

Kalksteinslørsopp (*Cortinarius caesiocinctus*) i Trøndelag og Norge

Reinventering og nykartlegging i Trøndelag 2022 og status for arten i Norge pr. 31.12.2022

Tom H. Hofton, Tor Erik Brandrud, Geir Gaarder, Håkon Holien og Mathilde Lorentzen



Kalksteinslørsopp (*Cortinarius caesiocinctus*) i Trøndelag og Norge – reinventering og nykartlegging i Trøndelag 2022 og status for arten i Norge pr. 31.12.2022

Forfattere: Tom H. Hofton, Tor Erik Brandrud, Geir Gaarder, Håkon Holien, Mathilde Lorentzen

Publisert: 5.3.2023

Antall sider: 50 sider

Publiseringstype: PDF med aktive lenker

Oppdragsgiver: Statsforvalteren i Trøndelag

Tilgjengelighet: Dokumentet er offentlig tilgjengelig

Rapporten refereres som: Hofton, T. H., Brandrud, T. E., Gaarder, G., Holien, H. & Lorentzen, M. 2023. Kalksteinslørsopp (*Cortinarius caesiocinctus*) i Trøndelag og Norge – reinventering og nykartlegging i Trøndelag 2022 og status for arten i Norge pr. 31.12.2022. Biofokus-rapport 2022-135. Stiftelsen Biofokus. Oslo.

Forsidebilder: Kalksteinslørsopp i Tessemkleiva (Steinkjer) (foto: Håkon Holien / Habitat for kalksteinslørsopp, Hånåhoppet (Nord-Fron) (foto: Tom H. Hofton) / Kalkbarskog på Brassethøgda (Steinkjer) (foto: Tom H. Hofton) / Kalksteinslørsopp i Hånåhoppet (Nord-Fron) (foto: Geir Gaarder) / Habitat for kalksteinslørsopp i Skrattåsen (Steinkjer) (foto: Tom H. Hofton)

Biofokus rapport 2022-135

ISSN 1504-6370

ISBN 978-82-8449-169-1



Gaustadalléen 21

NO-0349 OSLO

Org.nr: 982 132 924

post@biofokus.no

www.biofokus.no

Forord

Kalksteinslørsopp (*Cortinarius caesiocinctus*) er én av 23 arter utpekt som høyest prioritert for oppfølgingstiltak iht. oppfølgingsplanen 2021-2025 under paraplyen «Trua natur 2020» (Miljødirektoratet 2020). Som del av dette arbeidet har Biofokus, i samarbeid med Miljøfaglig Utredning og Nord Universitet, utført kartlegging av arten i Trøndelag og oppsummert status for arten i Trøndelag. Arbeidet er utført på oppdrag fra Statsforvalteren i Trøndelag, der kontaktperson har vært Inge Hafstad.

Parallelt med kalksteinslørsopp-prosjektet i Trøndelag har det i 2022 også blitt påbegynt et liknende prosjekt på Østlandet i regi av Statsforvalteren i Viken, som utføres av Tor Erik Brandrud (NINA). Dette prosjektet omfatter i tillegg til kalksteinslørsopp også ansvarsarten uventet slørsopp (*C. inexpectatus*) og 7 ansvarsarter av mykorrhizasopp i kalklindskog (Brandrud 2022).

Formålet med prosjektet har vært å øke kunnskapsgrunnlaget om kalksteinslørsopp mht. utbredelse, forekomst, økologi, habitattilhørighet, populasjonsstatus og populasjonsutvikling. Dette er gjort gjennom reinventering av alle kjente lokaliteter i Trøndelag, nykartlegging (målrettet søk etter arten i områder med antatt egnet habitat der arten ikke er påvist), og oppsummering av status for alle kjente lokaliteter. For å få en samlet og helhetlig nasjonal oversikt over status for kalksteinslørsopp i Norge, har vi samarbeidet med Tor Erik Brandrud, og sammen utarbeidet en nasjonal statusoversikt for arten, som er inkludert i rapporten. 2022-prosjektene (Trøndelag og Viken) bør betraktes som en første fase / oppstart av et mer systematisk og langsiktig arbeid for å øke kunnskapsgrunnlaget for arten nasjonalt.

Arbeidet er utført av Tom H. Hofton (Biofokus) (feltarbeid i 4 områder i Steinkjer og 4 områder i Lierne og Røyrvik, hovedansvar for utarbeidelse av rapport), Geir Gaarder (Miljøfaglig Utredning) (feltarbeid i 5 områder i Steinkjer og ett i Levanger), Håkon Holien (Nord Universitet) (feltarbeid i 6 områder i Steinkjer), og Mathilde Lorentzen (feltarbeid i to områder i Steinkjer og ett i Levanger). Tor Erik Brandrud (NINA) har på oppdrag for Statsforvalteren i Viken gjennomført feltarbeid i noen områder på Østlandet, og gitt viktige bidrag til rapporten.

For å maksimere synergieffekter og kostnadseffektivitet har det vært et særlig fokus på kalksteinslørsopp (og andre kalkbarskogs-mykorrhizasopp) også i andre kartleggingsprosjekter i Trøndelag i 2022, spesielt gjelder dette prosjektene på taigabendellav (Hofton & Langmo 2023) og frivillig vern av skog (utført av Biofokus og Miljøfaglig Utredning).

Takk til Jostein Lorås for nærmere informasjon om en angitt lokalitet i Grane (men se i statusoversikten ang. denne).

Vi ønsker å takke Statsforvalteren i Trøndelag ved Inge Hafstad for et interessant og godt prosjekt, og håper resultatene og det økte kunnskapsgrunnlaget kan bidra til en god forvaltning av kalkbarskog generelt og kalksteinslørsopp spesielt, både i Trøndelag og nasjonalt.

Oslo / Tingvoll / Steinkjer, 5.3.2023.

Tom H. Hofton Tor Erik Brandrud Geir Gaarder Håkon Holien Mathilde Lorentzen

Sammendrag

Kalksteinslørsopp (*Cortinarius caesiocinctus*) er én av 23 arter utpekt som høyest prioritert for oppfølgingstiltak iht. oppfølgingsplanen 2021-2025 under paraplyen «Trua natur 2020» (Miljødirektoratet 2020). Som del av dette arbeidet har Biofokus, i samarbeid med Miljøfaglig Utredning og Nord Universitet, utført kartlegging av arten i Trøndelag og oppsummert status for arten i Trøndelag, og i samarbeid med Tor Erik Brandrud (NINA) oppsummert status for arten nasjonalt. Arbeidet er utført på oppdrag fra Statsforvalteren i Trøndelag, der kontaktperson har vært Inge Hafstad.

Foreliggende rapport oppsummerer kartleggingsresultatene i 2022, gir en statusoppdatering for arten i Trøndelag og nasjonalt i Norge, og sammenstiller dagens kunnskap om artens systematiske/taksonomiske plassering, utbredelse og økologi. I tillegg beskrives alle artens kjente lokaliteter, og status på hver lokalitet oppgis.

Kartleggingen i 2022 har foregått som reinventering av tidligere kjente lokaliteter, og som nykartlegging (dvs. søk etter arten i områder der den ikke tidligere er kjent). Formålet har vært å styrke kunnskapsgrunnlaget om utbredelse, frekvens og populasjonsstørrelse, og akkumulering av kunnskap om artens økologi og habitatkrav. Kartleggingen i 2022 har vært konsentrert om kalkskogene omkring vestre del av Snåsavatnet og nærliggende områder, dvs. kjerneområdet for kalkbarskog i Trøndelag, men også noen områder i indre deler av fylket med godt utviklet kalkgranskog er undersøkt. 14 undersøkelsesområder inngår i prosjektet i Trøndelag, i Levanger (2), Frosta (1), Steinkjer (7), Røyrvik (1) og Lierne (3). Disse er målrettet utvalgt etter antatt godt potensial for kalksteinslørsopp, dvs. områder med velutviklet eldre kalkgranskog av enten helt grunnlendt «karstutforming» eller «barmatteutforming». Parallelt med kartleggingen i Trøndelag, har NINA ved Tor Erik Brandrud startet opp et lignende prosjekt på Østlandet, med Statsforvalteren i Viken som oppdragsgiver (Brandrud 2022). Her ble i 2022 feltarbeid gjennomført i Lunner/Hadeland, Ringerike, Oslo-Bærum og Porsgrunn-Bamble, samt spesielt fokus i Lier-Modum (kalkbarskog som er lite undersøkt for sopp, men har stort potensial).

Det ble ikke gjort funn av kalksteinslørsopp i 2022 i Norge, verken på artens tidligere kjente voksesteder, eller på nye lokaliteter. Siste gang arten ble observert i Norge var i 2018. Soppsesongen i Trøndelag var middels god i 2022, men med stor variasjon mellom ulike soppgrupper og mellom ulike deler av fylket. Bl.a. piggsopper hadde en uvanlig god sesong, og mange funn av en rekke arter ble gjort i prosjektet (inkl. sjeldne og kravfulle arter), mens slørsoppene hadde en vesentlig dårligere sesong, og for knollslørsopper (seksjon *Phlegmacium*), som kalksteinslørsopp tilhører, var direkte dårlig. På Østlandet var soppsesongen i hovedsak svært dårlig i kalkbarskogene. I Trøndelag ble 5 av artens 6 kjente lokaliteter reinventert i 2022, og arten ettersøkt på nøyaktig samme steder som tidligere funn, men ikke gjenfunnet.

Kalksteinslørsopp ble systematisk/taksonomisk lenge avgrenset i vid forstand, men genetiske studier har vist at denne består av to arter; kalksteinslørsopp (*C. caesiocinctus*) og koboltslørsopp (*C. cobaltinus*). I tillegg er en del eldre funn angitt som *C. spectabilis* (som ikke finnes i Norge), disse funnene representerer kalksteinslørsopp og/eller koboltslørsopp. Disse artene er svært like, og tidligere funn angitt som *C. caesiocinctus* og *C. spectabilis* skjuler begge artene, noe som innebærer at man på nåværende tidspunkt ikke har full oversikt over nøyaktige funntall og lokaliteter for disse artene.

Kalksteinslørsopp (og koboltslørsopp) er sterkt knyttet til eldre kalkgranskog, der den danner mykorrhiza («sopprot») med trolig utelukkende gran (men på flere av artens lokaliteter inngår også furu, det kan derfor ikke helt utelukkes at den også kan danne mykorrhiza med furu). Arten er tydelig sterkt knyttet til velutviklet, helt grunnlendt kalkgranskog der den har god kontakt med kalkberggrunnen under. De fleste funn er gjort i utpreget karplantefattige partier, enten «barmatte-kalkgranskog» (skyggefulle partier helt dominert av strømatter, gjerne innunder tettkronete eldre trær i bratt terreng), eller «mose-kalkgranskog» (skog dominert av trivielle skogbunnsmoser). I tillegg er et mindre antall funn gjort i «karst-kalkgranskog» der kalkberggrunnen stikker fram, med spredte karplanter i feltsjiktet.

Kalksteinslørsopp er en typisk representant for et borealt-nordisk kalkgranskogs-element. Den er globalt i hovedsak kjent fra Norge, Sverige og Finland. Utenfor Norden er den svært sjelden og kun kjent fra et fåtalls funn i Alpene (kanskje bare med sikkerhet to funn). I Norden er kalksteinslørsopp vidt utbredt, fra sentrale-vestlige Østlandet i sør, via Gudbrandsdalen – Dalarna – Medelpad i midt-Sverige, til Snåsavatnet i nordvest og indre Bottenviken i nordøst. Med dagens kunnskap skiller fire regioner i Norden seg ut med en markert konsentrasjon av funnmengden: (1) deler av Østlandet, (2) Snåsavatnet, (3) deler av Jämtland i Sverige, og (4) nedre del av Kemijoki-distriktet (nordøst for Bottenviken) i Finland. I Finland er ca. 25 lokaliteter angitt, i Sverige ca. 46 lokaliteter (men særlig i Sverige er en betydelig del av disse sannsynligvis i realiteten koboltslørsopp). I Norge regner vi etter en kritisk vurdering nå med 13-15 lokaliteter, fordelt på sentrale Østlandet (Oslofeltets kambrosilur-kalkskog) (4 lokaliteter), indre Østlandet (5 lokaliteter), og Steinkjer-Snåsa (6 lokaliteter). På disse 15 lokalitetene er arten påvist med 19 mycel (=»individer»). Én lokalitet, og halvparten av kjent populasjon på en annen lokalitet, er flatehogd, slik at vi regner 12-14 nålevende lokaliteter, med 17 mycel. Av antatt 14 nålevende lokaliteter ligger 4 innenfor naturreservat (29%), med 5 mycel (29%).

Det er svært vanskelig å gi et velbegrunnet estimat på antall reelle «individer» som finnes på lokalitetene, men dette er trolig (vesentlig) høyere enn det som hittil er påvist. I Rødlista 2021 anslås reelt antall lokaliteter til 75, og antall individer (etter sjablong 20 individer pr. lokalitet) til ca. 1500. Kunnskapsgrunnlaget er foreløpig altfor svakt til å gjøre mer presise vurderinger. Imidlertid tyder erfaringene hittil på at arten er fåtallig på sine lokaliteter. Dette i motsetning til koboltslørsopp, som på flere lokaliteter er påvist med til dels mange individer (eks. Skøyenåsen i Lunner).

Kartleggingsprosjekter innrettet mot mykorrhizasopp i tørkesvak kalkskog er generelt utfordrende pga. varierende sopplesonger og ikke-årviss fruktifisering. Kartleggingsprosjekter innrettet på slike arter må derfor nødvendigvis ha en pragmatisk karakter og helst strekke seg over flere år, slik at man kan utføre feltarbeidet i gunstige sesonger og perioder. Videre kunnskapsinnhenting på kalksteinslørsopp anbefales innrettet på samme måte som i 2022, dvs. med både reinventering av kjente lokaliteter, og nykartlegging i antatt egnete områder (både i regioner der arten er kjent, og i andre regioner med kalkgranskog).

Innhold

1	Innledning	7
1.1	Bakgrunn	7
1.2	Prosjekt og formål	8
1.3	Kunnskapsgrunnlag.....	9
1.4	Gjennomføring og feltmetodikk	9
1.5	Dokumentasjon	10
2	Undersøkte områder, kartleggingsdekning, kunnskapsbehov	11
2.1	Undersøkelsesområder og utvelgelse av områder	11
2.2	Kartleggingsdekning i Trøndelag	16
2.3	Kartleggingsbehov og -anbefalinger	17
3	Systematikk, artskompleks	19
4	Utbredelse og økologi	21
4.1	Utbredelse	21
4.2	Habitattilknytning og økologi	22
5	Status for kalksteinslørsopp i Norge.....	25
5.1	Lokalitetsoversikt.....	25
5.2	Populasjonsstørrelse og populasjonsutvikling	26
5.3	Lokaliteter	26
5.4	Feilaktig angitte lokaliteter.....	44
6	Andre arter påvist i prosjektet	46
7	Referanser	48

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Kalksteinslørsopp er på Rødlista 2021 klassifisert som sterkt truet (EN) i Norge. Den er samtidig vurdert som en norsk-nordisk (Norge, Sverige, Finland) ansvarsart på globalt nivå. Arten er ennå ikke vurdert for den globale rødlista, men bør være en klar kandidat for denne. Vurderingen for arten i Rødlista 2021 er som følger (Brandrud et al. 2021):

Beskrivelse av arten: Kalksteinslørsopp *Cortinarius caesiocinctus* danner mykorrhiza med gran, muligens også furu, i moserik kalkgan(-furu)skog, og kantsoner av kalkbrudd. Arten har et kjerneområde i Trøndelag (Steinkjer-Snåsa), med utposter i Nordand, samt noen forekomster på Sørøstlandet (Eikeren-Sigdal/Numedal-Ringerike-Hadeland). Arten har et klart tyngdepunkt i kalkbarskog i Norge-Sverige-Finland, kun kjent fra to lokaliteter utenfor dette området (Øst-Frankrike, Nord-Italia), og er en norsk ansvarsart.

Vurdering: Det er kjent 21 rimelig sikre lokaliteter. Habitatet (kalkgranskog) er godt undersøkt, og arten vurderes som godt ettersøkt, med lave mørketall (dog litt usikkerhet pga. mulige forvekslinger med *C. cobaltinus*). Det virkelige antallet lokaliteter anslås til ca. 75, noe som kan tilsvare omtrent 1 500 individer (400 - 7000 ind.), basert på antagelse om 20 individer pr. lok. (2 geneter og 10 rameter/genet). Beregnet populasjonsstørrelse (der et føre-var hensyn er lagt inn) er 1 060 individer. Arten vurderes å ha små og mer eller mindre isolerte delpopulasjoner (med <250 individer i hver delpopulasjon), pga mange gamle forekomster i avgrensede kalkområder, og dårlig spredning/-etableringsevne mellom slike områder. Arten vurderes til **sterkt truet** EN etter C2a(i) på grunnlag av totalbestand <2500 ind., pågående reduksjon i habitat og bestand, og små delpopulasjoner.

Konklusjon: Kalksteinslørsopp *Cortinarius caesiocinctus* er vurdert som **sterkt truet** EN fordi arten har liten populasjonsstørrelse kombinert med små og isolerte delpopulasjoner, og pågående tilbakegang.

Arten er svært lik koboltslørsopp (*Cortinarius cobaltinus*), som har store likhetstrekk mht. økologi og utbredelse, og som også er klassifisert som sterkt truet (EN) på Rødlista 2021:

Beskrivelse av arten: Koboltslørsopp *Cortinarius cobaltinus* danner mykorrhiza med gran, muligens også med furu, i kalkgranskog, på grunne kalkrygger, gjerne med karstformer. Det er kjent 7 sikre, genetisk verifiserte forekomster (Gran: Buhammaren, Stoa ved Lysen NR; Jevnaker: Huldrehaugen; Lunner: Askildsrud, Østhaugen; Ringerike: Ultvedtåsen; Ringsaker: Bangsberget på Neshalvøya). Arten er nylig beskrevet, og kan være vanskelig å skille fra den nærstående kalksteinslørsopp *C. caesiocinctus* (som dog er genetisk klart adskilt). Arten har trolig sitt tyngdepunkt i Fennoskandia, og er så langt kjent fra kun én lokalitet i Finland og én i Sverige, i tillegg til de 10 i Norge. Utover Norden, er arten kun verifisert fra én forekomst i Nord-Italia, og arten har (sammen med søsterarten kalksteinslørsopp *C. caesiocinctus*) status som norsk ansvarsart. Kalksteinslørsopp, inkludert koboltslørsopp, har fått et eget tiltaksprogram.

Vurdering: Det er kjent 10 funn av arten i Ringerike-Hadelandsområdet. Syv av disse er verifisert ved sekvensering. Artens habitat (kalkgranskog) er godt kartlagt, og arten er godt ettersøkt, men pga. forveksling med den nærstående kalksteinslørsopp, er anslagene for totalt antall lokaliteter noe usikre. Det virkelige (totale) antallet lokaliteter anslås til 60, noe som antas å tilsvare omtrent 1200 individer (600 – 6 000 ind), basert på antagelse om 20 individer pr. lok. (2 geneter og 10 rameter/genet). Beregnet populasjonsstørrelse (der et føre-var hensyn er lagt inn) er 800 individer. Arten vurderes å ha små og mer eller mindre isolerte delpopulasjoner (med <250 individer i hver delpopulasjon), pga dårlig spredning/-etableringsevne. Utbredelsen antas å være sterkt fragmentert. Kjent forekomstareal er 36 km², og det totale forekomstareal anslås til 100 km². Kalkgranskog er en truet naturtype, og habitatet vurderes å være i nedgang i de aktuelle områdene, dog i minkende grad (alle kjente lokaliteter er i nøkkelbiotoper). Arten vurderes til **sterkt truet** EN, etter C2a(i) på grunnlag av totalbestand <2500 ind., pågående reduksjon i habitat og bestand, og små delpopulasjoner, samt etter B2ab(ii, iii, iv) på grunnlag av forekomstareal <500 km², kraftig fragmentering og pågående reduksjon.

Konklusjon: Koboltslørsopp *Cortinarius cobaltinus* er vurdert som **sterkt truet** EN, fordi arten har liten populasjonsstørrelse og lite forekomstareal, kombinert med små og isolerte, kraftig fragmenterte delpopulasjoner, og pågående tilbakegang.

Kalksteinslørsopp har vært en del ettersøkt ifbm. soppkartlegginger i kalkbarskog i seinere år, og som nevnt i vurderingen for Rødlista 2021, er kalkbarskog (og kalkbarskogssopper) generelt relativt godt undersøkt i Norge. Arten må imidlertid sies å tilhøre de mindre kjente artene i naturtypen, og hittil har få personer vært oppmerksomme på arten og målrettet søkt etter den. Den har variabel (og antakeligvis relativt sjelden) fruktifisering på sine lokaliteter, noe som vanskeliggjør oppdagbarheten. Den kan i tillegg lett forveksles med koboltslørsopp (men som også er meget sjelden). Arten forekommer dessuten ikke bare innenfor de best undersøkte distriktene for kalkbarskogs-mykorrhizasopp i Norge (kambrosilurområdet i Oslofeltet og kalkskogene ved Trondheimsfjorden – Snåsavatnet), men også på indre Østlandet (Numedal i Buskerud, midt-Gudbrandsdalen). Dette gjør at det fortsatt må sies å være betydelige kunnskapshull særlig mht. utbredelse og populasjonsstørrelse, i mindre grad til økologi og habitattilknytning. På bakgrunn av dette er det i 2022 igangsatt kartlegging av arten både i Trøndelag (i regi av Statsforvalteren i Trøndelag) og på Østlandet (i regi av Statsforvalteren i Viken og Oslo), der formålet er å bedre kunnskapsgrunnlaget for arten i Norge.

1.2 Prosjekt og formål

Prosjektet «Kartlegging og statusoppdatering av kalksteinslørsopp og safransnyltepute (kullsopp) i 2022» ble utlyst fra Statsforvalteren i Trøndelag våren 2022. Biofokus, Miljøfaglig Utredning og Nord Universitet fikk i fellesskap tildelt oppdraget. Safransnyltepute er rapportert separat (Lorentzen et al. 2022).

For begge de to artene var oppdraget todelt:

- Oppdatering av status (ved reinventering i felt) av de kjente forekomstene i Trøndelag
- Nykartlegging (søk etter ukjente forekomster) i områder med potensial for artene i Trøndelag

Reinventering av tidligere kjente lokaliteter

Dette innebærer feltbesøk på kjente funnsteder for artene, for å avklare status og etablere mer nøyaktig koordinatfesting, samt søke mer etter artene i nærområdet for å avklare evt. uoppdagete forekomster som kan gi mer presis kunnskap om populasjonsstørrelse. Fem av de seks funnstedene for kalksteinslørsopp i Trøndelag er nøyaktig GPS-koordinatfestet med 7-10 meters presisjon, eneste funnsted med unøyaktig stedfesting i Trøndelag er det østre av de to funnene på Skrattåsen (dette er posisjonert med 100x100 meters presisjon).

Nykartlegging

Dette består av søk etter artene i områder med antatt gode habitatkvaliteter der den ennå ikke er påvist, for å få bedre kunnskap om reell utbredelse og populasjonsstørrelse på større skala. Nykartlegging er innrettet på to skalaer:

- i distrikter der artene ikke er påvist for å bedre kunnskapsgrunnlaget om artens reelle storskala utbredelse
- målrettet søk i aktuelle skogområder i distrikter der den er kjent (for å få bedre oversikt over reell utbredelse på mindre arealskala og frekvens/sjeldenhet i de enkelte områdene, herunder kunnskap om artens kjerneområder)

Formålet med kalksteinslørsopp-prosjektet 2022 har vært å forbedre kunnskapsgrunnlaget for artene i Trøndelag, og siden Steinkjer-Snåsa muligens er det viktigste kjerneområdet for artene i Norge innebærer dette også en potensielt viktig bedring av kunnskapsgrunnlaget for artene nasjonalt. Dette omfatter økt kunnskap om:

1. Storskala utbredelse
2. Lokal utbredelse i kjerneregionen Steinkjer – Snåsa
3. Status, populasjonsstørrelse og populasjonsutvikling (nasjonalt, regionalt og på lokalitetsnivå)
4. Habitattilhørighet og økologi
5. Påvirkningsfaktorer/trusler
6. Mørketall (potensielt antall ukjente lokaliteter)

I alle undersøkte områder (både i lokaliteter med og uten kalksteinslørsopp) er det gjort vurderinger av (1) populasjonsstørrelse av kalksteinslørsopp, (2) habitatkvaliteter for kalkbarskogssopper generelt og kalksteinslørsopp spesielt, (3) områdets status/tilstand (med særlig fokus på kalkskogskvaliteter), og (4) påvirkninger/trusler.

