

2164

NINA Rapport

Nasjonal overvåking av kalklindeskog og kalklindeskogsopper

Aktiviteter i 2021, samt sammenstilling av basisdata fra 1. og 2. overvåkingsomløp 2013-2021

Tor Erik Brandrud, Egil Bendiksen, Yennie Katarina Bredin, Balint Dima, Sondre Eng, Håvard Kauserud og Ella Thoen



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

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

Nasjonal overvåking av kalklindeskog og kalklindeskogsopper

Aktiviteter i 2021, samt sammenstilling av basisdata fra 1. og 2. overvåkingsomløp 2013-2021

Tor Erik Brandrud
Egil Bendiksen
Yennie Katarina Bredin
Balint Dima
Sondre Eng
Håvard Kauserud
Ella Thoen

Brandrud, T.E., Bendiksen, E., Bredin, Y.K., Dima, B., Eng, S., Kauserud, H. og Thoen, E. 2022. Nasjonal overvåking av kalklindeskog og kalklindeskogsopper. Aktiviteter i 2021, samt sammenstilling av basisdata fra 1. og 2. overvåkingsomløp 2013-2021. NINA Rapport 2164. Norsk institutt for naturforskning.

Oslo, juni 2022

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4958-4

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Mathias Andreassen

ANSVARLIG SIGNATUR

Assisterende forskningssjef, Lajla Tunaal White (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

M-2326 I 2022

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Per Johan Salberg, Sigrun Aune

FORSIDEBILDE

Prinsesseslørsopp *Cortinarius mariekristinae*, kalklindeskogsart og norsk ansvarsart, vurdert som sterkt truet på norsk- og global rødliste. Registrert på fem overvåkingslokaliteter. Her fra typelokaliteten på Malmøya. © foto: B. Dima

NØKKEWORD

- Overvåking
- kalklindeskogsopper
- truede arter
- fruktleieme-registrering
- miljø-DNA fra jord
- Oslofjordsområdet

KEY WORDS

- Monitoring
- calcareous Tilia forest fungi
- threatened species
- fruitbody (basidiome) recording
- e-DNA (metabarcoding) from soil

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo
Sognsveien 68
0855 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Brandrud, T.E., Bendiksen, E., Bredin, Y.K., Dima, B., Eng, S., Kauserud, H. og Thoen, E. 2022. Nasjonal overvåking av kalklindeskog og kalklindeskogsopper. Aktiviteter i 2021, samt sammenstilling av basisdata fra 1. og 2. overvåkingsomløp 2013-2021 NINA Rapport 2164. Norsk institutt for naturforskning.

Det er foretatt to omløp med overvåking av fruktlegemer av jordboende sopp i 30 representative lokaliteter av kalklindeskog i Oslofjordsområdet. Overvåkingsprogrammet vektlegger truede, habitat-spesifikke kalklindeskogsarter. De to omløp hadde hver minst én god soppsesong med mye fruktifisering, og vurderes til sammen å gi et nokså komplett bilde av artsinventaret av kalklindeskogsopper på lokalitetene, og betraktes derfor som basis-data («baseline») for videre overvåking.

Det er registrert 183 overvåkingsarter med fruktlegemer 2013-2021. Med overvåkingsarter menes (i) habitat-spesifikke kalklindeskogsarter (i alt 94 arter registrert), samt (ii) andre, rødlistede jordboende arter som mer tilfeldig kan dukke opp i kalklindeskogen (89 arter). De førstnevnte 94 er kjernen i overvåkingen, siden disse artene har hele eller det meste av sine populasjoner innenfor dette overvåkingsuniverset.

Av de 94 registrerte kalklindeskogsartene er det 78 truede arter (7 kritisk truet, 40 sterkt truet), herunder 7 norske ansvarsarter som er inkludert i prosjektet Trua natur. F.eks. er ansvarsarten *Cortinarius osloensis* registrert på 6 overvåkingslokaliteter (to i Oslo, fire i Asker). Vi kjenner ikke til andre overvåkingsprogram som favner så mange truede arter og ansvarsarter innenfor et representativt overvåkingsnettverk. Overvåkingsprogrammet favner nå >90% av de kjente kalklindeskogsartene fra Norge. På de artsrikeste lokalitetene er det registrert >50 overvåkingsarter.

Det er utført to utprøvinger av miljø-DNA fra jordprøver som alternativ/supplerende soppovervåking. En utprøving ble gjort i 2019 med miljø-DNA prøvetagning fra 22 lokaliteter, med påvisning av mange av de samme artene som i fruktlegeme-registrering. En del arter, også sjeldne ansvarsarter, ble påvist på nye lokaliteter i miljø-DNA prøvetagningen. Den andre utprøvingen ble utført i 2021 med miljø-DNA-tagning i et tett prøvetagingsgitter innenfor en storrute på 18 x 18 m på to lokaliteter på Bygdøy. Resultatene viste påvisning av bemerkelsesverdig mange arter innenfor 18 x 18 m, omtrent samme antall som er funnet på hele lokaliteten. Dette kan tyde på at metoden er «overømfintlig», at den også kan fange opp små, inaktive mycelfragmenter eller spore-forekomster. Videre fanget denne metodikken opp flere arter med større, trolig vitale myceler, som *ikke* har fruktifisert 2013-2021. Det romlige mønsteret av artene innenfor 18 x 18 meter rute, viser en ofte tydelig klumping, iblant som brede striper, men disse stripene samsvarer til dels dårlig med de observerte smale buer/hekseringer som dannes av fruktlegemene.

Et viktig fortrinn med miljø-DNA vil være at metoden kan fange opp mycel-forekomster også i år med dårlig soppsesong og ingen fruktifisering. Det ser ut til at tradisjonell fruktlegeme-registrering pr. i dag er mest egnet til å fange opp kvantitative populasjonsdata. Miljø-DNA kan også bidra med kvantitative data ved smårutefrekvens, men pr. i dag vil det være meget kostbart å legge ut mange miljø-DNA rutenett på hver lokalitet. Det foreslås imidlertid at framtidig overvåking suppleres med miljø-DNA fra jordprøver i sesonger med liten/ingen fruktifisering.

Tor Erik Brandrud (tor.brandrud@nina.no), Egil Bendiksen og Yennie Katarina Bredin, NINA, Sognsveien 68, 0855 Oslo.

Balint Dima, Department of Plant Anatomy, Institute of Biology, Eötvös Loránd University, Pázmány Péter sétány 1/c, H-1117 Budapest, Hungary.

Sondre Eng, Håvard Kauserud og Ella Thoen, Universitetet i Oslo, Institutt for biovitenskap, Seksjon for genetik og evolusjonsbiologi, Postboks 1066 Blindern, 0316 Oslo.

Abstract

Brandrud, T.E., Bendiksen, E., Bredin, Y.K., Dima, B., Eng, S., Kauserud, H. & Thoen, E. 2022. National monitoring of calcareous *Tilia* forests and calcareous *Tilia* forest fungi. Activities in 2021, and compilation of base-line data from 1. og 2. monitoring period 2013-2021 NINA Report 2164. Norwegian Institute for Nature Research

Two periods of monitoring of fruitbodies (basidiocarps) of habitat-specific calcareous *Tilia* forest fungi have been carried out, including 30 representative localities of calcareous lime forests in the Oslofjord area. The two periods (2013-2015; 2019-2021) had each one good fungal season with rich fruitification, and this is considered altogether to give a fairly complete picture of the fungal community in the calcareous *Tilia* forest on the given localities and provides a good base-line for further monitoring.

Altogether 183 monitoring species were recorded with fruitbodies 2013-2021. Monitoring species include (i) habitat-specific calcareous *Tilia* forest species (94 species recorded), and (ii) other, redlisted soil-dwelling species which occur more sporadically in the lime forests (89 species). The 94 habitat-specific species represents the core of the monitoring, since these have (most of) their populations within this monitored forest type.

Of the 94 recorded *Tilia* forest species, 78 threatened are included (7 critically endangered; 40 endangered), including 7 Norwegian responsibility species included in the project Threatened Nature. For instance, our responsibility species *Cortinarius osloensis* is recorded in 6 monitoring localities. There are few if any other monitoring programmes covering this many threatened species and national responsibility species within a representative monitoring network. Our program now includes >90% of the known calcareous lime forest species in Norway. In the most species-rich localities >50 monitoring species are recorded.

Two pilot studies on fungal environmental DNA from soil samples were performed as supplementary monitoring methods to traditional fruitbody surveillance: The first was performed in 2019 with e-DNA from 22 localities and showed high similarity in species records as compared to fungal fruitbody surveillance. However, the e-DNA monitoring showed a number of species from new localities, including rare national responsibility species. The second pilot study of 2021 analysed e-DNA from soil collected from a dense 18 x 18 m grid from 2 localities on Bygdøy. A remarkably high number of species were found within the studied grid. This might indicate that the method is "over-sensitive", capturing traces of inactive mycelia or spores. Furthermore, this method captured also more species with larger, probably active mycelia, which have not fruited in 2013-2021.

A clear advantage with e-DNA sampling methods is that they capture mycelia-occurrences during seasons of with reduced or no fungal fruitification. Traditional fruitbody surveys are seemingly most suitable for monitoring quantitative population data. E-DNA can contribute to quantitative data by sampling a high number of points in dense grids, but at present the method is rather costly as one need to analyse many such grids (relevées) on every locality. However, it is proposed that future monitoring should be supplemented with e-DNA soil sampling during seasons with little or no fruitbody production.

Tor Erik Brandrud (tor.brandrud@nina.no), Egil Bendiksen og Yennie Katarina Bredin, NINA, Sognsveien 68, 0855 Oslo.

Balint Dima, Department of Plant Anatomy, Institute of Biology, Eötvös Loránd University, Pázmány Péter sétány 1/c, H-1117 Budapest, Hungary.

Sondre Eng, Håvard Kauserud og Ella Thoen, Universitetet i Oslo, Department for Biosciences, Section for genetic and evolutionary biology, PO Box 1066 Blindern, N-0316 Oslo.

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	7
1 Innledning	8
1.1 Litt nærmere om overvåkingsprogrammet	9
1.2 Første og andre overvåkingsomløp som «startlinje» for overvåkingen	11
2 Metode	12
2.1 Pilotstudie 2 med miljø-DNA fra jordprøver (2021)	12
2.2 Analyser av fruktlegemedata	12
3 Miljø-DNA i jordprøver; pilotstudie med analyser i 18x18 m rutenett	13
3.1 Resultat miljø-DNA jordprøver fra Dronningberget	13
3.2 Resultat miljø-DNA jordprøver fra Reinsdyrlia	16
3.3 Dårlig soppsesong 2021, men mye miljø-DNA sekvenser.....	18
3.4 Hvordan få kvantitative data fra miljø-DNA sekvenser?	19
3.5 Hvordan kan miljø-DNA-sekvenser fra jordprøver supplere fruktlegeme-registrering som overvåkingsmetodikk?	20
4 Fruktlegemeregistrering 2021	21
4.1 Gjennomføring av feltarbeidet høst 2021	21
4.2 Funn av overvåkingsarter 2021	21
4.3 Sesong-variasjoner og seinhøst-arter	22
5 Sammenstilling av basis-data fra overvåking av kalklindeskogsopp 2013-2021	26
5.1 Sammenstilling av hovedresultater	26
5.2 Stor variasjon i soppsesonger	29
5.3 De ulike elementene av overvåkingsarter	29
5.4 Sammenlikning av ulike lokaliteter	33
5.5 Taksonomi: dypdykk i det ukjente mangfoldet	36
5.6 Bestemmelse av arter i taksonomiske komplekser	36
6 Presentasjon av basisdata 2013-2021 på de enkelte lokaliteter	38
6.1 Dronningberget NR, vestre del (Bygdøy), Oslo.....	38
6.2 Reinsdyrlia vest (Bygdøy), Oslo	43
6.3 Hengsåsen vest (Prinsesseåsen NR), Bygdøy, Oslo	49
6.4 Malmøytoppen II (NR), Oslo.....	53
6.5 Langenga V II (LVO), Bærum.....	56
6.6 Langenga Ø II (LVO), Bærum	60
6.7 Tverråsen, Asker	63
6.8 Ormodden II, Asker.....	64
6.9 Blakstad hovedgård nord II, Asker	67
6.10 Elnestangen (inkl. NR), Asker	68
6.11 Elnestangen SV, Asker.....	70
6.12 Sjøstrand sør II (Bjerkås NR), Asker	73
6.13 Slemmestadveien V, Asker (tidl. Røyken).....	76
6.14 Bøsniipa, Asker (tidl. Røyken).....	78
6.15 Bøsniipa Ø, Asker (tidl. Røyken).....	80
6.16 Eriksrud NR (Biri), Gjøvik	82

6.17 Blekebakken NR, Porsgrunn	84
6.18 Åsstranda NR, Porsgrunn.....	88
6.19 Kongleivåsen sør, Porsgrunn	90
6.20 Vestskogen V, Porsgrunn.....	93
6.21 Skrapekleiv NM sør, Porsgrunn	94
6.22 Høgenheitunnelen V, Bamble	97
6.23 Høgenheitunnelen S, Bamble	100
6.24 Stokkevann Ø, Bamble	101
6.25 Røsskleiva NR sør, Bamble	103
6.26 Baneåsen NR, Bamble	104
6.27 Langesundtangen NR, Bamble	106
6.28 Tangvall NR sør, Bamble	108
7 Referanser	110

Forord

Som et ledd i ARKO-prosjektet («Arealer for Rødlistearter – Kartlegging og overvåking») ble det omkring 2010 utviklet et overvåkingsopplegg for den utvalgte naturtypen kalklindeskog. Kalklindeskog er et hotspot-habitat for jordboende sopper, og huser en usedvanlig høy tetthet av truede arter som hører hjemme her (kalklindeskogsopper). Dette elementet har hovedfokus i overvåkingen, som utføres i form av en registrering av soppens overjordiske organer; fruktlegemer. Første omløp av denne fruktlegeme-overvåkingen ble gjennomført i perioden 2013-2015 (Brandrud mfl. 2016a). Andre omløp av overvåkingen er gjennomført i perioden 2019-2021, og rapportert i Brandrud mfl. (2020, 2021). Resultater fra andre års fruktlegemeregistreringer (2021) er presentert her. Overvåkingen er finansiert av Miljødirektoratet.

Dessuten presenteres her resultater fra en pilotstudie, del 2 i 2021 med av bruk av miljø-DNA på jordprøver fra kalklindeskogen. Dette for å prøve ut mulig supplerende/alternativ overvåkingsmetodikk, der soppens mycel i bakken blir påvist ved sekvensering av sopp-DNA (metabarkoding/miljø-DNA). Denne pilotstudien er også finansiert av Miljødirektoratet.

Hovedfokus i foreliggende rapport er imidlertid en presentasjon av basisdata («base-line-data») fra hele overvåkingsprosjektet så langt, dvs. sammenstilling av data fra 1. og 2 overvåkingsomløp 2013-2015 og 2019-2021. Disse dataene til sammen vurderes å beskrive fungaen/samfunnet av overvåkingsarter på en fullstendig måte, og danne en god base-line for videre overvåking. Disse basisdata omfatter 6 år med fruktlegeme-registrering, samt to år med utprøvende miljø-DNA-sekvensering fra jordprøver.

Arbeidet med første del av pilotstudien med bruk av miljø-DNA på jordprøver 2019 er primært utført av Sondre Eng som del av hans masteroppgave ved Universitetet i Oslo (feltarbeid, laboratoriearbeid, analyser), med prof. Håvard Kausrud og forsker Ella Thoen som veiledere. Og del 2 av pilotstudien med miljø-DNA er videreført med Sondre Eng som hovedansvarlig.

Feltarbeidet i delprosjekt fruktlegemeregistrering 2013-2015 og 2019-2021 er utført i hovedsak av Tor Erik Brandrud (TEB), NINA, og Balint Dima (BD), som har jobbet på oppdrag av NINA. I gode soppesonger har det vært benyttet to lag med registratorer, inkludert Egil Bendiksen (EB), Marie Kristine Brandrud, Tor Erik Brandrud og Balint Dima. Rune Solvang, AsplanViak har bistått feltarbeidet i Porsgrunn-Bamble. TEB og BD har vært hovedansvarlige for bestemmelsesarbeidet av sopp, for en utstrakt fotodokumentasjon, og sistnevnte har også bidratt med DNA-analyser og identifikasjon av en rekke kritiske artskomplekser. Undertegnede har hatt hovedansvaret for rapportskrivningen, med bidrag fra EB og Yennie Katarina Bredin, NINA, som har stått for ordinasjonsanalyser og tilrettelegging av tabeller. Marie K. Brandrud, Helene Figari, Magni Olsen Kyrkjeeide og Anders Often, NINA, har lagt inn registreringsdata og bistått med tilrettelegging av data. Marianne Evju (ME) var prosjektleder i ARKO i første overvåkingsomløp, og har også bidratt med bearbeiding og analyser i ulike faser (ordinasjon, bearbeiding av kart, GPS-data mv.). Overvåkingsmetodikken ble utviklet av ME, TEB og Olav Skarpaas, NINA i perioden 2011-2013 (Brandrud mfl. 2014).

Kontaktperson i Miljødirektoratet har vært Per Johan Salberg, i en periode også Sigrun Aune, og hos Fylkesmannen i Viken (med ansvar for Handlingsplan kalklindeskog) Jon Markussen, og alle takkes for godt samarbeid.

Oslo, juni 2022

Tor Erik Brandrud
prosjektleder

1 Innledning

Det er pr. 2022 gjennomført to omløp av overvåkingsprogram for kalklindeskogsopper. Første omløp av soppovervåkingen ble gjennomført 2013-2015, 2. omløp gjennomført 2019-2021. Tredje omløp er planlagt 2025-2027.

Overvåkingen har fokus på de mange truede sopparter som er knyttet til kalklindeskog, såkalte kalklindeskogsopper. Følgende norske, truede ansvarsarter er inkludert i dette elementet; lade-gårdslørsopp *Cortinarius cordatae*, prinsesseslørsopp *Cortinarius mariekristinae* (= *C. aff. humolens*, se **Figur** forside), birislørsopp *Cortinarius marklundii* (tidligere kalt *C. camptoros*), osloslørsopp *Cortinarius osloensis* (**Figur 1**), søsterslørsopp *Cortinarius stjernegaardii*, lindeslørsopp *Cortinarius tiliae* og falsk lindekorallsopp *Ramaria aff. aurea*. Disse har alle sine hovedpopulasjoner i norske kalklindeskoger, og er nylig beskrevet, basert på i hovedsak norsk materiale, eller de er under beskrivelse (*C. cordatae*, *R. aff. aurea*).

Overvåkingen går i korte trekk ut på å registrere fruktlegemer av habitatspesifikke kalklindeskogsopper og andre rødlistearter som opptrer i kalklindeskogene. Det er trukket ut 30 tilfeldige kalklindeskogslokalteter til overvåkingen som undersøkes gjennom to registreringsrunder i løpet av soppsesongen som her i det alt vesentlige er konsentrert til september, iblant også oktober. Et overvåkingsomløp er satt til 3 år, med påfølgende 3 års pause, og så et nytt omløp. Basert på tidligere erfaringer antas det at man minst vil kunne fange opp én god soppsesong i løpet av tre registringssesonger. Bakgrunn og resultater fra overvåkingen hittil er nærmere omtalt i Brandrud mfl. (2014, 2016a, 2020, 2021). For ytterligere informasjon om registrering av kalklindeskogsopper, vises også til Brandrud mfl. (2018a).



Figur 1. Osloslørsopp *Cortinarius osloensis*; norsk ansvarsart og globalt rødlistet som sterkt truet EN. Arten er nå kjent fra 6 overvåkingslokalteter. Her fotografert fra stor heksering på El-nestangen SV 2015. En egen, supplerende kartlegging av denne og de seks andre norske ansvarsartene i kalklindeskog er igangsatt 2022 (foto BD).

1.1 Litt nærmere om overvåkingsprogrammet

Målsettingen med overvåkingsprogrammet er definert som følger i Brandrud mfl. (2014, 2016a):

- Registrere kortsiktige og langsiktige endringer i populasjonene av kalklindeskogsopper og andre rødlistearter i kalklindeskog, samt påvirkningsfaktorer og miljøvariabler av betydning for forvaltningen av kalklindeskog i Norge.

Hovedmålsettingen har vært å overvåke rødlistearter/truede sopparter som har hele eller storparten av sitt habitat innenfor kalklindeskog. Disse betegnes her som *habitatspesifikke kalklindeskogssopper*. Med «habitatspesifikke arter» menes her arter som har >50% av sine forekomster i en bestemt naturtype. Se forøvrig Framstad mfl. (2020), der det er gjort vurderinger av habitat-spesifikke arter i ulike forvaltningsviktige naturtyper etter Miljødirektoratets kartleggingsinstruks. De fleste av de habitatspesifikke kalklindeskogsoppene er vurdert som truet eller nær truet. Man kan si at hovedmålsettingen er å overvåke en gruppe med truede arter, herunder norske ansvarsarter, gjennom å overvåke hotspot-habitatet som huser de fleste forekomstene av denne artsgruppen.

Kalklindeskog er en meget sjelden naturtype som er godt kartlagt, og har tilnærmet hele sitt areal innenfor Oslofjordsområdet, med enkelte utposter nord til Ringerike-Mjøsa, og vest til Eikeren (jf. Brandrud mfl. 2011, 2014). Innenfor dette begrensede overvåkingsuniverset finnes det en ekstrem ansamling av truede, jordboende sopparter som finnes her eller nesten bare her i Norge. I dag kjenner vi til over hundre slike habitatspesifikke kalklindeskogsopper, hvorav 94 så langt er funnet innenfor overvåkingsprogrammet (se kap. 5). Av disse 94 kalklindeskogssoppene er 78 kategorisert som truede arter, inkludert 7 norske ansvarsarter. Vi kjenner ikke til noe annet overvåkingsprogram som favner så mange truede arter, herunder ansvarsarter.

Siden disse nær 80 truede kalklindeskogsoppene, har sitt hovedhabitat innenfor kalklindeskog, vil et arealrepresentativt overvåkingsopplegg for kalklindeskog kunne fange opp både kjente og ukjente populasjoner, og trender og bestandsutvikling samtidig for et meget stort antall truede arter innenfor et meget begrenset overvåkingsunivers (jf. Brandrud mfl. 2014). Spesielt designet overvåking av truede arter er ellers gjerne begrenset til en og en art med ulike overvåkingsunivers. Siden de truede artene gjerne er lite kjent og svært vanskelige å finne, kan dette medføre at overvåkingen ofte vil måtte fokusere på utviklingen av kjente lokaliteter, med liten mulighet til å fange opp artens populasjonsdynamikk med nyetableringer (jf. Brandrud mfl. 2014, 2016a). Overvåkingsprogrammet har følgende hoveddesign:

1. 30 kalklindeskogslokaliteter er trukket ut (blant de 105 kjente kalklindeskogslokalitetene pr. 2012).
2. Det er trukket ut 20 store lokaliteter og 10 små lokaliteter. I tillegg er Dronningberget vest, Bygdøy inkludert som en tilleggslokalitet, der det foreligger tidsserier av kalklindeskogsopper tilbake til 1979.
3. *Overvåking av kalklindeskog som naturtype*: En rekke indikatorvariabler er registrert på lokalitet/polygon-nivå (med vekt på parametre knyttet til skogtilstand og forekomst av lindeindivider, mens noen variabler (bl.a. mhp. jordsmonn) er skåret i registreringspunkter for soppfunn. Disse variablene dekker både tilstand og mer absolutte habitat-kvaliteter, og ble registrert kun i 1. omløp.
4. *Overvåking av kalklindeskogsopper; fruktlegemeregistrering*: Registrering av alle fruktlegeme-forekomster (ant. avgrensede forekomster + antall fruktlegemer pr. forekomst). Alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre, jordboende rødlistesopper registreres (se artsliste i **Tabell 4** i kap 5; jf. også Brandrud mfl. 2011, 2014, 2016a, 2020, 2021). Det foretas to registreringsrunder pr. sesong, og 3 sesonger defineres som et overvåkingsomløp.
5. *Overvåking av kalklindeskogsopper, ved miljø-DNA analyse fra jordprøver*. 2 piloter for utprøving av denne metodikk er gjennomført i 2. overvåkingsomløp (se kap. 3).

De fleste av de spesialiserte kalklindeskogsoppene er mykorrhizasopper, dvs. det er arter som i Norge er knyttet med symbiose til røtter av lind og gjerne hassel. Soppregistreringene er i hovedsak basert på registrering av overjordiske fruktlegemer, men det er i 2019 og 2021 også foretatt miljø-DNA sekvensering av mycel i jord. Resultatene fra «pilot 1», med miljø-DNA fra 22 overvåkingslokaliteter er nærmere presentert og sammenliknet med fruktlegemerresultater i Brandrud mfl. 2021, mens resultater av «pilot 2» med jordprøver fra småruter i et 18 x 18 m rutenett på to lokaliteter på Bygdøy er presentert i foreliggende rapport (kap. 3).

«*God sopplesong*»: En utfordring med soppovervåking basert på fruktlegemer knytter seg til begrepet «god sopplesong». Fruktifiseringen varierer veldig fra år til år, avhengig av (sommer) temperaturer og nedbør, og det kan også være betydelig lokale-regionale variasjoner innenfor hvert år. Erfaringer fra tidligere kartlegging i kalklindeskog, bl.a. gjennom ARKO, tilsier at det gjerne er 3-4 gode sopp-sesonger pr. tiår på de ulike lokalitetene (Brandrud mfl. 2014). På denne bakgrunn har vi valgt et design med et overvåkingsomløp som går over tre år, for på denne måten å kunne fange opp minst én god sopplesong pr. omløp. Så langt har vi lyktes bra med dette design; med én god sesong i 2. omløp (2019), og én til to gode sesonger i 1. omløp (2014, noen steder også bra i 2015). Se sammenstillinger i kap 5.

Fruktifiseringssesongen for de spesialiserte kalklindeskog-soppene er normalt nokså kort og avgrenset, gjerne med en klar topp i første halvdel av september. Vi har lagt opp til to registreringsbesøk pr. lokalitet pr. sesong (Brandrud mfl. 2014, 2016a). Normalt har 1. registreringsrunde vært foretatt i perioden 1.-10 september, og 2. runde 15.-30. september. I sesonger med september-tørke, har 2. registreringsrunde blitt utsatt til etter lauvfall ca. 10.-20(-30) oktober.

Antall forekomster/funn: Som begrepet «registrering av fruktlegemer» tilsier, er telling av fruktlegemer én kvantitativ parameter som er brukt i overvåkingen. En annen parameter er antall forekomster/fruktlegeme-grupper/»individer» (og tilhørende, antall fruktlegemer pr. forekomst). De fleste overvåkingsartene er sjeldne og danner velavgrensede fruktlegemegrupper som gjerne står langt fra hverandre. En del av disse fruktlegeme-gruppene danner dessuten tydelig hekseringer eller buer/deler av ringer. I slike tilfeller er det god grunn til å anta at disse velavgrensede fruktlegemegruppene representerer individer. F.eks. er osloslørsopp aldri registrert med flere enn 5 godt adskilte fruktlegeme-forekomster pr lokalitet (enkelte store forekomster som tydelige ringer), og disse antas å representere ulike individer. I andre tilfeller kan disse gruppene være svært uregelmessige, antatt fragmenterte, og for enkelte vanlige arter kan disse forekomstene gli mer eller mindre jevnt over i hverandre. Her er individ-begrepet mer usikkert, og vi har valgt å kalle disse for forekomster/fruktlegeme-forekomster. Disse forekomstene kan følges i overvåkingen over år. En *forekomst* av osloslørsopp på toppen av en kalkblokk vil regnes som én og samme forekomst over tid, men det kan være f.eks. 6 *funn* av denne på kalkblokka gjennom 1. og 2. overvåkingsomløp, dvs. at forekomsten er registrert her med ett eller flere fruktlegemer ved 6 registreringstilfeller.

Registreringspunkt. Hver forekomst er tilordnet et *registreringspunkt*, som er minste «arealenhet» i overvåkingen. I metodebeskrivelsen i Brandrud mfl. 2014 er det anført at hver forekomst skal være innenfor et areal på 10 x 10 meter. Alle forekomster av ulike arter innenfor dette arealet skal tilordnes samme registreringspunkt. Dette punktet er gitt et nummer, UTM-koordinater samt tilordnet en del registreringer av miljøvariabler. Disse punktene brukes bl.a. til å holde orden på de ulike soppforekomstene (jf. Brandrud mfl. 2014, 2016a) som kan fruktifisere flere år på rad. På denne måten kan man følge utviklingen av de enkelte soppforekomstene over tid.

Det har imidlertid vist seg vanskelig og stedvis umulig å følge forekomster over tid innenfor areal på 10 x 10 meter, pga. unøyaktighet på GPS-avlesning, spesielt der det er høye bergvegger. Vi har derfor utvidet diameter på hvert registreringspunkt til ca 15-20 m ((litt justert i forhold til den ekstreme topografiske variasjonen på mange lokaliteter, med berghyller/ bergvegger, osv.), og slått sammen antall forekomster av en og samme art innenfor dette arealet til én forekomst. I noen tilfeller medfører dette at enkelte velavgrensede forekomster kan ha blitt slått sammen til «stor-forekomster».

1.2 Første og andre overvåkingsomløp som «startlinje» for overvåkingen

I utgangspunktet var 1. overvåkingsomløp (2013-2015) tenkt som basis-registrering/»startlinje» (base-line) for overvåkingen (Brandrud mfl. 2014). Første omløp inkluderte én god soppsesong (2014) på de aller fleste lokalitetene, og en ytterligere god sesong på mange (2015), og gav derfor et godt grunnlag for videre overvåking (Brandrud mfl. 2016a). Samtidig vet vi at disse samfunnene av jordboende sopper har store år-til-år variasjoner i fruktifisering. Således har også 2. omløp av overvåkingen gitt betydelig bidrag til basis-data om sopp-samfunnet, dels ved (i) fruktlegemeregistrering 2019, og (ii) miljø-DNA-analyse av jordprøver 2019 og 2021 (jfr. Brandrud mfl. 2020, 2021). Andre omløp av overvåkingen har hatt én svært god soppsesong, i 2019. Samtidig var soppsesongen 2019 spesiell, etter det ekstremt varme og tørre året 2018, og gav funn av fruktlegemer av flere arter som ikke har fruktifisert hverken før eller etter, f.eks. vinsneglehatt *Limacella vinosrubescens* (**Figur 2**) (Brandrud mfl. 2020). På mange lokaliteter var det et tilskudd av et titalls nye arter i 2019. Det er grunn til å anta at dette er arter som har gamle populasjoner her, men kun fruktifiserer etter varme/tørre somre, og dette gir derfor et tilskudd til base-line data. Noe tilsvarende gjelder data fra jordprøve-registrering i 2019. Denne registreringer må også betraktes som et tilskudd til base-line data (Brandrud mfl. 2021). For eksempel ble den norske ansvarsarten birislørsopp *Cortinarius marklundii* (tidligere kalt *C. camptoros*) funnet på flere nye lokaliteter, basert på jordprøve-data.

Samfunnet av de sjeldne og i stor grad truede kalklindeskogsoppene antas å være et svært gammelt element, med populasjoner som i stor grad kan ha vært her helt siden disse skogene etablerte seg i varmetida for 6000-8000 år siden (Brandrud mfl. 2011). Disse populasjonene kan være utsatt for både naturlige og menneskeskapt svingninger. Siden forekomstene på overvåkingslokalitetene i svært liten grad har vært utsatt for arealtap eller endringer i økologisk tilstand så langt i overvåkingen, må en anta at de variasjonene som er fanget opp hittil, primært er år-til-år-svingninger i fruktlegemeproduksjon som skyldes variasjon i nedbør og temperatur.



Figur 2. Vinsneglehatt *Limacella vinosrubescens*. Varmekjær art som nesten bare fruktifiserte etter det varme tørkeåret 2018. Sannsynligvis er ikke dette en nykommer pga. varmere klima, men en art som «alltid» har vært her, men som bare fruktifiserer i spesielle sesonger (foto BD).

2 Metode

Overvåkingen av fruktlegemer 2013-2021 følger beskrivelsen av overvåkingsprogrammet i Brandrud mfl. 2014. Se også kap 1.1.

2.1 Pilotstudie 2 med miljø-DNA fra jordprøver (2021)

Feltarbeid

Det ble valgt ut storruter på 18 x 18 meter; én storrute på Dronningberget og én i Reinsdyrlia. I begge tilfeller ble ruta lagt i et hotspot-område, tilsvarende et registreringspunkt for fruktlegeme-registrering.

Det ble tatt prøver i småruter på 2 x 2 m, dvs. til sammen 81 prøver pr storrute på 18 x 18 meter. Vi tok jordkjerneprøver i midten av hver smårute med et jordbor på 3 cm diameter, og tok prøver ned til mineraljordslaget. Denne dybden varierte, men var på rundt 10-15 cm i snitt.

Laboratoriearbeid

Hver prøve ble homogenisert, og så ble det tatt ut de nødvendige delprøver for videre analyse. Hver av de 81 prøvene ble analysert for seg. Videre ble det laget samleprøver for å se på hvor høy samplingtett som var nødvendig. Det ble satt opp tre samleprøver for hvert rutenett, kalt "a", "b", og "c". Samleprøve "a" bestod av rutene 1-3, slik at det ble et eget 3 x 3 rutenett med "én" prøve. Det ble gjort likt for samleprøve "b", men da for rutene 1-6 (6 x 6). Til slutt representerte samleprøve "c" rutene 1-9, altså hele rutenettet 9 x 9. For hver av samleprøvene ble det tatt to replikater til ekstrahering.

For hvert rutenett var det dermed totalt 87 prøver som ble analysert for DNA. Dette ble gjort med standard renskit og plateekstrahering, som ble sendt til sekvensering med Illumina sequencing hosFasteris(Sveits).

Sekvensene ble analysert bioinformatisk på samme måte som i miljø-DNA-prosjektet i 2019, med "Zazzy Metabarcoding pipeline" på SAGA cluster. Statistiske analyser ble gjort i R, også som i 2019.

2.2 Analyser av fruktlegemedata

Analyser av fruktlegemedata 2013-2021 ble kjørt i statistikk programmet R, versjon 4.1.2 (2021-11-01). Oversiktstabellene for hver lokalitet ble laget ved hjelp av pakkene 'tidyverse' versjon 1.3.1 og 'dbplyr' versjon 2.1.1. For å undersøke variasjonen i artssammensetningen mellom lokaliteter utførte vi en ordinasjonsanalyse med non-metric multidimensional scaling (NMDS) og Bray-Curtis ulikhets indeks. Til dette brukte vi metaMDS funksjonen i pakken 'vegan', versjon 2.5-7. For å se hvordan geografisk avstand korrelerte med ordinasjons aksene, og spesielt konstellasjonen med en isolert gruppe lokaliteter i ytre Oslofjord versus indre Oslofjord brukte vi envfit metoden til å gruppere på fylke i NMDS ordinasjonen.

3 Miljø-DNA i jordprøver; pilotstudie med analyser i 18x18 m rutenett

Det ble foretatt miljø-DNA analyser av en storrute på 18 x 18 meter på Dronningberget og en tilsvarende i Reinsdyrlia (Bygdøy) i 2021, som et ledd i uttestingen av overvåkingsmetodikk. Storruta ble delt i 81 småruter på 2 x 2 m, og det ble tatt én jordprøve for hver smårute. Både på Dronningberget og i Reinsdyrlia ble det funnet mer enn 20 arter fra jordprøvene i storruta. Mange arter oppførte seg påfallende likt i de to storrutene.

3.1 Resultat miljø-DNA jordprøver fra Dronningberget

I 2021 ble det som i 2019 registrert et høyt antall arter med miljø-DNA i jordprøver, langt flere enn det som ble registrert pr. år med fruktlegeme-registreringer (jfr. samletabell for Dronningberget i kap. 6.1; jfr. også 2019 dataene i Brandrud mfl. 2020).

Resultatene fra de to årene 2019 og 2021 var svært like, selv om 2019-jorddataene var basert på to lange transekter med prøver for hver 10. meter (dvs. dekket store deler av lokaliteten), mens 2021-dataene var basert på en begrenset analyserute på 18 x 18 meter. For slekten slør-sopp *Cortinarius* som ble analysert begge år, ble det DNA-påvist hhv. 18 og 17 arter i settene av jordprøver. Med andre arter enn *Cortinarius* inkludert, ble det i 2021 påvist 22 arter i jordprøver.

På registreringspunkt 12 som i grove trekk dekker 18 x 18 meters ruta ble det i løpet av 6 år registrert 13 overvåkingsarter med fruktlegemer (**Tabell 1**). I 2021 ble det innenfor 18 x 18 meters ruta påvist 22 overvåkingsarter, dvs. 9 arter mer enn fra fruktlegeme-registrering i samme område. Disse 22 artene er omtrent de samme som er registrert i hele feltet, og det kan virke som våre miljø-DNA «treff» i 18 x 18 meters ruta reflekterer tilnærmet soppfunnet på hele lokaliteten. Dette kan tyde på at en del av de 9 ikke-fruktifiserende artene som er påvist her i 2021 enten forekommer her kun som sporer eller som små mycel-fragmenter som ikke fruktifiserer, eller fruktifiserer svært sjelden.

De 22 artene påvist med miljø-DNA i 2021 kan grovt deles i 3 grupper:

1. Arter som både er påvist med miljø-DNA, og med fruktlegemer (11 arter). De fleste av disse har en høy smårutefrekvens med miljø-DNA (**Tabell 1**).
2. Arter påvist med miljø-DNA med høy smårutefrekvens (> 6), men ikke med fruktlegemer. Gjelder 5 arter; kjempeslørsopp *Cortinarius praestans* (smårutefrekv. 15), edelslørsopp *C. serratissimus* (11), stripeslørsopp *C. puellaris* (10), falsk stripeslørsopp *C. intemptivus* (7) og løvkorallknoll *Gautieria morchelliformis* (7). De fire første er registrert fra Dronningberget tidligere (med fruktlegemer), og antas her å ha vitale mycel med potensiale for fruktifisering. Grunnen til at de ikke har fruktifisert 2013-2021 kan være at de generelt fruktifiserer sjelden, eller at soppesongene ikke har vært gode nok eller «riktige nok» for disse artene i tidsperioden. Sistnevnte, løvkorallknoll, danner mer eller mindre underjordiske fruktlegemer, og det er sannsynlig at denne er betydelig oversett.
3. Arter påvist med miljø-DNA med lav smårutefrekvens og ikke fruktlegemer. Gjelder 6 arter; *Cortinarius eucaeruleus* (smårutefrekv 1), *C. nefastus* (1), *C. pallidoferrugineus* (2), *C. umbrinobellus* (1), *Clavaria rosea* (2), *Entoloma chalybeum* (2). Det virker sannsynlig at en del av disse kun er registrert med mycel-fragmenter/spore-forekomster, og at de ikke har aktive, fruktlegemedannende mycel innenfor ruta. Sagt på en annen måte; det virker lite sannsynlig at et lite areal på 18 x 18 m (tilsvarende ett registreringspunkt) skal huse like mange arter med vitale individer som hele lokaliteten til sammen.

Kun to arter med fruktlegemer i registreringspunkt 12 ble *ikke* påvist i miljø-DNA fra jord (*Cortinarius nanceiensis*, *Russula cuprea*) (**Tabell 1**). Av disse er bananslørsopp *C. nanceiensis* generelt sterkt underrepresentert i jordprøvene, både fra 2019 og 2021, og det kan virke som det er vanskelig å fange opp denne med miljø-DNA fra mycel.

For andre arter var det imidlertid store likheter i fruktlegemetetthet og smårutefrekvens: Dette gjaldt de vanlige glatt villsvinslørsopp *Cortinarius hillieri* og gulgrønn melslørsopp *C. flavovirens* som ble DNA-påvist fra hhv. 29 og 12 småruter, mot registrering av 21 og 9 fruktlegemer. Tilsvarende, de sjeldne, norske ansvarsartene ladegårdslørsopp *C. cordatae* og osloslørsopp *C. osloensis* ble påvist i hhv. 3 og 4 småruter, mot 5 og 9 fruktlegemer i registreringspunkt 12 over 6 år.

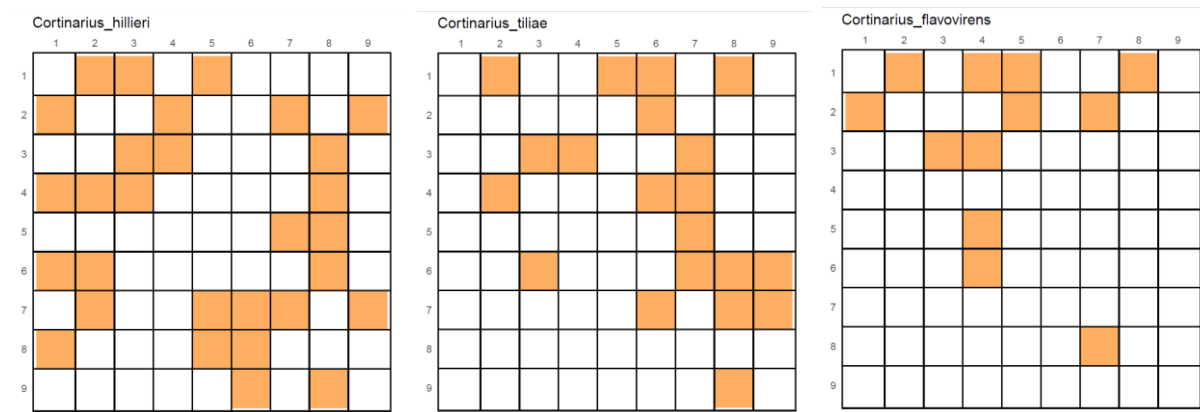
Det har enkelte tidligere år vært registrert en langt høyere fruktlegeme-frekvens på Dronningberget vest enn siste 6 år, og særlig gjelder dette indigoslørsopp *Cortinarius eucaeruleus* (siste gang i 2011; pers obs.). Videre er tre av de slørsopp-artene som kun ble påvist i jordprøve, registrert som fruktlegemer her tidligere (før start overvåking 2013). Dette dreier seg om *Cortinarius praestans*, *C. puellaris* og *C. serratissimus*. Kjempeslørsopp *Cortinarius praestans* ble registrert i hele 15 småruter i jordprøver 2021, og det ser ut til at denne finnes her med relativt vitale forekomster som dog åpenbart ikke har hatt optimale forhold for fruktifisering siste 6 år. Det er også normalt at det stedvis kan gå svært lang tid mellom to fruktifiseringer. Vi trenger overvåkingsdata over flere år for å kunne si om manglende fruktifisering her skyldes slike naturlige svingninger eller en vedvarende endret/reduert habitat-kvalitet. Vi har ikke observasjoner som indikerer markerte, endrete habitatkvaliteter, men en langsom endring over tid kan forekomme her, som følge av f.eks. vedvarende forurensing fra E18, tråkkslitasje, framvekst av fremmedarter (platanlønn), eller langsom tilgroing etter tidligere hevd som «parksog».

Tabell 1. Overvåkingsarter på lok. Dronningberget, på 18 x 18 m område med jordprøver 2021. Fruktlegemer funnet på omtrent det samme arealet (registreringspunkt 12) i løpet av første og andre overvåkingsomløp er angitt i de første seks kolonnene, mens arter påvist fra miljø-DNA fra jordprøver 2021 angitt i siste kolonne. Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter.

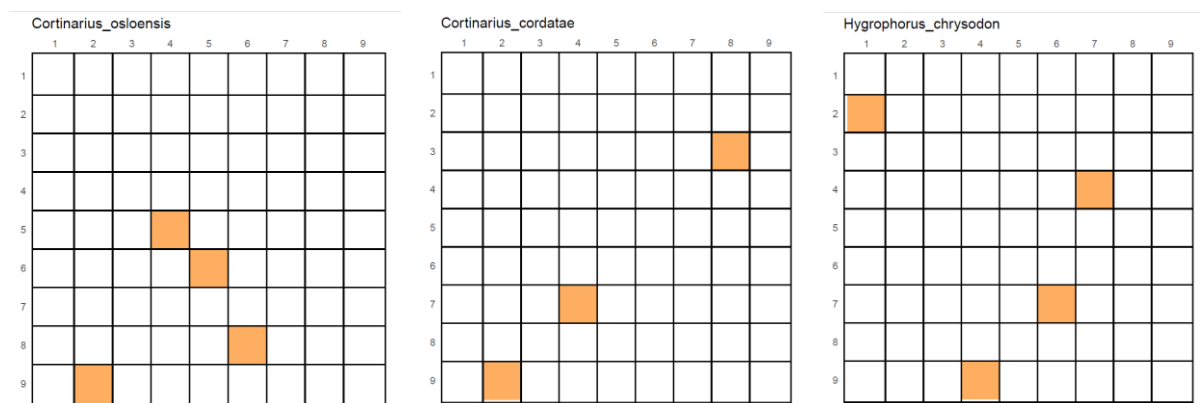
Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. Jord21: tall angir ant. småruter i 18 x 18 meters storrute.

Dronningberget		Rød l.	regpkt	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jord21
Arter										
Rasmarslørsopp	<i>Cortinarius caesiocortinatus</i>	EN	12		1		2			2
Ladegårdslørsopp	<i>Cortinarius cordatae</i>	EN	12				5			3
Hasselslørsopp	<i>Cortinarius cotoneus</i>	VU	12				2			6
Indigoslørsopp	<i>Cortinarius eucaeruleus</i>	EN								1
Gulgrønn melslørsopp	<i>Cortinarius flavovirens</i>	EN	12		9					12
Glatt villsvinslørsopp	<i>Cortinarius hillieri</i>	EN	12		19		2			29
Falsk stripeslørsopp	<i>Cortinarius intemptivus</i>	VU								7
Edel galleslørsopp	<i>Cortinarius maculatocaespitosus</i>	VU	12	5						2
Bananslørsopp	<i>Cortinarius nanceiensis</i>	VU	12		13		29			
Skiferslørsopp	<i>Cortinarius nefastus</i>	EN								1
Osloslørsopp	<i>Cortinarius osloensis</i>	EN	12		2		7			4
Falsk edelslørsopp	<i>Cortinarius pallidoferrugineus</i>	VU								2
Kjempeslørsopp	<i>Cortinarius praestans</i>	NT								15
Stripeslørsopp	<i>Cortinarius puellaris</i>	VU								10
Blå slimslørsopp	<i>Cortinarius salor</i>	VU	12			7				2
Edelslørsopp	<i>Cortinarius serratissimus</i>	NT								11
Dverginslørsopp	<i>Cortinarius umbrinobellus</i>	DD								1
Lindeslørsopp	<i>Cortinarius tiliae</i>	EN	12				2			20
Rosakøllesopp	<i>Clavaria rosea</i>	VU								2
Svartblå rødspore	<i>Entoloma chalybeum</i>	NT								2
Løvkoralknoll	<i>Gautieria morchelliformis</i>	VU								7
Gullrandvokssopp	<i>Hygrophorus chrysodon</i>	EN	12		38		4			4
Hasselvokssopp	<i>Hygrophorus lindtneri</i>	EN	12		1					4
Kopperkremle	<i>Russula cuprea</i>	NT	12	1			6			
Sum 13 arter m/ fruktleg.	på reg. pkt. 12									22

I **Figur 3-4** er vist noen av artenes romlige fordeling i småruter innenfor storruta. Noen av de vanligere artene, slik som glatt villsvinslørsopp *Cortinarius hillieri*, lindeslørsopp *C. tiliae* og gulgrønn melslørsopp *C. flavovirens* forekommer i store deler av den 18 x 18 meter store analyse-ruta. Stedvis er det en tydelig klumping. Det er videre mulig å tenke seg at mycelet danner ca 3-6(-8) meter brede bånd, som kan samstemme med de bue/heksering-mønstrene som er observert ved fruktlegeme-dannelse av disse artene. Men mens rekkene av fruktlegemer danner ganske smale, regulære bånd, er mycel-båndene langt bredere, og mer irregulære. Dette indikerer at mycelet forekommer i en langt bredere sone enn akkurat under der det er aktiv fruktlegemedannelse, men det kan også være at mycelet i deler av dette brede båndet er inaktivt, men fortsatt gir DNA-signal. Vi har tidligere fulgt utviklingen av hekseringer av gulgrønn melslørsopp *Cortinarius flavovirens* på Bygdøy ved merking av fruktlegemer, og funnet at disse ringene vokste utover med en hastighet på ca 15 cm i året (upubl. data), og antagelig «legger bak seg» en sone med inaktivt mycel. For andre arter, som gullrandvokssopp *Hygrophorus chrysodon* og osloslørsopp *Cortinarius osloensis* (**Figur 4**) er den DNA-påviste forekomsten i småruter for liten til å se noe mønster. For gullrandvokssopp ble det i 2014 registrert 38 fruktlegemer av denne arten her, og selv om noen av disse fruktlegemene kan ha vært uten for disse 18 x 18 meteren, tyder dette likevel på at miljø-DNA her ikke har fanget opp hele mycelmassen.



Figur 3. Forekomst av tre vanlige arter med miljø-DNA fra jordprøver på Dronningberget 2021. Forekomst i 2 x 2 meters småruter innenfor 18 x 18 meters rute. T.v.: Glatt villsvinslørsopp *Cortinarius hillieri*. Midten: lindeslørsopp *C. tiliae*. T.h.: gulgrønn melslørsopp *C. flavovirens*.



Figur 4. Forekomst av tre sjeldne arter fra miljø-DNA på Dronningberget 2021. Forekomst i 2 x 2 meters småruter innenfor 18 x 18 meters rute. T.v.: osloslørsopp *Cortinarius osloensis*. Midten: ladegårdslørsopp *Cortinarius cordatae*. T.h.: gullrandvokssopp *Hygrophorus chrysodon*.

3.2 Resultat miljø-DNA jordprøver fra Reinsdyrlia

Her var resultatene fra miljø-DNA fra 18 x 18 m storrute mye tilsvarende resultatene fra Dronningberget, men det ble registrert noen flere arter i jordprøvene fra Reinsdyrlia (**Tabell 2**).

18 x 18 meters ruta tilsvarer registreringspunkt 5 fra fruktlegemeovervåkingen, men også registreringspunkt 6 og reg. pkt. 15 ligger nær inntil og overlapper med analyseruta. Vi har derfor i **Tabell 2** sammenliknet fruktlegemedata fra registreringspunktene 5, 6 og 15 i Reinsdyrlia, mot miljø-DNA-resultatene. På de tre registreringspunktene ble det i løpet av 6 år registrert 13 overvåkingsarter med fruktlegemer (**Tabell 2**). I 2021 ble det innenfor 18 x 18 meters ruta påvist 27 overvåkingsarter, dvs. 14 arter mer enn fra fruktlegeme-registrering i samme område. Disse 27 artene er omtrent de samme som er registrert i hele feltet (se kap. 6.2), og det kan virke som våre miljø-DNA «treff» i 18 x 18 meters ruta reflekterer tilnærmet soppfunnet på hele lokaliteten, tilsvarende det vi har sett for Dronningberget. Dette kan tyde på at mange av de 14 ikke-fruktifiserende artene som er påvist her i 2021 enten her er ikke-vitale og ikke fruktifiserer, eller fruktifiserer svært sjelden.

De 27 artene påvist med miljø-DNA i 2021 kan som for Dronningberget grovt deles i 3 grupper:

1. Arter som både er påvist med miljø-DNA, og med fruktlegemer (12 arter). Halvparten av disse har en høy smårutefrekvens med miljø-DNA (**Tabell 2**).
2. Arter påvist med miljø-DNA med høy smårutefrekvens (> 8), men ikke med fruktlegemer. Gjelder 5 arter; ladegårdslørsopp *Cortinarius cordatae* (smårutefrekvens 10), kjempeslørsopp *C. praestans* (14), edelslørsopp *C. serratissimus* (9), rosa køllesopp *Clavaria rosea* (12), lys stanknarrevokssopp *Hodophilus tenuicystidiatus* (13). De fire første er registrert fra andre steder i Reinsdyrlia med fruktlegemer (kjempeslørsopp og edelslørsopp kun fra før 2013), og antas her å kunne ha vitale mycel med potensiale for fruktifisering.
3. Arter påvist med miljø-DNA med lav smårutefrekvens og ikke fruktlegemer. Gjelder 10 arter; herunder de norske ansvarsartene birislørsopp *Cortinarius marklundii*, og osloslørsopp *C. osloensis* (**Tabell 2**). Det virker sannsynlig at en del av disse kun er registrert med mycel-fragmenter/spore-forekomster, og at de ikke har aktive, fruktlegemedannende mycel innenfor ruta.

Kun en art med fruktlegemer i registreringspunktene 5, 6 eller 15 ble *ikke* påvist i miljø-DNA fra jord (*Cortinarius olearioides*). Videre ble den vanligste arten med fruktlegemer, bananslørsopp *Cortinarius nanceiensis* kun påvist med miljø-DNA i én smårute (**Tabell 2**). Bananslørsopp er generelt sterkt underrepresentert i jordprøvene, både fra 2019 og 2021, og det kan virke som det er vanskelig å fange opp denne med miljø-DNA fra mycel. Omvendt var det en art som pekte seg ut med høy smårutefrekvens og ingen fruktlegemer; kjempeslørsopp *Cortinarius praestans* (14 småruter). Akkurat samme mønster ble observert på Dronningberget. Det har åpenbart ikke vært gunstige forhold for fruktifisering av denne arten på lang tid, på Bygdøy.

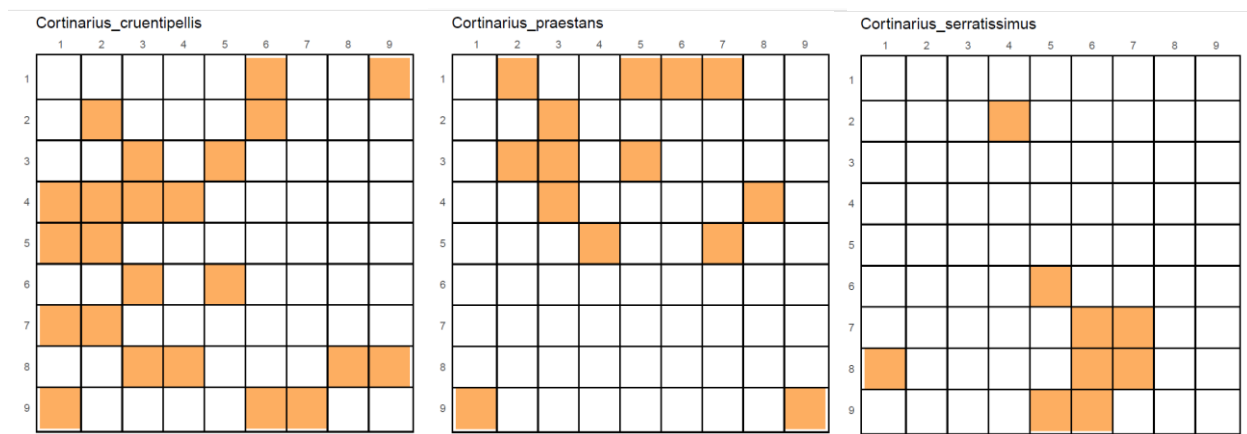
Som med Dronningberget, hadde imidlertid mange arter store likheter i fruktlegemetetthet og smårutefrekvens: Dette gjaldt særlig den vanligste arten gul vrangslørsopp *Cortinarius cruentipellis* som ble registrert med over 100 fruktlegemer i 2014 (tydelig heksering) og påvist i 23 småruter med miljø-DNA (**Tabell 2**). Glatt villsvinslørsopp *Cortinarius hillieri* ble registrert med 50 fruktlegemer i 2014 og påvisning i 21 småruter.

Tabell 2. Overvåkingsarter på lok. Reinsdyrlia, på 18 x 18 m område med jordprøver 2021. Fruktlegemer funnet på omtrent det samme arealet (registreringspunkter 5, 6, 15) i løpet av første og andre overvåkingsomløp er angitt i de første seks kolonnene, mens arter påvist fra miljø-DNA fra jordprøver 2021 angitt i siste kolonne. Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter.

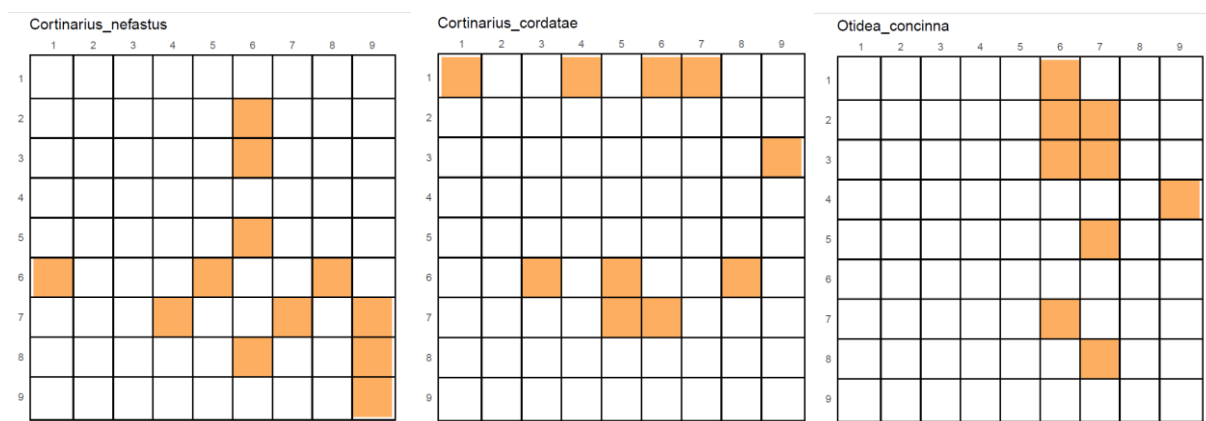
Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. Jord21: tall angir ant. småruter i 18 x 18 meters storroute.

Reinsdyrlia		Rød l.	regpkt	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jord21
Arter										
Ladegårdslørsopp	<i>Cortinarius cordatae</i>	EN								10
Gul vrangslørsopp	<i>Cortinarius cruentipellis</i>	EN	5		87					23
Gul vrangslørsopp	<i>Cortinarius cruentipellis</i>	EN	6		20					
Indigoslørsopp	<i>Cortinarius eucaeruleus</i>	EN								3
Gulgrønn melslørsopp	<i>Cortinarius flavovirens</i>	EN	5		11					24
Glatt villsvinslørsopp	<i>Cortinarius hillieri</i>	EN	5		50					21
Falsk stripeslørsopp	<i>Cortinarius intempestivus</i> cf.	EN								5
Edel galleslørsopp	<i>Cortinarius maculatocaesпитosus</i>	VU								1
Dronningslørsopp	<i>Cortinarius magicus</i> aff.	EN	15		2					6
Birislørsopp	<i>Cortinarius marklundii</i> (camptoros)	EN								2
Bananslørsopp	<i>Cortinarius nanceiensis</i>	VU	5		61		1			1
Bananslørsopp	<i>Cortinarius nanceiensis</i>	VU	6		22		41			
Bananslørsopp	<i>Cortinarius nanceiensis</i>	VU	15		1		2			
Skiferslørsopp	<i>Cortinarius nefastus</i>	EN	5		16					12
Safranslørsopp	<i>Cortinarius olearioides</i>	VU	5		1					
Osloslørsopp	<i>Cortinarius osloensis</i>	EN								2
Kjempeslørsopp	<i>Cortinarius praestans</i>	NT								14
Stripeslørsopp	<i>Cortinarius puellaris</i>	VU	5		5					10
Blå slimslørsopp	<i>Cortinarius salor</i>	VU	5		2					5
Blå slimslørsopp	<i>Cortinarius salor</i>	VU	15		15					
Edelslørsopp	<i>Cortinarius serratissimus</i>	VU								9
Marmorert villsvinslørsopp	<i>Cortinarius strenuissporus</i>	EN	6				18			3
Kryptisk stripeslørsopp	<i>Cortinarius subpuellaris</i>	NT								1
Lindeslørsopp	<i>Cortinarius tiliae</i>	EN								1
Rosakøllesopp	<i>Clavaria rosea</i>	VU								12
Svartblå rødspore	<i>Entoloma chalybeum</i>	NT								2
Melrødspore	<i>Entoloma prunuloides</i>	NT								1
Grågul narrevokssopp	<i>Hodophilus phaeoxanthus</i> (micaceus coll.)	EN								1
Lys stanknarrevokssopp	<i>Hodophilus tenuicystidiatus</i>	kand								13
Gullrandvokssopp	<i>Hygrophorus chrysodon</i>	VU	5		65	2	7			13
Gullrandvokssopp	<i>Hygrophorus chrysodon</i>	VU	6				10			
Fagerøre	<i>Otidea concinna</i>	VU	6		9					9
Kopperkremle	<i>Russula cuprea</i>	NT	5				3			2
Sum 13 arter m/ fruktleg.	På reg. pkt. 5, 6 og 15									27

Artenes mycel, slik de er påvist med miljø-DNA i småruter oppviser ganske tydelig klumping, som dog kan være vanskelig å tolke i forhold til fruktlegemenes «heksering-vekst» (**Figur 5, 6**). Ofte opptrer artene i grupper av småruter som ligger i kontakt med hverandre. Det ser f.eks. ut som ladegårdslørsopp *Cortinarius cordatae* i storruta danner to klumpinger/forekomster/antatte individer, - eller én uregelmessig heksering med radius på ca. 5 meter (**Figur 6**). Gul vrangslørsopp *Cortinarius cruentipellis* har høy mycel-tetthet, og ser ut som den kan danne en ringstruktur med radius ca 5-6(-8) meter, men dette er en større radius enn det som ble registrert på fruktlegeme-heksering i 2014 (**Figur 5**). Fagerøre *Otidea concinna* danner gjennomgående få og store hekseringer med fruktlegemer innenfor overvåkingsområdet. Ut fra dette, kan man anta at smårutene med arten i 18 x 18 meters ruta (**Figur 6**) reflekterer én forekomst; én bred rad som utgjør del av en større heksering.



Figur 5. Forekomst av vanlige til middels vanlige arter med miljø-DNA fra jordprøver i Reinsdyrlia 2021. Forekomst i 2 x 2 meters småruter innenfor 18 x 18 meters rute. T.v.: Gul vrangslørsopp *Cortinarius cruentipellis* (dannet her heksering med >100 fruktlegemer i 2014). Midten: kjempe-slørsopp *C. praestans*. T.h.: edelslørsopp *C. serratissimus*.



Figur 6. Forekomst av middels vanlige arter med miljø-DNA fra jordprøver i Reinsdyrlia 2021. Forekomst i 2 x 2 meters småruter innenfor 18 x 18 meters rute. T.v.: Skiferslørsopp *Cortinarius nefastus*. Midten: ladegårdslørsopp *Cortinarius cordatae*. T.h.: fagerøre *Otidea concinna*.

3.3 Dårlig soppsesong 2021, men mye miljø-DNA sekvenser

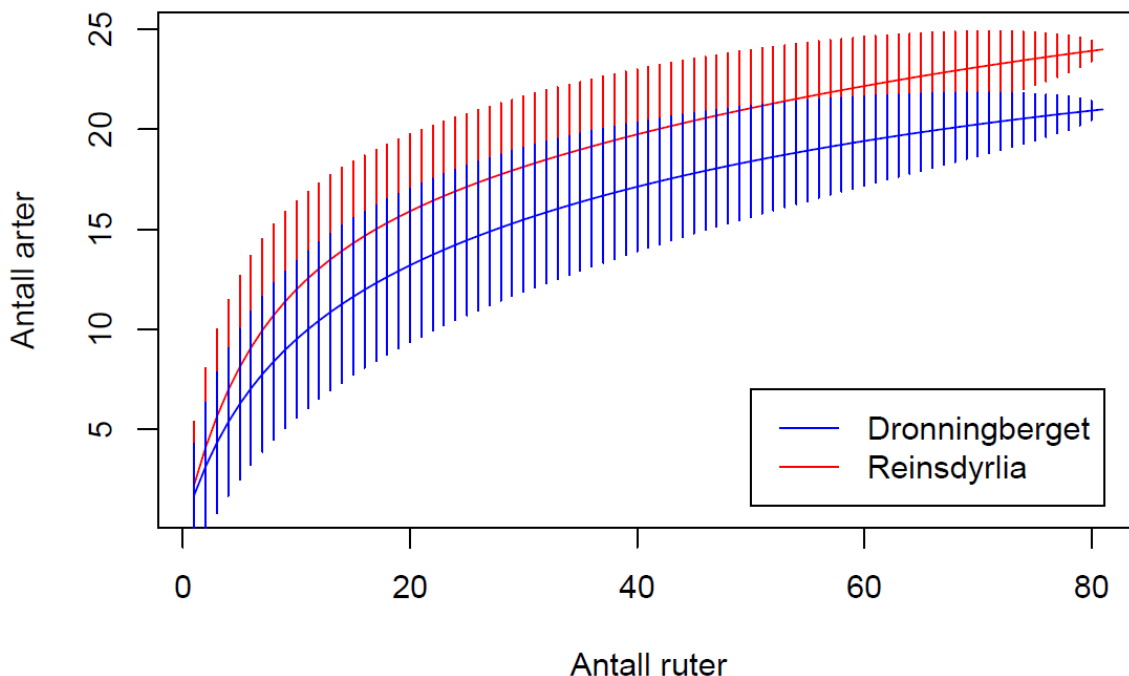
Et slående resultat fra miljø-DNA pilot-undersøkelsene er at det ble funnet like mye arter i jordprøver i en svært dårlig soppsesong i 2021, som i en svært god sesong 2019. Det vil si, i dårlige soppsesonger der man nesten ikke registrerer fruktlegemer, ser det ut til å være mulig å registrere soppfunnet med miljø-DNA fra jordprøver. Dette framtrer som et viktig fortrinn med miljø-DNA analyser fra jordprøver. Når man løfter opp fruktlegemer i en sesong med mye fruktlegeme-dannelse, vil man ofte se at det er store ansamlinger av mycel rett under fruktlegemene. Mycelet er trolig noe mindre aktivt og omfattende i sesonger uten fruktlegemedannelse, men likevel virker det altså som det er tilstrekkelig mycel til å fange opp artsdiversiteten, samt omfang og romlige mønstre for hver art med miljø-DNA.

3.4 Hvordan få kvantitative data fra miljø-DNA sekvenser?

Utprøvingen av miljø-DNA-metodikk og blandprøver på mange overvåkingslokaliteter i 2019, viste at man kan oppnå en i grove trekk like god oversikt over forekomst/fravær av overvåkingsartene på lokalitetene ved miljø-DNA som ved fruktlegemeregistrering (jfr. Brandrud mfl. 2021). Dette gir miljø-DNA mange fortrinn som kartleggingsmetodikk. Men i overvåking, hvor det er et ønske om å fange opp små endringer over tid i små populasjoner av truede arter, kan dette gi noen utfordringer.

Metoden med miljø-DNA-sekvensering gir et kvantitativt signal i form av antall «reads» av hver sekvenstype/OTU (operational taxonomic unit). Men antallet reads er avhengig av DNA-tettheten i prøven, og gir derfor ikke et absolutt mål på forekomst/tetthet av mycel av de ulike artene i jordsmonnet. Derimot vil det være mulig, som vist i kap. 3.1 og 3.2 å kunne bruke smårutefrekvens i en analysert storroute (her på 18 x 18 m) som kvantitativt mål. Vi tror det slik man kan og bør benytte miljø-DNA som supplerende metode for overvåking av (truede) jordboende sopp, ved at man legger ut et antall analyseruter, enten tilfeldig eller på punkter der man har dokumentert stor tetthet (hotspots) av overvåkingsarter.

Den storroute-størrelse som ble utprøvd i 2021, 18 x 18 meter er godt tilpasset vår fruktlegemeovervåking, med en oppdeling i registreringspunkter omtrent for hver 20 meter. I vårt tilfelle ble det tatt 81 prøver i småruter (på 2 x 2 m), og hver prøve analysert for seg. Dette er en kostnadskrevende metodikk, og begrenser antall storruter. Alternativt kan man slå sammen til større småruter, f.eks. 4 x 4 meter (som vil gi 25 prøver med storroute på 20 x 20 m). Et annet alternativ vil være å trekke ut et mindre antall ruter for analyse. En art-areal akkumulasjonskurve med analyse av hvor mange arter som fanges opp i ulike antall småruter ser ut til å nå en artsmetning ved ca 20-30 ruter (**Figur 7**). Det vil si at de fleste artene vil kunne fanges opp hvis man reduserer antall ruter fra 81 til f.eks. 25.



Figur 7. Art-areal akkumulasjonskurve for de enkelte prøvene, innenfor to 18 x 18 m storruter på Dronningberget og Reinsdyrlia. Figuren viser hvor mange arter som fanges opp i miljø-DNA analysene ved 20, 40, 60 og opp til 81 småruter.

3.5 Hvordan kan miljø-DNA-sekvenser fra jordprøver supplere fruktlegeme-registrering som overvåkingsmetodikk?

Miljø-DNA-sekvenser fra jord vil kunne være en viktig, supplerende overvåkingsteknikk utover fruktlegeme-registrering først og fremst fordi:

1. miljø-DNA vil gi mye data om mycel-tetthet, også i såkalte dårlige soppseonger, med liten/ingen fruktifisering.
2. miljø-DNA vil gi supplerende data om arter som fruktifiserer sjeldent eller tilfeldig, samt arter som fruktifiserer under bakken (hypogeer; trøffel-liknende arter). (miljø-DNA vil også kunne gi data om mikrosopper som aldri fruktifiserer, men foreløpig vet vi for lite om disse til å definere noen av dem som habitat-spesifikke kalklindeskogsopper).

Samtidig er det enkelte aspekter ved miljø-DNA metoden som fortsatt er lite avklart: Miljø-DNA sekvensene skiller ikke alltid mellom inaktive/fragmenterte forekomster og vitale, aktive mycel-individer, miljø-DNA kan f.eks. gi utslag på forekomster av sporer. Det er videre indikasjoner på at det man finner av miljø-DNA innenfor en mindre analyseflate/mindre parti av en lokalitet, kan reflektere hele samfunnet av arter som finnes på tiliggende lokalitet, fordi det i nærheten av vitale soppindivider vil kunne være mycel-fragmenter eller såpass stor spore-tetthet, at det vil kunne gi utslag på miljø-DNA. Således kan det virke som metoden kan være «overømfintlig», og fange opp mer enn normalt utviklede, vitale og fertile sopp-individer.

Videre er det behov for mer erfaring med hvordan man kan skåre de ulike soppforekomstene kvantitativt ved miljø-DNA sekvensering. Våre pilot-studier indikerer at analyse av storruter med smårutefrekvens kan være egnet, men fordrer separat analyse av mange enkeltprøver og vil være kostnadskrevede.

Den største achilles-hælen ved fruktlegeme-overvåking er dårlige soppseonger med lite/ingen fruktifisering. Denne utfordringen har vi sett særlig i 2. omløp, med en svært god soppseong 2019, og to gjennomgående svært dårlige i 2020 og 2021. En mulig strategi vil kunne være å svitsje fra fruktlegeme-registrering til miljø-DNA-prøvetaging i dårlige soppseonger. Omtrent 1.-5 september vil man kunne slå fast om sesongen (gjerne pga. tørke i august) er i ferd med å bli dårlig, og man vil da kunne gå over på jordprøvetaging i stedet for fruktlegemeregistrering.

En kan tenke seg å velge ut f.eks. 10 lokaliteter for miljø-DNA-overvåking. Her kan man ta jordprøver for miljø-DNA i f.eks. 2 eller 5 storruter (18 x 18 m). Disse storrutene kan trekkes ut tilfeldig, eller legges til hotspot-områder med registreringspunkter med mange truede arter. En metodikk vil kunne være å rullere noen lokaliteter med miljø-DNA hvert år, eller kun legge inn miljø-DNA overvåking som alternativ ved dårlige soppseonger.

Det må understrekes at selv om miljø-DNA kan være en egnet, supplerende metodikk for overvåking av kalklindeskogsarter, sannsynligvis også for andre grupper av godt undersøkte, truede arter som kalkbarskogsopper, beitemarksopper, innebærer ikke dette at metoden vil være like egnet for alle soppgrupper. Først og fremst vil metodens egnethet være begrenset til soppgrupper der man har et godt DNA-bibliotek, dvs. metodikken begrenser seg til grupper der artene er godt og korrekt representert med ITS-DNA-sekvenser i databasene. Dessverre er nok mange av artsgruppene som ikke danner fruktlegemer, eller danner så små fruktlegemer at de regnes som mikrosopper, dårlig representert med referanse-sekvenser i databaser. Og de sekvensene som finnes, har ofte usikker navnsetting pga feilbestemmelser og ikke oppdatert taksonomi.

4 Fruktlegemeregistrering 2021

4.1 Gjennomføring av feltarbeidet høst 2021

Feltarbeidet ble på grunn av tørke og forskjøvet soppsesong utført seinere enn vanlig; fra (04.-)10. september til 10. november 2021. Det ble gjort en for-registrering med vurdering av sesongutviklingen på flere lokaliteter den 17., 20. og 23. august. Grunnet (august-)september-tørke i 2021, ble det registrert svært lite fruktlegemer i første registreringsrunde i september. Unntaket her var Eriksrud NR, Biri, der fruktifiseringen var bra i forkant av tørken, og her ble 1. registrering gjort allerede 04. sept. Andre registreringsrunde ble pga. tørken utsatt til seinhøsten, fra oktober og ut i november. I andre halvdel av oktober og i november er det så kaldt på bakken, at fruktlegemene utvikler seg svært sakte og står lenge. Det er derfor liten forskjell på registrering 10. oktober og 10. november, bortsett fra akkumulering av lauv på bakken, som gjør registrering mer tidkrevende. I slutten av oktober og november ble det gjort mest funn av små sopper mer eller mindre skjult under lauvet. Lauvfallet beskytter disse soppene også mot korte perioder med frost. Ca. 20. november 2021 begynte en kald periode, med frost og tele også inne i kalklindeskogene.

4.2 Funn av overvåkingsarter 2021

I alt 48 overvåkingsarter ble registrert i 2021, fra til sammen 22 lokaliteter (9 lok. uten funn) (**Tabell 3a,b**). Soppsesongen var et hakk bedre enn i 2020 (40 arter registrert da, på kun 13 lok.), men klart dårligere enn 2019, som er beste sesong hittil, med 133 arter registrert. Det ble i 2021 registrert 28 mykorrhizasopper (inkl. 16 slørsopper *Cortinarius*) og 20 saprotrofer (inkl. 9 parasollsopper *Lepiota*, *Cystolepiota*, *Echinoderma*). Blant mykorrhizasoppene var det kun 5 arter som ble registrert på mer enn 1 lokalitet, men de fleste saprotrofene ble registrert på flere lokaliteter og en del med mange forekomster. Både i antall arter og antall forekomster var det (som i 2020) en relativt sett bedre soppsesong blant saprotrofene enn blant mykorrhizasoppene. Det ble registrert svært lite i 1. registreringsrunde i september. På grunn av tørken ble andre registreringsrunde utsatt til siste halvdel av oktober (i hovedsak etter lauvfall). I denne 2. runden ble det registrert mest (små) jord-saprotrofer.

Det var særlig på lokalitetene i Porsgrunn-Bamble det ble funnet en del saprotrofer, dels fordi oktober sesongen her var et hakk bedre enn i Oslo-Asker, og dels fordi de fleste saprotrofe overvåkingsartene har et tyngdepunkt i Porsgrunn-Bamble (**Tabell 3b**). Eseltraktsopp *Clitocybe trulliformis* (*Spodocybe trulliformis*) er eksempel på en liten art som det ble funnet relativt mye av under lauv i oktober 2021 (**Figur 8**).

Lokalitet Høgenheitunellen V skilte seg ut ved å ha en ganske bra saprotrof-sesong i oktober. Her ble det registrert bl.a. mange forekomster av rustbrun parasollsopp *Lepiota boudieri*, grønn parasollsopp *L. grangei* og fnokk-parasollsopp *L. tomentella*, flere forekomster enn det vi har registrert i normalt gode soppår som 2014 og 2015. Høgenheitunellen V utgjør den mest stabile lokaliteten i vårt materiale. Her ble det registrert stabil fruktifisering i alle tre år i 1. omløp 2013-2015, og dette var også den lokaliteten med klart best fruktifisering både i 2020 og 2021, med 10 arter og 26 individer registrert i 2020, og med 11 arter og 35 individer i 2021 (jfr. **Tabell 3b**).

Av de 48 artene registrert, var det kun to helt nye arter for overvåkingsettet, smaragduldrehatt *Melanophyllum eyrei* (EN) som ble funnet i Blekebakken NR, Porsgrunn, samt kålsopp *Gymnopus brassicolens* (NT) fra Høgenheitunellen V, Bamble (**Tabell 3b**). Ingen av disse er habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, men ser ut til å ha en preferanse for kalkrike edellauvskog. Artene er inkludert blant overvåkingsartene fordi de er rødlistet. Kålsopp er liten, uanselig og kan nok være noe oversett, mens smaragduldrehatt er iøynefallende med sterkt grønne skiver, og må anees som lite oversett, men kan være sjeldent fruktifiserende. Den er tidligere registrert 6 ganger i Norge, hvorav to fra kalkhasselskog (Porsgrunn; Byneset, Trondheim). Det ble hverken i 2020 eller i 2021 funnet noen nye habitat-spesifikke kalklindeskogsarter, og det ser ut til at

artstilfanget nå begynner å mettes for dette elementet på overvåkingslokalitetene (jfr. Brandrud m. fl. 2021).



Figur 8. Eseltraktsopp *Clitocybe trulliformis*, eksempel på art med en del registreringer under lauvet seinhøstes 2021. Så langt er denne arten nesten bare funnet i kalklindeskog og kalkhas-selskog. Arten skal nå trolig hete *Spodocybe trulliformis* (foto BD).

4.3 Sesong-variasjoner og seinhøst-arter

Resultatene fra 2021 underbygger observasjoner bl.a. fra 2020, at en del av jord-saprotrofene
 (i) kan fruktifisere seint, og
 (ii) fruktlegemene seinhøstes holder seg lenge, særlig under lauvet

En del små overvåkingsarter av saprotrofer kan registreres ut oktober og normalt også ut i november, hvis ikke vedvarende frost kommer tidlig. Dette innebærer at i dårlige år med tørke i hovedsoppsesongen i september, så kan man legge 2. registreringsrunde til siste halvdel av oktober og første del av november, og fange opp en del overvåkingsarter av saprotrofer, men lite av mykorrhizasopp.

Av typiske seinhøstes saprotrof-arter funnet i 2021 kan nevnes en rekke av små parasollsopper i slektene *Lepiota-Cystolepiota*, som har lang sesong, dvs. kan fruktifisere fra slutten av august til ut oktober(-november), avhengig av sesong-utviklingen. Tilsvarende gjelder for eseltraktsopp *Clitocybe trulliformis* (**Figur 8**) som ofte opptrer sammen med disse parasollsoppene, og dessuten ravnerrødspore *Entoloma coracis* (= *E. corvinum* s. auct.). Sistnevnte var dog den eneste av de kalkkrevende overvåkingsartene av rødsporer som viste seg i 2021.

Også enkelte mykorrhiza-dannende kalklindeskogsopper oppviste seinhøstes fruktifisering under lauvet, primært artene gul vrangslørsopp *Cortinarius cruentipellis*, bananslørsopp *C. nanceiensis*, falsk stripeslørsopp *C. intemptivus*, hasselvokssopp *Hygrophorus lindtheri* og

fagertrevlesopp *Inocybe splendens* coll. Trolig er mange av disse knyttet til hasselrøtter på disse stedene. Det virker som hasselrøttene er aktive og kan overføre karbohydrater til soppen seinere i sesongen enn linderøtter. Også andre trevlesopper *Inocybe* spp. samt enkelte reddiksopper *Hebeloma* ble funnet på seinhøsten under lauvet. Enkelte av disse trevlesoppene er lite kjent, og ser ut til å være kalkkrevende, og kan muligens også representere kalklindeskogssopper. De tilhører imidlertid vanskelige taksonomiske komplekser, og er under nærmere revisjon i Norge. Flere av disse funnene er nå under sekvensering (f.eks. funn av *Inocybe* cf. *jucunda* som ikke tidligere er angitt for Norge).

Også enkelte mykorrhizasopper knyttet til furu på kalk utgjør et seinhøst-element på lokalitetene. Dette gjelder særlig hvit piggsopp *Hydnum albidum* og besk kastanjemusserong *Tricholoma batschii*, som begge ble registrert med bra fruktifisering seint i oktober både i 2020 og 2021 på lokalitet Malmøytopen. I 2021 ble det registrert helt unge fruktlegemer av hvit piggsopp 31. oktober på Malmøya, og det er sannsynlig at begge disse artene kan fruktifisere tilnærmet årvisst her i milde seinhøst-perioder. Dette er imidlertid ikke fanget opp i alle år av overvåkingen, siden 2. registreringsrunde normalt har vært gjennomført tidligere.

Tabell 3a. Sopparter registrert i andre overvåkingsomløp, tredje år (2021). Inkluderer alle kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter. Del (a): lokaliteter i Oslo-Asker.

*nye arter, ikke registrert 2013-2020. RL er rødlistestatus 2021. Liten skrift: arter registrert i 2021, men ikke innenfor Oslo-Asker.

Arter		Rødt l.	DRO	REL	MAL	LAV	LAØ	ORM	ESV	SIØ	SLE	BØS
Lillafagerhatt	<i>Calocybe ionides</i>	EN						x				
Eseltraktsopp	<i>Clitocybe trulliformis</i>	VU										
Villsvinslørsopp	<i>Cortinarius aprinus</i>	VU						x				
Rasmarkslørsopp	<i>Cortinarius caesiocortinatus</i>	VU										x
Gul vrangslørsopp	<i>Cortinarius cruentipellis</i>	EN										
Geraniumslørsopp	<i>Cortinarius geraniolens</i>	NT							x			
Frøkenslørsopp	<i>Cortinarius gracilior</i>	VU										x
Perleslørsopp	<i>Cortinarius insignibulbus</i>	EN										
Falsk stripeslørs.	<i>Cortinarius intempestivus</i>	VU			x				x			
Dronningslørsopp	<i>Cortinarius magicus aff.</i>	EN				x						
Prinsesseslørsopp	<i>Cortinarius mariekristinae (=aff.humolens)</i>	EN										
Birislørsopp	<i>Cortinarius marklundii (=C.camptoros)</i>	EN										
Kanarigul slørsopp	<i>Cortinarius meinhardii</i>	VU									x	
Oliven rådyrslørsopp	<i>Cortinarius milvinicolor</i>	VU										
Bananslørsopp	<i>Cortinarius nanceiensis</i>	VU										
Kjempeslørsopp	<i>Cortinarius praestans</i>	NT				x						
Skrenteslørsopp	<i>Cortinarius saporatus</i>	VU										
Edelslørsopp	<i>Cortinarius serratissimus</i>	VU										
Søsterslørsopp	<i>Cortinarius stjernegaardii</i>	EN										
Lilla melparasolls.	<i>Cystolepiota bucknallii</i>	VU										
Rødnende grynparasolls.	<i>Cystolepiota hetieri aff.</i>	EN										
Langes parasolls.	<i>Echinoderma jacobi coll.</i>	VU										
Ravnerødspore	<i>Entoloma coracis (=E. corvinum)</i>	VU										
	<i>Gamundia sp.</i>	kan										
Prestejordstjerne	<i>Gastrum triplex</i>	NT										
Kålsopp	<i>Gymnopus brassicolens</i>	NT										
Ruglerørsopp	<i>Hemileccinum depilatum</i>	EN										x
Hvit piggsopp	<i>Hydnum albidum</i>	EN			x	x						
Hasselvoksopp	<i>Hygrophorus lindtneri</i>	EN				x						
Kattetrevlesopp	<i>Inocybe pusio</i>	VU					x					
Stastrevlesopp	<i>Inocybe splendens</i>	VU			x							
Løvbelteriske	<i>Lactarius evosmus</i>	NT						x				
Rustbrun parasollsopp	<i>Lepiota boudieri</i>	VU										
Kastanjeparasollsopp	<i>Lepiota castanea</i>	NT										
Grønn parasollsopp	<i>Lepiota grangei</i>	EN										
Kremparasollsopp	<i>Lepiota subalba</i>	EN										
Fnokkparasollsopp	<i>Lepiota tomentella</i>	EN										x
Flasrøyksopp	<i>Lycoperdon mammiforme</i>	EN									x	
smaragduldrehatt	<i>Melanophyllum eyrei</i>	EN										
Filtkjuke	<i>Pelloporus tomentosus</i>	VU				x	x					
Kantarelløre	<i>Otidea concinna</i>	VU	x	x						x		
Rødtuppsopp	<i>Ramaria botrytis</i>	NT						x				
Hvit småfingersopp	<i>Ramariopsis kunzei</i>	NT				x	x					
Elegant småfingers	<i>Ramariopsis subtilis</i>	NT							x			
Kopperkremle	<i>Russula cuprea</i>	NT	x									
Bittermusserong	<i>Tricholoma acerbum</i>	EN										
Oransjemusserong	<i>Tricholoma aurantium</i>	NT										x
Besk kastanjemuss.	<i>Tricholoma batschii</i>	VU			x							
Sum arter (tot 48)			2	1	4	6	3	4	3	1	2	5

Tabell 3b. Sopparter registrert 2021 forts. Del (b): lokaliteter i Porsgrunn-Bamble, samt Eriksrud NR, Gjøvik, Oppland. *nye arter

Arter		Rød I.	BLE	ÅSS	KON	VES	SKR	BAN	HØS	HØG	RØS	LAN	TAN		ERI
Lillafagerhatt	Calocybe ionides	EN													
Eseltraktsopp	Clitocybe trulliformis	VU			x					x			x		
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU											x		x
Rasmærksslørsopp	Cortinarius caesiocortinatus	VU										x			
Gul vrangslørsopp	Cortinarius cruentipellis	EN							x			x	x		
Geraniumslørsopp	Cortinarius geraniolens	NT													
Frøkenslørsopp	Cortinarius gracilior	VU													
Perleslørsopp	Cortinarius insignibulbus	EN													x
Falsk stripeslørsopp	Cortinarius intempestivus	VU													
	Cortinarius magicus aff.	EN													
Prinsesseslørsopp	Cortinarius mariekristinae	EN													x
Birislørsopp	C. marklundii (=C. camptoros)	EN													x
Kanarigul slørsopp	Cortinarius meinhardii	VU													
Oliven rådyrslørsopp	Cortinarius milvinicolor	VU	x												
Bananslørsopp	Cortinarius nanceiensis	VU		x			x			x		x			
Kjempestlørsopp	Cortinarius praestans	NT													
Skrentslørsopp	Cortinarius saporatus	VU													x
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU													x
Søsterslørsopp	Cortinarius stjernegaardii	EN													x
Lilla melparasollsopp	Cystolepiota bucknallii	VU				x			x	x	x				
Rødneende grynparasol	Cystolepiota hetieri	EN										x			
Langes parasollsopp	Echinoderma jacobi	VU				x				x					
Ravnerødspore	Entoloma coracis (corvinum)	VU	x					x							
	Gamundia sp.	kan					x								
Prestejordstjerne	Gastrum triplex	NT								x					
kålsopp	Gymnopus brassicolens*	NT								x					
Ruglerørsopp	Hemileccinum depilatum	EN							x						
Hvit piggsopp	Hydnum albidum	EN													
Hasselvokssopp	Hygrophorus lindtneri	EN								x					
Kattetrevlesopp	Inocybe pusio	VU													
Stastrevlesopp	Inocybe splendens	VU				x									
Løvbelteriske	Lactarius evosmus	NT													
Rustbrun parasollsopp	Lepiota boudieri	VU	x			x				x	x				
	Lepiota aff. boudieri	kan								x					
Kastanjeparasollsopp	Lepiota castanea	NT			x	x					x				
Grønn parasollsopp	Lepiota grangei	EN								x					
Kremparasollsopp	Lepiota subalba	EN		x											
Fnokkparasollsopp	Lepiota tomentella	EN								x			x		
Flasrøysopp	Lycoperdon mammiforme	EN													
Smaragduldreart	Melanophyllum eyrei*	EN	x												
Filtkjuke	Pelloporus tomentosus	VU													
Kantarelløre	Otidea concinna	VU													
Rødtuppsopp	Ramaria botrytis	NT													
Hvit småfingersopp	Ramariopsis kunzei	NT	x												
Elegant småfingersopp	Ramariopsis subtilis	NT													
Kopperkremle	Russula cuprea	NT													
Bittermusserong	Tricholoma acerbum	EN	x												
Oransjemusserong	Tricholoma aurantium	NT													
Besk kastanjemusserong	Tricholoma batschii	VU													
Sum arter (tot. 48)			6	2	2	4	2	1	3	11	3	4	4		7

5 Sammenstilling av basis-data fra overvåking av kalklindeskogsopp 2013-2021

5.1 Sammenstilling av hovedresultater

Det er registrert 183 sopparter (overvåkingsarter) i de to første overvåkingsomløpene 2013-2015 og 2019-2021 (**Tabell 4**). Av disse er 94 habitat-spesifikke kalklindeskogsopper. Disse artene som «hører til» i kalklindeskogen er kjernen av overvåkingsartene; de artene vi primært ønsker å overvåke. Men siden det også opptrer en rekke andre rødlistearter i kalklindeskogen, f.eks. arter som primært er knyttet til kalkbarskog, eller arter knyttet til ulike typer av kalkhabitater, er disse også inkludert i overvåkingen. Disse har vi kategorisert som ikke-kalklindeskogssopper (dvs., andre, jordboende rødlistearter). Denne siste gruppen inkluderer mange arter som opptrer mer tilfeldig i kalklindeskogen, og sannsynligvis vil man ved fortsatt overvåking, hele tiden fange opp enkelte nye, slike arter.

Økningen fra første til andre overvåkingsomløp er lavere blant kalklindeskogsoppene enn blant andre rødlistearter (ikke-kalklindeskogsoppene). Således har antallet habitat-spesifikke kalklindeskogsopper økt fra 83 i 2015 (Brandrud mfl. 2016a) til 94 i 2021 (**Tabell 4**). Ikke-kalklindeskogsoppene har på sin side økt fra 72 i 2015 til nå 89, slik at disse to gruppene av overvåkingsarter nå er tilnærmet like store i antall arter. I antall forekomster er derimot kalklindeskogsartene sterkt dominerende, og på hver enkelt lokalitet dominerer også disse. Dette ligger i sakens natur; kalklindeskogsarter dominerer i kalklindeskog og bare der, mens f.eks. en del kalkbarskogsarter vil kunne slenge innom kalklindeskogen, men vil ha sine hovedforekomster i kalkbarskog. Derfor vil heller ikke overvåkingen i kalklindeskogen fange opp noen større del av populasjonene av kalkbarskogsartene (men vil være nyttig supplement hvis man f.eks. setter i gang med overvåking av kalkbarskogsopper).

Blant de 94 habitat-spesifikke kalklindeskogsoppene er det 78 truede arter, hvorav 7 kritisk truede CR arter, 40 sterkt truede EN og 31 sårbare VU (**Tabell 4**). Slekten *Cortinarius* dominerer her sterkt; med 47 av de totalt 78 truede artene, og 25 av de 40 sterkt truede EN. Dette er trolig det mest unike med foreliggende overvåkingsprogram; at det favner forekomster av, og et representativt utvalg av lokaliteter for et femtitalts sterkt og kritisk truede arter.

Artstifanget pr. lokalitet har økt betydelig fra 1. omløp til 2. omløp. På mange lokaliteter ble det registrert ca. 8-10 nye arter i den gode sesongen 2019 (Brandrud mfl. 2020), og dessuten har miljø-DNA fra jordprøver gitt et økt artstifang. På den mest artsrike lokaliteten Åsstranda har f.eks. antall registrerte overvåkingsarter økt fra 50 i 2015 til nå 58, mens den nest rikeste Høgenheitunnelen V har økt fra 41 til 56 arter. Fortsatt er det tre (små) lokaliteter der det ikke er registrert noen overvåkingsarter.

Ti ytterligere habitat-spesifikke kalklindeskogsopper er kjent fra Norge (utenfor overvåkingslokalitetene), slik at det nå til sammen er kjent 104 spesialiserte kalklindeskogsopper, som utgjør hovedfokus i overvåkingsprogrammet. Av disse er én tidligere funnet på en overvåkingslokalitet (hvit sokkelslørsopp *C. albertii* funnet på Blekebakken NR), mens de fleste tidligere er funnet nær en overvåkingslokalitet, og kan forventes på sådanne. Tre av disse er bare funnet på den lille enklaven av kalklindeskog som forekommer på østsiden av Tyrifjorden på Ringerike, der ingen lokaliteter ble trukket ut for overvåking (gjelder fiolkantslørsopp *Cortinarius lilacinovelatus*, urslørsopp *C. parasuaveolens* og reliktlørsopp *C. prasinocyanus*). Overvåkingsprogrammet 2013-15 har mao. fanget opp >90% av våre kjente kalklindeskogsopper på en eller flere overvåkingslokaliteter. Dette gir et godt utgangspunkt for en videre overvåking av dette store elementet av truede arter.

Tabell 4. Oversikt over alle overvåkingsarter inkludert i overvåking av kalklindeskog. Habitat-spesifikke kalklindeskogsopper (arter med >50% av sine forekomster i kalklindeskog) + andre jordboende rødlistearter registrert i kalklindeskogen. Sistnevnte er markert med *
Rødl. er rødlistestatus 2021.

Arter		Rødl.	Arter		Rødl.
Slørsopper Cortinarius			Svartblå rødspore*	Entoloma chalybeum	NT
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU	Ravnerødspore*	Entoloma coracis (=E. corvinum)	VU
Flasslørsopp	Cortinarius arcifolius	EN	Filtfotet rødspore	Entoloma eminens	NT
Eremittslørsopp*	Cortinarius badiolaevus	VU	Grønn rødspore*	Entoloma incanum	NT
Elfenbenslørsopp*	Cortinarius barbatus	NT	Linderødspore	Entoloma luteobasis	VU
Mjøsslørsopp	Cortinarius birenensis	NT	Praktrødspore*	Entoloma madidum	VU
Kratlørsopp	Cortinarius caerulescentium	EN	Fiolet rødspore*	Entoloma mougeotii	NT
Rasmarsklørsopp	Cortinarius caesiocortinatus	VU	Beige rødspore*	Entoloma ochromicaceum	VU
Katriinas slørsopp	Cortinarius catharinae	EN	Melrødspore*	Entoloma prunuloides	NT
Middelhavsslørsopp	Cortinarius chevassutii	CR	Asurrødspore*	Entoloma querquedula	DD
Lindelærslørsopp*	Cortinarius chromatophilus	VU	Giftrødspore*	Entoloma sinuatum	NT
Solroseslørsopp	Cortinarius cisticola	CR	Muserødspore*	Entoloma sordidulum	DD
Marmorslørsopp*	Cortinarius conterminus	NT	Bustrødspore*	Entoloma strigosissimum	NT
Ravneslørsopp*	Cortinarius coracis	NT	Tyrkerødspore*	Entoloma turci	NT
Ladegårdsslørsopp	Cortinarius cordatae	EN	Olivenrødspore*	Entoloma versatile	NT
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	Fiolet kalkrødspore*	Entoloma violaceoserulatum	VU
Gul vrangslørsopp	Cortinarius cruentipellis	EN	En tussehatt	Gamundia sp.	kan
Kopperrød slørssopp*	Cortinarius cupreorufus	NT	Løvkoralknoll	Gautieria morchelliformis	VU
Silurslørsopp*	Cortinarius dalecarlicus	EN	Prestejordstjerne*	Geastrum triplex	NT
Liten rådyrslørsopp	C. elaphinicolor (=C.sordescen- tes)	VU	Kålsopp*	Gymnopus brassicolens	NT
Dådyrslørsopp	Cortinarius epipurrus	NT	Lys stankflathatt*	Gymnopus hariolorum	NT
Indigoslørsopp	Cortinarius eucaeruleus	EN	Ruglørslørsopp	Hemileccinum depilatum	EN
Gulgrønn melslørsopp	Cortinarius flavovirens	EN	Gulfornarrevokssopp*	Hodop. micaceus (inkl. H.anat- inus, H.phaeoxanthus)	EN
Svartbrun edelslørsopp	Cortinarius fuscumbrinus	NT	Stanknarrevokssopp*	Hodophilus foetens	VU
Geraniumslørsopp	Cortinarius geraniolens	NT	Strågul narrevokssopp*	Hodophilus stramineus	DD
Frøkenlørsopp	Cortinarius gracilior	VU	Lys stanknarrevokssopp*	Hodophilus tenuicystidiatus	kan
Glatt villsvinslørsopp	Cortinarius hillieri	EN	Hvit piggsopp*	Hydnum albidum	EN
Perleslørsopp	Cortinarius insignibulbus	EN	Gyllen vokssopp*	Hygrocybe aurantiosplendens	NT
Falsk stripeslørsopp	Cortinarius intempestivus	VU	Musserongvokssopp*	Hygrocybe fornicata	NT
Dronningslørsopp	Cortinarius magicus aff.	EN	Bittervokssopp*	Hygrocybe mucronella	NT
Edel galleslørsopp	Cortinar. maculatocaesпитosus	EN	Rødskivevokssopp*	Hygrocybe quieta	NT
Prinsesseslørsopp	Cortinarius mariekristinae	EN	Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU
Birislørsopp	C. marklundii (=C. camptoros)	EN	Hasselvokssopp	Hygrophorus lindtneri	EN
Kanarigul slørsopp*	Cortinarius meinhardii	VU	Lundvokssopp*	Hygrophorus nemoreus	NT
Oliven rådyrslørsopp	Cortinarius milvinicolor	VU	Eikevokssopp*	Hygrophorus persoonii	NT
Ringerikesslørsopp	Cortinarius molochinus	CR	Kremlevokssopp*	Hygrophorus russula*	NT
Vrangslørsopp	Cortinarius multiformium	EN	Grønnpuklet trevlesopp*	Inocybe corydalina	VU
Bananslørsopp	Cortinarius nanceiensis	VU	Rødnende knolltrevlesopp	Inocybe godeyi	VU
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	Grållilla trevlesopp*	Inocybe griseoiliacina	DD
Svartnende løvslørsopp	Cortinarius nodosiporus	VU	Kattetrevlesopp	Inocybe pusio coll.	VU
Flaugslørsopp	Cortinarius ochrolamellatus	EN	Stastrevlesopp	Inocybe splendens coll.	VU
Safranslørsopp*	Cortinarius olearioides	VU	Svartsokk-trevlesopp*	Inocybe tenebrosa	VU
Osloslørsopp	Cortinarius osloensis	EN	Ringtrevlesopp*	Inocybe terrigena	LC
Brun jordbærslørsopp	Cortinarius osmophorus	EN	Rosamelkriske*	Lactarius acris	NT
Sølvkantet edelslørsopp	Cortinarius pallidoferrugineus	VU	Dufsvovelriske*	Lactarius citriolens	NT
Rådyrslørsopp	Cortinarius parhonestus	VU	Løvbelteriske	Lactarius evosmus	NT
Grå edelslørsopp	Cortinarius phaeosmus aff.	VU	Dysterriske*	Lactarius luridus	NT
Rosaskiveslørsopp*	Cortinarius piceae	NT	Rustbrun parasollsopp	Lepiota boudieri	VU
Kjempeslørsopp	Cortinarius praestans	NT		Lepiota boudieri aff.	kan.

Gotlandslørsopp	Cortinarius prasinus	CR	Kastanjeparasollsopp	Lepiota castanea	NT
Blå krageslørsopp*	Cortinarius pseudofallax	LC	Skrubbparasollsopp	Lepiota echinella	EN
Gulnende trevleslørsopp	Cortinarius pseudovulpinus	EN	Grønn parasollsopp	Lepiota grangei	EN
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	Olivenbrun parasollsopp	Lepiota pilodes	EN
Blå slimslørsopp	Cortinarius salor	VU	Kremparasollsopp	Lepiota subalba	EN
Skrentslørsopp	Cortinarius saporatus	VU	Fnokkparasollsopp	Lepiota tomentella	EN
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU	Blek knipperidderhatt*	Lepista subconnexa	DD
Ametystslørsopp	Cortinarius sodagnitus	CR	Okergul sneglehatt	Limacella ochraceolutea	VU
Gul giftslørsopp	Cortinarius splendens	EN	Vinsneglehatt	Limacella vinosorubescens	VU
Søsterslørsopp	Cortinarius stjernegaardii	EN	Flassrøyksopp	Lycoperdon mammiforme	EN
Marmorert villsvinslørs.	Cortinarius strenuiporus	EN	Smaragduldrehatt*	Melanophyllum eyrei	EN
Lilla jordbærslørsopp	Cortinarius suaveolens	EN	Filtkjuke*	Pelloporus tomentosus	VU
Mørknende edelslørsopp	Cortinarius subbulliardiodides	VU	Kameleonknoll	Octaviania vacckii	EN
	C. subcastaneus	kan	Fagerøre	Otidea concinna	VU
Stupslørsopp	C. subexitiosus	DD	Edeløre	Otidea minor	DD
Barstrøslørsopp*	Cortinarius subfraudulosus	NT	Svart sølvpigge*	Phellodon niger	LC
Gul fagerslørsopp	Cortinarius sublilacinopes	EN	Falsk brunskrubb*	Porphyrellus porphyrosporus	LC
Kryptisk stripeslørsopp	Cortinarius subpuellaris	NT	Falsk lindekorallsopp	Ramaria aurea aff.	EN
	Cortinarius subsulcatipes	kan	Rødtuppsopp*	Ramaria botrytis	NT
Lindeslørsopp	Cortinarius tiliae	EN	Norsk flammekorallsopp*	Ramaria conjunctipes aff.	NT
Dvergvinlørsopp*	Cortinarius umbrinobellus	DD	Lindekorallsopp	Ramaria krieglsteineri	EN
Sølvslørsopp	Cortinarius urbicus	LC	Kruskorallsopp*	Ramaria lutea	NT
Spiss geraniumslørsopp	Cortinarius violaceopapillatus	NT	Sørlig rødtuppsopp*	Ramaria rubripermanens	NT
Sum Cortinarius 71 arter			Blodfleck-korallsopp*	Ramaria sanguinea	NT
Ikke-Cortinarius:			Kyllingkorallsopp*	Ramaria subtilis	NT
Lammesopp*	Albatrellus citrinus	VU	Hvit småfingersopp*	Ramariopsis kunzei	NT
Gullrørsopp*	Aureoboletus gentilis	EN	Elegant småfingersopp*	Ramariopsis subtilis	NT
Furugråkjuke*	Boletopsis grisea	VU	Papegøyerørsopp	Rubroboletus rhodoxanthus	CR
Grangråkjuke*	Boletopsis leucomelaena	NT	Kopperkremle	Russula cuprea	NT
Messingrørsopp*	Boletus subappendiculatus	DD	Grånende eikekremle*	Russula decipiens	NT
Lillafagerhatt	Calocybe ionides	EN	Flekk-kremle*	Russula maculata	NT
Svartnende kantarell*	Cantharellus melanoxeros	NT	Olivenkremle*	Russula olivacea	NT
Dråpesopp	Chamaemyces fracidus	CR	Aprikoskremle*	Russula persicina	NT
Rosakøllesopp*	Clavaria rosea cf.	VU	Kalkfurustorpigge*	Hydnellum illudens	VU
Eseltraktsopp	Clitocybe trulliformis	VU	Traktgråskivesopp	Tephroderma fuscopallens	DD
Voksen melparasollsopp	Cystolepiota adulterina	EN	Buskgelésopp*	Tremellodendropsis tuberosa	NT
Lilla melparasollsopp	Cystolepiota bucknallii	VU	Bittermusserong*	Tricholoma acerbum	EN
Rødnende grynparasolls.	Cystolepiota hetieri	EN	Hvit jordmusserong*	Tricholoma argyraceum	LC
Grå grynmusserong*	Dermoloma cuneifolium	VU	Svartspettet musserong*	Tricholoma atosquamosum	LC
	Dermoloma pseudocuneifolium	VU	Oransjemusserong*	Tricholoma aurantium	NT
Narregrynmusserong*	Dermoloma sp.	kan	Besk kastanjemusserong*	Tricholoma batschii	VU
en grynmusserong*	Echinoderma echinacea	EN	Dvergmusserong*	Tricholoma inocybeoides	LC
Skjellparasollsopp	Echinoderma jacobi coll.	VU	Sleip kastanjemusserong*	Tricholoma ustaloides	VU
Langes parasollsopp	Echinoderma perplexa	VU	Sølvsliresopp*	Volvariella murinella cf.	NT
			Sum ikke-Cortinarius	112 arter	
			Sum overvåkingsarter	183 arter	

5.2 Stor variasjon i soppesonger

Grad av fruktifisering har variert betydelig mellom sesonger og stedvis også mellom ulike lokaliteter i samme år. Men resultatene er rimelig i tråd med tidligere observasjoner; at det gjerne er ca. 1 god soppesong pr. 3 år i kalklindeskogen, og at et overvåkingsomløp på 3 år dermed burde kunne favne minst én god soppesong. På de aller fleste lokaliteter var årene 2014 og 2019 gode soppesonger med mye fruktifisering. Samlet sett var 2019 den rikeste sesongen med 133 arter registrert med fruktlegemer. På en del lokaliteter var også 2015 en god sesong. Dette er nærmere kommentert under hver enkelt lokalitet.

Stedvis ser vi også at de gode sesongene 2014, 2015 og 2019 utfyller hverandre. Særlig i Porsgrunn-Bamble var 2014 en svært god sesong for de mykorrhizadannende kalklindeskogsoppene, mens 2015 stedvis var en svært god sesong for de saprotrofe kalklindeskogsartene. Som nevnt i innledningen, gav 2019 et fruktlegeme-tilskudd av enkelte tørke/varmekjære arter som i øvrige år knapt har vært å se. Dette antas å være en sein-effekt av den ekstreme tørre og varme sommeren 2018. I tillegg til å gi essensielle data til et 1. overvåkingsomløp, gir undersøkelsen i 2014–2015–2019 også dermed gode «base-line-data» og et godt grunnlag for å beskrive mangfold og variasjon i kalklindeskogsarter og rødlistearter i overvåkingslokalitetene.

5.3 De ulike elementene av overvåkingsarter

De sjeldneste, mest spesialiserte og mest truete artene kan vi dele i tre kategorier;

- (i) sterkt truete norske ansvarsarter med eget tiltaksprogram,
- (ii) kritisk truete, ekstremt sjeldne arter,
- (iii) sterkt truete kalklindeskogsarter med ≤ 10 forekomster.

Nesten alle artene i disse gruppene tilhører slekten slørsopp *Cortinarius*. Forekomsten av disse artene på de ulike lokalitetene er presentert under hver lokalitet.

Sterkt truete norske ansvarsarter:

Gruppen omfatter 7 arter i kalklindeskog, og disse har alle egen tiltaks- og kartleggingsplan i prosjektet Trua natur (Kyrkjeide mfl. 2018, 2022). De fleste er nå påvist på 5-7 overvåkingslokaliteter (birislørsopp og søsterslørsopp på langt flere), og det er mange nye forekomster 2013-2021. For hver og en av disse kan data fra 5-7 lokaliteter virke i minste laget for å kunne fange opp trender i overvåking, men hele dette elementet har svært lik økologi og forekomst, og samlet sett for hele dette elementet av ansvarsarter vil det være et større og mer robust datasett til å kunne vurdere trender, også av tiltak som er foreslått igangsatt (Evje mfl. 2021).

Fire av disse ansvarsartene er bare kjent fra indre Oslofjord(-Ringerike), og den femte (prinseslørsopp) er kun kjent fra ett funn i Bamble utover indre Oslofjord. Kun én art er funnet mer enn to ganger i Porsgrunn-Bamble, så overvåkingsdataene fra dette søndre området bidrar forholdsvis lite til denne gruppen. I indre Oslofjord har overvåkingslokalitetene fanget opp en stor andel både gamle og nye lokaliteter.

Osloslørsopp Cortinarius osloensis (Figur 1): Arten er nå registrert med fruktlegemer på 6 overvåkingslokaliteter, 2 på Bygdøy og 4 Nesøya-Elnestangen-Slemmestadveien i Asker. Alle de fire funnene i Asker er nye, dvs. gjort innenfor overvåkingen 2013-2021. På 3 av disse overvåkingslokalitetene ble arten også påvist med miljø-DNA fra jordprøver i 2019-2021. Overvåkingsdataene indikerer at arten har ekstremt små populasjoner; fra Dronningberget, Bygdøy er arten påvist med 5 forekomster som antas å tilsvare 5, vitale fruktlegeme-dannende individer. I Reinsdyrlia, Bygdøy er arten påvist fra 4 slike forekomster (langt fra hverandre), mens osloslørsoppen på de fire gjenværende lokalitetene kun er registrert på en eneste forekomst. På Elnestangen SV opptrer arten i en større heksering, registrert med 32 fruktlegemer i 2015 (men fruktifisering kun dette ene året). Arten er nå totalt kjent fra 11 lokaliteter i indre Oslofjord-Ringerike området, og iflg. Rødlista for 2021 anslås det reelle, totale antallet lokaliteter i Norge til 16 ([Cortinarius](#)

[osloensis - Rødlista 2021 - Artsdatabanken](#)). Arten er ellers kjent fra én lokalitet i Ungarn og én i Nord-Italia, og er vurdert som EN på den globale rødlista. Arten ble beskrevet fra Reinsdyrlia i 2006 (Frøslev m. fl. 2006), og har typematerialet sitt herfra. Videre er det i Reinsdyrlia funnet små spor av arten i to småruter i 18 x 18 meters miljø-DNA felt. Her er det aldri registrert fruktlegemer av arten, og disse små DNA-påvisningene i jord kan skyldes inaktive mycel-fragment eller sporer.

Ladegårdslørsopp Cortinarius cordatae: Denne arten følger i stor grad osloslørsopp, og ser ut til å ha tilsvarende, svært individ-fattige populasjoner. Den er ikke påvist på mer enn 2 registreringspunkter på noen overvåkingslokalitet. I fruktlegeme-overvåkingen er den registrert på Dronningberget, Reinsdyrlia og Hengsåsen (Bygdøy), Tverråsen (Nesøya) og Bøsnipa (Røyken). Men dessuten er den påvist ved miljø-DNA sekvenser fra jordprøver på Ormodden og Elnstangen NR. Dermed er den samlet sett påvist på 7 overvåkingslokaliteter, hvorav 5 er nye forekomster 2013-2021. Dessuten har den to forekomster i Asker samt én på Ostøya i Bærum utenfor overvåkingslokaliteter. Dette gir til sammen 10 norske lokaliteter.

Lindeslørsopp Cortinarius tiliae: Denne er nå registrert på 6 overvåkingslokaliteter, stort sett de samme som foregående arter; Bygdøy, og Elnestangen-Slemmestad området. Reinsdyrlia har trolig den nasjonalt-internasjonalt største populasjonen av arten, med 7 forekomster (antatte individer) som er registrert med fruktlegemer. På Bygdøy har den vært kjent lenge, mens forekomstene i Asker er nye, og påvist i overvåkingen. Det kan virke som arten kan ha litt uregelmessig fruktifisering. Dels er den observert seint i sesongen (kan være for seint til å fanges opp i overvåking) og dels er den observert med svært sporadisk fruktifisering. På Malmøya er den tidligere observert med rikelig fruktifisering (jfr. Brandrud mfl. 2011), men ikke observert med fruktlegemer i overvåkingsperioden 2013-2021. Lindeslørsopp er i Norge kjent fra 13 lokaliteter, begrenset til indre Oslofjord, med en utpost-lokalitet på Ringerike (Nes i Hole). Utenfor det norske kalklindeskogsområdet, er arten kun kjent fra tre lokaliteter i kalklindeskog, i hhv. Tsjekkia, Italia og Ungarn. Lindeslørsopp er inkludert på den globale rødlista som sterkt truet EN.

Prinsesseslørsopp Cortinarius mariekristinae (**Figur** forside): Prinsesseslørsopp, som står nær osloslørsopp, har sin typelokalitet på Malmøytoppen, på en liten kalkhulle med lind og hassel på registreringspunkt 3. Den er videre påvist på fire andre overvåkingslokaliteter (Hengsåsen/Bygdøy, Ormodden, Bøsnipa, Eriksrud på Biri), og alle disse er nye, påvist i forbindelse med overvåkingen. Videre er arten kjent fra to andre lokaliteter i Asker med Røyken, samt én i Bamble (Tangvallkleivene NR, utenfor overvåkingslok.). Den er dermed til sammen kjent fra 8 lokaliteter i Oslofjordområdet; dessuten én fra Rhin-dalen i Tyskland, og to lokaliteter påvist med miljø-DNA fra Estland (alle fra lindeskog). Arten ble beskrevet som ny for vitenskapen i 2019 (Brandrud mfl. 2019a), og er siden også inkludert på den globale rødlista (som EN).

Birislørsopp Cortinarius marklundii (også kalt *C. camptoros*; **Figur 9**): Denne har en videre utbredelse enn de foregående, og opptrer i hele kalklindeskogsområdet, med en del forekomster også bl.a. i Porsgrunn-Bamble. Med fruktlegemer er den registrert på 5 overvåkingslokaliteter, men i tillegg er den påvist ved miljø-DNA sekvenser fra ytterligere 7 lokaliteter, slik at den til sammen er påvist på 12 lokaliteter i overvåkingen. Det virker som denne fruktifiserer sjelden/sporadisk, og at miljø-DNA kan tilføre viktige data til overvåking. Birislørsopp *Cortinarius marklundii* har sin største, norske lokalitet på Eriksrud NR, Biri, Gjøvik, der den også først ble registrert i 1985. Den ble tidligere kalt *C. camptoros*, men dette navnet tilhører en art som opptrer i kalkskog med edelgran i Mellom- og Sør-Europa, og vår art som er mest knyttet til lind, dernest bøk, er nå beskrevet som ny for vitenskapen under navnet *Cortinarius marklundii*, med typemateriale fra Eriksrud (Schmidt-Stohn m. fl. 2022).

Søsterslørsopp Cortinarius stjernegaardii (**Figur 10**): Bortsett fra Langenga V, er denne registrert med fruktlegemer på alle overvåkingslokalitetene i indre Oslofjord, samt på to lokaliteter i Porsgrunn-Bamble. I likhet med birislørsopp, ser det basert på overvåkingsdata ut til at søsterslørsopp har sin største populasjon på Eriksrud NT, Biri. For øvrig har søsterslørsopp en hovedutbredelse i Oslofjordsområdet-SØ Sverige, og utover dette er den kun kjent fra Rhin-dalen i Tyskland.



Figur 9. Birislørsopp *Cortinarius marklundii*, - norsk ansvarsart med ny status, nytt navn. Tidligere ble birislørsopp betraktet som en del av *C. camptoros*, men nå vet vi at birislørsopp er en egen art, mest knyttet til lind, og den ble beskrevet som ny art for vitenskapen i 2022. Her er foto av typematerialet fra Eriksrud, Biri (foto BD).



Figur 10. Søsterslørsopp *Cortinarius stjernegaardii*; den vanligste av våre ansvarsarter blant kalklindeskogsoppene. Registrert med fruktlegemer på 15 av overvåkingslokalitetene (hvorav bare 2 i Porsgrunn-Bamble) (Foto BD).

Falsk lindekorallsopp Ramaria aurea coll («R. tiliae» ined.): Den er kjent fra 5 lokaliteter i Oslo (2, Bygdøy), Asker (2, Sjøstrand, Løkenes) og Porsgrunn. Arten er hittil kjent bare fra Norge og Sverige (2). Den kan være litt «undersamlet», fordi den lett kan forveksles med lindekorallsopp *Ramaria krieglsteineri*.

Kritisk truete, ekstremt sjeldne arter: Denne gruppa på 6 arter er litt mer heterogen enn gruppa av norske ansvarsarter. Mest «karismatisk» her er nok papegøyerørsopp *Rubroboletus rhodoxanthus*, som egentlig ser ut til å være knyttet til eik, men som opptrer både i kalklindeskog med eik på Blekebakken NR, og i mer kalkeik-hassel-preget kalkhulle på andre siden av Grenlandsbrua (**Figur 11**). Dette sørvendte kalkhulle-området på begge siden av Grenlandsbrua utgjør den eneste, kjente norske populasjonen av denne reliktpregete, varmekjære arten.



Figur 11. Papegøyerørsopp *Rubroboletus rhodoxanthus* må være en av våre aller, aller sjeldneste og mest truete arter. Den er kun kjent fra en kalkhulle i Frierflogene-Blekebakken. På Blekebakken har arten vært kjent fra den samme forekomsten siden 1985. Bestanden er nå desimert pga. nytt tunnel-innslag N for eksisterende Grenlandsbrua (foto BD).

Ametystslørsopp *Cortinarius sodagnitus* og middelhavsslørsopp *C. chevassutii* har en helt tilsvarende, men litt videre utbredelse enn papegøyerørsoppen; de finnes primært i sørbergene/kalkbergene Blekebakken NR-Frierflogene-Kongleivåsen, samt middelhavsslørsopp også med forekomst i tilsvarende sørberg mot Stokkevann. Frierflogene området framtrer som spesielt, med forekomst av flere antatte varmetidsrelikter som bare finnes her. Elementet her kan betegnes som «Frierfjord-elementet».

Gotlandsslørsopp *Cortinarius prasinus* og solroseslørsopp *C. cisticola* framtrer også som ekstremt sjeldne varmetidsrelikter, men disse har tilhold i den varme Asker-skjærgården, med forekomst i tørr, steppe-aktig kalkskifergrus på Elnestangen (registrert på begge overvåkingslok. her).

Sterkt truede kalklindeskogsarter med ≤ 10 forekomster: Dette favner i hovedsak en gruppe slør-sopper, knyttet til fagerslørsoppgruppen (seksj. Calochroi/slekt Calonarius), f.eks. katriinaslørsopp *Cortinarius catharinae*, perleslørsopp *C. insignibulbus*, brun jordbærslørsopp *C. osmophorus*, lilla jordbærslørsopp *C. suaveolens* og gul fagerslørsopp *C. sublilacinopes*. Mange av disse er ekstremt sjeldne, men har tilsvarende økologi, og utvikling av disse innenfor overvåkingen kan antagelig (som med ansvarsartene) vurderes som gruppe. En del arter virker knyttet til små kalkhyller og kalkblokk-terreng med litt lauv/strø-akkumulering. Slike forhold er best utviklet i Porsgrunn-Bamble, og de fleste av disse har tyngdepunkt der, men flere forekommer f.eks. også på Bøsnipa i Asker(-Røyken) som har et tilsvarende kalkblokkterreng. Enkelte arter har en noe annen økologi og utbredelse, indogoslørsopp *Cortinarius eucaeruleus* og gulgrønn melslørsopp *C. flavovirens* finnes i overvåkingen bare i indre Oslofjord. Artene er nærmere kommentert på sine respektive lokaliteter.

Vanlig kalklindeskogsarter: Etter 6 år med fruktlegemeovervåking og to runder med jordprøver, aner vi konturene av et element av vanlige, spesialiserte arter, som er påvist på de aller fleste overvåkingslokaliteter, og som man kan anta i virkeligheten forekommer på tilnærmet alle lokaliteter. Dette gjelder arter som hasselslørsopp *Cortinarius cotoneus*, bananslørsopp *C. nanceiensis*, skiferslørsopp *C. nefastus*, ulike arter innenfor villsvinslørsopp-gruppen (*C. aprinus* mfl.), og ulike arter av rådyrslørsopp (*C. parhonestus* mfl.). For disse artene er ofte antall forekomster innenfor lokalitetene så vidt mange at det bør være mulig å fange opp endringer i populasjonsstørrelse over tid. Også innenfor gruppen av (små) jordsaprotrofer er det en del arter med høy frekvens i overvåkingsdataene, særlig fra Porsgrunn-Bamble, der mange av disse har sitt tyngdepunkt. Dette gjelder f.eks. lilla melparasollsopp *Cystolepiota bucknallii* og rustbrun parasollsopp *Lepiota boudieri*.

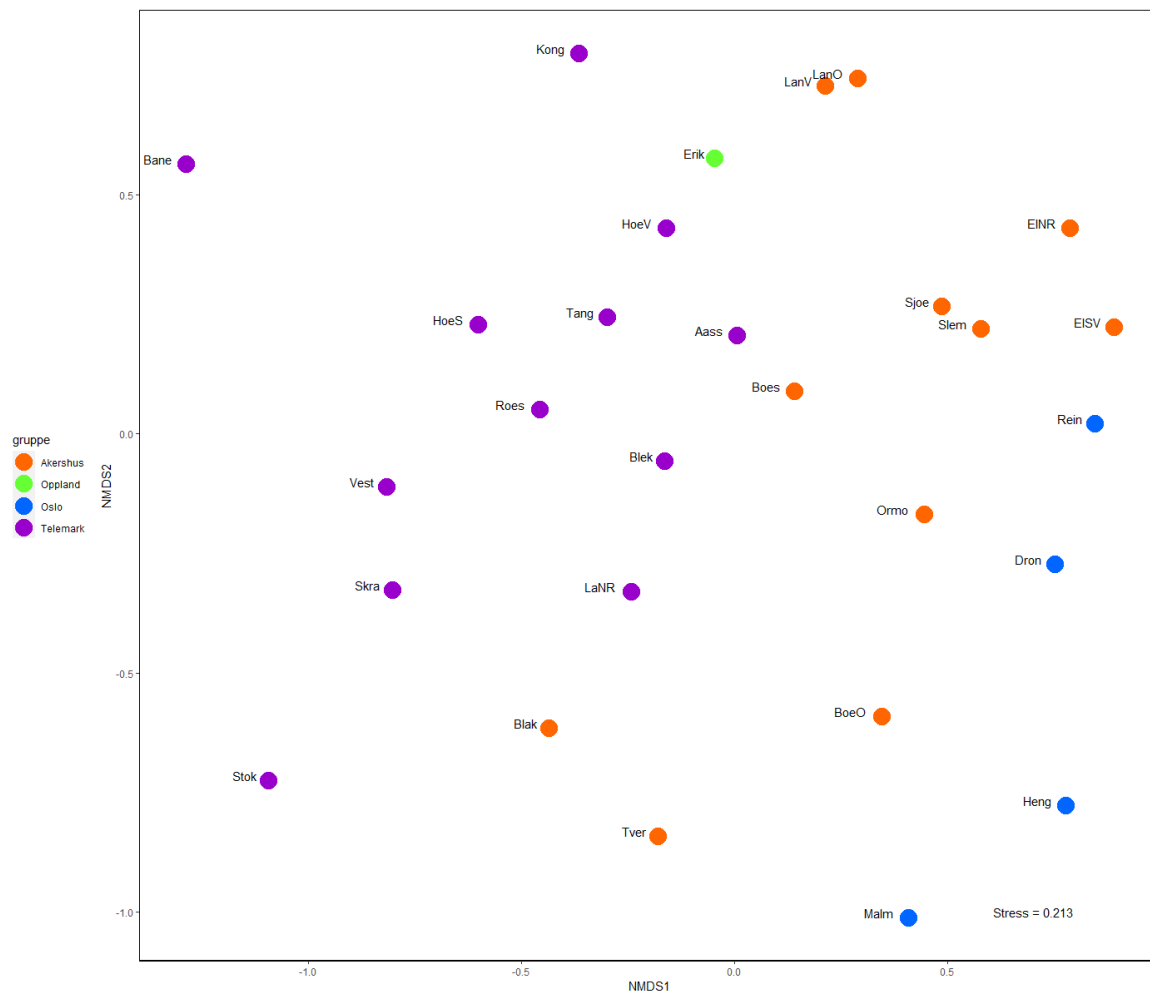
5.4 Sammenlikning av ulike lokaliteter

Det er foretatt en analyse av likhet/ulikhet i artssammensetningen mellom overvåkingslokalitetene, i form av en ordinasjonsanalyse basert på forekomst/fravær av overvåkingsartene, samt kvantitativ forekomst (antall registrerte fruktlegemer av hver enkelt art; **Figur 12, 13**). Det ble gjort en tilsvarende analyse etter 1. omløp i 2015 (med presentasjon av kluster-diagram). Hovedstrukturen er den samme da som nå, men ordinasjonsdiagrammene viser enda tydeligere at det er et hovedskille mellom lokalitetene i Telemark (Bamble-Porsgrunn) på den ene siden, og lokalitetene i Oslo-Akershus på den andre. Hovedforklaringen her synes å være den geografiske avstanden; det er nærmere 150 km avstand mellom disse «klyngene» av overvåkingslokaliteter. Det er også en del av de mest sjeldne kalklindeskogsartene som skiller klart imellom Porsgrunn/Bamble på den ene siden, og indre Oslofjord på den andre siden, selv om disse pga. sjeldenhet neppe slår ut å mye i ordinasjonen. En hel rekke arter finnes bare i indre Oslofjord; herunder ansvarsarter som osloslørsopp *Cortinarius osloensis*, ladegårdslørsopp *C. cordatae*, og kritisk truede «steppearter» som Gotlandslørsopp *C. prasinus*. På den annen side har man elementet av «Frierfjordsrelikter», med kritisk truede arter som papegøyerørsopp *Rubroboletus rhodoxanthus* og ametystslørsopp *Cortinarius sodagnitus*, samt den sterkt truede flaugslørsopp *C. ochrolamellatus* som bare finnes langs Frierfjorden i Porsgrunn(-Bamble). Disse sørlige og nordlige elementene i overvåkingsmaterialet er nærmere kommentert i Brandrud mfl. (2016a).

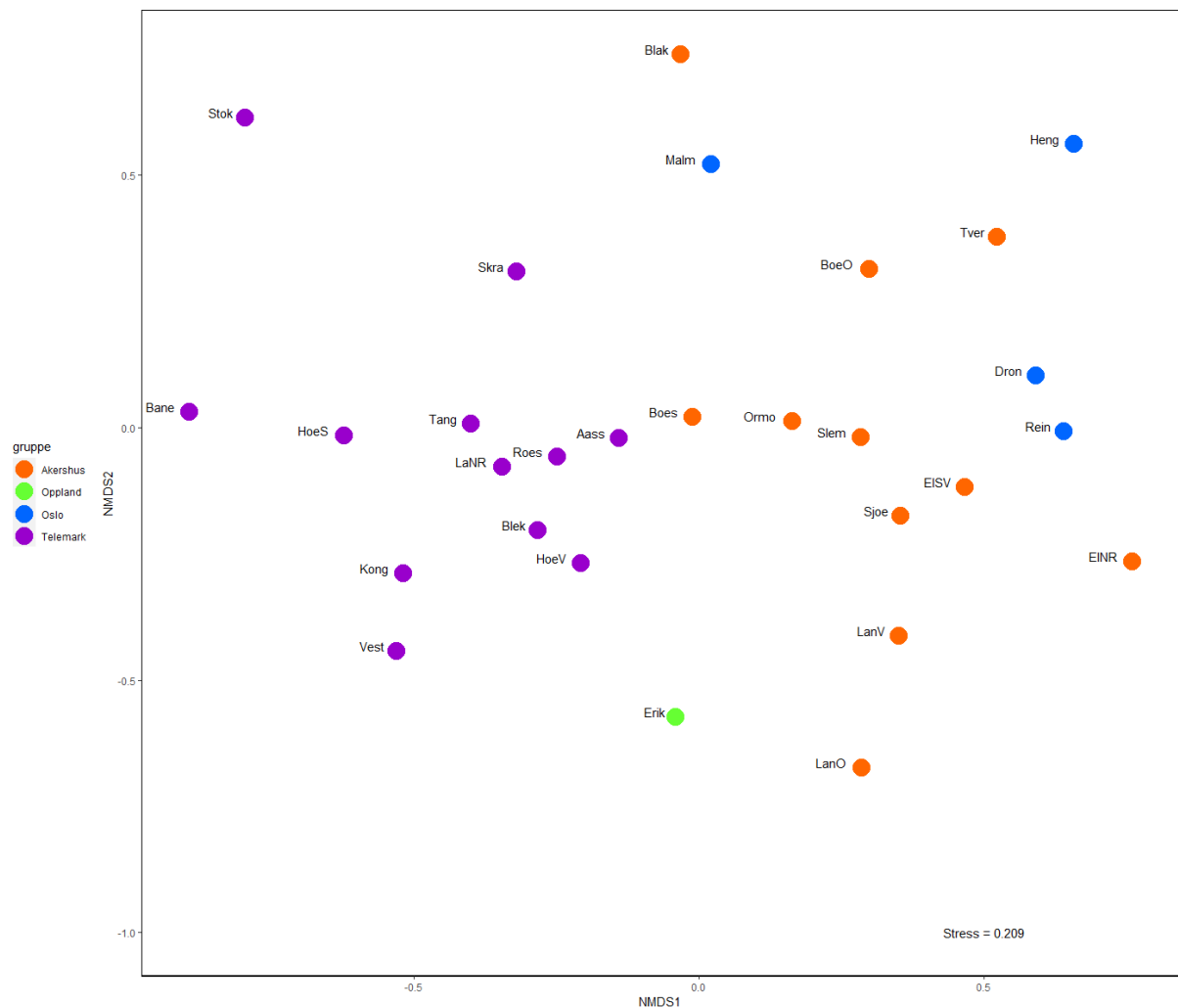
Med økende overvåkingsdata fra fruktlegemer, samt miljø-DNA data fra jord, kan vi nå slå fast med temmelig stor sannsynlighet at disse mønstrene er reelle; at en rekke arter er begrenset til nordre del av kalklindeskogsarealet (indre-Oslofjord-Ringerike-Mjøsa), mens en del andre bare forekommer i søndre, selv om det er gunstige habitat-betingelser for alle disse artene, i begge delområder. Vi antar at disse forekomstene kan betraktes som relikter; rest-forekomster fra en større forekomst og utbredelse i varmetida for flere tusen år siden, og at disse i dag har betydelige spredningsbegrensninger.

Ordinasjonen viser også relativt store likheter mellom sterkt bergvegg-rasmarkspregete lokaliteter på den ene siden versus mer smånauset kalkrygg-kalkskiferskråning på den andre siden. Den eneste lokaliteten med sterk bergvegg-rasmarkstopografi i indre Oslofjord (Bøsnipa, Asker) viser således stor likhet med typisk bergvegg-rasmarks-lokaliteter i Porsgrunn-Bamble, som

Åsstranda NR og Høgenheitunnelen V (**Figur 12, 13**). Vi ser for øvrig at noen lokaliteter er litt avvikende i artsinnhold, særlig Baneåsen, Bamble (liten lok., få arter) og Stokkevann Ø (noe avvikende økologisk og i artsinventar).



Figur 12. Non-metric multidimensional scaling (NMDS) ordinasjon av soppfunn av overvåkingsarter på overvåkingslokalitetene, ved Bray-Curtis ulikhets indeks på abundans-matrise. Abundans her i form av antall fruktlegemer av hver art pr. lokalitet (sum 2013-2021). (Bruk av ant. forekomster pr. lok. 2013-2021 gav like resultater.) Lilla prikker: Telemark (Bamble-Porsgrunn. Oransje: Akershus (Asker-Bærum). Blå: Oslo. Grønn: Oppland (Eriksrud NR, Biri).



Figur 13. Non-metric multidimensional scaling (NMDS) ordinasjon av soppsamfunn av overvåkingsarter i de 31 overvåkingslokalitetene, ved Bray-Curtis ulikhets indeks på forekomst-fra-vær-matrise. Lilla prikker: Telemark (Bamble-Porsgrunn). Oransje: Akershus (Asker-Bærum). Blå: Oslo. Grønn: Oppland (Eiksrud NR, Biri, Gjøvik).

5.5 Taksonomi: dypdykk i det ukjente mangfoldet

Da vi startet studier av fungaen i kalklindeskogene i Oslofjordsområdet for over 40 år siden, var mange av kalklindeskogsartene helt ukjente, for eksempel de 7 norske ansvarsartene som er sterkt knyttet til lind og nesten begrenset til de norske lindeskogene. Det er over tid nedlagt betydelig taksonomisk arbeid med å utrede disse kalklindeskogsartene, særlig innenfor slekten slørsopp *Cortinarius*, og en rekke arter er beskrevet nye for vitenskapen, basert helt eller delvis på materiale fra norsk kalklindeskog. I begynnelsen ble det brukt foreløpige arbeidsnavn på de fleste av disse; prinsesseslørsopp *C. mariekristinae* ble kalt *C. aff. humolens*, søsterslørsopp *C. stjernegaardii* ble kalt *C. aff. bulbopodius*, osv., og fortsatt er det enkelte arter som gjenstår med arbeidsnavn.

Alle de 7 ansvarsartene er nylig blitt publisert som nye arter, eller de vil snart bli det. Først ute var lindeslørsopp *C. tiliae* som ble beskrevet basert på typemateriale («referansemateriale») fra Dronningberget, Bygdøy (Brandrud 1996), dernest ble osloslørsopp *C. osloensis* beskrevet basert på typus fra Reinsdyrlia, Bygdøy (Frøslev mfl. 2006), søsterslørsopp *C. stjernegaardii* ble beskrevet med typus fra Öland, Sverige (Frøslev mfl. 2017), prinsesseslørsopp *C. mariekristinae* ble publisert med typus fra Malmøya (Brandrud mfl. 2019a). Tilslutt og helt nylig er birislørsopp *C. marklundii* beskrevet som ny art med typus fra Eiksrud, Biri (Schmidt-Stohn mfl. 2022).

Overvåkingsomløpet har også ført til funn av flere andre, nye arter for vitenskapen, hvorav følgende er nylig beskrevet; stripeslørsopp *Cortinarius puellaris* (Brandrud m. fl. 2015), mjøsslørsopp *Cortinarius birenensis*, kryptisk stripeslørsopp *C. subpuellaris*, (Brandrud m.fl. 2016b) og ravnerødspore *Entoloma coracis* (Crous mfl. 2021). For tiden har vi under publisering grå edelslørsopp som pr. i dag har arbeidsnavnet *C. aff. phaeosmus*, men snart skal få sitt eget, korrekte navn, basert på studert materiale fra norsk kalklindeskog og kalkeik-agnbøkeskog i Belgia. Det som vi i dag behandler som et artskompleks/kollektiv-art; edel galleslørsopp *C. maculato-caespitosus*, vil bli splittet i flere arter som nå er under beskrivelse som nye for vitenskapen, bl.a. en art som har store forekomster på Dronningberget, Bygdøy, og som vil bli beskrevet med typemateriale derfra.

I noen tilfeller har våre «ukjente» arter vist seg å ha et gyldig navn «dypt nede» i lite tilgjengelig franske publikasjoner. Dette dreier seg gjerne om helt glemte navn som en har fått ny forståelse av, gjennom DNA-sekvensering av type materiale. Ett eksempel er mørknende edelslørsopp *C. aff. rubricosus*, som nå viser seg skal hete *C. subbulliardiioides*. Svartnende løvslørsopp *C. nodosiporus* er eksempel på en annen art som er beskrevet fra Norge; ikke fra kalklindeskog, men fra rik rasmarsklind-hasselskog i Sogndal. Så langt er denne kjent fra funnet i Sogndal, funn i kalklindeskog på Bygdøy, samt funn i kalkbjørkeskog i Altai i Sibir (Brandrud mfl. 2019b).

5.6 Bestemmelse av arter i taksonomiske komplekser

De fleste av de lite kjente kalklindeskogsartene er karakteristiske, og greie å skille fra nærstående arter i felt, og de kan som regel identifiseres ved sjekk av sporer i mikroskopet. Men det forekommer noen taksonomiske komplekser, særlig innenfor slørsoppene *Cortinarius*, som kan være vanskelige å håndtere. Av grunner vi ikke helt vet, er det i noen grupper flere nærstående «søster-arter» som synes å ha samme habitat-krav, og som ofte opptrer sammen i kalklindeskogen. Slike kan volde en del besvær for bestemmelse ved overvåking. Særlig hvis fruktlegemene vi registrerer i felt er gamle eller på annen måte ikke typisk utviklet, kan bestemmelse være vanskelig. Slike «problem-funn» har vi som regel sendt til DNA-sekvensering (strekoding).

Etter hvert som vi har dokumentert hvilke arter som finnes på de ulike lokaliteter, og også har lært disse artene å kjenne fra hverandre, blir bestemmelsesarbeidet lettere og sikrere. Fortsatt er det imidlertid enkelte grupper av slørsopper som volder besvær. Dette dreier seg særlig om grupper innenfor det som tradisjonelt har vært betegnet som underslekt *Telamonia*:

Stripeslørsopp-komplekset (*Cortinarius puellaris* coll.): Dette komplekset er utredet i Brandrud mfl. 2015, 2016b, og består av følgende fire arter i kalklindeskogen: Stripeslørsopp *Cortinarius puellaris*, falsk stripeslørsopp *C. intempestivus*, kryptisk stripeslørsopp *C. subpuellaris* og mjøslørsopp *C. biriensis*. Disse artene er små, brune, anonyme og besværlige å bestemme, selv om man ved nøyaktig mikroskopering skal kunne skille disse på størrelse og ormanentering (store versus små vorter) på sporene. Spesielt problematisk er det å skille de to førstnevnte, som begge er vanlige og kan opptre i 100-talls fruktlegemer på enkelte lokaliteter i Asker, som Elnestangen SV, Sjøstrand S og Slemmestadveien V. Normalt er det mulig å skille *Cortinarius puellaris* på sporer <9,5 µm lange og *C. intempestivus* på sporer >9,5 µm lange, men det er i praksis tilnærmet umulig å mikroskopere hver forekomst. Derfor bør man antagelig registrere disse artene kollektivt til stripeslørsopp-komplekset, i hvertfall på lokaliteter hvor både stripeslørsopp og falsk stripeslørsopp er vanlige.

Rådyrslørsopp-komplekset (*Cortinarius parhonestus* coll.; tidl. kalt *C. pseudosafranopes* coll.): Dette er det andre, virkelige besværlige artskomplekset blant kalklindeskogsoppene. Komplekset består av middelstore arter, med gjerne en rotlig forlenget stilk, som ved alder eller trykk anløper karakteristisk safrangult i midtre del av stilk og stilkjøtt (mens nedre del gjerne anløper svartbrunt). Alle har små, bredt ellipsoide sporer. Normalt vil det være greit i felt å skille den varmt okerbrune rådyrslørsopp *Cortinarius parhonestus* (tidl. kalt *C. pseudosafranopes*), fra de mer olivenbrune oliven rådyrslørsopp *C. milvinicolor* og liten rådyrslørsopp *C. elaphinicolor* (= *C. sordescens*) **Figur 14**). Videre skiller *Cortinarius milvinicolor* seg på mørkt, olivenbrune skiver som ung. En fjerde art, dådyrslørsopp, *Cortinarius epipurrus* står slektskapsmessig noe lengre unna de andre. Denne mangler gjerne den safrangule anløpingen i stilken, er mer anonymt okerbrun i fargene (kan minne om hjorteslørsopp *C. hinnuleus*), og har også større sporer enn de andre. Sistnevnte er også mindre kalkkrevende enn de foregående, og finnes også i rike (men ikke kalkrike) lind-hassel-eikeskoger. En nærmere presentasjon av denne gruppa vil bli publisert i tidsskriftet *Agarica*.



Figur 14. Rådyrslørsopp *Cortinarius parhonestus* (tidl. kalt *C. pseudosafranopes*) t.v.; og oliven rådyrslørsopp *Cortinarius milvinicolor* t.h. Sistnevnte skiller primært på olivenbrun hatt, og mørke, olivenbrune skiver som ung (foto: BD).

Andre, vanskelige artsgrupper. Blant overvåkingsartene finnes mange, små parasollsopper i vid forstand, tilhørende slektene *Cystolepiota*, *Echinoderma* og *Lepiota*. De fleste av disse er greie å bestemme, men noen mangler fortsatt korrekt navn, og håndteres med arbeidsnavn (f.eks. rødne melparasollsopp *Cystolepiota* aff. *hetieri*). Enkelte av de mest sjeldne artene som gjerne opptrer med 1-2 fruktlegemer, er imidlertid fortsatt usikre å skille, som liten skjellparasollsopp *Echinoderma echinacea* versus langeparasollsopp *E. aff. jacobi*. For disse har vi så langt sekvensert hvert funn. Enkelte arter som fnokk-parasollsopp *Lepiota tomentella* utgjør komplekser med mer enn én art (genotype) innenfor kalklindeskogen. Her er det behov for en taksonomisk opprydding.

6 Presentasjon av basisdata 2013-2021 på de enkelte lokaliteter

I det følgende er hver av overvåkingslokalitetene presentert for seg. Meningen er at hver av disse presentasjonene skal fungere som et «faktaark», der all informasjon om overvåkingsartene av sopp er samlet. For de tre lokalitetene Ingstadåsen II (Bygdøy, Oslo), Hvalstrand Bad III (Asker) og Sandsbakken NR vest (Øvre Eiker) er det ikke funnet en eneste overvåkingsart, og disse tre er ikke nærmere omtalt her (men se bl.a. Brandrud mfl. 2016a).

6.1 Dronningberget NR, vestre del (Bygdøy), Oslo

Dronningberget naturreservat er en av de største og mest velutviklede kalklindeskogene i Norge, og har på mange måter vært «flaggskipet» for denne utvalgte naturtypen her i landet (Bendiksen 2022, Brandrud 1999, Brandrud mfl. 2011). Lokaliteten har lenge vært kjent for å huse et usedvanlig høyt antall rødlistesopper (etter siste sammenstilling er det nå kjent 72 jordboende arter på hele lokaliteten, inkludert den østre delen, Bendiksen 2022). Dronningberget ble ikke trukket ut blant de 30 overvåkingslokalitetene i 2013, men den vestre delen er likevel inkludert i overvåkingsprogrammet som et tilleggsobjekt, da det her har foregått langvarige, systematiske soppregistreringer; med 29 år med registreringer før overvåking startet (fra 1979).

I alt 29 overvåkingsarter er dokumentert her ved fruktlegeme-overvåking 2013-2021 (**Tabell 5**). Med tillegg fra miljø-DNA i jord 2019 og 2021 er det samlet registrert 39 overvåkingsarter på den vestre delen av Dronningberget (**Tabell 6**). Nesten alle disse artene er rene kalklindeskogsarter. Det forekommer ikke gran på overvåkingslokaliteten (Brandrud mfl. 2016a), og få furutrær (bortsett fra i nord), og det er så langt ikke registrert noen rødlistearter her med tilknytning til bartrær (slik som finnes på flere andre lokaliteter).

Dronningberget vest har en meget sterk overvekt av mykorrhizasopper blant overvåkingsartene, med kun fire rødlistede jord-saprotrofer registrert. To av de sistnevnte (blåsvart rødspore *Entoloma chalybeum*, «lys stanknarrevokssopp» *Hodophilus tenuicystidiatus*) er kun registrert ved miljø-DNA i jordprøver (**Tabell 6**). De to andre rødlistede jord-saprotrofene; rosakøllsopp *Clavaria rosea* og stank-narrevokssopp *Hodophilus foetens*, er kun registrert én gang innenfor overvåking 2013-2021. Sistnevnte er verifisert ved sekvensering, slik at vi nå har to verifiserte arter i stanknarrevokssopp-komplekset fra Dronningberget. *Hodophilus tenuicystidiatus* er ny for Norge med miljø-DNA treff fra Dronningberget og Reinsdyrlia i 2021. Mangel på rødlistede saprotrofer kan skyldes det spesielle, moldrike jordsmonnet her, helt uten lauvstrø og humuslag (jfr. Brandrud mfl. 2016a). Disse saprotrofene (sammen med safranslørsopp *Cortinarius olearioides* og dvergvinlørsopp *C. umbrinobellus*) er også de eneste av overvåkingsartene her som ikke bare opptrer i kalklindeskog; resten er habitat-spesifikke for dette habitatet. Dermed er hele 33 av de registrerte overvåkingsartene spesialiserte kalklindeskogsarter, inkludert 30 truede arter, herav 5 norske ansvarsarter (se nedenfor). I den nordre delen av overvåkingslokaliteten, der det er stedvis mer mosedominans, og overgang mot kalkfurusskog, er det likevel tidligere registrert enkelte, ytterligere rødlistede saprotrofer. Innenfor mykorrhizasoppene, er det en sterk overvekt av slekten slørsopp *Cortinarius*, med 26 arter av totalt 35 mykorrhizasopper.

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppesonger. Det har ikke vært noen helt gode soppesonger på Dronningberget i løpet av de to overvåkingsomløpene gjennomført siden 2013. I motsetning til på nabo-lokaliteten Reinsdyrlia var det ingen spesielt bra soppesong på Dronningberget i 2014, med 17 overvåkingsarter registrert (mot 30 i Reinsdyrlia), og det ble med et par unntak registrert få fruktleger av hver art (se **Tabell 6**). Det var også en moderat soppesong her i 2019 med 14 arter registrert, mens de andre årene har vært dårlige. Det er notert 12 gode soppesonger her siden 1979, og den siste var i 2011, da det ble registrert store mengder fruktleger av arter som indigoslørsopp *Cortinarius eucaeruleus* og lindekorallsopp *Ramaria kriegelsteineri*. Stikkprøver indikerte at det var en ganske god sesong her også i 2017 (men da hadde vi ikke overvåking).

Hotspots: Den søndre delen av overvåkingslokaliteten, med platå og øvre del av skråning mot vest og nordvest kan betraktes som et hotspot med høy tetthet av registreringspunkter. Unntaket er de nedre, avflatende partier ned mot Bygdøyveien i vest-nordvest, der det er overgang mot friskere ask-almedominert skog, og her er det ikke gjort funn av overvåkingsarter. I overvåkingsperioden 2013-2021 har det også vært en bemerkelsesverdig mangel på funn og registreringspunkter i den nordre delen, som har mer småvokst lind, og stedvis overganger mot kalkfuruskog (Brandrud mfl. 2016a). Hotspot-kjerneområdet i sør utmerker seg med høy tetthet av enstammete til flerstammete, gamle, grove lindeindivider, og mye svært kalkrik, godt omdannet moldjord. Det er grunnlendt mark på platået, men dog med noe tykkere jordsmonn enn i de fleste andre, rike kalklindeskogene (jfr. Brandrud mfl. 2022, Bendiksen mfl. 2022).

Dominerende/vanlige arter: Glatt villsvinslørsopp *Cortinarius hillieri* er «vinneren» i perioden 2013-2021 med fruktlegeme-produksjon nesten alle år (bortsett fra 2021). I 2014 ble det registrert 215 fruktlegemer av denne, med bl.a. en heksering med 85 fruktlegemer på registreringspunkt 1 i vestkanten av platå. Denne ble registrert på til sammen 7 registreringspunkter. Av andre slørsopper ble bananslørsopp *C. nanceiensis* registrert på til sammen 6 registreringspunkter. Denne var også vanligst i 2014, med 29 fruktlegemer (dog kun en drøy tidel av antall fruktlegemer sammenliknet med Reinsdyrlia 2014). Av andre soppselekter ble det registrert mye av gullrandvokssopp *Hygrophorus chrysodon* og lindakorallsopp *Ramaria krieglsteineri* (Tabell 5,6).

Forekomst av truede arter/ansvarsarter: Fire norske ansvarsarter med eget tiltaksprogram ble registrert med fruktlegemer; ladegårdslørsopp *Cortinarius cordatae*, osloslørsopp *Cortinarius osloensis*, søsterslørsopp *Cortinarius stjernegaardii* og lindeslørsopp *Cortinarius tiliae* (Tabell 5,6).

Osloslørsopp ble registrert i 2014 og 2019, de andre bare i 2019. Osloslørsopp ble registrert på 3 registreringspunkter (reg.pkt. 8, 12 og 15; på platået). Etter alt å dømme dreier dette seg om tre individer. Forekomsten i registreringspunkt 12 er også verifisert ved miljø-DNA fra jord både i 2019 og 2021, og med en høy smårutefrekvens innen 9x9 meters rute i 2021. I tillegg er den tidligere registrert nede i skråningen litt lengre nord (nær reg. pkt 17), trolig også på et annet punkt nord for de øvrige, slik at artens populasjon på Dronningberget vest trolig består av minst 5 individer. Arten er nå kjent fra 11 lokaliteter i indre Oslofjord-Ringerike-området, (hvorav 6 på overvåkingslokaliteter), samt én lokalitet fra Ungarn og én fra Nord-Italia. For nærmere kommentarer på ladegårdslørsopp og lindeslørsopp, se under Reinsdyrlia.

I tillegg til disse fire, er en femte ansvarsart, birislørsopp *Cortinarius marklundii* påvist ved jordprøver fra registreringspunkt 12, dog med meget lav smårutefrekvens. Denne er tidligere også registrert med fruktlegemer fra denne delen av Dronningberget. Arten ble tidligere kalt *C. camp-toros*, men dette navnet tilhører en art som opptre i kalkskog med edelgran i Mellom- og Sør-Europa, og vår art som er mest knyttet til lind, dernest bøk, er nå beskrevet som ny under navnet *Cortinarius marklundii*, med typemateriale fra kalklindeskogen på Eriksrud NR, Biri (Schmidt-Stohn m. fl. 2022). Når birislørsopp inkluderes, huser Dronningberget hele 5 av de 7, sterkt truede ansvarsartene blant kalklindeskogsoppene.

Av andre særlig sjeldne/truede sopper kan nevnes de to artene i stanknarrevokssoppgruppa; *Hodophilus foetens* og *H. tenuicystidiatus*. Disse er kommentert nærmere ovenfor. Det er forøvrig flere tidligere angivelser av stanknarrevokssopper fra Dronningberget. Bl.a. er det fra tidligere kjent en stor forekomst av stanknarrevokssopper fra dalen helt i sørøst på Dronningberget (utenfor overvåkingslokaliteten). Denne er ikke sekvensert, og kan representere enten *H. foetens* eller *H. tenuicystidiatus*.

Miljø-DNA fra jord: På Dronningberget vest ble det analysert miljø-DNA fra jordprøver både i 2019 (to transekter langs tilnærmet hele lokaliteten) og fra 2021 (18x18 meters rute med separate analyser for hver meter; på registreringspunkt 12 på platå i sør). I disse to settene med jordprøver ble det til sammen registrert 29 overvåkingsarter, nøyaktig samme antall som i fruktlegeme overvåkingen 2013-2021. Til sammen i miljø-DNA fra jord 2019 og 2021 ble det registrert

10 arter som ikke ble registrert ved fruktlegemer. Disse kommer som et tilskudd til artslista. Dermed er det i alt registrert 39 overvåkingsarter på lokalitet Dronningberget vest (**Tabell 6**).

Det var store likheter mellom miljø-DNA sekvensene fanget opp i 2019 versus 2021. For 2021 har vi data om DNA treff pr smårute. Av de 9 artene som aldri her er registrert med fruktlegemer, var det flere som opptrådte med svært lav smårutefrekvens, og med få «reads» (DNA-lesinger) pr smårute. Disse kan antas å bare forekomme med små, inaktive mycelfragmenter eller sporer i ruta. Av slike arter kan nevnes slørsoppene flassslørsopp *Cortinarius arcifolius*, birislørsopp *Cortinarius marklundii* (= *C. camptoros*), og *Cortinarius subpuellaris*. De to første er registrert tidligere med fruktlegemer.

Et par av artene fra jordprøver forekom imidlertid med høy smårutefrekvens og mange reads, og det er rimelig å anta at disse har vitale mycel-forekomster i 18 x 18 meters rute, men at de av en eller annen grunn ikke har fruktifisert i løpet av overvåkingsperioden. Dette gjelder kjempeslørsopp *Cortinarius praestans* og edelslørsopp *Cortinarius serratissimus* (**Tabell 6**). Begge er imidlertid registrert flere ganger med fruktlegemer fra tidligere på Dronningberget vest (Brandrud mfl. 2011).

I jordprøvene ble også registrert flere trøffel-liknende, mer eller mindre underjordiske arter (hypogeer), bl.a. løv-korallknoll *Gautieria morchelliformis* som er rødlisteart, og som kan være en habitat-spesifikk kalklindeskogsart. Den er tidligere registrert i overvåkingen på lokalitet Bøsnipa, og er også funnet i andre kalklindeskoger. Slike mer eller mindre underjordiske arter blir imidlertid gjerne oversett ved ordinære fruktlegeme-registreringer, og må således betraktes som lite kjent og kun tilfeldig påvist. Også narrevokssoppene i slekten *Hodophilus* må anføres som «underregistrert» pga. svært liten størrelse og varierende fruktifiseringstidspunkt. For slike arter vil antagelig jordprøvene være hovedkilde til kunnskap.

Av arter som *ikke* ble funnet ved miljø-DNA fra jordprøver kan nevnes de hyppig fruktifiserende bananslørsopp *Cortinarius nanceiensis* og lindekorallsopp *Ramaria kriegsteineri*.

Mørketall: Resultatene fra to sett med miljø-DNA prøver fra jord indikerer at fruktlegemeregistreringene 2013-2021 ikke har fanget opp alle kalklindeskogsartene som forekommer her. Men heller ikke jordprøvene fanger alle artene (jfr. **Tabell 6**). I tidligere registreringer tilbake fra 1979 er dessuten en rekke habitat-spesifikke kalklindeskogsarter samt andre rødlistearter observert her med fruktlegemer. Fra tidligere var det kjent 60 jordboende rødlistearter fra hele Dronningberget (Brandrud mfl. 2011), nå er dette tallet økt til 72 (Bendiksen 2022). Overvåkingen fra 2013 bidrar med flere tidligere ikke-kjente arter; gulnende trevleslørsopp *Cortinarius pseudovulpinus*, blåsvart rødspore *Entoloma chalybeum*, løv-korallknoll *Gautieria morchelliformis*, og «lys stank-narrevokssopp» *Hodophilus tenuicystidiatus*. Utfordringen med en del tidligere registreringer er at de ikke er nøyaktig nok angitt til å vite om de finnes innenfor eller utenfor overvåkingslokaliteten. Størrelsesorden 60(-65) av overvåkingsartene antas å kunne finnes på lokaliteten Dronningberget vest.

Tabell 5. Dronningberget NR vest. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp. Samletabell med antall funn av hver art 2013-2021 (ett funn = én velavgrenset forekomst registrert på ett tidspunkt), antall registreringspunkter hver art er påvist på (ett eller flere år) og ant. fruktlegemer registrert pr. år og samlet 2013-2021. Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter.

RL er rødlistestatus 2021. *= ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog). Truete ansvarsarter er markert i **fete typer**.

Dronningberget NR vest		Rød l.	Ant. funn	Ant. reg. pkt.	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Tot.frl. 2013-21
Arter											
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU	1	1	9						9
Rasmarkslørsopp	Cortinarius caesiocortinatus	VU	1	1		1					1
Ladegårdslørsopp	Cortinarius cordatae	EN	1	1				5			5
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	4	4	3	12		1			16
Liten rådyrslørsopp	Cortinarius elaphinicolor	VU	2	1		43					43
Indigoslørsopp	Cortinarius euaeruleus	EN	3	3				12			12
Gulgrønn melslørsopp	Cortinarius flavovirens	EN	6	4		24			6		30
Glatt villsvinslørsopp	Cortinarius hillieri	EN	21	7	6	215	15	89	1		326
Falsk stripeslørsopp	Cortinarius intempestivus	VU	1	1					4		4
Edel galleslørsopp	Cort. maculatocaesпитosus coll.	EN	3	3	5	6	4				15
Dronningslørsopp	Cortinarius magicus coll.	EN	2	1		7					7
Vrangslørsopp	Cortinarius multiformium	EN	2	1		1		5			6
Bananslørsopp	Cortinarius nanceiensis	VU	13	5		29		37			66
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	1	1		12					12
Safranslørsopp*	Cortinarius olearioides	VU	1	1		1					1
Osloslørsopp	Cortinarius osloensis	EN	4	3		3		12			15
Gulnende fiberslørsopp	Cortinarius pseudovulpinus	EN	1	1				1			1
Blå slimslørsopp	Cortinarius salor	VU	1	1			7				7
Søsterslørsopp	Cortinarius stjernegaardii	VU	2	1				10			10
Marmorert villsvinslørsopp	Cortinarius strenuisporus	EN	3	2		24					24
Lindeslørsopp	Cortinarius tiliae	VU	2	2				3			3
Rosa køllesopp*	Clavaria rosea	VU	1	1					5		5
Stanknarrevokssopp*	Hodophilus foetens	VU	1	1					12		12
Gullkantvokssopp	Hygrophorus chrysodon	EN	9	3		39		52			91
Hasselvokssopp	Hygrophorus lindtneri	kan	2	2		5					5
Stastrevlesopp	Inocybe splendens	VU	1	1	1						1
Fagerøre	Otidea concinna	VU	4	1		80		130		25	235
Lindekorallsopp	Ramaria krieglsteineri	EN	6	5	2	22		2			26
Kopperkremle	Russula cuprea	NT	12	6	4			17		2	23
Sum 29 arter m/ fruktl.											

Tabell 6. Dronningberget NR vest. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer 2013-2021, og jordprøver 2019, 2021. Samletabell med registreringer av antall fruktlegemer på ulike registreringspunkter. Dvs., én linje utgjør data for en art på ett registreringspunkt. Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter.

Rader i rødt: registrert med fruktlegemer på registreringspunkt som dekker 18 x 18 m rute som ble analysert med miljø-DNA jordprøver 2021 (registreringspunkt 12). RL er rødlistestatus 2021. regpkt. = nummer på de ulike registreringspunkter med funn av en art. *=ikke-kalklindeskogsopper (>50% i andre skogtyper). Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. Jord21: tall angir ant. småruter med påvisning av arten med miljø-DNA. Truete artsvarsarter er markert i **fete typer svart**.

Dronningberget		Rødt I.	regpkt	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jord19	Jord21
Arter											
Flass-slørsoopp	Cortinarius arcifolius	EN								x	
Villsvinslørsoopp	Cortinarius aprinus	VU	2	9						x	
Rasmarkslørsoopp	Cortinarius caesiocortinatus	VU	12		1		2			x	2
Ladegårdslørsoopp	Cortinarius cordatae	EN	12				5			x	3
Hasselslørsoopp	Cortinarius cotoneus	VU	12				2			x	6
Hasselslørsoopp	Cortinarius cotoneus	VU	1		10						
Hasselslørsoopp	Cortinarius cotoneus	VU	2	3							
Hasselslørsoopp	Cortinarius cotoneus	VU	17		2						
Liten rådyrslørsoopp	Cortinarius elaphinicolor	EN	7		25						
Indigoslørsoopp	Cortinarius eucaeruleus	EN	7				10			x	1
Indigoslørsoopp	Cortinarius eucaeruleus	EN	6				1				
Indigoslørsoopp	Cortinarius eucaeruleus	EN	19				1				
Gulgrønn melslørsoopp	Cortinarius flavovirens	EN	12		9					x	12
Gulgrønn melslørsoopp	Cortinarius flavovirens	EN	8		12						
Gulgrønn melslørsoopp	Cortinarius flavovirens	EN	15		3						
Gulgrønn melslørsoopp	Cortinarius flavovirens	EN	5					6			
Glatt villsvinslørsoopp	Cortinarius hillieri	EN	12		19		2			x	29
Glatt villsvinslørsoopp	Cortinarius hillieri	EN	1	4	125	15	56				
Glatt villsvinslørsoopp	Cortinarius hillieri	EN	8		43						
Glatt villsvinslørsoopp	Cortinarius hillieri	EN	6	2							
Glatt villsvinslørsoopp	Cortinarius hillieri	EN	15		23		3	1			
Glatt villsvinslørsoopp	Cortinarius hillieri	EN	17		5						
Glatt villsvinslørsoopp	Cortinarius hillieri	EN	4				7				
Falsk stripeslørsoopp	Cortinarius intemptivus	VU	1					4		x	7
Edel galleslørsoopp	Cortinarius maculatocaesпитosus	VU	12	5						x	2
Edel galleslørsoopp	Cortinarius maculatocaesпитosus	VU	1			4					
Edel galleslørsoopp	Cortinarius maculatocaesпитosus	VU	8		6						
Dronningslørsoopp	Cortinarius magicus aff.	EN	8		2						
Birislørsoopp	Cortinarius marklundii (camptoros s. auct.)	EN								x	1
Oliven rådyrslørslørsoopp	Cortinarius milvinicolor aff.	VU								x	
Vrangslørsoopp	Cortinarius multififormium	EN	15		1		5				
Bananslørsoopp	Cortinarius nanceiensis	VU	12		13		29				
Bananslørsoopp	Cortinarius nanceiensis	VU	7		8		6				
Bananslørsoopp	Cortinarius nanceiensis	VU	15		6						
Bananslørsoopp	Cortinarius nanceiensis	VU	17		2						
Bananslørsoopp	Cortinarius nanceiensis	VU	4				2				
Skiferslørsoopp	Cortinarius nefastus	EN	15		12					x	1
Safranslørsoopp*	Cortinarius olearioides	VU	16		1						
Osloslørsoopp	Cortinarius osloensis	EN	12		2		7			x	4
Osloslørsoopp	Cortinarius osloensis	EN	8		1						
Osloslørsoopp	Cortinarius osloensis	EN	15				5				
Kjempeslørsoopp	Cortinarius praestans	NT								x	15
Gulnende trevleslørsoopp	Cortinarius pseudovulpinus	EN	4				1				
Stripeslørsoopp	Cortinarius puellaris	VU								x	10

Blå slimslørsopp	Cortinarius salor	VU	12			7					2
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU								x	11
Dvergvinlørsopp*	Cortinarius umbrinobellus	DD									1
Søsterslørsopp	Cortinarius stjernegaardii	EN	15				10				
Marmorert villsvinslørsopp	Cortinarius strenuiporus	EN	15		5					x	2
Marmorert villsvinslørsopp	Cortinarius strenuiporus	EN	17		19						
	Cortinarius subpuellaris	NT									1
Lindeslørsopp	Cortinarius tiliae	EN	12				2				20
Lindeslørsopp	Cortinarius tiliae	EN	15				1				
Rosakøllesopp*	Clavaria rosea	VU	1					5			2
Svartblå rødspore*	Entoloma chalybeum	NT									2
Løvkoralknoll	Gautieria morchelliformis	VU									7
Stanknarrevokssopp*	Hodophilus foetens	VU	1					12			
«Lys stanknarrevokssopp»*	Hodophilus tenuicystidiatus	kand									2
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	12		38		4				4
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	15		1						
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	6				48				
Hasselvokssopp	Hygrophorus lindtneri	EN	12		1						4
Hasselvokssopp	Hygrophorus lindtneri	EN	17		4						
Stastrevlesopp	Inocybe splendens coll	VU	5	1							
Fagerøre	Otidea concinna	VU	1		80		130		25		
Lindekorallsopp	Ramaria krieglsteineri	EN	1		12						
Lindekorallsopp	Ramaria krieglsteineri	EN	7		2						
Lindekorallsopp	Ramaria krieglsteineri	EN	8		8						
Lindekorslallsopp	Ramaria krieglsteineri	EN	5	2							
Lindekorallsopp	Ramaria krieglsteineri	EN	6				2				
Kopperkremle	Russula cuprea	NT	12	1			6				
Kopperkremle	Russula cuprea	NT	4	2							
Kopperkremle	Russula cuprea	NT	5	1							
Kopperkremle	Russula cuprea	NT	1				2	12			
Kopperkremle	Russula cuprea	NT	7				9				
Kopperkremle	Russula cuprea	NT	15						2		
Sum 29 arter m/ fruktl										18	24

6.2 Reinsdyrlia vest (Bygdøy), Oslo

Dette var en av de aller artsrikeste lokalitetene i indre Oslofjord i basisovervåkingen 2013-2015 og 2019-2021, og den aller mest artsrike av alle overvåkingslokalitetene basert på jordprøvedataene for slørsopper *Cortinarius* fra 2019. Lokaliteten oppviser store likheter med nabo-lokaliteten Dronningberget (som tradisjonelt har vært ansett som den aller rikeste kalklindeskogslokaliteten, jfr. Brandrud mfl. 2011), men i overvåkingsperioden 2013-15 og 2019-21 har Reinsdyrlia vært rikere i antall arter og individer/forekomster.

Det er basert på fruktlegemer registrert i alt 33 overvåkingsarter her, og med tillegg fra miljø-DNA 2019 og 2021 er det samlet registrert 45 overvåkingsarter. Det er funnet overvåkingsarter på i alt 22 registreringspunkter. Nesten alle disse artene er rene, habitatspesifikke kalklindeskogsarter. Det forekommer ikke gran på lokaliteten (Brandrud mfl. 2016a), og svært få furutrær, og det er ikke registrert noen rødlistearter her med tilknytning til bartrær (slik som finnes på flere andre lok.).

Som Dronningberget er Reinsdyrlia helt dominert av habitat-spesifikke, mykorrhizadannende kalklindeskogsopper, i hovedsak slørsopper, herunder flere truede ansvarsarter. Innslaget av jordsaprotrofer knyttet til kalklindeskog/kalkedellauvskog/kalkjord er lite, og nesten bare funnet

helt nederst på lokaliteten langs gangvei. Enkelte slike arter er påvist i jordprøver lenger opp i lia, men dette kan i noen grad dreie seg om mycelfragmenter (se mer om miljø-DNA i jord under). Det er f.eks. ikke funnet noen av de kalkkrevende parasollsoppene (*Lepiota* og *Cystolepiota*), hverken i fruktlegemer eller i miljø-DNA i jordprøver. Dette kan antakelig forklares ved at lokaliteten er helt dominert av godt omsatt moldjord, helt uten humus og lauvstrølag på toppen (Brandrud mfl. 2016a). Den viktigste slekten av jordsaprotrofer er narrevokssopp *Hodophilus*, som her inkluderer trolig hele fire arter (se **Tabell 7**). Kalkryggene i skjærgården i indre Oslofjord er antagelig viktigste hotspot for disse artene i Norge.

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppesonger: Reinsdyrlia hadde en svært bra soppesong i 2014, langt bedre enn nabolokaliteten Dronningberget. Da ble det registrert 30 overvåkingsarter her, fordelt på 85 forekomster (på de ulike registreringspunktene), og flere arter produserte over 200 fruktlegemer hver (se **Tabell 7**). Det ble brukt nesten 1,5 dager å to personer for å gå over hele lokaliteten på den andre registreringsrunden 12. og 14. september i 2014 da sesongen nådde sitt høydepunkt. Det var en middels bra sesong her i 2015 (11 arter registrert), men da ble det registrert flere saprotrofer som ikke har vært funnet med fruktlegemer ellers (men verifisert med miljø-DNA, **Tabell 7**). Det var middels bra sesong her også i 2019, med mange fruktlegemer av de vanligste artene, men kun 12 arter registrert.

Hotspots: Hele den nordøstre og midtre delen kan betraktes som et hotspot, med høy tetthet av registreringspunkter og fruktlegemer hele veien. Det kan her stedvis være vanskelig å sette grense mellom registreringspunkter, og grense mellom funn av de vanligste artene (der de ikke danner tydelige hekseringer eller buer). Det er høy tetthet av flerstammete, gamle lindeindivider her (se Brandrud mfl. 2016a Fig 3), og det er optimale habitat-kvaliteter, med små, oppstikkende, sterkt forvitrede kalkknauser, og mye svært kalkrik, godt omdannet moldjord på grunnlent mark imellom. Det er også registrert flere forekomster helt nede på flata mot gangveien. Her er flere antatte sekundær-lokaliteter på haugliknende strukturer av sand/siltige jordmasser som antagelig har vært flyttet på for lang tid siden.

Den sørvestre delen mangler nesten helt kalklindeskogssopper. Selv om det her er en lavere tetthet av lindetrær, er disse forskjellene likevel bemerkelsesverdige. Kun registreringspunkt 19 og 20 er fra denne delen (se **Tabell 7**). (Viktigste funn her er et par store forekomster av mørk linderødspore *Entoloma tiliae*, som ble registrert her i 2011, før overvåking ble igangsatt, og sommer 2014, godt før 1. registreringsrunde i overvåkingen.)

Dominerende/vanlige arter: Reinsdyrlia er karakterisert av en del arter med større, svært vitale populasjoner som produserer mye fruktlegemer. Særlig gjelder dette en del av slørsoppene; gulgrønn melslørsopp *Cortinarius flavovirens* (på 6 registreringspunkter), glatt villsvinslørsopp *C. hillieri* (9 reg.pkt.), bananslørsopp *C. nanceiensis* (9 reg.pkt.), skiferslørsopp *C. nefastus* (6 reg.pkt.), marmorert villsvinslørsopp *C. strenuissporus* (9 reg.pkt.) og lindeslørsopp *C. tiliae* (7 reg.pkt.). Bananslørsopp hadde den største fruktlegeme-produksjonen av disse, i 2014 med 235 fruktlegemer, fordelt på 9 forekomster. Videre var det svært mye av gullrandvoksopp *Hygrophorus chrysodon* (12 reg. pkt.). Sistnevnte produserte i 2014 hele 336 fruktlegemer, fordelt på 8 forekomster. I den nordvestvendte skråningen under midtre topp er det en bemerkelsesverdig stor heksering av fagerøre *Otidea concinna* (tidligere kalt *O. cantharella*). Denne ble registrert med 200 fruktlegemer i 2014, og det ble da anslått en radius på 18 meter på ringen. Hadde det ikke vært for den svært rike fruktifiseringen i 2014, ville det vært umulig å observere at dette virkelig dreier seg om en sammenhengende, tydelig ringstruktur. Sannsynligvis er denne hekseringen størrelsesorden 200 år gammel.

Forekomst av truete arter/ansvarsarter: Lindeslørsopp *Cortinarius tiliae* har her sin største populasjon i overvåkingsmaterialet, med 7 forekomster (antatte individer) registrert med fruktlegemer **Figur 15**). Den forekommer særlig i den nedre del av lia, og den rikeste forekomsten ser ut til å være på registreringspunkt 14, nord for den midtre kollen/kalkknausen. Her er arten også observert med rikelig fruktifisering flere år før overvåking ble igangsatt. Reinsdyrlia har trolig den

nasjonalt-internasjonalt største populasjonen av arten. Lindeslørsopp er i Norge kjent fra 13 lokaliteter, begrenset til indre Oslofjord (Asker (inkl. Røyken)-Bærum-Oslo), med en utpost-lokalitet på Ringerike (Nes i Hole). Utenfor det norske kalklindeskogsområdet, er arten kun kjent fra tre lokaliteter i kalklindeskog, i hhv. Tsjekkia, Italia og Ungarn. Lindeslørsopp er en norsk ansvarssart, og har også fått en egen tiltaksplan. Den er inkludert på den globale rødlista som sterkt truet EN.

Osloslørsopp *Cortinarius osloensis* er en annen, norsk ansvarssart på den globale rødlista, som har sine viktigste forekomster på Bygdøy (Reinsdyrlia, Dronningberget; nå kjent fra totalt 11 lokaliteter i Norge). Arten ble beskrevet fra Reinsdyrlia i 2006 (Frøslev m. fl. 2006), og har type-materialet sitt herfra. I perioden 2013-2021 er den registrert med fruktlegemer på to steder nederst i lia i nord, samt en forekomst nederst i midtpartiet. Typematerialet er fra den nordre ryggen (ved reg.pkt. 1), der arten opptrådte med mange fruktlegemer i 2004 og 2005, men her er ikke arten gjenfunnet i overvåkingen. Samlet sett er denne arten altså kjent fra fire forekomster (antatte individer) fra Reinsdyrlia. Videre er det funnet små spor av arten i to småruter i 18 x 18 meters miljø-DNA felt i øvre del av lia (reg. pkt. 5). Her er det aldri registrert fruktlegemer av arten, og disse små DNA-påvisningene i jord kan skyldes inaktive mycel-fragment.

Ladegårdslørsopp *Cortinarius cordatae*, er kun kjent fra to forekomster (antatte individer) i Reinsdyrlia, begge forekomstene i nærheten av osloslørsopp i nedre del av lia. Arten er en norsk ansvarssart, med eget tiltaksprogram. Denne arten er nå i fruktlegemeovervåkingen 2013-2020 registrert på Dronningberget (2019), Reinsdyrlia (2014, 2020), Hengsåsen/Prinsesseåsen (2019), Tverråsen på Nesøya (2014) og Bøsnipa i Røyken (2019). Dessuten har den to forekomster i Asker samt på Ostøya i Bærum utenfor overvåkingslokaliteter. I tillegg ble den påvist ved miljø-DNA fra jordprøver 2019 på Ormodden og i Elnestangen NR. Dette gir til sammen 10 norske lokaliteter.

Miljø-DNA fra jord: På lokalitet Reinsdyrlia ble det analysert miljø-DNA fra jordprøver både i 2019 (transekter over midtre-nordre del av lok.) og fra 2021 (18 x 18 meters rute med separate analyser for hver meter; på registreringspunkt 5). I disse to settene med jordprøver ble det i alt registrert 32 overvåkingsarter, herav 12 arter som ikke ble registrert ved fruktlegemer. Disse kommer som et tilskudd til artslista. Miljø-DNA fra 2019 representerte et tilskudd på 7 arter av slørsopper. Ingen andre lokaliteter hadde så mange nye arter fra jordprøver 2019 (Brandrud mfl. 2021). Dermed er det til sammen registrert 45 overvåkingsarter på lok. Reinsdyrlia (**Tabell 7**).

Det var store likheter mellom miljø-DNA sekvensene fanget opp i 2019 versus 2021. For 2021 har vi data om DNA treff pr smårute. Av de 10 artene som aldri her er registrert med fruktlegemer, var det noen som opptrådte med svært lav smårutefrekvens, og med få «reads» (DNA-lesinger) pr smårute. Disse kan antas å bare forekomme med små, inaktive mycel-fragmenter eller sporer i ruta. Eksempel på slike er indigoslørsopp *Cortinarius eucaeruleus*, birislørsopp *Cortinarius marklundii* (= *C. camptoros*; norsk ansvarssart), *Cortinarius subpuellaris*, svartblå rødspore *Entoloma chalybeum* og melrødspore *Entoloma prunuloides*. Et par artene forekom imidlertid med høy smårutefrekvens og mange reads, og det er rimelig å anta at disse har vitale mycel-forekomster i 9x9 meters rute, men at de av en eller annen grunn ikke har fruktifisert i løpet av overvåkingsperioden. Dette gjelder kjempeslørsopp *Cortinarius praestans* og edelslørsopp *Cortinarius serratissimus* (**Tabell 7**). Helt tilsvarende; disse artene hadde høy smårutefrekvens også på Dronningberget, men ble heller ikke der registrert med fruktlegemer i overvåkingsperioden. Kjempeslørsopp er registrert med fruktlegemer tidligere fra Dronningberget, men ikke fra Reinsdyrlia (Brandrud m. fl. 2011). Edelslørsopp er registrert med fruktlegemer tidligere både fra Dronningberget og Reinsdyrlia. Blant få påviste saprotrofer opptrådte «lys stanknarrevokssopp» *Hodophilus tenuicystidiatus* med høy smårutefrekvens, og dessuten «grågul narrevokssopp» *Hodophilus phaeoxanthus* med lav frekvens. Begge disse er nye for Norge, og kan representere arter som er svært vanskelig å fange opp uten miljø-DNA, da fruktlegemene er svært små, og antagelig kan fruktifisere til svært ulike tider.

Det var ellers relativt store likheter mellom resultater fra fruktlegemregistrering og fra miljø-DNA. En del arter ikke fanget av fruktlegeme-registrering er nevnt over. Av arter ikke fanget i miljø-DNA kan nevnes søsterslørsopp *Cortinarius stjernegaardii* og linderødspore *Entoloma luteobasis*. Bananslørsopp *C. nanceiensis* ble fanget opp svært lite, tatt i betraktning at dette var en av de vanligste med fruktlegemer (**Tabell 7**).

Mørketall: Resultatene fra to sett med miljø-DNA prøver fra jord indikerer at fruktlegemeregistreringene 2013-2021 ikke har fanget opp alle kalklindeskogsartene som forekommer her. Men heller ikke jordprøvene fanger opp alle artene (jfr. **Tabell 7**). I tidligere registreringer er dessuten følgende habitat-spesifikke arter observert her med fruktlegemer; rasmarkslørsopp *Cortinarius caesiocortinatus*, vrangslørsopp *C. multiformium*, skrentslørsopp *C. saporatus* og hasselvokssopp *Hygrophorus lindtneri* (Brandrud mfl. 2011 Vedl. Tab. 4). Dermed er det til sammen over tid registrert 49 overvåkingsarter på lokaliteten. Det reelle antallet overvåkingsarter her anslås til 60, dvs. et antall som er i tråd med det som anslås fra Dronningberget V.



Figur 15. Lindeslørsopp *Cortinarius tiliae*. Basert på tilgjengelige data, har denne arten sin største nasjonale-internasjonale populasjon her i Reinsdyrlia (foto: BD; fra Reinsdyrlia).

Tabell 7. Reinsdyrlia. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp, samt med jordprøver 2019, 2021. Samletabell med registreringer av antall fruktlegemer på ulike registreringspunkter. Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter.

Rader i rødt: registrert med fruktlegemer på registreringspunkt som dekker 9x9 m rute som ble analysert med miljø-DNA jordprøver 2021 (registreringspunkt 5,6, 15). RL er rødlistestatus 2021. regpkt. = nummer på de ulike registreringspunkter med funn av en art. *=ikke-kalklindeskogsopper (>50% i andre skogtyper). Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. Jord21: tall angir ant. småruter med påvisning av arten med miljø-DNA. Truete artsvarsarter er markert i **fete typer svart**.

Reinsdyrlia		Rød l.	regpkt	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jord19	Jord21
Arter											
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU	13		53						
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU	1	4							
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU	2	2							
Flass-slørso	Cortinarius arcifolius	EN	10		3						
Rasmarkslørso	Cortinarius caesiocortinatus	VU								x	
Ladegårdslørso	Cortinarius cordatae	EN	4		2					x	10
Ladegårdslørso	Cortinarius cordatae	EN	23					6			
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	10		14					x	
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	23		27						
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	26		2						
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	13		6						
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	32				4				
Gul vrangslørso	Cortinarius cruentipellis	EN	5		87					x	23
Gul vrangslørso	Cortinarius cruentipellis	EN	6		20						
Gul vrangslørso	Cortinarius cruentipellis	EN	10		6						
Gul vrangslørso	Cortinarius cruentipellis	EN	23		1						
Gul vrangslørso	Cortinarius cruentipellis	EN	4		5			1			
Liten rådyrslørso	Cortinarius elaphinicolor	EN	24		8						
Indigoslørsopp	Cortinarius eucaeruleus	EN									3
Gulgrønn melslørsopp	Cortinarius flavovirens	EN	5		11					x	24
Gulgrønn melslørsopp	Cortinarius flavovirens	EN	10		14						
Gulgrønn melslørsopp	Cortinarius flavovirens	EN	13		10						
Gulgrønn melslørsopp	Cortinarius flavovirens	EN	16		3						
Gulgrønn melslørsopp	Cortinarius flavovirens	EN	1				3				
Gulgrønn melslørsopp	Cortinarius flavovirens	EN	2				2				
Glatt villsvinslørsopp	Cortinarius hillieri	EN	5		50					x	21
Glatt villsvinslørsopp	Cortinarius hillieri	EN	16		54						
Glatt villsvinslørsopp	Cortinarius hillieri	EN	10		20						
Glatt villsvinslørsopp	Cortinarius hillieri	EN	26		30						
Glatt villsvinslørsopp	Cortinarius hillieri	EN	23		4						
Glatt villsvinslørsopp	Cortinarius hillieri	EN	25			1					
Glatt villsvinslørsopp	Cortinarius hillieri	EN	27				4				
Glatt villsvinslørsopp	Cortinarius hillieri	EN	13				15				
Glatt villsvinslørsopp	Cortinarius hillieri	EN	12				1				
Geraniumslørso	Cortinarius geraniolens	NT	24		1						
Falsk stripeslørsopp	Cortinarius intempestivus cf.	EN								x	5
Edel galleslørsopp	Cortinarius maculatocaespitous	VU	12		15					x	1
Dronningslørsopp	Cortinarius magicus aff.	EN	15		2						6
Dronningslørsopp	Cortinarius magicus aff.	EN	26		11						
Birislørso	Cortinarius marklundii (camptoros)	EN								x	2
Oliven rådyrslørso	Cortinarius milvinicolor	VU								x	
Bananslørsopp	Cortinarius nanceiensis	VU	5		61		1				1
Bananslørsopp	Cortinarius nanceiensis	VU	6		22		41				
Bananslørsopp	Cortinarius nanceiensis	VU	15		1		2				
Bananslørsopp	Cortinarius nanceiensis	VU	10		31		69				

Bananslørsopp	Cortinarius nanceiensis	VU	26		45		26				
Bananslørsopp	Cortinarius nanceiensis	VU	23		16		2				
Bananslørsopp	Cortinarius nanceiensis	VU	30		28						
Bananslørsopp	Cortinarius nanceiensis	VU	13		24						
Bananslørsopp	Cortinarius nanceiensis	VU	27		8						
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	5		16					x	12
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	4		25		15				
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	13		7						
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	16		7						
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	10		5						
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	23				10				
Svartnende løvslørsopp	Cortinarius nodosisporus	VU	24		3						
Svartnende løvslørsopp	Cortinarius nodosisporus	VU	23			2					
Safranslørsopp*	Cortinarius olearioides	VU	5		1						
Safranslørsopp*	Cortinarius olearioides	VU	16		3						
Safranslørsopp*	Cortinarius olearioides	VU	23		6						
Osloslørsopp	Cortinarius osloensis	EN	23		5					x	2
Osloslørsopp	Cortinarius osloensis	EN	25		3						
Osloslørsopp	Cortinarius osloensis	EN	4		1		3				
Kjempestlørsopp	Cortinarius praestans	NT								x	14
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	5		5					x	10
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	16		10						
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	14		5						
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	10		5						
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	24		5						
Blå slimslørsopp	Cortinarius salor	VU	5		2						5
Blå slimslørsopp	Cortinarius salor	VU	15		15						
Blå slimslørsopp	Cortinarius salor	VU	8		2						
Blå slimslørsopp	Cortinarius salor	VU	26		3						
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU								x	9
Søsterslørsopp	Cortinarius stjernegaardii	EN	14		3						
Søsterslørsopp	Cortinarius stjernegaardii	EN	4		2						
Marmorert villsvinslørsopp	Cortinarius strenuisporus	EN	6				18			x	3
Marmorert villsvinslørsopp	Cortinarius strenuisporus	EN	25		72						
Marmorert villsvinslørsopp	Cortinarius strenuisporus	EN	4		16		7				
Marmorert villsvinslørsopp	Cortinarius strenuisporus	EN	27		7						
Marmorert villsvinslørsopp	Cortinarius strenuisporus	EN	13		3		59				
Marmorert villsvinslørsopp	Cortinarius strenuisporus	EN	26			13	113				
Marmorert villsvinslørsopp	Cortinarius strenuisporus	EN	12				13				
Marmorert villsvinslørsopp	Cortinarius strenuisporus	EN	16				11				
Marmorert villsvinslørsopp	Cortinarius strenuisporus	EN	10				3				
	Cortinarius subpuellaris	NT									1
Lindeslørsopp	Cortinarius tiliae	EN	14		23						1
Lindeslørsopp	Cortinarius tiliae	EN	23		10		1				
Lindeslørsopp	Cortinarius tiliae	EN	25		3						
Lindeslørsopp	Cortinarius tiliae	EN	26		8		1				
Lindeslørsopp	Cortinarius tiliae	EN	27		20						
Lindeslørsopp	Cortinarius tiliae	EN	13		2						
Lindeslørsopp	Cortinarius tiliae	EN	32				1				
Dvergsvinslørsopp*	Cortinarius umbrinobellus	DD	26			3				x	
Sølvslørsopp	Cortinarius urbicus	LC	4				4				
Rosakøllsopp*	Clavaria rosea	VU	23			14					12
Narregrynmusserong*	Dermoloma pseudocuneifolium	VU	25		1						
Linderødspore	Entoloma luteobasis	VU	5			4					
Linderødspore	Entoloma luteobasis	VU	19		2						
Oliven rødspore*	Entoloma versatile	NT	24		1						?

Svartblå rødspore*	Entoloma chalybeum	NT									2
Melrødspore*	Entoloma prunuloides	NT									1
Stanknarrevokssopp*	Hodophilus foetens coll.	VU	23			15					
Strågul narrevokssopp*	Hodophilus stramineus	DD	23			14					
Grågul narrevokssopp*	Hodophilus micaceus coll.(phaeoanthus)	EN									1
Lys stanknarrevokssopp*	Hodophilus tenuicystidiatus	kand									13
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	5		65	2	7				13
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	6				10				
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	10		203						
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	16		30						
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	14		5						
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	20		1						
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	24				25				
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	2				2				
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	23		26		17				
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	25		1			4			
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	1		5		3				
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	31			11					
Stastrevlesopp	Inocybe splendens coll	VU	30				1				
Fagerøre	Otidea concinna	VU	6		9						9
Fagerøre	Otidea concinna	VU	4	5	200	32	80		2		
Fagerøre	Otidea concinna	VU	10		25		13				
Kopperkremle	Russula cuprea	NT	5				3				2
Kopperkremle	Russula cuprea	NT	6		2						
Kopperkremle	Russula cuprea	NT	9		2						
Kopperkremle	Russula cuprea	NT	10		2						
Kopperkremle	Russula cuprea	NT	2				2				
Kopperkremle	Russula cuprea	NT	16				1				
Kopperkremle	Russula cuprea	NT	24				11				
Kopperkremle	Russula cuprea	NT	32				7				
Buskgelésopp*	Tremellodendropsis tuberosa	NT	23			3					
Sum 33 arter m/ fruktl	(totalt 45 arter]										17 26

6.3 Hengsåsen vest (Prinsesseåsen NR), Bygdøy, Oslo

Hengsåsen (Prinsesseåsen NR) skiller seg en del fra nabo-lokalitetene Reinsdyrlia og Dronningberget, både i utformingen av lindeskogen og i forekomst av kalklindeskogsarter. Den nordøstre delen av lokaliteten utgjøres av en overgangstype mellom kalklindeskog og hasselrik kalkfuruskog. Bortsett fra enkelte storvokste, flerstammete linder langs Hengsengveien, er det her mye småvokst, nærmest krattpreget lind. Her er det partier som har mer preg av hasselkratt enn av lindeskog. De sentrale delene av lokaliteten er preget av en ca N-S-gående gang av lavabergarter (Huk-gangen, med basalt/rombeporfyr), som gir hardere og ikke så kalkrikt berg som på arealene omkring. Her er velutviklet lindeskog med en del svært gamle, komplekse, mangestammete lindeindivider, men ikke så kalkrikt. Helt S-SØ og V-SV på lokaliteten er det flere rike kalkknauser, med velutviklet kalklindeskog, men forholdsvis lite kalklindeskogsopper. Lokaliteten har også større partier med en viss jorddekning. Dette er litt atypisk for kalklindeskogen i Oslo-Bærum-Asker, og kan være en forklaring på at det er funnet færre kalklindeskogsopper her enn på mange andre lokaliteter i området.

I fruktlegeme-registreringene 2013-2021 er det påvist i alt 21 overvåkingsarter (**Tabell 8**). Med jordprøver fra 2019 er det nå til sammen registrert 25 arter i de to første omløp av overvåkingen. I alt 21 av de 25 registrerte arter er spesialiserte, habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, men få av de aller sjeldneste og mest kravfulle artene er funnet her (**Tabell 8**).

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppesonger. Den var bra soppesonger her i 2014 (12 arter med fruktlegemer) og 2019 (14 arter), og disse sesongene supplerte hverandre betydelig, med 9 nye arter i 2019 (**Tabell 8**). Ingen av disse sesongene kan imidlertid betegnes som svært god, og i 2004 ble det registrert betydelig flere fruktlegemer her, av arter som kjempeslørsopp *Cortinarius praestans*, hasselvokssopp *Hygrophorus lindtneri* og svartspettet musserong *Tricholoma atrosquamosum* (upubl. data; jfr. også Bendiksen mfl. 2005, Brandrud mfl. 2011) De andre overvåkingsårene 2013, 2015, 2020, 2021 ble det ikke registrert noen arter med fruktlegemer her.

Hotspots: Hengsåsen mangler de særlig rike hotspot-områdene som vi finner på de nærliggende lokalitetene Dronningberget NR og Reinsdyrlia. Flest funn og flest registreringspunkter er i den nordøstre delen, på grunnlendt kalkskiferferrygg, stedvis med preg av relativt åpen kalkhasselskog. Fruktlegeme-produksjonen er gjennomgående langt lavere enn det vi har registrert på nabo-lokalitetene, særlig i Reinsdyrlia, og antall registreringspunkter på Hengsåsen er omtrent halvparten av det som er registrert i Reinsdyrlia.

Dominerende/vanlige arter. Den nordøstre, mest fruktlegeme-rike delen er helt dominert av skredslørsopp *Cortinarius caesicortinatus*, som til sammen ble registrert på 10 av 17 registreringspunkter (**Tabell 8**). Dessuten ble det registrert mye av hasselvokssopp *Hygrophorus lindtneri* i denne delen i 2014. Mye av denne ble også observert under registrering i 2004, før overvåking. I 2004 ble det også registrert mye av kjempeslørsopp *C. praestans* i nordøst, men denne ble bare registrert med noen få fruktlegemer på to punkter i løpet av overvåkingen (2014; se **Tabell**). I 2019 ble det også registrert flere forekomster av vrangslørsopp *C. multiformium*, både i sentrale- og vestre del.

Forekomst av truete arter/ansvarsarter. Det ble gjort få fruktlegeme-registreringer av de aller mest spesialiserte og sjeldneste, sterkt truete kalklindeskogsarter (**Tabell 8**), langt mindre enn fra Reinsdyrlia-Dronningberget. I kanten av en liten kalkknaus helt i S-SØ (reg.pkt. 14) ble det imidlertid på samme flekk registrert forekomster av de to ansvarsartene prinsesseslørsopp *Cortinarius mariekristinae* og ladegårdslørsopp *C. cordatae*. Førstnevnte har her sin eneste forekomst på Bygdøy. Denne er påvist på fire andre overvåkingslokaliteter (Malmøya, Ormodden, Bøsnipa, Eriksrud på Biri), dessuten på to andre lokaliteter i Asker med Røyken, samt i Bamble (Tangvallkleivene NR, utenfor overvåkingslok.). Den er dermed til sammen kjent fra 8 lokaliteter i Oslofjordområdet; én fra Rhin-dalen i Tyskland, og to lokaliteter påvist med miljø-DNA fra Estland (alle fra lindeskog). Arten er også inkludert på den globale rødlista (som EN).

Sentralt på lokaliteten er det også gjort et funn av ansvarsarten falsk lindekorallsopp *Ramaria aff. aurea* (= *R. tiliae* ined.), som skal beskrives som ny for vitenskapen. For øvrig må nevnes to funn av dronningslørsopp *C. aff. magicus*. Den ble funnet i sørvest, samt på slette langs sti sentralt i området. Denne representerer også en ny og ubeskrevet art, og funnene av denne og falsk lindekorallsopp er verifisert ved ITS-DNA-sekvensering.

I 2004 ble også ansvarsarten lindeslørsopp *Cortinarius tiliae* registrert på Hengsåsen (Brandrud m. fl. 2011), men det viser seg disse funnene ble gjort i den østre delen av Hengsåsen/Prinsesseåsen NR (Ø for Hengsengen), og dermed utenfor overvåkingslokalitet. Det virker sannsynlig at arten skulle kunne finnes også innenfor overvåkingslokaliteten, men den er ikke funnet i overvåkingen 2013-2021, hverken med fruktlegemer eller i jordprøver.

Som på de andre overvåkingslokalitetene på Bygdøy, er andelen av jordsaprotrofer blant kalklindeskogsoppene meget lav. Faktisk er det så langt ikke registrert en eneste jord-saprotrof blant overvåkingsartene. Som på nabo-lokalitetene, må man anta at også Hengsåsen huser enkelte arter av narrevokssopper *Hodophilus* som virker å være godt utviklet på Bygdøy, men som er små og vanskelige å oppdage, og har en sesong som meget vel kan være utenfor de to registreringstidspunktene i september(-oktober).

Ikke-kalklindeskogsopper registrert. Blant de fire rødlistede, ikke-kalklindeskogsoppene som er påvist (**Tabell 8**) kan nevnes særlig rødtuppsopp *Ramaria aff. rubripermanens* som ellers opptrer mest i rike (men ikke spesielt kalkrike) lågurteikeskoger på Sørlandet (funnet her er eneste innenfor kalklindeskog), samt blå krageslørsopp *Cortinarius pseudofallax* som har flere funn fra kalklindeskog. Men den opptrer antagelig mest tilknyttet selje i ulike rike skogtyper og skogkanter, og ble også funnet under selje i Hengsåsen.

Svartspettet musserong *Tricholoma atrosquamosum* er i hovedsak en art knyttet til kalkgran-skog, men varianten som opptrer i edellauvskoger viser seg å være genetisk avvikende, og representerer trolig en egen, ubeskrevet art. Denne lauvskogs-varianten er i Norge funnet mest i lindeskog, både i rik rasmarkslindeskog, samt i kalklindeskog. Under overvåkingen 2013-2021 er den kun registrert med ett fruktlegeme på registreringspunkt 1 i 2019 (langs sti øverst i svært bratt skiferskråning), men den er tidligere (i 2004) observert med en svært stor forekomst på dette registreringspunktet.

Miljø-DNA fra jord: Det ble analysert miljø-DNA fra jordprøver her i 2019 (to transekter langs tilnærmet hele lokaliteten). Det ble funnet i alt 8 slørsopp *Cortinarius* her med miljø-DNA i 2019, mot 10 slørsopper med fruktlegemeregistrering samme år. Miljø-DNA-sekvenseringen gav et tilskudd på fire slørsopper som ikke var funnet med fruktlegemer. Her var flere forventede arter som hasselslørsopp *C. cotoneus*, som ellers er registrert med fruktlegemer på nesten alle overvåkingslokalitetene i Oslo-Asker. Gulgrønn melslørsopp *C. flavovirens*, ble også påvist fra miljø-DNA sekvenser. Denne opptrer hyppig med fruktlegemer på Dronningberget og i Reinsdyrlia.

Den norsk ansvarsarten birislørsopp *Cortinarius marklundii* ble også påvist fra jordprøvene. Arten har flere forekomster i Oslo-Asker-området, (bl.a. fra overvåkings lok. Malmøya med fruktlegemer, samt fra Dronningberget og Reinsdyrlia med miljø-DNA fra jord). Denne framtrer som en art som sjelden/uregelmessig fruktifiserer, og er registrert oftest fra jordprøver (jfr. Brandrud mfl. 2021). Birislørsopp ble tidligere kalt *C. camptoros*. Men vår art som er mest knyttet til lind, er helt nylig beskrevet som ny under navnet *Cortinarius marklundii*, med typemateriale fra kalklindeskogen på Eriksrud NR, Biri (Schmidt-Stohn mfl. 2022).

Mørketall: Før overvåking var det her registrert 13 rødlistearter av jordboende sopp, basert i hovedsak på registreringer i 2004 (meget god soppesong) og 1998, og det reelle antall rødlistearter av slike sopp ble anslått til ca. 20 innenfor kalklindeskogen (Bendiksen mfl. 2005, Brandrud mfl. 2011). Dette viser seg å være en betydelig underestimering. Med to gode overvåkingsse-songer siden den gang, samt data fra miljø-DNA i jord, har antallet kalklindeskogsopper og andre rødlistearter økt raskt, til 25 påviste taksa. Erfaringsmessig trengs flere, repeterende registreringer i gode soppesonger for å nå et metningspunkt i artstilfanget. På denne bakgrunn anslår vi nå det reelle antallet overvåkingsarter av sopp på Hengsåsen til ca 35 arter, dvs. omtrent halvparten av anslaget for Dronningberget vest og Reinsdyrlia.

Tabell 8. Hengsåsen vest. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer 2013-2021, og jordprøver 2021. Samletabell med registreringer av antall fruktlegemer på ulike registreringspunkter. RL er rødlistestatus 2021. regpkt. = nummer på de ulike registreringspunkter med funn av en art. Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. *=ikke-kalklindeskogsopper (>50% i andre skogtyper). Truete artsvarter er markert i **fete typer**.

Hengsåsen vest		Rødd l.	regpkt	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jord19
Arter										
Rasmarkslørsopp	<i>Cortinarius caesiocortinatus</i>	VU	7		43		1			x
Rasmarkslørsopp	<i>Cortinarius caesiocortinatus</i>	VU	9		35					
Rasmarkslørsopp	<i>Cortinarius caesiocortinatus</i>	VU	12		4					
Rasmarkslørsopp	<i>Cortinarius caesiocortinatus</i>	VU	5		3		2			
Rasmarkslørsopp	<i>Cortinarius caesiocortinatus</i>	VU	6		1					
Rasmarkslørsopp	<i>Cortinarius caesiocortinatus</i>	VU	8		9		4			
Rasmarkslørsopp	<i>Cortinarius caesiocortinatus</i>	VU	1				2			
Rasmarkslørsopp	<i>Cortinarius caesiocortinatus</i>	VU	13				5			
Rasmarkslørsopp	<i>Cortinarius caesiocortinatus</i>	VU	18				2			
Rasmarkslørsopp	<i>Cortinarius caesiocortinatus</i>	VU	19				1			
Ladegårdslørsopp	<i>Cortinarius cordatae</i>	EN	14				8			
Hasselslørsopp	<i>Cortinarius cotoneus</i>	VU								x
Gul vrangslørsopp	<i>Cortinarius cruentipellis</i>	EN	2		1					
Gul vrangslørsopp	<i>Cortinarius cruentipellis</i>	EN	1				5			
Liten rådyrslørsopp	<i>C. elaphinicolor (=C.sordescens)</i>	VU	1		25					
Liten rådyrslørsopp	<i>C. elaphinicolor (=C.sordescens)</i>	VU	4		27					
Gulgrønn melslørsopp	<i>Cortinarius flavovirens</i>	EN								x
Geraniumslørsopp	<i>Cortinarius geraniolens</i>	NT	1				3			
Falsk stripeslørsopp	<i>Cortinarius intempestivus</i>	VU	3		7					
Falsk stripeslørsopp	<i>Cortinarius intempestivus</i>	VU	4		4					
Dronningslørsopp	<i>Cortinarius magicus aff.</i>	EN	13				2			
Dronningslørsopp	<i>Cortinarius magicus aff.</i>	EN	16				4			
Birislørsopp	<i>Cortinarius marklundii (=C. camporos)</i>	EN								x
Prinsesseslørsopp	<i>Cortinarius mariekristinae</i>	EN	14				3			
Vrangslørsopp	<i>Cortinarius multififormium</i>	EN	1				5			
Vrangslørsopp	<i>Cortinarius multififormium</i>	EN	3				5			
Vrangslørsopp	<i>Cortinarius multififormium</i>	EN	17				4			
Vrangslørsopp	<i>Cortinarius multififormium</i>	EN	16				1			
Skiferslørsopp	<i>Cortinarius nefastus</i>	EN	14				3			
Rådyrslørsopp	<i>Cortinarius parhonestus</i>	VU	14				7			
Rådyrslørsopp	<i>Cortinarius parhonestus</i>	VU	15				20			
Kjempeslørsopp	<i>Cortinarius praestans</i>	NT	7		2					x
Kjempeslørsopp	<i>Cortinarius praestans</i>	NT	9		1					
Blå krageslørsopp*	<i>Cortinarius pseudofallax</i>	NT	3		4					
Edelslørsopp	<i>Cortinarius serratissimus</i>	VU	1				1			x
Søsterslørsopp	<i>Cortinarius stjernegaardii</i>	EN	11		4					
Søsterslørsopp	<i>Cortinarius stjernegaardii</i>	EN	14				13			
	<i>Cortinarius subcastaneus</i>	kan								x
Hasselvokssopp	<i>Hygrophorus lindtneri</i>	EN	9		10					
Hasselvokssopp	<i>Hygrophorus lindtneri</i>	EN	7		8					
Hasselvokssopp	<i>Hygrophorus lindtneri</i>	EN	6		21					
Hasselvokssopp	<i>Hygrophorus lindtneri</i>	EN	8		11					
Falsk lindekorallsopp	<i>Ramaria aurea aff. (R. "tiliae")</i>	EN	3		8					
Sørlig rødtoppsopp*	<i>Ramaria rubripermanens aff.</i>	NT	3				8			
Kopperkremle	<i>Russula cuprea</i>	NT	4		3					
Kopperkremle	<i>Russula cuprea</i>	NT	1				4			
Rosenfotkremle*	<i>Russula roseipes</i>	LC	4		1					
Svartspettet musserong*	<i>Tricholoma atrosquamosum p.p.</i>	kan	6				1			
Sum 21 arter m/ fruktl										

6.4 Malmøytoppen II (NR), Oslo

Dette har lenge vært kjent som en rik lokalitet for kalklindeskogsopper, og den huser flere norske ansvarsarter og andre sterkt truede arter. Lokaliteten skiller seg en del fra de mest artsrike lokalitetene på Bygdøy, med litt annen økologi (bratte, svært tørre, løse kalkskiferkråninger) og noe annen artssammensetning. Den nordre delen representerer dessuten overganger mot tørkesvak kalkfuruskog på ustabil kalkskifergrus og har bla. et påtagelig innslag av sterkt tørke/varmekjære arter knyttet til furu.

Det er basert på fruktlegemer registrert 18 overvåkingsarter her, og med tillegg fra miljø-DNA 2019 er det i alt registrert 23 overvåkingsarter her (**Tabell 9**). I alt er det påvist 18 reine, habitat-spesifikke kalklindeskogsarter, samt 5 kalkfurusogsarter, som her opptre i blandingsbestand med lind og furu.

Som for lokalitetene på Bygdøy, er Malmøytoppen helt dominert av mykorrhizadannende kalklindeskogsopper. Det er ikke registrert en eneste jordsaprotrof blant overvåkingsartene her. Blant kalklindeskogsoppene er det helt dominans av slørsopper (**Tabell 9**), mens det blant kalkfurusogsoppene er dominans av musseronger.

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppesonger: Malmøytoppen hadde relativt gode soppesonger i 2014 (12 arter registrert), 2015 (11 arter reg.) og 2019 (9 arter reg.), med hyppig fruktifisering av en del arter. Erfaring fra tidligere indikerer imidlertid at ingen av disse sesongene var optimale på denne tørkesvake lokaliteten (jfr. bl.a. Brandrud mfl. 2011).

Hotspots: Den søndre delen kan betraktes som et hotspot for kalklindeskogsarter, med høy tetthet av registreringspunkter og fruktlegemer bl.a. omkring en liten gangvei som skrår opp den bratte lia og på små kalkskiferhyller. Den nordre delen likner, men har større og mer ustabile, stedvis åpne kalkskiferrasmarker med mer furuinnslag og en del småvokst lind, stedvis med dominans av kalkfurusogsarter.

Dominerende/vanlige arter: Flere arter som gjerne opptre på ustabil kalkskifergrus ble registrert med mange og stedvis fruktlegemerike forekomster. Dette gjaldt særlig kalklindeskogsartene skiferslørsopp *Cortinarius nefastus* (10 registreringspunkter av i alt 17) rasmarkslørsopp *C. caesiocortinatus* (7 reg. pkt.) og krattslørsopp *C. caerulescentium* (5 reg. pkt.). Skiferslørsopp hadde sitt beste år i 2019, og ble da registrert med i alt 143 fruktlegemer. Den største forekomsten var langs gangvei i sør (reg.pkt. 10); her ble det både i 2014, 2015 og 2019 registrert over 35 fruktlegemer. Krattslørsopp har her sin største og viktigste forekomst i indre Oslofjord. Den er ellers i dette området bare registrert på overvåkingslokalitet Sjøstrand S i Asker, dessuten Tåje ved Slemmestad.

Forekomst av truede arter/ansvarsarter: Det er under fruktlegeme-overvåkingen registrert forekomst av tre norske ansvarsarter her; birislørsopp *Cortinarius marklundii* (tidligere kalt *C. camptoros*), prinsesseslørsopp *Cortinarius mariekristinae* og søsterslørsopp *C. stjernegaardii*.

Birislørsopp *C. marklundii* er på flere andre overvåkingslokaliteter registrert bare fra jordprøver, men her også fra fruktlegemer. Arten tilhører et kompleks som tidligere ble kalt *C. camptoros*, men nå er det dokumentert at vår birislørsopp er en egen art som er knyttet mest til lind i Norge og Sverige, dernest til enkelte forekomster under bøk i Tyskland og Frankrike. Arten har nå endelig fått sitt eget navn og sin formelle beskrivelse (Schmidt-Stohn m. fl. 2022). Typematerialet (referansematerialet) for *C. marklundii* er fra overvåkingslokaliteten Eriksrud NR, Biri, der arten har en av sine største og mest stabile forekomster.

Prinsesseslørsopp *C. mariekristinae* har sin typelokalitet her på Malmøytoppen, på en liten kalkhulle med lind og hassel på registreringspunkt 3 (**Tabell 9**). Denne er påvist på fire andre overvåkingslokaliteter (Hengsåsen/Bygdøy, Ormodden, Bøsnipa, Eriksrud på Biri), dessuten på to andre lokaliteter i Asker med Røyken, samt én i Bamble (Tangvallkleivene NR, utenfor overvåkingslok.). Den er dermed til sammen kjent fra 8 lokaliteter i Oslofjordområdet; én fra Rhin-dalen i Tyskland, og to lokaliteter påvist med miljø-DNA fra Estland (alle fra lindeskog). Arten er også inkludert på den globale rødlista (som EN).

Ikke-kalklindeskogsopper registrert. Det ble funnet flere kalkfurusogsopper her; store forekomster av hvit piggsopp *Hydnum albidum* og besk kastanjemusserong *Tricholoma batschii*, dessuten den gran(-furu)tilknyttede oransjemusserong *Tricholoma aurantium*. Hvit piggsopp danner muligens bare én stor heksering innenfor lokaliteten, men pga. usikkerhet er den registrert som flere funn/forekomster (sentrum i heksering bør merkes, og registreres med nøyaktig GPS).

Miljø-DNA fra jord. Det ble registrert 10 arter med miljø-DNA-sekvensering fra jord i 2019. Halvparten av disse ble ikke registrert med fruktlegemer, slik at miljø-DNA representerte et betydelig supplement til disse registreringene. Flere av disse suppleringsene var forventet, med funn av de vanligste overvåkingsartene hasselslørsopp *C. cotoneus*, stripeslørsopp *C. puellaris* og edelslørsopp *C. serratissimus*, som antas i virkeligheten å ha forekomster på tilnærmet alle lokalitetene. Mindre forventet var funn av dronningslørsopp *C. aff. magicus* som representerer en ubeskrevet art så langt funnet på Bygdøy, samt Løkenes og Bøsnipa i Asker(-Røyken). Flere steder har vi funn bare fra mycel i jordprøver og ikke fruktlegemer av denne arten, noe som kan tyde på at den fruktifiserer sjelden og/eller utenfor den sesongen som vi fanger opp ved våre to registreringsrunder pr. år. Til slutt fikk vi miljø-DNA treff på en ny overvåkingsart; eremittslørsopp *C. badiolaevis* som ser ut til å være en kalkfurusogsart og er rødlistet som sårbar – VU (også funnet med miljø-DNA i Røsskleiva NR sør).

Mørketall: Resultatene fra miljø-DNA prøver fra jord 2019 indikerer at fruktlegemeregistreringene 2013-2021 ikke har fanget opp alle kalklindeskogsartene som forekommer her. I tidligere registreringer er det dessuten registrert store forekomster av ansvarsarten lindeslørsopp *C. tiliae* her (pers. obs; jfr. Brandrud m. fl. 2011 Vedl. Tab 4). Denne ble hverken ble fanget av fruktlegemer eller miljø-DNA 2013-2021. Tidligere er også rødneende knolltrevlesopp *Inocybe godeyi* registrert her, slik at det til sammen er påvist 25 overvåkingsarter herfra. Dessuten er den kritisk truede rødoliven slørsopp *C. rufoolivaceus* registrert rett utenfor lokaliteten (i sørvest). Denne kalklindeskogsarten er tidligere bare kjent fra Løkkeåsen i Sandvika, Bærum, samt fra Nes og Vik i Hole på Ringerike, og er så langt aldri påvist innenfor overvåkingslokalitetene. Samlet anslår vi at lokalitet Malmøytoppen huser 30, muligens 35 overvåkingsarter.

Tabell 9. Malmøytoppen II (NR). Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp, samt med jordprøver 2019. Samletabell med registreringer av antall fruktlegemer på ulike registreringspunkter. Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter.

RL er rødlistestatus 2021. regpkt. = nummer på de ulike registreringspunkter med funn av en art. Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. *=*ikke-kalklindeskogsarter, dvs. arter med >50% forekomst i andre skogtyper. Truete ansvarsarter er markert i fete typer.*

Malmøytoppen		Rød l.	regpkt	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jord19
Arter										
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU	1			3				
Eremittslørsopp*	Cortinarius badiolaevus	VU								x
Krattslørsopp	Cortinarius caerulescentium	EN	2		5	9	1			
Krattslørsopp	Cortinarius caerulescentium	EN	4		1	1				
Krattslørsopp	Cortinarius caerulescentium	EN	8			5				
Krattslørsopp	Cortinarius caerulescentium	EN	11			25				
Krattslørsopp	Cortinarius caerulescentium	EN	16				1			
Rasmarkslørsopp	Cortinarius caesiocortinatus	VU	1		1		3			x
Rasmarkslørsopp	Cortinarius caesiocortinatus	VU	5		2					
Rasmarkslørsopp	Cortinarius caesiocortinatus	VU	6		3					
Rasmarkslørsopp	Cortinarius caesiocortinatus	VU	7		6		1			
Rasmarkslørsopp	Cortinarius caesiocortinatus	VU	8		8					
Rasmarkslørsopp	Cortinarius caesiocortinatus	VU	10		4		2			
Rasmarkslørsopp	Cortinarius caesiocortinatus	VU	11			1				
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU								x
Gul vrangslørsopp	Cortinarius cruentipellis	EN	8			3				
Falsk stripeslørsopp	Cortinarius intempestivus	VU	7						3	
Falsk stripeslørsopp	Cortinarius intempestivus	VU	10						1	
Edel galleslørsopp	Cortinarius maculatocaesporus	EN	2			10				
Dronningslørsopp	Cortinarius magicus aff.	EN								x
Prinsesseslørsopp	Cortinarius mariekristinae	EN	3		19	13				
Birislørsopp	Cortinarius marklundii (C. campt)	EN	8		5					
Bananslørsopp	Cortinarius nanceiensis	VU	10				1			
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	1		5		23			x
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	2		7	10	12			
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	4		7	7				
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	8		2	2				
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	10		35	36	43			
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	12			2				
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	6				2			
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	5				1			
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	13				51			
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	15				9			
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	17				2			
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU								x
Blå slimslørsopp	Cortinarius salor	VU	8		1					x
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU								x
Søsterslørsopp	Cortinarius stjernegaardii	EN	10		14					
Søsterslørsopp	Cortinarius stjernegaardii	EN	13				2			
Marmorert villsvinslørsopp	Cortinarius strenuisporus	EN	8		4					
Lilla jordbærslørsopp	Cortinarius suaveolens	EN	8		2					x
Lilla jordbærslørsopp	Cortinarius suaveolens	EN	17				1			
Stastrevlesopp	Inocybe splendens coll	NT	4			2				
Stastrevlesopp	Inocybe splendens coll	NT	7						1	
Bøkebelteriske	Lactarius evosmus	NT	6				6			
Bøkebelteriske	Lactarius evosmus	NT	11		11		1			
Bøkebelteriske	Lactarius evosmus	NT	14				7			

Hvit piggsopp*	Hydnum albidum	EN	4				1		
Hvit piggsopp*	Hydnum albidum	EN	12			64			
Hvit piggsopp*	Hydnum albidum	EN	13				58		
Hvit piggsopp*	Hydnum albidum	EN	15					14	12
Flekkkremle*	Russula maculata	NT	1		1				
Oransjemusserong*	Tricholoma aurantium	NT	2			2			
Oransjemusserong*	Tricholoma aurantium	NT	4			6			
Oransjemusserong*	Tricholoma aurantium	NT	16					5	
Besk kastanjemusserong*	Tricholoma batschii*	VU	4		18	55	1		2
Besk kastanjemusserong*	Tricholoma batschii	VU	5		10		5		
Besk kastanjemusserong*	Tricholoma batschii	VU	8			2			
Besk kastanjemusserong*	Tricholoma batschii	VU	12			7		13	18
Besk kastanjemusserong*	Tricholoma batschii	VU	13			4			
Besk kastanjemusserong*	Tricholoma batschii	VU	17				2		
Besk kastanjemusserong*	Tricholoma batschii	VU	18						25
Sum 33 arter m/ frukt!	(totalt 45 arter)								

6.5 Langenga V II (LVO), Bærum

Langenga V ved Dælivann er en av de aller mest artsrike av overvåkingslokalitetene i indre Oslofjord. Denne sammen med den noe mindre nabolokaliteten Langenga Ø, skiller seg markert fra resten av lokalitetene i dette området, med (i) overvekt av jord-saprotrofer (inkludert såkalte beitemarksopper), (ii) lav andel slørsopper *Cortinarius*, og (iii) mangel på sterkt spesialiserte, sterkt truede kalklindeskogsopper, inkludert norske ansvarsarter. Lokaliteten er preget av til dels helt grunnlendte, delvis nordvendte kalkkrygger med karstpreget overflate, stedvis med en del mosedekning, dessuten enkelte forsengkinger med litt jordsmonn innimellom.

Det er basert på fruktlegemer registrert i alt 40 overvåkingsarter her, og med én art i tillegg fra miljø-DNA 2019 er det samlet registrert 41 overvåkingsarter her (**Tabell 10**). De to lokalitetene ved Langenga framtrer som de viktigste overvåkingslokalitetene i indre Oslofjord for en del av de saprotrofe kalk(linde)skogsartene.

Det er funnet overvåkingsarter på i alt 44 registreringspunkter. Enkelte av disse er slått sammen, og flere andre ligger så vidt nærme hverandre at de bør slås sammen, men foreløpig ikke gjort pga. usikkerhet i ny avgrensning av registreringspunkter (ant. registreringspunkter bør revideres).

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppsesongen: Det var en bra soppsesong her i 2019 (25 overvåkingsarter registrert), og moderat i 2013, 2014 og 2015 (14, 14 og 15 arter i hver). I motsetning til de fleste andre overvåkingslokaliteter ble det også funnet en del fruktlegemer her i 2020 og 2021. Generelt har det vært en tendens til at sesongen begynner tidligere her enn på de andre lokalitetene i indre Oslofjord (start ca 25. aug.), antagelig i hovedsak pga. flere forekomster av saprotrofer som har en noe lengre fruktifiserings-sesong.

Hotspots: De fleste funn og de fleste registreringspunkter er gjort i øvre deler; langs øvre, grunne kalkkrygg, med til dels bratt nordvendt skråning under, samt en del funn også ved foten av denne skråningen, samt langs tilliggende sti. Nedover i lia tynnes lindeinnslaget ut, med gradvis overgang mot kalkskeskog.

Dominerende/vanlige arter: Lokaliteten er dominert av enkelte slørsopper; særlig av kjempeslørsopp *Cortinarius praestans* (11 registreringspunkter) som også dannet flere store forekomster (hekseringer/buer), med opptil 114 fruktlegemer pr. ring. En av disse ringene ble registrert med fruktlegemer hvert eneste år (reg. pkt. 2, ved stikryss). Det var også mange forekomster av

hasselslørsopp *C. cotoneus* (6 reg. pkt.), sølvslørsopp *C. urbicus* (6 reg. pkt.) og stripeslørsopp *C. puellaris* (5 reg. pkt.). Videre var det mye av vokssoppene gullrandvokssopp *Hygrophorus chrysodon* (5 reg. pkt.) og hasselvokssopp *Hygrophorus lindtneri* (3 reg. pkt.). Dette er den eneste lokaliteten der sistnevnte er registrert med større forekomster (opp til 20 fruktlegemer pr. forekomst).

Lokaliteten er preget av en større andel jord-saprotrofer enn på de aller fleste andre overvåkingslokaliteter. På Langenga V ble det registrert 16 jord-saprotrofer, dessuten mange funn av filtkjuka *Pelloporus tomentosus* som er en parasitt på granrøtter (**Tabell 10**). Sistnevnte er rødlistet og fruktifiserer på jord, og inngår dermed i registreringene, selv om den egentlig er en vedboende sopp.

Flere av jord-saprotrofene var hyppig forekommende; vanligst var linderødspore *Entoloma luteobasis* (17 reg. pkt.). Dessuten ble det registrert flere rødspore-arter som er knyttet til (åpen) kalkskog og kalkrik engmark, bl.a. beige rødspore *Entoloma ochromicaceum* og fiolett kalkrødspore *Entoloma violaceoserrulatum*. Sistnevnte ble formelt beskrevet i 2021 (Crous mfl. 2021).

Forklaringen på større forekomst av saprotrofe overvåkingsarter her enn f.eks. på Bygdøy kan være stedvis større forekomst av lauv/pinnestrø og humuslag her enn på Bygdøy, og det er også mulig at partier her har vært mere åpne og parkpreget/parkskjøttet tidligere.

Forekomst av truete arter/ansvarsarter. Det er ikke registrert noen ansvarsarter på denne lokaliteten, men forekomst av enkelte særlig sjeldne, sterkt truete arter som flassslørsopp *C. arcifolius* (**Tabell 10**). For øvrig er det bemerkelsesverdig få sterkt spesialiserte, truete kalklindeskogsarter, tatt i betraktning den generelt høye artsrikdommen, kalkrikhet, lindetetthet og forekomst av gamle, grove linder. Samlet ble det kun registrert fem sterkt truete arter her. Mangelen på de mest kravfulle, spesialiserte og truete kalklindeskogssoppene er ikke lett å forklare, men kan ha med (i) historiske årsaker (hvor lenge/hvor stabilt det har vært velutviklet kalklindeskog her), (ii) den harde, karstpregete kalksteinen, som muligens er suboptimal for en del arter i forhold til mer lettforvitrelig, ustabil kalkgrus, og (iii) den nordlige eksposisjonen på mye av lokaliteten.

Ikke-kalklindeskogsopper registrert. I alt 16 rødlistearter med liten/moderat tilknytning til kalklindeskog ble registrert. Av disse er en rekke arter å regne for kalkkrevende åpenmarksarter (beitemarksopper); de fleste rødspore-soppene *Entoloma* spp, hvit småfingersopp *Ramariopsis kunzei* og narregrynmusserong *Dermoloma pseudocuneifolium*; og dessuten ble registrert en rotparasitt på gran, filtkjuka *Pelloporus tomentosus*. Sistnevnte hadde en langt større fruktlegeme-produksjon i 2. omløp (2019-2021), enn i første omløp (2013-2015) (**Tabell 10**), og tilsvarende ble observert også på nabo-lokaliteten Langenga Ø. Dette kan tyde på en økning i vitalitet og omfang av denne arten pga. stedvis mange gamle, svekkede/døende graner, men det trengs en lengre tidsserie for å kunne dokumentere dette.

Miljø-DNA fra jord: På lokalitet Langenga V ble det registrert seks slørsopparter med miljø-DNA fra jordprøver 2019, men bare én var ny for overvåkingslokaliteten (edel galleslørsopp *C. maculatoaespitosus*; jfr. **Tabell 10**). Resultatene fra jordprøvene bekrefter funnene fra fruktlegemer; at lokaliteten antagelig reelt mangler de fleste av de mest spesialiserte, sterkt truete kalklindeskogssoppene som osloslørsopp *Cortinarius osloensis*, lindeslørsopp *C. tiliae*, m.fl.

Mørketall: Det er påvist 41 overvåkingsarter 2013-2021. Fruktlegeme-registreringene i 2019 gav et supplement på 12 nye arter, slik at lokaliteten framtrer ikke som uttømmende registrert (meget lite soppregistreringer fra før 2013). Det reelle antallet overvåkingsarter her anslås til 50-55 arter.

Tabell 10. Langenga V. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp, samt med jordprøver 2019. Samletabell med registreringer av antall fruktlegemer på ulike registreringspunkter.

RL er rødlistestatus 2021. Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. *= ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog). Truete artsvarter er markert i **fete typer**.

Langenga V		Rød l.	regpkt	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jord19
Arter										
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU	2				10			
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU	43				4			
Flassslørsopp	Cortinarius arcifolius	EN	10				3			
Rasmærslørsopp	Cortinarius caesiocortinatus	VU	2				9			
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	28		4					x
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	31		16					
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	2		4					
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	24				2			
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	13				3			
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	30					1		
Gul vrangslørsopp	Cortinarius cruentipellis	EN	28		13					
Gul vrangslørsopp	Cortinarius cruentipellis	EN	18		20					
Gul vrangslørsopp	Cortinarius cruentipellis	EN	2				23			
Falsk stripeslørsopp	Cortinarius intemptivus	VU	18	1						x
Liten rådyrlørsopp	Cortinarius elaphinicolor	VU	11	4						
Edel galleslørsopp	Cortinarius maculatocaespitosus	EN								x
Dronningslørsopp	Cortinarius magicus aff.	EN	38				1			
Dronningslørsopp	Cortinarius magicus aff.	EN	10						13	
Oliven rådyrlørsopp	Cortinarius milvinicolor	VU	41			2				
Rådyrlørsopp	Cortinarius parhonestus	EN								x
Kjempeslørsopp	Cortinarius praestans	NT	15	7						x
Kjempeslørsopp	Cortinarius praestans	NT	2	38	75	10	57	4	5	
Kjempeslørsopp	Cortinarius praestans	NT	5	11	6		7			
Kjempeslørsopp	Cortinarius praestans	NT	25	13	13	3	9			
Kjempeslørsopp	Cortinarius praestans	NT	27	4			26			
Kjempeslørsopp	Cortinarius praestans	NT	28		5					
Kjempeslørsopp	Cortinarius praestans	NT	37			6	15			
Kjempeslørsopp	Cortinarius praestans	NT	5				2			
Kjempeslørsopp	Cortinarius praestans	NT	30				114			
Kjempeslørsopp	Cortinarius praestans	NT	38				2			
Kjempeslørsopp	Cortinarius praestans	NT	24				22			
Blå krageslørsopp*	Cortinarius pseudofallax	LC	13	20			1			
Blå krageslørsopp*	Cortinarius pseudofallax	LC	19	2						
Blå krageslørsopp*	Cortinarius pseudofallax	LC	38			10				
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	22		7					
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	31		5		17			
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	33		1					
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	18			3				
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	9				1			
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU	2		2					x
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU	8		9					
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU	7			3				
Marmorert villsvinslørsopp	Cortinarius strenuisporus	VU	7			1				
	Cortinarius subcastaneus	kan	38			3				
Sølvslørsopp	Cortinarius urbicus	LC	8	3						
Sølvslørsopp	Cortinarius urbicus	LC	20	6						
Sølvslørsopp	Cortinarius urbicus	LC	11	2						
Sølvslørsopp	Cortinarius urbicus	LC	12	1						
Sølvslørsopp	Cortinarius urbicus	LC	18			1				
Sølvslørsopp	Cortinarius urbicus	LC	10				2			

Grangråkjuke*	Boletopsis leucomelaena	NT	16	16					
Musserongvokssopp*	Cuphophyllus fornicatus	VU	42					1	
Lilla grynpasollsopp	Cystolepiota bucknallii	VU	36			45			
Lilla grynpasollsopp	Cystolepiota bucknallii	VU	15				19		
Narregrynmusserong*	Dermoloma pseudocuneifolium	VU	3	1					
Narregrynmusserong*	Dermoloma pseudocuneifolium	VU	22		2				
Narregrynmusserong*	Dermoloma pseudocuneifolium	VU	26		3				
Dvergparasollsopp*	Echinoderma pseudoasperula	VU	18				4		
Midnattsblå rødspore*	Entoloma atrocoeruleum	NT	31			1			
Svartblå rødspore*	Entoloma chalybeum	NT	38				3		
Linderødsopp	Entoloma luteobasis	VU	11	1					
Linderødsopp	Entoloma luteobasis	VU	2	3	4				
Linderødsopp	Entoloma luteobasis	VU	23		10				
Linderødsopp	Entoloma luteobasis	VU	24		6		2		
Linderødsopp	Entoloma luteobasis	VU	29		1				
Linderødsopp	Entoloma luteobasis	VU	30		1				
Linderødsopp	Entoloma luteobasis	VU	31		3				
Linderødsopp	Entoloma luteobasis	VU	7		3				
Linderødsopp	Entoloma luteobasis	VU	33		3				
Linderødsopp	Entoloma luteobasis	VU	8		2		2		
Linderødsopp	Entoloma luteobasis	VU	18			1			
Linderødsopp	Entoloma luteobasis	VU	25			1			
Linderødsopp	Entoloma luteobasis	VU	28			1			
Linderødsopp	Entoloma luteobasis	VU	13				3		
Linderødsopp	Entoloma luteobasis	VU	15				2		
Linderødsopp	Entoloma luteobasis	VU	1				1		
Linderødsopp	Entoloma luteobasis	VU	9				1		
Praktrødsopp*	Entol. madidum (E. bloxamii)	VU	8		2				
Beige rødspore*	Entoloma ochromicaceum	VU	7				1		
Melrødsopp*	Entoloma prunuloides	NT	29		1				
Melrødsopp*	Entoloma prunuloides	NT	7			1			
Asurrødsopp*	Entoloma querquedula	DD	31				15		
Muserødsopp*	Entoloma sordidulum	DD	1				6		
Muserødsopp*	Entoloma sordidulum	DD	13				1		
Fiolet kalkrødsopp*	Entoloma violaceoserrulatum	VU	40				16		
Bitter vokssopp*	Hygrocybe mucronella	NT	18	1	20	6			
Bitter vokssopp*	Hygrocybe mucronella	NT	16			1			
Bitter vokssopp*	Hygrocybe mucronella	NT	1				3		
Bitter vokssopp*	Hygrocybe mucronella		42				9		
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	10	11					
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	9	11					
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	4	1					
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	21		11				
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	22		1				
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	1				3		
Hasselvokssopp	Hygrophorus lindtneri	EN	7	2					
Hasselvokssopp	Hygrophorus lindtneri	EN	8	2	18				
Hasselvokssopp	Hygrophorus lindtneri	EN	10				7	20	
Stastrevlesopp	Inocybe splendens coll.	DD	5	1					
Kastanjeparasollsopp	Lepiota castanea	NT	2			4			
Kastanjeparasollsopp	Lepiota castanea	NT	24				6		
Edeløre	Otidea minor	DD	2			10			
Filtkjuke*	Pelloporus tomentosus	VU	25		5				
Filtkjuke*	Pelloporus tomentosus	VU	7				95		

Filtkjuke*	Pelloporus tomentosus	VU	27				8			
Filtkjuke*	Pelloporus tomentosus	VU	16				120	15	15	
Filtkjuke*	Pelloporus tomentosus	VU	10				7			
Filtkjuke*	Pelloporus tomentosus	VU	8				5			
Filtkjuke*	Pelloporus tomentosus	VU	44					20		
Filtkjuke*	Pelloporus tomentosus	VU	38						25	
Lindekorallsopp	Ramaria krieglsteineri	EN	8	3	18		6			
Lindekorallsopp	Ramaria krieglsteineri	EN	1	1			13			
Lindekorallsopp	Ramaria krieglsteineri	EN	7	1						
Lindekorallsopp	Ramaria krieglsteineri	EN	24				3			
Lindekorallsopp	Ramaria krieglsteineri	EN	9				7			
Hvit småfingersopp*	Ramariopsis kunzei	NT	39				25			
Hvit småfingersopp*	Ramariopsis kunzei	NT	5				4			
Hvit småfingersopp*	Ramariopsis kunzei	NT	13				25	12	3	
Hvit småfingersopp*	Ramariopsis kunzei	NT	16				22			
Rosenfotkremle*	Russula roseipes	LC	9	1						
Sum arter m/ fruktl 40	(totalt 41 arter]									

6.6 Langenga Ø II (LVO), Bærum

Langenga Ø ved Dælivann har en liknende artssammensetning av overvåkingsarter som Langenga V, men er mer artsfattig. Mange sterkt kravfulle, truete kalklindeskogsopper mangler her. Lokaliteten er preget av til dels helt grunnlendte kalkrygger med karstpreget overflate, med forsenkninger med litt jordsmonn innimellom.

Det er basert på fruktlegemer registrert i alt 18 overvåkingsarter her, og med tillegg fra miljø-DNA 2019 er det samlet registrert 22 overvåkingsarter her (**Tabell 11**). Det ble som på nabolokaliteten funnet en høy andel av jord-saprotrofer (se nedenfor), og de to lokalitetene framtrer som de viktigste overvåkingslokalitetene i indre Oslofjord for en del av de saprotrofe kalklindeskogsartene.

Det er funnet overvåkingsarter på i alt 30 registreringspunkter. Noen av disse ligger så vidt nærme hverandre at de bør slås sammen, men pga. usikkerhet i ny avgrensning av registreringspunkter er dette utsatt.

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppesongen: Det var en bra soppesong her i 2019 (15 overvåkingsarter registrert), ganske bra i 2014 og moderat i 2015. I motsetning til de fleste andre overvåkingslokaliteter ble det også funnet en del fruktlegemer her i 2013. Generelt har det vært en tendens til at sesongen begynner tidligere her enn på de andre lokalitetene i indre Oslofjord, antagelig i hovedsak pga. flere forekomster av saprotrofer som har en noe lengre fruktifiserings-sesong. Ofte har sesongen vært i gang omkring 25 august.

Hotspots: Den sentrale kalkryggen (særlig litt nord for midten av lokaliteten) representere det artsrikeste hotspot-området. På flatene ned mot større sti i sørøst, og på flatene langs sti i nord-nordvest er det gjort få funn (noe dypere jordsmonn, mindre kalkeffekt).

Dominerende/vanlige arter: To mykorrhiza-dannende kalklindeskogsopper dominerer materialet; kjempeslørsopp *Cortinarius praestans* (7 registreringspunkter) og gullrandvoksopp *Hygrophorus chrysodon* (11 reg. pkt.). Disse produserte 151 og 161 fruktlegemer i beste år som var hhv. 2019 og 2014. Kjempeslørsopp dannet to tydelige hekseringer i sørskråningen av midtre kalkrygg i 2019 med 71 og 55 fruktlegemer. Den største forekomsten av gullrandvoksopp var på 104 fruktlegemer (i 2014), men denne arten dannet ikke så tydelige ringstrukturer.

Lokaliteten er preget av en større andel jord-saprotrofer enn på de aller fleste andre overvåkingslokaliteter. På Langenga Ø ble det registrert 7 jord-saprotrofer (av i alt 18 overvåkingsarter), dessuten mange funn av en parasitt på granrøtter (filtkjuke *Pelloporus tomentosus*; **Tabell 11**), som også er rødlistet og fruktifiserer på jord, og dermed inngår i registreringene. Flere av jord-saprotrofene oppviste høye fruktlegemetall, slike som lilla grynparasollsopp *Cystolepiota bucknallii* (største forekomst med 75 fruktlegemer) og hvit småfingersopp *Ramariopsis kunzei* (opptil 35 fruktlegemer pr. forekomst). Forklaringen på større forekomst av saprotrofe overvåkingsarter her enn på Bygdøy kan være stedvis større forekomst av lauv/pinnestrø og humuslag her enn på Bygdøy, dessuten opptrer enkelte av saprotrofene som lilla grynparasollsopp stedvis i kant av gamle gruveskjerp.

Forekomst av truete arter/ansvarsarter. Det er kun registrert én ansvarsart på denne lokaliteten, søsterslørsopp *Cortinarius stjernegaardii*, og for øvrig svært få sterkt spesialiserte, truete kalklindeskogsarter. Samlet ble det kun registrert tre sterkt truete arter her (**Tabell 11**). Mangelen på de mest kravfulle, spesialiserte og truete kalklindeskogssoppene er ikke lett å forklare, men kan ha med (i) historiske årsaker (hvor lenge/hvor stabilt det har vært velutviklet kalklindeskog her), og (ii) den harde, karstpregete kalksteinen, som muligens er suboptimal for en del arter i forhold til mer lettforvitrelig, ustabil kalkgrus.

Ikke-kalklindeskogsopper registrert. I alt 6 rødlistearter med liten/moderat tilknytning til kalklindeskog ble registrert. Av disse er tre arter å regne for kalkkrevende åpenmarksarter (beitemark-sopper); to småfingersopper *Ramariopsis* samt narregrynmusserong *Dermoloma pseudocuneifolium*; en art mye knyttet til selje (blå krageslørsopp *C. pseudofallax*), en til rike rasmarsk-lind/hasselskoger (grållilla trevlesopp *Inocybe griseolilacina*) og til slutt en rotparasitt på gran, filtkjuka *Pelloporus tomentosus*. Sistnevnte hadde en stor fruktlegeme-produksjon i 2. omløp (2019-2021), men manglet helt i første omløp (**Tabell 11**). Dette kan tyde på en økning i vitalitet og omfang av denne arten pga. stedvis mange gamle, svekkede/døende graner, men det trengs en lengre tidsserie for å kunne dokumentere dette.

Miljø-DNA fra jord. På lokalitet Langenga Ø ble det registrert fem slørsopparter med miljø-DNA fra jordprøver 2019, hvorav fire var nye for overvåkingslokaliteten (**Tabell 11**). Disse tilskuddene til artslista omfatter delvis vidt utbredte, forventede kalklindeskogsarter, slike som skiferslørsopp *C. nefastus* og oliven rådyrslørsopp *C. milvinicolor*, men også sjeldenheten dronningslørsopp *C. aff. magicus*. Sistnevnte er funnet med fruktlegemer på nabo-lokalitet Langenga V (se denne). Resultatene fra jordprøvene bekrefter det som indikeres fra fruktlegeme-registreringene; at lokaliteten antagelig reelt mangler de fleste av de mest spesialiserte, sterkt truete kalklindeskog-soppene, slike som osloslørsopp *Cortinarius osloensis*, lindeslørsopp *C. tiliae*, m.fl.

Mørketall: Det er påvist 22 overvåkingsarter 2013-2021. Både fruktlegeme-registreringene og jordprøvene i 2019 gav et supplement på fire arter, slik at lokaliteten framtrer ikke som uttømmende registrert (ikke soppregistreringer fra før 2013). Hele 9 arter er kun registrert én gang. Det reelle antallet overvåkingsarter her er trolig omkring 30 arter, muligens nærmere 35.

Tabell 11. Langenga Ø. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp, samt med jordprøver 2019. Samletabell med registreringer av antall fruktlegemer på ulike registreringspunkter. Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter.

RL er rødlistestatus 2021. Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. * = ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog). Truete ansvarsarter er markert i **fete typer**.

Langenga Ø		Rød l.	regpkt	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jord19
Arter										
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU	6		3					
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU	19				12			
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	5	4	6					x
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	12			10	1			
Dronningslørsopp	Cortinarius magicus aff.	EN								x
Oliven rådyrlørsopp	Cortinarius milvinicolor	VU								x
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN								x
Kjempeslørsopp	Cortinarius praestans	NT	3	17	9		71			
Kjempeslørsopp	Cortinarius praestans	NT	7		13	1				
Kjempeslørsopp	Cortinarius praestans	NT	12			6				
Kjempeslørsopp	Cortinarius praestans	NT	13			5	6			
Kjempeslørsopp	Cortinarius praestans	NT	20				6			
Kjempeslørsopp	Cortinarius praestans	NT	23				55			
Kjempeslørsopp	Cortinarius praestans	NT	24				13			
Blå krageslørsopp*	Cortinarius pseudofallax	LC								x
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	6		6					
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU	12			1				
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU	6				2			
Søsterslørsopp	Cortinarius stjernegaardii	EN	12				9			
Lilla grynparasollsopp	Cystolepiota bucknallii	VU	14			24				
Lilla grynparasollsopp	Cystolepiota bucknallii	VU	3			4	1			
Lilla grynparasollsopp	Cystolepiota bucknallii	VU	25				75			
Lilla grynparasollsopp	Cystolepiota bucknallii	VU	18				9			
Lilla grynparasollsopp	Cystolepiota bucknallii	VU	16					2		
Rødneende grynparasollsopp	Cystolepiota hetieri aff.	EN	11		20	4				
Rødneende grynparasollsopp	Cystolepiota hetieri aff.	EN	16				11			
Rødneende grynparasollsopp	Cystolepiota hetieri aff.	EN	21				6			
Rødneende grynparasollsopp	Cystolepiota hetieri aff.	EN	22				6			
Narregrynmusserong*	Dermoloma pseudocuneifolium	VU	4	5						
Langes parasollsopp	Echinoderma jacobi coll.	VU	11		29					
Linderødspore	Entoloma luteobasis	VU	9		11	2	4			
Linderødspore	Entoloma luteobasis	VU	23				1			
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	1	35	34		2			
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	2	4		1	9			
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	3	29	104		13			
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	5	8						
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	10		6					
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	6		3					
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	7		1					
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	8		3					
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	14				10			
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	20				10			
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	27				2			
Hasselvokssopp	Hygrophorus lindtneri	EN	1		1					
Hasselvokssopp	Hygrophorus lindtneri	EN	8		1					
Hasselvokssopp	Hygrophorus lindtneri	EN	12				2			
Hasselvokssopp	Hygrophorus lindtneri	EN	25				1			
Grålilla trevlesopp*	Inocybe griseoilacina	DD	26				4			

Kattetrevesopp	Inocybe pusio coll.	NT	16				2		
Kattetrevesopp	Inocybe pusio coll.	NT	21				4		
Kattetrevesopp	Inocybe pusio coll.	NT	19						1
Filtkjuke*	Peltoporus tomentosus	VU	29				25		40
Filtkjuke*	Peltoporus tomentosus	VU	5				20		
Filtkjuke*	Peltoporus tomentosus	VU	15				1		
Filtkjuke*	Peltoporus tomentosus	VU	17				1		
Filtkjuke*	Peltoporus tomentosus	VU	30					20	
Filtkjuke*	Peltoporus tomentosus	VU	28						8
Hvit småfingersopp*	Ramariopsis kunzei	NT	7			10	20		
Hvit småfingersopp*	Ramariopsis kunzei	NT	13				15		
Hvit småfingersopp*	Ramariopsis kunzei	NT	26				1		
Hvit småfingersopp*	Ramariopsis kunzei	NT	27				1		
Hvit småfingersopp*	Ramariopsis kunzei	NT	28				4		10
Hvit småfingersopp*	Ramariopsis kunzei	NT	29				35		
Hvit småfingersopp*	Ramariopsis kunzei	NT	14					3	
Elegant småfingersopp*	Ramariopsis subtilis	NT	4				2		
Sum 18 arter m/ fruktl.	(totalt 22 arter]								

6.7 Tverråsen, Asker

Tverråsen er en av de minste overvåkingslokalitetene (3,3 daa). Den henger sammen med en større kalklindeskog i Nesøytjern NR, og utgjør forlengelsen av denne utenfor reservatet. Lokaliteten omfattes av en liten, markert, grunn, N-S-gående kalkrygg med ustabil kalkskiferskråning under på østsida, og en mer slak skråning på vestsida, som grenser mot villabebyggelse (litt hogst og slitasje i grensesonen). Lokaliteten har en liknende artssammensetning av overvåkingsarter som den større kalklindeskogen langs Ø-V-gående kalkrygg innenfor reservatet (Brandrud mfl. 2018a). Sistnevnte har imidlertid et høyere antall arter.

Det er registrert i alt 16 overvåkingsarter her (**Tabell 12**). Tatt i betraktning den beskjedne størrelsen, med kun 4 registreringspunkter, er det funnet bemerkelsesverdig mange sterkt truede kalklindeskogsarter her, inkludert norske ansvarsarter.

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppesonger: Det var moderate soppesonger her i 2014 og 2019, med 5 arter registrert i hver sesong, dog bra sesong for noen truede arter. Sesongen 2015 må betegnes som bra, med 10 arter registrert på det lille arealet (**Tabell 12**).

Hotspots: De fleste soppfunnene er gjort i et lite område i nord, på to registreringspunkter; på en kalkhyll/grunnlendt rygg og øverst i den bratte kalkskiferskråningen under.

Dominerende/vanlige arter: Det ble registrert en større heksering av marmorert villsvinslørsopp *Cortinarius strenuissporus* her (45 fruktlegemer i 2015). Ellers ble det registrert større forekomster av de to jord-saprotrofene rødne melparasollsopp *Cystolepiota aff. hetieri* og rustbrun parasollsopp *Lepiota boudierii*.

Forekomst av truede arter/ansvarsarter: Den lille kalkryggen på Tverråsen er hotspot for truede ansvarsarter, med forekomst både av ladegårdslørsopp *C. cordatae*, osloslørsopp *C. osloensis* og søsterslørsopp *Cortinarius stjernegaardii* (**Tabell 12**). Også den truede og sterkt spesialiserte lilla jordbærslørsopp *C. suaveolens* opptre her, sammen med de ovennevnte. De tre sistnevnte er registrert også innenfor Nesøytjern NR (Brandrud mfl. 2018a), mens ladegårdslørsopp foreløpig på Nesøya bare er påvist her på Tverråsen.

Ikke-kalklindeskogsopper registrert: Med unntak av elegant småfingersopp *Ramariopsis subtilis*, er det bare registrert habitat-spesifikke kalklindeskogsopper her.

Miljø-DNA fra jord: På lokalitet Tverråsen ble det bare påvist én overvåkingsart med miljø-DNA fra jord (ladegårdslørsopp).

Mørketall: Det er påvist 16 overvåkingsarter 2013-2021. Det er vanskelig å anslå hvor mange arter som ikke er fanget opp. Det er mange arter med ett/veldig få funn, men samtidig er arealet svært lite. Miljø-DNA i jordprøvene fra 2019 gav svært få signal på arter som vi vet finnes her, så disse bør antagelig ikke vektlegges. I fortsettelsen av kalkkryggen i Nesøytjern NR er det registrert 22 kalklindeskogsarter, og flere av disse kan finnes på Tverråsen. Vi anslår grovt at lokaliteten trolig huser 20 overvåkingsarter, antagelig nærmere 25.

Tabell 12. Tverråsen. Overvåkingsarter registrert med fruktleger i løpet av første og andre overvåkingsomløp, samt med jordprøver 2019. Samletabell med registreringer av antall fruktleger på ulike registreringspunkter. Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter.

RL er rødlistestatus 2021. Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. *= ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog). Truete ansvarsarter er markert i **fete typer**.

Tverråsen		Rød l.	regpkt	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jord19
Arter										
Ladegårdslørsopp	Cortinarius cordatae	EN	1		1					x
Geraniumslørsopp	Cortinarius geraniolens	NT	1				4			
Frøkenlørsopp	Cortinarius gracilior	EN	1			1				
Skiferslørsopp	Corinarius nefastus	EN	2			1				
Osloslørsopp	Cortinarius osloensis	EN	1		4					
Kjempe-slørsopp	Cortinarius praestans	NT	3			6				
Kjempe-slørsopp	Cortinarius praestans	NT	4			1				
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	1				17			
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU	1			3				
Marmorert villsvinslørsopp	Cortinarius strenuiporus	VU	3			45	17			
Lilla jordbærslørsopp	Cortinarius suaveolens	EN	2		1	1				
Søsterslørsopp	Cortinarius stjernegaardii	EN	1		6	1				
Søsterslørsopp	Cortinarius stjernegaardii	EN	2		1					
Rødnende grynparasollsopp	Cystolepiota hetieri aff.	EN	1				17			
Stastrevlesopp	Inocybe splendens coll.	VU	1			1				
Rustbrun parasollsopp	Lepiota boudieri	VU	1				26			
Lindekorallsopp	Ramaria krieglsteineri	EN	3			3				
Elegant småfingersopp*	Ramariopsis subtilis	NT	2			1				
Sum 16 arter m/ fruktl.	(totalt 16 arter]									

6.8 Ormodden II, Asker

Ormodden er usedvanlig rik på habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, og er også rik på andre rødlistede, jordboende sopper, slik at lokaliteten er (sammen med Bøsnipa) den rikeste på overvåkingsarter i indre Oslofjord. Tatt i betraktning av størrelsen (7 daa), har kalklindeskogen på Ormodden en usedvanlig høy tetthet av truete og nær truete sopparter.

Det er registrert i alt 50 overvåkingsarter her med fruktleger-registreringer, med ytterligere tre arter fra miljø-DNA fra jordprøver (**Tabell 13**). I likhet med Langenga-lokalitetene ved Dælivann i Bærum er det her en høy andel jord-saprotrofer (9 arter), men i motsetning til de førstnevnte opptrer her også mange av de mest kravfulle, sterkt truete, mykorrhizadannende kalklindeskogsoppene.

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppesonger. Soppesonger vurderes som gode her med mye fruktlegemer både i 2013 (17 arter registrert), 2014 (22 arter), 2015 (29 arter) og 2019 (32 arter). Dette var den eneste lokaliteten i Asker-Bærum-Oslo som hadde god sesong alle disse fire årene (**Tabell 13**).

Hotspots: De fleste funnene, spesielt av truete kalklindeskogsarter, er gjort på grunnlendt kalkrygg i nord. Her er det optimale habitat-kvaliteter med små kalkbenker/kalkplatåer alternerende med skredjord, og dominans av lind og hassel. Utover på odden er det gradvis overgang mot kalkfurskog, og med kalktørrenger ytterst. Nedover skråningen i sør-sørvest er det noe mer jordsmonn, mer preg av kalkskeskog (med lite lind), og stedvis noe mer spor av tidligere kulturpåvirket med mye bjørk.

Dominerende/vanlige arter. Tre slørsopper forekommer i store mengder, særlig bananslørsopp *Cortinarius nancei* med 36 funn over de fire gode soppesongene 2013-2019. I 2014 ble det registrert 100 fruktlegemer i én heksering av denne, på et lite platå på kalkryggen. Dermed var det mye av skiferslørsopp *C. nefastus* (12 funn) og edelslørsopp *C. serratissimus* (16 funn) (**Tabell 13**). Flere arter fra andre slekter enn slørsopper var vanlige her; særlig løvbelteriske *Lactarius evosmus* med 39 funn over overvåkingsperioden, dernest rødtuppsopp *Ramaria botrytis* (15 funn), lindekorallsopp *Ramaria krieglsteineri* (13 funn) og linderødspore *Entoloma luteobasis*. Av disse har rødtuppsopp liten tilknytning til kalklindeskog, men opptrer på Ormodden i store grupper under lind, eik og bjørk i nedre del mot gangvei.

Forekomst av truete arter/ansvarsarter. Det ble i de to første overvåkingsomløpene registrert to sterkt truete, norske ansvarsarter; søsterslørsopp *C. stjernegaardii* og lindeslørsopp *C. tiliae* (fire funn av hver; i 2015 og 2019; **Tabell 13**). I tillegg er ladegårdslørsopp *C. cordatae* påvist i jordprøver.

Flere andre, sterkt truete og sterkt spesialiserte kalklindeskogsarter er også registrert her, inkludert perleslørsopp *C. insignibulbus*, brun jordbærslørsopp *C. osmophorus* og lilla jordbærslørsopp *C. suaveolens*, alle tilhørende fagerslørsopp-gruppa (*Calochroi*) (**Tabell 13**). Dette er arter som ser ut til å opptre kun på de aller rikeste lokalitetene. De to førstnevnte er ellers i overvåkingen i indre Oslofjord bare registrert på Bøsnipa, og *C. osmophorus* også på lok. Slemmestadveien. Det kan imidlertid nevnes at *C. osmophorus* også har en stor forekomst som har vært fulgt gjennom mange år på Spireodden, Løkeneshalvøya, dvs. rett nord for Ormodden.

Ikke-kalklindeskogsopper registrert. I alt 12 av de registrerte artene var ikke-kalklindeskogsopper, dvs. arter med sine hovedforekomster utenfor kalklindeskogen. De fleste av disse er arter som ellers er knyttet til annen kalkskog og kalkrik engmark, som praktrødspore *Entoloma madidum* (= *E. bloxamii* s. lat.), tyrkerrødspore *Entoloma turci*, musserongvokssopp *Cuphophyllus fornicatus* og bitter vokssopp *Hygrocybe mucronella*. Her opptrer de særlig i den nedre delen, i bjørk-eik-lindebestand som tidligere kan ha vært noe mer åpent, med beiteskogspeg.

Ellers kan nevnes funn i 2019 av giftrødspore *Entoloma sinuatum* (**Tabell 13**) Denne har tyngdepunkt i sørlig eikeskog og eikehager, og dette er det første funnet av denne i kalklindeskog (med innslag av eik). Antagelig har denne sjelden og uregelmessig fruktifisering. I mange år har det nå vært få rapporter av denne velkjente giftsoppen i Oslofjordsområdet (mer årvisst på Sørlandet), noe som kan tyde på at den i sine nordlige utpostområder har ganske lange, naturlige sykler, eller at den er i vedvarende og ganske markert nedgang, muligens pga. gjengroing og fortetning av tidligere hagemark og beiteskog.

Miljø-DNA fra jord: Det ble påvist 9 overvåkingsarter med miljø-DNA fra jord på Ormodden. Tre av disse ble ikke registrert med fruktlegemer 2013-2021; ladegårdslørsopp *Cortinarius cordatae* (norsk ansvarsart), edel galleslørsopp *C. maculatocaespitosus* og *Cortinarius subcastaneus*.

Mørketall: Det er påvist 53 overvåkingsarter 2013-2021, hvorav 41 habitat-spesifikke kalklindeskogsopper. Det ble funnet 9 nye arter her i god sesong 2019 (samt tre nye i jordprøver 2019), og det er også påvist et par, ytterligere arter i tidligere registreringer (kremlevokssopp *Hygrophorus russula*, bittermusserong *Tricholoma acerbum*; Brandrud mfl. 2011). Lokaliteten må ansees å være over gjennomsnittlig godt kartlagt; med fire gode soppesonger under overvåking 2013-2021, og dessuten kartlegging i to gode soppesonger før 2013. Videre er arealer med gunstige habitat-kvaliteter for kalklindeskogsopper (mye lind, sterkt kalkrikt) relativt begrenset. På den andre siden er det fortsatt mange arter med ett/veldig få funn. Trolig er lokaliteten tilnærmet uttømmende kartlagt for kalklindeskogsopper, men neppe helt uttømmende for de mer tilfeldig opptredende ikke-kalklindeskogsopper. Vi anslår at lokaliteten til sammen i virkeligheten huser anslagsvis 60 overvåkingsarter (ca. tilsvarende Dronningberget og Reinsdyrlia på Bygdøy). Med sine gode registreringer 2013-2021 (hele 4 gode sesonger), har man på denne lokaliteten en usedvanlig god basis-kunnskap for videre overvåking, spesielt av de mange truede, habitat-spesifikke kalklindeskogsartene.

Tabell 13. Ormodden II. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp, samt med jordprøver 2019. Samletabell med antall funn av hver art 2013-2021, og ant. fruktlegemer pr. år (ett funn = én forekomst på et registreringspunkt pr. år).

RL er rødlistestatus 2021. Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. *= ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog). *Truede ansvarsarter er markert i fete typer.*

Ormodden II		Rød l.	Ant. funn	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jord19
Arter										
Villsvinslørsopp	<i>Cortinarius aprinus</i>	VU	8	3	5	11	5		1	
Rasmarkslørsopp	<i>Cortinarius caesiocortinatus</i>	VU	4		1	4	2			
Ladegårdslørsopp	<i>Cortinarius cordatae</i>	EN								x
Hasselslørsopp	<i>Cortinarius cotoneus</i>	VU	6		9	1	3			x
Gul vrangslørsopp	<i>Cortinarius cruentipellis</i>	EN	4		19		3			
Liten rådyrslørsopp	<i>Cortinarius elaphinicolor</i>	VU	2		41					
Svartbrun edelslørsopp	<i>Cortinarius fuscoumbrius</i>	NT	1				11			
Dådyrslørsopp	<i>Cortinarius epipurrus</i>	NT	9	1	50	97	23			
Gulgrønn melslørsopp	<i>Cortinarius flavovirens</i>	EN	2			7	1			
Frøkenslørsopp	<i>Cortinarius gracilior</i>	NT	1		4					
Glatt villsvinslørsopp	<i>Cortinarius hillieri</i>	NT	6	23	7					x
Perleslørsopp	<i>Cortinarius insignibulbus</i>	NT	2		8					
Falsk stripeslørsopp	<i>Cortinarius intempestivus</i>	VU	3	1		11				x
Edel galleslørsopp	<i>Cortinarius maculatocaesitosus</i>	EN								x
Oliven rådyrslørsopp	<i>Cortinarius milvinicolor</i>	VU	6				22			
Vrangslørsopp	<i>Cortinarius multiformium</i>	EN	7	1	30	8				
Bananslørsopp	<i>Cortinarius nanceiensis</i>	VU	36	9	189	17	60			
Skiferslørsopp	<i>Cortinarius nefastus</i>	EN	12	4	44	18	8			
Safranslørsopp	<i>Cortinarius olearioides</i>	VU	2	1	1					
Brun jordbærslørsopp	<i>Cortinarius osmophorus</i>	EN	3		1	3				
Rådyrslørsopp	<i>Cortinarius parhonestus</i>	VU	8	30	35	44	2			
Grå edelslørsopp	<i>Cortinarius phaeosmus aff.</i>	VU	1				6			
Blå krageslørsopp*	<i>Cortinarius pseudofallax</i>	LC	1			3				x
Gulnende trevleslørsopp	<i>Cortinarius pseudovulpinus</i>	EN	1			1				
Stripeslørsopp	<i>Cortinarius puellaris</i>	VU	8			2	29			x
Skrentslørsopp	<i>Cortinarius saporatus</i>	VU	5	2	2	1	2			
Edelslørsopp	<i>Cortinarius serratissimus</i>	VU	16		46	26	10			x
Søsterslørsopp	<i>Cortinarius stjernegaardii</i>	EN	4			11	1			
Marmorert villsvinslørsopp	<i>Cortinarius strenuiporus</i>	EN	2		5		1			
Lilla jordbærslørsopp	<i>Cortinarius suaveolens</i>	EN	5		2	13				
	<i>Cortinarius subcastaneus</i>	LC								x
Lindeslørsopp	<i>Cortinarius tiliae</i>	EN	4			13	4			
Sølvslørsopp	<i>Cortinarius urbicus</i>	LC	6		56	55	13			
Spiss geraniumslørsopp	<i>Cortinarius violaceopapillatus</i>	NT	5				16			

Lillafagerhatt	<i>Calocybe ionides</i>	EN	2				1		3	
Musserongvokssopp*	<i>Cuphophyllus fornicatus</i>	NT	1				4			
Linderødspore	<i>Entoloma luteobasis</i>	VU	20	1		15	44			
Praktrødspore*	<i>Entoloma madidum (bloxamii)</i>	VU	2		2					
Giftrødspore*	<i>Entoloma sinuatum</i>	NT	1				13			
Tyrkerrødspore*	<i>Entoloma turci</i>	NT	1				2			
Bitter vokssopp*	<i>Hygrocybe mucronella</i>	NT	3				49			
Rødnende knolltrevlesopp	<i>Inocybe godeyi</i>	VU	4				9			
Ringtrevlesopp*	<i>Inocybe terrigena</i>	NT	2			2	4			
Duftsvovelriske*	<i>Lactarius citriolens</i>	NT	1	4						
Løvbelteriske	<i>Lactarius evosmus</i>	NT	39	36	175	2	17 2		2	
Rustbrun parasollsopp	<i>Lepiota boudieri</i>	VU	1		1					
Kastanjeparasollsopp	<i>Lepiota castanea</i>	NT	1				2			
Flasset røyksopp	<i>Lycoperdon mammiforme</i>	EN	2	8			1			
Rødtuppsopp*	<i>Ramaria botrytis</i>	NT	15	35	23	20	19		4	
Lindekorallsopp	<i>Ramaria krieglsteineri</i>	EN	13	5	5	1	29			
Kyllingkorallsopp*	<i>Ramaria subtilis</i>	NT	1	1						
Olivenkremle*	<i>Russula olivacea</i>	NT	4	1			17			
Svartspettet musserong*	<i>Tricholoma atosquamosum</i>	LC	1			3				
Sum 50 arter m/ fruktl.	(tils. 53 arter)									

6.9 Blakstad hovedgård nord II, Asker

Denne skaller seg fra de andre lokalitetene ved å være markert nordvendt, bestående av en kant av kalkrygg med store, flerstammete «blekksprut-linder» ytterst på kanten, og en brattlendt, nordvendt skråning under dette. Slike nordskråninger med lind har tradisjonelt gitt lite av kalklindeskogsopper, men både denne og elementer av nordskråninger i andre overvåkingslokaliteter har gitt en del funn, mer enn anslått og forventet.

Det er registrert i alt 15 overvåkingsarter her med fruktlegeme-registreringer (**Tabell 14**). Nesten alle er kalklindeskogsopper (kun 3 av rødlisteartene har hovedtilhold i andre skogtyper).

I alt 13 av de 15 artene har status som truete, inkludert 3 sterkt truete EN (**Tabell 14**). Andelen av jord-saprotrofer er relativt lav (4 arter).

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av sopplesonger: Her var det en usedvanlig god sopplesong i 2019, med hele 13 av de 15 artene her (**Tabell 14**). De andre sesongene ble det nesten ikke funnet noen ting, og heller ikke tidligere har det vært observert nevneverdig med sopp her.

Hotspots: De fleste funnene er gjort i den øvre og midtre delen av brattskråningen, på små hyller og små rasskar. Nedover i skråningen tynnes lindeinnslaget ut, jordsmonnet blir friskere, og antagelig med en noe høyere nitrogennivå (ikke gunstig for mykorrhiza).

Dominerende/vanlige arter: Ingen arter var spesielt dominerende, men bananslørsopp *Cortinarius nanceiensis* skilte seg ut med flest fruktlegemer og til sammen 8 funn. Av spesielle arter kan nevnes grønnpuklet trevlesopp *Inocybe corydalina*, som er en sørlig edellauvskogsart, men bare her registrert i kalklindeskog.

Forekomst av truete arter/ansvarsarter: Det ble ikke registrert sterkt truete, norske ansvarsarter her. Av de 3 sterkt truete artene som ble registrert her, kan nevnes spesielt flasslørsopp *C. arcifolius* som ser ut til å ha et kjerneområde i Askerskjærgården, med funn både her, Elnestangen og Sjøstrandveien (utenfor overvåking).

Ikke-kalklindeskogsopper registrert. Det ble kun registrert 3 ikke-kalklindeskogsopper (**Tabell 14**).

Miljø-DNA fra jord. Det ble ikke tatt jordprøver for miljø-DNA på denne lokaliteten.

Mørketall: Det er registrert 15 overvåkingsarter 2013-2021, men nesten alle disse ble påvist kun i 2019, og det er vanskelig å bedømme hvor uttømmende lokaliteten er kartlagt. Vi anslår at lokaliteten i virkeligheten huser anslagsvis 20-25 overvåkingsarter.

Tabell 14. Blakstad hovedgård nord. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp. Samletabell med antall funn av hver art 2013-2021, og ant. fruktlegemer pr. år (ett funn = én forekomst på et registreringspunkt pr. år). Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter.

RL er rødlistestatus 2021. *= ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog). Truete ansvarsarter er markert i **fete typer**.

Blakstad hovedgård nord		Rød l.	Ant. funn	2013	2014	2015	2019	2020	2021
Arter									
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU	1				2		
Flasslørsopp	Cortinarius arcifolius	EN	1				1		
Gul vrangslørsopp	Cortinarius cruentipellis	EN	2				8		
Kanarigul slørsopp*	Cortinarius meinhardii	VU	2			4			
Bananslørsopp	Cortinarius nanceiensis	VU	8		3	5	31		
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	VU	1				6		
Rådyrslørsopp	Cortinarius parhonestus	VU	1				1		
Liten skjellparasollsopp	Echinoderma echinacea	VU	1				4		
Rødskivevokssopp*	Hygrocybe quieta	NT	1				3		
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	2				22		
Grønnpuklet trevlesopp*	Inocybe corydalina	VU	3			11			
Stastrevlesopp	Inocybe splendens coll.	VU	1				1		
Rustbrun parasollsopp	Lepiota boudieri	VU	4				47		
Kastanjetraktsopp	Lepiota castanea	NT	1				16		
Lindekorallsopp	Ramaria krieglsteineri	EN	3				14		
Sum 15 arter m/ fruktl.	Tot. ant. 15 arter								

6.10 Elnestangen (inkl. NR), Asker

Einestangen og Elnestangen SV representerer hhv. ytre og indre del av en langsmal kalkrygg langs Håkavikvegen i Vollen-området. Disse har liknende økologiske forhold, med svært grunnlendt, tørr kalkrygg med bratt, sørskråning preget av ustabil kalkskifergrus med enkelte oppstikkende små kalkknauser. Begge er blant de mest tørkesvake lokalitetene og har hatt oppsprukket jordsmonn og vært helt sopptomme i tørre sesonger. Artsamfunnet av kalklindeskogsopper er nokså likt på de to, men den indre lokaliteten Elnestangen SV skiller seg ut ved å være større, og ha en større artsdiversitet. Begge huser mange sterkt truete, kalklindeskogsopper med optimum i tørre, varme habitater.

Det er registrert i alt 23 overvåkingsarter her med fruktlegeme-registreringer, med ytterligere seks arter fra miljø-DNA fra jordprøver (**Tabell 15**). I alt 23 av de 29 artene er truete, inkludert 10 sterkt truete og 2 kritisk truete (bare slørsopper *Cortinarius*; **Tabell 15**). Andelen av jordsaprotrofer er relativt lav (6 arter).

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppesonger. Kun én soppesong kan betraktes som god; år 2015, med 17 arter registrert og flere forekomster med mye fruktlegemer (Tabell 15). År 2019 kan betraktes som

moderat god soppsesong, med 13 arter og gjennomgående få fruktlegemer. I 2014 ble det registrert lite sopp (7 arter), og de øvrige årene ble det ikke funnet noen ting.

Hotspots: Flere av de mest truede artene er funnet langs sti på tørr, solvendt kalkgrus helt i vest. En annen konsentrasjon av kalklindeskogarter er i hengebratte skredjordspartier i den østre delen, samt oppe på ryggen i overgang mot kalktørrang nordenfor.

Dominerende/vanlige arter: Rødnende knolltrevlesopp var den vanligste arten, med til sammen 32 funn 2013-2021. Det var også mye av gullrandvokssopp *Hygrophorus chrysodon* (23 funn), særlig langs ryggen, i overgang mot tørrang. Videre ble det funnet mye av villsvinslørsopp *Cortinarius aprinus* (13 funn) i ustabile, bratte kalkskiferskråninger.

Forekomst av truede arter/ansvarsarter: Det ble i løpet av perioden 2013-2021 registrert med fruktlegemer to sterkt truede, norske ansvarsarter; osloslørsopp *Cortinarius osloensis* (ett funn) og søsterslørsopp *C. stjernegaardii* (7 funn) (**Tabell 15**). I tillegg er ladegårdslørsopp *C. cordatae* og birislørsopp *C. marklundii* (tidligere kalt *C. camptoros*) påvist med miljø-DNA i jordprøver. Videre er to kritisk truede arter, som bare er kjent herfra og på Bygdøy registrert i overvåkingen; solroseslørsopp *C. cisticola* med ett fruktlegeme, og gotlandsslørsopp *C. prasinus* bare med miljø-DNA fra jord. Begge disse er registrert herfra tidligere, med flere fruktlegemer (på ekstremtørr kalkgrus i vest). Dette er begge «steppe-arter», som har sin nordiske hovedutbredelse på Gotland.

Ikke-kalklindeskogsopper registrert: Tilsammen 7 av de registrerte artene var ikke-kalklindeskogsopper, dvs. arter med sine hovedforekomster utenfor kalklindeskogen. De fleste av disse er kalkkrevende arter som kan forekomme i ulike typer kalkskog og kalkrik engmark inkludert beitemarker, som musserongvokssopp *Cuphophyllus fornicatus*, bitter vokssopp *Hygrocybe mucronella* og småfingersopper (*Ramariopsis* spp; **Tabell 15**).

Miljø-DNA fra jord: Det ble påvist 8 overvåkingsarter med miljø-DNA fra jord på Elnestangen. Hele seks av disse ble ikke registrert med fruktlegemer 2013-2021, inkludert den kritisk truede gotlandsslørsopp *Cortinarius prasinus*, samt de sterkt truede norske ansvarsartene ladegårdslørsopp *C. cordatae* og birislørsopp *C. marklundii* (**Tabell 15**).

Mørketall: Det er påvist 29 overvåkingsarter 2013-2021. I 2019 ble det med fruktlegemer registrert 6 nye arter av i alt 13, og jordprøvene tilførte ytterligere 6 nye arter for lokaliteten. Kun én av overvåkingsseksongene har hatt stor fruktlegemeproduksjon. Alt-i-alt må denne tørkesvake lokaliteten ansees som langt fra uttømmende kartlagt. Vi anslår at lokaliteten i virkeligheten huser anslagsvis 40-45 overvåkingsarter.

Tabell 15. Elnestangen (inkl. NR). Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp, samt med jordprøver 2019. Samletabell med antall funn av hver art 2013-2021, og ant. fruktlegemer pr. år (ett funn = én forekomst på et registreringspunkt pr. år). Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter. RL er rødlistestatus 2021. Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. * = ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog). Truete ansvarsarter er markert i **fete typer.**

Elnestangen (inkl. NR)		Rød l.	Ant. funn	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jord19
Arter										
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU	13		36	186	2			
Flasslørsopp	Cortinarius arcifolius	EN								x
Solroselørsopp	Cortinarius cisticola	CR	1			1				
Ladegårdslørsopp	Cortinarius cordatae	EN								x
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	1			1				
Liten rådyrslørsopp	Cortinarius elaphinicolor	VU	1			1				
Indigoslørsopp	Cortinarius eucaeruleus	EN	4		8	16				
Glatt villsvinslørsopp	Cortinarius hillieri	EN	2				8			
Edel galleslørsopp	Cortinarius maculatocaesпитosus	EN								x
Dronningslørsopp	Cortinarius magicus aff.	EN								
Birislørsopp	C. marklundii (=C. camptoros)	EN								x
Oliven rådyrslørsopp	Cortinarius milvinicolor	VU	2				57			
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	1			7				
Osloslørsopp	Cortinarius osloensis	EN	1		1					x
Rådyrslørsopp	Cortinarius parhonestus	VU	3			10	3			x
Gotlandslørsopp	Cortinarius prasinus	CR								x
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	3			12	11			
Sølvkantet edelslørsopp	Cortinarius pallidoferrugineus	VU	1				5			
Søsterslørsopp	Cortinarius stjernegaardii	EN	7		14	24				
Musserongvokssopp*	Cuphophyllus fornicatus	NT	2			2				
Narregrynmusserong*	Dermoloma pseudocuneifolium	VU	1				1			
Gyllen vokssopp*	Hygrocybe aurantiosplendens	NT	1			6				
Bitter vokssopp*	Hygrocybe mucronella	NT	4			86	2			
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chryson	VU	23		48	59	92			
Rødneende knolltrevlesopp	Inocybe godeyi	VU	32		8	14	104			
Stastrevlesopp	Inocybe splendens coll.	VU	8		1	39	8			
Hvit småfingersopp*	Ramariopsis kunzei	NT	1			15				
Elegant småfingersopp*	Ramariopsis subtilis	NT	2			6	2			
Hvit jordmusserong*	Tricholoma argyraceum	LC	1				1			
Sum 23 arter m/ fruktl.	(tils. 29 arter)									

6.11 Elnestangen SV, Asker

Elnestangen SV er en langsmal lokalitet som utgjør sørskråningen av en Ø-V-gående kalkrygg langs Håkavikvegen i Vollen-området. Ryggen fortsetter i ytre del i foregående lokalitet, Elnestangen (inkl. NR). Begge disse to lokalitetene har en bratt sørskråning preget av ustabil kalkskifergrus med enkelte oppstikkende små kalkknauser. Begge er blant de mest tørkesvake lokalitetene og har vært helt sopptomme i tørre sesonger. Artsamfunnet av kalklindeskogsopper er nokså likt på de to, men Elnestangen SV skiller seg ut ved å være større, og ha en større artsdiversitet. Begge huser mange sterkt truete, kalklindeskogsopper med optimum i tørre, varme habitater. Elnestangen SV er en av de artsrikeste, og samtidig trolig mest representative for disse varmekjære lokalitetene i Asker-skjærgården, fra Vollen til Slemmestad.

Det er registrert i alt 38 overvåkingsarter her med fruktlegeme-registreringer, med ytterligere én art fra miljø-DNA fra jordprøver (**Tabell 16**). Lokaliteten har en meget høy tetthet av truete arter. I alt 27 av de 39 overvåkingsartene har status som truete, inkludert 14 sterkt truete og 1 kritisk truet (bare slørsopper *Cortinarius*; **Tabell 16**). Andelen av jord-saprotrofer er lav (5 arter), og de fleste av disse er funnet på et lite platå i østre del.

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppseonger. Både 2015 (28 arter registrert) og 2019 (25 arter) var bra soppseonger med mye fruktifisering og svært mange arter registrert. Ellers virker det å være langt mellom gode soppseonger på denne tørkesvake lokaliteten. I 2013, 2014 (som var god sesong ellers), 2020 og 2021 ble det nesten ikke funnet sopp her, og også ved tidligere besøk har det vært lite fruktifisering.

Hotspots: Registreringspunktene fordeler seg nokså jevnt på denne lokaliteten. Mange funn er gjort i øvre del av brattskrånningen som forventet (typisk på mange lokaliteter), men det er også mange registreringer fra nedre del, enkelte også i kant mot jorde nederst, og kant mot åpenmark helt i vest.

Dominerende/vanlige arter. Rødnende knolltrevlesopp *Inocybe godeyi* opptrådte med store mengder fruktlegemer (**Tabell 16**), nesten overalt på lokaliteten i 2019, og dette året var det generelt store mengder av kravfulle trevlesopper *Inocybe* her. Flere av disse kan være kandidater til rødlisting, men tilhører artskomplekser som må undersøkes nærmere, og de store mengdene av disse var av kapasitetsmessige grunner ikke mulig å detalj-registrere i 2019.

Videre ble det registrert svært mye av stripeslørsopp *Cortinarius puellaris* (51 funn 2013-2021). Denne lille og ganske anonyme arten ble beskrevet fra kalklindeskog i Asker i 2015 (typemateriale fra nærliggende lok. Sjøstrand S; Brandrud mfl. 2015), men kan være vanskelig i felt å skille fra falsk stripeslørsopp *C. intemptivus*, som også forekommer her (men i mindre mengder; **Tabell 16**). En del av funnene i dette komplekset er verifisert ved DNA-sekvensering (strekkode), men ikke alle registreringer har vært mulig å sjekke med mikroskopering eller sekvensering. Dessuten kan falsk stripeslørsopp *C. intemptivus* være noe under-registrert, da det virker som den stedvis kan fruktifisere meget seint i sesongen etter lauvfall, og etter normalt registreringstidspunkt (observasjoner i 2021). En tredje art i komplekset; kryptisk stripeslørsopp *C. subpuellaris*, er ikke påvist her. På lokaliteter der dette komplekset er svært vanlig (Elnestangen SV, Sjøstrand S, Slemmestadveien V, Bøsnipa), vil det være betydelig arbeidssparende å registrere dette kollektivt, som én art (også inkludert kryptisk stripeslørsopp *C. subpuellaris*).

Forekomst av truete arter/ansvarsarter. Det ble i løpet av perioden 2013-2021 registrert fruktlegemer av tre sterkt truete, norske ansvarsarter; osloslørsopp *Cortinarius osloensis* (ett funn; stor heksering, men kun i 2015; se Figur 1), søsterslørsopp *C. stjernegaardii* (4 funn) og lindeslørsopp *C. tiliae* (1 funn) (**Tabell 16**). Videre er én akutt truet art, som bare er kjent herfra og på Bygdøy registrert i overvåkingen; gotlandsslørsopp *C. prasinus*. Dette er en «steppe-art», som har sin nordiske hovedutbredelse på Gotland.

Ikke-kalklindeskogsopper registrert. I alt 7 av de registrerte artene var ikke-kalklindeskogsopper, dvs. arter med sine hovedforekomster utenfor kalklindeskogen. De fleste av disse er kalkkrevende arter som kan forekomme i ulike typer kalkskog og kalkrik engmark inkludert beitemarker, som narregrynmusserong *Dermoloma pseudocuneifolium*, bitter vokssopp *Hygrocybe mucronella* og småfingersopper (*Ramariopsis* spp; **Tabell 16**).

Miljø-DNA fra jord. Det ble påvist 7 overvåkingsarter med miljø-DNA fra jord på Elnestangen SV. Én av disse var ikke registrert med fruktlegemer 2013-2021; dronningslørsopp *Cortinarius aff. magicus*, som på flere lokaliteter er registrert bare fra mycel i jorda (**Tabell 16**).

Mørketall: I alt 39 overvåkingsarter er registrert så langt i overvåkingen. Det har vært kun to sesonger med rikelig fruktifisering, og i siste gode sesong (2019), var det et tilskudd på 8 nye arter, inkludert en del habitat-spesifikke kalklindeskogsarter. Således må denne tørkesvake lokaliteten ansees som langt fra uttømmende kartlagt. Vi anslår at lokaliteten i virkeligheten huser anslagsvis 50-55 overvåkingsarter, dvs. i nærheten av de aller mest artsrike lokalitetene innenfor regionen (Bøsnipa, Ormodden, Reinsdyrlia og Dronningberget med anslått 60-70 overvåkingsarter hver).

Tabell 16. Elnestangen SV. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp, samt med jordprøver 2019. Samletabell med antall funn av hver art 2013-2021, og ant. fruktlegemer pr. år (ett funn = én forekomst på et registreringspunkt pr. år). Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter.

RL er rødlistestatus 2021. Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. * = ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog) Trueete ansvarsarter er markert i **fete typer**.

Elnestangen SV		Rød l.	Ant. funn	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jord19
Arter										
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU	10	10		77	12			
Flasslørsopp	Cortinarius arcifolius	EN	1			1				
Rasmarkslørsopp	Cortinarius caesiocortinatus	VU	1			1				
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	2			9				x
Gul vrangslørsopp	Cortinarius cruentipellis	EN	2				2			
Indigoslørsopp	Cortinarius eucaeruleus	EN	3			12	1			
Gulgrønn melslørsopp	Cortinarius flavovirens	EN	7			97	1			
Geraniumslørsopp	Cortinarius geraniolens	NT	2				8		2	
Glatt villsvinslørsopp	Cortinarius hillieri	EN	6			6	26			
Falsk stripeslørsopp	Cortinarius intemptivus	VU	6			20			6	x
Dronningslørsopp	Cortinarius magicus aff.	EN								x
Oliven rådyrslørsopp	Cortinarius milvinicolor	VU	21		8	78	68			x
Vrangslørsopp	Cortinarius multiformium	EN	2			28				
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	11		1	37	10			x
Osloslørsopp	Cortinarius osloensis	EN	1			32				
Rådyrslørsopp	Cortinarius parhonestus	VU	11			3	96			
Gotlandslørsopp	Cortinarius prasinus	CR	2			4				
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	51		31	62	613			x
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU	1			1				
Søsterslørsopp	Cortinarius stjernegaardii	EN	4			2	6			
Marmorert villsvinslørsopp	Cortinarius strenuisporus	EN	6			17	18			x
	Cortinarius subsulcatipes	kan	4			66				
Lindeslørsopp	Cortinarius tiliae	EN	1				5			
Sølvslørsopp	Cortinarius urbicus	LC	2			5				
Musserongvokssopp*	Cuphophyllus fornicatus	NT	4			17				
Narregrynmusserong*	Dermoloma pseudocuneifolium	VU	10			36	27			
Bitter vokssopp*	Hygrocybe mucronella	NT	6			22	3			
Gullrandvokssopp	Hygrophorus chryson	VU	5			23	21			
Rødneende knolltrevlesopp	Inocybe godeyi	VU	80		7	31	432			
Grålilla trevlesopp*	Inocybe griseoilacina	DD	5			8	6			
Kattetrevlesopp	Inocybe pusio	NT	7				17			
Stastrevlesopp	Inocybe splendens coll.	VU	20				61			
Svartsokktrevlesopp*	Inocybe tenebrosa	VU	1				10			
Løvbelteriske	Lactarius evosmus	NT	13				50			
Fagerøre	Otidea concinna	VU	9			21	228			
Hvit småfingersopp*	Ramariopsis kunzei	NT	4				41			
Elegant småfingersopp*	Ramariopsis subtilis	NT	5			66	23		3	
Sum 38 arter m/ fruktl.	(tils. 39 arter)									

6.12 Sjøstrand sør II (Bjerkås NR), Asker

Sjøstrand sør framtrer som en rik lokalitet for kalklindeskogsopper og andre jordboende rødlistesopper, til tross for liten størrelse (6 daa). Sjøstrand skiller seg en del fra de omkringliggende overvåkingslokalitetene i Asker, og minner nok mest om Langenga V og Langenga Ø ved Dælivann i Bærum, bl.a. med mye helt grunnlent kalkstein (med karstformer) på nordsiden av kalkrygg. I sørkanten av ryggen er det partier med lite lind, og overgang mot kalkskeskog og kalkikeskog.

Det er registrert i alt 33 overvåkingsarter her med fruktlegeme-registreringer, med ytterligere to arter fra miljø-DNA fra jordprøver (**Tabell 17**). I likhet med Langenga-lokalitetene i Bærum er det her en høy andel jord-saprotrofer, og få av de mest kravfulle, sterkt truede kalklindeskogsoppene.

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppesonger: Det må vurderes som gode soppesonger med mye fruktlegemer her både i 2014, 2015 og 2019, med 15-20 overvåkingsarter hver av disse sesongene. (**Tabell 17**).

Hotspots: De fleste soppfunnene er gjort sentralt på lokaliteten, på selve kalkryggen, og litt nedover den bratte skråningen på nordsida. På flate i nordøst er det meget sparsomt med lind (mer preg av urterik kalkeikeskog), og her er gjort få funn av kalklindeskogsarter. Også i sørvest er det få funn.

Dominerende/vanlige arter: Slørsopper av gruppen *Telamonia*, samt enkelte kravfulle trevlesopper dominerer lokaliteten. Den klart vanligste arten var stripeslørsopp *Cortinarius puellaris*, med funn på 14 registreringspunkter (**Tabell 17**). Denne lille, uanselig arten kan være vanskelig å skille fra «søsterarten» falsk stripeslørsopp *C. intempestivus*, som også ble funnet her (3 reg. pkt.). Selv om mange av registreringene ble sjekket med mikroskopering, og en del DNA-sekvensert, er det likevel usikkert med fordelingen av disse to, og det er mulig at disse her må registreres kollektivt, som en samleart, i hvertfall i gode sesonger. Kun stripeslørsopp *C. puellaris* ble fanget opp av miljø-DNA i jordprøver 2019, noe som også indikerer at denne er klart vanligst av de to på lokaliteten.

Det ble også registrert store forekomster av oliven rådyrslørsopp *C. milvinicolor* (5 reg. pkt.) og rådyrslørsopp *C. parhonestus* (4 reg. pkt.), dessuten en del hasselslørsopp *C. cotoneus* (5 reg. pkt.), og mye av stastrevlesopp *Inocybe splendens* coll. (7 reg.pkt.) og rødneende knolltrevlesopp *I. godeyi* (7 reg.pkt.).

Forekomst av truede arter/ansvarsarter: Av sterkt truede, norske ansvarsarter ble det her bare registrert søsterslørsopp *C. stjernegaardii* (2 reg. pkt.). Kun to andre, sterkt truede og sterkt spesialiserte kalklindeskogsarter ble registrert her; indigoslørsopp *C. eucaeruleus* (2 reg. pkt.; både på sentral kalkrygg og kalkrygg helt i sørøst) og krattslørsopp *C. caerulescentium* (1 reg. pkt.). Indigoslørsopp har en meget stor forekomst litt lengre nord, i kalklindeskogen på andre siden av Sjøstrandvegen (ved gartneri; ikke overvåkingslokalitet).

Ikke-kalklindeskogsopper registrert: En tredjedel av de registrerte artene (11 arter) var ikke-kalklindeskogsopper, dvs. arter med sine hovedforekomster utenfor kalklindeskogen. Fire av disse er kalkbarkogsarter (ravnslørsopp *C. coracis*, rosaskivet slørsopp *C. piceae*, ringtrevlesopp *Inocybe terrigena*, norsk flammekorallsopp *Ramaria conjunctipes*). Disse forekommer under enkelte store graner i nedre del av den bratte, nordvendte lia. Det forekommer også en del arter som ellers er knyttet til annen kalkskog og kalkrik engmark, som bitter vokssopp *Hygrocybe mucronella*, som her har store forekomster mellom sti og hoved-kalkrygg.

Miljø-DNA fra jord: På lokalitet Sjøstrand sør ble det påvist 6 overvåkingsarter med miljø-DNA fra jord. To av disse ble ikke påvist med fruktlegemer 2013-2021; dronningslørsopp *Cortinarius aff. magicus* og marmorert villsvinslørsopp *C. strenuisporus*. Den førstnevnte er en meget

sjelden kalklindeskogsart som foreløpig ikke er formelt beskrevet. Det virker som denne fruktifiserer sjelden/uregelmessig, og den er så langt registrert på flere lokaliteter kun fra jordprøver (tyngdepunkt Oslo-Asker).

Mørketall: Det er påvist 33 overvåkingsarter 2013-2021. Det ble funnet 8 nye arter her i god sesong 2019 (samt to nye i jordprøver 2019). og lokaliteten må ansees som ennå ikke uttømmende kartlagt. Et eksempel kan være stor forekomst av rustbrun parasollsopp *Lepiota boudieri* rett utenfor lokaliteten i sørvest i 2019. Denne bør kunne finnes også innenfor. Det er fortsatt mange arter med ett/veldig få funn, men samtidig er arealer med gunstige habitat-kvaliteter (mye lind, sterkt kalkrikt) relativt begrenset. Vi anslår at lokaliteten til sammen i virkeligheten huser anslagsvis 40 overvåkingsarter.

Tabell 17. Sjøstrand sør. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp, samt med jordprøver 2019. Samletabell med registreringer av antall fruktlegemer på ulike registreringspunkter. Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter.

RL er rødlistestatus 2021. Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. *= ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog). Truete ansvarsarter er markert i **fete typer**.

Sjøstrand sør		Rød l.	regpkt	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jord19
Arter										
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU	6		12					
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU	7		3		3			
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU	10			13				
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU	8			8				
Krattslørsopp	Cortinarius caerulescentium	EN	8			9				
Ravneslørsopp*	Cortinarius coracis	NT	5			13				
Ravneslørsopp*	Cortinarius coracis	NT	9			5				
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	1	5						x
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	8		2	10				
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	9		16					
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	4				5			
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	13				1			
Dådyrslørsopp	Cortinarius epipurrus	NT	4		2		14			
Dådyrslørsopp	Cortinarius epipurrus	NT	6			8				
Indigoslørsopp	Cortinarius eucaeruleus	EN	5		2					
Indigoslørsopp	Cortinarius eucaeruleus	EN	10		4	4				
Geraniumslørsopp	Cortinarius geraniolens	NT	4			9				
Glatt villsvinslørsopp	Cortinarius hillieri	EN	4				2			
Falsk stripeslørsopp	Cortinarius intemptivus	VU	6			5				
Falsk stripeslørsopp	Cortinarius intemptivus	VU	7			5				
Falsk stripeslørsopp	Cortinarius intemptivus	VU	8			35				
Dronningslørsopp	Cortinarius magicus aff.	EN								x
Oliven rådyrslørsopp	Cortinarius milvinicolor	VU	2	6						
Oliven rådyrslørsopp	Cortinarius milvinicolor	VU	10		10	8	3			
Oliven rådyrslørsopp	Cortinarius milvinicolor	VU	4		20		11			
Oliven rådyrslørsopp	Cortinarius milvinicolor	VU	7		15					
Oliven rådyrslørsopp	Cortinarius milvinicolor	VU	12				13			
Bananslørsopp	Cortinarius nanceiensis	VU	16				2			
Rådyrslørsopp	Cortinarius parhonestus	VU	10		20		4			x
Rådyrslørsopp	Cortinarius parhonestus	VU	6		10		113			
Rådyrslørsopp	Cortinarius parhonestus	VU	7			1	1			
Rådyrslørsopp	Cortinarius parhonestus	VU	12				26			
Rosaskiveslørsopp*	Cortinarius piceae	NT	9			5				
Blå krageslørsopp*	Cortinarius pseudofallax	LC	4		30					x
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	11		1					x

Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	3		15				
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	6		10		86		
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	7		5		7		
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	4			1	49		
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	5				1		
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	6				17		
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	12				39		
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	8				20		
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	10				27		
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	15				22		
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	9				16		
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	13				14		
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	1				7		
Blå slimslørsopp	Cortinarius salor	VU	9				1		
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU	10		2	2			
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU	8		16	23			
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU	9			1			
Marmorert villsvinslørsopp	Cortinarius strenuisporus	VU							x
Søsterslørsopp	Cortinarius stjernegaardii	EN	8		8	18			
Søsterslørsopp	Cortinarius stjernegaardii	EN	9			7			
Sølvslørsopp	Cortinarius urbicus	LC	10		2	14			
Sølvslørsopp	Cortinarius urbicus	LC	5			5			
Sølvslørsopp	Cortinarius urbicus	LC	9			4			
Musserongvokssopp*	Cuphophyllus fornicatus	NT	2	1					
Musserongvokssopp*	Cuphophyllus fornicatus	NT	10			1			
Musserongvokssopp*	Cuphophyllus fornicatus	NT	6			1	3		
Stanknarrevokssopp*	Hodophilus foetens	EN	4				8		
Bitter vokssopp*	Hygrocybe mucronella	NT	4				1		
Bitter vokssopp*	Hygrocybe mucronella	NT	6				130		
Bitter vokssopp*	Hygrocybe mucronella	NT	12				8		
Bitter vokssopp*	Hygrocybe mucronella	NT	11				2		
Hasselvokssopp*	Hygrophorus lindtneri	EN	4		2				
Hasselvokssopp*	Hygrophorus lindtneri	EN	7			2			
Hasselvokssopp*	Hygrophorus lindtneri	EN	11				1		
Rødnende knolltrevlesopp	Inocybe godeyi	VU	6				11		
Rødnende knolltrevlesopp	Inocybe godeyi	VU	12				7		
Rødnende knolltrevlesopp	Inocybe godeyi	VU	10				5		
Rødnende knolltrevlesopp	Inocybe godeyi	VU	11				3		
Rødnende knolltrevlesopp	Inocybe godeyi	VU	13				3		
Rødnende knolltrevlesopp	Inocybe godeyi	VU	15				2		
Rødnende knolltrevlesopp	Inocybe godeyi	VU	9				2		
Grålilla trevlesopp*	Inocybe griseoililacina	DD	9		3		15		
Grålilla trevlesopp*	Inocybe griseoililacina	DD	14				9		
Stastrevlesopp	Inocybe splendens coll.	VU	11		8				
Stastrevlesopp	Inocybe splendens coll.	VU	4				8		
Stastrevlesopp	Inocybe splendens coll.	VU	6				1		
Stastrevlesopp	Inocybe splendens coll.	VU	12				1		
Stastrevlesopp	Inocybe splendens coll.	VU	7				4		
Stastrevlesopp	Inocybe splendens coll.	VU	9				29		
Stastrevlesopp	Inocybe splendens coll.	VU	16				1		
Ringtrevlesopp*	Inocybe terrigena	LC	8		8				
Ringtrevlesopp*	Inocybe terrigena	LC	9		3				
Ringtrevlesopp*	Inocybe terrigena	LC	7			9			
Løvbelteriske	Lactarius evosmus	NT	6				4		
Kastanjeparasollsopp	Lepiota castanea	NT	8			2			

Kastanjeparasollsopp	Lepiota castanea	NT	9				1		
Flassrøyksopp	Lycoperdon mammiforme	EN	9		2				
Flassrøyksopp	Lycoperdon mammiforme	EN	5				3		
Fagerøre	Otidea concinna	VU	17				1		
Norsk flammekorallsopp*	Ramaria conjunctipes	NT	8				3		
Lindekorallsopp	Ramaria krieglsteineri	EN	7		10				
Hvit småfingersopp*	Ramariopsis kunzei	NT	4				30		
Elegant småfingersopp*	Ramariopsis subtilis	NT	5			6			
Elegant småfingersopp*	Ramariopsis subtilis	NT	10				1		
Sum 33 arter m/ fruktl.	(totalt 35 arter)								

6.13 Slemmestadveien V, Asker (tidl. Røyken)

Slemmestadveien V er en langsmal, NØ-SV-gående kalkrygg, med en naturlig brattkant ned mot Slemmestadveien. Lokaliteten er delvis preget av grunnlendte kalksua/kalkbenker øverst, og slak skråning, og stedvis noe ustabil rasmare under, samt bergkant mot stup nederst mot Slemmestadveien. På enkelte småflater/slag skråning er det overgang mot mer åpen, urterik kalkeikeskog.

Det er registrert i alt 39 overvåkingsarter her med fruktlegeme-registreringer, med ytterligere to arter fra miljø-DNA fra jordprøver (**Tabell 18**). Lokaliteten har en meget høy tetthet av truete arter. I alt 28 av de totalt 41 overvåkingsartene har status som truete, inkludert 11 sterkt truete EN (**Tabell 18**). Andelen av jord-saprotrofer er relativt lav (8 arter), og de fleste av disse er funnet på urte/grasrike flater med overgang mot kalkeikeskog.

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppesonger: I likhet med Elnestangen SV, var både 2015 (28 arter registrert) og 2019 (19 arter) bra soppesonger med mye fruktifisering og svært mange arter registrert. I 2013, 2014 (som var god sesong ellers), 2020 og 2021 ble det nesten ikke funnet sopp her.

Hotspots: Bortsett fra helt i nordøst og helt i sørvest, fordeler registreringspunktene seg nokså jevnt på denne lokaliteten. Den viktigste hotspot med ansamling av sterkt truete arter er i øvre del omtrent på midten, på grunne kalksua øverst, nær stien.

Dominerende/vanlige arter: I de gode soppårene 2015 og 2019 var lokaliteten helt dominert av stripeslørsopp *Cortinarius puellaris* (52 funn 2013-2021), samt også en god del av den nærstående falsk stripeslørsopp *C. intemptivus* (27 funn) (**Tabell 18**). Antall funn av disse må ansees som grov angivelse, da de står stedvis nokså jevnt over større arealer, og det er vanskelig å skille velavgrensede fruktlegemegrupper. Videre er disse vanskelig å skille som arter, og det har ikke vært mulig å sjekke hvert eneste fruktlegeme, men mange er mikroskopert, og noen er verifisert ved sekvensering. En tredje art i komplekset; kryptisk stripeslørsopp *C. subpuellaris*, er ikke påvist her. På lokaliteter der dette komplekset er svært vanlig (Elnestangen SV, Sjøstrand S, Slemmestadveien V, Bøsnipa), vil det være betydelig arbeidssparende å registrere dette kollektivt, som én art (også inkludert kryptisk stripeslørsopp *C. subpuellaris*).

Forekomst av truete arter/ansvarsarter: Det ble i løpet av 2013-2021 registrert fruktlegemer av tre sterkt truete, norske ansvarsarter; oslølørssopp *Cortinarius osloensis* (ett funn, kun i 2015), søsterslørsopp *C. stjernegaardii* (med hele 14 funn) og lindeslørsopp *C. tiliae* (1 funn) (**Tabell 18**). Alle disse tre har sine hovedforekomster i Vollen-Slemmestad-området i Asker, samt på Bygdøy i Oslo.

Ikke-kalklindeskogsopper registrert: I alt 7 av de registrerte artene var ikke-kalklindeskogsopper, dvs. arter med sine hovedforekomster utenfor kalklindeskogen. De fleste av disse forekommer i ulike typer kalkskog og kalkrik engmark inkludert beitemarker, som narregrynmusserong

Dermoloma pseudocuneifolium og småfingersopper (*Ramariopsis* spp; **Tabell 18**). Ved Slemmestadveien ble det også registrert to rødlistede kalkbarskogsarter; ravnslørsopp *C. coracis* og kanarigul slørsopp *C. meinhardii*, som begge trolig er knyttet til enkelte større furutrær som står i øvre del oppå kalkryggen.

Miljø-DNA fra jord: Det ble påvist 12 overvåkingsarter med miljø-DNA fra jord på Elnestangen SV. To av disse var ikke registrert med fruktlegemer 2013-2021 (**Tabell**)

Mørketall: I alt 41 overvåkingsarter er registrert på lokalitet Slemmestadveien V så langt i overvåkingen. Det har vært kun to sesonger med rikelig fruktifisering, og i siste gode sesong (2019), var det et tilskudd på 7 nye arter. Også ved tidligere besøk har det vært lite fruktifisering, og fram til 2015 ble lokaliteten antatt å være relativt artsfattig, noe som ikke viser seg å være tilfelle. Lokaliteten ansees ikke som uttømmende kartlagt, og vi anslår at den i virkeligheten huser anslagsvis 50-55 overvåkingsarter, dvs. i nærheten av de aller mest artsrike lokalitetene i regionen (Bøsnipa, Ormodden, Reinsdyrlia og Dronningberget med anslått 60-70 overvåkingsarter).

Tabell 18. Slemmestadveien V. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp, samt med jordprøver 2019. Samletabell med antall funn av hver art 2013-2021, og ant. fruktlegemer pr. år (ett funn = én forekomst på et registreringspunkt pr. år). Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter. RL er rødlistestatus 2021. Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. *= ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog). Truete ansvarsarter er markert i **fete typer**.

Slemmestadveien V		Rød l.	Ant. funn	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jord19
Arter										
Villsvinslørsopp	<i>Cortinarius aprinus</i>	VU	7			16	2			
Rasmarkslørsopp	<i>Cortinarius caesiocortinatus</i>	VU	3		2	4				x
Marmorlørsopp	<i>Cortinarius conterminus</i>	NT	1			3				
Ravnslørsopp	<i>Cortinarius coracis</i>	NT	2			10				
Hasselslørsopp	<i>Cortinarius cotoneus</i>	VU	13			35				x
Falsk rådyrslørsopp	<i>Cortinarius epipurrus</i>	NT	7			20	79			
Geraniumslørsopp	<i>Cortinarius geraniolens</i>	NT	3				21			
Falsk stripeslørsopp	<i>Cortinarius intemptivus</i>	VU	27			191				x
Dronningslørsopp	<i>Cortinarius magicus coll.</i>	EN	1		2					x
Kanarigul slørsopp*	<i>Cortinarius meinhardii</i>	VU	1						1	
Oliven rådyrslørsopp	<i>Cortinarius milvinicolor</i>	VU	2				6			
Vrangslørsopp	<i>Cortinarius multiformium</i>	EN	4			19	1			
B ananslørsopp	<i>Cortinarius nanceiensis</i>	VU	4			8				
Skiferslørsopp	<i>Cortinarius nefastus</i>	EN	2			9				x
Osloslørsopp	<i>Cortinarius osloensis</i>	EN	1			4				
Brun jordbærslørsopp	<i>Cortinarius osmophorus</i>	EN	2			1	1			x
Rådyrslørsopp	<i>Cortinarius parhonestus</i>	VU	26			47	144			x
Grå edelslørsopp	<i>Cortinarius phaeosmus aff.</i>	VU	1				2			
Stripeslørsopp	<i>Cortinarius puellaris</i>	VU	52			151	548			x
Blå slimslørsopp	<i>Cortinarius salor</i>	VU								x
Skrentslørsopp	<i>Cortinarius saporatus</i>	VU	9		5	14				
Edelslørsopp	<i>Cortinarius serratissimus</i>	VU	10			22				
Søsterslørsopp	<i>Cortinarius stjernegaardii</i>	EN	14		22	37	7			
Marmorert villsvinslørsopp	<i>Cortinarius strenuisporus</i>	EN	5		1	8				x
	<i>Cortinarius subcastaneus</i>	kan								x
Tigerfotslørsopp	<i>Cortinarius tigrinipes</i>	NT	1				1			
Lindeslørsopp	<i>Cortinarius tiliae</i>	NT	1			4				
Sølvslørsopp	<i>Cortinarius urbicus</i>	VU	2			5				
Narregrynusserong*	<i>Dermoloma pseudocuneifolium</i>	VU	3			3	6			
Olivenrødspore*	<i>Entoloma versatile</i>	LC	1			23				
tussehatt	<i>Gamundia sp.</i>	kan	1				1			

Gullrandvokssopp	Hygrophorus chrysodon	VU	6				141			
Rødnende knolltrevlesopp	Inocybe godeyi	VU	15			1	37			
Stastrevlesopp	Inocybe splendens coll.	VU	1				1			
Rustbrun parasollsopp	Lepiota boudieri	VU	2				9			
Kastanjeparasollsopp	Lepiota castanea	NT	1			1				
Flasrøyksopp	Lycoperdon mammiforme	EN	9			50	13	39	2	
Lindekorallsopp	Ramaria kriegelsteineri	EN	3				5			
Hvit småfingersopp*	Ramariopsis kunzei	NT	7			40	85			
Elegant småfingersopp*	Ramariopsis subtilis	NT	8			10	72			
Buskgelésopp*	Tremellodendropsis tuberosa	NT	1				5			
Sum 39 arter m/ fruktl.	(tils. 41 arter)									

6.14 Bøsnipa, Asker (tidl. Røyken)

Bøsnipa er en stor kalklindeskogslokalitet (totalt 65,5 daa), og bare den nordre halvdel ble trukket ut som overvåkingsobjekt. Denne er så siden redusert til det halve pga. svært tungt tilgjengelige partier i N-NØ. Lokaliteten omfatter rasmarkene under de Ø-vendte kalkbergveggene av Bøsnipa (rett V for Slemmestadveien). Lind dominerer, med stedvis høy tetthet (nesten 200 individer registrert innenfor overvåkingslok.), både langs bergrot øverst, nedover i rasmarka, og på oppstikkende bergknauser og kjempeblokker. Med høy bergvegg og til dels grovblokket rasmark under, likner denne lokaliteten på en del av overvåkingslokalitetene i Porsgrunn-Bamble (f.eks. de ved Høgenhei), og har også likhetstrekk med enkelte kalklindeskoger på rasmark på Ringerike, men skiller seg fra de andre i Oslo-Asker-området. Et viktig skille er at det her stedvis er akkumulert mere lauvstrø/humusdannelse mellom grov stein og blokker.

Det er registrert i alt 52 overvåkingsarter her med fruktlegeme-registreringer (ingen ytterligere med miljø-DNA fra jordprøver; **Tabell 19**). Dermed framtrer Bøsnipa som den aller rikeste på overvåkingsarter i indre Oslofjord. Lokaliteten har også en meget høy tetthet av truede arter. I alt 38 av de totalt 52 overvåkingsartene har status som truede, inkludert 22 sterkt truede EN og én akutt truet CR (**Tabell 19**). Hele 39 arter er habitat-spesifikke kalklindeskogssopper.

Andelen av jord-saprotrofer er relativt høy (12 arter), og de fleste av disse er funnet på partier med en del lauvstrø og humus akkumulert.

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppesonger: Det var bra soppesong med mye fruktifisering her både i 2014, 2015 og 2019. De tørre årene 2013, 2020 og 2021 gav lite, men noe mer enn på nabolokalitetene. Dette skyldes antagelig noe mer fuktig mikroklima med mer lauvstrø/humus som kan holde på fuktigheten, samt store blokker som stedvis gir mye skygge.

Hotspots: Både området langs bergrot, med finkornet skredjord, samt partier nedenfor med grovere blokkmark, samt enkelte kjempe-blokker gav mange funn. En del av de mest ustabile rasmarkene i nord gav lite funn, Her er også enkelte friskfuktige sig, med overganger mot frisk kalkaskeskog (med lite sopp).

Dominerende/vanlige arter: Lokaliteten var dominert av arter som er typiske for ustabil rasmark (som villsvinslørsopp *Cortinarius aprinus* med 22 funn 2013-2021) og arter som foretrekker organisk jordsmonn med mye lauvstrø (som skredslørsopp *C. saporatus* med 26 funn). Arter som antas å ikke være blant de mest kravfulle (som hasselslørsopp *C. cotoneus* med 21 funn) har også store forekomster her.

Forekomst av truede arter/ansvarsarter: Det ble i løpet 2013-2021 registrert fruktlegemer av fire sterkt truede, norske ansvarsarter; ladegårdslørsopp *Cortinarius cordatae* (ett funn, kun i 2019), prinsesseslørsopp *C. mariekristinae* (to funn 2015, 2019, men på samme sted, langs meget stor

kalkblokk), søsterslørsopp *C. stjernegaardii* (med hele 33 funn) og lindeslørsopp *C. tiliae* (3 funn; 2015, 2019) (**Tabell 19**).

Ikke-kalklindeskogsopper registrert. I alt 13 av de 52 registrerte artene var ikke-kalklindeskogsopper, dvs. arter med sine hovedforekomster utenfor kalklindeskogen. Hovedtyngden av disse var kalkbarskogsarter, som var knyttet til forekomster av store graner, særlig i den sørvestre delen av lokaliteten. Denne gruppen omfatter også meget sjeldne og utpreget kravfulle kalkbarskogsarter som silurslørsopp *C. dalecarlicus* og kanarigul slørsopp *C. meinhardii*. Oransjemusserong *Tricholoma aurantium* opptrådte ganske vanlig under gran langs bergrota, og det ble funnet fruktlegemer av denne i alle overvåkingsårene.

Miljø-DNA fra jord: Det ble påvist 10 overvåkingsarter med miljø-DNA fra jord på Bøsnipa. Alle disse var registrert med fruktlegemer 2013-2021 (**Tabell 19**).

Mørketall: I alt 52 overvåkingsarter er registrert på lok. Bøsnipa så langt i overvåkingen. I siste gode sesong, i 2019, ble det registrert 9 nye arter for lokaliteten, noe som tyder på at området ikke er uttømmende kartlagt. Det ble også registrert 6 ytterligere arter her i 2011 før overvåking (lammesopp *Albatrellus citrinus*, hvit sokkelslørsopp *C. albertii*, kopperrød slørsopp *C. cupreorufus*, vrangslørsopp *C. multiformium*, marmorert villsvinslørsopp *C. strenuisporus*, indigorødspore *Entoloma euchroum*; pers. obs./Artskart). Vi anslår at Bøsnipa i virkeligheten huser anslagsvis 65-70 overvåkingsarter, dvs. litt over de andre mest artsrike lokalitetene i regionen (Ormodden, Reinsdyrlia og Dronningberget med anslått 60 overvåkingsarter).

Tabell 19. Bøsnipa. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp, samt med jordprøver 2019. Samletabell med antall funn av hver art 2013-2021, og ant. fruktlegemer pr. år (ett funn = én forekomst på et registreringspunkt pr. år). Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter.

RL er rødlistestatus 2021. Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. *= ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog). Truete ansvarsarter er markert i **fete typer**.

Bøsnipa		Rød l.	Ant. funn	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jord19
Arter										
Villsvinslørsopp	<i>Cortinarius aprinus</i>	VU	22		30	18	38			x
Rasmarkslørsopp	<i>Cortinarius caesiocortinatus</i>	VU	3			2	1		1	
Ladegårdslørsopp	<i>Cortinarius cordatae</i>	EN	1				1			x
Hasselslørsopp	<i>Cortinarius cotoneus</i>	VU	21		27	15	26			x
Gul vrangslørsopp	<i>Cortinarius cruentipellis</i>	EN	1			2				
Silurslørsopp*	<i>Cortinarius dalecarlicus</i>	EN	1				1			
Frøkenslørsopp	<i>Cortinarius gracilior</i>	VU	1						1	x
Perleslørsopp	<i>Cortinarius insignibulbus</i>	EN	1				1			
Falsk stripeslørsopp	<i>Cortinarius intemptivus</i>	VU	11		24	57				x
Dronningslørsopp	<i>Cortinarius magicus aff.</i>	EN	2				2			x
Prinsesseslørsopp	<i>Cortinarius mariekristinae</i>	EN	3			1	12			
Kanarigul slørsopp*	<i>Cortinarius meinhardii</i>	VU	1			1				
Ringeriksslørsopp	<i>Cortinarius molochinus</i>	CR	1				1			
Bananslørsopp	<i>Cortinarius nanceiensis</i>	VU	7			7	16			
Skiferslørsopp	<i>Cortinarius nefastus</i>	EN	1				1			
Brun jordbærslørsopp	<i>Cortinarius osmophorus</i>	EN	2			1	19			x
Rådyrslørsopp	<i>Cortinarius parhonestus</i>	VU	2			3				x
Gulnende fiberslørsopp	<i>Cortinarius pseudovulpinus</i>	EN	3		1	2				
Stripeslørsopp	<i>Cortinarius puellaris</i>	VU	22			156	24			x
Blå slimslørsopp	<i>Cortinarius salor</i>	VU	1			4				
Skrentslørsopp	<i>Cortinarius saporatus</i>	VU	26		1	33	40			
Edelslørsopp	<i>Cortinarius serratissimus</i>	VU	14		8	17	5			x
Søsterslørsopp	<i>Cortinarius stjernegaardii</i>	EN	33	3	23	19	38			
Lilla jordbærslørsopp	<i>Cortinarius suaveolens</i>	EN	1				3			

Barstrøslørsopp*	Cortinarius subfraudulosus	NT	4	1	1	2	7			
Gul fagerslørsopp	Cortinarius sublilacinopes	EN	3		1		3			
Lindeslørsopp	Cortinarius tiliae	EN	3			9	3			
Søvlslørsopp	Cortinarius urbicus	LC	1			3				
Grangråkjuke*	Boletopsis leucomelaena	NT	1		3					
Eseltraktsopp	Clitocybe trulliformis	VU	1				2			
Rødnende melparasollsopp	Cystolepiota hetieri	EN	2				15	8		
Silkeparasollsopp	Echinoderma perplexa	VU	1				2			
Løvkoralknoll	Gautieria morchelliformis	VU	1		15					
Prestejordstjerne*	Geastrum triplex	NT	3		2	1	2			
Lys stankflathatt*	Gymnopus hariolorum	NT	5			24	1			
Bulkerørsopp	Hemileccinum depilatum	EN	4		2				10	
Rødnende knolltrevlesopp	Inocybe godeyi	VU	3		11		1			
Grållilla trevlesopp*	Inocybe griseoilacina	DD	1		1					
Stastrevlesopp	Inocybe splendens coll.	VU	2		5		1			
Ringtrevlesopp*	Inocybe terrigena	LC	1		2					
Løvbelteriske	Lactarius evosmus	NT	1				2			
Rustbrun parasollsopp	Lepiota boudieri	VU	1			1				
Skrubbparasollsopp	Lepiota echinella	EN	1		1					
Kremparasollsopp	Lepiota subalba	EN	2		1	1				
Fnokkparasollsopp	Lepiota tomentella	EN	4			3	1		2	
Flasrøysopp	Lycoperdon mammiforme	EN	1			11				
Svart sølvpigge*	Phellodon niger	LC	1			8				
Lindekorallsopp	Ramaria kriegelsteineri	EN	3		3		7			
Hvit småfingersopp*	Ramariopsis kunzei	NT	1			20				
Elegant småfingersopp*	Ramariopsis subtilis	NT	2			9				
Hvit jordmusserong*	Tricholoma argyraceum	LC	3		1		7			
Oransjemusserong*	Tricholoma aurantium	NT	19	1	65	32	17	10	32	
Sum 52 arter m/ fruktl.	(tils. 52 arter)									

6.15 Bøsnipa Ø, Asker (tidl. Røyken)

Bøsnipa Ø er en liten «sidekalkrygg» fra Bøsnipa som ligger ut mot Slemmestadveien. Den smale ryggen består av helt grunne, tørre kalkbenker/kalkknauser øverst, og bratt, ustabil kalkskiferskråning nedenfor. I motsetning til lokalitet Bøsnipa, er denne langt mer tørkesvak, og mangler stort sett lauvstrø og humuslag. Lokaliteten er også langt mindre (2,3 daa).

Det er registrert i alt 18 overvåkingsarter her med fruktlegereme-registreringer (én ytterligere art med miljø-DNA fra jordprøver; **Tabell 20**), og lokaliteten er dermed en av de mest artsfattige i overvåkingsmaterialet. Andelen av jord-saprotrofer er meget lav (1 art).

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppesonger: Det var bra soppesong med mye fruktifisering her i 2014 og 2015. De andre fire årene ble det imidlertid ikke funnet noen fruktlegeremer. Dette gjaldt også 2019 som var en bra sesong på nabo-lokalitetene Bøsnipa og Slemmestadveien V. Trolig har dette å gjøre med at lokaliteten er spesielt tørkesvak.

Hotspots: De fleste funn er gjort på grunne kalkbenker helt øverst, samt på kalkskifergrus i den øvre delen. Midtre og nedre del gav ingen overvåkingsarter. Innslaget av lind tynnes ut nedover.

Dominerende/vanlige arter: Lokaliteten var dominert av noen relativt vanlige slørsopper, som søvlslørsopp *Cortinarius urbicus*, hasselslørsopp *C. cotoneus* og skiferslørsopp *C. nefastus*. Sistnevnte er typisk for tørr, smuldrende kalkskifer, og kan sies å være typisk for øvre brattkant.

Typisk for den lille flaten helt øverst er bl.a. sølvslørsopp, samt en større forekomst av duftbelteriske *Lactarius citriolens*,

Forekomst av truete arter/ansvarsarter: Det ble i 2014 og 2015 registrert fruktlegemer av én sterkt truet, norsk ansvarsart; søsterslørsopp *C. stjernegaardii* (med 2 funn) (**Tabell 20**). I tillegg ble det i 2014 gjort to funn av den sterkt kalkkrevende, sterkt truete kalklindeskogsoppen lilla jordbærslørsopp *C. suaveolens*, på tørre, nesten utilgjengelige kalkhyller (tilvarende som på Tverråsen på Nesøya og på Malmøya).

Ikke-kalklindeskogsopper registrert: Kun tre arter som ikke er strengt knyttet til kalklindeskog ble registrert her (**Tabell 20**), inkludert den primært gran-tilknyttede oransjemusserong *Tricholoma aurantium*. Selv om denne ikke helt sjelden opptre i kalklindeskog, virker den alltid knyttet til gran, og ofte helt i kant mot åpen rasmark.

Miljø-DNA fra jord: Det ble påvist 5 overvåkingsarter med miljø-DNA fra jord på Bøsnipa Ø. Kun én av disse var ikke registrert med fruktlegemer 2013-2021 (**Tabell 20**).

Mørketall: I alt 19 overvåkingsarter er registrert på den lille lokaliteten Bøsnipa Ø så langt i overvåkingen. Med registrering kun i to gode soppesonger, er det mye som tyder på at området ikke er uttømmende kartlagt. Vi anslår at Bøsnipa Ø i virkeligheten huser anslagsvis 25(-30) overvåkingsarter.

Tabell 20. Bøsnipa Ø. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp, samt med jordprøver 2019. Samletabell med antall funn av hver art 2013-2021, og ant. fruktlegemer pr. år (ett funn = én forekomst på et registreringspunkt pr. år). Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter.

*RL er rødlistestatus 2021. Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. *= ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog). Truete ansvarsarter er markert i **fete typer**.*

Bøsnipa Ø		Rød l.	funn	Ant.	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jord19
Arter											
Rasmarksslørsopp	<i>Cortinarius caesiocortinatus</i>	VU									x
Hasselslørsopp	<i>Cortinarius cotoneus</i>	VU	8		8	19					x
Gul vrangslørsopp	<i>Cortinarius cruentipellis</i>	EN	2		1	1					
Falsk stripeslørsopp	<i>Cortinarius intempestivus</i>	VU	9		2	47					x
Oliven rådyrslørsopp	<i>Cortinarius milvinicolor</i>	VU	2		15						
Skiferslørsopp	<i>Cortinarius nefastus</i>	EN	9		31	65					x
Grå edelslørsopp	<i>Cortinarius phaeosmus aff.</i>	VU	2			5					
Stripeslørsopp	<i>Cortinarius puellaris</i>	VU	1			2					x
Blå slimslørsopp	<i>Cortinarius salor</i>	VU	1		3						
Skrentslørsopp	<i>Cortinarius saporatus</i>	VU	2		2	2					
Edelslørsopp	<i>Cortinarius serratissimus</i>	VU	2			5					
Søsterslørsopp	<i>Cortinarius stjernegaardii</i>	EN	2		2	1					
Marmorert villsvinslørsopp	<i>Cortinarius strenuiporus</i>	EN	3		8	7					
Lilla jordbærslørsopp	<i>Cortinarius suaveolens</i>	EN	2		2						
Sølvslørsopp	<i>Cortinarius urbicus</i>	LC	13		37	40					
Praktrødspore*	<i>Entoloma madidum</i>	VU	1		4						
Duftbelteriske*	<i>Lactarius citriolens</i>	NT	2		7						
Lindekorallsopp	<i>Ramaria krieglsteineri</i>	EN	2		3	1					
Oransjemusserong*	<i>Tricholoma aurantium</i>	NT	5		30	8					
Sum 18 arter m/ fruktl.	(tils. 19 arter)										

6.16 Eriksrud NR (Biri), Gjøvik

Eriksrud NR utgjør den eneste større, godt utviklede kalklindeskogen nord for Tyrifjorden, og må betraktes som en ekstrem utpost-lokalitet. Særlig velutviklet, rein lindeskog opptrer i den nordre delen omkring liten sti som skrår opp brattskråningen. Nord for dette partiet er det så bratt og ustabil at det er vanskelig å ta seg fram, og dessuten fare for å generere steinras ned på veien. Dette nordligste partiet i reservatet er derfor tatt ut av overvåkingslokaliteten. Lokaliteten er generelt preget av mer eller mindre ustabile rasmarker under steile bergvegger. Stedvis er det dannet et lag med lauvstrø og humus mellom steinene, og lokaliteten minner således noe om Bøsnipa i Asker/Røyken, Åsstranda Porsgrunn og Høgeheitunnelen V, Bamble, og havner i ordinasjonsanalysene nokså nær disse (**Figur 12, 13**). Det er høy tetthet av gamle, flerstammete lundeindivider over det meste av reservatet, men kalkrikheten varierer noe, og innslaget av gran er stedvis stort, noe som fører til utskygging og utarming av jordsmonnet i kalklindeskogen. Lokaliteten har vært kjent og kartlagt en rekke ganger siden 1985, inkludert fire mer eller mindre gode sesonger før 2013.

Til tross for utpost med noe vekslende rikhet/habitat-kvaliteter, er det registrert hele 31 overvåkingsarter her med fruktlegeme-registreringer (**Tabell 21**). Lokaliteten har også en høy tetthet av truede arter. I alt 18 av de totalt 31 overvåkingsartene har status som truede, inkludert 9 sterkt truede EN (**Tabell 21**).

Andelen av jord-saprotrofer er relativt høy (10 arter), og de fleste av disse er funnet på partier med en del lauvstrø og humus akkumulert.

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppesonger: Det var bra soppesong med mye fruktifisering her både i 2014 og 2015, samt en usedvanlig bra sesong i 2019. I 2019 ble det registrert 27 overvåkingsarter. Vi har aldri før sett så høy tetthet av fruktlegemer her. Eriksrud ligger nokså langt unna de andre overvåkingslokalitetene, og værforhold og soppesong kan derfor skille seg en del fra de øvrige. Dette så vi et eksempel på i 2021. Mens det dette året var tørke og lite fruktifisering på alle de andre lokalitetene, var det allerede på gang en soppesong på Eriksrud da tørken satte inn for fullt. På første registreringsrunde på Eriksrud ble det derfor fanget opp en god del fruktlegemer av de mest sjeldne, varmekrevende kalklindeskogartene.

Hotspots: På Eriksrud er det det rike og velutviklede partiet med mye grov lind på rasmark i nordre del som skiller seg ut som en klar hotspot. Enkelte registreringspunkter lengre sør (sør for kalktuff-kilde) har også forekomster, men ikke så tett. Langs bergrot er det nesten ikke funnet overvåkingsarter.

Dominerende/vanlige arter: Lokaliteten var dominert av arter som er typiske for ustabil rasmark (som villsvinslørsopp *Cortinarius aprinus* med 15 funn 2013-2021) og arter som foretrekker mye lauvstrø (som skredslørsopp *C. saporatus* med 18 funn). Også enkelte saprotrofer opptrådte her med store, fruktlegemerike forekomster, særlig rødne melparasollsopp *Cystolepiota aff. hettieri*. Ved ITS-DNA-sekvensering har vi ingen gode treff på referanse-sekvenser for denne, og den må sannsynligvis beskrives som ny art.

Forekomst av truede arter/ansvarsarter: Eriksrud huser store og vitale populasjoner av tre sterkt truede, norske ansvarsarter. Birislørsopp *C. marklundii* ble funnet på 16 punkter, og med hele 71 fruktlegemer i 2014. Arten har vært kjent herfra siden 1985. Den ble tidligere kalt *C. camptoros*, men dette navnet tilhører en variant som opptrer i kalkskog med edelgran i Mellom- og Sør-Europa, og vår art som er mest knyttet til lind, dernest bøk, er nå beskrevet som ny under navnet *Cortinarius marklundii*, med typemateriale fra Eriksrud (**Figur 9**) (Schmidt-Stohn m. fl. 2022). Så langt vi kjenner til, er dette den største forekomsten i Norge.

Videre er det her rike forekomster av prinsesseslørsopp *C. mariekristinae* (11 funn, i den nordre delen; se **Figur** på forsiden) og søsterslørsopp *C. stjernegaardii* (med hele 46 funn; **Figur 10**)

(Tabell 21). Prinsesseslørsopp er kun påvist på fire andre overvåkingslokaliteter (Malmøya, Prinsesseåsen på Bygdøy, Ormodden, Bøsnipa), dessuten på to andre lokaliteter i Asker med Røyken, samt i Bamble (Tangvallkleivene NR, utenfor overvåkingslok.). Malmøya utgjør type-lokaliteten for denne arten. Den er dermed til sammen kjent fra 8 lokaliteter i Oslofjordområdet; én fra Rhin-dalen i Tyskland, og to lokaliteter påvist med miljø-DNA fra Estland (alle fra lindeskog). Arten er også inkludert på den globale rødlista (som EN). Forekomstene av søsterslørsopp utgjør basert på overvåkingsdata trolig den største populasjonen av denne arten, som for øvrig har en hovedutbredelse i Oslofjordsområdet-SØ Sverige, og utover dette er den kun kjent fra Rhin-dalen i Tyskland.

Det forekommer også andre svært sjeldne og kravfulle, sterkt truede kalklindeskogssopper her, slike som perleslørsopp *C. insignibulbus*. Denne er ellers bare registrert på Ormodden, Bøsnipa, Åsstranda, Baneåsen og Tangvall.

Ikke-kalklindeskogsopper registrert. I alt 10 av de 31 registrerte artene var ikke-kalklindeskogssopper, dvs. arter med sine hovedforekomster utenfor kalklindeskogen. Hovedtyngden av disse var rødlistede kalkbarskogsarter, som var knyttet til flere forekomster av store graner, med arter som kopperrød slørsopp *C. cupreorufus*, barstrøslørsopp *C. subfraudulosus* og oransjemusserong *Tricholoma aurantium*.

Miljø-DNA fra jord: Det er ikke tatt miljø-DNA fra jordprøver på Eriksrud.

Mørketall: I alt 31 overvåkingsarter er registrert på lok. Eriksrud NR så langt i overvåkingen. I siste gode sesong, i 2019, ble det registrert hele 15 nye overvåkingsarter for lokaliteten, noe som tyder på at området ennå ikke er helt uttømmende kartlagt. Vi anslår at Eriksrud i virkeligheten huser anslagsvis 40 overvåkingsarter.

Tabell 21. Eriksrud NR. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp. Samletabell med antall funn av hver art 2013-2021, og ant. fruktlegemer pr. år (ett funn = én velavgrenset forekomst pr. registreringsrunde). Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter.

RL er rødlistestatus 2021. * = ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog). Truete ansvarsarter er markert i **fete typer**.

Eriksrud NR		Rød l.	Ant. funn	2013	2014	2015	2019	2020	2021
Arter									
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU	15	2	19	1	105		4
Mjøsslørsopp	Cortinarius biriensis	NT	13			9	47		
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	11				88		
Gul vrangslørsopp	Cortinarius cruentipellis	EN	1				3		
Kopperrød lørsopp*	Cortinarius cupreorufus	NT	1				9		
Frøkenslørsopp	Cortinarius gracilior	VU	5		18		1		
Perleslørsopp	Cortinarius insignibulbus	EN	18		43	2	17		3
Prinsesselørsopp	Cortinarius mariekristinae	EN	11		3		27		3
Birislørsopp	Cortinarius marklundii	EN	16		71	1	18		1
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	1			1			
Skrentslørsopp	Cortinarius saporatus	VU	18		16	2	46		1
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU	18		6	6	217		8
Søsterslørsopp	Cortinarius stjernegaardii	EN	46		11	7	149		1
Barstrøslørsopp*	Cortinarius subfraudulosus	NT	4				12		
Kryptisk stripeslørsopp	Cortinarius subpuellaris	NT	1				22		
Dvergsvinslørsopp	Cortinarius umbrinobellus	DD	1		2				
Rødneende melparasollsopp	Cystolepiota hetieri	EN	16		30	26	107		
Grå grynmusserong*	Dermoloma cuneifolium	NT	1				1		
Grynmusserong*	Dermoloma sp.	kan	1				2		
Langeparasollsopp	Echinoderma jacobi	VU	1				1		
Tyrkerrødspore*	Entoloma turci	NT	1				1		
Oliven rødspore*	Entoloma versatile	LC	1				3		
Kalkfurstorpigg*	Hydnellum illudens	VU	2		6		1		
Hasselvokssopp	Hygrophorus lindtneri	EN	1		1				
Stastrevlesopp	Inocybe splendens coll.	VU	2				8		
Rustbrun parasollsopp	Lepiota boudieri	VU	3				12		
Kastanjeparasollsopp	Lepiota castanea	NT	9		2	3	17		
Kremparasollsopp	Lepiota subalba	EN	2				37		
Elegant småfingersopp*	Ramariopsis subtilis	NT	4		1	6	4		
Hvit jordmusserong*	Tricholoma argyraceum	LC	3		1	3			
Oransjemusserong*	Tricholoma aurantium	NT	3		30		7		
Sum 31 arter m/ fruktl.	(tils. 31 arter)								

6.17 Blekebakken NR, Porsgrunn

Blekebakken NR er blant de «klassiske» kalklindeskogene som har hatt registreringer av kalklindeskogsopper i svært lang tid. De første registreringene her ble foretatt i 1982, og siden har det vært registreringer i ca 5 gode soppesonger og noen dårlige. Blekebakken har lenge (sammen med Åsstranda NR) vært kjent som den rikste forekomsten av truete kalklindeskogsopper i Grenland (jfr. bl.a. Brandrud mfl. 2011).

Blekebakken NR skiller seg fra andre kalklindeskoger i regionen ved å ha en unik bergvegg-platå-topografi som gir mosaikker med lind/hassel og eikedominans. Mest presist vil man kunne betegne denne som en kalklinde-eike-skog. Lokaliteten er karakterisert ved stor variasjon i (mikro)topografi, med bergvegg/bergrot, små rasskar med skredjord, berghyller, tørre kalkplatå og store kalkblokker. Til sammen gir dette stor variasjon i voksestedsbetingelser for en rekke av

de mest kravfulle kalklindeskogsartene, inkludert enkelte arter som er sterkt knyttet til eikeforekomster på kalk.

I løpet av de to første overvåkingsomløpene 2013-2021 er det registrert hele 41 overvåkingsarter her med fruktlegeme-registreringer (**Tabell 22**). I tillegg gav miljø-DNA-sekvensene fra jordprøver 2019 et tilskudd på 6 arter. Dermed er det i perioden 2013-2021 påvist 47 arter her. I tillegg kommer et tilskudd fra tidligere registreringer på 7 arter, slik at det til sammen nå er kjent 54 overvåkingsarter fra Blekebakken.

Lokaliteten har også en meget høy tetthet av truete arter. I alt 37 av de totalt 47 overvåkingsartene påvist i overvåkingen 2013-2021 har status som truete, inkludert 14 sterkt truete EN og 3 akutt truete CR (**Tabell**). Tallet på habitat-spesifikke kalklindeskogsarter her er også 37.

Andelen av jord-saprotrofer er høyere enn vanlig (14 arter), og mange av disse er funnet på eller i kanten av grove blokker, og noen i partier med en del eikelauvstrø og humus akkumulert. Lokaliteten huser bla. eneste forekomst av en narrevokssopp *Hodophilus* i Porsgrunn-Bamble (**Figur 16**).

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppesonger: Det var bra soppesong her både i 2014 (25 arter registrert) og 2019 (29 arter), men ikke så bra som vi har sett på denne lokaliteten tidligere, da store mengder fruktlegemer har blitt observert.

Hotspots: Den vestlige delen av naturreservatet huser de fleste artene, bl.a. er alle de 37 truete artene registrert her. Dvs. de 37 truete arter forekommer på et ca. 10 dekar stort kalkplatå øst for Grenlandsbrua. Videre er den største tettheten i en sone nærmest bergveggen, inkludert partier litt oppover et rasskar. I midtpartiet av reservatet er det ikke kalklindeskog, men skogtypen kommer igjen i den østlige delen. Vi har inkludert også den østlige i overvåkingen, selv om den ikke er sammenhengende med en vestre.

Dominerende/vanlige arter: Det ble ikke registrert veldig mange funn/forekomster og veldig mye fruktlegemer i løpet av 2013-2021, men høyest funn-frekvens hadde bananslørsopp *Cortinarius nanceiensis* (19 funn), og også mange funn/fruktlegemer av rådyrslørsopp *C. parhonestus* (**Figur 14**) (11 funn; **Tabell 22**). De to slørsoppene opptrådte mest langs bergvegg og litt oppover i rasskar. Blant saprotrofene var det flest funn av rustbrun parasollsopp *Lepiota boudieri* (13 funn), men også mange funn av grønn parasollsopp *Lepiota grangei* (8 funn) som har hatt stabile forekomster her helt siden 1980-tallet. Disse parasollsoppene er funnet mest i kanten av blokker, der det er en del strø av pinner og lauv. Av hyppigere "eikeplatå-arter" kan nevnes bittermuserong *Tricholoma acerbum* som trolig pga. varme somre hadde gode sesonger med mange fruktlegemer her i 2013 og 2014 (jfr. Brandrud mfl. 2016a).

Forekomst av truete arter/ansvarsarter: Det er kun tre sterkt truete, norske ansvarsarter blant kalklindeskogsoppene som er registrert i Porsgrunn-Bamble området; birislørsopp *C. marklundii*, søsterslørsopp *C. stjernegaardii* og prinsesseslørsopp *C. mariekristinae*, og sistnevnte med bare ett eneste funn, utenfor overvåkingslokalitet.

På Blekebakken ble det bare påvist birislørsopp av disse ansvarsartene, og denne ble dessuten bare påvist med jordprøver. Derimot ble det registrert noen av de aller sjeldneste og mest kravfulle kalklindeskogsartene våre herfra, bl.a. de akutt truete papegøyerørsopp *Rubroboletus rhodoxanthus* (**Figur 11**), ametystslørsopp *C. sodagnitus* og middelhavsslørsopp *C. chevassutii*. Alle disse er helt eller nesten helt begrenset til sørvendte kalkhyller i et lite område langs fjorden Blekebakken-Frierflaugene-Kongkleivåsen («Frierfjord-elementet»), og forekomstene antas å være de siste restforekomster/relikter fra en større utbredelse varmetida. Hvit sokkelslørsopp *C. albertii*, som ennå ikke er påvist på noen overvåkingslokaliteter innenfor «overvåkingsvinduet» 2013-2021, ble funnet her i 2010.

Ikke-kalklindeskogsopper registrert. I alt 10 av de 47 registrerte artene var ikke-kalklindeskogsopper, dvs. arter med sine hovedforekomster utenfor kalklindeskogen. Dette omfatter flere sterkt kalkkrevende rødsporer, som opptrer også i andre typer kalkskog og i kalktørrenger, f.eks. ravnerødspore *Entoloma coracis* (tidl. kalt *E. corvinum*). Dessuten opptrer her enkelte arter med sterk tilknytning til eik, som vanligvis opptrer i rike, sørlige lågurteikeskoger (f.eks. bittermussesong *Tricholoma acerbum*).

Miljø-DNA fra jord: Det var påtagelig mange arter som ikke fruktifiserte 2013-2021 som ble fanget opp i jordprøver; hele 6, hvorav 5 truede, og av disse 3 sterkt truede, inkludert én ansvarsart (birislørsopp).

Mørketall: I alt 47 overvåkingsarter er registrert på lok. Blekebakken så langt i overvåkingen, de aller fleste på plataået i den vestre delen. I tillegg er det tidligere registrert ytterligere 7 kalklindeskogsopper her (Brandrud mfl. 2011, samt unpubl. data), slik at det totalt er kjent 54 overvåkingsarter herfra. Alle disse tidligere registrerte artene er slørsopper og bortsett fra én, er alle sterkt truet: hvit sokkelslørsopp *Cortinarius albertii*, katriinaslørsopp *C. catharinae*, krattslørsopp *C. coerulescentium*, frøkenslørsopp *C. gracilior*, skiferslørsopp *C. nefastus* og brun jordbærslørsopp *C. osmophorus*. F.eks. brun jordbærslørsopp har vært registrert flere ganger under eiker i den helt vestligste delen mot Grenlandsbrua. Her har det tidligere også blitt registrert en meget stor heksering med >100 fruktlegemer av skrentslørsopp *C. saporatus*, men denne forekomsten har ikke vært sett siden 2013. Alle disse tidligere observasjonene tyder på at vi ikke har fanget opp noen optimal soppesong 2013-2021, og at lokaliteten antagelig fortsatt ikke kan ansees som helt uttømmende kartlagt. Også tidligere har det vist seg å kunne være langt imellom gode sesonger. Vi anslår at Blekebakken i virkeligheten huser anslagsvis 60-65 overvåkingsarter.



Figur 16. Blekebakken NR huser flere overvåkingsarter som ikke er funnet på andre lokaliteter. Gulfootnarrevokssopp *Hodophilus micaceus* coll = *H. anatinus* er en av disse. Foreløpig er dette å betrakte som en kollektivart, som inkluderer denne (*H. anatinus*), samt *H. phaeoxanthus* (Funnet i Reinsdyrlia). Tidligere ble denne kalt *H. micaceus*, men den ekte *H. micaceus* finnes antagelig ikke i Norge. Funnet er verifisert ved sekvensering (foto BD).

Tabell 22. Blekebakken NR. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp, samt med jordprøver 2019. Samletabell med antall funn av hver art 2013-2021, og ant. fruktlegemer pr. år (ett funn = én velavgrenset forekomst registrert på ett tidspunkt). Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter.

RL er rødlistestatus 2021. Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. * = ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog). Truete ansvarsarter er markert i **fete typer**.

Blekebakken		Rød l.	Ant. funn	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jord19
Arter										
Rasmarkslørsopp	Cortinarius caesiocortinatus	VU	5		4		4			x
Middelhavsslørsopp	Cortinarius chevassutii	CR	1			2				
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	2		3	2				x
Gul vrangslørsopp	Cortinarius cruentipellis	EN	1		5					
Frøkenlørsopp	Cortinarius gracilior	VU								x
Edel galleslørsopp	Cortinarius maculatocaespitosus	EN								x
Birislørsopp	Cortinarius marklundii (camptoros)	EN								x
Kanarigul slørsopp	Cortinarius meinhardii	VU								x
Oliven rådyrslørsopp	Cortinarius milvinicolor	VU	3		3		2		2	
Vrangslørsopp	Cortinarius multififormium	EN	1				1			
Bananslørsopp	Cortinarius nanceienseis	VU	19		20	3	15			x
Brun jordbørslørsopp	Cortinarius osmophorus	EN								x
Rådyrslørsopp	Cortinarius parhonestus	VU	11				88			x
Kjempe-slørsopp	Cortinarius praestans	NT								x
Gulnende fiberslørsopp	Cortinarius pseudovulpinus	EN	1				3			
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	7			13	27			x
Blå slimslørsopp	Cortinarius salor	VU	4		9		1			
Skrentslørsopp	Cortinarius saporatus	VU	9		5		13			x
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU	9		42		12			
Ametystslørsopp	Cortinarius sodagnitus	CR	2		4					x
Gul giftslørsopp	Cortinarius splendens coll.	EN	1		1					
Lilla jordbærslørsopp	Cortinarius suaveolens	EN	1				6			x
	Cortinarius subcastaneus	kan	1		1					
Spiss pelargoniumslørsopp	Cortinarius violaceopapillatus	NT	3				11			
Voksen melparasollsopp	Cystolepiota adulterina	EN	6		8	7	8			
Lilla melparasollsopp	Cystolepiota bucknallii	VU	6			13	4	6		
Narregrynmusserong*	Dermoloma pseudocuneifolium	VU	1				1			
Ravnerødspore*	Entoloma coracis (E.corvinum)	VU	6			1	7		8	
Grønn rødspore*	Entoloma incanum	NT	1				2			
Linderødspore	Entoloma luteobasis	VU	1				1			
Praktrødspore*	Entoloma madidum (E. blox-amii)	VU	1		1					
Prestejordstjerne*	Geastrum triplex	NT	2				8			
Gulftotnarrevokssopp*	Hodophilus anatinus (micaceus)	EN	1				5			
Rødnende knolltrevlesopp	Inocybe godeyi	VU	2		6		4			
Stastrevlesopp	Inocybe splendens coll.	VU	2		1	1				
Løvbelteriske	Lactarius evosmus	NT	4	2	7		2			
Rustbrun parasollsopp	Lepiota boudieri	VU	13		20		42		11	
Grønn parasollsopp	Lepiota grangei	VU	8		18		21	1		
Fnokkparasollsopp	Lepiota tomentella	EN	3		1		1	1		
Smaragduldrehatt*	Melanophyllum eyrei	VU	1						1	
Lindekorallsopp	Ramaria kriegelsteineri	VU	1				7			
Hvit småfingersopp*	Ramariopsis kunzei	NT	8		24		175		3	
Papegøyerørslørsopp	Rubroboletus rhodoxanthus	CR	2		7					
Aprikoskremle	Russula persicina	NT	1		1					
Bittermusserong*	Tricholoma acerbum	EN	11	12	23		5		4	
Hvit jordmusserong*	Tricholoma argyraceum	LC	2		2					
Sleip kastanjemusserong	Tricholoma ustaloides	VU	1		13					
Sum 41 arter m/ fruktl.	(tils. 47 arter)									

6.18 Åsstranda NR, Porsgrunn

Åsstranda har under hele overvåkingsperioden utgjort den mest artsrike overvåkingslokaliteten i hele materialet. Lokaliteten er middels stor og velutviklet, med optimale habitat-kvaliteter for kalklindeskog og kalklindeskogsopper, bl.a. med betydelige vekslinger; bergvegger, bergrot, rasmarker, grunne kalkplatåflater, små kalkbenker/kalkhyller, og dessuten kan det virke som posisjonen i kanten av et gammelt, nedlagt, større kalkbrudd også kan ha en positiv betydning, muligens i form av ekstra tilført kalkstøv fra tidligere og større grad av uttøring og delvis kant-effekt/lysåpenhet. Lindetettheten er ganske stor, bortsett fra i den sørligste delen (70 lindeindivider registrert).

I løpet av de to første overvåkingsomløpene 2013-2021 er det registrert hele 57 overvåkingsarter her med fruktlegeteme-registreringer (**Tabell 23**). Dette er det høyeste registrerte antall, og bare Høgenheitunnelen V ligger i nærheten (54 arter). Av disse er omtrent halvparten (29 arter) slørsopper *Cortinarius*. I tillegg gav Miljø-DNA-sekvensene fra jordprøver 2019 et tilskudd på 1 art. Dermed er det i perioden 2013-2021 påvist 58 arter her. Det er gjort relativt lite artsregistreringer tidligere, og disse bidrar ikke med noen nye arter på lista. Generelt og litt forenklet kan man si at her opptrer tilnærmet alle kalklindeskogsartene man kan forvente å finne på Eidangerhalvøya.

Lokaliteten har også en høy tetthet og et høyt antall av truete arter. I alt 42 av de totalt 57 overvåkingsartene påvist i overvåkingen 2013-2021 har status som truete, inkludert 22 sterkt truete EN og 2 akutt truete CR (**Tabell 23**). Antallet av jord-saprotrofer er det neste høyeste som er registrert, med 22 arter (Høgenheitunnelen med 27 saprotrofer).

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppesonger. Det var bra soppesong her både i 2014 (36 arter registrert) og 2019 (40 arter), mens 2015 var en middels sesong, og de andre dårlige. Særlig i 2014 var det mye «liv i lauvet», med bl.a. fire slørsopper med >150 fruktleger hver, og i 2019 var det flere saprotrofer som opptrådte i ganske store grupper med fruktleger. For eksempel var vinsneglehatt *Limacella vinosorubescens* rikelig fruktifiserende kun i 2019 (12 funn, 31 fruktleger), og for denne og enkelte andre, varmekjære arter, antas dette å kunne være en effekt av den ekstremit varme og tørre sommeren 2018 (jfr. Brandrud mfl. 2020).

Hotspots: Det var størst konsentrasjon av arter langs midtre bergheng/kalkbenker og nedre rasmarker under dette (nesten ned til kanten mot bruddet). Det har også vært en del registreringspunkter på øvre rasmarker med platå under, bortsett fra en flate med en del silt/leire sediment og bl.a. mye slitasje fra grevling hi, samt stedvis fattigere, mer humusrikt jordsmonn. Helt i sør, der det er lite lind, er det også lite funn.

Dominerende/vanlige arter. Blant de relativt mange rikt-fruktifiserende artene kan nevnes den typiske rasmarksarten villsvinslørsopp *C. aprinus* (topp med 184 fruktleger i 2014; **Tabell 23**), samt bananslørsopp *Cortinarius nanceiensis* (197 fruktleger i 2014). Denne opptrådte i ulike «mikrohabitater», men påtagelig var at den også fruktifiserte rikelig i partier med store graner (sammen med hassel og lind). Dette, sammen med det faktum at bananslørsopp iblant kan fruktifisere veldig seint i sesongen, når lind/hassel har felt bladene sine og gått i dvale, kan indikere at denne arten i slike blandingsbestand, kan være i stand til også å danne mykorrhiza med gran.

Blant saprotrofene var det flest funn av fnokkparasollsopp *Lepiota tomentella* (44 funn, 159 fruktleger i 2019). Denne er typisk for det stedvis litt opprevete kalkblokk-terrenget ned mot bruddkanten.

Forekomst av truete arter/ansvarsarter. Det er kun tre sterkt truete, norske ansvarsarter blant kalklindeskogsoppene som er registrert i Porsgrunn-Bamble området; birislørsopp *C. marklundii*, søsterslørsopp *C. stjernegaardii* og prinsesseslørsopp *C. mariekristinae*, og sistnevnte med bare

ett eneste funn, utenfor overvåkingslokalitet. På Åsstranda ble de to førstnevnte funnet med fruktlegemeregistreringer i tre sesonger, men lave antall. Birislørsopp ble på 1990-tallet funnet i litt større mengde her, i ustabil kalkskiferrasmark, men trolig først og fremst godt sør for overvåkingslokaliteten.

Men lokaliteten forøvrig «myldrer» av sterkt og kritisk truede, ganske eksklusive arter som de kritisk truede ametystslørsopp *C. sodagnitus* og dråpesopp *Chamaemyces fracidus*, som begge har en svært lokal utbredelse. Videre er det dokumentert flere av de mest kravfulle/snevre kalklindeskogsartene her, som katriinaslørsopp *C. catharinae* som nesten ikke er sikkert verifisert med sekvensering annen enn herfra, i Norge, samt perleslørsopp *C. insignibulbus* som ellers i regionen bare er registrert i Baneåsen og Tangvall i Bamble. Begge disse tilhører Calochroi/Calonarius gruppen blant slørsoppene som stort sett består av snevre og sjeldne kalkarter. Alle de tre nevnte, eksklusive slørsoppene ble funnet på omtrent samme sted, på små kalkbenker i midtre bergvegg og omkring kalkblokk rett nedenfor, mest på registreringspunkt 20.

Ikke-kalklindeskogsopper registrert: I alt 7 av de 58 registrerte artene var ikke-kalklindeskogsopper, dvs. arter med sine hovedforekomster utenfor kalklindeskogen. Dette er for Porsgrunn-Bamble en ganske lav andel, og innslaget av mindre spesialiserte rødlistearter er her dominert av sterkt kalkkrevende rødsporer, som opptrer også i andre typer kalkskog og i kalktørrenger, f.eks. beigerødspore *Entoloma ochromicaceum*. Disse opptrer i hovedsak på øvre platå.

Miljø-DNA fra jord: Det ble registrert påfallende få overvåkingsarter ved miljø-DNA-sekvensering fra jord. Dett skyldes trolig at det var kraftig regnvær under prøvetakingen og at jordprøvene ble veldig bløte. Kun én art som ikke fruktifiserte 2013-2021 ble fanget opp i jordprøver; edel galle-slørsopp *C. maculatocaespitosus*.

Mørketall: I alt 58 overvåkingsarter er registrert på lok. Åsstranda så langt i overvåkingen. I siste gode soppesong i 2019, ble det registrert 8 nye overvåkingsarter for lokaliteten, og den kan antagelig fortsatt ikke ansees som uttømmende kartlagt. Samtidig vurderer vi at denne lokaliteten har hatt bedre enn gjennomsnittlig soppesonger 2013-2021, med langt mer enn gjennomsnittlig fruktifisering. Vi anslår at Åsstranda i virkeligheten huser anslagsvis 70 overvåkingsarter. Dvs både med foreliggende data og med anslag for totalt artsantall, framtrer Åsstranda som den artsrikeste blant overvåkingslokalitetene.

Tabell 23. Åsstranda NR. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp, samt med jordprøver 2019. Samletabell med antall funn av hver art 2013-2021, og ant. fruktlegemer pr. år (ett funn = én velavgrenset forekomst registrert på ett tidspunkt). Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter.

RL er rødlistestatus 2021. Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. * = ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog). Truede ansvarsarter er markert i **fete typer**.

Åsstranda		Rød l.	funn	Ant.	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jord19
Arter											
Villsvinslørsopp	<i>Cortinarius aprinus</i>	VU	56	11	184	13	100				
Rasmarkslørsopp	<i>Cortinarius caesiocortinatus</i>	VU	19	2	47		4				x
Katriinaslørsopp	<i>Cortinarius catharinae</i>	EN	5		12						
Hasselslørsopp	<i>Cortinarius cotoneus</i>	VU	29		148	8	40				x
Gul vrangslørsopp	<i>Cortinarius cruentipellis</i>	EN	7		13		4				
Frøkenlørsopp	<i>Cortinarius gracilior</i>	VU	20		15	3	35				x
Perleslørsopp	<i>Cortinarius insignibulbus</i>	EN	4				6				
Edel galleslørsopp	<i>Cortinarius maculatocaespitosus</i>	EN									x
Birislørsopp	<i>Cortinarius marklundii</i>	EN	3	1	3		1				x
Kanarigul slørsopp*	<i>Cortinarius meinhardii</i>	VU	10	3	6		8				
Oliven rådyrslørsopp	<i>Cortinarius milvinicolor</i>	VU	1				5				
Vrangslørsopp	<i>Cortinarius multiformium</i>	EN	3		8		2				
Bananslørsopp	<i>Cortinarius nanceiensis</i>	VU	69	25	197	8	73	1	7		

Skiferslørsopp	<i>Cortinarius nefastus</i>	EN	3		17				
Brun jordbærslørsopp	<i>Cortinarius osmophorus</i>	EN	1		4				
Rådyrslørsopp	<i>Cortinarius parhonestus</i>	VU	1			1			
Blå krageslørsopp*	<i>Cortinarius pseudofallax</i>	LC	3		3		10		
Gulnende fiberslørsopp	<i>Cortinarius pseudovulpinus</i>	EN	1			14			
Stripeslørsopp	<i>Cortinarius puellaris</i>	VU	3		6		1		
Blå slimslørsopp	<i>Cortinarius salor</i>	VU	14		1	15	61		x
Kjempeslørsopp	<i>Cortinarius praestans</i>	NT	38		81	48	62		
Skrentslørsopp	<i>Cortinarius saporatus</i>	VU	14		14	1	8		
Edelslørsopp	<i>Cortinarius serratissimus</i>	VU	41	1	182	4	25		x
Ametystslørsopp	<i>Cortinarius sodagnitus</i>	CR	3		12				
Søsterslørsopp	<i>Cortinarius stjernegaardii</i>	EN	2		2		1		
Marmorert villsvinslørsopp	<i>Cortinarius strenuisporus</i>	EN	1		1				
Lilla jordbærslørsopp	<i>Cortinarius suaveolens</i>	EN	5		12				
Mørknende edelslørsopp	<i>Cortinarius subbulliardoides</i>	VU	1		5				
	<i>Cortinarius subcastaneus</i>	kan	3		3	3			
Sølvslørsopp	<i>Cortinarius urbicus</i>	LC	1				1		
Dråpesopp	<i>Chamaemyces fracidus</i>	CR	2		1		1		
Voksen melparasollsopp	<i>Cystolepiota adulterina</i>	EN	1		10				
Lilla melparasollsopp	<i>Cystolepiota bucknallii</i>	VU	3			6	35		
Rødneende melparasollsopp	<i>Cystolepiota hetieri</i>	EN	2		5	1			
Liten skjellparasollsopp	<i>Echinoderma echinacea</i>	EN	4				4		
Langeparasollsopp	<i>Echinoderma jacobi coll.</i>	VU	1		1				
Silkeparasollsopp	<i>Echinoderma perplexa</i>	VU	2				1	1	
Midnattsblå rødspore*	<i>Entoloma atrocoeruleum</i>	NT	1				6		
Grønn rødspore*	<i>Entoloma incanum</i>	NT	3			5	2		
Linderødspore	<i>Entoloma luteobasis</i>	VU	3		2		1		
Fiolett rødspore*	<i>Entoloma mougeotii</i>	NT	3		1		5		
Tyrkerrødspore*	<i>Entoloma turci</i>	NT	2			7	5		
en tussehått	<i>Gamundia sp.</i>	kan	1				1		
Stastrevlesopp	<i>Inocybe splendens coll.</i>	VU	1		2				
Rosamelkriske*	<i>Lactarius acris</i>	NT	2		3		2		
Løvbelteriske	<i>Lactarius evosmus</i>	NT	15	1	33		5		
Rustbrun parasollsopp	<i>Lepiota boudieri</i>	VU	8			2	17		
Kastanjeparasollsopp	<i>Lepiota castanea</i>	NT	29		1	2	76		
Olivenbrun parasollsopp	<i>Lepiota pilodes</i>	EN	2			1	2		
Kremparasollsopp	<i>Lepiota subalba</i>	EN	1						2
Fnokkparasollsopp	<i>Lepiota tomentella</i>	EN	44	1		28	159		
Okergul sneglehatt	<i>Limacella ochraceolutea</i>	VU	2				3	1	
Vinsneglehatt	<i>Limacella vinosorubescens</i>	VU	12		1		31		
Flasrøyksopp	<i>Lycoperdon mammiforme</i>	EN	5		20	1	19		
Lindekorallsopp	<i>Ramaria krieglsteineri</i>	EN	3				19		
Sørlig traktgråhatt	<i>Tephroderma fuscopallens</i>	DD	1				4		
Dvergmusserong*	<i>Tricholoma inocybeoides</i>	LC	1	1					
Sølvliresopp*	<i>Volvariella murinella</i>	NT	2			1	1		
Sum 57 arter m/ fruktl.	(tils. 58 arter)								

6.19 Kongkleivåsen sør, Porsgrunn

Kongkleivåsen sør skiller seg fra de fleste lokalitetene i Porsgrunn ved at den favner i hovedsak arealer oppå bergkanten mot stup, dvs. oppå kanten av kalkplatået og ikke arealer på rasmark/rasskar og flater under bergvegg. Dette medfører (i) at det er ganske grunnlendte og tørre forhold, og (ii) at eikeinnholdet er betydelig. Stedvis danner lokaliteten overganger mot

kalkeikeskog og lågurteikeskog. Innenfor bergkanten er det etpar små daldrag som går parallelt med kanten. Terrenget kan være nokså opprevet, med kalkbenker, små tverrdaler og rasskar. Lindeinnslaget tynnes gradvis ut innover. Langs fjorden i nord (og flekker helt i sør) er brattskrånningen ned mot fjorden så steil og på alle måter utilgjengelig (uten båt), at vi har valgt å ikke kartlegge disse partiene. Sør for disse bratthengene er det en sprekkedal som skrår ned mot fjorden, til gammel båtplass. Her går det et gammelt veispor (Kongkleiva) som har vært brukt i «all tid» som adkomst til fjorden fra gårdene lengre inn på plataet.

I løpet av de to første overvåkingsomløpene 2013-2021 er det registrert 40 overvåkingsarter her med fruktlegeme-registreringer (**Tabell 24**). Av disse er en drøy tredjedel (15 arter) slørsopper *Cortinarius*. Det er ikke gjort miljø-DNA-analyser fra jordprøver. Det ble gjort en grundig artsregistrering her i 2010, med registrering av 17 rødlistearter.

Andelen jord-saprotrofer er moderat, med 11 arter (mot 29 mykorrhizasopper).

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppesonger: Det var bra soppesong her både i 2014 (22 arter registrert) og 2019 (25 arter), mens 2015 var en under middels sesong, og de andre dårlige.

Hotspots: Det var størst konsentrasjon av arter langs eller nær bergkanten.

De artsrikeste registreringspunktene var på skrånende hyller rett nord for selve Kongkleiva. Men det var også mange arter som forekom i det øvre, markert daldraget helt i øst. Langs bekkedal litt nord for midten av lokaliteten ble det ikke funnet overvåkingsarter. Arealer langs bekken er ikke kalklindeskog, og en smal stripe ned til det gamle veisporet Kongkleiva burde strengt tatt vært tatt ut av lokaliteten.

Dominerende/vanlige arter: Kjempeslørsopp er den desidert vanligste overvåkingsarten på Kongkleivåsen sør, med 33 funn totalt og 601 fruktlegemer i kronåret 2019. På registreringspunkt 23 ble det i 2019 registrert en heksering med 170 fruktlegemer, og en radius 5 meter. Arten ble funnet i alle de fire første registreringsårene, men ikke de to siste (ingen arter ble funnet i alle 6 registreringsår; **Tabell 24**).

Flere strengt eiketilknyttede arter hadde også større forekomster, bl.a. lundvokssopp *Hygrophorus nemoreus* med 10 ulike funn i løpet av overvåkingen. Blant saprotrofene ble det gjort en del funn av eseltraktsopp *Clitocybe trulliformis* (8 funn), som antagelig har sine største, norske forekomster her, på begge sider av Frierfjorden.

Forekomst av truete arter/ansvarsarter:

Det var ingen sterkt truete, norske ansvarsarter som ble registrert med fruktlegemer 2013-2021. Imidlertid ble ansvarsarten birislørsopp *C. marklundii* (tidligere kalt *C. camptoros*), registrert i brattheng sør for selve Kongkleiva i 2011 (pers obs.).

Ellers er det gjort et funn av den kritisk truete «Frierflaug-arten» ametystslørsopp *C. sodagnitus*, som har en svært lokal utbredelse. Den ble registrert i et svært bratt og ganske lite tilgjengelig parti/kalkhulle under bergkanten helt i sør på lokaliteten. Til slutt må nevnes funn i to sesonger av flaugslørsopp *Cortinarius ochrolamellatus* som vokser på en hulle rett nord for selve Kongkleiva. Denne ble beskrevet ny for vitenskapen i 2020, og ser ut til å være en sterkt varmekjær, eiketilknyttet art som antagelig har sitt tyngdepunkt i Middelhavsområdet. I Norge er den funnet i tre varme kalklind-eikeskoger på Eidanger-halvøya.

Ikke-kalklindeskogsopper registrert: I alt 17 av de 40 overvåkingsartene var ikke-kalklindeskogsopper, dvs. arter med sine hovedforekomster utenfor kalklindeskogen. Dette er en høy andel, og innslaget er her dominert av sterkt eiketilknyttede arter, både vokssopper, kremler og musseronger (**Tabell 24**). Dessuten ble det registrert fem kalkkrevende rødsporer som opptrer også i andre typer kalkskog og i kalktørrenger.

Mørketall: I alt 40 overvåkingsarter er registrert på lok. Kongkleivåsen så langt i overvåkingen. I siste gode soppsesong i 2019, ble det registrert 12 nye overvåkingsarter for lokaliteten, og denne er dermed neppe å anse som uttømmende kartlagt. Vi anslår at Kongkleivåsen sør i virkeligheten huser anslagsvis 50 overvåkingsarter.

Tabell 24. Kongkleivåsen sør. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp, samt med jordprøver 2019. Samletabell med antall funn av hver art 2013-2021, og ant. fruktlegemer pr. år (ett funn = én velavgrenset forekomst registrert på ett tidspunkt). Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter.

RL er rødlistestatus 2021. Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. * = ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog). Truete ansvarsarter er markert i **fete typer**.

Kongkleivåsen sør		Rød l.	Ant. funn	2013	2014	2015	2019	2020	2021
Arter									
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU	4		22	5			
Elfenbenslørsopp*	Cortinarius barbatus	NT	1				2		
Rasmarkslørsopp	Cortinarius caesiocortinatus	VU	1		3				
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	8		51		8		
Gul vrangslørsopp	Cortinarius cruentipellis	EN	1				2		
Bananslørsopp	Cortinarius nanceiensis	VU	5		16				
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	2		14				
Flaugslørsopp	Cortinarius ochrolamellatus	EN	2				18		
Kjempeslørsopp	Cortinarius praestans	NT	33	26	146	6	601		
Blå slimslørsopp	Cortinarius salor	VU	5		12		1		
Skrentslørsopp	Cortinarius saporatus	VU	2		1		2		
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU	3		6				
Ametystslørsopp	Cortinarius sodagnitus	CR	1		2				
	Cortinarius subcastaneus	kan	1			2			
Spiss geraniumslørsopp	Cortinarius violaceopapillatus	NT	3				15		
Lammesopp*	Albatrellus citrinus	VU	1	10					
Gullrørsopp*	Aureoboletus gentilis	EN	1				2		
Furugråkjuke*	Boletopsis grisea aff.	VU	1				3		
Eseltraktsopp	Clitocybe trulliformis	VU	8		3		51		10
Liten skjellparasollsopp	Echinoderma echinacea	EN	1				1		
Svartblå rødspore*	Entoloma chalybeum	NT	1				1		
Grønn rødspore*	Entoloma incanum	NT	1		1				
Linderødspore	Entoloma luteobasis	VU	9		9		13		
Praktrødspore*	Entoloma madidum	VU	4		1		3		
Melrødspore*	Entoloma prunuloides	NT	1				1		
Tyrkerrødspore*	Entoloma turci	NT	1				1		
Lundvokssopp*	Hygrophorus nemoreus	NT	10	30	38		25		
Eikevokssopp*	Hygrophorus persoonii	NT	2		8				
Kremlevokssopp*	Hygrophorus russula	NT	3				20		
Løvbelteriske	Lactarius evosmus	NT	10		38		1		
Kastanjeparasollsopp	Lepiota castanea	NT	9		9	1	16		6
Grønn parasollsopp	Lepiota grangei	EN	1			3			
Olivenbrun parasollsopp	Lepiota pilodes	EN	1			1			
Flassrøyksopp	Lycoperdon mammiforme	EN	3		2	1	2		
Svart sølvpigge*	Phellodon niger	LC	1			1			
Lindekorallsopp	Ramaria kriegelsteineri	EN	1				1		
Olivenkremle*	Russula olivacea	NT	1				3		
Bittermusserong*	Tricholoma acerbum	EN	2		1		2		
Hvit jordmusserong*	Tricholoma argyraceum	LC	1		3				
Sleip kastanjemusserong*	Tricholoma ustaloides	VU	2		20		20		
Sum 40 arter m/ fruktl.	(tils. 40 arter)								

6.20 Vestskogen V, Porsgrunn

Mye av lokaliteten på Vestskogen V kan nok betraktes som mosaikker kalklindeskog-kalkskog, og på ryggene er det også fragmenter av lågurteikeskog. Habitat-kvalitetene er nok svakere enn på de foregående Porsgrunn-lokalitetene, med stedvis mindre lind og litt mindre kalkrikt. Ellers inneholder lokaliteten de fleste element man gjerne forbinder med kalklindeskogene, små rygger/knauser, kalkbenker, små bergheng, rasmarker/rasskar, og enkelte flater.

I løpet av de to første overvåkingsomløpene 2013-2021 er det registrert 23 overvåkingsarter her med fruktlegeme-registreringer (**Tabell 25**). Supplert med miljø-DNA-analyser fra jordprøver 2019 er det nå kjent 24 overvåkingsarter herfra. Av disse er 10 arter slørsopper *Cortinarius*, dernest 4 andre mykorrhizasopper, samt 10 jordsaprotrofer. Andelen jord-saprotrofer er dermed høyere enn på de fleste andre lokaliteter.

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppesonger. Det var bra soppesong her i 2019 (med 14 av de 23 arter registrert) Sesongene 2014 og 2015 var mer moderate, de øvrige sesongene dårlige. Det kan virke som denne lokaliteten er preget av lav fruktifisering. Ingen arter ble registrert med >28 fruktlegemer pr. år.

Hotspots: Ingen arealer har høy tetthet av overvåkingsarter, men det var en viss konsentrasjon til arealer i og under N-S-gående brattskråning helt vest på lokaliteten.

Dominerende/vanlige arter. Ingen arter framhevet seg med mange og store fruktlegemeforekomster. Som på flere andre lokaliteter var kjempeslørsopp en av de vanligste overvåkingsartene, med 5 funn totalt og 28 fruktlegemer på det meste i 2014. Av lundvokssopp *Hygrophorus nemoreus* ble registrert 6 funn og på det meste 23 fruktlegemer (**Tabell 25**).

Forekomst av truete arter/ansvarsarter: Det ble funnet svært få sterkt truete arter EN her (2 arter; 3 hvis miljø-DNA inkluderes), og heller ikke mange sårbare VU (10 arter), slik at andelen truete her blir relativt lav; 12 av 23 arter med fruktlegemer. De to sterkt truete artene har begge en høy frekvens i overvåkingsmaterialet fra Porsgrunn-Bamble: rasmarskslørsopp *C. caesiocortinatus* og grønn parasollsopp *Lepiota grangei*.

Ikke-kalklindeskogsopper registrert. I alt 8 av de 23 overvåkingsartene registrert var ikke-kalklindeskogsopper, dvs. arter med sine hovedforekomster utenfor kalklindeskogen. Dette dreier seg her mest om arter med hovedtilknytning til eik, som lundvokssopp og messingrørsopp *Boletus subappendiculatus* (**Tabell 25**).

Miljø-DNA fra jord: Det ble registrert kun 3 overvåkingsarter ved miljø-DNA-sekvensering fra jord 2019. Kun én art som ikke fruktifiserte 2013-2021 ble fanget opp i jordprøver; skrentslørsopp *C. saporatus*.

Mørketall: I alt 23 overvåkingsarter er registrert på lok. Kongkleivåsen i overvåkingen. I siste gode soppesong i 2019, ble det registrert 6 nye overvåkingsarter for lokaliteten. Selv om Vestskogen V under overvåkingen og også i forutgående år har sett ut som en lokalitet med relativt få kalklindeskogsopper, og generelt lav fruktifisering, kan vi ikke regne med at vi har fanget opp alle artene her. Også sommeren 2021 ble det registrert en ytterligere ny art her, *Volvariella murinella* (men utenfor registreringstidspunkt). Vi anslår at Vestskogen V i virkeligheten huser anslagsvis 30 overvåkingsarter.

Tabell 25. Vestskogen V. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp, samt med jordprøver 2019. Samletabell med antall funn av hver art 2013-2021, og ant. fruktlegemer pr. år (ett funn = én velavgrenset forekomst registrert på ett tidspunkt). Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter. RL er rødlistestatus 2021. Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. * = ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog). Truete ansvarsarter er markert i **fete typer**.

Vestskogen V		Rød l.	Funn	Ant.	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jordpr 2019
Arter											
Villsvinslørsopp	<i>Cortinarius aprinus</i>	VU	1		1						
Rasmærkslørsopp	<i>Cortinarius caesiocortinatus</i>	EN	1				1				
Lindelærslørsopp*	<i>Cortinarius chromataphilus</i>	VU	1				1				
Bananslørsopp	<i>Cortinarius nanceiensis</i>	VU	2		15		1				
Kjempeslørsopp	<i>Cortinarius praestans</i>	NT	5		28	5	16				x
Blå slimslørsopp	<i>Cortinarius salor</i>	VU	2		1		3				
Skrentslørsopp	<i>Cortinarius saporatus</i>	VU									x
Edelslørsopp	<i>Cortinarius serratissimus</i>	VU	3		6		3				x
Messingrørsopp*	<i>Boletus subappendiculatus</i>	DD	2				3				
Svartnende kantarell*	<i>Cantharellus melanoxeros</i>	NT	1				8				
Lilla melparasollsopp	<i>Cystolepiota bucknallii</i>	VU	1							6	
Langeparasollsopp	<i>Echinoderma jacobi</i> cf.	VU	1							5	
Svartblå rødspore*	<i>Entoloma chalybeum</i>	NT	1			4					
Linderødspore	<i>Entoloma luteobasis</i>	VU	1		4						
Lundvokssopp*	<i>Hygrophorus nemoreus</i>	NT	6		1	6	23	1			
Stastrevlesopp	<i>Inocybe splendens</i> cf.	VU	1							1	
Løvbelteriske	<i>Lactarius evosmus</i>	NT	2		1		1				
Rustbrun parasollsopp	<i>Lepiota boudieri</i>	VU	4			15	1		1		
Kastanjeparasollsopp	<i>Lepiota castanea</i>	NT	3				4		2		
Grønn parasollsopp	<i>Lepiota grangei</i>	EN	1				1				
vinsneglehatt	<i>Limacella vinosorubescens</i>	VU	2				7				
Kruskorallsopp*	<i>Ramaria lutea</i>	NT	1			6					
Hvit småfingersopp*	<i>Ramariopsis kunzei</i>	NT	1			15					
Buskgelésopp*	<i>Tremellodendropsis tuberosa</i>	NT	3		3	6					
Sum 23 arter m/ fruktl.	(tils. 24 arter)										

6.21 Skrapekleiv NM sør, Porsgrunn

Skrapekleiv NM (naturminne) sør er en typisk og representativ lokalitet for mange av overvåkingslokalitetene i Porsgrunn-Bamble; med en steil bergvegg i overkant, og en steinete rasmærk under, med en liten flate i nedre del (i midtre-østre del). I vest er det også små, oppstikkende kalkknauser/benker i nedre del. I forhold til en del andre lokaliteter nok imidlertid denne mer preget av partier med storsteinet blokkmark med lite sopp, og den har relativt lav tetthet av lindindividuer (27 individer; Brandrud mfl. 2016a). Siden lokaliteten dessuten er liten (2 daa), kommer denne ut som en av de mest artsfattige blant overvåkingslokalitetene i Porsgrunn-Bamble.

I fruktlegeme-registreringene er det påvist 19 overvåkingsarter så langt (**Tabell 26**). Med jordprøver fra 2019 er det nå til sammen registrert 23 arter innenfor overvåkingen 2013-2021. Dette er langt flere arter enn vi hadde anslått ved start overvåking.

I alt 20 av de registrerte arter er spesialiserte, habitat-spesifikke kalklindeskogsopper (**Tabell 26**). De tre resterende rødlisteartene påvist her er enten knyttet til gran/furu på kalk (kanarigul slørsopp *Cortinarius meinhardii*), til rike eikeskoger (eikevokssopp *Hygrophorus persoonii*), eller mest til rike (men ikke kalkrike) lind-hassel-eikeskoger (elfenbenslørsopp *C. barbatus*). De aller fleste artene her er mykorrhizasopper, og kun tre jord-saprotrofer er registrert (rødneende grynparasollsopp *Cystolepiota* aff. *hetieri* og fnokkparasollsopp *Lepiota tomentella*, samt en ubeskrevet art i slekten tussehatter *Gamundia* sp.).

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppsesonger: Den klart beste soppsesongen var 2019. Da ble det registrert 13 arter her (flere enn i hele 1. omløp 2013-2015), og 6 arter var da nye for lokaliteten (**Tabell 26**). Sesongen 2014 kan betegnes som relativt bra, og 2015 som moderat. I 2013 og 2021 ble det ikke funnet noen overvåkingsarter her, og i 2021 kun to arter.

Hotspots: Flest kalklindeskogsarter er funnet på finkornet skredjord langs eller nær bergrot, og mest i vestre del; dvs på registreringspunktene 4, 1, 8, 6 og 7 (angitt fra vest mot øst). På grunn av høy bergvegg over, har det vært vanskelig å stedfeste registreringspunktene nøyaktig med GPS, og vi har måttet slå sammen registreringspunkt 1 og 2 i øvre, vestre del, der flest funn er gjort (i alt 10 av 33 artsfunn, se **Tabell 26**). Det er kun ett registreringspunkt i den storsteinete rasmarka/blokkmarka (reg.pkt 5), samt ett punkt på platå/slette nederst reg.pkt. 3).

Dominerende/vanlige arter: Lokaliteten var dominert av et knippe habitat-spesifikke slørsopper *Cortinarius*, alle arter med en generelt høy frekvens i overvåkingsmaterialet i Porsgrunn-Bamble. Vanligst her var edelslørsopp *C. serratissimus*, med 5 forekomster/registreringspunkter, dernest rasmarkslørsopp *C. caesiocortinatus* med fire registreringspunkter, og gul vrangslørsopp *C. cruentipellis* (3 reg.pkt) (**Tabell 26**). Videre var det en større heksering av kjempeslørsopp *C. praestans*, som ble registrert på nedre platå/slette alle de tre årene med moderat/god soppsesong (reg.pkt. 3). En større forekomst av eminent rødspore *Entoloma eminens* kan også nevnes (reg. pkt. 1), men denne ble bare registrert i 2019.

Forekomst av truede arter/ansvarsarter: Ingen norske ansvarsarter med eget tiltaksprogram ble registrert med fruktlegemer (men én med jordprøver, se nedenfor), ei heller andre, spesielt fåtallige, truede kalklindeskogsarter ble funnet (**Tabell 26**). Av arter funnet med få fruktlegemer kan nevnes eikevokssopp *Hygrophorus persooni*, som ble registrert med 2 fruktlegemer under eik langs bergrot i østre del i 2019. Her er det mulig at også flere andre, kravfulle eikearter kan forekomme.

Miljø-DNA fra jord: Det ble analysert miljø-DNA fra jordprøver her i 2019 (to transekter langs tilnærmet hele lokaliteten). Det ble funnet i alt 8 slørsopp *Cortinarius* med miljø-DNA i 2019, mot 10 slørsopper med fruktlegemeregistrering samme år. Miljø-DNA-sekvenseringen gav et tilskudd på fire slørsopper som ikke var funnet med fruktlegemer; inkludert en forventet art som hassel-slørsopp *C. cotoneus*, som ellers er registrert med fruktlegemer på nesten alle overvåkingslokalitetene i Porsgrunn-Bamble.

I tillegg er en norsk ansvarsart, birislørsopp *Cortinarius marklundii* påvist fra jordprøver. Arten har flere forekomster på ustabil kalkskifergrus i området, (bl.a. fra overvåkings lok. Åsstranda og Langsundtangen, dessuten forekomst ved Klevstrand vest for Skrapekleiv mot Herøya). Birislørsopp ble tidligere kalt *C. camptoros*. Men vår art som er mest knyttet til lind, er nå beskrevet som ny under navnet *Cortinarius marklundii*, med typemateriale fra kalklindeskogen på Eiksrud NR, Biri (**Figur 9**) (Schmidt-Stohn m. fl. 2022).

Mørketall: Overvåkingen så langt har kun fanget opp en virkelig god soppsesong (2019), og da ble det registrert forholdsvis mange, nye arter for lokaliteten med fruktlegemer, og dessuten også flere nye med jordprøver. Vi antar derfor at det fortsatt kan forekomme flere, så langt ikke-registrerte arter her. Med 23 arter påvist så langt i overvåkingen, anslår vi at det reelle, totale antallet av overvåkingsarter her vil ligge omkring 28-30. Enkelte grupper ser dog ut til å være reelt svakt representert her, slike som sterkt truede slørsopper av gruppe Calochroi/Calonarius (slike som katriinaslørsopp *C. catharinae*, perleslørsopp *C. insignibulbus*, m.fl.) og små parasoll-sopper som rustbrun parasollsopp *Lepiota boudieri* og grønn parasollsopp *Lepiota grangei*.

Tabell 26. Skrapekleiv. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer 2013-2021, og jordprøver 2021. Samletabell med registreringer av antall fruktlegemer på ulike registreringspunkter. Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter.

RL er rødlistestatus 2021. Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. *=ikke-kalklindeskogsopper (>50% i andre skogtyper).

Arter	Rød l.	regpkt	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jord19
Skrapekleiv									
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU	4		1				x
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU	1			2			
Elfenbenslørsopp	Cortinarius barbatus	NT	7	6	5				
Elfenbenslørsopp	Cortinarius barbatus	NT	1			7			
Rasmarkslørsopp	Cortinarius caesiocortinatus	VU	1			1			x
Rasmarkslørsopp	Cortinarius caesiocortinatus	VU	3			4			
Rasmarkslørsopp	Cortinarius caesiocortinatus	VU	7			2			
Rasmarkslørsopp	Cortinarius caesiocortinatus	VU	9			1			
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU							x
Gul vrangslørsopp	Cortinarius cruentipellis	EN	1	2					
Gul vrangslørsopp	Cortinarius cruentipellis	EN	8			1			
Edel galleslørsopp**	Cortinarius maculato-caespitosus	VU							x
Birislørsopp	Cortinarius marklundii (=C. camptoros)	EN							x
Kanarigul slørsopp*	Cortinarius meinhardii	VU	6	1		1			
Kanarigul slørsopp*	Cortinarius meinhardii	VU	1			1			
Bananslørsopp	Cortinarius nanceiensis	VU	1	3		10		1	
Bananslørsopp	Cortinarius nanceiensis	VU	4	2	1				
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	1			2			
rådyrslørsopp	Cortinarius parhonestus	VU	1			1			
Kjempeslørsopp	Cortinarius praestans	NT	3	2	2	26			
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	4		1				
Gulnende trevleslørsopp	Cortinarius pseudovulpinus	EN	6			5			
Blå slimslørsopp	Cortinarius salor	VU	1	2					
Blå slimslørsopp	Cortinarius salor	VU	7			1			
Skrentslørsopp	Cortinarius saporatus	VU	6	2					x
Skrentslørsopp	Cortinarius saporatus	VU	8			1			
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU	1	14		6			x
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU	4	1	1				
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU	5	1					
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU	6	2		2			
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU	7		3	1			
Marmorert villsvinslørsopp	Cortinarius strenuiporus	EN							x
Rødnende melparasollsopp	Cystolepiota hetieri aff.	EN	5			5			
Eminent rødspore	Entoloma eminens	EN	1			8			
En tussehatt	Gamundia sp.	kand	8					2	
Eikevokssopp	Hygrophorus persoonii	NT	7			2			
Fnokkparasollsopp	Lepiota tomentella	EN	7	2					
Fnokkparasollsopp	Lepiota tomentella	EN	8			1			
Sum 19 arter m/ frukt	(tot. 23 arter)								

6.22 Høgenheitunnelen V, Bamble

Lokalitet Høgenheitunnelen V skiller seg ut som den mest «sikre» lokaliteten for fruktlegemeregistreringer. Særlig i de dårligste soppsesongene har det vært mer å finne her enn på de andre overvåkingslokalitetene. F.eks. ble det funnet 11 arter her i den dårlige soppsesongen 2021, med bl.a. ca 200 fruktlegemer av parasollsopper *Lepiota*. Dette kan delvis skyldes at lokaliteten også favner litt friskere partier i nedre del, der det er en spesiell mosaikk mellom kalklindeskog (med lind på store blokker) og friskere kalkaskeskog. Men det kan også delvis skyldes at lokaliteten av en eller annen grunn har spesielt store populasjoner av en del arter som kan fruktifisere til tross for tørke, slike som parasollsoppene.

Med sine 25 daa er dette en av de største overvåkingslokalitetene, og den kan også betegnes som «prototypen» på en rasmarksdominert kalklindeskog i Bamble-Porsgrunn. Samtidig skiller den seg også ut med et spesielt fenomen; nemlig en usedvanlig høy forekomst av kjempestore kalkblokker, både i midtre, men særlig i nedre del. Dette gir en opprevet topografi, som kan betegnes for kalkblokk-topografi, og som er optimal for mange av de kalkkrevende parasollsoppene. Lokaliteten er preget av en meg høy bergvegg i bakkant. Så følger en bergrotsone, med finkornet skredjord/kalkgrus langs bergveggen. Denne sonen utvides noe der det kommer ned rasskar; her er de utviklet til dels større rasvifter. Her opptrer en del arter med sterk tilknytning til mineral-dominert substrat, også noen av de mest kalkkrevende og varmekjære artene. Nedover er det stedvis store områder med noe grovere rasmark, stedvis mer kompleks topografi med blokker, enkelte kalkbenker, og arealer med finere jordsmonn. I denne delen er det en del akkumulering av lauvstrø og organisk materiale. I nedre del flater det ut, og her kan det omkring blokkene være en del nokså finkornet materiale. Nederst grenser lokaliteten til fuktskog. Det er høy lindetetthet på tilnærmet hele lokaliteten (163 lindetrær), også i nedre del, selv om tettheten er lavere her og de fleste lindeindividene står på blokker.

I sørøst grenser lokaliteten til arealer som tidligere var kalklindeskog, men som nå er fjernet ifm. utvidelsen av E18, med nytt, vestlig tunnel-løp (og vegetasjon/rasmarkfjerning i en bred sone omkring).

I løpet av de to første overvåkingsomløpene 2013-2021 er det registrert hele 53 overvåkingsarter her med fruktlegeme-registreringer (**Tabell 27**). Dette er nest høyeste antall registrert, etter Åsstranda med 57 arter. Høgenheitunnelen V skiller seg noe fra Åsstranda, ved at andelen sterkt kravfulle og truede mykorhizasopper og særlig slørsopper er lavere. Det ble registrert 17 slørsopper *Cortinarius* (mot 29 på Åsstranda). I tillegg gav miljø-DNA-sekvensene fra jordprøver 2019 et tilskudd på 3 arter. Dermed er det i perioden 2013-2021 påvist 56 arter her, hvorav 40 er habitat-spesifikke kalklindeskogsarter.

Lokaliteten har også et høyt antall av truede arter. I alt 39 av de totalt 56 overvåkingsartene påvist i overvåkingen 2013-2021 har status som truede, inkludert 19 sterkt truede EN (**Tabell 27**). Antallet av jord-saprotrofer er det høyeste som er registrert, med 27 arter, og tidvis store mengder med fruktlegemer av disse.

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppsesonger. De gode soppsesongene i området var gjennomgående svært gode på denne lokaliteten, med store mengder fruktlegemer (**Tabell 27**), og det ble brukt en hel dag a to personer på å registrere denne lokaliteten i første registreringsrunde de gode sesongene 2014, 2015, 2019. De tre dårlige soppsesongen i området var klart bedre enn gjennomsnittlig her, med en del fruktifisering av jord-saprotrofer, særlig seint i sesongen og under nylig felt lauv.

Hotspots: Kart over registreringspunkter i Brandrud mfl. (2016a) indikerer en nokså jevn og tett fordeling (dog tynnere i sørøst). Det var imidlertid enkelte klare hotspots, f.eks. på, omkring og ovenfor en av de største kalkblokkene i nedre del (som vi betegnet «superblock»), med registreringspunktene 2, 5 og 8 (rett inn for Byggtoget Rugtvedt).

Dominerende/vanlige arter. En rekke kalklindeskogsarter hadde store populasjoner på lok. Høgenheitunnelen V. Fem av disse var slørsopper, som samtidig var blant de vanligste overvåkingsartene i hele materialet, både i indre og ytre Oslofjord; arter som bananslørsopp *C. nanceiensis* (84 funn, og 2 år med >100 fruktlegemer) og blå slimslørsopp *C. salor* (47 funn). Disse ble her ofte funnet på samme registreringspunkter. Dette gjelder også andre, men ikke alle overvåkingslokalitetene.

Mer spesielt for lokaliteten, var de store populasjonene av parasollsopper og melparasollsopper. F.eks. hadde den sjeldne og sterkt truete voksen melparasollsopp sine klart største forekomster på denne lokaliteten, med 58 funn og en topp med 127 fruktlegemer i 2015. Fnokk-parasollsopp *Lepiota tomentella* fantes litt «overalt» i midtre og nedre deler, med til sammen 88 funn. Også den iøynefallende grønn parasollsopp *Lepiota grangei* hadde her sine klart største forekomster (24 funn). Basert på tilgjengelige data, er dette den største populasjonen av denne arten i Norge.

Forekomst av truete arter/ansvarsarter.

Det er kun tre sterkt truete, norske ansvarsarter blant kalklindeskogsoppene som er registrert i Porsgrunn-Bamble området; birislørsopp *C. marklundii*, søsterslørsopp *C. stjernegaardii* og prinsesseslørsopp *C. mariekristinae*, og sistnevnte med bare ett eneste funn, utenfor overvåkingslokalitet. På Høgenheitunnelen V ble de to førstnevnte funnet med fruktlegemeregistreringer, men kun i svært små mengder (**Tabell 27**). I tillegg ble enkelte av de mest truete og kravfulle av slørsoppene funnet her; som lilla jordbærslørsopp *C. suaveolens* og gul fagerslørsopp *C. sublilacinopes*. Førstnevnte ble funnet sammen med birislørsopp i et parti omtrent midt i lia, der det var et lite lag med lauvstrø over kalkrik raskark. Begge disse tilhører Calochroi/Calonarius gruppen blant slørsoppene som stort sett består av snevre og sjeldne kalkarter.

Ikke-kalklindeskogsopper registrert. I alt 16 av de 56 registrerte artene var ikke-kalklindeskogsopper, dvs. arter med sine hovedforekomster utenfor kalklindeskogen. Dette er en ganske høy andel, og innslaget av mindre spesialiserte rødlistearter kan her blant annet forklares ved forekomsten av en del storvokste graner i midtre/nedre deler (nærmest fragmenter av kalkgranskog). Her ble det registrert bl.a. forekomster av den strengt gran-tilknyttede lammesopp *Albatrellus citrinus*, og den gran/furu-tilknyttede kanarigul slørsopp *C. meinhardii*. I tillegg har denne, som Åsstranda NR, artsrike forekomster av sterkt kalkkrevende rødsporer, som opptrer også i andre typer kalkskog og i kalktørrenger, f.eks. beigerødspore *Entoloma ochromicaceum*. Beigerødspore har sin klart største forekomst i kant og til og med helt under en kalkblokk på registreringspunkt 2.

Miljø-DNA fra jord. Det ble registrert 12 overvåkingsarter ved miljø-DNA-sekvensering fra jord 2019, hvorav tre arter som ikke ble registrert med fruktlegemer (**Tabell 27**).

Mørketall: I alt 56 overvåkingsarter er registrert på lok. Høgenheitunnelen V så langt i overvåkingen. I siste gode soppsesong i 2019, ble det registrert 9 nye overvåkingsarter for lokaliteten, og den kan antagelig fortsatt ikke ansees som uttømmende kartlagt. Særlig antar vi at noen flere sporadisk forekommende «ikke-kalklindeskogsopper» kan dukke opp, særlig enkelte gran-tilknyttede arter under de store granene som opptrer enkelte steder. Samtidig vurderer vi at denne lokaliteten har hatt bedre enn gjennomsnittlig soppsesonger 2013-2021, med langt mer enn gjennomsnittlig fruktifisering. Registreringene burde derfor være mer enn gjennomsnittlig dekkende. Vi anslår at Høgenheitunnelen V i virkeligheten huser anslagsvis 70 overvåkingsarter.

Tabell 27. Høgenheitunnelen V. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp, samt med jordprøver 2019. Samletabell med antall funn av hver art 2013-2021, og ant. fruktlegemer pr. år (ett funn = én velavgrenset forekomst registrert på ett tidspunkt). Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter.

RL er rødlistestatus 2021. Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. *= ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog). Truete ansvarsarter er markert i **fete typer**.

Høgenheitunnelen V		Røddl.	Funn	Ant. funn	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jord19
Arter											
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU	34	5	218	9	25				
Rasmarkslørsopp	Cortinarius caesiocortinatus	VU	6	2	27						x
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	25	9	76	22	9				x
Gul vrangslørsopp	Cortinarius cruentipellis	EN	8		54						x
Frøkenslørsopp	Cortinarius gracilior	VU	7	5	1	1	5				x
Falsk stripeslørsopp	Cortinarius intempestivus	VU	1			1					x
Edel gallselørsopp	Cortinarius maculatocaeospitosus	EN									x
Birislørsopp	Cortinarius marklundii	EN	1				2				
Kanarigul slørsopp*	Cortinarius meinhardii	VU									x
Bananslørsopp	Cortinarius nanceiensis	VU	84	16	134	62	100			2	x
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	1		1						
Rådyrslørsopp	Cortinarius parhonestus	VU	1			1					
Kjempeslørsopp	Cortinarius praestans	NT									x
Blå slimslørsopp	Cortinarius salor	VU	47	23	125	125	61				x
Skrentslørsopp	Cortinarius saporatus	VU	5		18						
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU	22	13	134	36	9				x
Søsterslørsopp	Cortinarius stjernegaardii	EN	5		10	2					
Lilla jordbærslørsopp	Cortinarius suaveolens	EN	1				1				
	Cortinarius subcastaneus	kan									x
Gul fagerslørsopp	Cortinarius sublilacinopes	EN	2				9				
Kryptisk stripeslørsopp	Cortinarius subpuellaris	NT	2				15				
Lammesopp*	Albatrellus citrinus	VU	4		10	17	46				
Rosakøllesopp*	Clavaria rosea	VU	1			10					
Eseltraksopp	Clitocybe trulliformis	VU	12			40	1	1	12		
Voksen melparasollsopp	Cystolepiota adulterina	EN	58	3	19	127	152	16			
Lilla melparasollsopp	Cystolepiota bucknallii	VU	12	10	28	25	5	2	1		
Rødneende melparasollsopp	Cystolepiota hetieri	EN	2		4	1					
Liten skjellparasollsopp	Echinoderma echinacea	EN	11		1	3	15				
Langeparasollsopp	Echinoderma jacobi	VU	2		1					2	
Dvergparasollsopp*	Echinoderma pseudoasperula	VU	1					1			
Eminent rødspore	Entoloma eminentis	NT	6				40				
Grønn rødspore*	Entoloma incanum	NT	6			5	7				
Linderødspore	Entoloma luteobasis	VU	1				1				
Beige rødspore*	Entoloma ochromicaceum	VU	5			13	35	10			
Bustrødspore*	Entoloma strigosissimum	NT	1			1					
Oliven rødspore*	Entoloma versatile	LC	1					2			
Fiolett kalkrødspore*	Entoloma violaceoserrulatum	VU	1				4				
Prestejordstjerne*	Gastrum triplex	NT	9		1	6	31	14	10		
Kålsopp*	Gymnopus brassicolens	NT	1							1	
Hasselvokssopp	Hygrophorus lindtneri	EN	1							1	
Rødneende knolltrevlesopp	Inocybe godeyi	VU	1				1				
Stastrevlesopp	Inocybe splendens coll.	VU	1		1						
Løvbelteriske	Lactarius evosmus	NT	10		24						
Rustbrun parasollsopp	Lepiota boudieri	VU	55		31	114	100	9	45		
	Lepiota boudieri aff.	kan	1							8	
Kastanjeparasollsopp	Lepiota castanea	NT	22		11	14	13				
Skrubbparasollsopp	Lepiota echinella	EN	4				12	1			

Grønn parasollsopp	<i>Lepiota grangei</i>	EN	24		5	13	18	3	56	
Olivenbrun parasollsopp	<i>Lepiota pilodes</i>	EN	15	1		26	17			
Kremparasollsopp	<i>Lepiota subalba</i>	EN	1			2				
Fnokkparasollsopp	<i>Lepiota tomentella</i>	EN	38			42	89	1	46	
Blek knipperidderhatt*	<i>Lepista subconnexa</i>	DD	1					10		
Kameleonknoll	<i>Octaviania vacekii</i>	EN	2	1	4					
Falsk brunskrubbe*	<i>Porphyrellus porphyrosporus</i>	LC	4		4	2		1		
Hvit jordmusserong*	<i>Tricholoma argyraceum</i>	LC	1				1			
Oransjemusserong*	<i>Tricholoma aurantium</i>	NT	5		71		1			
Sølvsliresopp*	<i>Volvariella murinella</i>	NT	1		1					
Sum 53 arter m/ fruktl.	(tils. 56 arter)									

6.23 Høgenheitunnelen S, Bamble

Lokalitet Høgenheitunnelen S framtrer litt som en «fattigmanns-utgave» av Høgenheitunnelen V. Lokaliteten er mindre, og har heller ikke samme tetthet av overvåkingsarter som den vestre. Lokaliteten er sørvendt, varmere, og har utpostforekomster av varmekjære karplanter som buskvikke *Hippocrepis emerus*. Likevel har ikke dette gitt seg noe særlig utslag i fungaen, kanskje bortsett fra en rik forekomst av den varmekjære ruglerørsopp *Hemileccinum depilatum*.

I løpet av de to første overvåkingsomløpene 2013-2021 er det registrert 16 overvåkingsarter her med fruktlegeme-registreringer (**Tabell 28**). Dette er et av de laveste antall registrert i Porsgrunn-Bamble. Det ble registrert 9 slørsopper *Cortinarius*, 2 andre mykorrhizasopper, samt 5 jordsaprotrofer.

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av sopplesonger: Det var en meget god sopplesong i 2019, der 15 av 16 arter ble registrert, samt moderate sopplesonger i 2014 og 2015 med nokså lav fruktifisering, men det kan være representativt for denne lokaliteten (**Tabell 28**).

Hotspots: Områder øverst, langs bergrot og litt nedover på bratte rasvifer, hadde den høyeste tettheten av truete arter.

Dominerende/vanlige arter: Hyppigst var løvbelteriske *Lactarius evosmus* (12 funn), særlig i den øvre delen, og de fleste av disse funnene kan være knyttet til eik. Ellers var de mest vanlige artene her i hovedsak de samme som var vanligst på Høgenheitunnelen V. Det ble funnet mye av edelslørsopp *C. serratissimus* og bananslørsopp *C. nanceiensis* (**Tabell 28**).

Forekomst av truete arter/ansvarsarter:

Det ble ikke funnet norske ansvarsarter, men enkelte sterkt truete arter, som gul vrangslørsopp *C. cruentipellis* og skrentslørsopp *C. saporatus*, ble registrert flere ganger. Funn av den varmekjære og meget sjeldne, sterkt truete ruglerørsopp *Hemileccinum depilatum* er nevnt over.

Ikke-kalklindeskogsopper registrert: Kun to ikke-kalklindeskogsarter ble registrert her, inkludert den gran-tilknyttede oransjemusserong *Tricholoma aurantium*.

Miljø-DNA fra jord: Det ble ikke analysert miljø-DNA fra jord på denne lokaliteten.

Mørketall: I alt 16 overvåkingsarter er registrert på lok. Høgenheitunnelen S, og vi antar at det reelle, totale antall arter her er ca 20 (-25).

Tabell 28. Høgenheitunnelen S. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp. Samletabell med antall funn av hver art 2013-2021, og ant. fruktlegemer pr. år (ett funn = én velavgrenset forekomst registrert på ett tidspunkt). Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter.

RL er rødlistestatus 2021. * = ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog). Truete ansvarsarter er markert i **fete typer**.

Høgenheitunnelen S		Rød l.	Funn	Ant. funn	2013	2014	2015	2019	2020	2021
Arter										
Rasmarkslørsopp	<i>Cortinarius caesiocortinatus</i>	VU	1					1		
Hasselslørsopp	<i>Cortinarius cotoneus</i>	VU	3		16			40		
Gul vrangslørsopp	<i>Cortinarius cruentipellis</i>	EN	2					1		4
Frøkenlørsopp	<i>Cortinarius gracilior</i>	VU	1					1		
Bananslørsopp	<i>Cortinarius nanceiensis</i>	VU	8		6		2	2		
Gulnende trevleslørsopp	<i>Cortinarius pseudovulpinus</i>	EN	3		5			3		
Blå slimslørsopp	<i>Cortinarius salor</i>	VU	6		16		2			
Skrentslørsopp	<i>Cortinarius saporatus</i>	VU	6		5		3	9		
Edelslørsopp	<i>Cortinarius serratissimus</i>	VU	10		5	7	2	6		
Lilla melparasollsopp	<i>Cystolepiota bucknallii</i>	VU	5				13	6		1
Linderødspore	<i>Entoloma luteobasis</i>	VU	1					1		
Ruglerørsopp	<i>Hemileccinum depilatum</i>	EN	6					6		1
Løvbelteriske	<i>Lactarius evosmus</i>	NT	12		3	27		17		
Fnokkparasollsopp	<i>Lepiota tomentella</i>	EN	5				2	5		
Vinsneglehatt*	<i>Limacella vinosorubescens</i>	VU	1					1		
Oransjemusserong*	<i>Tricholoma aurantium</i>	NT	8		7	25		3		
Sum 16 arter m/ fruktl.	(tils. 16 arter)									

6.24 Stokkevann Ø, Bamble

Lokaliteten er klassifisert som kalklindeskog, men av en fattig overgangstype mot rik lågurtlindeskog/rasmarkslindeskog (pga. hard leirskifer-sandstein), og dessuten overganger mot kalkeikeskog-lågurtlindeskog (langs øvre bergrot og oppe på hyller og små rasskar over dette). Elementene av kalklindeskog opptrer i hovedsak på rasmark av grus og stein under bergrot, og langs ustabile rasskar med mer finkornet skredjord. Rasskar både i sør og i nord kan være vanskelig å traversere, og lokaliteten må betraktes som den mest utilgjengelige av overvåkingslokalitetene.

Rasmarka har stedvis tett lindeskog med mangestammete lindeindivider. Det er i alt registrert 45 lindeindivider. Langs bergrota er det flere grove eiker, og til sammen er det registrert 33 eiker med >15 cm brysthøydiameter. De ustabile rasskarene har rein mineraljord, mens de øvrige rasmarkene og hyllene gjerne har et lag med lauvstrø over grusen. Selv om det her er registrert færre kalklindeskogsopper enn i de fleste andre overvåkingslokalitetene, er det dog flere kravfulle arter her som indikerer kalkrike forhold; arter som villsvinslørsopp *Cortinarius aprinus*, middelhavsslørsopp *C. chevassutii* coll. og bananslørsopp *C. nanceiensis*. Uansett, artsinventaret er noe avvikende fra de andre overvåkingslokalitetene, og Stokkevann Ø skiller seg også markert fra de andre objektene i ordinasjonsanalyser (**Figur 12, 13**).

I løpet av de to første overvåkingsomløpene 2013-2021 er det registrert 17 overvåkingsarter her med fruktlegeme-registreringer (**Tabell 29**). Dette er et av de laveste antall registrert i Porsgrunn-Bamble. Det ble registrert 8 slørsopper *Cortinarius*, 7 andre mykorrhizasopper, samt kun 2 jord-saprotrofer. I alt 12 av de 17 er habitat-spesifikke kalklindeskogsarter.

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppesonger: Det ble registrert lite fruktlegemer her i alle år. Kun en art ble i ett år registrert med mer enn 10 fruktlegemer. Vi antar imidlertid at dette reflekterer få og små populasjoner av overvåkingsarter her. Både 2014 og 2019 var gode soppesonger på alle de andre

ovevåkingslokalitetene i Bamble. Det svake tilfanget av kalklindeskogsopper skyldes nok at forholdene her ikke er rike nok for mange av artene.

Hotspots: Enkelte partier øverst langs bergrot hadde høyest tetthet av arter. Her er de rikeste forholdene, og samtidig stedvis overganger mot kalkeikeskog.

Dominerende/vanlige arter: Ingen arter kan betraktes som vanlige her. I tillegg til villsvinslørsopp, middelhavsslørsopp og bananslørsopp nevnt over, er kalklindeskogsopper som edelslørsopp *Cortinarius serratissimus*, stupslørsopp *C. subexitiosus*, løvbelteriske *Lactarius evosmus*, og fnokkparasollsopp *Lepiota tomentella*, registrert her, dessuten blodflekkorallsopp *Ramaria sanguinea* og grånende eikekremle *Russula decipiens* (**Tabell 29**).

Forekomst av truede arter/ansvarsarter:

Det ble ikke funnet norske ansvarsarter. Her er imidlertid funnet flere sterkt sørlige arter. Den akutt truede CR middelhavsslørsopp *Cortinarius chevassutii* coll. er bare funnet her og på Blekebakken NR i Frieflogene. Dette er de to eneste kjente forekomster av denne i Norden. Forekomstene av *Cortinarius subexitiosus* og eikearten *Russula decipiens* er de eneste sikre, gen-verifiserte funnene av disse artene i Norge.

Ikke-kalklindeskogsopper registrert: I alt 5 ikke-kalklindeskogsarter ble registrert her, inkludert flere strengt eiketilknyttede arter (**Tabell 29**).

Miljø-DNA fra jord: Det ble ikke analysert miljø-DNA fra jord på denne lokaliteten.

Mørketall: I alt 17 overvåkingsarter er registrert på lok. Stokkevannet Ø. Rett nedenfor overvåkingslokaliteten (knappt tilgjengelig annet enn fra vannet) er også registrert den varmekjære ruglørersopp *Hemileccinum depilatum*. Vi antar at det reelle, totale antall arter her er ca 20 (-25).

Tabell 29. Stokkevann Ø. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp. Samletabell med antall funn av hver art 2013-2021, og ant. fruktlegemer pr. år (ett funn = én velavgrenset forekomst registrert på ett tidspunkt).

RL er rødlistestatus 2021. *= ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog). Truede ansvarsarter er markert i **fete typer**.

Stokkevann Ø		Rød l.	Ant. funn	2013	2014	2015	2019	2020	2021
Arter									
Villsvinslørsopp	<i>Cortinarius aprinus</i>	VU	1		3				
Elfenbenslørsopp	<i>Cortinarius barbatus</i>	VU	2				2		
Middelhavslørsopp	<i>Cortinarius chevassutii</i>	CR	2		4	1			
Dådyrslørsopp	<i>Cortinarius epipurrus</i>	NT	8		1	18	8		
Bananslørsopp	<i>Cortinarius nanceiensis</i>	VU	2		3		2		
Rådyrslørsopp	<i>Cortinarius parhonestus</i>	VU	1				1		
Edelslørsopp	<i>Cortinarius serratissimus</i>	VU	2			5			
Stupslørsopp*	<i>Cortinarius subexitiosus</i>	NT	3			5			
Lundvokssopp*	<i>Hygrophorus nemoreus</i>	NT	2				6		
Kremlevokssopp*	<i>Hygrophorus russula</i>	NT	1				2		
Løvbelteriske	<i>Lactarius evosmus</i>	NT	1		2				
Dysterriske	<i>Lactarius luridus</i>	NT	2			4			
Kremparasollsopp	<i>Lepiota subalba</i>	EN	1			2			
Fnokkparasollsopp	<i>Lepiota tomentella</i>	EN	1			1			
Lindekorallsopp	<i>Ramaria kriegelsteineri</i>	VU	1				6		
Blodflekkorallsopp*	<i>Ramaria sanguinea</i>	NT	1		1				
Grånende eikekremle*	<i>Russula decipiens</i>	NT	2	1	3				
Sum 17 arter m/ frukt.	(tils. 17 arter)								

6.25 Røsskleiva NR sør, Bamble

Røsskleiva NR sør er en av flere små kalklindeskoger med høy tetthet av kalklindeskogsarter i den sørligste delen av Røsskleiva NR, men kun denne er med i overvåkingen. Disse partiene av Røsskleiva skiller seg fra resten av det kalkfuruskogsdominerte reservatet ved å ha mer opprevet topografi, men små bergvegger/kalkbenker, små skredjordsområder og små tverrdaler/sprekkedaler. Dette representerer gunstige habitat-kvaliteter for kalklindeskogsmangfoldet, selvom lindetettheten er lav, med ca 15 individer innenfor overvåkingsområdet på 2,6 daa. Denne delen av reservatet er også preget av et stort og økende innslag av bøk, som sammen med ekspansjon av gran på sikt kan føre til en utarming av kalklindeskogen og kalklindeskogsoppene her.

I løpet av de to første overvåkingsomløpene 2013-2021 er det registrert 26 overvåkingsarter her med fruktlegeme-registreringer på dette lille arealet (**Tabell 30**). Det ble registrert 14 slørsopper *Cortinarius*, én annen mykorrhizasopp, samt 11 jord-saprotrofer. Ytterligere 5 slørsopper ble påvist ved miljø-DNA-sekvensering, slik at det til sammen er registrert 31 overvåkingsarter på 2,5 daa.

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppesonger: Det var en meget god soppesong med 17 arter i 2019, samt relativt bra soppesonger i 2014 og 2015. (**Tabell 30**).

Hotspots: Områdene langs de lave sørvendte bergveggene i den vestre delen utgjør et større hotspot. Her sitter lindene oppå bergkanten, men strekker røttene side til nedsiden. Også brattkanten mot gangveien helt i øst (helt i kanten av reservatet) utgjør et hotspot.

Dominerende/vanlige arter: «Parhestene» bananslørsopp *C. nanceiensis* og blå slimslørsopp *C. salor* som ofte opptrer sammen, var de vanligste på lokaliteten med hhv, 18 og 14 funn (**Tabell 30**). Blant jordsaprotrofene var det mest av lilla melparasollsopp *Cystolepiota bucknallii*. Dessuten ble det registrert store forekomster av ravnerødspore *Entoloma coracis*, som har et tyngdepunkt på kalken i Porsgrunn-Bamble, både i kalklindeskog (Røsskleiva NR, Baneåsen NR, Blekebakken NR), kalkfuruskog og i åpne kalktørrenger. Ravnerødspore, slik vi oppfattet denne tidligere (kalt *E. corvinum*), viser seg å omfatte flere arter, og denne ble beskrevet som ny for vitenskapen i 2021 med typemateriale fra Frierflaugene (Crous mfl. 2021). DNA-sekvensert materiale og andre data fra overvåkingsprosjektet har vært vesentlig for denne nybeskrivelsen.

Forekomst av truede arter/ansvarsarter:

Det ble ikke funnet norske ansvarsarter med fruktlegeme-registreringer, men birislørsopp *Cortinarius marklundii* (tidligere kalt *C. camptoros*) ble fanget opp ved jordprøver. Denne er også helt nylig beskrevet som ny for vitenskapen, i stor grad basert på sekvensert materiale fra overvåkingen (Schmidt-Stohn mfl. 2022). Videre ble det i 2019 gjort et funn av den kritisk truede ametystslørsopp *Cortinarius sodagnitus*. Dett er første funn av denne i Bamble; og 1. funn utenfor Blekebakken-Frierflaugene-Kongkleivåsen.

Ikke-kalklindeskogsopper registrert: I alt 6 ikke-kalklindeskogsarter er påvist her.

Miljø-DNA fra jord: Det ble påvist 11 arter fra miljø-DNA fra jord på denne lokaliteten. Hele 5 av disse var nye for lokaliteten, inkludert den ovennevnte, sterkt truede ansvarsarten birislørsopp, samt den sterkt truede brun jordbærslørsopp *Cortinarius osmophorus*. Begge disse er registrert med fruktlegemer på nabo-lokaliteten Baneåsen, og forekomster her er derfor å forvente. Det samme gjelder for kjempeslørsopp *Cortinarius praestans*, som er observert med fruktlegemer langs sti rett nord for lokaliteten. En ny art for overvåkingssettet ble også registrert her; eremittslørsopp *C. badiolaevis*. Den ble påvist her og fra Malmøya med miljø-DNA. Dette ser ut til å være en kalkfuruskogsart, og den er rødlistet som sårbar VU.

Mørketall: I alt 31 overvåkingsarter er registrert på lok. Røsskleiva NR sør. Vi antar at registreringene nå begynner å bli ganske dekkende her, og at det reelle, totale antall arter her er ca 35 (-40).

Tabell 30. Røsskleiva NR sør. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp, samt med jordprøver 2019. Samletabell med antall funn av hver art 2013-2021, og ant. fruktlegemer pr. år (ett funn = én velavgrenset forekomst registrert på ett tidspunkt). Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rød-listearter.

RL er rødlistestatus 2021. Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. * = ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog). Truete ansvarsarter er markert i **fete typer**.

Røsskleiva NR sør		Rød l.	funn	Ant.	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jordpr 2019
Arter											
Eremittslørsopp*	Cortinarius badiolaevis	VU									x
Rasmarkslørsopp	Cortinarius caesiocortinatus	VU	2		3		1				x
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	4		21						x
Gul vrangslørsopp	Cortinarius cruentipellis	EN	2				2				
Edel galleslørsopp	Cortinarius maculatocaesitosus	EN									x
Birislørsopp	Cortinarius marklundii (camptoros)	EN									x
Kanarigul slørsopp*	Cortinarius meinhardii	VU	1		6						
Oliven rådyrslørsopp	Cortinarius milvinicolor	VU	1				1				
Bananslørsopp	Cortinarius nanceiensis	VU	18		3	1	41				
Skiferslørsopp	Cortinarius nefastus	EN	2		10	1					x
Brun jordbærslørsopp	Cortinarius osmophorus	EN									x
Klempe-slørsopp	Cortinarius praestans	NT									x
Rådyrslørsopp	Cortinarius parhonestus	VU	1			3					
Gulnende trevleslørsopp	Cortinarius pseudovulpinus	EN	1				1				
Stripeslørsopp	Cortinarius puellaris	VU	3				9				
Blå slimslørsopp	Cortinarius salor	VU	14		27	11	26				x
Skrentslørsopp	Cortinarius saporatus	VU	6		14		3				x
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU	1				5				x
Ametystslørsopp	Cortinarius sodagnitus	CR	1				1				
Lilla melparasollsopp	Cystolepiota bucknallii	VU	10		34	50	20			2	
Rødneende melparasollsopp	Cystolepiota hetieri	EN	1			8					
Narregrynusserong*	Dermoloma pseudocuneifolium	VU	1				7				
Ravnerødspore*	Entoloma coracis	VU	9				53				
Grønn røds-kivesopp*	Entoloma incanum	NT	3			4					
Linderødspore	Entoloma luteobasis	VU	1				1				
Fiolet kalkrødspore*	Entoloma violaceoserrulatum	VU	1				2				
Løvbelteriske	Lactarius evosmus	NT	1		1						
Rustbrun parasollsopp	Lepiota boudieri	VU	2			3				1	
Kastanje parasollsopp	Lepiota castanea	NT	3		1	2				1	
Grønn parasollsopp	Lepiota grangei	EN	1				1				
Kremparasollsopp	Lepiota subalba	EN	3		1	4	3				
Sum 26 arter m/ fruktl.	Tot. 31 arter (med jordpr.)										

6.26 Baneåsen NR, Bamble

Baneåsen NR er en liten kalkskrent sørøst for Røsskleiva, som har vært kjent for sine forekomster av truete kalklindeskogsopper helt tilbake til 1980. Mye av skrenten nærmest bebyggelsen, med konsentrasjon av soppforekomster, ble hogd på slutten av 1980-tallet/begynnelsen av 1990-tallet. Etter en fase med preg av tett oppslag av lindekratt, er det nå et preg av ung linde-skog, med mangestammete individer, med snitt på over 10 stammer pr. individ (Brandrud mfl. 2016a). En viktig endring fra før hogst, er at det nå også har kommet opp en del unge bøketrær

som er i kraftig vekst. Disse har spredd seg fra tilliggende parkpreget bøkeskog, som ble plantet for lang tid siden. De truede kalklindeskogsoppene forsvant etter snauhogsten, men mange av disse artene er nå igjen påvist på lokaliteten.

I løpet av de to første overvåkingsomløpene 2013-2021 er det registrert 14 overvåkingsarter her med fruktlegeme-registreringer på dette lille arealet (**Tabell 31**). Det ble registrert 9 slørsopper *Cortinarius*, én annen mykorrhizasopp, samt 4 jord-saprotrofer. Ytterligere 6 slørsopper ble påvist ved miljø-DNA-sekvensering, slik at det til sammen er registrert 20 overvåkingsarter på 2 daa.

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppesonger: Det var en god soppesong med 10 arter i 2019, samt relativt bra soppesonger i 2014 og 2015. (**Tabell 31**).

Hotspots: Et lite område med rike kalkhyller-skrenter i den nordøstlige delen av lokaliteten skiller seg ut med høy konsentrasjon av truede kalklindeskogsarter. Her står artene delvis på de samme kalkhyllene som de ble observert i 1980.

Dominerende/vanlige arter: Ingen arter peker seg ut som spesielt vanlige, men i hotspot-området i nordøst finner vi flere forekomster av brun jordbærslørsopp *C. osmophorus* (i alt 5 funn) og skrentslørsopp *C. saporatus* (7 funn). Disse var borte en del år etter hogst, men er nå tilbake med like vital fruktifisering som før hogsten. Av andre noe hyppigere arter kan nevnes ravnerødspore *Entoloma coracis*, som både opptrådte i bøkestrø på kalkhyller nederst, samt i overgang mot kalkfuruskog opp mot topp av kalkrygg litt lengre vest.

Forekomst av truede arter/ansvarsarter: Her må nevnes den svært sjeldne og kravfulle perleslørsopp *C. insignibulbus* som ble funnet her med fruktlegemer i 2019. Sannsynligvis er dette den samme som ble funnet her og betegnet som fagerslørsopp *C. calochrous* s. lat. på 1980-tallet (jfr. Brandrud mfl. 2018b, 2020).

Tre av de sjeldneste og mest truede artene er ikke gjenfunnet med fruktlegemer etter hogsten. Det gjelder *Cortinarius violaceipes* (i nyere tid bare kjent fra Tangvall, Bamble), lilla jordbærslørsopp *C. suaveolens* og ansvarsarten birislørsopp *C. marklundii* (tidl. kalt *C. camptoros*). De to sistnevnte ble imidlertid påvist i jordprøvene, og indikerer at også disse fortsatt finnes her, og antagelig vil kunne fruktifisere år om annet.

Ikke-kalklindeskogsopper registrert: I alt 3 ikke-kalklindeskogsarter er påvist her.

Miljø-DNA fra jord: Det ble påvist 11 arter fra miljø-DNA fra jord på denne lokaliteten. Hele 6 av disse var nye for lokaliteten, inkludert de eksklusive, sterkt truede artene birislørsopp (ansvarsart), og lilla jordbærslørsopp.

Mørketall: I alt 20 overvåkingsarter er registrert på lok. Baneåsen NR. Vi antar at registreringene nå begynner å bli ganske dekkende her, men noen arter fra 1980-tallet er ikke funnet igjen etter at ny skog er kommet opp, og det er en mulighet for at disse fortsatt finnes. Vi antar at det reelle, totale antall arter her er ca 30 arter.

Tabell 31. Baneåsen NR sør. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp, samt med jordprøver 2019. Samletabell med antall funn av hver art 2013-2021, og ant. fruktlegemer pr. år (ett funn = én velavgrenset forekomst registrert på ett tidspunkt). Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter.

RL er rødlistestatus 2021. Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. * = ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog). Truete artsarter er markert i **fete typer**.

Baneåsen NR		Rød l.	funn	Ant.	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jordpr 2019
Arter											
Villsvinslørsopp	<i>Cortinarius aprinus</i>	VU	1				1				
Rasmarkslørsopp	<i>Cortinarius caesiocortinatus</i>	VU	1		1						x
Gul vrangslørsopp	<i>Cortinarius cruentipellis</i>	EN									x
Frøkenslørsopp	<i>Cortinarius gracilior</i>	VU	1		1						x
Perleslørsopp	<i>Cortinarius insignibulbus</i>	EN	1					1			
Falsk stripeslørsopp	<i>Cortinarius intempestivus</i>	VU									x
Oliven rådyrslørsopp	<i>Cortinarius milvinicolor</i>	VU									x
Bananslørsopp	<i>Cortinarius nanceiensis</i>	VU	2					3			
Brun jordbærslørsopp	<i>Cortinarius osmophorus</i>	EN	5		3	4	1				x
Stripeslørsopp	<i>Cortinarius puellaris</i>	VU									x
Skrentslørsopp	<i>Cortinarius saporatus</i>	VU	7		8	6	16				x
Edelslørsopp	<i>Cortinarius serratissimus</i>	VU	1			1					x
Marmorert villsvinslørsopp	<i>Cortinarius strenuisporus</i>	EN									x
Lilla jordbærslørsopp	<i>Cortinarius suaveolens</i>	EN									x
Kryptisk stripeslørsopp	<i>Cortinarius subpuellaris</i>	NT	3			12	21				
Falsk narremusserong*	<i>Dermoloma pseudocuneifolium</i>	VU	1				5				
Ravnerødspore*	<i>Entoloma coracis</i>	VU	7			44	35		1		
Løvbelteriske	<i>Lactarius evosmus</i>	NT	6		13		12				
Kastanjeparasollsopp	<i>Lepiota castanea</i>	NT	1				1				
Sølvsliresopp*	<i>Volvariella murinella</i>	NT	1				1				
Sum 14 arter m/ fruktl.	Tot. 20 arter (med jordpr.)										

6.27 Langesundtangen NR, Bamble

Langesundtangen er variert med ulike utforminger av kalklindeskog; med eksponert kant av N-S-gående kalkrygg langs østsiden. Her sitter det en rekke av flerstammete lindeindivider oppå bergkanten. I dalen under dette er det noe løsmasser og en del storvokst lind med parkpreg, stedvis rester av bunkersinstallasjoner. Ryggen(e) mot fjorden (dvs. vestenfor dalen) er sterkt vindeksponert. Her tynnes det ut med lind, og det er det stedvis rein hasselkrattskog.

I løpet av de to første overvåkingsomløpene 2013-2021 ble det på Langesundtangen NR registrert 24 overvåkingsarter med fruktlegeme-registreringer (**Tabell 32**). Det ble registrert 11 slørsopper *Cortinarius*, fire andre mykorrhizasopper, samt 7 jord-saprotrofer og til slutt én parasitt på røtter av gran (filtkjuke *Pelloporus tomentosus*). Ytterligere 4 slørsopper ble påvist ved miljø-DNA-sekvensering, slik at det til sammen er registrert 28 overvåkingsarter her. Artsinventaret har for øvrig ganske store likheter med en av de nærmeste nabolokalitetene, Røsskleiva NR sør.

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppsesonger: Det var en god soppsesong med 21 arter i 2019, samt moderat sesonger i 2014 (13 arter), og dårlige sesonger i de øvrige år. (**Tabell 32**). I flere registreringsrunder har vi sett en tendens til tørkepreg på de ytre delene av denne lokaliteten, pga. sterkt og vedvarende vind.

Hotspots: De rikeste registreringspunktene befinner seg oppå bergkanten i øst, og stedvis nedover i bergskråningen der denne danner noen kalkhyller og små rasskar (også langs gammel steintrapp). Dette gjelder den midtre delen. I nord er det tilsvarende hotspot under bergvegg, i litt skredjord og ned mot N-S-gående sti nedenfor (med rester av bunkersinstallasjoner).

Dominerende/vanlige arter. Lokaliteten var ikke preget av noen sterkt dominerende arter. Av hyppigere overvåkingsarter kan nevnes rasmarksslørsopp *Cortinarius caesiocortinatus* og bananslørsopp *C. nanceiensis* (12 funn hver; **Tabell 32**). Blant jordsaprotrofene ble det i 2019 i dalen med bunkersinstallasjoner funnet ganske store mengder av den varmekjære vinsneglehatt *Limacella vinosorubescens* (11 funn; 71 fruktlegemer; **Figur 2**). På flate ved gammel bunkersmur ble det i tre av sesongene funnet en stor forekomst av prestejordstjerne *Geastrum triplex*.

Forekomst av truete arter/ansvarsarter. Det ble funnet én norsk ansvarsart ved fruktlegeme-registreringene; birislørsopp *Cortinarius marklundii* (tidligere kalt *C. camptoros*), men kun med tre fruktlegemer, på ett registreringspunkt.

Videre ble det registrert andre svært sjeldne, kravstore og sterkt truete arter som brun jordbærslørsopp *C. osmophorus* og lilla jordbærslørsopp *C. suaveolens*. Alle disse tre ble funnet på samme registreringspunkter oppå bergkanten i øst.

Ikke-kalklindeskogsopper registrert. I alt 4 rødlistede ikke-kalklindeskogsarter er påvist her.

Miljø-DNA fra jord. Det ble påvist 9 arter fra miljø-DNA fra jord fra Langesundtangen. I alt 4 av disse var nye for lokaliteten, inkludert flere arter som har vid utbredelse på kalken i Bamble, og det må ansees som forventet at disse finnes her.

Mørketall: I alt 28 overvåkingsarter er registrert på lok. Langesundtangen NR. Hele 9 nye arter ble funnet i den gode sesongen i 2019, og med stor heterogenitet og variasjon i skog-utforming, antas det å forekomme en del ytterligere arter her. Det reelle, totale antall overvåkingsarter her anslås til 35-40.

Tabell 32. Langesundtangen. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp, samt med jordprøver 2019. Samletabell med antall funn av hver art 2013-2021, og ant. fruktlegemer pr. år (ett funn = én velavgrenset forekomst registrert på ett tidspunkt). Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter.

RL er rødlistestatus 2021. Liten skrift: arter kun registrert i jordprøver. *= ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog). Truete ansvarsarter er markert i **fete typer**.

Langesundtangen		Rød l.	Ant. funn	2013	2014	2015	2019	2020	2021	Jordpr 2019
Arter										
Rasmarksslørsopp	<i>Cortinarius caesiocortinatus</i>	VU	12		19		33		2	x
Hasselslørsopp	<i>Cortinarius cotoneus</i>	VU	3		1		4			x
Gul vrangslørsopp	<i>Cortinarius cruentipellis</i>	EN	1						1	
Edel galleslørsopp	<i>Cortinarius maculatocaespitosus</i>	EN								x
Birislørsopp	<i>Cort. marklundii (camptoros)</i>	EN	1		3					
Bananslørsopp	<i>Cortinarius nanceiensis</i>	VU	12		32		12		1	
Brun jordbærslørsopp	<i>Cortinarius osmophorus</i>	EN	3		1		4			
Rådyrslørsopp	<i>Cortinarius parhonestus</i>	VU								x
Kjempeslørsopp	<i>Cortinarius praestans</i>	NT								x
Stripeslørsopp	<i>Cortinarius puellaris</i>	VU	2				24			x
Blå slimslørsopp	<i>Cortinarius salor</i>	VU	5		3		32			
Skrentslørsopp	<i>Cortinarius saporatus</i>	VU	3		3		5			x
Edelslørsopp	<i>Cortinarius serratissimus</i>	VU	1				5			x
Lilla jordbærslørsopp	<i>Cortinarius suaveolens</i>	EN	2		9		2			
	<i>Cortinarius subcastaneus</i>	kan								x
Lilla melparasollsopp	<i>Cystolepiota bucknallii</i>	VU	1				6			
Rødnende melparasollsopp	<i>Cystolepiota hetieri</i>	EN	3				3	10	6	
Linderødspore	<i>Entoloma luteobasis</i>	VU	2		1		1			
Melrødspore*	<i>Entoloma prunuloides</i>	NT	1				1			
Prestejordstjerne*	<i>Geastrum triplex</i>	NT	3			40	33	8		
Hasselvokssopp	<i>Hygrophorus lindtneri</i>	EN	5		20		1	1		

Kremlevokssopp*	Hygrophorus russula	NT	1				1			
Løvbelteriske	Lactarius evosmus	NT	3				6			
Rustbrun parasollsopp	Lepiota boudieri	VU	1				4			
Vinsneglehatt	Limacella vinosorubescens	VU	11				71			
Filtkjuke*	Pelloporus tomentosus	VU	2		7		15			
Fagerøre	Otidea concinna	EN	2		13	6				
Lindekorallsopp	Ramaria krieglsteineri	EN	4		3		21			
Sum 24 arter m/ frukt.	Tot. 28 arter (med jordpr.)									

6.28 Tangvall NR sør, Bamble

Tangvall NR strekker seg som en langsmal stripe langs V-SV-kanten av det store kalkplatået i Bamble, dvs. fra Stokkevann og S-SØ-over til Rognstranda. Tangvall N er karakterisert av steile kalkvegger øverst, med kalklindeskog noen ganger oppa bergkanten, men mest langs bergrot og i rasskar nedenfor, mens de nedre deler er dominert av velutviklet kalkskeskog. Overvåkingslokaliteten utgjør bare en mindre del av dette, i sørøst. Her er det to tverrdaler som bryter igjennom de eller stupbratte flaugene, og gir mer variert topografi, med hyller/flater, heng og rasskar og skredjordskråninger. Økologi og artsinventar minner en del om lokalitetene ved Høgenhei.

I løpet av de to første overvåkingsomløpene 2013-2021 er det registrert 33 overvåkingsarter her med fruktlegeme-registreringer (**Tabell 33**). Det ble registrert 14 slørsopper *Cortinarius*, 4 andre mykorrhizasopper, samt hele 15 jord-saprotrofer.

Fruktlegeme-registreringer:

Vurdering av soppesonger. Det var en meget god soppesong i 2019, med 23 arter registrert, samt moderat/relativt god soppesong i 2014 (14 arter) og under middels sesong i 2015 (9 arter) (**Tabell 33**).

Hotspots: Hele den sørøstre sprekkedalene kan betraktes som hotspot, med forekomster særlig langs bergkanter, på hyller og i øvre del med «kalkblokk-terreng».

Dominerende/vanlige arter: Hyppigst var blå slimslørsopp *Cortinarius salor* (34 funn), sammen med flere av de vanligste slørsoppene i overvåkingsmaterialet **Tabell 33**. Lokaliteten skiller seg ut ved usedvanlig mange og store forekomster av jord-saprotrofer, særlig av parasollsopper. Det ble registrert 9 arter til sammen av parasollsopper i vid forstand (*Cystolepiota*, *Echinoderma*, *Lepiota*). Den vanligste av disse var fnokk-parasollsopp *Lepiota tomentella* med 18 funn. Det var mye av parasollsoppene i kalkblokkterreng, men også langs skrå bergvegger i sprekkedalene, gjerne der det var et lag med lauv og småpinner.

Forekomst av truede arter/ansvarsarter:

Det ble ikke funnet norske ansvarsarter, men enkelte sterkt truede arter, som perleslørsopp *C. insignibulbus* (i Porsgrunn-Bamble ellers bare fra Baneåsen og Åsstranda) og gul vrangslørsopp *C. cruentipellis* ble registrert. Funn av den varmekjære og meget sjeldne, sterkt truede ruglerørsopp *Hemileccinum depilatum* må også nevnes.

Ikke-kalklindeskogsopper registrert: Kun fire ikke-kalklindeskogsarter ble registrert her, inkludert den gran(-furu)-tilknyttede kanarigul slørsopp *C. meinhardii*, som forekommer under enkelte store graner i nedre del

Miljø-DNA fra jord: Det ble ikke analysert miljø-DNA fra jord på denne lokaliteten.

Mørketall: I alt 33 overvåkingsarter er registrert på lok. Tangvall NR sør. Det ble registrert 11 nye arter her i den siste gode sesongen i 2019. Dessuten ble det registrert flere, ytterligere arter lenger nord i reservatet, utenfor overvåkingslokaliteten i 2017 (Brandrud mfl. 2018a). Alt dette

tyder på at lokaliteten fortsatt er et stykke fra uttømmende kartlagt. Vi antar at det reelle, totale antall arter her er ca 40(-45) arter.

Tabell 33. Tangvall NR sør. Overvåkingsarter registrert med fruktlegemer i løpet av første og andre overvåkingsomløp. Samletabell med antall funn av hver art 2013-2021, og ant. fruktlegemer pr. år (ett funn = én velavgrenset forekomst registrert på ett tidspunkt). Inkluderer alle habitat-spesifikke kalklindeskogsopper, samt andre jordboende rødlistearter.

RL er rødlistestatus 2021. *= ikke-kalklindeskogsarter (dvs. arter med >50% av sine forekomster i andre naturtyper, utenfor kalklindeskog). Truete artsvarter er markert i **fete typer**.

Tangvall NR sør		Rød l.	Ant. funn	2013	2014	2015	2019	2020	2021
Arter									
Villsvinslørsopp	Cortinarius aprinus	VU	7		82	13			1
Elfenbenslørsopp*	Cortinarius barbatus	NT	2			2		1	
Rasmarkslørsopp	Cortinarius caesiocortinatus	VU	4				10		
Hasselslørsopp	Cortinarius cotoneus	VU	11		48		12		
Gul vrangslørsopp	Cortinarius cruentipellis	EN	3		3				3
Frøkenslørsopp	Cortinarius gracilior	VU	1		1				
Perleslørsopp	Cortinarius insignibulbus	EN	1				1		
Kanarigul slørsopp*	Cortinarius meinhardii	VU	6		8		17		
Bananslørsopp	Cortinarius nanceiensis	VU	1				1		
Skiferlørsopp	Cortinarius nefastus	EN	1		4				
Skrentslørsopp	Cortinarius pseudovulpinus	EN	1		11				
Blå slimslørsopp	Cortinarius salor	VU	34		15	16	119	1	
Edelslørsopp	Cortinarius serratissimus	VU	5				10	1	
Eseltraksopp	Clitocybe trulliformis	VU	2		10				1
Lilla melparasollsopp	Cystolepiota bucknallii	VU	2		3		6		
Liten skjellparasollsopp	Echinoderma echinacea	EN	1				2		
Langeparasollsopp	Echinoderma jacobi coll.	VU	6			1	10		
Linderødspore	Entoloma luteobasis	VU	2				4		
Fiolet rødspore*	Entoloma mougeotii	NT	1		1				
En tussehatt	Gamundia sp.	kan	1				1		
Prestejordstjerne*	Gastrum triplex	NT	3				8		
Ruglerørsopp	Hemileccinum depilatum	EN	1				1		
Hasselvokssopp	Hygrophorus lindtneri	EN	1				3		
Stastrevlesopp	Inocybe splendens coll.	VU	2		3		3		
Løvbelteriske	Lactarius evosmus	NT	2				2		
Rustbrun parasollsopp	Lepiota boudieri	VU	7			10	10		
Kastanjeparasollsopp	Lepiota castanea	NT	2				1	1	
Skrubbsparasollsopp	Lepiota echinella	EN	3		1	1	1		
Grønn parasollsopp	Lepiota grangei	EN	2			4			
Kremparasollsopp	Lepiota subalba	EN	3			2	2		
Fnokkparasollsopp	Lepiota tomentella	EN	18			1	40		1
Vinsneglehatt	Limacella vinosorubescens	VU	8				26		
Kameleonknoll	Octaviania vacekii	EN	1		6				
Sum 33 arter m/ frukt.	Tot. ant. 33 arter								

7 Referanser

- Bendiksen, E. 2022. Naturtyper, flora og funga på Bygdøy. Oppdatering 2022 – NINA Rapport 1345. Norsk institutt for naturforskning.
- Bendiksen, E., Bjureke, K., Stabbetorp, O.E., Brandrud, T.E. & Often, A. 2005. Naturverdier på Bygdøy. - NINA Rapport 77: 1-118.
- Brandrud, T.E. 1999. Dronningberget på Bygdøy, en internasjonalt verneverdig lindeskog som kan bli berørt av ny E18 trasé. Notat.
- Brandrud, T. E. 1996. Cortinarius subgenus Phlegmacium section Phlegmacium in Europe. Descriptive part. Edinburgh J. Bot. 53(3): 331-400.
- Brandrud, T.E., Bendiksen, E. & Dima, B. 2015. Some new and little known telamonioid Cortinarius species from Norway. Agarica 36: 11-42.
- Brandrud, T.E., Bendiksen, E. & Dima, B. 2018a. Kartlegging av kalklindeskogsopper i Oslo og Akershus, Buskerud og Telemark i 2017. NINA-rapport 1525. Norsk institutt for naturforskning.
- Brandrud, T.E., Bendiksen, E. & Nordén, B. 2022. Faglig grunnlag for forvaltningsplan for Dronningberget og Hengsåsen naturreservater i Oslo kommune - NINA Rapport 1344.
- Brandrud, T. E., Brandrud, M. K. og Dima, B. 2020. Nasjonal overvåking av kalklindeskog og kalklindeskogsopper. Resultater fra andre overvåkingsomløp, første år (2019). NINA rapport 1793. Norsk institutt for naturforskning.
- Brandrud, T.E., Brandrud, M.K., Dima, B., Eng, S., Kauserud, H. og Thoen, E. 2021. Nasjonal overvåking av kalklindeskog og kalklindeskogsopper. Resultater fra pilotstudie med miljø-DNA fra jordprøver, samt fruktlegemeregistrering andre overvåkingsomløp (år 2020). NINA Rapport 2013. Norsk institutt for naturforskning.
- Brandrud T. E., Dima B., Liimatainen K. & Niskanen T. 2016b. Telamonioid Cortinarius of the C. puellaris group from calcareous Tilia forests. – Sydowia 69: 37–45.
- Brandrud, T.E., Evju, M. & Skarpaas, O. 2014. Nasjonal overvåking av kalklindeskog og kalklindeskogsopper. Beskrivelse av overvåkingsopplegg fra ARKO-prosjektet. NINA rapport 1057..
- Brandrud, T. E., Evju, M., Blaaid, R. og Skarpaas, O. 2016a. Nasjonal overvåking av kalklindeskog og kalklindeskogsopper. Resultat fra første overvåkingsomløp 2013–2015. - NINA Rapport 1297. Norsk institutt for naturforskning.
- Brandrud, T.E., Frøslev, T.G. & Dima, B. 2018b. Rare, whitish–pale ochre Cortinarius species of sect. Calochroi from calcareous Tilia forests in South East Norway. Agarica 38: 3-20.
- Brandrud, T.E., Gorbunova, I.A., Ageev, D.V., Dahlberg, A., Dima, B., Morozova, O.V. & Svetasheva, T.Y. 2019b. New data on Cortinarius funga (Agaricales, Basidiomycota) from Altaiskiy nature reserve and Gorno-Altaysk area (SW Siberia, Russia). Mikologia i Fitopatologia 53(6): 225-241.
- Brandrud, T.E., Hanssen, O., Sverdrup-Thygeson, A. & Ødegaard, F. 2011. Kalklindeskog – et hotspot-habitat. Sluttrapport under ARKO-prosjektets periode II. NINA Rapport 711. 41 s.
- Brandrud T.E., Schmidt-Stohn G. & Dima B. 2019a. Cortinarius hildegardiae and Cortinarius mariekristinae spp. nov., two new species in the phlegmacioid clade Humolentes (sect. Calochroi s. l.) – Sydowia 71: 115–127. DOI 10.12905/0380.sydowia71-2019-0115.
- Frøslev, T.G., Jeppesen, T.S. & Brandrud, T.E. 2006. New species and combinations in Cortinarius subgenus Phlegmacium section Calochroi. Mycotaxon 97: 367-377.
- Frøslev, T.G., Brandrud, T.E. & Dima, B. 2017. Cortinarius stjernegaardii and C. kristinae (Basidiomycota, Agaricales), two new European species with a mainly northern distribution. Mycol. Progress 16: 145-153.
- Schmidt-Stohn, G., Brandrud, T. E., Bellanger, J-M., Saar, G., Ballará, J., Armada, F., Albert, L., Frøslev, T. G. & Dima, B. 2022. Taxonomy and phylogeny of the phlegmacioid clade Camptori (Cortinarius s.l., Basidiomycota) in Europe with description of four new species. Mycological Progress 21: 55. <https://doi.org/10.1007/s11557-022-01804-1>

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-4958-4

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger