

Kalkbarskogs-mykorrhizasopp og beite som skjøtsel, med basis i et case-studium Rytteråker -Limovnstangen, Hole kommune

Tom HELLIK Hofton og Sigve Reiso



Ekstrakt

Med tilskuddsmidler fra Fylkesmannen i Buskerud har BioFokus (ved Tom H. Hofton og Sigve Reiso) kartlagt mykorrhizasopp i kalkbarskog med varierende beitepåvirkning ved Rytteråker-Limovnstangen, Hole kommune, Buskerud.

Området ble undersøkt to ganger høsten 2019, og ca. 15 habitatspesifikke kalkbarskogssopper ble påvist. Disse var i stor grad konsentrert til eldre-halvgammel, ikke-beitet kalkskog, mens åpnere og sterkere beitepåvirket kalkskog hadde færre arter og fruktleger. Det er dog vanskelig å trekke konklusjoner basert på begrensede undersøkelser i én sesong.

Basert på dagens kunnskap om temaet, og våre undersøkelser i 2019, vurderes beite som skjøtsel for kalkbarskogs-mykorrhizasopp å være viktigst i kalkbarskog der naturlige forstyrrelsesfaktorer som opprettholder gunstig habitat i liten grad forekommer, og i skog der gjengroing og/eller humusoppbygging foregår relativt raskt. Dvs. at beite særlig kan være gunstig i følgende kalkbarskog: (1) ung-middelaldrende kulturskog, (2) frisk-frodig kalkfurskog, (3) humid kalkbarskog, samt (4) i kalkfurskog med viktige forekomster av beitemarkssopp/kantarter.

Derimot vil beite ofte ikke være gunstig (eller nødvendig) på svært tørre kalkfurskogstyper, og i kalkskog som også har viktige naturskogs kvaliteter.

Nøkkelord

Ringerike
Kalkfurskog
Beiteskog
Truete arter
Kulturlandskap

Omslag

FORSIDEBILDER (TOM H. HOFTON)
Øvre: stor bananslørsopp (*Cortinarius mussivus*), en av artene funnet i området.
Midtre: Sterkt beitet kalkfurskog, Rytteråker NV.
Nedre: Gammel, svakt beitet kalkfurskog, Limovnstangen.

LAYOUT (OMSLAG)
Blindheim Grafisk

ISSN: 1504-6370

ISBN: 978-82-8209-811-3

BioFokus-rapport 2019-19

Tittel

Kalkbarskogs-mykorrhizasopp og beite som skjøtsel, med basis i et case-studium Rytteråker-Limovnstangen, Hole kommune

Forfatter

Tom H. Hofton og Sigve Reiso

Dato

17.12.2019

Antall sider

17 sider

Publiseringstype

Digitalt dokument (Pdf). Som digitalt dokument inneholder denne rapporten "levende" linker.

Oppdragsgiver

Med tilskuddsmidler fra Fylkesmannen i Buskerud gjennom Miljødirektoratets søknadssenter

Tilgjengelighet

Dokumentet er offentlig tilgjengelig.

Andre BioFokus rapporter kan lastes ned fra:

<http://biolitt.biofokus.no/rapporter/Litteratur.htm>

BioFokus: Gaustadallèen 21, 0349 OSLO
Telefon 22 95 85 98

E-post: post@biofokus.no Web: www.biofokus.no

Innhold

1	FORORD	3
2	BAKGRUNN	4
2.1	TEMA	4
2.2	PROSJEKT	4
2.3	KUNNSKAPSGRUNNLAG.....	5
2.4	DOKUMENTASJON	5
3	RESULTATER	7
3.1	ARTSMANGFOLD AV SOPP I UNDERSØKELSESONOMRÅDET	7
4	DISKUSJON	13
4.1	DAGENS KUNNSKAPSGRUNNLAG OM SOPP OG BEITE	13
4.2	BEITE OG EFFEKTER PÅ SKOG, VEGETASJON, JORDSMONN OG MYKORRHIZASOPP	13
4.3	KONKLUSJONER	15
5	REFERANSER	17

1 Forord

Med tilskuddsmidler fra Fylkesmannen i Buskerud gjennom Miljødirektoratets søknadssenter har BioFokus (ved Tom H. Hofton og Sigve Reiso) kartlagt mykorrhizasopp i kalkskog med varierende beitepåvirkning ved Rytteråker-Limovnstangen, Hole kommune, Buskerud. Feltarbeid, artsbestemmelser og utarbeidelse av rapport er i hovedsak utført av Tom H. Hofton, med bidrag til feltarbeid og rapport av Sigve Reiso.

Takk til Fylkesmannen i Buskerud ved Åsmund Tysse for tilskudd til et interessant prosjekt, og til Tor Erik Brandrud for hjelp med artsbestemmelser og e-post-korrespondanse om dette utfordrende temaet.

Oslo/Eggedal/Tinn, 17.12.2019

Tom H. Hofton og Sigve Reiso



Figur 1. Haugertangen, med Limovnstangen i bakgrunnen.

2 Bakgrunn

2.1 Tema

Kalkbarskogene utgjør særegne skogtyper som er blant de viktigste hotspot-arealene for biologisk mangfold i Norge, særlig for jordboende sopp og karplanter. Kalkbarskog finnes i mange deler av Norge, men dekker begrensete arealer, og de har vært i langvarig tilbakegang og forringelse, og alle utformingene er i dag vurdert som rødlistede naturtyper (Artsdatabanken 2018). Noen regioner skiller seg ut som særlig viktige kjerneregioner for slik skog.

Kambrosilurområdene i Ringerike-Hole utgjør en kjerneregion for kalkfurskog og kalkgranskog i Norge, med et svært rikt naturmangfold knyttet til disse skogtypene. Gunstige kombinasjoner av kalkberggrunn, topografisk variasjon, sommervarmt klima og stort samlet areal kalknatur, gir både stor kalkskogs-typevariasjon og et svært rikt og variert artsmangfold av kalkkrevende og varmekjære arter. Kalkbarskogene i distriktet er å betrakte som internasjonalt viktig natur. Ikke minst er mangfoldet av jordboende sopp svært rikt, med et meget stort antall truede arter, inkludert flere som ikke, eller nesten ikke, er kjent fra andre steder i landet – og distriktet framstår som den trolig viktigste hotspot-regionen for kalkbarskogssopper i Norge (bl.a. Brandrud 1998, Brandrud 2006, Reiso, Hofton & Brandrud 2017, Brandrud & Bendiksen 2018).

Mens det har vært mye fokus på skjøtsel av kalkfurskog særlig mht. karplantefloraen (ikke minst orkidéer) (jf. bl.a. Fjeldstad & Nilsen 2009), har skjøtsel som gagnar det langt mer artsrike soppmangfoldet i slik skog vært vesentlig mindre behandlet, og kunnskapsgrunnlaget om dette er begrenset i Norge. I lys av de svært store naturverdiene kalkbarskogene på Ringerike har, er det derfor av stor betydning å framskaffe større kunnskap om gunstige skjøtelsesregimer for disse skogene og artsmangfoldet de holder. Slik kunnskap vil kunne ha relevans for forvaltning av kalkbarskog også i andre deler av landet.

Store deler av kalkbarskogene i distriktet har vært mer eller mindre intensivt brukt til beite i gamle dager. Denne bruken har i stor grad opphørt for lenge siden, og mange områder er i varierende grad i gjengroing (jf. bl.a. Fjeldstad & Nilsen 2009). I dag kan bare et fåtalls områder karakteriseres som velutviklet beiteskog med lang beitekontinuitet slik en finner på Rytteråker-Limovnstangen. Kunnskapen om hvilken effekt beite og gjengroing har på mangfoldet av rødlistede mykorrhizasopp i skog i Norge er imidlertid mangelfullt.

BioFokus har derfor gjennomført et begrenset prosjekt for om mulig å bedre kunnskapsgrunnlaget om effekten av beite som skjøtselstiltak for mykorrhizasopp i kalkfurskog og kalkbarblandskog.

Kalkbarskoger generelt, mykorrhizafungaen i slik skog, og mulige skjøtelsesregimer, er et stort og komplekst tema. Dette har vært omfattende og grundig behandlet i en lang rekke publikasjoner gjennom lang tid (se bl.a. Brandrud & Bendiksen 2018 og referanser deri). Vi har ingen ambisjoner om å belyse temaet «kalkbarskog» på en storskala og grundig måte i et så begrenset prosjekt som vi har gjennomført på Rytteråker-Limovnstangen i 2019, men begrenser oss her til den spesifikke problemstillingen forholdet mellom kalkbarskogs-mykorrhizasopp og beitepåvirkning, og mulig skjøtsel i lys av dette, ut fra våre erfaringer fra prosjektområdet i 2019 og andre erfaringer i Norge.

2.2 Prosjekt

Under ordningen med tilskuddsmidler til truede arter, ble BioFokus i 2018 av Fylkesmannen i Buskerud tildelt midler for å undersøke sammenhengen mellom beiteintensitet og mykorrhizasopp i kalkfurskog.

Undersøkelsesområdet omfatter Lemostangen naturreservat og kantsonen med skog mellom kulturlandskapet og Tyrifjorden nordvest, vest og sør for Rytteråker (Borgen-Haugertangen-Verkensvika-Limovnstangen-Roberget) (fig. 2). Rytteråker – Limovnstangen på nordøstsiden av Tyrifjorden (Hole kommune) er et av få gjenværende områder på Ringerike (og i lavlandet på Østlandet generelt) med større arealer velutviklet og stedvis intensivt storfebeitet kalkfurskog og kalkbarblandskog med lang beitekontinuitet kombinert med kontinuitet i tresjiktet (og i tillegg en del kalkbarskog med beskjedent beitetrykk). Ellers i nedre Buskerud har også betydelige deler av de store kalkskogsarealene i deler av Eikerkommunene (ikke minst inne på Mjøndalsskogen) fortsatt et visst omfang av skogsbeite av frittgående storfe. Det meste av dette er imidlertid av mer ekstensiv karakter med relativt beskjedent beitetrykk, og markant beiteskogs- og hagemarkskarakter som på Rytteråker-Limovnstangen, er der sjeldent.

Pga. en svært dårlig soppsesong i 2018 som følge av ekstremtørr og varm sommer, ble prosjektet etter avtale med Fylkesmannen forskjøvet til 2019. Soppsesongen 2019 kan beskrives som middels god. Området ble besøkt to ganger høsten 2019 for om mulig å fange spennvidden i soppsesongen (ulike arter fruktifiserer til ulik tid). Første besøk 16.9.2019 ga relativt begrenset utbytte, lite sopp hadde da dannet fruktlegemer. Andre besøk 17.10.2019 ga vesentlig større utbytte, fruktifiseringen var da relativt god i store deler av området.

Et prosjekt med såpass begrensede rammer, og feltarbeid kun i én sesong i ett område, er på ingen måte tilstrekkelig til å gi «klare svar» på den svært komplekse problemstillingen prosjektet tar opp. Imidlertid er undersøkelser som direkte adresserer hvordan kalkbarskogs-mykorrhizasopp forholder seg til skogsbeite, og mulige forvaltningskonsekvenser for kalkfuruskog få i Norge, også slike begrensede undersøkelser kan derfor gi viktige bidrag til kunnskapsveksten om temaet.

2.3 Kunnskapsgrunnlag

Resultatene er framkommet hovedsakelig ved egne kartlegginger høsten 2019, men i rapporten har vi også trukket inn våre (og andres) erfaringer fra kalkbarskog i store deler av Norge, diskutert med andre ressurspersoner, og gjennomgått en del litteratur om temaet.

Rytteråker-Limovnstangen har vært betydelig besøkt av biologer også tidligere (Artskart 2019, Naturbase 2019), og relevant informasjon fra tidligere kartlegginger er inkorporert i rapporten og i våre vurderinger. Særlig relevant for vårt prosjekt er tidligere soppfunn innlagt på Artskart (2019). Det foreligger soppfunn i området fra følgende besøk (kronologisk rekkefølge): Hinsch 19.7.1953, Finn-Egil Eckblad & H. Brattstrøm 5.5.1957, Eilif Moe 15.9.1962, Geir Gaarder m.fl. 17.4.1995, Harald Bratli 4.11.1997, Marianne Karlsen 12.10.2008 og 12.7.2009, Henning Madsen m.fl. 28.9.2008, Gunvor Bollingmo 28.9.2014. Funnene 1953-1997 har lav presisjon på stedangivelsen, og er derfor lite egnet for å vurdere disse artenes tilknytning til beitete eller ikke-beitete arealer.

Med tanke på den omfattende kartleggingsaktiviteten som kalkbarskogene på Ringerike har vært gjenstand for, har det lettilgjengelige Rytteråker-Limovnstangen-området vært overraskende lite kartlagt for sopp tidligere.



Figur 2. Kartskisse, undersøkelsesområdet Rytteråker – Limovnstangen.

2.4 Dokumentasjon

Dokumentasjonen fra prosjektet består av foreliggende rapport, digitale fotografier (av landskap, ulike naturtyper og arter), og artsfunn (observasjoner og kollekter). Artsfunn av interessante arter (rødlistearter,

signalarter, sjeldne arter, arter som på andre måter anses interessante) er koordinatfestet med GPS i felt (med nøyaktighet som oftest innenfor intervallet 5-10 meter), og er publisert på Artskart via BAB-base, som er BioFokus' egen GBIF-node. For de hyppigst forekommende artene på lokalitetene er av praktiske grunner ikke alle punktforekomster GPS-plottet. For noen arter ble det samlet inn belegg, disse vil etter hvert oversendes soppherbariet ved Naturhistorisk Museum i Oslo. Enkelte kollekter er på rapporteringstidspunkt ennå ikke artsbestemt.

3 Resultater

3.1 Artsmangfold av sopp i undersøkelsesområdet

Tab. 2. lister opp alle interessante sopparter som er påvist i undersøkelsesområdet, og deres tilknytning til ulike hoved-habitattyper av kalkskog.

Tabell 1. Interessante sopparter påvist i Rytteråker-Limovnstangen-området.

RL2015: Rødlistekategori ihht. Rødlista 2015.

KBar = Kalkbarskog, KBla = Kalkblandskog (furu, gran, bjørk, osp, einer, etc.), HMS = Hagemarksskog, BH = Beitehage

B- = svak beitepåvirkning, B+ = moderat beitepåvirkning, B++ = sterk beitepåvirkning, BG = tidl. beiteskog, nå uten beite og gjengroende

? = gamle funn der stedsangivelsespresisjon umuliggjør å avgjøre habitattilhørighet.

Kilde: BF = BioFokus 2019, AK = Artskart

Art	Norsk navn	RL 2015	KBar B-	KBar B+	KBar B++	KBla BG	Hms / Bh lauv	Kilde
<i>Antrodia pulvinascens</i>	Ospelvitkjuke	NT	1					BF
<i>Albatrellus subrubescens</i>	Furufåresopp	NT	2					BF,AK
<i>Boletopsis leucomelaena</i>	Grangråkjuke	NT				1		BF
<i>Boletus reticulatus</i>	Bleklodden steinsopp					1		BF
<i>Cortinarius aureopulverulentus</i>	Gullrandslørsopp		1					BF
<i>Cortinarius balteatocumatis</i>	Eikeslørsopp		3			4	3	BF
<i>Cortinarius elegantior</i>	Gyllenbrun slørsopp		2	1				BF
<i>Cortinarius glaucopus</i>	Fibret slørsopp		8	2				BF
<i>Cortinarius largus</i>	Lundslørsopp					1	1	BF
<i>Cortinarius muscivus</i>	Stor bananslørsopp	NT	1					BF
<i>Cortinarius percomis</i>	Duftslørsopp		1					BF
<i>Cortinarius sulfurinus</i>	Svovelslørsopp		6					BF
<i>Craterellus lutescens</i>	Gul trompetsopp		2					AK
<i>Geastrum fimbriatum</i>	Brun jordstjerne		1					BF
<i>Geastrum minimum</i>	Småjordstjerne	NT	?					AK
<i>Geastrum pectinatum</i>	Skaftjordstjerne		1					AK
<i>Geastrum rufescens</i>	Rødbrun jordstjerne	EN	?					AK
<i>Gomphus clavatus</i>	Fiolgubbe	NT	?					AK
<i>Hydnellum aurantiacum</i>	Oransjebrunpigg		1					AK
<i>Lactarius deliciosus</i>	Furumatriske		8	2	1	2		AK
<i>Lepista nuda</i>	Blå ridderhatt		3		1			BF,AK
<i>Leucocortinarius bulbiger</i>	Klumpfotsopp		1					BF
<i>Limacella glioderma</i>	Melsneglehatt		1					BF
<i>Lyophyllum shimeji</i>	«Furuknippesopp»	NT	1	1				BF
<i>Ramaria brunneicincta</i>	Gullkorallsopp	NT	1					BF
<i>Ramaria flavescent</i>	Stor korallsopp		2					BF
<i>Ramaria safraniolens</i>	Gul korallsopp		2					BF,AK
<i>Russula aurea</i>	Gullkremle		1	1				BF
<i>Sarcodon leucopus</i>	Glattstorpigg	NT	1					AK
<i>Tricholoma batschii</i>	Besk kastanjemusserong	VU	4					BF
<i>Tricholoma portentosum</i>	Gråmusserong		1		1			BF
TOTALT Antall			56	7	3	9	4	



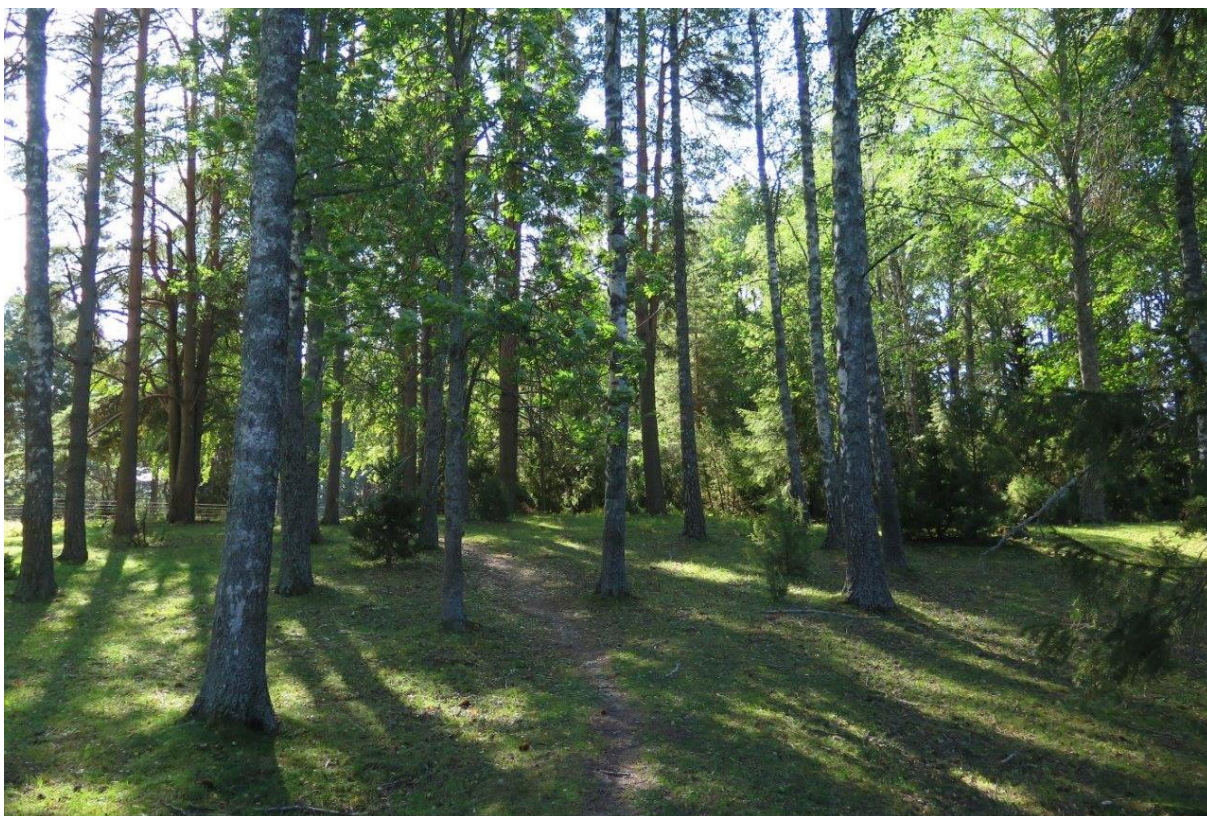
Figur 3. Velhevdet, sterkt beitet kalkfuruskog NV for Rytteråker. Foto: Tom H. Hofton.



Figur 4. Beiteskog/hagemarksskog i langsom gjengroing, Rytteråker NV. Bl.a. eikeslørsopp var tallrik her. Foto: Tom H. Hofton.



Figur 5. Tidligere beiteskog i betydelig gjengroing, Rytteråker NV. Foto: Tom H. Hofton.



Figur 6. Velhevdet og sterkt beitet, bjørkedominert hagermarks-kalkskog, Rytteråker V. Foto: Tom H. Hofton.



Figur 7. Godt beitet, men svakt gjengroende hagemarksskog med eik og lind, Rytteråker V. Foto: Tom H. Hofton.



Figur 8. Eikeslørsopp (*Cortinarius balteatocumatilis*) var relativt hyppig i området, særlig i sterkt beittede partier. Foto: Tom H. Hofton.



Figur 9. Tørr kalk-sandfuruskog med svakt til moderat beitetrykk nordvest på Limovnstangen. Foto: Tom H. Hofton.



Figur 10. Naturskogs nær tørr kalkfuruskog med svakt beitetrykk sør på Limovnstangen. Dette partiet hadde mest sopp i hele undersøkelsesområdet. Foto: Tom H. Hofton.



Figur 11. Stor bananslørsopp (*Cortinarius muscivorus*) var en av de påviste kalkbarskogsartene på Limovnstangen (ill. foto fra Gampehue, Sigdal). Foto: Tom H. Hofton.



Figur 12. Gullkorallsopp (*Ramaria brunneicincta*) på Limovnstangen. Foto: Tom H. Hofton.

4 Diskusjon

4.1 Dagens kunnskapsgrunnlag om sopp og beite

4.1.1 Beitemarkssopp

Åpen gammel beitemark, hagemarker og gamle åpne skogsbeiter der det har vært kontinuerlig beite i lang tid, og som ikke har vært utsatt for gjødsling, oppdyrking eller andre store inngrep, kan ha en rik funga av sopp knyttet til åpen eng. Dette elementet betegnes gjerne beitemarkssopp – arter knyttet til mager ugjødslet grasdominert fastmark i åpen beitemark, slåtteenger og dels også glissen skog. Noen av artene forekommer også i kalkskog med beskjeden eller ingen beitepåvirkning og til en viss grad også engpregete arealer som holdes åpne av naturlige prosesser (tørke, ras, flom, etc.) og åpen grunnlendt kalkmark. Detaljert levesett er lite kjent, men de kan være saprotrofer eller ha mykorrhiza eller annen form for mutualisme med karplanter og moser. Dette kulturlandskaps-elementet / engelementet av sopp har vært gjenstand for en rekke studier og kartlegging de seinere tiårene. For oppsummeringer av beitemarkssopp-elementet, se bl.a. Jordal & Gaarder 1998, Jordal 2002, Jordal et al. 2016.

4.1.2 Kalkbarskogs-mykorrhizasopp

For kalkbarskogs-mykorrhizasopp er derimot kunnskapsgrunnlaget mht. disse artenes respons på beite vesentlig svakere og mer fragmentarisk. Dette skyldes ikke minst at problemstillingen er kompleks, med mange variabler som er vanskelige å skille, men også at det har vært få målrettede studier i Norge. Ofte har undersøkelser som tar for seg skjøtsel i kalkskog fokusert på karplanter. F.eks. har Fjeldstad & Nilsen (2009) i sin undersøkelse og skjøtselsforslag for 5 kalkfuruskogsreservater i Buskerud, konkludert med at pågående gjengroing kan være en trussel mot enkelte orkideer som trolig har hatt positiv respons på utmarksbeite, mens de for sopp sier «For soppfloraen vil det endrede skogbildet trolig bety lite», selv om dette er manglende underbygd.

Enkelte soppkartlegginger i kalkbarskog har påvist positiv sammenheng mellom forekomst av en del rødlistearter og kulturpåvirkning/beite. Dette er dokumentert bl.a. i kalkgranskog på Hadeland, hvor et betydelig antall arter forekommer med til dels gode populasjoner i skogkanter, langs stier og småveier, og i godt sauebeitet ungskog med kortvokst kalkbakkevegetasjon (Brandrud 2004). Samtidig er et (vesentlig) større antall kalkbarskogs-mykorrhizasopp påvist eller sannsynliggjort å være indifferente eller mest knyttet til eldre/gammel kalkskog uten eller med bare beskjeden beitepåvirkning (og der beite i liten eller ingen grad kan sies å være en positiv påvirkningsfaktor for disse artene).

I Sverige har problemstillingen blitt behandlet langt mer omfattende, trolig delvis fordi en enda større del av kalkbarskogene i Sverige enn i Norge har vært sterkt beitepåvirket gjennom lang tid. En rekke svenske publikasjoner om kalkbarskoger framhever at svært mange av disse skogene der har en lang historie med beite og andre småskalaforstyrrelser med liknende effekter på skogen, vegetasjonen og jordsmonnet (se ikke minst Nitare 2009, Nitare 2019). De fleste steder i Sverige (som i Norge) er skogsbeite i dag opphørt, og mange områder er betydelig negativt påvirket av gjengroing (særlig urterik kalkfuruskog og kalkfuruskog på tykkere jordsmonn), noe som også er påvist negativt for mykorrhizafungaen. F.eks. nevnes homogene, vidstrakte liljekonvalltepper som et resultat av opphørt beite mange steder. Skjøtsel i form av krattrydding, gjenopptatt beite, småskala skjøtselsbranner (i furudominert kalkskog), etc. er foreslått som skjøtselstiltak i Sverige.

4.2 Beite og effekter på skog, vegetasjon, jordsmonn og mykorrhizasopp

Generelt virker tette kratt, tett gras-/urtesjikt og tynne mose- og lavmatter ofte hemmende for fruktifisering av mykorrhizasopp (Brandrud & Bendiksen 2018, Nitare 2019). Dette gjelder særlig i kalkfuruskog og sandfuruskog, mens tynne mosematter kan være gunstige i kalkgranskog. Ofte står soppene på småflekker helt uten eller med svært tynt og utglisnet felt- og bunnsjikt, som i småskrenter, kantstriper inntil småberg og steinblokker, på nakne barmatter inntil trær og i maurtuer, i tilknytning til rotvelter, på steder der dyr har gravd, eller på kulturforstyrrede steder som langs stier og småveier. Derimot mangler ofte fruktlegemer der vegetasjonen er sammenhengende tett eller gjengrodd og i homogene tynne mose- og lavmatter. Så lenge moseteppet er tynt og karplantesykt glissent, kan imidlertid mange arter også fruktifisere opp gjennom bunnsjiktet, og i ren kalkgranskog kan tettheten av fruktlegemer være høy også i tette mosematter.

Naturlig skogdynamikk med uregelmessige forstyrrelser som vindfall, små utrasninger (i bratt terreng), beite og graving av ville dyr, og ikke minst skogbrann (som i naturtilstanden trolig har hatt stor betydning i kalkfurskog), gir gunstige skogsbunnssegenskaper for mykorrhizasoppene. Naturskog kombinerer slike småforstyrrelser med langvarig jordsmonn- og tresjiktsskontinuitet og stor aldersspredning inkludert trær med høy alder, noe som gir varierte og gunstige habitategenskaper for mange arter, inkl. mykorrhizasopp - både arter knyttet til gamle trær og gamle skogbestand, arter som er indifferent på skogalder, og arter avhengige av forstyrret mark.

Beite (med tråkk, småstier etc.) vil for skogbunnen (og artene knyttet til skogbunn og jordsmonn) kunne fungere som en viktig substitutt for naturskogens småskala-dynamikk, og gjennom dette opprettholde gunstige forhold for en rekke arter. Skogsbeite motvirker gjengroing direkte ved at dyra spiser opp vegetasjonstilvekst, og indirekte gjennom å øke solinnstråling og omsetning i jordsmonnet, og skaper variasjonsrike, gras- og urterike skoger med lavvokst bunn- og feltsjikt. Det er også indirekte gunstig for bl.a. meitemark som igjen bidrar til tynt humussjikt og omblanding av humussjikt og mineraljord (Nitare 2019). Beite vil derfor motvirke den langsomme forsuren av jordsmonnet som barskog ellers er utsatt for (denne effekten er naturlig nok viktigere jo fattigere og mindre kalkrik berggrunnen er).

Betydningen av beite som positiv «skogbunnsvedlikeholdende» faktor vil være størst i kalkbarskog der naturlige småskalaforstyrrelser blir mindre markert eller fraværende, og særlig kalkbarskog som:

- 1) er mer eller mindre frodig og dermed utsatt for rask gjengroing (i motsetning til skog på skrinnere og tørrere mark der gjengroing går langsomt),
- 2) står på «rå» og humid mark der humusoppbygging kan gå raskt (bl.a. i oseaniske områder),
- 3) ung og middelaldrende kulturskog, der tresjiktet gjerne blir homogent, tett og mer eller mindre skyggefullt.

I Rytteråker-Limovnstangen 2019, var fruktifiseringen av habitatspesifikke kalkbarskogs-mykorrhizasopp vesentlig bedre i sluttet, eldre-halvgammel «naturskogs-nær» skog med svakt til moderat beitetrykk, enn i åpnere og sterkt beitepåvirket skog og hagemark (tab. 1). Dette gjaldt både grunnlendt kalkbarskog og «kalksandfurskogen» omkring Roberget sør for Rytteråker og på vestsiden av Limovnstangen. Dette samsvarer med en del andre erfaringer fra kalkskog på ulike deler av Østlandet, bl.a. observasjoner fra nylig gjennomhogde kalkfurskoger der fruktifisering var klart mindre enn i omkringliggende sluttet skog (Tor Erik Brandrud, pers. medd.). En forklaring kan være at tørre og grunnlendte kalkskoger med svært liten/ingen humusdannelse i utgangspunktet er sårbare for uttørking som vil være resultat av utglisning/åpent tresjikt, og at mykorrhizafungaen derfor begunstiges av sluttet skogstruktur (forutsatt tilstrekkelig småforstyrrelser som rotvelter, bergframspring, moderat tråkk, etc.).

Det kan være at dette er midlertidige og kanskje forbigående (men langvarige) effekter av rask utglisning av tresjiktet med tilhørende uttørking, og at mange av soppene fortsatt finnes i området. F.eks. finnes på Gotland nokså åpne, sterkt beitede kalkfurskoger med helt nedbeitet feltsjikt, der mykorrhizasoppfungaen er svært rik. På Hadeland finnes gamle kalkbarblandskoger som tidligere har vært relativt åpen beiteskog, med gammel furu i oversjiktet og yngre gran i under- og mellomsjikt, som er til dels meget rike på kalkbarskogs-mykorrhizasopp (Tor Erik Brandrud pers. medd.).

Mht. skogbruk, har nyere studier vist at også lukkede hogster (selv med relativt begrenset uttak) kan påvirke mykorrhizasoppfungaen negativt. Et eksperimentelt forsøk med varierende hogstintensitet på prøveflater med 190-årig furuskog i Nord-Sverige viste at soppdiversiteten i gjennomhogd skog overlevde proporsjonalt med andel gjensatte trær. Dette innebar at vanlige/hyppige arter i stor grad overlevde også relativt åpne hogster, mens sjeldne/uvanlige arter overlevde tilfeldig. For sjeldne og fåtallige arter, med mycel knyttet til bare noen få trær i et skogbestand, innebærer dette stor grad av tilfeldighet hvorvidt de overlever en gjennomhogst eller ikke. Dette kan være særlig relevant mht. såkalte «kalkskogshogster», som kan påvirke levestedene for et stort antall mykorrhizasopp som kan være sjeldne også i de skogbestandene de forekommer. Et eldre studium på Gotland (Wågström 1998) påviste ingen signifikante forskjeller mellom eldre ikke-beitet kalkbarskog og «skogsbeite» mht. forekomst av sjeldne og rødlistede mykorrhizasopp, men en fellesfaktor for både ikke-beitet og beitet kalkbarskog med rike forekomster av slike arter, var lang trekontinuitet.

Erfaringer fra bl.a. «kalkskogshogster» på Ringerike-Hole og i Eiker, er at om slike hogster blir for åpne, kan det raskt komme et mer eller mindre tett oppslag av bl.a. rødhyll, næringskrevende/nitrofile høyvokste gras, einstape og andre konkurransesterke arter. Dette skyldes trolig dels økt lystilgang, men i enda større grad stor næringsfrigjøring til jordsmonnet når hogstavfall, stubber og rotsystemet til hogde trær råtner. Slike effekter kan

gjøre det nødvendig med omfattende skjøtsel i form av vegetasjons- og krattrydding og/eller beite i etterkant, for å ivareta (deler av) kalkskogs-arts mangfoldet som skogen opprinnelig holdt.

Mykorrhizasoppenes respons på beite vil variere mye med en rekke lokale forhold, som eksposisjon (nordvendt/sørvendt), bratthet, lokalklima, jordsmonn, etc. Responsen vil også opplagt variere mellom ulike arter. I kalkfuruskog finnes bl.a. et knippe varmekjære arter som synes begunstiget av svært varm, grunnlendt, noe glissen skog, og slike arter kan antas å i større grad begunstiges av åpen beiteskog enn en del andre kalkfuruskogs-mykorrhizasopp. Et eksempel kan være sienamusserong (*Tricholoma joachimii*), delvis også besk kastanjemusserong (*T. batschii*).

Sistnevnte ble funnet flere steder i Rytteråker-Limovnstangen i 2019, og var den av de påviste artene med klarest tilknytning til åpen, helt grunnlendt kalkfuruskog, mens de fleste andre habitatspesifikke kalkbarskogssoppene mest forekom i mer sluttet skog. De fleste arter som ble påvist i sterkt beitet skog og hagemarksskog (dels furudominert, dels lauvtreddominert med osp, bjørk og stedvis eik, ett sted også grov lind) fantes også i mer sluttet kalkbarskog, men enkelte var hyppigere eller fantes bare i sterkt beitet skog (eikeslørsopp *Cortinarius balteatocumatilis*, lundslørsopp *C. largus*, bleklodden steinsopp *Boletus reticulatus*, grangråkuke *Boletopsis leucomelaena*). De tre første er arter med tyngdepunkt i varmekjær lauvskog, mens sistnevnte har klart tyngdepunkt i eldre kalkgranskog (og forekomsten i gjengroende beiteskog NV for Rytteråker må anses som «tilfeldig»).

For beitemarkssopp (og «kantarter») (som mange engvokssopper *Hygrocybe spp.*, rødsporer *Entoloma spp.*, jordtunger *Geoglossum spp.*, fingersopper *Clavaria*, *Clavulinopsis*, *Ramariopsis*, etc.) vil beite med utglisning av skogen og redusert felt- og bunnsjikt derimot være mer enhetlig positivt, jf. positive effekter ved innføring av beite i Røsskleiva NR, Bamble (Brandrud & Dima 2017). En del slike arter har viktige forekomster i kalkfuruskog, og i områder med et rikt mangfold av slike arter, bør dette tillegges vekt ved evt. skjøtsel. Dette må da veies opp mot mulige negative effekter på andre artsgrupper (inkl. mykorrhizasopp).

4.3 Konklusjoner

Som nevnt er problemstillingen beite – mykorrhizasopp svært kompleks, og det vanskelig å trekke klare konklusjoner, dog kan følgende grove trekk utledes for kalkbarskog på Østlandet:

- Skjøtsel av kalkbarskog er et komplekst tema, der man må ta i betraktning (iblant kryssende) interesser knyttet til ulike artsgrupper, skogtyper og skogtilstander, og nøye vurdere ulike skjøtselstiltak (inkl. fri utvikling) opp mot hvilke kvaliteter som er knyttet til ulike aspekter i hvert enkelt område.
- Svært tørre kalkskoger er lite utsatt for gjengroing, og her vil beite i hovedsak være indifferent (iblant kanskje negativt).
- Kalkbarskog i naturskogstilstand vil ofte kunne ha tilstrekkelige småskalaforstyrrelser i form av små sammenbrudd, rotvelter, etc til å opprettholde gunstige forhold for mykorrhizasopp også uten beite.
- Lavintensive skogbranner vil i mange tilfeller trolig være positivt for mykorrhizasopp, og bør vurderes som skjøtselstiltak i vesentlig større grad enn det som er tilfelle i dag.
- Beite vil i visse kalkbarskogstyper kunne være en viktig substitutt for naturlige småskalaforstyrrelser for å hindre gjengroing, høyvokst feltsjikt, tjukke mosematter og akkumulering av råhumus – og dermed bidra til gunstige habitategenskaper for både karplanter og mykorrhizasopp.
- Friske, sesongfuktige, frodige kalkbarskoger er mer utsatt for gjengroing enn tørre og skrinne kalkbarskoger, og beite som positiv faktor for mykorrhizasopp er derfor størst for slik skog. Spesielt i frisk og sesongfuktig kalkfuruskog vil beite kunne være viktig positiv faktor.
- Beite er viktigere tiltak for kalkbarskogs-mykorrhizasopp i ung og middelaldrende skog og eldre kulturskog, enn i gammelskog og særlig i naturskog. I slik skog bør man være forsiktig med evt. skjøtsel, og særlig tilbakeholden med såkalt «kalkskogshogst», spesielt i områder som har viktige kvaliteter knyttet til både kalkskogskarakteristika og til naturskogstilstand (gamle trær, død ved).

- Varierende og mosaikkartet beitepåvirkning gir varierte habitategenskaper og dermed livsgrunnlag for arter med ulike habitatkrav. Der beite settes i gang som skjøtselstiltak, bør det derfor tilstrebes variasjon i beiteintensitet (som er dagens situasjon på Rytteråker-Limovnstangen).
- For beitemarkssopp (der en del arter har viktige forekomster i kalkbarskog) er beite en stor positiv påvirkningsfaktor. I kalkbarskog med viktige forekomster av slike arter, bør det tilstrebes en åpen skogstruktur, gjerne flekkvis fordelt, med både sluttet skog, helt glissen skog og skogkanter mot tilgrensende åpenmark.

Skogsbeite med storfe kan med fordel innføres i flere kalkbarskoger i regionen etter mønster fra Rytteråker-Limovnstangen. Dette gjelder spesielt i områder der beite er mer eller mindre nylig opphørt. Det vil også være positivt om skjøtselsbeite innføres i verneområder (ikke minst siden aktiviteten da sterkere kan styres og finansieres med fokus på naturverdiene). Eksisterende verneområder der beite bør utredes nærmere (i hele eller deler av området), er Burudåsen, Viksåsen og Biliåsen. Av områder utenfor verneområder kan nevnes Bergerhaugen ved Mo gård på Steinsletta som velegnet (se egen skjøtselsplan Svalheim 2018).

5 Referanser

Artskart 2019. Artsdatabanken & GBIF Norge, internett. <https://artskart.artsdatabanken.no/>

Artsdatabanken 2018. Norsk rødliste for naturtyper 2018: <https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>

Brandrud, T. E. 1998. Soppfloraen, biologisk mangfold og truede arter i kalkfurskogsreservater i Hole og Ringerike kommuner. NIVA rapport LNR 3857-98.

Brandrud, T. E. 2006. Hotspots for jordboende sopparter. Kalkbarskogselementet på Østlandet. Feltundersøkelser 2003-2004. Vedlegg 7 i: Ødegaard, F., Blom, H.H., Brandrud, T.E., Jordal, J.B., Nilsen, J.E., Stokland, J., Sverdrup-Thygeson, A. & Aarrestad, P.A. 2006. Kartlegging og overvåking av rødlistearter. Delprosjekt II: Arealer for Rødlistearter – Kartlegging og Overvåking (AR-KO). Framdriftsrapport 2003-2004. NINA Rapport 174.

Brandrud, T. E. & Dima, B. 2017. Overvåking av jordboende sopp i Røsskleiva NR, Bamble 2016. NINA Kortrapport 80.

Brandrud, T. E. & Bendiksen, E. 2018. Faggrunnlag for kalkbarskog. NINA Rapport 1513.

Fjeldstad, H. & Nilsen, T. S. 2009. Kalkfurskogsreservater i Buskerud – fagrapport. Miljøfaglig Utredning rapport 2009-45.

Jordal, J. B. 1997. Sopp i naturbeitemarker i Norge. En kunnskapsstatus over utbredelse, økologi, indikatorverdi og trusler i et europeisk perspektiv. DN Utredning nr. 6 – 1997.

Jordal, J. B. 2002. Naturbeitemarker – det viktigste habitatet for beitemarkssoppene. Biolog 20 (3/4): 19-24.

Jordal, J. B., Evju, M. & Gaarder, G. 2016. Habitat specificity of selected grassland fungi in Norway. Agarica 2016, vol. 37: 5-32.

Miljødirektoratet 2019. Naturbase, internett: <https://kart.naturbase.no/>

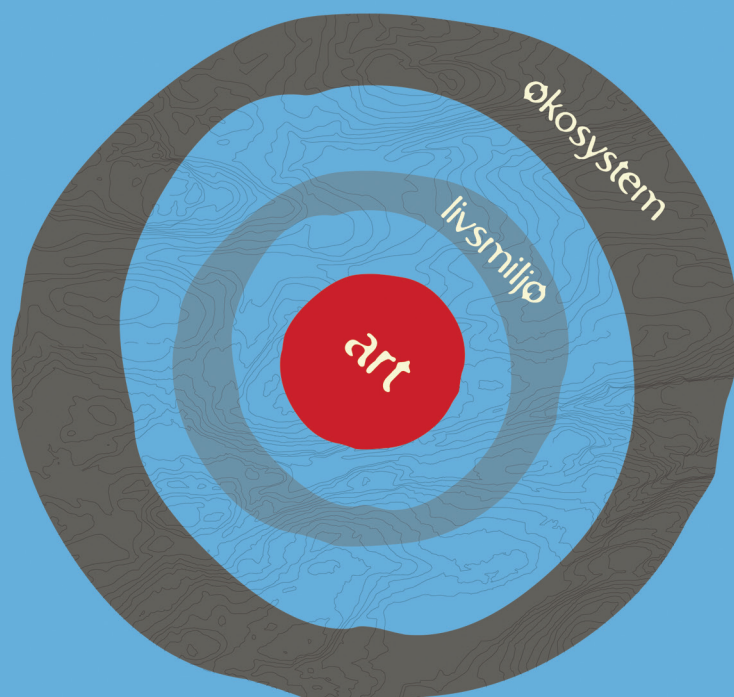
Nitare, J. 2009. Åtgärdsprogram för kalktallskogar 2009-2013. Naturvårdsverket Rapport 5967.

Nitare, J. 2019. Skyddsvärd skog. Naturvårdsarter och andra kriterier för naturvärdesbedömning. Skogsstyrelsen, Sverige.

Wågström, K. 1998. Marksvampar i kalkbarrskogar och skogsbeten i Gotländska nyckelbiotoper. Inventeringsprojekt utfört av Skogsvårdsstyrelsen Gotland 1996-1997. Skogsstyrelsen Rapport 7-1998.

Reiso S., Hofton T. H., Brandrud T. E. 2017. Naturverdier for lokalitet Gullerudmarka, registrert i forbindelse med prosjekt Kalkskog 2016. NaRIN faktaark. BioFokus. (<http://borchbio.no/narin/?nid=5893>)

Svalheim, E. 2018. Skjøtselsplan for artsrik kulturmark på Mo gård, Steinssletta, Hole kommune, Buskerud Oppfølging av trua naturtyper med bl.a. dragehode. NIBIO Rapport, vol. 4 nr 45 2018.



BioFokus er en ideell stiftelse som skal tilrettelegge informasjon om biologisk mangfold for beslutningstakere, samt formidle kunnskap innen fagfeltet bevaringsbiologi. BioFokus ønsker å bidra til en kunnskapsbasert forvaltning av norsk natur.

En kunnskapsbasert forvaltning forutsetter god dokumentasjon av de arealene som skal forvaltes. BioFokus legger derfor stor vekt på feltarbeid for å sikre oppdaterte og relevante data om botanikk, zoologi, økologi, samt avgrensning og verdisetting av områder.

Høy kompetanse er en forutsetning for å kunne registrere og presentere biologisk mangfold-data på en god måte. BioFokus sine medarbeidere er derfor godt skolert innenfor en rekke artsgrupper og har en bred økologisk forståelse for de ulike naturtypene som de arbeider med, det være seg skog, kulturlandskap eller ferskvann. Digitale verktøy som databaser, GIS og bilde-behandling er viktige redskaper i vårt arbeid for å anskueliggjøre naturverdier på en best mulig måte.

Stiftelsen utgir to digitale rapportserier som heter BioFokus-rapport og BioFokus notat,
<http://www.biofokus.no/Publikasjoner/publikasjoner.htm>