Formålet med rapporteringen (denne rapporten) er å oppsummere status og kunnskap om artene i Trøndelag, og nasjonalt i Norge, pr. 31.12.2022.

Parallelt med kalksteinslørsopp-prosjektet i Trøndelag har det i 2022 også blitt påbegynt et liknende prosjekt på Østlandet i regi av Statsforvalteren i Viken, som utføres av Tor Erik Brandrud (NINA), som i tillegg til kalksteinslørsopp også omfatter ansvarsarten uventet slørsopp (*C. inexpectatus*) og 7 ansvarsarter av mykorrhizasopp i kalklindskog (Brandrud 2022). Vi har i rapporteringen av Trøndelags-prosjektet innledet et samarbeid for å utarbeide en best mulig kunnskapsoversikt over artene i Norge.

1.3 Kunnskapsgrunnlag

Resultatene og vurderingene i rapporten er framkommet ved (1) reinventering av alle de 5 kjente lokalitetene for kalksteinslørsopp i Trøndelag i 2022 (tab. 1), (2) målrettet nykartlegging/søk etter arten i 8 antatt egnete områder der den ikke er påvist i Levanger, Steinkjer, Snåsa, Røyrvik og Lierne i 2022 (tab. 2), og (3) publiserte og prosjektdeltakernes upubliserte erfaringer fra tidligere relevante kartlegginger (særlig av kalkbarskog) i Trøndelag (bl.a. Brandrud et al. 2014, Blindheim et al. 2015, Holien 2008, Hassel et al. 2009, Hassel & Holien 2010, Holien et al. 2011) og på Østlandet, inkl. egne erfaringer med kalksteinslørsopp.

1.4 Gjennomføring og feltmetodikk

For mykorrhizasopp som kalksteinslørsopp innebærer kartlegging å søke etter fruktlegemer (i hvert fall inntil meta-DNA evt. blir mer tilgjengelig som metode). Som mykorrhizasopp flest fruktifiserer kalksteinslørsopp på høsten. Siden arten er knyttet til de mest grunnlendte og derfor tørkeutsatte kalkgranskogene er den sårbar for tørke, og fruktifiserer derfor nesten bare i og etter (langvarig) fuktige perioder. Det kan også se ut til at et gitt mycel ikke nødvendigvis danner fruktlegemer hvert år selv om værforholdene er gunstige. Dette innebærer at kartlegging av arten er et «risikoprojekt» og avhengig av en god soppsesong for å gi resultater. Fruktlegemene har i tillegg begrenset levetid (oftest 1-2 uker).

For kartlegging av arten skaper dette store utfordringer. Det er avgjørende både å treffe en god sesong for arten, og egnet tidspunkt i løpet av sesongen. Kartleggingsprosjekter innrettet mot mykorrhizasopp bør derfor ha en fleksibel tilnærming, og bør ideelt sett gå over flere år for å være rimelig sikker på å få gode resultater. Siden prosjektet i 2022 var et fellesprosjekt på både kalksteinslørsopp og den vedboende safransnyltepute (*Chlorostroma vestlandicum*) (som er langt mindre sesongvariabel enn kalksteinslørsopp) (Lorentzen et al. 2022), la vi opp til at en stor del av prosjektmidlene skulle brukes på kalksteinslørsopp hvis sesongen for kalkbarskogsmykorrhizasopp ble god, og motsatt skulle en relativt større del brukes på safransnyltepute hvis mykorrhizasopp-sesongen ble dårlig. Soppsesongen i Trøndelag 2022 viste seg å bli dårlig for kalkbarskogsslørsopper (spesielt knollslørsopper (*Cortinarius* seksjon *Phlegmacium*, som kalksteinslørsopp tilhører), men god for piggsopper (*Hydnellum*, *Sarcodon*, *Phellodon*) og noen andre soppselekter. Vi endte derfor opp med en mellomløsning, der andelen prosjektmidler brukt på safransnyltepute ble noe større enn på kalksteinslørsopp.

Bortsett fra at 2022-soppsesongen som helhet var dårlig for slørsopp, var forholdene under feltarbeidet relativt gode. Feltarbeidet ble lagt til den antatt beste perioden for kalkbarskogs-mykorrhizasopp, noe vi traff relativt godt med. Feltarbeidet foregikk 6.9. (Bardalshalla og Nygård), 7.9. (Skrattåsen, Langvatnet), 8.9. (Brassethøgda, Noemsberga, Markhus), 9.9. (Knedalen, Kipperberget), 12.9. (Styggdalen – Forlandstøvika), 13.9. (Halvvegestangen).

Feltarbeidet ble lagt opp på følgende måte:

- Innen områdene er det søkt aktivt etter skogspartier med mulig potensial for arten, som så er gjennomført systematisk og målrettet rett inn mot grunnlendte kalkgranskogsfelt og nakne barmatter under trærne, dvs. de best egnete mulige voksestedene for kalksteinslørsopp.
- Alle forekomster med kalksteinslørsopp (dvs. alle mycel/individer/»hekseringer») koordinatfestes nøyaktig med GPS (i praksis 5-15 meter presisjon). Dette gir en god dokumentasjon på artens frekvens i hvert enkelt område.
- Populasjonsstørrelse av kalksteinslørsopp (målt som antall mycel/»hekseringer»), samt lokalitetens tilstand, påvirkninger og trusler registreres.
- Belegg tas av alle mycel av kalksteinslørsopp (minst ett fruktlegeme). Unntak gjelder lokaliteter der populasjonsstørrelsen er så liten at innsamling vil kunne true artens langsiktige overlevelse på lokaliteten (dette er svært lite sannsynlig for en mykorrhizasopp). Slike forekomster dokumenteres med fotografi og rapporteres som ubelagt observasjon.

- For å få mest mulig nytte av prosjektmidlene har vi i tillegg til målrettet søk etter kalksteinslørsopp også aktivt søkt etter og kartlagt andre rødlistede, forvaltningsrelevante eller på andre måter interessante arter, i den grad ressursene tillater det. Dette har først og fremst vært rettet inn mot mykorrhizasopp, men også vedsopp, lav og karplante, i begrenset grad moser, er også ettersøkt. Disse er koordinatfestet med GPS, og evt. belagt, på samme måte.
- Arter som av andre grunner er interessante (f.eks. arter med uavklart taksonomi, eller arter det kan være av stor interesse å DNA-sekvensere) tas belegg av.

Mange av kalkskogsområdene som var aktuelle å undersøke i prosjektet har betydelige arealer velutviklet kalkskog som er mer eller mindre egnet habitat for kalksteinslørsopp (og andre kalkbarskogs-mykorrhizasopp). Dette betyr at det kan være svært tidkrevende å artskartlegge områdene på en god måte, siden en må lete aktivt etter fruktlegemer under mange av trærne. Det betyr også at framdriften i de enkelte områdene kan være langsom. Dette er imidlertid ofte nødvendig for å kunne dekke områdene på en faglig forsvarlig måte.

Et stort antall interessante og rødlistede arter og naturtypelokaliteter er påvist, avgrenset og feltnotater tatt. Prosjektets tids- og kostnadsrammer har ikke gitt anledning til å fullbeskrive og digitalisere naturtypelokaliteter. Det gjenstår også et mindre antall belegg av lav og sopp som på rapporteringstidspunkt ennå ikke er artsbestemt.

1.5 Dokumentasjon

Dokumentasjonen fra prosjektet består av foreliggende rapport, feltnotater, digitale fotografier (av landskap, lokaliteter, skogområder, habitater/levesteder og arter) og artsfunn (ubelagte observasjoner og fysiske belegg). Et utvalg fotografier som illustrerer arten og belyser ulike relevante aspekter mht. utbredelse, habitat-tilknytning, trusler etc. gjengis i rapporten. Et utvalg fotografier stilles til rådighet for Statsforvalteren, inkl. bilder av kalksteinslørsopp, til fri benyttelse.

Funn av interessante arter (rødlistearter, signalarter, sjeldne arter, taksonomisk problematiske arter/taxa, etc.) er koordinatfestet med GPS i felt (presisjon oftest 5-15 meter), og publisert på Artskart via institusjonenes GBIF-noder. For de hyppigst forekommende artene, og en del arter som var kjent på lokalitetene med presise koordinater fra tidligere kartlegginger, er av praktiske grunner ikke alle punktforekomster GPS-plottet. For noen arter ble det samlet inn belegg, disse er eller vil bli levert til og kuratert i offentlige naturhistoriske samlinger slik at de er tilgjengelige for framtidig forskning. Siden prosjektet foregår i Trøndelag, går belegg primært til NTNU Vitenskapsmuseet (Trondheim) (herbarium TRH). En god del belegg er på rapporteringstidspunkt kuratert og registrert i MUSIT-basen til TRH.

2 Undersøkte områder, kartleggingsdekning, kunnskapsbehov

2.1 Undersøkelsesområder og utvelgelse av områder

Kartleggingen har geografisk vært innrettet mot områder med antatt potensial for kalksteinslørsopp, basert på dagens kunnskap om artens utbredelse og habitatkrav.

Det er generelt mye kalkbarskog i Trøndelag, men hovedområdet (dvs. der slik skog er best utviklet, mest variert, og med det rikeste artsutvalget) må sies å være lavlandsområdene på østsiden av Trondheimsfjorden til Snåsa, dvs. Stjørdal – Levanger – Verdal – Steinkjer – Snåsa (jf. Hofton mfl. (2022 i Brynjulfsrud (red.) et al. 2022)). Kalksteinslørsopp er i Trøndelag hittil kun kjent fra en mindre del av dette distriktet, alle funn er innenfor Steinkjer kommune. Hovedinnsatsen for feltarbeidet er derfor lagt til kalkskogsområder her, nærmere bestemt områder i Levanger, Frosta og Steinkjer kommuner, og mest innen Steinkjer, siden dette området har de best utviklede kalkgranskogene av grunnlendt «karstutforming» i Trøndelag (og dermed best potensial for kalkbarskogs-mykorrhizasopp som kalksteinslørsopp).

Imidlertid viser erfaringer med kalksteinslørsopp fra indre Østlandet, samt midt-Sverige, at arten også forekommer i høyereliggende områder i innlandet (mellom- og stedvis nordboreal sone), slik at det er ønskelig også å undersøke noen aktuelle/potensielle områder i indre Trøndelag. Dette både fordi kunnskapen om artens reelle storskala utbredelse i dag er mangelfull, og fordi artens økologi mht. tilknytning til ulike utforminger av kalkgranskog ikke er tilstrekkelig godt forstått. Inntil man har bedre kunnskap om dette, er det derfor naturfaglig ønskelig med en relativt bredspektret kartlegging av kalkgranskog i regionen (noe som for øvrig også gjelder på indre Østlandet). I tillegg til områder i lavlandet øst for Trondheimsfjorden, har også et mindre antall områder i indre Trøndelag der det kan være potensial for arten (velutviklet boreal kalkgranskog) blitt plukket ut for kartlegging (alle disse områdene har vi egen felterfaring fra i nyere tid).

14 undersøkelsesområder inngår i prosjektet i Trøndelag, i Levanger (2), Frosta (1), Steinkjer (7), Røyrvik (1) og Lierne (3) (tab. 1). Disse er målrettet utvalgt etter antatt godt potensial for kalksteinslørsopp, dvs. områder med velutviklet eldre kalkgranskog av enten helt grunnlendt «karstutforming» eller «barmatte-utforming».

For å finne fram til potensielle områder er det tatt utgangspunkt i kartlagte forekomster av velutviklet kalkgranskog med ovenfor nevnte habitatkvaliteter. En rekke kunnskapskilder er brukt for å finne kandidatområder, bl.a. prosjektgruppas egne erfaringer fra de aktuelle regionene og områdene, Naturbase (Miljødirektoratet), NARIN-basen (BioFokus' database over områder kartlagt ifbm. tematiske kartlegginger av skog, bl.a. frivillig vern, bekkeløfter og kalkskog) (Biofokus 2022), artsdatabasene Artskart (Artsdatabanken) og Norsk SoppDatabase (Naturhistorisk Museum i Oslo), og ulike DN13-naturtyperapporter (ikke minst Holien 2008, Hassel et al. 2009, Hassel & Holien 2010, Holien et al. 2011, Bratli et al. 2012, Holien et al. 2014). I denne sammenheng er det grunn til å framheve at områdebeskrivelser med detaljerte tekstlige beskrivelser av naturtyper, skogtilstand og artsmangfold utført av økologisk kompetente kartleggere med erfaring fra kalkbarskog er svært nyttig. Kart- og flyfotostudier har vært viktig mht. områdeutvelgelse.

Når det gjelder vurdering av potensialet for forekomst av kalksteinslørsopp i et område, så har vi vektlagt (i) gunstige habitat-kvaliteter (rik, grunnlendt kalkgranskog, gjerne med karstformasjoner), og (ii) forekomst av hotspot med mange kalkbarskogsarter, inkludert de antatt viktigste «følgeartene» som silurslørsopp (*C. dalecarlicus*), kopperrød slørsopp (*C. cupreorufus*) og andre knollslørsopper (i underslekt *Phlegmacium*).

Eksisterende kunnskap om områdene varierer mye. Noen har vært undersøkt til dels grundig for arter og/eller naturtyper og (kalkskogs-)naturkvaliteter, mens andre har hatt bare stikkprøvemessige undersøkelser. En viktig kunnskapskilde om soppfunngaen i en rekke lokaliteter i Steinkjer-distriktet er rapporten fra Nordisk Mykologisk Kongress i 2009 (Brandrud et al. 2010).

I tillegg til områdene som ble målrettet oppsøkt med direkte fokus på kalksteinslørsopp i 2022, har områder undersøkt i andre prosjekter også blitt inkludert i kalksteinslørsopp-prosjektets «områdepool». Dette gjelder kartlegginger utført av personell med kompetanse på kalkbarskogs-mykorrhizasopp, og der en har hatt et mer eller mindre målrettet fokus på å leite etter kalksteinslørsopp. I 2022 gjelder dette noen områder kartlagt ifbm. frivillig skogvern, elfenbenslav (Hofton 2022) og taigabendellav (Hofton & Langmo 2023). Sistnevnte to prosjekter har vært målrettet samordnet med kalksteinslørsopp-prosjektet. Det er opplagt en god del flere områder undersøkt i ymse sammenhenger der kalksteinslørsopp har blitt ettersøkt, men det er svært tidkrevende å framskaffe detaljert oversikt over alle disse, dette er derfor ikke gjort systematisk.

Fordi fokus for prosjektet er kalksteinslørsopp, er det prinsipielt ikke skilt mellom verneområder og ikke-vernete områder ved utvalg av undersøkelsesområder. For kalkbarskogs-mykorrhizasopp er kartleggingsgraden og kunnskapen generelt lav i mange verneområder, også i mange verneområder med til dels velutviklede forekomster av kalkbarskog, både i naturreservater og i nasjonalparker.

På Østlandet ble feltarbeid gjennomført i kalkbarskogsområder i Lunner/Hadeland, Ringerike, Oslo-Bærum og Porsgrunn-Bamble, samt spesielt fokus i Lier-Modum (kalkbarskog som er lite undersøkt for sopp, men har stort potensial).



Figur 1 (v), Figur 2 (h). Grunnlendt kalkgranskog i Knedalen (venstre) og Langvatnet N (høyre) i Steinkjer, trolig velegnet habitat for kalksteinslørsopp som ble undersøkt i 2022, men uten funn. Fotos: Geir Gaarder (Knedalen), Tom H. Hofton (Langvatnet N).



Figur 3 (v), Figur 4 (h). Styggdalen i Lierne har kalkgranskog som kan være potensielt habitat for kalksteinslørsopp, undersøkt i 2022 men uten funn. Fotos: Tom H. Hofton.



Figur 5 (v): Særegen kalkskog øst for Langvika sørøst for Tunnsjøen, potensial for kalksteinslørsopp usikkert. Figur 6 (h): Nordboreal kalkgranskog ved Halvvegastangen i Røyrvik, trolig begrenset potensial for kalksteinslørsopp. Fotos: Tom H. Hofton.

Tabell 1. Undersøkellesområder* inkludert i kalksteinslørsopp-prosjektet i Trøndelag pr. 31.12.2022.

*: En rekke flere områder er undersøkt der arten er ettersøkt av andre personer, men det er innenfor prosjektrammene ikke mulig å framskaffe oversikt over disse.

År: årstall mer eller mindre systematisk undersøkt mht. kalksteinslørsopp (dvs. at andre kartlegginger med liten sjans for å fange opp arten ikke er inkludert)

Reg.: relevante registranter (målt etter kalkbarskogs-mykorrhizasopp): EBE: Egil Bendiksen, GGA: Geir Gaarder (Miljøfaglig Utredning), HHO: Håkon Holien (Nord Universitet / NTNU Vitenskapsmuseet), MLO: Mathilde Lorentzen, TEB: Tor Erik Brandrud, THH: Tom H. Hofton (Biofokus).

Ant.: Antall mycel (=»hekseringer») av kalksteinslørsopp kjent på lokaliteten: - (ikke funnet), 0 (trolig utgått), 1-xx (antall mycel/individer)

Kommune	Område	År	Reg.	Ant	Kommentar
Levanger	Kipperberget	2005, 2010, 2011, 2021, 2022	GGA, HHO, TEB, mfl.	-	DN13-naturtypelokalitet BN00076630 (Naturbase 2022). Soppkartlagt av bl.a. Håkon Holien og Kristian Hassel 2010 (Holien et al. 2011), og Thyra Solem, Marthe Gjestland og Sigmund Sivertsen (2005), Tor Erik Brandrud (2011), Kirsti Anne Mandal (2021, 2022). I kalksteinslørsopp-prosjektet besøkt av Geir Gaarder (Miljøfaglig Utredning) 9.9.2022 (svært dårlig fruktifisering av mykorrhizasopp). To uker tidligere var det tydeligvis bedre forhold, jf. funn av flere arter gjort av Kirsti Anne Mandal (Artskart 2022). Kipperberget er en tørr rygg med velutviklet kalkgranskog og kalkfurskog, for det meste moderat til markant tørkeutsatt (bærling-kalklågurtskog, lyng-kalklågurtskog, dels også overgang mot lav-kalklågurtskog). Mens kalkfurskogen er eldre, er det meste av kalkgranskogen relativt ung kulturskog kommet opp etter flatehogst (men eldre trær forekommer spredt). Ungskogsdominansen kan forklare hvorfor området tross velutviklede kalkbarskogshabitater ikke har spesielt mange påviste rødlistearter. Noen slike arter finnes likevel, som kopperrød slørsopp (<i>Cortinarius cupreorufus</i>), kanarigul slørsopp (<i>C. meinhardii</i>), stor bananslørsopp (<i>C. muscivus</i>), blåfotstorpigg (<i>Hydnellum glaucopus</i>), vrangstorpigg (<i>H. lundellii</i>), lindekorallsopp (<i>Ramaria kriegelsteinii</i>) (Artskart 2022). Kalksteinslørsopp er ikke påvist. Potensial for arten vurderes som moderat til relativt svakt.
Levanger	Markhus NR	2012, 2013, 2022	HHO, MLO	-	Markhus naturreservat, DN13-naturtypelokalitet BN00011359, BN00019456 (Naturbase 2022). Soppkartlagt av Håkon Holien 2012 og 2013. I kalksteinslørsopp-prosjektet besøkt av Mathilde Lorentzen (Miljøfaglig Utredning) 8.9.2022 (relativt god fruktifisering av mykorrhizasopp, særlig av piggsopper). Hovedsakelig sørøstvendt lise med halvgammel granskog og noe furskog. Både kalkgranskog (med bl.a. sanikel og blåveis) og kalkfurskog forekommer, men kalkgranskogen er ikke godt utviklet (overgangstype riklågurtskog – kalkskog) og dekker relativt små arealer. Et mindre antall kalkbarskogs-mykorrhizasopp er påvist, men ingen spesielt sjeldne/kravfulle (og de fleste ikke strengt tilknyttet kalkbarskog, men finnes også i rik lågurtskog): praktslørsopp (<i>Cortinarius cumatilis</i>), stor bananslørsopp (<i>C. muscivus</i>), oliven slimslørsopp (<i>C. transiens</i>), fagerbrunpigg (<i>Hydnellum geogonium</i>), ferskenstorpigg (<i>H. martioflavus</i>). Kalksteinslørsopp er ikke påvist. Potensial for arten vurderes som lavt.
Steinkjer	Tessemkleiva	2005, 2009, 2013, 2015, 2019, 2020, 2022	HHO	1	DN13-naturtypelokalitet BN00082015 (Naturbase 2022). Soppkartlagt av Håkon Holien en rekke ganger. I kalksteinslørsopp-prosjektet besøkt av HHO (Nord Universitet) 6.9.2022 (dårlig fruktifisering av mykorrhizasopp). Sørøstvendt lise med godt utviklet kalkgranskog og en rik mykorrhizasoppfunge med mange kalkbarskogsarter. Bl.a. er her påvist kanarigul slørsopp (<i>Cortinarius meinhardii</i>), praktstorpigg (<i>Entoloma bloxamii</i>), blåfotstorpigg (<i>Hydnellum glaucopus</i>), dyster korallsopp (<i>Ramaria karstenii</i>). Kalksteinslørsopp er påvist ett sted i området (10.9.2016) (Håkon Holien). Arten ble ikke gjenfunnet under reinventering 2022 (dårlig sesong for knollslørsopper), men skogen på funnstedet er uendret, og arten finnes høyst sannsynlig fortsatt. Habitatkvalitetene for arten er gode i området, og det kan godt være at arten har en større populasjon her enn det som hittil er dokumentert.
Steinkjer	Skrattåsen	2009, 2010, 2015, 2018	HHO, EBE, TEB, GGA, THH,	2	DN13-naturtypelokalitet BN00050600 (Naturbase 2022). Skrattåsen er grundig soppkartlagt, der en rekke personer har deltatt. Den svært rike mykorrhizasoppfunge i området ble «oppdaget» under Nordisk Mykologisk Kongress i 2009 (bl.a. Egil Bendiksen, Katriina Bendiksen, Tor Erik Brandrud, Ilkka Kytövuori), seinere har en rekke funn blitt gjort særlig av Håkon Holien mfl. 2010, 2015, 2018, 2021.

Kommune	Område	År	Reg.	Ant	Kommentar
		2021, 2022	MLO, mfl.		I kalksteinslørsopp-prosjektet besøkt av Tom H. Hofton (Biofokus), Håkon Holien (Nord Universitet), Geir Gaarder (Miljøfaglig Utredning), Mathilde Lorentzen (Miljøfaglig Utredning) 7.9.2022. Det var da uvanlig god fruktifisering av piggsopper, svakere av andre soppgrupper, svært dårlig av knollslørsopper. Skrattåsen har betydelige arealer halvgammel til relativt gammel, optimalt utviklet kalkgranskog, både av tørre, middelstørre og vekselfuktige typer, inkl. mye grunnlendt karstkalkgranskog og barmatte-kalkgranskog. Tørre kalkfurskog-barblandskog forekommer også på små partier. Kalkskogen står best i midtre og vestre del av den sørvendte lia, mens østre/sørøstre del har noe fattigere skogtyper. Mykorrhizasoppfunngaen er svært rik, med et stort antall kalkbarskogsarter påvist, inkl. mange sjeldne, kravfulle og høyt rødlistede. Området har muligens det høyeste antall rødlistede mykorrhizasopp som er kjent i kalkbarskog i Trøndelag. Nevnes kan bl.a. silurslørsopp (<i>Cortinarius dalecarlicus</i>), karstslørsopp (<i>C. diosmus</i>), praktredspore (<i>Entoloma bloxamii</i>), fagervokssopp (<i>Hygrophorus calophyllus</i>), isabellavokssopp (<i>H. subviscifer</i>), flammehunnpigg (<i>Hydnellum auratile</i>), blåfotstorpigg (<i>H. glaucopus</i>), børstebrunpigg (<i>H. mirabile</i>), dyster korallsopp (<i>Ramaria karstenii</i>), lakrismusserong (<i>Tricholoma apium</i>), gulnende reddikmusserong (<i>T. boreosulphurescens</i>). Kalksteinslørsopp er påvist to steder i området med ca. 300 meters avstand (5.9.2009 (Egil og Katriina Bendiksen), 27.8.2016 (Håkon Holien, Perry Larsen)). Begge funnsteder ble reinventert i 2022. Arten ble ikke gjenfunnet (dårlig sesong for knollslørsopper), men finnes høyst sannsynlig fortsatt begge steder. Habitatkvalitetene for arten er høye mange steder i området, og arten har utvilsomt en større populasjon i Skrattåsen enn det som hittil er påvist.
Steinkjer	Langvatnet N	2011, 2013, 2014, 2022	HHO, THH, GGA, MLO	-	DN13-naturtypelokalitet BN00082025 (Naturbase 2022). Soppkartlagt av Håkon Holien (2011, 2013, 2014). I kalksteinslørsopp-prosjektet besøkt av Håkon Holien (Nord Universitet), Geir Gaarder (Miljøfaglig Utredning), Tom H. Hofton (Biofokus), Mathilde Lorentzen (Miljøfaglig Utredning) 7.9.2022. Det var da uvanlig god fruktifisering av piggsopper, svakere av andre soppgrupper, svært dårlig av knollslørsopper. Dette er ei bratt sørvendt lise med halvgammel, tørr til middelstør og vekselfuktig kalkbarskog, mest kalkgranskog av bærlyng-kalklågurtype, men også noe barblandingskog og småpartier tilnærmet ren kalkfurskog (mest lyng-kalklågurskog). Mykorrhizasoppfunngaen er artsrik, med mange typiske kalkbarskogsarter, inkl. mange rødlistede, sjeldne og kravfulle, som sotbelteslørsopp (<i>Cortinarius fuscoperonatus</i>), fagervokssopp (<i>Hygrophorus calophyllus</i>), isabellavokssopp (<i>H. subviscifer</i>), flammehunnpigg (<i>Hydnellum auratile</i>), marsipanstorpigg (<i>H. fenicium</i>), børstebrunpigg (<i>H. mirabile</i>), taigarødtuppsopp (<i>Ramaria rubrievanescens</i>), gulnende reddikmusserong (<i>Tricholoma boreosulphurescens</i>), glattstorpigg (<i>Sarcodon leucopus</i>). Kalksteinslørsopp er ikke påvist i området, men habitatkvalitetene for arten er gode (dog ikke fullt så gode som Skrattåsen), og potensialet for forekomst av arten vurderes som høyt.
Steinkjer	Nygård	2013, 2022	HHO mfl.	1	DN13-naturtypelokalitet BN00106342 (Naturbase 2022). Soppkartlagt av Håkon Holien mfl. 2013. I kalksteinslørsopp-prosjektet besøkt av HHO (Nord Universitet) 6.9.2022 (dårlig fruktifisering av mykorrhizasopp). Liten kalkrygg med urterik kalkfurskog, kalkbarskog og mindre rester av kalkgranskog. Mykorrhizasoppfunngaen er relativt rik, med flere kalkbarskogsarter, bl.a. stor bananslørsopp (<i>C. muscivus</i>), men antall slike arter er færre i dette området enn i de fleste andre lokaliteter med kalksteinslørsopp. Kalksteinslørsopp er påvist ett sted i området (Håkon Holien, Harald Bratli, John Bjarne Jordal, 13.9.2013). Arten ble ikke gjenfunnet under reinventering 2022 (dårlig sesong for knollslørsopper), og kun stor bananslørsopp ble gjenfunnet, men skogen på funnstedet er intakt, og det antas derfor at kalksteinslørsopp fortsatt finnes her. Området med eldre kalkbarskog er imidlertid lite, og bare små partier har gode habitatkvaliteter for kalksteinslørsopp.
Steinkjer	Knedalen	2015, 2020, 2022	GGA, HHO	-	DN13-naturtypelokalitet BN00081957 (Naturbase 2022). Soppkartlagt av Håkon Holien (2015, 2020). I kalksteinslørsopp-prosjektet besøkt av Geir Gaarder (MFU) 9.9.2022 (sparsom fruktifisering av mykorrhizasopp, og svært lite slørsopper, noe bedre av piggsopper). Sørvendt lise med halvgammel, velutviklet kalkbarblandingskog og kalkgranskog (frisk til svakt tørkeutsatt skog, lokalt mer grunnlendt og tørr med svake karstformasjoner). Habitatkvalitetene for kalkbarskogs-mykorrhizasopp er gode, og en god del slike arter er påvist, inkl. flere relativt sjeldne og kravfulle: stor bananslørsopp (<i>Cortinarius muscivus</i>), vrangstorpigg (<i>Hydnellum lundellii</i>), børstebrunpigg (<i>H. mirabile</i>), gul fuvokssopp (<i>Hygrophorus gliocyclus</i>), glattstorpigg (<i>Sarcodon leucopus</i>), løvesovelfriske (<i>Lactarius leonis</i>). Området holder utvilsomt (betydelig) flere arter enn det som hittil er påvist. Kalksteinslørsopp er ikke påvist. Potensial for arten vurderes som relativt høyt.
Steinkjer	Noemsberga	2008, 2009, 2022	HHO, THH, GGA, TEB	1	DN13-naturtypelokalitet BN00050598 (Naturbase 2022). Soppkartlagt av Håkon Holien (2008), Tor Erik Brandrud (2008, 2009). I kalksteinslørsopp-prosjektet besøkt av Håkon Holien (Nord Universitet), Geir Gaarder (Miljøfaglig Utredning), Tom H. Hofton (Biofokus) 8.9.2022. Det var da god fruktifisering av piggsopper, dårlig av andre soppgrupper, svært dårlig av knollslørsopper. Noemsberga har halvgammel velutviklet kalkbarskog. Sør- og østskråningen har kalkgranbarblandingskog av mest grunnlendt og tørkeutsatt type (bærlyng-, lyng- og dels også litt

Kommune	Område	År	Reg.	Ant	Kommentar
					lav-kalklågurtskog), med mye typisk karst-kalkbarkskog. Nordsiden har mer humid granskog med tjukkere humusmatter der velutviklet kalkskog står i tilknytning til småskrenter, barmatter under trærne, etc. Habitatkvalitetene for kalkbarskogs-mykorrhizasopp er gode, og mange slike arter er påvist, som: stor bananslørsopp (<i>Cortinarius muscivus</i>), blå slimslørsopp (<i>C. salor</i>), vrangstorpigg (<i>Hydnellum lundellii</i>), marsipanstorpigg (<i>H. fennicum</i>), slørvokssopp (<i>Hygrophorus purpurascens</i>), isabellavokssopp (<i>H. subviscifer</i>), glattstorpigg (<i>Sarcodon leucopus</i>), gulnende reddikmusserong (<i>Tricholoma boreosulphurescens</i>). Kalksteinslørsopp er påvist ett sted i området (2.9.2009, Tor Erik Brandrud). Arten ble ikke gjenfunnet under reinventering 2022 (dårlig sesong for knollslørsopper), men skogen på funnstedet er uendret, og arten finnes høyst sannsynlig fortsatt (og arten kan godt finnes flere steder i området). Kort tid etter soppkongressen i 2009 ble imidlertid en flatehogst gjort inn i lokaliteten fra nordvest, noe som har redusert kalkskogsarealet og mulig forekomstareal for kalksteinslørsopp.
Steinkjer	Brasethøgda	2009, 2021, 2022	HHO, THH, GGA, TEB, mfl.	1	DN13-naturtypelokalitet BN00050596 (Naturbase 2022). Kartlagt i 2008 (Hassel et al. 2009). Soppfunngaen i området ble for alvor «oppdaget» under Nordisk Mykologisk Kongress i 2009 (bl.a. Tor Erik Brandrud, Terje S. Nilsen, Håkon Holien, Even W. Hanssen) (Brandrud et al. 2010, Holien et al. 2011). Seinere besøkt av Håkon Holien (2021). I kalksteinslørsopp-prosjektet besøkt av Tom H. Hofton (Biofokus), Håkon Holien (Nord Universitet), Geir Gaarder (Miljøfaglig Utredning) 8.9.2022. Det var da god fruktifisering av piggsopper, dårlig av andre soppgrupper, svært dårlig av knollslørsopper. Brasethøgda er et stort område med mye halvgammel, optimalt utviklet kalkgranskog og noe kalkfuruskog. Den bratte sørvendte lisida har mye tørr kalkskog (lyng-kalklågurtskog særlig), mens det oppe på ryggen og på «baksida» er tørr kalkskog på de grunnlendte ryggene, og frisk til vekselfuktig kalkskog i søkkene (bærflyng-kalklågurtskog og kalklågurtskog). Mykorrhizasoppfunngaen er meget rik, med et stort antall kalkbarskogsarter påvist, inkl. mange sjeldne, kravfulle og høyt rødlistede – bl.a. silurslørsopp (<i>Cortinarius dalecarlicus</i>), karstslørsopp (<i>C. diosmus</i>), stor bananslørsopp (<i>Cortinarius muscivus</i>), marsipanstorpigg (<i>Hydnellum fennicum</i>), isabellavokssopp (<i>Hygrophorus subviscifer</i>), dyster korallsopp (<i>Ramaria karstenii</i>), glattstorpigg (<i>Sarcodon leucopus</i>), gulnende reddikmusserong (<i>Tricholoma boreosulphurescens</i>). Kalksteinslørsopp er påvist ett sted i området under soppkongressen i 2009 nokså sentralt i den vestre delen av den sørvendte grunnlendte kalkbarskogslia (Tor Erik Brandrud og Håkon Holien, 31.8.2009). Arten ble ikke gjenfunnet under reinventering 2022 (dårlig sesong for knollslørsopper), men skogen på funnstedet (og i området) er uendret, og arten finnes høyst sannsynlig fortsatt. Habitatkvalitetene for arten er høye en del steder i området, og det kan godt være at arten har en større populasjon her enn det som hittil er dokumentert.
Lierne	Furutangen Langvika	– 2022	THH	-	Kartlagt av Tom H. Hofton (Biofokus) 11.9.2022, ifbm. taigabendellav- og kalksteinslørsopp-prosjektene. Nordvendt liside langs sørøstsiden av Tunnsjøen, med flere bekkedaler. Gammel granskog med varierende rikhet, deler av lia har boreal kalkgranskog, mest av en frisk til vekselfuktig utforming med blanding av hogstauder, låguter og rikmyrsarter, men også barmatte-kalkgranskog forekommer. Skogen er stedvis gammel, med bl.a. mye skjortegraner og stedvis rike forekomster av taigabendellav. Mykorrhizasopp var dårlig utviklet under besøket, men bl.a. isabellavokssopp (<i>Hygrophorus subviscifer</i>) ble påvist, og potensialet for kalkgranskogs-mykorrhizasopp er trolig relativt godt i visse partier (må undersøkes i en bedre soppsesong). Kalksteinslørsopp er ikke påvist. Potensialet for arten ut fra habitatkvalitetene vurderes som moderat.
Lierne	Styggdalen	2013, 2022	THH	-	Del av området «Styggdalen-Forlandstøvika» kartlagt av Tom H. Hofton ifbm. temakartlegging kalkskog i Nord-Trøndelag 2013 (https://biofokus.no/narin/) (5180 daa, verdi 4). DN13-naturtypelokalitet BN00108397 (Naturbase 2022). Selve Styggdalen var i 2013 tilnærmet utilgjengelig, og ble bare avstandsvurdert. Besøkt på nytt av THH 12.9.2022. Kløftebunnen var da ikke vannfylt, og lettere tilgjengelig. Styggdalen er ei helt spesiell, særpreget «tørr» bekkekløft, som skjærer seg skarpt og markert inn i dalsida mot øst-nordøst. Kløfta er i sin helhet kalkrik, med store arealer kalkbergskrenter og kalkbergvegger på sidene, glissent tresatt av gammel granskog iblandet noen lauvtrær. Mye av skogen er kalkskog av til dels særegne typer (som glissen grunnlendt bjørk-gran blandskog i skrentene, urterik «eng-kalkskog» med bjørk og gran, rasmarks-kalkgranskog, barmatte-kalkgranskog). Kløftebunnen har naturlig åpne «kalk-enger» betinget av periodevis oversvømmelse. Både karplante-, lav- og sopploraen i kløfta er rik, med en rekke kalkkrevende arter og dels også bekkekløftarter. Mykorrhizasoppfunngaen var dårlig utviklet ved besøket, men bl.a. isabellavokssopp (<i>Hygrophorus subviscifer</i>) ble påvist, og området har habitatkvaliteter for et rikt artsmangfold av kalkskogssopp. Styggdalen ble i 2013 gitt B-verdi, men det ble understreket at vurderingen av foreløpig, og etter 2022-kartleggingen er det klart at området klart tilfredsstillende A-verdi etter DN13-systemet. Kalksteinslørsopp er ikke påvist, men potensialet for arten (ut fra habitatkvaliteter) vurderes som relativt høyt.

Kommune	Område	År	Reg.	Ant	Kommentar
Lierne	Forlandstøvika – Stormyrn – Styggdalen N	2013, 2022	THH	-	Kartlagt av Tom H. Hofton ifbm. temakartlegging kalkskog i Nord-Trøndelag 2013 (https://biofokus.no/narin/) (5180 daa, verdi 4). DN13-naturtypelokaliteter BN00108406, BN00108407 (Naturbase 2022). Dette området har flere partier med mellom- til nordboreal, relativt gammel kalkgranskog, som på mindre partier er godt utviklet (barmatte-kalkgranskog og urterik «lågstaude»-kalkgranskog). Mykorrhizasopp-fungaen var dårlig utviklet ved kartleggingen i 2013 og enda dårligere i 2022, men flere kalkgranskogs- og riklågurtgranskogs-arter er påvist, som kopperød slørsopp (<i>Cortinarius cupreorufus</i>) (svært isolert forekomst langt fra nærmeste kjente lokaliteter), fibret slørsopp (<i>C. glaucopus</i>), duftslørsopp (<i>C. percomis</i>), granklubbesopp (<i>Clavariadelphus truncatus</i>), isabellavokssopp (<i>Hygrophorus subviscifer</i>). Det er opplagt betydelig flere interessante kalk- og lågurtgranskogssopp i området enn det som hittil er påvist, selv om potensialet for de mest kravfulle artene trolig er mer begrenset/moderat (men kan ikke utelukkes). Kalksteinslørsopp er ikke påvist. Potensialet for arten ut fra habitatkvalitetene vurderes som moderat.
Røyrvik	Svartvika – Klumpen (Halvvegstang en)	2014, 2022	THH	-	Kartlagt av Tom H. Hofton ifbm. temakartlegging kalkskog i Nord-Trøndelag 2014 (https://biofokus.no/narin/) (1375 daa, verdi 2) («Svartvika – Klumpen»). DN13-naturtypelokaliteter BN00108481, BN00108477, BN00108469 (Naturbase 2022). Deler av området kort besøkt på nytt ifbm. kalksteinslørsopp-prosjektet 13.9.2022, men det var svært dårlig fruktifisering av mykorrhizasopp. Halvgammel granskog og gran-bjørk blandskog, mye i form av rike skogtyper (høgstaudekog, lågstaudekog, lågurtkog). Godt utviklet boreal kalkgranskog forekommer på mindre arealer. Mykorrhizasoppfungaen er dårlig undersøkt, men visse deler av området har trolig godt potensial for kalkgranskogsarter, selv om potensialet for de mest kravfulle artene trolig er mer begrenset (men kan ikke utelukkes, heller ikke på arealer som ennå ikke er undersøkt). Kalksteinslørsopp er ikke påvist. Potensialet for arten ut fra habitatkvalitetene vurderes som begrenset.

2.2 Kartleggingsdekning i Trøndelag

Kalkbarskog er generelt relativt godt kartlagt i mye av hovedområdene for slik skog i Norge, både mht. naturtyper/variasjon, konkrete lokaliteter, og artsmangfold (ikke minst av mykorrhizasopp). Variasjonen i kartleggingsdekningen er imidlertid (svært) stor, særlig mellom ulike geografiske regioner, men også mht. ulike kalkskogstyper. Best kartlagt av kalkbarskogene nasjonalt er områdene innenfor de kambrosiluriske kalkområdene i Oslofeltet (særlig kalkfuruskog, noe større mangler mht. kalkgranskog). I den andre enden av skalaen er det fortsatt store hull i kartleggingsdekningen i en del «utkantregioner», der særlig indre Østlandet, indre Sogn og deler av Nord-Norge kan framheves som mangelfullt kartlagt.

I Trøndelag er det kalkbarskogene i de sentrale lavlandsområdene øst for Trondheimsfjorden (Stjørdal – Levanger – Steinkjer – Snåsa) som er best kartlagt. Dette er samtidig hovedområdet for kalkbarskog i fylket, dvs. der slik skog dekker størst arealer, er best utviklet, mest variert, og har det rikeste artsmangfoldet. I dette distriktet er de største, mest intakte og best utviklete kalkskogene trolig i stor grad fanget opp, men det finnes utvilsomt en del mindre lokaliteter som ennå ikke er kjent. Også artsmangfoldet er i en god del områder godt kjent og kartlagt. Imidlertid er det også i dette distriktet en rekke områder som er mangelfullt kartlagt, særlig mht. artsmangfold, og ikke minst mht. mykorrhizasopp, bl.a. fordi disse artene ikke fruktifiserer hvert år, og fordi artsrike områder gjerne krever kartlegging i flere gode soppsesonger for å «avsløre» en betydelig del av det reelle artsmangfoldet som finnes i områdene. Erfaringsmessig er et typisk karaktertrekk ved de mest artsrike områdene at det krever mange års kartlegging før arts-akkumulerings-kurven begynner å flate ut. Det er derfor et stort behov for videre kartlegging av mykorrhizasopp i kalkbarskogene også i hovedområdet i Trøndelag.

Kalkskogene i andre deler av fylket, spesielt indre deler (fra Tydal i sør til Lierne-Røyrvik i nord), er generelt langt dårligere kartlagt. I disse distriktene har bare et mindre antall områder vært spesifikt undersøkt mht. kalkskogskarakteristika, og de er undersøkt mindre grundig. Her er opplagt en rekke lokaliteter ennå ikke fanget opp, og kunnskapen om artsmangfoldet (inkl. mykorrhizasopp) er mangelfull.

Se for øvrig Brynjulfsrud (red.) et al. 2022 (kapittel 9 (Hofton m.fl.)) for en oppsummering om kalkskog generelt, og kunnskap/kartleggingsstatus om kalkskog i de ulike regionene i Norge.

Samlet sett vurderes kartleggingsdekningen for kalksteinslørsopp i Trøndelag som moderat til middels i hovedområdet Stjørdal – Steinkjer – Snåsa, og dårlig i resten av fylket.

2.3 Kartleggingsbehov og -anbefalinger

Kunnskapsgrunnlaget om kalksteinslørsoppens økologi antas å være relativt god, selv om det (pga. artens sjeldenhet og derfor fåtallige funn å gjøre bedømmelse om økologi ut fra) fortsatt er en del usikkerhet. For utbredelse, lokaliteter og populasjonsstørrelse er imidlertid kunnskapsgrunnlaget fortsatt mangelfullt. Det er derfor et stort udekket kartleggingsbehov for arten, både i Trøndelag og på Østlandet. I Trøndelag gjelder dette i middels grad for hovedområdet Stjørdal – Snåsavatnet, og i stor grad for kalkgranskoger i andre deler av fylket. På Østlandet gjelder det særlig de indre dalførene (fra midtre-indre Buskerud, via Valdres, til Gudbrandsdalen og Østerdalen).

Kartlegging av mykorrhizasopp generelt, og arter som kalksteinslørsopp spesielt, er vanskelig å legge opp pga. varierende soppesonger og ikke-årviss fruktifisering. Kartleggingsprosjekter innrettet på slike arter må derfor nødvendigvis ha en pragmatisk karakter og helst strekke seg over flere år, slik at man kan utføre feltarbeidet i gunstige sesonger og perioder.

Fordi kunnskapsgrunnlaget om arten fortsatt er mangelfullt både mht. storskala utbredelse, antall lokaliteter og populasjonsstørrelse, og fordi artens økologi mht. tilknytning til ulike utforminger av kalkgranskog ennå ikke er tilstrekkelig godt forstått, anbefales en relativt bredspektret kartlegging / søk etter arten i kalkgranskog. Dette innebærer kartlegging innrettet mot å skaffe økt kunnskap om:

1. Storskala utbredelse (regionalt og nasjonalt)
2. Lokal utbredelse i kjerneregionene (der arten i dag er kjent)
3. Status, populasjonsstørrelse og populasjonsutvikling (nasjonalt, regionalt og på lokalitetsnivå)
4. Habitattilhørighet og økologi
5. Påvirkningsfaktorer/trusler
6. Mørketall (potensielt antall ukjente lokaliteter)

Ved kartlegging må en avveie behovene (1) best mulig geografisk dekning (avklaring av reell utbredelse og å finne flest mulig lokaliteter), og (2) god kunnskap om populasjonsstørrelse (både på lokalitetsnivå og totalt). Generelt er det såpass store kunnskapshull mht. reell utbredelse, frekvens innenfor artens ulike regioner, og antall lokaliteter, at hovedfokus trolig bør rettes mot (1), men også (2) bør prioriteres ved detaljert kartlegging på et utvalg lokaliteter (fortrinnsvis på artens viktigste/rikeste lokaliteter).

Videre kunnskapsinnhenting om kalksteinslørsopp (og assosierte arter) anbefales i hovedsak innrettet mot (i prioritert rekkefølge, for best mulig effektivitet mht. «mengde kunnskap» innhentet):

- (1) Nykartlegging/søk etter ukjente lokaliteter i de distriktene arten i dag er kjent (både på Østlandet og i Trøndelag). I Trøndelag peker særlig områdene i Snåsa seg ut som viktige å undersøke bedre, men også i andre deler av kjerneområdet på østsiden av Trondheimsfjorden. På Østlandet vil det særlig være de indre dalførene som bør stå i fokus.
- (2) Nykartlegging/søk etter ukjente lokaliteter i distrikter med velutviklet kalkgranskog der arten ennå ikke er påvist. I *Trøndelag* er potensialet trolig størst i nedre deler av de store dalførene på sørsiden av Trondheimsfjorden, og i indre deler av fylket (ikke minst Tydal, Meråker, Lierne, Røyrvik). På *Østlandet* vil det særlig være kalkgranskog i de indre dalførene som bør være i fokus (Numedal, Hallingdal, Valdres, Dokka-distriktet, Gudbrandsdalen, midt-Østerdalen). Arten bør også ettersøkes i *Nordland*, spesielt i deler av (øvre) Vefsna-dalføret, men også i Rana-distriktet (men arten er trolig svært sjelden i Nordland).
- (3) Reinventering/detaljkartlegging av alle artens kjente lokaliteter, for å få bedre oversikt over populasjonsstørrelse. Arten fruktifiserte ikke i 2022 (ingen funn ble gjort, verken i Trøndelag eller på Østlandet). Årlige besøk på kjente funnsteder kan samtidig gi mer detaljert kunnskap om fruktifiseringshyppighet (dvs. hvor ofte arten fruktifiserer), noe som kan gi bedre kunnskap om «mørketall» for antall lokaliteter.

I tillegg til økt kartleggingsinnsats, bør innsamlede belegg arkivert under navnene *Cortinarius caesiocinctus*, *C. cobaltinus* og *C. spectabilis* DNA-sekvenseres, for å avklare artskomplekset kalksteinslørsopp/koboltlørsopp bedre (jf. kap. 3).



Figur 7. Velutviklet kalkgranskog med stort potensial for kalkgranskogs-mykorrhizasopp, men som ennå ikke er undersøkt i soppseong, og der kalksteinslørsopp bør ettersøkes, Båsdalen i Lierne. Foto: Tom H. Hofton.



Figur 8. Optimalt utviklet grunnlendt karst-kalkgranskog på kambrosilurisk kalkstein i Vindfallåsen-Dyrbakkelva-området sør for Tyrifjorden (Modum, Buskerud). I disse områdene finnes betydelige arealer kalkgranskog som er dårlig undersøkt for mykorrhizasopp, der fungaen av slike arter utvilsomt er meget rik, inkl. stort potensial for kalksteinslørsopp. Foto: Tom H. Hofton.

3 Systematikk, artskompleks

Kalksteinslørsopp ble lenge avgrenset i vid forstand; *C. caesiocinctus* s. lat. Genetiske studier har vist at denne består av to arter, først kalt *C. caesiocinctus* a og b (Frøslev 2007). Siden har *C. caesiocinctus* b blitt beskrevet som en egen art; koboltslørsopp *C. cobaltinus* (Liimatainen 2013). Artskomplekset *C. caesiocinctus* - *C. cobaltinus* og forskjellen på disse er nærmere utredet i Schmidt-Stohn et al. (2018). Kortversjonen av denne studien er at *C. cobaltinus* skiller seg fra *C. caesiocinctus* på

- (i) sterkere blå hatt eller hattkant som ung,
- (ii) litt kortere sporer (men overlapp mellom artene), samt
- (iii) i Norge sterkere habitat-tilknytning til kalkområder med svært rik kalkgranskog i Ringerike-Randsfjorden-Mjøsa.

Kalksteinslørsopp (*C. caesiocinctus* i snever forstand) er avbildet i fig. 12, dette bildet viser typiske og velutviklede eksemplarer. Flere fotografier av arten gjengis i kap. 5.3 lokalitetsomtalen av Byfuglia (Etnedal), Hånåhoppet (Nord-Fron), Konnuliåsen (Rollag) og Skrattåsen (Steinkjer).

Mens kalksteinslørsopp tydelig synes å ha en nordlig-boreal hovedutbredelse, har koboltslørsopp motsatt tendens; den har et særlig tyngdepunkt og er i Norge sikkert kjent bare fra kalkskogene på kambrosiluriske kalksteiner innen Oslofeltet på sentrale Østlandet (fig. 10), mens den i Sverige og Finland går lenger mot nord (Schmidt-Stohn et al. 2018).

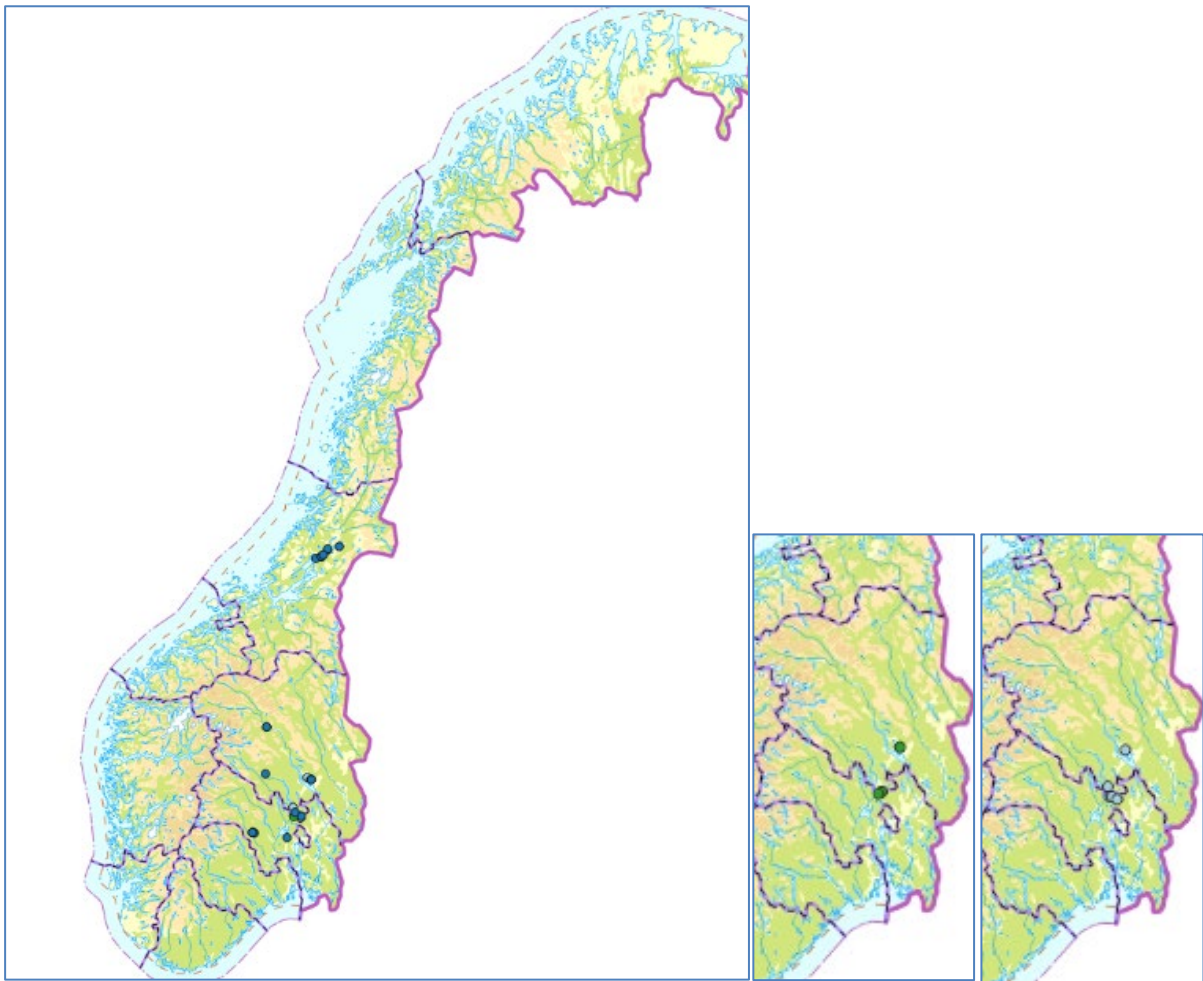
Disse artene er svært like, og en del angivelser av kalksteinslørsopp dreier seg utvilsomt i realiteten om koboltslørsopp (se gjennomgangen av de enkelte lokalitetene i kap. 5.3). Dette gjelder særlig i sentral-Europa, der trolig de fleste angivelser er koboltslørsopp, men også i Norden. Koboltslørsopp virker å være vanligere i mellom-Europas kalkbarskoger enn kalksteinslørsopp. Koboltslørsopp er foreløpig lite kjent og pr. 2018 sekvens-verifisert kun fra Frankrike (Jura) og Østerrike (Øst-Tyrol) (Schmidt-Stohn et al. 2018). Men det er mye som tyder på at arten har flere forekomster bl.a. i kalkbarskog i Dolomittene, Nord-Italia, (C. Rossi pers. komm.), og det virker som arten her har en vid utbredelse, særlig i edelgran-dominert kalkskog. Vi konkluderer derfor så langt med at de nordiske forekomstene av koboltslørsopp antakelig er <50% av den totale forekomsten i Europa, og at forekomstene i Norge er <25% av totalforekomsten av arten. Koboltslørsopp er derfor neppe å regne for en norsk ansvarsart, og vi vil heretter behandle ansvarsarten kalksteinslørsopp i snever forstand, inkluderende kun *C. caesiocinctus* s. str.

Det kan legges til at det på Ringerike ved Ulltveit også er gjort sekvens-verifisert funn av en tredje liknende art, som pr. i dag er ubeskrevet (arbeidsnavn *C. «lithophilus»*; jfr. Schmidt-Stohn et al. 2018). Dette er første funn i Norge av denne. Ett funn av denne ble også påvist ved sekvensering av antatt *C. cobaltinus* fra Nord-Italia etter feltarbeid 2022 (Tor Erik Brandrud).

Ytterligere en art som likner mye, er *Cortinarius spectabilis*. I 2001-2004 ble det gjort noen funn av det som da ble navnsatt til denne, i kalkgranskog i Oslofeltet. På Artskart (15.2.2023) ligger 14 funn under dette navnet, fra Modum i sørvest til Ringsaker (Bangsberget) i nordøst, med tyngdepunkt på Hadeland (Gran, Lunner, Jevnaker) (fig. 11). Dette var før kalksteinslørsopp og koboltslørsopp ble vitenskapelig beskrevet, og disse 14 funnene representerer i realiteten koboltslørsopp og/eller kalksteinslørsopp (den ekte *C. spectabilis* er ikke påvist i Norge, nærmeste verifiserte funn er fra Gotland).

Fig. 9, 10, 11 viser angitte funn arkivert under de tre nevnte artsnavn på Artskart pr. 1.2.2023.

Konklusjonen er at inntil en større del av funnene innen artskomplekset er nærmere studert, og helst DNA-sekvensert, er det vanskelig å presentere nøyaktige funntall og lokalitetslister for disse artene.



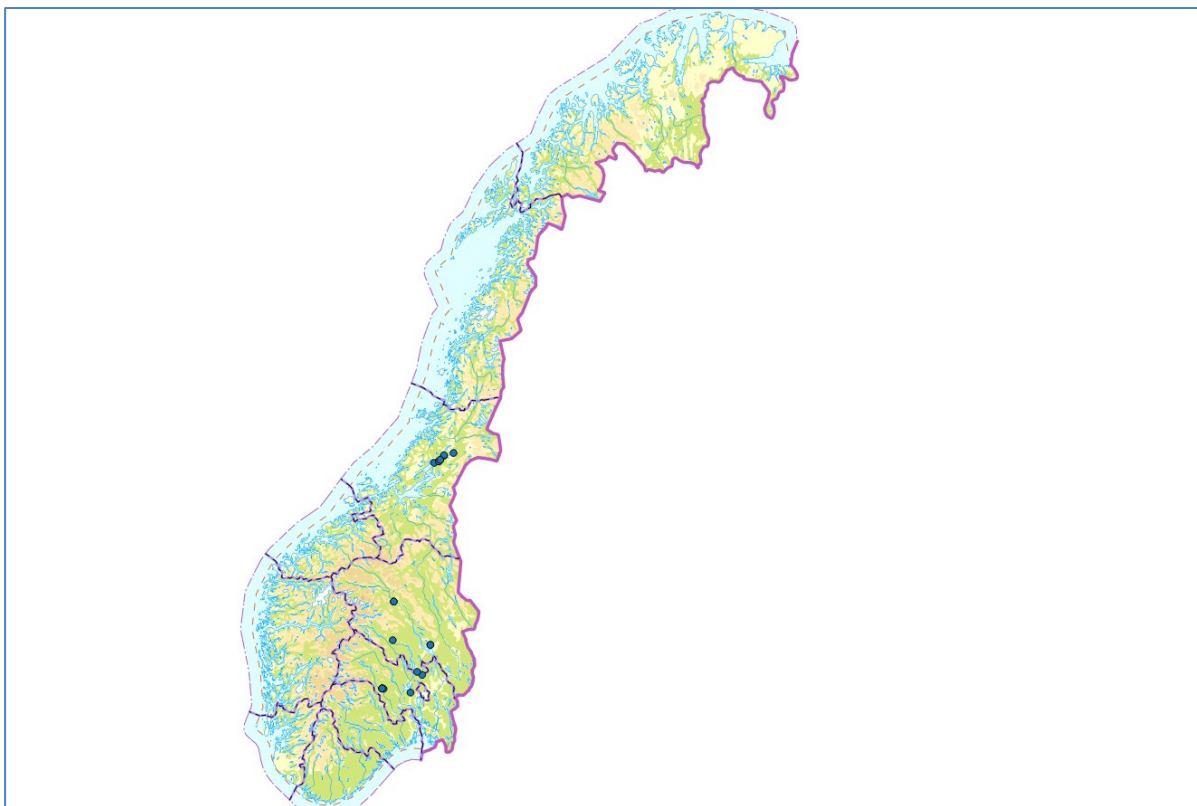
Figur 9 (v). *Cortinarius caesiocinctus* (mørkblå), *C. cobaltinus* (grønn) og *C. spectabilis* (lysblå), angivelser i Artskart pr. 1.2.2023.
 Figur 10 (midt). *Cortinarius cobaltinus* angivelser i Artskart pr. 1.2.2023.
 Figur 11 (h). *Cortinarius spectabilis* angivelser i Artskart pr. 1.2.2023.



Figur 12. Kalksteinslørsopp (*Cortinarius caesiocinctus*), typiske fruktlegemer. Tessemkleiva, Steinkjer 2016. Foto: Håkon Holien.

4 Utbredelse og økologi

4.1 Utbredelse



Figur 13. Kalksteinslørsopp (*Cortinarius caesiocinctus* s.str.) kjent utbredelse i Norge pr. 31.12.2022.

Kalksteinslørsopp tilhører et borealt element av kalkgranskogs-mykorrhizasopp. Dette omfatter bl.a. en del arter av slørsopper (*Cortinarius*), vokssopper (*Hygrophorus*), korallsopper (*Ramaria*) og musseronger (*Tricholoma*). Elementet er generelt mer artsfattig enn tilsvarende mer sørlige utbredelsesgrupper, men dagens kunnskap tilsier at disse artene har en globalt (svært) begrenset utbredelse, med et klart tyngdepunkt i Norge, Sverige og Finland. Dermed framstår dette som et knippe globale ansvarsarter for Norden (se bl.a. Brandrud 2011, Brynjulfsrud (red.) et al. 2022 (s. 172)).

Kalksteinslørsopp er en typisk representant for dette boreale-nordiske kalkgranskogs-elementet. Den er globalt i hovedsak kjent fra Norge, Sverige og Finland. Utenfor Norden er den svært sjelden og kun kjent fra et fåtalls funn i Alpene (kanskje bare med sikkerhet to funn, verifisert ved sekvensering; i østlige Frankrike (Haute-Savoie, inn mot Alpene (1957, holotypus)) og Nord-Italia (Trento i Sør-Tyrol, 1986) (Schmidt-Stohn et al. 2018). Arten er vitenskapelig beskrevet på materiale fra førstnevnte funn. På GBIF (2022) ligger et titalls angivelser fra Sentral-Europa (nordvestsiden av Alpene, samt enkeltfunn i vest-Frankrike, Slovenia, og Pyreéene (Spania-siden)), men disse dreier seg ganske sikkert i all hovedsak om koboltslørsopp (*C. cobaltinus*) (jf. kap. 3). Alle angivelser som ikke er sekvensert, må regnes som usikre mht. artstilhørighet kalksteinslørsopp/koboltslørsopp (og evt. også «*C. lithophilus*», og utenfor Norge også *C. spectabilis*).

I Norden er kalksteinslørsopp vidt utbredt, fra sentrale-vestlige Østlandet i sør, via Gudbrandsdalen – Dalarne – Medelpad i midt-Sverige, til Snåsavatnet i nordvest og indre Bottenviken i nordøst. Utbredelsen spenner biogeografisk fra sørboreal til mellom(-nord)boreal sone (SB-MB(-NB)), og fra svakt oseanisk til svakt kontinental (O1-OC-C1). Tyngdepunktet i artens nordiske utbredelse er i

mellomboreal sone (MB) og overgangsseksjonen (OC), men i Norge er arten funnet like mye i svakt oseanisk seksjon som i overgangsseksjonen.

I Finland er ca. 25 lokaliteter angitt hos Finlands Artdatabase (2022). De fleste funn er konsentrert til Kemijoki-distriktet nordøst for Bottenviken (som er verdens nordligste funn av arten), men det foreligger også enkelte funn av midtre deler av Finland. Det er sannsynlig at de fleste finske funnene representerer kalksteinslørsopp i snever forstand, og ikke koboltslørsopp, men feilbestemmelser kan forekomme (koboltslørsopp er bl.a. dokumentert fra så langt nord som Kuusamo, NØ-Finland).

I Sverige er arten ifølge GBIF påvist på ca. 46 lokaliteter (GBIF 2022) (men bare et mindre antall er synlige på Artportalen) (tabell hos Schmidt-Stohn et al. 2018 lister 6 lokaliteter). Schmidt-Stohn et al. (2018) vurderer det som sannsynlig at alle de nordligere funn (Jämtland-Medelpadsområdet) utgjør kalksteinslørsopp i snever forstand. Angivelser fra lenger sør i Sverige, bl.a. Uppsala – Stockholms skjærgård og Gotland representerer sannsynligvis i hovedsak koboltslørsopp.

I Norge mener vi kalksteinslørsopp etter en mer kritisk vurdering kan sies å være kjent fra 13-15 lokaliteter (fig. 13, tab. 2, 3) (til sammenlikning angis 21 lokaliteter i Rødlista 2021). Disse er fordelt på tre grove «regioner»: (1) lavlandet på sentrale Østlandet innenfor Oslofeltet (Tyrifjorden – Hadeland – Mjøsa), (2) dalførene på indre Østlandet (hittil kjent fra Numedal i Buskerud, Etnedal og midt-Gudbrandsdalen i Oppland), og (3) lavlandet omkring Steinkjer-Snåsavatnet i Trøndelag. Kalkgranskogene rundt Snåsavatnet ser ut til å være kjerneområdet for arten i Norge, og siden det ikke ser ut til at søsterarten koboltslørsopp forekommer her, er vi rimelig sikre på at alle angitte funn av kalksteinslørsopp i Trøndelag er korrekte. I Sør-Norge er hyppigheten noe mer usikker, pga. mulig forveksling med koboltslørsopp. Men generelt synes utbredelsen å være forholdsvis vid, fra Gudbrandsdalen, via Valdres/Etnedal, over Hadeland og sørvest til Rollag i Numedal.

Med dagens kunnskap skiller fire regioner i Norden seg ut med en markert konsentrasjon av funnmengden: (1) deler av Østlandet, (2) Snåsavatnet, (3) deler av Jämtland i Sverige, og (4) nedre del av Kemijoki-distriktet (nordøst for Bottenviken) i Finland (GBIF 2022).

Selv om arten er vidt utbredt, er utbredelsen sterkt fragmentert, og arten synes å mangle over store områder. Dette gjenspeiler hovedsakelig at naturlig granskog på kalkrike bergarter innenfor passende klimasoner har begrenset og fragmentert utbredelse, men også at arten foreløpig er manglende ettersøkt i en del regioner. Ut fra dagens kjennskap til artens økologi og habitatkrav, og dens vide utbredelse, må det antas at arten finnes en god del flere steder enn det som hittil er påvist, også i regioner der den ikke er kjent i dag.

Kalksteinslørsopp er ennå ikke sikkert påvist nord for Snåsavatnet (se omtale av en feilaktig angivelse fra Grane i kap. 5.4). I lys av de store arealene med velutviklet kalkgranskog på Helgeland (Grane, Hattfjelldal, Vefsn, Hemnes, Rana), den rike kalkgranskogs-mykorrhizasoppfangaen som er dokumentert i regionen, og de relativt omfattende soppkartleggingene som er i gjort i regionen, er det noe overraskende at kalksteinslørsopp ikke er påvist. Dette kan tyde på at arten er svært sjelden i regionen, selv om det absolutt er sannsynlig at et lite antall uoppdagete lokaliteter kan finnes. Dette føyer seg inn i mønsteret en ser også for en del andre kalkgranskogs-mykorrhizasopp (ikke minst av slørsopper), at arts mangfoldet tynnes ut nordover (f.eks. er kopperrød slørsopp bare kjent fra ca. 8 lokaliteter i Nordland, hvorav 5 er i Holmvassdalen lengst sør i fylket). For en del andre kalkgranskogssopper, med nordøstlig tyngdepunkt i sin utbredelse, f.eks. flere skogvokssopper *Hygrophorus spp.*, er derimot indre Helgeland et kjerneområde.

4.2 Habitattilknytning og økologi

(For fotografier som illustrerer artens habitater / funnsteder, se lokalitetsomtalen i kap. 5.3.).

Kalksteinslørsopp framtrer (som norsk navn tilsier) sterkt knyttet til velutviklet kalkbarskog. Alle funn av arten er gjort i slik skog, vurdert både ut fra skogens generelle karakter på voksestedet, og at et større eller mindre antall andre typiske kalkbarskogs-sopper (og stedvis også kalkkrevende karplanter) er påvist sammen med kalksteinslørsopp. Et fellestrekk ved voksestedene er at skogen er utpreget grunnlendt og tørkeutsatt med tynt/fraværende humusdekke, og står på kalkrik berggrunn. Arten ser ut til å danne mykorrhiza kun med gran (dog kan det ikke helt utelukkes at den unntaksvis også kan danne mykorrhiza med furu), og de fleste lokalitetene er tilnærmet ren kalkgranskog, men et mindre antall lokaliteter har også moderat til høyt innslag av furu, og kan beskrives som kalk-barblandingsskog.

Imidlertid synes arten relativt bredspektret mht. berggrunn, så lenge denne er kalkrik og «tilbyr» baserike/kalkrike mineraler som soppen lett får tak i (dvs. grunnlendt og med helt tynt/fraværende humusdekke, se under). Arten er funnet både på kambrosilurisk kalkstein og kalkrike skifre (Oslofeltet), prekambriske kalkspatmarmor-liknende og/eller kalkrike sedimentære grunnfjellsbergarter (som striper/soner i område ellers dominert av kvartsskifer og metasandstein (Rollag)), kaledonsk dolomittisk fyllitt (Nord-Fron), kaledonsk kalkstein og kalkspatmarmor (alle lokalitetene i Steinkjer-Snåsa).

Artens høye krav til god tilgang på kalkberggrunnen gjør at den er sterkt knyttet til *grunnlendte* kalkgranskoger. Selv innenfor større områder med velutviklet kalkgranskog er arten nesten bare funnet fruktifiserende i de mest grunnlendte partiene i disse områdene. Så lenge jordsmonnet er grunnlendt og humusfattig, med kort avstand til underliggende kalkrik berggrunn, kan arten forekomme både på steder med tett moseteppes, i nakne barmatter, og i urterike felt på tilnærmet eksponert kalkberg. Dette er forsøkt spesifisert på de enkelte lokalitetene (tab. 3). Et interessant mønster framtrer i dette materialet: (1) forekomstene på kambrosilurkalken i Oslofeltet er i hovedsak gjort i «mose-kalkgranskog», dvs. kalkgranskog svært fattig på karplanter og helt dominert av trivielle skogbunnsmoser (3 av 4 funn), (2) på indre Østlandet og i Trøndelag er nesten alle funn (11 av 14 enkeltfunn på 11 lokaliteter) gjort i «barmatte-kalkgranskog» og gjerne i litt bratte partier der det innunder tettkronete gamle grantrær pga. sterk skygge er stabile barmatter nesten uten karplanter. Noen få funn er gjort i urterik, helt grunnlendt «karst-kalkgranskog». På flere lokaliteter er det tette mosaikker mellom disse tre «habitattypene».

Et velkjent karaktertrekk for kalkskogssoppenes opptreden i midt-Norge, er at disse artene her er enda sterkere knyttet til grunnlendt skog enn i distrikter med et mer kontinentalt klima (som Østlandet). Årsaken er at det humide/oseaniske klimaet i disse distriktene gjør at det lett bygges opp tjukke, sure humusmatter, og at det derfor på selv (sterkt) kalkrike bergarter ikke utvikles kalkskog (utførlig diskutert i Brynjulfsrud (red). et al. 2022, se f.eks. omtalen av kalkskog i Trøndelag og Nordland i kap. 9 (Hofton 2022), side 197-203). For kalksteinslørsoppens funnsteder i Trøndelag kan dette fenomenet interessant nok observeres visuelt på flyfoto, der omtrent alle artens funnsteder er lokalisert til partier som framtrer på flyfoto som utpreget tørrere («gråere» og med gjerne glisnere skog) enn store deler av arealene rundt (se flyfotos under omtalen av de enkelte lokalitetene i kap. 5.3). På flyfoto av artens funnsteder på det regional-klimatisk tørrere Østlandet er det derimot ikke visuelt mulig å observere et liknende mønster.

Kalksteinslørsopp er tydelig knyttet til typiske hotspot-arealer av kalkbarskog, dvs. arealer med høy konsentrasjon av sjeldne, kravfulle og rødlistede arter, først og fremst andre kalkbarskogs-mykorrhizasopp. Tilnærmet alle lokaliteter har også et større antall andre påviste kalkbarskogs-mykorrhizasopp. Arter som ofte opptrer sammen med kalksteinslørsopp er kopperrød slørsopp (*C. cupreorufus*), silurslørsopp (*C. dalecarlicus*), tvillingslørsopp (*C. metarius*), stor bananslørsopp (*C. mussivus*) (særlig i Trøndelag), rosaskiveslørsopp (*C. piceae*), en rekke piggsopper som blåfotstorpigg (*Hydnellum glaucopus* s.str.), børstebrunpigg (*H. mirabile*), marsipanstorpigg (*H. fennicum*), noen vokssopper *Hygrophorus* spp. som fagervokssopp (*H. calophyllus*) og isabellavokssopp (*H. subviscifer*), og korallsopper *Ramaria* spp. som fiolkorallsopp (*R. fennica*) og blek korallsopp (*R. pallida*).

Skogtilstand/skogalder varierer, men et flertall av lokalitetene har eldre til mer eller mindre gammel skog. Ca. 12 av de 15 sikre og trolige lokalitetene for arten domineres av eldre skog eller naturskog, dvs. skog som trolig ikke har vært utsatt for flatehogst eller andre åpne hogstformer. Nesten alle lokalitetene

utenfor Oslofeltet (dvs. Rollag, Etnedal, Nord-Fron, Steinkjer, Snåsa) kan beskrives som eldre til halvgammel naturskog i aldersfase, dvs. skog som ikke har vært flatehogd (og dermed har god kontinuitet i tre- og rotsjikt), men som i varierende og delvis betydelig grad er påvirket av plukkhogst eller gjennomhogst i gamle dager. Unntak er deler av Tessemkleiva (Steinkjer), der det meste av skogen er forholdsvis ung, selv om den grunnlendte skogen på selve funnstedet for kalksteinslørsopp har ganske gamle (småvokste) trær. Noen av lokalitetene har spredt innslag av biologisk tydelig gammel gran (150-200 år), men det er også en del lokaliteter som ikke har spesielt høy trealder.

De bygdenære kalkskogene i lavlandet i Oslofeltet (ikke minst på Hadeland) er generelt sterkere påvirket, og mange av disse bærer preg av omfattende utnyttelse, særlig til beite og plukkhogst. Mange av disse skogene har i lengre perioder vært glisne til halvåpne beiteskoger, en del områder kan også ha vært hardt hogd for 100-120 år siden. Begge de to sannsynlige funn av kalksteinslørsopp i dette distriktet, og det eneste sikre sekvens-verifiserte (Gran: Buhammeren), er gjort i eldre, ensaldret, ca. 50-60 år gammel skog som trolig tidligere har vært flatehogd og tilplantet. Et tredje mulig funn i Svarverudelva på sørsiden av Tyrifjorden (Modum) er derimot gjort i relativt gammel kalkfuruskog med innslag av gran (men dette kan også dreie seg om koboltslørsopp, se kap. 5).

Kalkgranskogs-mykorrhizasopp og skogbruk

Mange av kalkbarskogs-mykorrhizasoppene er tradisjonelt blitt ansett som hovedsakelig knyttet til eldre og gammel skog, både i Norge og andre land (se f.eks. Nitare 2019). Dagens kunnskapsgrunnlag støtter fortsatt delvis denne oppfatningen for et betydelig antall arter, men bildet er i dag mer nyansert, og generelt har evnen til re-etablering i ungskog for en del arter vært undervurdert.

På Hadeland er det foretatt detaljert kalksopp-kartlegging i mange år, hvor også yngre skog er kartlagt, og evne til re-etablering undersøkt (Brandrud 2006, se denne for grundigere diskusjon om temaet). I dette distriktet er det påvist betydelige forekomster av en del kalkgranskogssopper generelt i kulturskog (til dels også i plantet, forholdsvis ung skog), noe som viser at i det minste en del av disse artene kan re-etablere seg i yngre skog kommet opp etter flatehogst. Re-etablering av kalkgranskogssopper i ungskog er også observert i bl.a. Hallingdal, Trøndelag og i Nordland. Det kan imidlertid se ut til at slik re-etablering i ungskog er avhengig av (1) optimale habitatkvaliteter (dvs. velutviklet, grunnlendt kalkskog), (2) gode kilde-populasjoner i nærheten, og (3) skogalder på mer enn 40-50 år. Det er også stor variasjon mellom ulike arter; noen arter ble funnet hyppigst i ungskog, mens andre arter bare ble påvist i gammelskog. Nevnte undersøkelse er gjort i det trolig viktigste kjerneområdet for kalkgranskogssopper i Norge, med store arealer velutviklet kalkgranskog og mange hotspot-områder med generelt store populasjoner av mange arter (og dermed høyt sprednings- og etableringstrykk, og bedre muligheter for vellykket re-etablering i ungskog enn i mange andre distrikter). Det er også en overhyppighet av ungskogs-forekomster i dette distriktet på «topp-optimale» habitater, ikke minst i kanten av gamle kalkbrudd, hvor etableringsmulighetene for disse artene synes å være særlig gode.

Kunnskapen om hvor «grensa går» mht. påvirkning for spesialiserte kalkbarskogsarter generelt (om det er mulig å avgrense større grupper av arter med ulik toleranse), og for enkeltarter spesielt, er usikker, og nødvendig størrelse på kildepopulasjoner og maksimal avstand til slike for at vellykket re-etablering inn i yngre skog skal skje, er ukjent. Evnen til re-etablering er trolig svakere i regioner med mindre arealer og mer fragmenterte kalkskoger, her kan betydningen av gammelskogsbestand med stabilt gode populasjoner av artene være større.

Selv om re-etablering i ungskog altså forekommer (i variabel grad mellom ulike regioner og mellom ulike arter) tilsier dagens kunnskap om kalkbarskogs-mykorrhizasopp at større områder med eldre til gammel skog der artene kan opprettholde stabile og gode populasjoner over lang tid, er viktige for mange av disse artenes langsiktige levedyktighet.

5 Status for kalksteinslørsopp i Norge

5.1 Lokalitetsoversikt

Kalksteinslørsopp er i Norge kjent fra totalt 13-15 rimelig sikre lokaliteter (tab. 2, 3), i grove trekk fordelt på tre naturgeografiske «regioner»: (1) lavlandet på sentrale Østlandet innenfor Oslofeltet (Tyrifjorden – Hadeland – Mjøsa) (4 lokaliteter), (2) dalførene på indre Østlandet (5 lokaliteter; Numedal, Etnedal, midt-Gudbrandsdalen), og (3) lavlandet omkring Steinkjer-Snåsavatnet i Trøndelag (6 lokaliteter). Rødlista 2021 nevner «21 rimelig sikre lokaliteter». På Artskart ligger 23 poster, som representerer 12 lokaliteter (Artskart 2023). Av disse er minst to feilbestemmelser (se kap. 4.3.). Av de 13-15 rimelig sikre lokalitetene er 9 på Artskart, mens Gran, Etnedal og Snåsa mangler, og funn fra Lunner og Modum ligger på Artskart som *C. spectabilis*.

Tabell 2. Antall lokaliteter for kalksteinslørsopp i Norge pr. 31.12.2022, fordelt på kommuner og status.

Angivelser i () er usikre

Status: 0 (trolig utgått, 1-x (antall mycel (=»hekseringer») påvist).

*: Minst en av de to angivelsene på Furuberget (to funn er angitt på Artskart) er koboltslørsopp (se kap. 5.3.)

**.: Forekomsten i Svarverudelva kan dreie seg om koboltslørsopp.

***.: Storparten av skogen på en av lokalitetene i Rollag ble flatehogd 2018-2019, her er ett påvist mycel funnet 2018 utgått (ute på hogstflate), mens et annet påvist mycel funnet 2015 er innenfor et lite skogparti som ble gjensatt ved hogsten.

Fylke	Kommune	Ant.loks.tot.	Ant.loks.2022	Status	
				0	1-x
Hedmark	Hamar*	(1)	(1)		(1)
Oppland	Lunner	1	0	1	
Oppland	Gran	1	1		1
Oppland	Etnedal	1	1		1
Oppland	Nord-Fron	1	1		1
Buskerud	Modum**	(1)	(1)		(1)
Buskerud	Rollag	3	3	0,5***	2,5***
Nord-Trøndelag	Steinkjer	5	5		5
Nord-Trøndelag	Snåsa	1	1		1
NORGE		13-15	12-14	1,5***	11,5-13,5***

Tabell 3. Lokaliteter (sikre og noe usikre, jf. tab. 2) for kalksteinslørsopp i Norge pr. 31.12.2022.

Fylke: oppgitt her iht. gammel inndeling

Ant.: totalt antall mycel (=»hekseringer») påvist på lokaliteten.

Status: kjent levende populasjon pr. 31.12.2022: 0 (trolig utgått, 1-x (antall mycel (=»hekseringer»))

Habitat: BM (barmatte), KA (karst/grunnlendt), MO (moserikt), UR (urterikt)

År1: første observasjon, År2: siste observasjon

Skj.: skjøtselsbehov: S (aktiv skjøtsel, f.eks. tynning, beite), T (indirekte tiltak, f.eks. fjerning av inngrep), Nei (skjøtsel/tiltak ikke nødvendig)

*: kan være koboltslørsopp (minst en av de to angivelsene på Furuberget (to funn er angitt på Artskart) er koboltslørsopp).

**.: Ligger på Artskart pr. 15.2.2023 som *Cortinarius spectabilis*. Østbymarka er kalksteinslørsopp s.str., Svarverudelva kan være koboltslørsopp.

***.: Flatehogst. Lokaliteten Østbymarka i Lunner er flatehogd, det samme gjelder storparten av skogen på lokaliteten Gjenstigåsen i Rollag (hogd 2018-19). Sistnevnte sted er ett påvist mycel funnet 2018 utgått (ute på hogstflate), mens et annet påvist mycel funnet 2015 er innenfor et lite skogparti som ble gjensatt ved hogsten.

Fylke	Kommune	Lokalitet	Habitat	Ant.	Status	År 1	År 2	Skjø.	Vern
Hedmark	Hamar	Furuberget*	MO	1*	1	2017	2017	Nei	NR
Oppland	Lunner	Østbymarka**	MO	1	0***	2003	2003	Nei	
Oppland	Gran	Buhammeren NØ	MO	1	1	2016	2016	Nei	
Oppland	Etnedal	Byfuglia V		1	1	2017	2017	Nei	
Oppland	Nord-Fron	Hånåhoppet	BM	2	2	2014	2014	Nei	NR
Buskerud	Modum	Svarverudkollen**	BM?	1*	1	2001	2001	Nei	NR
Buskerud	Rollag	Bjønnhølfjellet SØ	BM	1	1	2017	2017	Nei	frivillig vern tilbudt
Buskerud	Rollag	Konnuliåsen V	BM	2	2	2014	2014	Nei	
Buskerud	Rollag	Gjenstigåsen	BM	2	1***	2015	2018*	Nei	
Nord-Trøndelag	Steinkjer	Tessemkleiva	BM?	1	1	2016	2016	Nei	
Nord-Trøndelag	Steinkjer	Skrattåsen	BM/MO?	2	2	2009	2016	Nei	
Nord-Trøndelag	Steinkjer	Nygård SØ	BM?	1	1	2013	2013	Nei	
Nord-Trøndelag	Steinkjer	Noemsberga	KA	1	1	2009	2009	Nei	
Nord-Trøndelag	Steinkjer	Brassethøgda	BM?	1	1	2009	2009	Nei	
Nord-Trøndelag	Snåsa	Finsåsmarka	MO	1	1	2017	2017	Nei	NR
TOTALT				19	17				

5.2 Populasjonsstørrelse og populasjonsutvikling

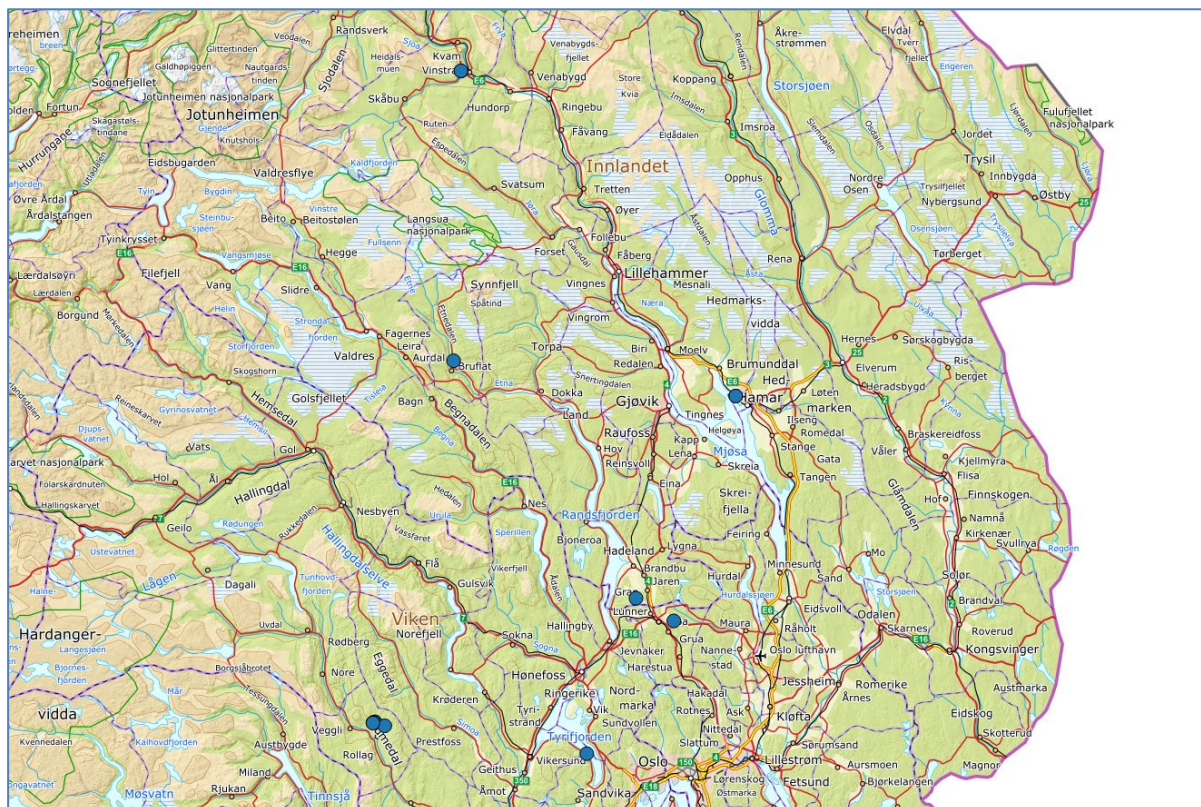
I de 13-15 lokalitetene er kalksteinslørsopp kjent fra totalt 19 «individer» (=antall mycel/hekseringer) (tab. 3). Det er svært vanskelig å gi et velbegrunnet estimat på antall reelle «individer» som finnes på lokalitetene, men dette er trolig (vesentlig) høyere enn det som hittil er påvist. I Rødlista 2021 anslås reelt antall lokaliteter til 75, og antall individer (etter sjablong 20 individer pr. lokalitet) til ca. 1500. Kunnskapsgrunnlaget er foreløpig altfor svakt til å gjøre mer presise vurderinger. Imidlertid tyder erfaringene hittil på at arten er fåtallig på sine lokaliteter. Dette i motsetning til koboltslørsopp, som på flere lokaliteter er påvist med til dels mange individer (eks. Skøyenåsen i Lunner).

Kalksteinslørsopp finnes trolig fortsatt på de fleste lokalitetene (og de fleste kjente individene) som den er påvist på (unntaket er Østbymarka i Lunner, og den ene forekomsten ved Gjenstigåsen i Rollag; begge disse er flatehogd). Dette gjenspeiler imidlertid ikke artens reelle populasjonsutvikling i Norge, men heller at arten er såpass nyoppdaget at de fleste lokaliteter ikke «har rukket» å bli utsatt for inngrep. Kalkskoger har vært i langvarig nedgang i Norge, først og fremst som følge av nedbygging, og tilstanden på mye av det gjenværende arealet kalkbarskog er forringet som følge av flatehogst (særlig gjelder det kalkgranskog). Dette innebærer at et stort antall kalkbarskogs-sopper er vurdert å være i pågående nedgang, noe som også gjelder kalksteinslørsopp (Brandrud et al. 2021).

For langt mer utfyllende omtaler og vurderinger av tilstand for kalkskog generelt vises til Brandrud & Bendiksen 2018 og Brynjulfsrud (red.) et al. 2022.

5.3 Lokaliteter

Østlandet



Figur 14. Kalksteinslørsopp (*Cortinarius caesiocinctus* s.str.) kjente funn på Østlandet pr. 31.12.2022.

Tyrifjorden – Hadeland – Mjøsområdet

I dette kjerneområdet for kalkbarskogs-mykorrhizasopp er det søsterarten koboltslørsopp som ser ut til å være den vanligste, og vi har få sikre funn av kalksteinslørsopp i snever forstand. Kalksteinslørsopp er sekvens-verifisert i dette området bare fra Buhammeren (Gran på Hadeland), hvor den opptrer sammen med koboltslørsopp. Videre er det et meget sannsynlig funn fra Søndre Oppdalen (Lunner, Hadeland). De andre funnene i dette komplekset i dette distriktet er nok mest sannsynlig koboltslørsopp (inkl. angitt funn i Artskart (2023) på Skøyenåsen/Askilsrud (Lunner)), men det gjenstår en del sjekk med sekvensering. Både funn fra Furuberget øst for Mjøsa (Hamar) og på sørsiden av Tyrifjorden (Modum) kan representere *C. caesiocinctus* s. str (og er inkludert i tab. 2 og 3, og i gjennomgangen under). Kalkområdet i Modum-Lier langs Tyrifjorden er generelt dårlig undersøkt for kalkbarskogsarter. Det ble gjort søk etter kalksteinslørsopp her i 2022 (ingen funn pga. dårlig soppsesong), og dette området bør prioriteres også i 2023. Også kalkryggene i Drammen-Eikeren-Kongsberg-området har kartleggingshull, og kan prioriteres for videre registrering.

Det kan legges til at det på Ringerike ved Ulltveit også er gjort sekvens-verifisert funn av en tredje liknende art, som pr. i dag er ubeskrevet (arbeidsnavn *C. «lithophilus»*; jfr. Schmidt-Stohn et al. 2018). Dette er første funn i Norge av denne.

Furuberget (Hedmark: Hamar)

Furuberget naturreservat (VV00001175), DN13-naturtypelokalitet BN00045332 (Naturbase 2022).

Furuberget naturreservat (opprettet 1993) utgjør 300 daa på sørvestre del av Furuberget, og omfatter skogen i den sør-sørvestvendte lisida. Furuberget danner en kalkbergrygg som faller mot sørvest ut i Mjøsa. Berggrunnen er hard og oppsprukket kambrosilurisk kalkstein («Mjøsalkstein») på toppområdet, og kalkrik skifer og sandstein i Furubergetformasjonen i sørlige del. Kalkfuruskog i form av ekstremtørr og vekselfuktige utforminger dominerer i reservatet, mens grunnlendt kalkgranskog inntar mindre arealer i forsenkninger og andre partier med bedre utviklet jordsmonn. Deler av området er også preget av noe mindre kalkrik, mosedominert lågurtfuruskog (se Bjørndalen & Brandrud (1989) sin beskrivelse av området i landsplan for kalkfuruskog). Utenfor reservatet er det i større grad kalkgranskog enn kalkfuruskog. Skogtilstanden veksler mellom eldre og yngre skog, der den eldste skogen står innenfor reservatet, mens arealene lenger øst har relativt mye yngre skog.

Artsmangfoldet er rikt av både karplanter, mykorrhizasopp og (på små felt med åpne kalkberg) også lav. Mykorrhizasopp-fungaen er meget rik, med et stort antall kalkbarskogsarter (trolig det høyeste antallet slike som er kjent i noe område i Mjøsdistriktet), inkl. sjeldne og kravfulle, som blekkstorpigg (*Hydnellum fuligineoviolaceum*), blåfotstorpigg (*Hydnellum glaucopus*), fiolkorallsopp (*Ramaria fennica*) (mange funn), blodflekakorallsopp (*R. sanguinea*), lakrismusserong (*Tricholoma apium*).

Kalksteinslørsopp er angitt to steder med ca. 150 meters avstand, begge i naturreservatet. Funnene ble gjort av Martin Gotink 3.9.2017 (Artskart 2022), og er dokumentert med fotografier og belegg i Naturhistorisk museum (NHM) Oslo. Funnstedene er «mose-kalkgranskog», dvs. grunnlendt, moserik og karplantefattig kalkgranskog. Imidlertid er minst ett av disse funnene, kanskje begge, i realiteten koboltslørsopp (*C. cobaltinus*), og beleggene må sekvenseres for å avklare artstilhørighet.

Habitatkvalitetene for kalkbarskogs-mykorrhizasopp er store, og det er høyst sannsynlig at kalksteinslørsopp/koboltslørsopp finnes flere steder i Furuberget enn det som hittil er kjent. Den best utviklete kalkskogen på Furuberget er innenfor reservatet, og potensialet for flere funn av arten(e) er derfor størst her. Imidlertid er det betydelige arealer kalkbarskog også utenfor reservatet (jf. også flere DN13-naturtypelokaliteter her). Denne har gjennomgående noe svakere kvaliteter (bl.a. er det relativt mye ungskog), men også her finnes endel godt utviklet, eldre kalkbarskog (særlig i nedre del av lia, i form av kalkgranskog), og flere kalkbarskogs-mykorrhizasopp er påvist. Det må anses som god sannsynlighet for at arten(e) kan forekomme også utenfor reservatet.



Figur 15. Kalksteinslørsopp/koboltslørsopp-funn angitt på Furuberget (Hamar, Hedmark) pr. 31.12.2022.

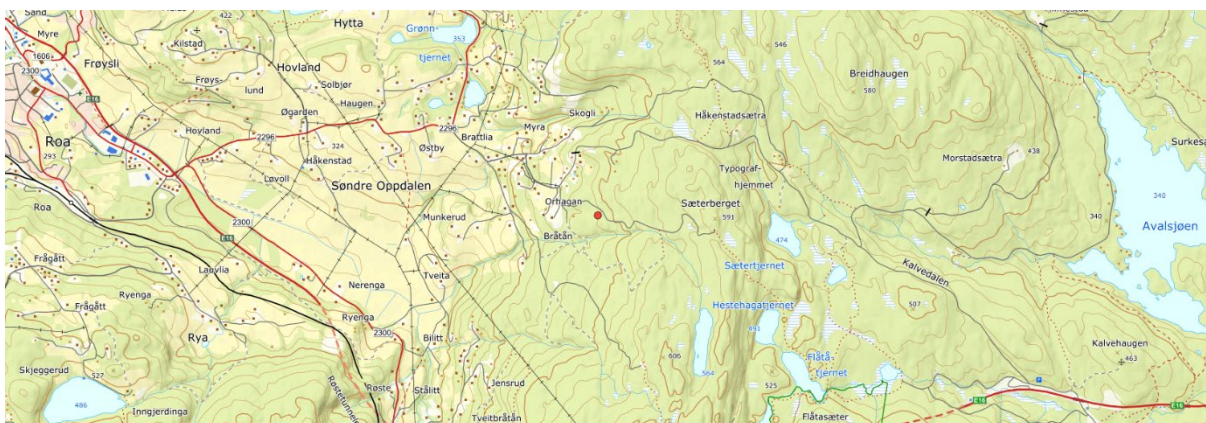


Figur 16 (v), Figur 17 (h). Kalksteinslørsopp/koboltslørsopp-funn angitt på Furuberget (Hamar, Hedmark) pr. 31.12.2022.

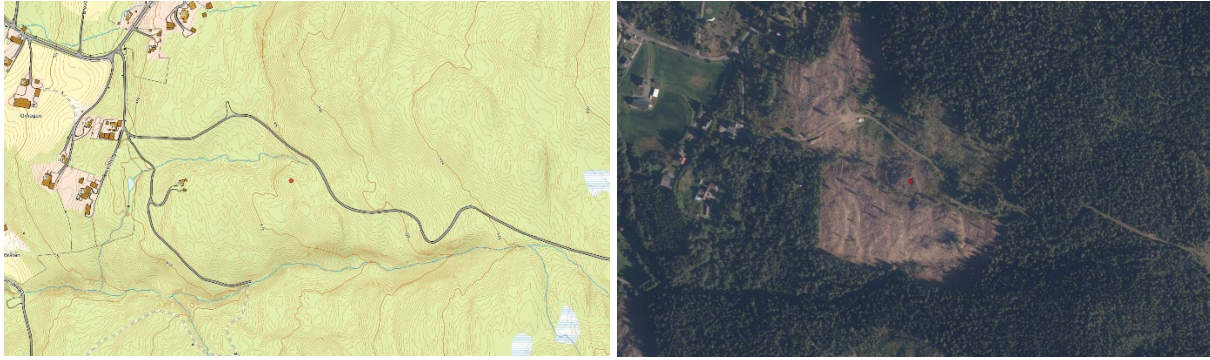
Østbymarka ovenfor Orhagen, Søndre Oppdalen (Lunner, Oppland)

Kalksteinslørsopp ble funnet her 29. september 2003 (Tor Erik Brandrud) (ligger på Artskart 2023 som *C. spectabilis*). Funnet er angitt som «rik ung beiteskog på kalkgrunn». Nærmere bestemt kan voksestedet betegnes som et fragment av kalkgranskog i mosaikker av kalkgranskog og lågurtgranskog. Skogen er mellomboreal, og beites av storfe og sau, og funnet ble gjort i en godt beitet åpning/skogkant. Skogen anslås å ha vært ca 40-50 år gammel i 2003, og trolig plantet. I dag er området igjen sluttavvirket, og denne forekomsten må antas å være utgått. Forekomsten har ikke vært noen naturtypelokalitet, og er heller ingen hotspot-lokalitet for kalkbarskogsopper, men det er registrert enkelte forekomster av slike i nær-området, bla. funn av kanarigul slørsopp (*C. meinhardii*), samt i rik beiteskog lengre opp i lia også flere forekomster av rosaskiveslørsopp (*C. piceae*).

Funnet er ikke sekvensert, men både habitat (middels rikt, mellomboreal sone), og utseende (kun svake blåtoner på hatten), tyder sterkt på at dette er kalksteinslørsopp og ikke koboltslørsopp.



Figur 18. Kalksteinslørsopp-funn i Østbymarka, Søndre Oppdalen (Lunner, Oppland) pr. 31.12.2022.



Figur 19 (v), Figur 20 (h). Kalksteinslørsopp-funn i Østbymarka, Søndre Oppdalen (Lunner, Oppland) pr. 31.12.2022.

Buhammeren NØ (Oppland: Gran)

Vurderingsområde «Buhammeren NØ» i tematisk kartlegging av kalkskog i Norge (Brandrud et al. 2018). Kjerneområder herfra er pr. 31.12.2022 ikke inne i Naturbase.

Deler av området har høye naturkvaliteter, men mye av området er betydelig påvirket, og det er bare begrensede arealer velutviklet kalkgranskog med konsentrasjoner av rødlistearter, området samlet er derfor vurdert som lokalt til regionalt verdifullt (2 poeng).

Skogen er helt dominert av gran-kulturskog i hogstklasse 3 og 4, der sistnevnte anslås å være ca. 50-60 år gammel. Mye er nok plantet, men noen partier har mer heterogen skogstruktur (særlig rundt et gammelt marmorbrudd) og er trolig naturlig forynget. Partier med velutviklet kalkgranskog står på grunnlendt kalkstein med karstformasjoner, og er helt mosedominert. Her forekommer mange sjeldne og kravfulle kalkgranskogs-mykorrhizasopp, bl.a. dueblå slørsopp (*Cortinarius foetens*), koboltslørsopp (*C. cobaltinus*) og silurslørsopp (*C. dalecarlicus*).

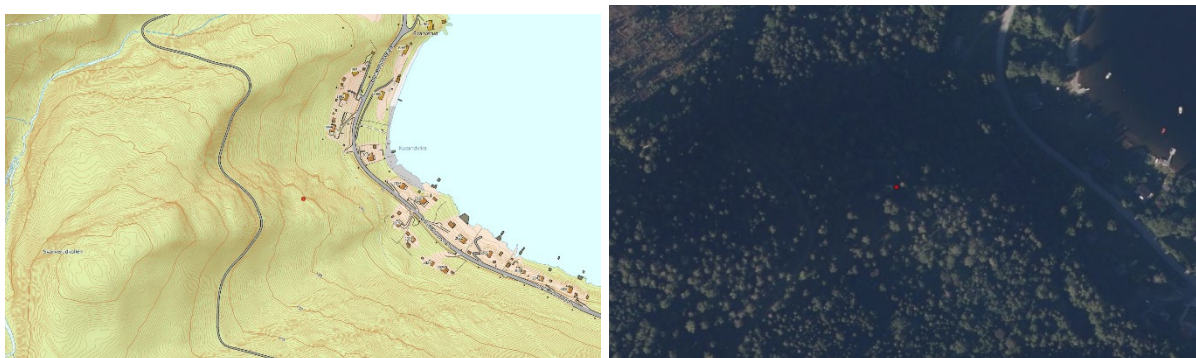
Kalksteinslørsopp er påvist ett sted (7.9.2016, Tor Erik Brandrud). Funnet er belagt i NHM Oslo, og er DNA-sekvensert (Schmidt-Stohn et al. 2018). Funnet ligger ikke ute på Artskart (pr. 15.2.2023).

Svarverudkollen ved Svarverudelva (Buskerud: Modum)

Artsregistreringen ble gjort 29. september 2001, i forbindelse med en kartleggingssamling i Modum. Funnet den gang ble angitt til «Eikværingen S for Svarverud», men mer presist dreier dette seg om kalkryggen opp fra Kusandvika (i Holsfjorden) til Svarverudkollen. Store deler av denne ryggen har velutviklet, rik kalkfuruskog og kalkgranskog, med ansamling av kalkbarskogsarter. Under kartleggingen i 2001 ble det funnet en rekke truede kalkbarskogsopper her, både ovenfor og nedenfor en skogsbilveg som krysser ryggen. Siden har ryggen og tilliggende bekkekløft også blitt gitt høy verdi i kalkskogskartlegging, og er nå vernet som Svarverudelva naturreservat. Det foreligger for øvrig ingen beskrivelse av de rike kalkfuruskogspartiene her, som føyer seg inn i rekken av svært rike, velutviklede kalkbarskoger på vestsiden av Holsfjorden og sørsiden av Tyrifjorden. Kalksteinslørsoppen (opprinnelig her kalt *C. spectabilis*, og ligger fortsatt som dette på Artskart (2023)) ble funnet på hotspot sammen med mange andre kalkarter i kalkfuruskog med innslag av gran. Voksestedet kan imidlertid tyde på at dette er koboltslørsopp og ikke kalksteinslørsopp, dette bør sjekkes nærmere ved sekvensering.



Figur 21. Kalksteinslørsopp/koboltslørsopp-funn øst for Svarverudkollen (Modum, Buskerud) pr. 31.12.2022.



Figur 22 (v), Figur 23 (h). Kalksteinslørsopp/koboltslørsopp-funn øst for Svarverudkollen (Modum, Buskerud) pr. 31.12.2022.

Indre Østlandet

Her er kalksteinslørsopp funnet tre steder. Funnet fra Etnedal er sekvensert og verifisert, mens funnene fra Nord-Fron og Rollag ikke er sekvensert (men også disse er høyst sannsynlig riktige). Vi tror at arten kan ha en nokså vid utbredelse i kalkbarskog på indre Østlandet fra Numedal-Sigdal i sørvest, nordover gjennom Hallingdal, Valdres, Gudbrandsdalen, til midt-Østerdalen. Det er imidlertid noe påfallende at arten ennå ikke er påvist i Valdres, der en del områder med rik granskog etter hvert er relativt godt soppkartlagt. Det gjenstår fortsatt mye feltarbeid i innlandsdalene på Østlandet for å avklare reell utbredelse og frekvens av kalksteinslørsopp (og andre kalkbarskogs-mykorrhizasopp) bedre.

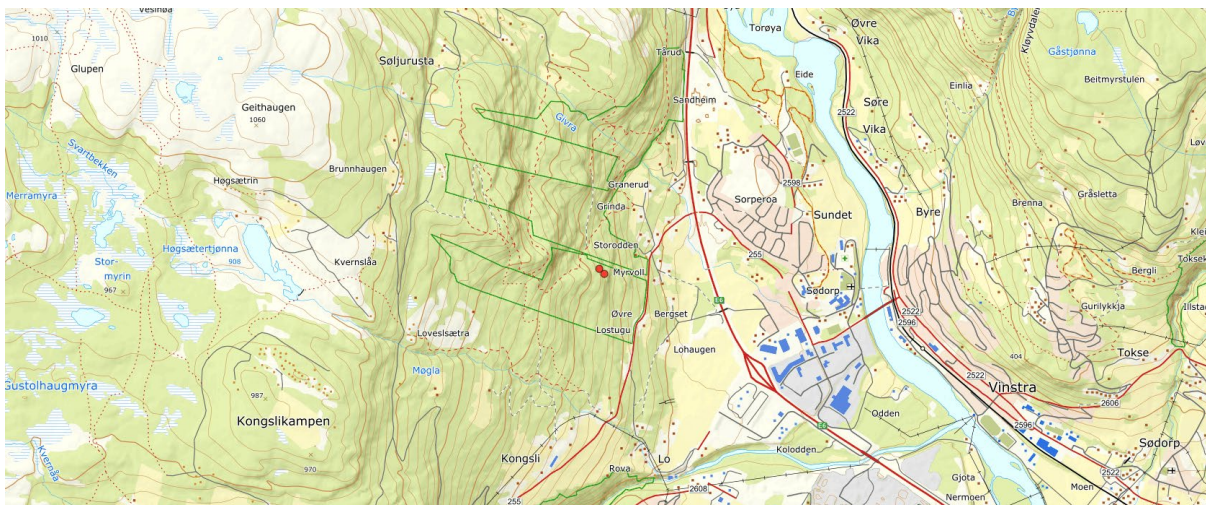
Hånåhoppet (Nord-Fron i Gudbrandsdalen, Oppland)

Hånåhoppet naturreservat (VV00003710), DN13-naturtypelokalitet BN00105648 (Naturbase 2022), vurderingsområde «Hånåhoppet» i tematisk kartlegging av kalkskog i Norge (Hofton 2018).

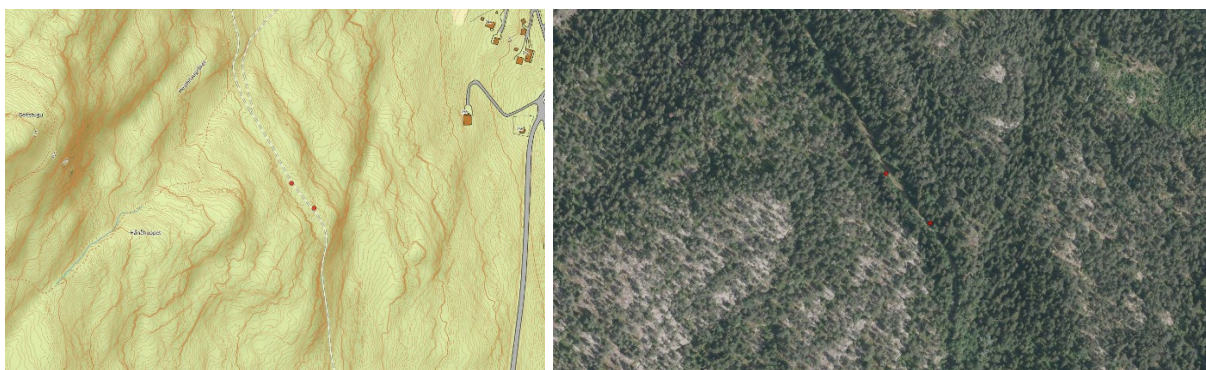
Lokaliteten ligger i ei større østvendt lise der et areal på ca. 3000 daa ble avgrenset som nasjonalt verdifullt (5 poeng) i «kalkskogsprosjektet» 2017. Hånåhoppet naturreservat (opprettet 2021) dekker ca. halvparten av området (1490 daa). Området har en rekke kjerneområder av varierende karakter, men generelt har lisida varierte skogtyper med høye naturkvaliteter, inkl. en del mellomboreal, kontinental kalkgranskog av ulike utforminger, og et rikt artsmangfold av både karplanter, lav og sopp.

Mykorrhizasopp-fungaen er lite dokumentert (lite undersøkt, området er ikke kartlagt i god soppsesong), men er utvilsomt rik, trolig med et stort antall kravfulle og rødlistede arter. Kalksteinslørsopp er påvist to steder med ca. 50 meters avstand (begge innenfor reservatet) i kalkgranskog nær en traktorvei. Funnene ble gjort av Geir Gaarder 7.9.2014. Ett av funnene ble fotografert (fig. 29), og belegg levert til NHM Oslo. Disse er etter alt å dømme riktig bestemt, men bør etterprøves med sekvensering (siden det ikke helt kan utelukkes at koboltslørsopp kan forekomme i Gudbrandsdalen).

Flere deler av den store Hånåhoppet-lisida (både innenfor og utenfor naturreservatet) har velutviklet kalkgranskog av både barmatte-utforming, mose-utforming, og andre utforminger, og det er stor sannsynlighet for at kalksteinslørsopp finnes flere steder i området. Mykorrhizasopp er mangelfullt kartlagt i området, noe som for øvrig gjelder det meste av kalkgranskogene i Gudbrandsdalen.



Figur 24. Kalksteinslørsopp-funn i Hånåhoppet ved Vinstra (Nord-Fron, Oppland) pr. 31.12.2022.



Figur 25 (v), Figur 26 (h). Kalksteinslørsopp-funn i Hånåhoppet ved Vinstra (Nord-Fron, Oppland) pr. 31.12.2022.



Figur 27 (v), Figur 28 (h). Velutviklet boreal kalkgranskog ved Hånåhoppet (Nord-Fron) 2017, typisk habitat for kalksteinslørsopp. Fotos: Tom H. Hofton.



Figur 29. Kalksteinslørsopp (*Cortinarius caesiocinctus*). Hånåhoppet, Nord-Fron 2014. Foto: Geir Gaarder.

Byfuglia V (Etnedal, Oppland)

Kalksteinslørsopp funnet 21.8.2017 (Balint Dima, Tor Erik Brandrud). Funnet er belagt i NHM Oslo, og er DNA-sekvensert (Schmidt-Stohn et al. 2018), men ligger ikke på Artskart (pr. 15.2.2023). Forekomsten står i et parti grunnlendt, sesongfuktig kalkgranskog langs et bekke­drag. Lokaliteten utgjør en hotspot med flere kalkbarskogsopper, bl.a. eneste kjente forekomst i Norge av skyggeslørsopp (*C. flavipallens*) (EN), samt kanarigul slørsopp (*C. meinhardii*). Liene i området er preget av grunnfjell og mye fattig blåbærgranskog, men stedvis opptrer flekker med mer eller mindre sesongfuktig kalkgranskog med samlet et rikt tilfang på kalkbarskogsarter (i tillegg til nevnte arter også bl.a. kopperrød slørsopp (*C. cupreorufus*), tvillingslørsopp (*C. metarius*), silurslørsopp (*C. dalecarlicus*)). Trolig kan kalksteinslørsopp opptre flere steder her, men terreng og berggrunn gir lite holdepunkter på hvor man skal søke etter kalkbarskog og kalkbarskogsarter (ingen naturtype-lokaliteter med kalkbarskog er kartlagt her).



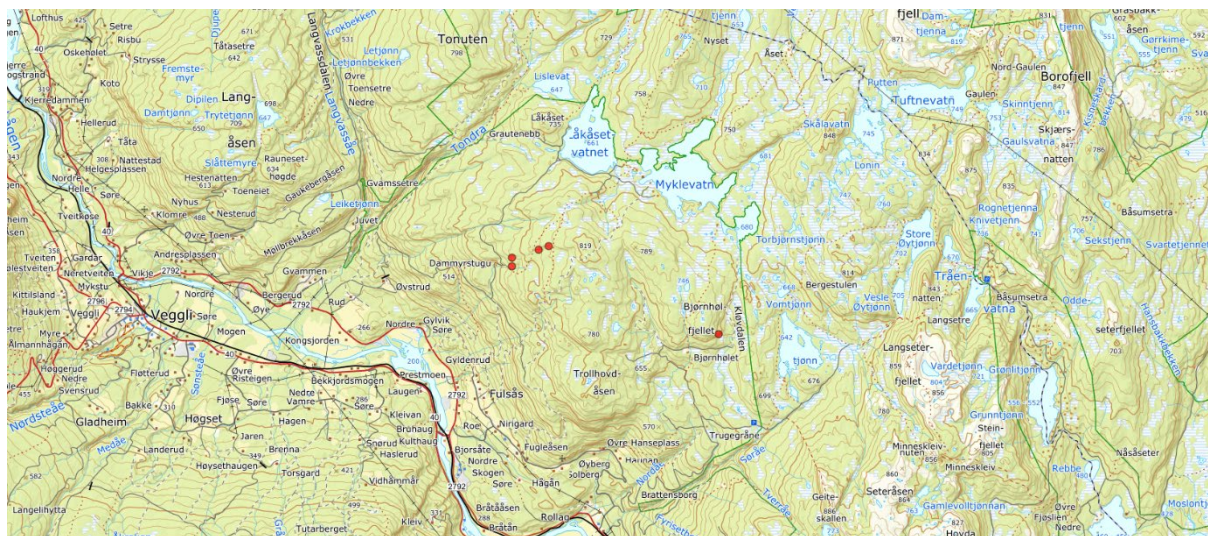
Figur 30. Kalksteinslørsopp (*Cortinarius caesiocinctus*). Fruktlegemer fra Byfuglia, Etnedal 2017. Foto: Tor Erik Brandrud.

Konnuliåsen – Bjønnhølfjellet (Rollag i Numedal, Buskerud)

Konnuliåsen-Bjønnhølfjellet er et større, hovedsakelig mellomborealt åsparti med gammel gran- og furu-naturskog som ligger rett utenfor sørvestkanten av Trillemarka-Rollagsfjell naturreservat. I tilknytning til brattskrenter og dalsøkk i dette åspartiet finnes en del steder velutviklet boreal kalkgranskog og riklågurtgranskog (ofte overganger mellom disse) av «grunnfjellstype», utviklet på steder med kalkrike striper av marmorliknende bergarter. Kalkgranskogen opptrer både som urterike, dels friske utforminger (i mosaikk med rik høgstaude-skog), moserike partier, og barmatte-utforming. Den klart rikeste mykorrhizasopp-mangfoldet opptrer i sistnevnte utforming. Kalkgranskog opptrer også i bekkekløfta Tundra på nordvestsiden av Konnuliåsen, her til dels av en rasmarks-utforming.

Utvalget av kalkgranskogs-mykorrhizasopp er her et av de rikeste som er påvist i mellom- til nordboreal sone i Norge utenfor de typiske kalkdistriktene i Oslofeltet og Trøndelag-Nordland. Det er særlig det nordlige-nordøstlige elementet som er velutviklet, dvs. det nordiske kalkgranskogselementet som Norge, Sverige og Finland har et internasjonalt ansvar for. Blant mange påviste arter kan nevnes sotbelteslørsopp (*Cortinarius fuscoperonatus*), lillaknollslørsopp (*C. pseudoglaucopus*), blå slimslørsopp (*C. salor*), flammebrunpigg (*Hydnellum auratile*), marsipanstorpigg (*H. fennicum*), blåfotstorpigg (*H. glaucopus* s.str.), børstebrunpigg (*H. mirabile*), isabellavokssopp (*Hygrophorus subviscifer*) (trolig rikeste kjente populasjon i Norge), dystermusserong (*Tricholoma borsjoeense*).

Kalksteinslørsopp er funnet på tre lokaliteter i åsområdet Konnuliåsen-Bjønnhølfjellet, totalt 5 funn. Arten finnes sannsynligvis flere steder i Konnuliåsen-Bjønnhølfjellet-Tundra – området, både i tilknytning til de tre kjente lokalitetene, og andre steder i åspartiet. Også i bekkekløfta Tundra på nordvestsiden er potensialet betydelig (her er mykorrhizasoppfangaen ikke undersøkt).



Figur 31. Kalksteinslørsopp-funn på Konnuliåsen-Bjønnhølfjellet i Rollag (Buskerud) pr. 31.12.2022.

Bjønnhølfjellet SØ

Lokaliteten Bjønnhølfjellet SØ utgjøres av en bratt sør-sørøstvendt skrent med gammel kalkgranskog. Her er kalksteinslørsopp påvist ett sted (18.9.2017, Tom H. Hofton), fruktifiserende i stabil barmatte under gammel gran i bratt sørvendt terreng. Funnet er belagt, men ennå ikke innordnet hos NHM Oslo. Andre arter påvist i nærområdet er bl.a. gullslørsopp (*Cortinarius aureofulvus*), kopperrød slørsopp (*C. cupreorufus*), tvillingslørsopp (*C. metarius*), rosaskiveslørsopp (*C. piceae*) og isabellavokssopp.



Figur 32 (v), Figur 33 (h). Kalksteinslørsopp-funn i Bjønnhølfjellet SØ (Rollag, Buskerud) pr. 31.12.2022.

Konnuliåsen V

På vestsiden av Konnuliåsen løper en lang sørvendt skrent med stedvis eksponerte kalkberg vestover ned lisida. I tilknytning til denne står relativt gammel, rik granskog; fra fuktig-våt høgstaudeskog i søkket, via mosaikker av «rik blåbærskog», lågurtgranskog, frisk urterik kalkgranskog og barmatte-kalkgranskog oppover hellingen, til stedvis helt grunnlendt og glissen gran-furu-kalkskog rundt eksponerte kalkberg.

Kalksteinslørsopp er her påvist to steder ca. 170 meters avstand, begge funn 22.9.2014 (Tom H. Hofton). Begge steder sto fruktlegemene i stabile barmatter under eldre grantrær, det ene i bratt sørvendt skrent, det andre i noe slakere sørvestvendt helling ned mot fuktsøkket i bunnen. Begge funn ble belagt og fruktlegemene artsbestemt av Tor Erik Brandrud, det ene også fotografert, men beleggene synes å ha gått tapt. Andre arter i nærområdet er bl.a. grangråkjuke (*Boletopsis leucomelaena*), kopperrød slørsopp, sotbelteslørsopp, rosaskiveslørsopp, stor bananslørsopp (*Cortinarius mussivus*) og isabellavokssopp.

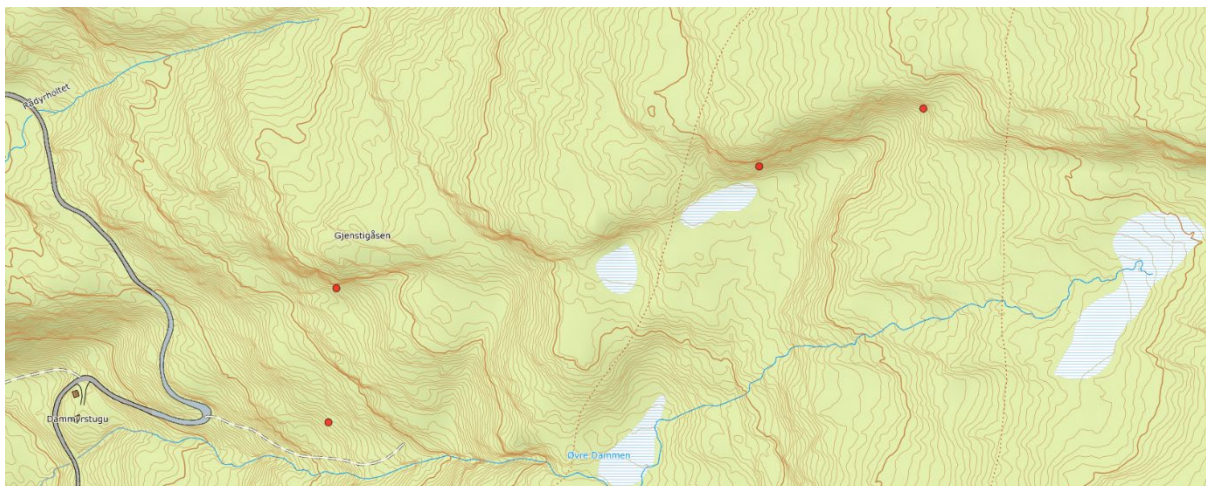
Gjenstigåsen (benevnt «Dammyrstugu Ø» i artslisten bl.a. på Artskart)

Lokaliteten ligger videre nedover/vestover i tilknytning til samme bergskrentformasjon som lokaliteten Konnuliåsen vest, men atskilt av et mindre parti fattigere skog, og ca. 450 meter nedenfor «neste» funn av kalksteinslørsopp ovenfor, derfor vurdert som egen lokalitet.

Inntil 2018 sto her et større parti gammel granskog av varierende naturtype; mosaikker av «rik blåbærskog», lågurtgranskog, friske-fuktige dråg med urterik granskog, og i små skrenter godt utviklet grunnlendt barmatte-kalkgranskog og småpartier mose-kalkgranskog.

Kalksteinslørsopp er påvist to steder i området med ca. 100 meters avstand: i grunnlendt mose- og barmatte-kalkgranskog inntil et sørvendt berg 23.9.2015 (nordre funn) (fruktlegemer fotografert; fig. 38), og i stabil barmatte i noe slakere sørvestvendt terreng 19.9.2018 (søndre funn) (begge av Tom H. Hofton). Førstnevnte sted sto også loffslørsopp (*Cortinarius corrosus*) og kopperrød slørsopp sammen med kalksteinslørsopp, ellers i området er påvist bl.a. gullslørsopp, tvillingslørsopp og isabellavokssopp.

Storparten av skogen i området ble flatehogd vinteren 2018-2019. Soppfungaen ble noe undersøkt høsten 2015 og 2018 (artsfunn fra 2018-kartleggingen kom ikke ut på Artskart før relativt lenge etter at hogsten ble utført). Et lite skogparti rundt funnstedet for kalksteinslørsopp fra 2015 ble gjensatt under hogsten og er trolig fortsatt intakt pr. 2022, mens funnstedet fra 2018 er hogd.



Figur 34. Kalksteinslørsopp-funn i lokalitetene Konnuliåsen V (østre to prikker) og Gjenstigåsen (vestre to prikker) (Rollag, Buskerud), pr. 31.12.2022.



Figur 35. Kalksteinslørsopp i lokalitetene Konnuliåsen V (østre to prikker) og Gjenstigåsen (vestre to prikker) (Rollag, Buskerud), pr. 31.12.2022.



Figur 36 (v). Boreal kalkgranskog ved Gjenstigåsen vest for Konnuliåsen (Rollag) 2015, funnsted for kalksteinslørsopp.
Figur 37 (h). Konnuliåsen har mye boreal kalkgranskog av ulike utforminger, her et parti frisk «lågstaude-kalkskog», der potensialet for kalksteinslørsopp er begrenset, men med forekomst av flere andre kalkgranskogs-mykorrhizasopp. Fotos: Tom H. Hofton.



Figur 38. Kalksteinslørsopp (*Cortinarius caesiocinctus*), innsamling fra Gjenstigåsen vest for Konnuliåsen i Rollag, 2015. Merk rød reaksjon med KOH på hatten. Foto: Tom H. Hofton.



Figur 39 (v), Figur 40 (h). Konnuliåsen i Rollag har en rik funga av kalkgranskogs-mykorrhizasopp, i tillegg til kalksteinslørsopp er funnet bl.a. lillaknøllslørsopp (*Cortinarius pseudoglaucopus*) (v) og gullslørsopp (*C. aureofulvus*) (h).

Snåsavatnet – området i Trøndelag

I Trøndelag er alle de 6 kjente lokalitetene for kalksteinslørsopp påvist innen en relativt liten del av Steinkjer kommune omkring vestenden av Snåsavatnet (5 lokaliteter), samt 1 lokalitet ikke langt unna på sørsiden av Snåsavatnet i Snåda kommune (Finsåsmarka) (fig. 41). Dette er samtidig hovedområdet for kalkbarskog i fylket. På Skrattåsen lokalitetene er det gjort flere funn av arten, og sannsynligvis forekommer arten i en god del flere kalkgranskoger i Nord-Trøndelag. Det ble ikke gjort noen nye funn i 2022, til tross for målrettet kartlegging, noe som må tilskrives dårlig soppsesong for dette kalkbarskog-elementet.



Figur 41. Kalksteinslørsopp-funn i området rundt Snåsavatnet (som samtidig utgjør alle kjente funn i Trøndelag), pr. 31.12.2023.

Tessemkleiva (Steinkjer)

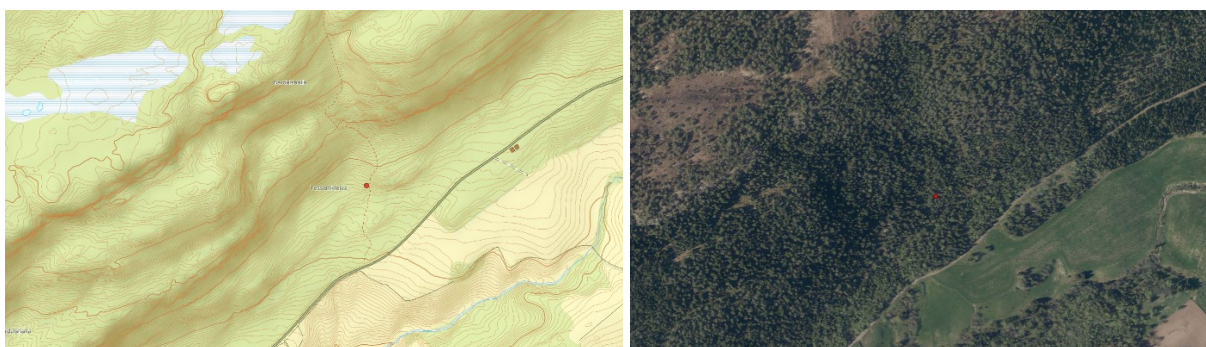
DN13-naturtypelokalitet BN00082015 (Naturbase 2022). Lokaliteten er besøkt en rekke ganger og er godt beskrevet av Bratli et al. (2012), med suppleringer av Holien et al. (2014). Reinventert i kalksteinslørsopp-prosjektet 6.9.2022 (Håkon Holien).

Lokaliteten ligger i en sørøstvendt skråning langs en liten bekk rett nord for gården Bardal. Området er grandominert og kan karakteriseres som kalkgranskog, med innslag av fattigere typer lenger opp i lia. Det er stedvis grunnlendte, tørkeutsatte partier og fuktigere partier, særlig nært bekken. Vegetasjonen består av en mosaikk av kalklagurtvegetasjon, hvor blant annet rødflangre og blåveis inngår, fattigere småbregnevegetasjon, flekker av høgstaudevegetasjon, samt høyt i lia også fattigere blåbærskog.

Mangfoldet av mykorrhizasopp er stort og minst 14 rødlistearter er kjent herfra. Foruten kalksteinslørsopp er påvist bl.a. kanarigul slørsopp (*Cortinarius meinhardii*), praktrødspore (*Entoloma bloxamii*), blåfotstorpigg (*Hydnellum glaucopus*) og dyster korallsopp (*Ramaria karstenii*) som de mest interessante.

Kjerneområdet for lokaliteten slik den er beskrevet i Naturbase (2022) er uforandret siden registreringen i 2013 men øverst i lia ovenfor kalkskogen er nylig et større område flatehogd.

Kalksteinslørsopp er påvist ett sted i området (Håkon Holien, 10.9.2016), i barmatte under ei stor gran i den best utviklete kalklagurtgranskogen (fig. 12, 44). Arten ble ikke gjenfunnet under reinventering 2022 (dårlig sesong for knollslørsopper), men skogen på funnstedet er uendret, og arten finnes høyst sannsynlig fortsatt. Habitatkvalitetene for arten er gode i området, og det kan godt være at arten har en større populasjon her enn det som hittil er dokumentert. Kanarigul slørsopp og stor bananslørsopp ble gjenfunnet i 2022. Sistnevnte ble også funnet flere steder sørvest for den avgrensa naturtypelokaliteten, noe som viser at denne lia har potensiale for kalkskog videre sørvestover. Dette bør undersøkes nærmere.



Figur 42 (v), Figur 43 (h). Kalksteinslørsopp-funn i Tessemkleiva (Steinkjer, Nord-Trøndelag) pr. 31.12.2022.



Figur 44. Kalksteinslørsopp (*Cortinarius caesiocinctus*), fra Tessemkleiva, Steinkjer 2016. Samme eksemplarer som i fig. 12. Foto: Håkon Holien.

Skrattåsen (Steinkjer)

DN13-naturtypelokalitet BN00050600 (Naturbase 2022). Området ble første gang kartlagt i 2008 (Hassel et al. 2009), og var ekskursjonsmål under soppkongressen i 2009 med mange interessante funn som resultat (Brandrud et al. (2010), Holien et al. (2011)). Reinventert i kalksteinslørsopp-prosjektet 7.9.2022 (Tom H. Hofton, Håkon Holien, Geir Gaarder, Mathilde Lorentzen).

Lokaliteten er en øst-vest-gående skogkledd ås vest for gården Skrattåsen og øst for Stamvatnet. Den avgrenses i sør av en traktorveg som går opp til de gamle Skrattås-gruvene. Den mest interessante delen er den sør- til sørøstvendte skråningen og strekker seg helt opp mot toppen av åsen. Skrattåsen har betydelige arealer halvgammel til relativt gammel, optimalt utviklet kalkgranskog, både av tørre, middelstørre og vekselfuktige typer, inkl. mye grunnlendt karstkalkgranskog og barmatte-kalkgranskog. Tørrere kalkfuruskog-barblandskog forekommer også på små partier. Kalkskogen står best i midtre og vestre del av den sørvendte lia, mens østre/sørøstre del har noe fattigere skogtyper. Vegetasjonen er dominert av kalklågurtskog (trolig helst bærlyng-kalklågurtskog) på grunnlendte partier, men det er også mye blåbær-småbregne-vegetasjon på humifiserte flater, flekker av høgstaude-vegetasjon og innslag av rikmyrsarter i fuktige sig. Det er blant annet mye blåveis, samt kalkarter som rødflangre, kalktelg og taggbregne. For en fylldig beskrivelse av vegetasjonen i området henvises til Hassel et al. (2009).

Området har vært flittig besøkt etter at kvalitetene i området ble oppdaget og til sammen nærmere 40 rødlistearter av sopp er kjent fra området (noe som plasserer Skrattåsen trolig på topp mht. jordboende kalkbarskogssopp i midt-Norge, og helt i toppsjiktet også nasjonalt). Av trua arter fra kalkskogs-området i tillegg til kalksteinslørsopp kan nevnes silurslørsopp (*C. dalecarlicus*), karstslørsopp (*C. diosmus*), praktrødspore (*Entoloma bloxamii*), melrødspore (*E. prunuloides*), flammebrunpigg (*Hydnellum*

auratile), marsipanstorpigg (*H. fennicum*), blåfotstorpigg (*H. glaucopus*), børstebrunpigg (*H. mirabile*), fagervokssopp (*Hygrophorus calophyllus*) og isabellavokssopp (*H. subviscifer*).

Kalksteinslørsopp ble først funnet under soppkongressen i 2009 øst i området (Egil og Katriina Bendiksen), i 2016 ble den påvist et nytt sted ca. 300 meter lenger vest ifbm. et soppkurs (Håkon Holien, Perry Larsen) (fig. 49). Førstnevnte funn er det eneste av de 6 funnstedene for kalksteinslørsopp i Trøndelag som ikke er nøyaktig koordinatfestet (det har 100x100 meters presisjon).

Kalksteinslørsopp ble ikke gjenfunnet ved registreringa i 2022 (begge funnsteder sjekket) (dårlig sesong for knollslørsopper), men en rekke andre kalkbarskogsarter ble påvist (særlig av piggsopper), og det ble også påvist nye rødlistearter for området (bl.a. lakrismusserong (*Tricholoma apium*)). Området er intakt, og kalksteinslørsopp finnes høyst sannsynlig fortsatt på begge funnsteder. Habitatkvalitetene for arten er høye mange steder i området, og arten har sannsynligvis en større populasjon i Skrattåsen enn det som hittil er påvist.



Figur 45 (v), Figur 46 (h). Kalksteinslørsopp-funn på Skrattåsen (Steinkjer, Nord-Trøndelag) pr. 31.12.2022.



Figur 47 (v), Figur 48 (h). Granskog i Skrattåsen (Steinkjer). Mye av skogen framtrer ved første øyekast relativt fattig, dvs. helt dominert av blåbærvegetasjon og moser, men særlig på barmattepartier innunder eldre trær, og i partier der marmorberggrunnen er eksponert (høyre), får soppene «tak i» kalk og fruktifiserer. Slike partier kan være vanskelige / umulige å naturtypeklassifisere uten å støtte seg til mykorrhizasoppfungaen. Fotos: Tom H. Hofton.



Figur 49. Kalksteinslørsopp (*Cortinarius caesiocinctus*), fra Skrattåsen, Steinkjer 2016. Foto: Håkon Holien.

Nygård (Steinkjer)

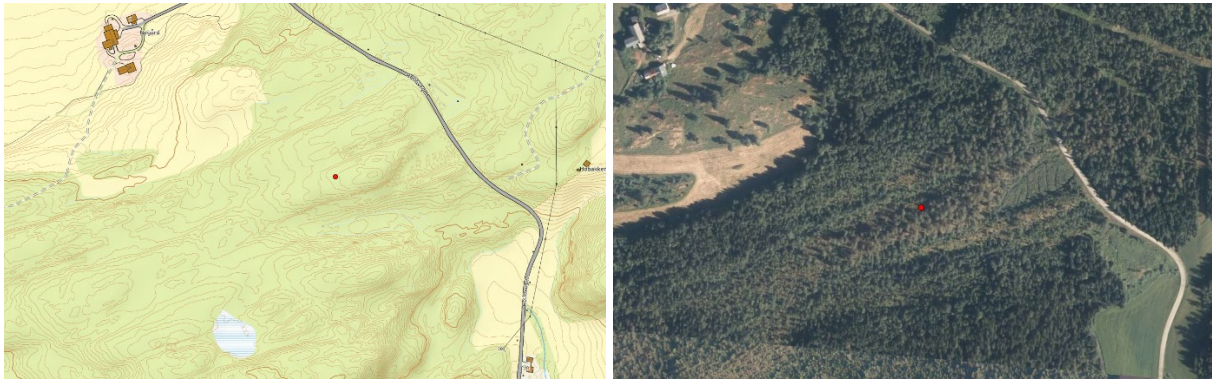
DN13-naturtypelokalitet BN00106342 (Naturbase 2022). Kartlagt av og beskrevet av Holien et al. (2013). Reinventert i kalksteinslørsopp-prosjektet 6.9.2022 (Håkon Holien).

Lokaliteten ligger ca. 2 km nord for Sundan, sørøst for gården Nygård. Den består av en liten, sørekspontert kalkrygg med rester av kalkfuruskog med til dels stort innslag av einer og kun fragmenter av kalkgranskog. Resten av områdene rundt er unge granplantasjer. Den siste hogsten skjedde noen få år før registreringa i 2013 (Holien et al. 2013). Vegetasjonen består i det alt vesentlige av en artsrik bærlyng-kallågurtskog på grunnlendt mark hvor blant annet rødflangre og kalktelg inngår.

I tillegg til kalksteinslørsopp er ytterligere fem rødlistearter av sopp registrert: tvillingslørsopp (*C. metarius*), stor bananslørsopp (*C. muscivus*), rosaskiveslørsopp (*C. piceae*), midnattsblå rødspore (*Entoloma atrocoeruleum*) og tyrkerrødspore (*E. turci*). antall kalkbarskogsarter av sopp er færre i dette området enn i de fleste andre lokaliteter med kalksteinslørsopp. For ytterligere beskrivelse av vegetasjon og mangfold av sopp henvises til Holien et al. (2014).

Kalksteinslørsopp er påvist ett sted i området (Håkon Holien, Harald Bratli, John Bjarne Jordal, 13.9.2013). Arten ble ikke gjenfunnet under reinventering 2022 (dårlig sesong for knollslørsopper), og kun stor bananslørsopp ble gjenfunnet, men skogen på funnstedet er intakt, og det antas derfor at kalksteinslørsopp fortsatt finnes her. Området med eldre kalkbarskog er imidlertid lite, og bare små partier har gode habitatkvaliteter for kalksteinslørsopp.

Belegg herfra inngikk i formell beskrivelse av kalksteinslørsopp som ny art, og er DNA-sekvensert (Schmidt-Stohn et al. 2018).



Figur 50 (v), Figur 51 (h). Kalksteinslørsopp-funn på Nygård SØ (Steinkjer, Nord-Trøndelag) pr. 31.12.2022.

Noemsberga (Steinkjer)

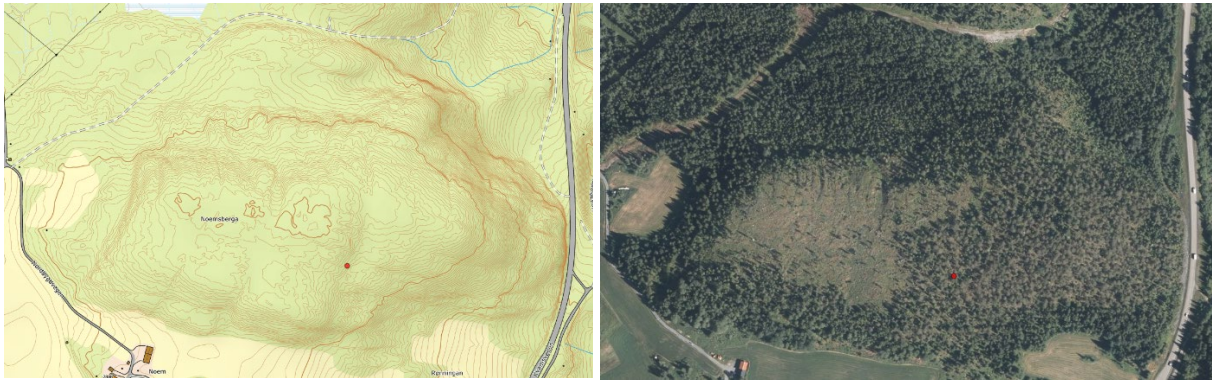
DN13-naturtypelokalitet BN00050598 (Naturbase 2022). Området ble kartlagt i 2008 (Hassel et al. 2009) og ble senere brukt som ekskursjonsmål under Nordisk Mykologisk Kongress i 2009 (Brandrud et al. 2010, Holien et al. 2011). Reinventert i kalksteinslørsopp-prosjektet 8.9.2022 (Håkon Holien, Geir Gaarder, Tom H. Hofton).

Lokaliteten ligger rett nord for gården Noem i Kvam på vestsida av E6. Den består av en kolle der nordhellingen domineres av en litt humid «humusrik» kalkgranskog med friske sig, mens sør- og østsiden har mest grunnlendt «karst-kalkbarskog» i form av gran-furu-barblandingsskog. Mindre flekker er rein kalkfuruskog. Vegetasjonen i sør- og østhellingene er i stor grad tørkeutsatt lyng- og bærlyng-kalklågurtskog (tildels også lav-kalklågurtskog), med arter som rødflangre, flueblom, kantkonvall og blåveis, mens nordsiden er blåbærskogsdominert (men der kalksoppene «får tak i» kalken i småskrenter, barmatter under trærne, og på andre gunstige terrengpunkter). For ytterligere beskrivelse av vegetasjonen henvises til Hassel et al. (2009).

Habitatkvalitetene for kalkbarskogs-mykorrhizasopp er gode, og mange slike arter er påvist (Holien et al. 2011 angir 21 rødlistede mykorrhizasopp), som stor bananslørsopp (*Cortinarius mussivus*), blå slimslørsopp (*C. salor*), vrangstorpigg (*Hydnellum lundellii*), marsipanstorpigg (*H. fennicum*), slørvokssopp (*Hygrophorus purpurascens*), isabellavokssopp (*H. subviscifer*), glattstorpigg (*Sarcodon leucopus*), gulnende reddikmusserong (*Tricholoma boreosulphurescens*).

Kalksteinslørsopp er påvist ett sted i området, i grunnlendt kalkbarblandingsskog på sørøstsiden (Tor Erik Brandrud, ifbm. Nordisk Mykologisk Kongress 2.9.2009). Arten ble ikke gjenfunnet under reinventering 2022 (dårlig sesong for knollslørsopper), men skogen på funnstedet er uendret, og arten finnes høyst sannsynlig fortsatt (og arten kan godt finnes flere steder i området). Like etter soppkongressen i 2009 ble det imidlertid foretatt flatehogst inn i lokaliteten fra nordvest (jf. fig. 53), som har forringet kalkskogsarealet på Noemsberga og redusert egnet habitat-areal for kalksteinslørsopp.

Kalksteinslørsopp ble ikke gjenfunnet i 2022 (men finnes trolig fortsatt) (svært dårlig sesong for knollslørsopper), men det ble gjort gjenfunn av bl.a. stor bananslørsopp, marsipanstorpigg og isabellavokssopp. Dessuten ble gulnende reddikmusserong (*Tricholoma boreosulphurescens*) funnet, en nordlig kalkskogsart som har norsk sørgrense i kalkbarskogene på vestsiden av Snåsavatnet.



Figur 52 (v), Figur 53 (h). Kalksteinslørsopp-funn på Noemsberga (Steinkjer, Nord-Trøndelag) pr. 31.12.2022.



Figur 54. Grunnlendt og lavproduktiv kalkbarskog på Noemsberga (Steinkjer), funnsted for kalksteinslørsopp. Foto: Tom H. Hofton.

Brasethøgda (Steinkjer)

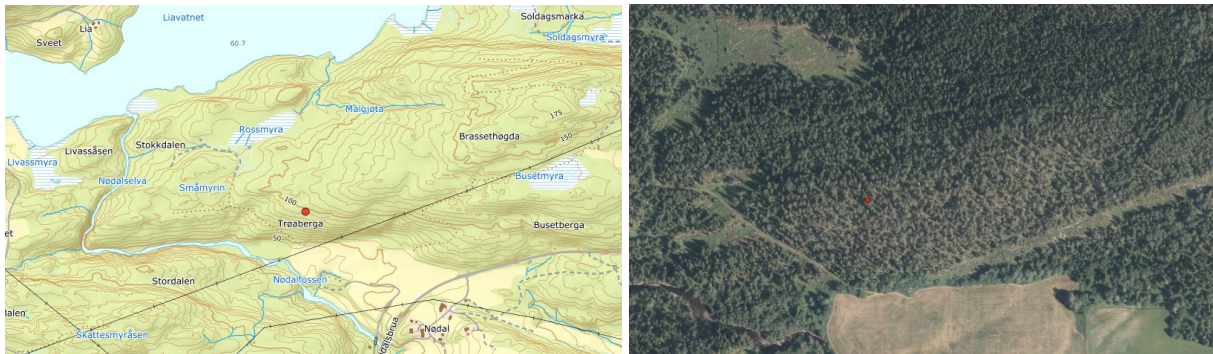
DN13-naturtypelokalitet BN00050596 (Naturbase 2022). Området ble kartlagt i 2008 (Hassel et al. 2009) og ble brukt som ekskursjonsmål under soppkongressen i 2009 (Brandrud et al. 2010, Holien et al. 2011). Seinere besøkt av Håkon Holien (2021). Reinventert i kalksteinslørsopp-prosjektet 8.9.2022 (Geir Gaarder, Tom H. Hofton, Håkon Holien).

Lokaliteten ligger i Kvam, nord for gården Nødal vest for E6. Den består av en sørvendt bratthelling opp fra fulldyrket mark nede i dalbunnen, samt slakere terreng på toppen av åsen. Ei kraftlinje skjærer gjennom området fra sørvest mot nordøst mens en traktorveg avgrenser området i vest. Skogen i sørhellinga er for det meste kalkbarskog i form av mer eller mindre grunnlendt og tørkeutsatt kalkbarblandingsskog av lyng-kalklågurt-type (med mest gran), med mindre partier rein kalkfuruskog på de mest grunnlendte partiene. Skogen på toppen er grandominert (med stedvis en del gammel osp), med bærlyng-kalklågurtskog og delvis kalklågurtskog på eksponerte rygger, og mosaikker av frisk til vekselfuktig kalkskog og humifisert blåbærvegetasjon ellers. Vegetasjonen i kalkskogen er for det meste

artsrik kalklågurtutforming med bl.a. flueblom, marisko, rødflangre, kalktelg, vårerteknapp, taggbregne og blåveis. Fuktige søkk har elementer av høgstaudevegetasjon med bl.a. sanikel. Sterkt humifiserte flater har blåbærvegetasjon. For ytterligere beskrivelse av vegetasjonen henvises til Hassel et al. (2009).

Mykorrhizasoppfunngaen er meget rik, med et stort antall kalkbarskogsarter påvist, inkl. mange sjeldne, kravfulle og høyt rødlistede – bl.a. silurslørsopp (*Cortinarius dalecarlicus*), karstslørsopp (*C. diosmus*), stor bananslørsopp (*Cortinarius mussivus*), marsipanstorpigg (*Hydnellum fennicum*), isabellavokssopp (*Hygrophorus subviscifer*), glattstorpigg (*Sarcodon leucopus*), dyster korallsopp (*Ramaria karstenii*), gulnende reddikmusserong (*Tricholoma boreosulphurescens*). Til sammen 11 rødlistearter av mykorrhizasopp angis fra området av Holien et al. (2011). Ytterligere noen ble funnet i 2022, bl.a. marsipanstorpigg (*Hydnellum fennicum*) og blåfotstorpigg (*H. glaucopus* s.str.), dessuten to delforekomster av karstslørsopp (det ene gjenfunn av forekomst påvist 2009).

Kalksteinslørsopp er påvist ett sted i området under soppkongressen i 2009 nokså sentralt i den vestre delen av den sørvendte grunnlendte kalkbarskogslia (Tor Erik Brandrud og Håkon Holien, 31.8.2009). Arten ble ikke gjenfunnet under reinventering 2022 (dårlig sesong for knollslørsopper), men skogen på funnstedet (og i området) er uendret, og arten finnes høyst sannsynlig fortsatt. Habitatkvalitetene for arten er høye en del steder i området, og det kan godt være at arten har en større populasjon her enn det som hittil er dokumentert.



Figur 55 (v), Figur 56 (h). Kalksteinslørsopp-funn på Brassestøgda (Steinkjer, Nord-Trøndelag) pr. 31.12.2022.



Figur 57 (v), Figur 58 (h). Kalkgranskog på Brassestøgda (Steinkjer), kalksteinslørsopp er funnet i nærområdet. Foto: Tom H. Hofton.

Finnsåsmarka (Snåsa)

Finnsåsmarka naturreservat (VV00003270), en rekke DN13-naturtypelokaliteter (Naturbase 2022).

Finnsåsmarka naturreservat (opprettet 2016, utvidet 2019) utgjør 1365 daa. Det består av kalkbarskog og noe rikmyr langs øst-vest-gående grunnlendte kalkrygger, med optimalt utviklet kalkfuruskog på ryggene og kalkgranskog i forsenkninger. Området er svært artsrikt, med bl.a. noen av Norges rikeste

forekomster av marisko og flueblom. Kalkbarskogs-mykorrhizafungaen er meget rik, med et stort antall kravfulle, sjeldne og rødlistede arter, og Finnsåsmarka er sammen med Skrattåsen det rikeste kjente området for slike arter i Trøndelag.

I forbindelse med arbeid med skjøtselsplan inkludert soppkartlegging i reservatet ble det i den nordvestre delen av reservatet i 2017 registrert en forekomst av kalksteinslørsopp i moserik, grunnlendt kalkgranskog (i skjøtselsone 22; se Brandrud et al. 2018). Funnet ligger ikke på Artskart (15.2.2023).

5.4 Feilaktig angitte lokaliteter

Med dagens oversikt mener vi minst to av lokalitetene angitt i Artskart (2023) er feilbestemmelser. I tillegg er i hvert fall det ene (kanskje begge) funn på Furuberget i Hamar i realiteten koboltslørsopp. Dessuten ligger 14 funn på Artskart (15.2.2023) som *Cortinarius spectabilis* (fig. 11), noen av disse er sannsynlige kalksteinslørsopp, mens resten utgjør koboltslørsopp.

Skøienåsen / Askilsrud (Lunner, Oppland)

DN13-naturtypelokalitet BN00022876 (Naturbase 2022), vurderingsområde «Skøienåsen-Askilsrud» i tematisk kartlegging av kalkskog i Norge (Brandrud & Bendiksen 2018). Østre del av sistnevnte avgrensning er i verneprosess.

Lokaliteten ligger i kjerneområdet for kalkbarskog på Hadeland. Naturkvalitetene knyttet til kalkbarskog er store, et område på 771 daa ble i «kalkskogsprosjektet» 2017 avgrenset som nasjonalt verdifullt (verdi 5). Området har svært velutviklet kalkfuruskog og kalkgranskog av ulike utforminger, sistnevnte i all hovedsak i form av en helt grunnlendt, moserik, karplantefattig utforming, dels som «karstkalkgranskog».

Mykorrhizasoppfungaen er usedvanlig rik, med et stort antall kalkbarskogsarter, inkl. mange kravfulle, sjeldne og høyt rødlistede. Pr. 2018 var 36 rødlistede kalksopper dokumentert innenfor området, som er det høyeste antallet for noe område på Hadeland, og i Norge kanskje bare overgått av Gullerudmarka (Ringerike). Blant mange arter kan nevnes dueblå slørsopp (*Cortinarius foetens*), silurslørsopp (*C. dalecarlicus*), flammehbrunpigg (*Hydnellum auratile*), børstebrunpigg (*H. mirabile*), blågrå vokssopp (*Hygrophorus atramentosus*), isabellavokssopp (*H. subviscifer*), kalkkransmusserong (*Tricholoma ilkkae*), samt koboltslørsopp (*Cortinarius cobaltinus*) flere steder («søsterarten» til kalksteinslørsopp).

Kalksteinslørsopp er angitt med to funnsteder på Artskart (2023), men i realiteten dreier dette seg om samme funn (dobbelangivelsen skyldes at artsfunnet er publisert i to ulike databaser). Funnet ble gjort 3.9.2011 ifbm. med et slørsoppkurs, og ble da bestemt til kalksteinslørsopp s. lat. (dette var før koboltslørsopp ble beskrevet). I etterkant har det vist seg at funnet representerer koboltslørsopp.

Gåsvasselva (Grane, Nordland)

Angitt funnsted ligger i Gåsvasselvas elvekløft lengst nordvest innenfor det store Holmvassdalen naturreservat. Holmvassdalen (og regionen generelt) har store arealer velutviklet boreal kalkgranskog av ulike utforminger, og en rik mykorrhizasoppfunga knyttet til slik skog (se bl.a. Hofton et al. 2006, Framstad et al. 2008, Lorås & Eidissen 2012).

Kalksteinslørsopp er angitt fra ett sted i en bratt sørøstvendt skrent på solsida av Gåsvasselva i dennes nordøstgående elvekløft (funnet av Jostein Lorås og Siw Elin Eidissen 23.9.2011, fotografert, og ifølge informasjon på Artskart (2022) artsbestemt av Øyvind Weholt og Tor Erik Brandrud)). Skogen er grunnlendt og velutviklet «karst-kalkgranskog» på marmor, gammelskog/naturskog. Ett fruktlegeme angitt som kalksteinslørsopp ble funnet i barmatte under ei gammel gran, nesten øverst i

kløfteskråningen. Like ved stod typiske fruktlegemer av kopperrød slørsopp (*Cortinarius cupreorufus*), og ellers i nærområdet bl.a. grangråkjuke, pluggtraktsopp (*Clitopaxillus alexandri/fibulatus*), grankransmusserong (*Tricholoma dulciolens*). (Jostein Lorås pers. medd. januar 2023).

Det foreligger ikke belegg, men tre bilder på Artskart/Artsobs. Ved nærmere vurdering (Tor Erik Brandrud), ser dette etter all sannsynlighet ut til å være en feilbestemmelse. Bildene viser ett helt ungt fruktlegeme, og på et nærbilde ser en at skivene er grønne. Dette peker i retning av at dette er kopperrød slørsopp, selv om eksemplaret er lite typisk (svært sjelden at kopperrød slørsopp har sterkt blå hattkant). Typiske fruktlegemer av kopperrød slørsopp er dessuten funnet like ved, noe som ytterligere styrker denne vurderingen.

6 Andre arter påvist i prosjektet

Selv om fokus har vært målrettet mot kalksteinslørsopp, har et viktig delmål i prosjektet også vært å kartlegge en så stor bredde som mulig av mykorrhizasopp i skog i undersøkelsesområdene, spesielt mht. kalkbarskogsarter. I tillegg er det lagt ned innsats i å fange opp så mange som mulig av rødlistede, sjeldne, forvaltningsrelevante, eller på andre måter interessante arter både av sopp og andre artsgrupper i de undersøkte områdene. Naturlig nok har hovedfokus vært kalkbarskogsmykorrhizasopp, men også vedsopp, lav og sporadisk også karplanter er (usystematisk) fanget opp.

Soppsesongen 2023 var generelt direkte dårlig på Østlandet. Fruktifiseringen var (svært) dårlig gjennom høsten, ikke minst av kalkbarskogsarter knyttet til tørkesvak skog. Dette gjorde at få arter ble påvist i de undersøkte områdene her. Enkelte funn ble gjort av arter som kanarigul slørsopp (*Cortinarius meinhardii*) (Lunner, Porsgrunn, Bamble), tvillingslørsopp (*C. metarius*) (Kolås/Årvoll, Porsgrunn), rosaskiveslørsopp (*C. piceae*) (Lier) og oransjemusserong (*Tricholoma aurantium*) (Lier, Modum). Det ble også rapportert om funn av kalkkransmusserong (*Tricholoma ilkkae*) på Ringerike.

I Trøndelag var soppsesongen langt bedre enn på Østlandet. Det var imidlertid bare visse aspekter av kalkbarskogsfunngaen som slo til. Slørsopper, og da spesielt knollslørsopper (*Phlegmacium*-gruppa) hadde en direkte dårlig sesong, med et visst unntak for stor bananslørsopp (*C. muszivus*) som forekom en god del steder. Derimot hadde særlig piggsopper (*Bankera*, *Hydnellum*, *Sarcodon*, *Phellodon*) en meget god sesong, og mange funn ble gjort av mange arter. Av interessante arter kan bl.a. nevnes flere funn av flammebrunpigg (*Hydnellum auratile*), børstebrunpigg (*H. mirabile*), marsipanstorpigg (*H. fennicum*) og enkelte funn av glattstorpigg (*Sarcodon leucopus*), samt kromgul bregnehette (*Mycena oregonensis*) (Skrattåsen).

Av særlig interesse var karstslørsopp (*Cortinarius diosmus*), som er en meget sjelden, ren «Trøndelagsart» i Norge, tilsynelatende helt knyttet til grunnlendt kalkgranskog rundt Snåsavatnet. Vi fant arten to steder på Brassethøgda (fig. 59, 60), der det ene funnet trolig er gjenfunn av et tidligere funn. Nevneverdig var også lakrismusserong (*Tricholoma apium*), som vi fant i ren kalkgranskog på Skrattåsen. Arten er tidligere i Trøndelag bare funnet i Oppdal og Verdal, og lenger nord må en til Pasvik i Finnmark for å finne «neste funn». Flere funn av gulnende reddikmusserong (*Tricholoma boreosulphurescens*) utgjør sørgrense for denne sjeldne, nordlige kalkskogarten i Norge, og det kan synes som denne kan betraktes som en typisk art for nordlige kalkbarskoger. Vi gjorde også flere funn av den meget sjeldne «kalkgran-storpigg» (*Hydnellum glaucopus* s.str.) (fig. 61, 62), som er «blandet inn» i navnet «blåfotstorpigg» fra tidligere (de aller fleste funn angitt som sistnevnte i Norge dreier seg ikke om *H. glaucopus* i snever forstand, men trolig mest besk storpigg (*H. scabrosum*)).

Av vedsopp var frynsekjuke (*Anomoloma myceliosa*) (fig. 63) på Brassethøgda beste funn, den er meget sjelden nasjonalt og nord for Dovre tidligere kun påvist i Finsåsmarka (Snåsa) og Junkerdalsura (Saltdal). Selv om arten er vedlevende, synes den tydelig knyttet til utpreget rike skogtyper, og flere funn er gjort i gammel kalkgranskog.

Av spesielt interessante arter utenom sopp, kan nevnes huldrenål (*Chaenotheca cinerea*) (Styggdalen ved Tunnsjøen, Lierne) (fig. 64) og taigabendellav (*Bactrospora brodoi*) (flere steder i Lierne).



Figur 59 (v), Figur 60 (h). Karstslørsopp (*Cortinarius diosmus*) på Brassethøgda, Steinkjer 2022. Foto: Tom H. Hofton.



Figur 61 (v), Figur 62 (h). «Kalkgranstorpigg» (*Hydnellum glaucopus* s.str) på Skrattåsen, Steinkjer 2022. Foto: Tom H. Hofton.



Figur 63 (v), Figur 64 (h). Også interessante og sjeldne arter utenom mykorrhizasopp ble påvist i prosjektet, bl.a. frynsekjuke (*Anomoloma myceliosa*) (v) (ill.foto fra Krødsherad, Buskerud) og huldrenål (*Chaenotheca cinerea*) (h) (fotografert i felt i Styggdalen, Lierne). Fotos: Tom H. Hofton.

7 Referanser

- ArtDatabanken 2022. Artportalen, søk på *Cortinarius caesiocinctus*. www.artportalen.se
- Artsdatabanken & GBIF Norge 2022. Artskart, internett. <https://artskart.artsdatabanken.no/>
- Artsdatabanken 2018. Norsk rødliste for naturtyper 2018: <https://www.artsdatabanken.no/rodlister/naturtyper>
- Biofokus 2022. Narin lokalitetsdatabase for skogområder. BioFokus, Miljøfaglig Utredning, Norsk Institutt for Naturforskning. <https://biofokus.no/narin/>
- Bjørndalen, J. E. og Brandrud, T. E. 1989. Landsplan for verneverdige kalkfuruskoger og beslektede skogstyper i Norge. II. Lokaliteter på Østlandet og Sørlandet. Direktoratet for Naturforvaltning Rapport.
- Blindheim, T., Høitomt, T., Bendiksen, E., Hofton, T. H. & Brandrud, T. E. 2015. Kartlegging av kalkskog i Nord-Trøndelag 2014. Biofokus-rapport 2015-12.
- Brandrud, T. E. 2006. Hotspots for jordboende sopparter. Kalkbarskogselementet på Østlandet. 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., Holien, H., Molia, A., Bøe, U.-B., Høiland, K., Torkelsen, A.-E. & Wolland, A. K. 2010. XIX. Nordiske Mykologiske Kongress i Steinkjer 2009. Høgskolen i Nord-Trøndelag.
- Brandrud, T. E. 2011. Kalkskog - viktige hotspot-habitater for rødlistearter av sopp. *Agarica* 30:111-123.
- Brandrud, T. E., Hofton, T. H., Bendiksen, E. & Høitomt, T. 2014. Kartlegging av kalkskog i Nord-Trøndelag 2013. Biofokus-rapport 2014-15.
- Brandrud, T. E. og Bendiksen, E. 2018a. Faggrunnlag for kalkbarskog. - NINA Rapport 1513.
- Brandrud, T. E. og Bendiksen, E. 2018b. Naturverdier for lokalitet Skøienåsen-Askilrud, registrert i forbindelse med prosjekt Kalkskog Hadeland 2018. Narin faktaark. BioFokus, Norsk Institutt for Naturforskning. <https://biofokus.no/narin/>
- Brandrud, T. E., Bendiksen, E. & Dima, B. 2018c. Naturverdier for lokalitet Buhammaren NØ, registrert i forbindelse med prosjekt Kalkskog Hadeland 2018. Narin faktaark. BioFokus, Norsk Institutt for Naturforskning. <https://biofokus.no/narin/>
- Brandrud, T. E., Bendiksen, E. & Myklebost, H. 2018. Skjøtselsplan for Finnsåsmarka naturreservat, Snåsa. NINA Rapport 1504.
- Brandrud, T. E., Bendiksen, E., Hofton, T. H., Jordal, J. B. og Nordén, J. 2021a. Artsgruppeomtale sopper (Fungi). Norsk rødliste for arter 2021. Artsdatabanken.
- Brandrud, T. E., Bendiksen, E., Blaallid, R., Hofton, T. H., Jordal, J. B., Nordén, J., Nordén, B. & Wollan, A. K. 2021b. Sopper: Vurdering av kalksteinslørsopp *Cortinarius caesiocinctus* for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/24900>
- Brandrud, T. E. 2022. Kartlegging av kalklindeskogssopper og Kartlegging av kalkbarskogssopper. Foreløpig årsrapport. NINA, 30.11.2022 (upublisert).
- Bratli, H., Holien, H. & Rønning, G. 2012. Kartlegging av naturtyper i Innherred 2009-2010 med vekt på Steinkjer kommune, Nord-Trøndelag. Skog og Landskap, oppdragsrapport 03/2012.
- Brynjuvrsrud, J.G. (red), Gammelmo, Ø. (red), Blindheim, T., Brandrud, T.E., Gaarder, G., Hofton, T.H., Høitomt, T., Langmo, S.H.L., Midteng, R.B., Reiso, S., Solvang, R. og Wold, O. 2022. Naturfaglige registreringer av kalkskog og baserik skog - Sammenstilling av resultater. Biofokus rapport 2022-070.
- Cortinarius caesiocinctus* in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org.
- Finlands Artdatabank 2022. www.laji.fi Søk på *Cortinarius caesiocinctus*.

- Framstad, E., Blindheim, T. & Hofton, T. H. 2008. Naturfaglige registreringer i forbindelse med vern av skog på Statskog SFs eiendommer. Del 6 Sammenstilling av registreringene 2004-2007. – NINA Rapport 392. 134 s.
- Frøslev, T. G. 2007. Systematics of *Cortinarius* with special emphasis on section *Calochroi*. PhD thesis, Copenhagen.
- Hassel, K., Holien, H. & Brandrud, T. E. 2009. Kartlegging av kalkskog i Steinkjer og Snåsa kommuner i Nord-Trøndelag. – NTNU, Vitenskapsmus. Rapport botanisk serie 2009-4.
- Hassel, K. & Holien, H. 2010. Kartlegging av kalkskog i Steinkjer og Snåsa, Nord-Trøndelag. – NTNU Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 2010-6.
- Hofton, T.H. & Framstad, E. (red.), Gaarder, G., Brandrud, T.E., Klepsland, J., Reiso, S., Abel, K., Bendiksen, E., Heggland, A., Sverdrup-Thygeson, A., Svalastog, D., Fjeldstad, H., Hassel, K. & Blindheim, T. 2006. Naturfaglige registreringer i forbindelse med vern av skog på Statskog SFs eiendommer. Del 2 Årsrapport for registreringer i Midt-Norge 2005. – NINA Rapport 151. 257 s inkl. vedlegg.
- Hofton, T. H. 2014. Naturverdier for lokalitet Styggdalen-Forlandstøvika, registrert i forbindelse med prosjekt Kalkskog Nord-Trøndelag 2013. Narin faktaark. BioFokus, Miljøfaglig Utredning, Norsk Institutt for Naturforskning. <https://biofokus.no/narin/>
- Hofton, T. H. 2018. Naturverdier for lokalitet Hånåhoppet, registrert i forbindelse med prosjekt Kalkskog Oppland 2017. Narin faktaark. BioFokus. <https://biofokus.no/narin/>
- Hofton, T. H. mfl. 2022. Kalkskog i Norge, regional gjennomgang. Kartleggingsdekning og framtidig kunnskapsbehov. Side 174-204 i: Brynjulvsrud, J.G. (red), Gammelmo, Ø. (red), Blindheim, T., Brandrud, T.E., Gaarder, G., Hofton, T.H., Høitomt, T., Langmo, S.H.L., Midteng, R.B., Reiso, S., Solvang, R. og Wold, O. 2022. Naturfaglige registreringer av kalkskog og baserik skog - Sammenstilling av resultater. Biofokus rapport 2022-070.
- Hofton, T. H. 2022. Elfenbenslav (*Heterodermia speciosa*) i Trøndelag – reinventeringer og nykartlegging 2020-2022 og status for arten i fylket pr. 31.12.2022. Biofokus-rapport 2022-134.
- Hofton, T. H. & Langmo, S. H. L. 2023. Taigabendellav (*Bactrospora brodoi*) i Norge – status for arten pr. 31.12.2022 og kartleggingsresultater 2013-2022. Biofokus-rapport 2023-1.
- Holien, H. 2008. Kartlegging av kalkskog i kommunene Snåsa og Steinkjer, Nord-Trøndelag. – Høgskolen i Nord-Trøndelag, Utredning nr 90.
- Holien, H., Hassel, K. & Brandrud, T. E. 2011. Kartlegging av kalkskog i Nord-Trøndelag III. – NTNU Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 2011-1.
- Holien, H., Bratli, H. & Jordal, J. B. 2014. Rødlistede naturtyper i Nord-Trøndelag. Supplerende kartlegging med vekt på kalkskog, kystgranskog og naturbeitemark. – Høgskolen i Nord-Trøndelag, Utredning nr. 165.
- Holien, H., Brandrud, T. E. og Hassel, K. 2018. Kalkområdene i Snåsa og Steinkjer, Nord-Trøndelag - oaser for sjeldne karplanter, moser, lav og sopp Blyttia **76** (3):166-188.
- Liimatainen, K. 2013. Nomenclatural novelties. Index Fungorum no. 22, p.1.
- Lorentzen, M. N., Langmo, S. H. L., Jordal, J. B., Jensen, H. L. & Hofton, T. H. 2022. Kartlegging og statusoppdatering av safransnyltepute (*Chlorostroma vestlandicum*) i Trøndelag i 2022. Miljøfaglig Utredning Rapport 2022-77.
- Lorås, J. & Eidissen, W. E. 2012. Holmvassdalen naturreservat – botanisk mangfold og kontinuitet i granskog. Blyttia 70: 73-88.
- Miljødirektoratet 2022. Naturbase, internett: <https://kart.naturbase.no/>
- Naturhistorisk Museum 2022. Norsk Soppdatabase, internett. https://www.nhm2.uio.no/botanisk/nxd/sopp/nsd_b.htm
- Nitare, J. 2019. Skyddsvärd skog. Naturvårdsarter och andra kriterier för naturvärdesbedömnin. Skogsstyrelsen, Jönköping, Sverige.
- Schmidt-Stohn, G., Brandrud, T. E. & Dima, B. 2018. *Cortinarius caesiocinctus* and *Cortinarius cobaltinus*, a poorly known pair of sister species. Journal des J.E.C. n.20: 3-21.

Biofokus

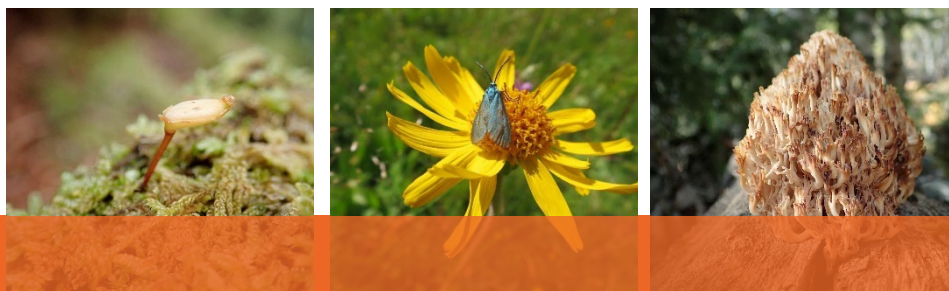
– for et godt kunnskapsgrunnlag

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 den digitale rapportserien **Biofokus rapport**.



Biofokus rapport 2022-135
ISSN 1504-6370
ISBN 978-82-8449-169-1

Gaustadalléen 21
NO-0349 OSLO
Org.nr: 982 132 924
post@biofokus.no
biofokus.no