnamomeus	kanelslørsopp		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x			x	x	x	15
C. claricolor	klyngeslørsopp		x	x	x		x	x				x						x		7
C. colus	rødfotslørsopp										x									1
C. colymbadinus	oliven sommerslørsopp NT							x							x	x				3
C. croceus	sennepestslørsopp		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	17
C. depressus	lysskiveslørsopp				x						x				x					3
C. duracinus coll.	spissfotslørsopp		x	x	x	x					x	x			x					7
C. dolabratus								x												1
C. erubescens	rødflekket slørsopp				x	x											x	x		4
C. flexipes coll.	pelargoniumslørsopp		x				x	x		x			x							5
C. fulvescens coll.	kjegleslørsopp			x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	13
C. gentilis	gulbelteslørsopp		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x		x		x	x		13
C. herpeticus	grønnkantslørsopp		x															x		2
C. luteo-ornatus																		x		1
C. malicorius	gulkantslørsopp		x					x												3
C. melleo-pallens	kvaeslørsopp																			0
C. microsporus	småsporeslørsopp																			1
C. mucosus	sleipslørsopp		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x			x	x	x	15
C. multiformis	moltegul slørsopp							x												1
C. obtusus	jodslørsopp		x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	15
C. pansa												x	x							2
C. papulosus	grynslørsopp				x										x					2
C. porphyropus	porfyrslørsopp							x												1
C. phoeniceus	mahognyslørsopp				x			x												2
C. renidens	glansslørsopp															x				1

			LesjM	Lesjv	Lekrk	Låg	Leir	Lora	andre	Jora	KvamN	Rands	Leirfl	Bruru	Ridd	Mosm	Viul	Egg	Kilem	Hensm	SUM
C. riederi	blåbærslørsopp														x						1
C. rusticus	gråskjeggslørsopp	NT			x																1
C. saniosus	branngul slørsopp															x	x				2
C. semisanguineus	rødskiveslørsopp		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	18
C. sphagnophilus					x				x	x		x				x			x	x	7
C. spilomeus	rustskjellet slørsopp															x	x				2
C. stillatitius	honningslørsopp		x	x	x				x	x						x	x				7
C. suboenochaelis									x												1
C. sulfurinus	svovelslørsopp				x																1
C. testaceofolius																			x		1
C. traganus	brunkjøttbukkesopp		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	16
C. trossingenensis																	x				1
C. turmalis	dråpeslørsopp																				0
C. uraceus	svartnende slørsopp	NT			x	x															2
C. variegatus	rosabeltet slørsopp																			x	1
C. varius	klumps slørsopp																				0
C. vernus	Rødbrun sommerslørsopp																x				1
C. vespertinus	rotslørsopp											x									1
C. vibratilis coll.	bitterslørsopp				x			x	x			x	x	x					x		7
SUM Cortinarius (68)			23	16	32	17	10	15		23	15	29	35	26	18	22	6	18	28	16	
<i>Rødlistearter og andre, viktige, ±sandfuruslagsarter:</i>																					
Albatrellus subrubescens	furufåresopp	NT	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x			x	x	14
Bankera fuligineoalba	lurvesøtpigg	NT	x		x				x	x											4
Bankera violascens	knippesøtpigg	NT	x	x	x		x	x	x												6
Boletopsis grisea	furugråkjuke	VU		x					x												2
Entoloma jubatum	semsket rødspore	NT			x	x															2
Hydnellum caeruleum	blåbrunpigg		x						x	x									x		4
Hydnellum gracilipes	skyggebrunpigg	VU			x																1
Hygrocybe nitrata	lutvokssopp	NT				x															1
Hygrocybe lacmus	skifervokssopp	NT											x								1
Hygrophorus gliocyclus	Gul furuvokssopp	NT																			0
Inocybe sambucina																			x		1
Lactarius aquizonatus	vassbelteriske	NT															x				1
Limacella illinita	slimsneglehatt	EN										x						(x)			2
Lyophyllum cf. shimeji					x			x													2
Phellodon niger	svart sølvpigg	NT																			0
Phellodon secretus	huldresølvpigg	VU			x																1

			LesjM	Lesjv	Lekrk	Låg	Leir	Lora	andre	Jora	KvamN	Rands	Leirfl	Bruru	Ridd	Mosm	Viul	Egg	Kilem	Hensm	SUM
Ramaria botrytis	rødtuppsopp	NT			x			x													2
Ramaria eosanguinea	jodkorallsopp		x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x			x			12
Ramaria aff. neoformosa													x								1
Russula anthracina	kokskremle	NT				x															1
Russula maculata	flekkremle	NT															x				1
Russula roseipes	rosenfotkremle	NT	x		x	x	x	x	x	x		x	x			x	x		x		12
Sarcodon scabrosus coll.*	besk storpigg	VU		x															x	x	2
Tricholoma alboconicum	dvergmusserong	DD															x				1
Tricholoma apium	lakrimusserong	NT																(x)	x		2
Tricholoma focale	teglrød kragemusserong		x	x	x	x	x	x	x	x			x		x		(x)				11
Tricholoma matsutake	kransmusserong	NT																			0
Sum "ikke-Cortinarius"			7	6	11	6	5	7		6	0	4	6	1	3	2	4	4	6	1	
SUM rødlistearter (tot. 24 arter)			5	4	11	8	3	6		3		4	4	1	1	3	4		5	3	

*inkl. materiale bestemt til *Sarcodon glaucopus*

Vedlegg 4

Sandfuruskog, lokaliteter med full liste over storsopp. Registreringer 2013 i Finnmark (9 lok.), og på Sørøstandet (4 lok.).

Data fra noen finske lokaliteter som er registrert på samme måte er tatt med for sammelikning.

Sandfuruskogsarter: Arter som har et klart tyngdepunkt i tørre, lavdominerte sandfuruskoger. Svake sandfuruskogsarter: Arter som trolig har et tyngdepunkt i slike sandfuruskoger, men også en del forekomster i andre typer, inkl. enkelte mindre kjente arter. RL = Rødlistekategorier (kan = rødlistekandidat. VU = sårbar (truet art). NT = nær truet).

Lokaliteter:

- 1 – Buskerud: Ringerike, Ådal, Somdalsvegen N - (EB, GS 25. sept 2013)
 - 2 – Buskerud: Ringerike, Ådal, Olsvika - (EB, GS 25. sept 2013)
 - 3 – Oppland: Lunner, Harestua, Harestuvannet N - (EB 11. okt 2013)
 - 4 – Akershus: Nannestad, Sessvollmoen NV, Sørmotjern - (EB 4. okt. 2013)
 - 5 – Finnmark: Alta, Altaelva, Lampe N – (EB, AMB 16. aug. 2013)
 - 6 – Finnmark: Alta, Latharimoen naturreservat – (EB, AMB 17. aug. 2013)
 - 7 – Finnmark: Alta, Vatnheim (EB, AMB 17. aug. 2013)
 - 8 – Finnmark: Karasjok, Assebakti (EB, AMB, 19. aug. 2013)
 - 9 – Finnmark: Karasjok, Anarjohka, Helligskogen - (EB, AMB, 20. aug. 2013)
 - 10 – Finnmark: Karasjok, Øvre Anarjohka nasjonalpark - (EB, AMB, 21. aug. 2013)(funn fra utvidelsesforslag i øst i parentes)
 - 11 – Finnmark: Karasjok, Anarjohka, nord for Helligskogen, middels tørr - (EB, AMB, 22. aug. 2013)
 - 12 – Finnmark: Karasjok, Anarjohka, nord for Helligskogen, (middels tørr-) ekstremtørr- (EB, AMB, 22. aug. 2013)
 - 13 – Finnmark: Lakselv, Nedrevann N (Vuolitjavri) - (EB, 20. aug. 2013)
 - 14 – FINLAND: Enontekiö Lappland: Enontekiö, Kuttanen N - (KM 1976-1980)(Metsänheimo 1982 og upubl.)(merket *: tilleggsreg. 2013, Kuttanen S, KB mfl.)
 - 15 – FINLAND: Kittilä Lappland: Kittilä, Kittilä Ø - KM 1976-1978 (Metsänheimo 1982)
 - 16 – FINLAND: Perä-Pohjanmaa: Rovaniemi, Sinettä, Pohtimolampi V – (EB, KB, 2. sept. 2013)
 - 17 – FINLAND: Oulun Pohjanmaa, Oulu, Isokangas – (EB, KB, 9. sept. 2013)
- EB - Egil Bendiksen, AMB – Anne-Marit Bendiksen, KM – Katriina Bendiksen = KB – Katriina Bendiksen, GS – Grethe Solvang

Kvantitet (ulike skalaer):

- 1-2 forekomster
- 2 - spredte forekomster
- 3 – spredt til lokalt vanlig i området
- 4 – vanlig i store deler av området
- 5 – vanlig og til dels dominerende art
- d – dominant
- v – vanlig
- k – konstant (flere steder, hist og her)
- x – 1-2 forekomster
- f – forekomst

Latinsk navn	Norsk navn		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		RL	BUS Ri-Ådal Somd	BUS Ri-Ådal Olsv	OPPL Lunner Harest	AKH Nann Sessv	FIN Alta Lm	FIN Alta Lath	FIN Alta Vatn	FIN Kar Asse	FIN Kar Hel- lig	FIN Kar AnN	FIN Kar AnJ	FIN Xf	FIN Laks Ned	KUT T	KITT	ROV	OUL U Isok
<i>Sandfurskogsarter:</i>																			
C. anomalellus							1									1*			
C. areni-silvae																			
C. clarobrunneus			1				x				1	(1)							
C. coleoptera	billeslørsopp				1cf			x											
C. leucophanes	kremslørsopp					1				k	3	1	f	f		2	k	k	3
C. neofurvolaeus		kan							cf.										
C. odhinnii	glødeslørsopp		2	2		1				x							k		
C. pinigaudis		kan					?		?	x		(1)				x?	x		
C. pinophilus	moslørsopp	VU								k	1			f		1*		1	
C. suberi	mørk moslørsopp							x					cf			1?			
SUM sandfurskogsarter (Cortinarius)																			
<i>Svake sandfurskogsarter:</i>																			
C. cf. fasciatus							1 (1)												
C. lux-nymphae	stislørsopp		2	1	2	1					1	(1)							
C. glandicolor	tyttebærslørsopp			1	1cf	1	x	k	v	v	3	1	f	f	1		d	d	
C. quarcticus	kvarstittslørsopp		3		1	1									1	2			1
SUM sterke + svake sandfurskogsarter (Cortinarius)																			
<i>Arter med videre økologi:</i>																			
C. agathosmus	granringslørsopp				1														
C. angelesianus	okerskjelletslørsopp			1										f					
C. anomalus coll.	bjørkeslørsopp						x	x		1	2			f	1		x	x	
C. armeniacus	aprikosslørsopp					1				v	2	1	f				d	k	1
C. armillatus	rødbelteslørsopp							x	x		5	1	f	f	5		k	d	5
C. aureovelatus	gullfotslørsopp																k		
C. balaustinus	stråleslørsopp						cf.				1	1			1				
C. balteatus	lærslørsopp										1	1					k		
C. biformis	litenglimmerslørsopp		3		1	3			x	k		1	f	f		3	x		2
C. bivelus coll.	tobelteslørsopp						k		k		2	2		f	1		k		
C. cf. brunneus	mørkebrunslørsopp						v		x	k	2		f	f					
C. callisteus	flammeslørsopp												f	f					
C. camphoratus	blåkjøttbukkesopp		2					k	k	k	3		f				x		
C. caperatus	rimso		3	3	1	3			x			1	f	f	1		x		2

Latinsk navn	Norsk navn		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		RL	BUS Ri:Ådal Somd	BUS Ri:Ådal Olsv	OPPL Lunner Harest	AKH Nann Sessv	FIN Alta Lm	FIN Alta Lath	FIN Alta Vatn	FIN Kar Asse	FIN Kar Hel- lig	FIN Kar AnN	FIN Kar AnJ	FIN Xf	FIN Laks Ned	KUT T	KITT	ROV	OUL U Isok
C. cinnamomeus	kanelslørsopp			1	1	1											k		
C. citrinofulvescens							x												
C. claricolor	klyngeslørsopp		1								1	1		f			k		
C. collinitus	blå belteslørsopp																	d	
C. croceus	sennepslørsopp		3	2	1	2	k	k	k	x	2	1	f		1	1	d		1
C. delibutus	gul slørsopp											1					x	k	
C. depressus	lysskiveslørsopp				1				x	1	(1)	f					k	x	
C. duracinus	spissfotslørsopp				1														
C. emunctus	stålblå slørsopp										2	1							
C. fennoscandicus	heislørsopp										(1)				1		?		
C. flexipes coll.	pelargoniumslørsopp		1	1			x						f						
C. fulvescens coll.	kjegleslørsopp				1				x	x									
C. gentilis	gul belteslørsopp				3	3	x		x										
C. glaucopus	fibret slørsopp				1														
C. imbutus	kjellerslørsopp										1								
C. cf. inolens																			
C. laniger	ullringslørsopp						k	k	x		1	1						k	1
C. luteoornatus			1																
C. malachius (coll.)	ulveslørsopp								x										
C. microspermus	småsporeslørsopp						x												
C. mucosus	sleipslørsopp		2	1			k	v	v	vd	4	1	f			3	d	d	3
C. multiformis	moltegulslørsopp					1													
C. obtusus	jodslørsopp								x						2		x	x	
C. ochrophyllus	okerbelteslørsopp								k		1			f					
C. paragaudis	falsk rød belteslørsopp								?	1			1	1					1
C. pearsonii	(NY FOR NORGE)											1							
C. pholideus	brunskjellslørsopp								k		3	3			3		x	d	
C. pluvius	liten bitterslørsopp							x											
C. pseudorubricosus	Gubbeslørsopp	NT					x	x	x	x									
C. raphanoides	reddikslørsopp							x				1					x		
C. scaurus	grønnskiveslørsopp														1				
C. semisanguineus	røds kiveslørsopp		2	3		2		d	v	v	5	1	f	f		3	d	d	2
C. septentrionalis	fjellbjørkslørsopp								x						1		?		

Latinsk navn	Norsk navn		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		RL	BUS Ri:Ådal Somd	BUS Ri:Ådal Olsv	OPPL Lunner Harest	AKH Nann Sessv	FIN Alta Lm	FIN Alta Lath	FIN Alta Vatn	FIN Kar Asse	FIN Kar Hel- lig	FIN Kar AnN	FIN Kar AnJ	FIN Xf	FIN Laks Ned	KUT T	KITT	ROV	OUL U Isok
C. sommerfeltii	mørk kanelslørsopp								x										
C. sphagnophilus (ev. inkl. gamle scaurus)								v	v	k	3	4	f	f		1	x		
C. stillatitius	honningslørsopp			1					x										
C. talus	nektarslørsopp						x								1				
C. testaceofolius											1								
C. traganus	brunkjøttbukkesopp				1	1		k	x	x	2		f	f		3	x	k	2
C. triumphans	kransslørsopp														1				
C. trivialis coll.	raspslørsopp						x		k								x	x	1
C. variegatus	rosabelteslørsopp		1																
C. varius	klumpslørsopp				1														
C. vibratilis coll.	bitterslørsopp						x	x	x		1			ff	1		k	x	
SUM Cortinarius																			
<i>Andre, jordboende storsopperr:</i>																			
Amanita muscaria	rød fluesopp								x	x									1
Amanita porphyria	svartringfluesopp		1	1		1											x		
Amanita rubescens	Rødneende fluesopp					1													
Ampulloclitocybe clavipes	klubbetraktsopp				2	1													
Bankera fuligineoalba	lurvesøtpigg	NT								x							x	1	
Boletopsis grisea	furugråkjuke	VU									1					x		1	
Boletus edulis	steinsopp		1			1													
Boletus pinophilus	rødbrun steinsopp																		2
Cantharellula umbonata	ribbetraktsopp					1					1		f			k	k	1	
Cantharellus cibarius	kantarell			1	1	1													
Chroogomphus rutilus	rabarbrasopp		1	1				x		x	1		f	f		d	d		
Clitocybe diatreta	rosatraktsopp				1	1	k	k	x	x	1	1	f		2	k	k		
Clitocybe ditopa	meltraktsopp				4														
Clitocybe gibba	sommertraktsopp															x			
Clitocybe metachroa	grå traktsopp						x												
Clitocybe odora	Grønn anistraktsopp						x		x										
Clitocybe phyllophila	løvtraktsopp														1		x		
Clitocybe vibecina	grå meltraktsopp					3										x	k		

Latinsk navn	Norsk navn		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		RL	BUS Ri:Ådal Somd	BUS Ri:Ådal Olsv	OPPL Lunner Harest	AKH Nann Sessv	FIN Alta Lm	FIN Alta Lath	FIN Alta Vatn	FIN Kar Asse	FIN Kar Hel- lig	FIN Kar AnN	FIN Kar AnJ	FIN Xf	FIN Laks Ned	KUT T	KITT	ROV	OUL U Isok
Collybia cirrhata coll.	snylteflathatt					1													
Collybia tuberosa	spissknollet flathatt																k	x	
Coltricia perennis	sandkjuke		1					v		v	3	1	f	f	2	1	k	x	2
Cudonia circinans	hjelmmorkel																	x	
Cudonia confusa	Ensfarget hjelmmorkel																x		
Cystoderma amiant- hinum	rustoker grynhatt		1	1	1	1	x	x	x	x									1
Cystodermella adnati- folia	oransjebrun grynhatt																	x	
Cystodermella gra- nulosa	rødbrun grynhatt									x							x		
Cystoderma jasonis	rustoker grynhatt				1	4											k	k	
Entoloma cetratum	okerrødspore											1					x	k	
Entoloma confe- rendum	stjernesporet rødspore			1	1														
Entoloma edodes	myrrødspore										1								
Entoloma fus- cotomentosum	askegrå rødspore	NT										1							
Entoloma turbidum	sumprødspore					1													
Galerina atkinsoniana	dunklokkehatt																k		
Galerina hypnorum coll.	mose klokkehatt					1											x		
Galerina marginata	flatklokkehatt				1	1													
Galerina mniophila	grå brun klokkehatt					1		v	x			1					x		
Galerina pumila	honningklokkehatt																x		
Galerina sideroides			1																
Gomphidius roseus	rosa sleipsopp		1							x									
Gymnopilus penetrans	fregnebittersopp		1	1		1		k			1	2	f	f			k	d	
Gymnopilus picreus	furubittersopp		1	1							1								
Gymnopus acervatus	knippeflathatt		2	1		1													
Gymnopus dryophilus	blekflathatt																d	k	
Gymnopus fuscopur- pureus	purpurbrun flathatt																x	x	
Gymnopus moseri	bjørkeflathatt																x	x	

Latinsk navn	Norsk navn		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		RL	BUS Ri:Ådal Somd	BUS Ri:Ådal Olsv	OPPL Lunner Harest	AKH Nann Sessv	FIN Alta Lm	FIN Alta Lath	FIN Alta Vatn	FIN Kar Asse	FIN Kar Hel- lig	FIN Kar AnN	FIN Kar AnJ	FIN Xf	FIN Laks Ned	KUT T	KITT	ROV	OUL U Isok
Gymnopus ocior/alpinus	streng-/brun flathatt																d	d	
Gymnopus perforans	barnålsopp				3														
Gymnopus peronatus	pepperflathatt																x	x	
Gymnopus putillus	nåleflathatt																d		
Gyromitra infula	bispelue			1															
Hebeloma incarnatum	høy reddiksopp		1				k	x	x	x	1	2		f	1		k		
Hebeloma mesophaeum	slørreddiksopp		1									(1)							
Hydnellum caeruleum	blå brunpigg									x	1	2				1			2
Hydnellum aurantiacum	oransje brunpigg																		2
Hydnellum ferrugineum	rust brunpigg																	2	3
Hydnellum peckii	skarp brunpigg											(1)							
Hydnum rufescens	rødgul piggsopp				1														
Hygrophoropsis aurantiaca	falsk kantarell			1		2													
Hygrophorus camarophyllus	sotvokssopp				1						1							1	
Hygrophorus gliocyclus	gul furuvokssopp	NT					x												
Hygrophorus hypothecae	frostvokssopp				1	1													
Hygrophorus karstenii	gulskivevokssopp											(1)				1*		1	
Hygrophorus piceae	Hvit granvokssopp										1								
Hygrophorus pustulatus	mørkprikket vokssopp				1														
Hypholoma capnoides	svovelsopp		3	3	1	5			x	x						x			
Hypholoma marginatum	kjeglesvovelsopp			1	1	1													
Inocybe lacera	sandtrevlesopp															x			
Inocybe lanuginosa																	x		

Latinsk navn	Norsk navn	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	RL	BUS Ri:Ådal Somd	BUS Ri:Ådal Olsv	OPPL Lunner Harest	AKH Nann Sessv	FIN Alta Lm	FIN Alta Lath	FIN Alta Vatn	FIN Kar Asse	FIN Kar Hel- lig	FIN Kar AnN	FIN Kar AnJ	FIN Xf	FIN Laks Ned	KUT T	KITT	ROV	OUL U Isok
Inocybe ovaticystis															x	x		
Inocybe subcarpta	vrangtrevlesopp	1										1						
Kuehneromyces lignicola	vårskjellsopp															x		
Laccaria proxima	storlakssopp	2	1		3	x	k	x	x	2	2	f	f	2	x	k		
Lactarius aurantiacus	branngul riske			1														
Lactarius glyciosmus	kokosriske						x											
Lactarius helvus	lakrisriske			2	3													
Lactarius mammosus	mørk kokosriske	3	2		2		x		v	3	2		f		k			
Lactarius musteus	fururiske	2			?		k		v	2	1				x			
Lactarius rufus	rødbrun pepperriske	5	2	3	3	x	d	d	vd	5	1	f	f	1	d	k		3
Lactarius sphagneti	torvmoseriske									1								
Lactarius torminosus	skjeggriske					k					1				x			
Lactarius trivialis	hulriske	1				k	x	x	k	3	1	f	f	1	k			
Lactarius uvidus	grå fiolett riske										1							
Lactarius vietus	grå riske					v	v	v	x	4	1		f	1	k	k		
Leccinum holopus	myrskrubb					x												
Leccinum scabrum	brunskrubb					x	x			1	1		f	3	x		1	
Leccinum schistophilum	gråskrubb							x										
Leccinum variicolor	svartrskrubb						x				1			2	x			
Leccinum versipelle	rødskrubb					k	x	x		3	3			3	k		2	
Leccinum vulpinum	furuskrubb	1								1cf								3
Lichenomphalia umbellifera	torvnavlesopp								k						x			
Lycoperdon perlatum	vorterøksopp							x			1				1			
Lyophyllum semitale	-																x	
Lyophyllum shimeji	- knippesopp							x	x						k	k		1
Marasmius androsaceus	lyngseigsopp														d	d		
Megacollybia platyphyllo	tægersopp									1								
Mycena clavicularis	furuhette														k	d		
Mycena epipterygia	flåhette			1											x	x		

Latinsk navn	Norsk navn	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	RL	BUS Ri:Ådal Somd	BUS Ri:Ådal Olsv	OPPL Lunner Harest	AKH Nann Sessv	FIN Alta Lm	FIN Alta Lath	FIN Alta Vatn	FIN Kar Asse	FIN Kar Hel- lig	FIN Kar AnN	FIN Kar AnJ	FIN Xf	FIN Laks Ned	KUT T	KITT	ROV	OUL U Isok
Mycena flavaalba	elfenbenshette														x			
Mycena galopus	melkehette				1													
Mycena laevigata	bruskhette															x	1	
Mycena metata	frosthette														x	x		
Mycena pura	reddikhette					x		1							x	k		
Mycena vulgaris	klisterhette			2														
Pholiota highlandensis	bålskjellsopp														x	x		
Pholiota mixta	blekstiskjellsopp			1	1			x	x	3	3	f	f		k	k		
Pholiota spumosa	stiskjellsopp																x	
Pluteus pouzarianus					1													
Psilocybe montana	Rødbrun fleinsopp															x		
Ripartites tricholoma	skjegghatt															k		
Rhizopogon luteolus	gul ekornnøtt														x	x		
Rhodocollybia	rødbrun flathatt					x	x	x	x						k	k		
butyracea s.str.																		
Rhodocollybia fodiens	bitter rotsopp		1				x			2								
Russula adusta	røykkremle	1	2		1				k	1								
Russula aeruginosa	grønnkremle	1						x	x									
Russula aquosa	sumpkremle		1															
Russula atrorubens	svartrød kremle		1					x			1							
Russula betularum	blekgiftkremle										1							
Russula claroflava	mildgulkremle						x	k			1		f		k			
Russula clavipes	olivengrønn sildekremle			1													1	
Russula consobrina	neslekremle						x											
Russula decolorans	gulrød kremle	1	1	1	1		d	v	v	4	1	f	f	4	x	x	2	
Russula delica coll.	traktkremle														x	x		
Russula emetica	giftkremle			1			x	x	x					1				
Russula gracilis	bjørketårekremle					k												
Russula nitida	liten bjørkekremle										1							
Russula paludosa	storkremle	2	2		3				k	3	1	f			x		2	
Russula vinosa	vinrød kremle						vd	d	x	2	1	f		2	x	k		
Russula versicolor	skarp frøkenkremle						x	x										
Russula vesca	nøttekremle					x												
Russula xerampelina	sildekremle					x			x	1					k	x		

Latinsk navn	Norsk navn		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		RL	BUS Ri:Ådal Sond	BUS Ri:Ådal Olsv	OPPL Lunner Harest	AKH Nann Sessv	FIN Alta Lm	FIN Alta Lath	FIN Alta Vatn	FIN Kar Asse	FIN Kar Hel- lig	FIN Kar AnN	FIN Kar AnJ	FIN Xf	FIN Laks Ned	KUT T	KITT	ROV	OUL U Isok
Sarcodon scabrosus coll.	beskstorpigg	VU																1	2
Sarcodon squamosus	furuskjellpigg		1																
Spathularia rufa	okerspademorkel																x		
Strobilurus stephano-cystis	furukonglehatt															x			
Stropharia aeruginosa	irrgønn kragesopp				1														
Stropharia horneman-nii	storkragesopp		1	3	2	1													
Suillus bovinus	seigrørsopp		4	1		3				x			f					3	4
Suillus luteus	smørsopp			1		1				x	1					k	x		
Suillus variegatus	sandsopp		1			2		k	x	k	2	1	f		1	d	d	3	4
Tricholoma imbricat-um	finskjellet musserong						x						f				x		
Tricholoma arvernense	brungul musserong					1										1*			3
Tricholoma colossus	kjempemusserong																	1	
Tricholoma equestre	riddermusserong		1			1	x	x			2	2				k		2	1
Tricholoma focale	teglrød kragemusserong						k	x		k						2	x		1
Tricholoma matsutake	kranmusserong	NT										(1)						1	
Tricholoma pessundat-um	dråpemusserong					1											x		
Tricholoma porten-tosum	gråmusserong				1	2													
Tricholoma saponaceum	såpemusserong				1														
Tricholoma sti-parophyllum	reddikmusserong								x						1				
Tricholoma sudum	brunhvit musserong		1					k		x	2	3		f		1			
Tricholoma virgatum	gallemusserong						x			x						x			
Tricholomopsis decora	brungul stubbemusserong		1		1	1										x			
Tricholomopsis ruti-lans	rød stubbemusserong			1		1			x										
Xerocomus fer-	fløyelsrørsopp		1					x		x	1	1				x			

Latinsk navn	Norsk navn	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	RL	BUS Ri:Ådal Somd	BUS Ri:Ådal Olsv	OPPL Lunner Harest	AKH Nann Sessv	FIN Alta Lm	FIN Alta Lath	FIN Alta Vatn	FIN Kar Asse	FIN Kar Hel- lig	FIN Kar AnN	FIN Kar AnJ	FIN Xf Laks Ned		KUT T	KITT	ROV	OUL U Isok
rugineus Xeromphalina cauti- cinalis Xeromphalina sp.	knollrusthette		1							x						k		



Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.

NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.

Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2658-5

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger