

2440

NINA Rapport

# Overvåking av dragehode *Dracocephalum ruyschiana*

Årsrapport 2023

Marianne Evju, Matthew Grainger, Ulrika Jansson, Siri Lie Olsen,  
Ruben E. Roos, Olav Skarpaas, Bjørn Harald Larsen og Geir Høitomt



## **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.

# Overvåking av dragehode *Dracocephalum ruyschiana*

Årsrapport 2023

Marianne Evju  
Matthew Grainger  
Ulrika Jansson  
Siri Lie Olsen  
Ruben E. Roos  
Olav Skarpaas  
Bjørn Harald Larsen  
Geir Høitomt

Evju, M., Grainger, M., Jansson, U., Olsen, S.L., Roos, R.E., Skarpaas, O., Larsen, B.H. & Høitomt, G. 2024. Overvåking av dragehode *Dracocephalum ruyschiana*. Årsrapport 2023. NINA Rapport 2440. Norsk institutt for naturforskning.

Oslo, februar 2024

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5249-2

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Joachim Tøpper

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Lajla Tunaal White (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Statsforvalteren i Oslo og Viken

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Øystein Røsok

FORSIDEBILDE

Dragehode *Dracocephalum ruyschiana* i blomst på Horgen, Frogn

© Siri Lie Olsen/NMBU og NINA

NØKKEWORD

Overvåking, populasjoner, prioritert art, skjøtsel

KEY WORDS

Monitoring, populations, priority species, management

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](http://www.nina.no)

## Sammendrag

Evju, M., Grainger, M., Jansson, U., Olsen, S.L., Roos, R.E., Skarpaas, O., Larsen, B.H. & Høitomt, G. 2024. Overvåking av dragehode *Dracocephalum ruyschiana*. Årsrapport 2023. NINA Rapport 2440. Norsk institutt for naturforskning.

Dragehode (*Dracocephalum ruyschiana*) er en prioritert art iht. naturmangfoldloven. Dragehode er en tørketålende, lyselskende og noe kalkrevende planteart som i Norge er begrenset til Østlandet. I 2016 utarbeidet NINA et overvåkingsopplegg med formål å få oversikt over status og utvikling over tid for dragehodepopulasjoner i Norge. Overvåking ble startet opp i 2017 og er gradvis utvidet til i 2020 å omfatte 25 populasjoner i tre regioner: Oslofjordområdet, Ringerike og Hadeland, i de to naturtypene åpen grunnlendt kalkmark og semi-naturlig eng.

På hver lokalitet registreres antall individer av dragehode fordelt på fertile individer, vegetative individer og småplanter, i et sett permanente overvåkingsruter på 1 m<sup>2</sup>. Andre overvåkingsindikatorer omfatter vegetasjonshøyde, dekning av ulike vegetasjonssjikt, dekning av rødlistearter, fremmede arter og vedplanter. I tillegg registreres forekomst/fravær av dragehode i et sett ruter lagt ut systematisk langs transekter innenfor lokaliteten (forekomstruter).

I 2023 ble overvåkingsopplegget endret. Overvåking som beskrevet over, ble beholdt på to lokaliteter per region, og det ble i tillegg etablert overvåking på tre nye lokaliteter, en i hver av de tre regionene Gudbrandsdalen, Valdres og Mjøsa. Forenklet overvåking, dvs. bare registrering av forekomst/fravær langs systematisk utlagte transekter, ble gjennomført på fire lokaliteter per region, totalt 24 lokaliteter. Målsetningen med endringen av overvåkingsopplegget er å inkludere 20 lokaliteter per region med forenklet overvåking, samt å gjennomføre detaljert overvåking på to lokaliteter per region årlig, men uten å øke årlige budsjetter betydelig.

Forsommeren 2023 var særdeles varm og tørr, og resultatene kan tyde på at effektene av tørken var størst i Osloregionen; flere av populasjonene der viste en tydelig nedgang fra 2022. Etter tørkesommeren 2018 så vi imidlertid en økning i småplanter i mange av populasjonene året etter, noe som kan bety at nedgangen i 2023 er midlertidig. Populasjonene på Ringerike og Hadeland så i mindre grad ut til å være rammet av tørken i 2023.

Det ble gjennomført en rekke analyser av innsamlede data for å undersøke status og utvikling, og hvordan forenklet overvåking kan gi forvaltningsrelevante resultater. Resultatene viser at datainnsamling med kun forekomstruter langs transekter kan bidra med informasjon om hvorvidt populasjonene er i oppgang, stabile eller i nedgang, men det er vanskelig å anslå *hvor store* endringene i populasjonene er. For at overvåking skal forvaltningsnyttig informasjon om utviklingen, på lokalitets- eller regionsnivå, må overvåking gjennomføres årlig på alle lokaliteter. Detaljert overvåking med overvåkingsruter er nødvendig for å forstå mekanismene som styrer variasjonen i dragehodepopulasjonene. Datasettet fra overvåkingen i perioden 2017-2023 har potensial for flere og bedre analyser for å forstå disse mekanismene.

Vi er usikre på om det endrete overvåkingsdesignet vil bidra til å gi forvaltningen presis og god kunnskap om status og utvikling for dragehode og lanserer fire alternativer som forvaltningen kan vurdere: Alternativ 1: Fortsette som planlagt og håpe at dataene på sikt vil være verdifulle for forvaltningen. Alternativ 2: Øke budsjettene betydelig og videreføre detaljert årlig overvåking på flere lokaliteter i hver region. Alternativ 3: Øke budsjettet noe, og som et minimum samle data årlig med forenklet design, men kanskje fra færre lokaliteter. Alternativ 4: Avvikle overvåkingen og bruke midlene til målrettede skjøtsels eksperimenter og til å skreddersy tiltak på lokaliteter med skjøtselsbehov.

Det er ikke gitt at det er mulig å skaffe statistisk holdbare resultater for status og utvikling for dragehode innenfor dagens budsjetter, og da kan det være bedre å bruke ressursene på annen kunnskapsinnhenting og aktiv forvaltning av arten.

Marianne Evju, NINA, Sognsveien 68, 0855 Oslo, [marianne.evju@nina.no](mailto:marianne.evju@nina.no)  
Matthew Grainger, NINA, Pb. 5685 Torgarden, 7485 Trondheim, [matthew.grainger@nina.no](mailto:matthew.grainger@nina.no)  
Ulrika Jansson, NINA, Sognsveien 68, 0855 Oslo, [ulrika.jansson@nina.no](mailto:ulrika.jansson@nina.no)  
Siri Lie Olsen, NINA, Sognsveien 68, 0855 Oslo/NMBU, Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning, Pb. 5003 NMBU, 1432 Ås, [siri.lie.olsen@nmbu.no](mailto:siri.lie.olsen@nmbu.no)  
Ruben E. Roos, NINA, Sognsveien 68, 0855 Oslo, [ruben.roos@nina.no](mailto:ruben.roos@nina.no)  
Olav Skarpaas, Universitetet i Oslo, Pb. 1172, Blindern, 0318 Oslo, [olav.skarpaas@nhm.uio.no](mailto:olav.skarpaas@nhm.uio.no)  
Bjørn Harald Larsen, Miljøfaglig utredning, Toppsundvegen 1333, 9423 Grøtavær, [larsen@mfu.no](mailto:larsen@mfu.no)  
Geir Høitomt, Kistefos Skogtjenester, Gamlevegen 76, 2879 Odnnes, [geir@kistefos-skog.no](mailto:geir@kistefos-skog.no)

# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>5</b>
<b>Forord</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Metodikk</b> .....	<b>9</b>
2.1 Overvåkingen slik den er gjennomført fra 2017–2022.....	9
2.2 Utvidelse og endringer i design av overvåkingen.....	10
2.2.1 Bakgrunn.....	10
2.2.2 Endringer i overvåkingen 2023 – iverksatte og planlagte.....	11
2.3 Forarbeid og datainnsamling 2023.....	15
2.3.1 Valg av lokaliteter.....	15
2.3.2 Gjennomføring av feltarbeid.....	16
2.4 Dataanalyser.....	17
2.4.1 Beregning av lokale populasjonsstørrelser – beregnet for stjerne­lokaliteter.....	17
2.4.2 Lokale populasjonsvekstrater – beregnet for stjerne­lokaliteter.....	18
2.4.3 Regionale og nasjonale populasjonsvekstrater.....	18
2.4.4 Sannsynlighet for oppgang/nedgang i populasjonene.....	18
2.4.5 Forsøk på å estimere populasjonsstørrelser basert på kun transektdata.....	19
2.4.6 Analysekript og datalagring.....	19
<b>3 Resultater</b> .....	<b>20</b>
3.1 Populasjonsstørrelser.....	20
3.2 Populasjonstrender.....	21
3.2.1 Stjerne­lokaliteter.....	21
3.2.2 Regionale og naturtype-spesifikke vekstrater.....	22
3.2.3 Populasjonsutvikling i overvåkingsperioden.....	23
3.2.4 Populasjonsstørrelser estimert basert på kun transektdata.....	25
3.2.5 Oppsummering – alle resultater.....	26
<b>4 Oppsummering og anbefalinger</b> .....	<b>28</b>
4.1 Resultater og trender.....	28
4.2 Annen oppfølging av dragehode.....	30
4.2.1 Skjøtselseksperiment.....	30
4.2.2 Genetisk variasjon og struktur hos dragehode.....	31
4.3 Hva betyr redusert overvåkingsfrekvens for kunnskap om status og utvikling?.....	31
4.3.1 Stjerne­lokalitetene.....	31
4.3.2 Øvrige lokaliteter.....	32
4.4 Konklusjon og anbefalinger for videre overvåking.....	33
<b>5 Referanser</b> .....	<b>35</b>

## Forord

Dragehode *Dracocephalum ruyschiana* er en prioritert art med egen forskrift og handlingsplan. Statsforvalteren i Oslo og Viken har ansvar for oppfølging av arten. I 2016 ba Statsforvalteren NINA om et forslag til overvåkingsopplegg for å øke kunnskapen om status og utvikling for artens populasjoner. Siden 2017 har NINA overvåket dragehode på oppdrag fra Statsforvalteren i Oslo og Viken. Vi startet med fire lokaliteter og har gradvis utvidet datasettet. I 2023 ble Miljøfaglig utredning engasjert som underleverandør, og Bjørn Harald Larsen og Geir Høitomt har vært ansvarlig for etablering av nye overvåkingslokaliteter i regionene Mjøsa, Gudbrandsdalen og Valdres/Hemsedal. Overvåkingen dekker nå lokaliteter i alle de seks regionene som utgjør dragehodes utbredelse i Norge, men for at overvåkingsopplegget skal bli fullstendig, er det planlagt utvidelse de neste årene.

I denne rapporten beskrives resultater og anbefalinger for veien videre for overvåking av dragehode etter feltsesongen 2023. I tillegg til rapportens forfattere har Ida Marielle Mienna bidratt til feltarbeid og arbeid med GIS-filer for å vise utbredelse i kart. Carl-Fredrik Johannesson og Roald Vang har bidratt med tilrettelegging av data for GBIF. Øystein Røsok har vært kontaktperson hos Statsforvalteren. Vi takker for finansering og for god dialog gjennom prosjektet.

Oslo, 20. februar 2024  
Marianne Evju  
Prosjektleder



# 1 Innledning

Dragehode *Dracocephalum ruyschiana* (**Figur 1**) er en flerårig planteart i leppeblomstfamilien (Lamiaceae). Utbredelsen er eurasiatisk, og arten har sine nordvestligste forekomster i Norge. På Norsk rødliste for arter fra 2021 er arten vurdert som sårbar (VU; Artsdatabanken 2021, Solstad et al. 2021), som den også var i 2015 (Henriksen & Hilmo 2015). Årsaken til rødlistevurderingen er en tilbakegang i populasjonen estimert til 34 % i perioden 1975–2020, og med pågående nedgang i forekomstareal og habitatkvalitet.

Dragehode er oppført på Bernkonvensjonens liste 1 (Council of Europe 1979), som omfatter arter som anses som så truede at medlemslandene har forpliktet seg til å gi disse artene og deres levesteder en særlig beskyttelse gjennom egnede lovgivningstiltak og administrative tiltak. I Norge ble Bernkonvensjonen ratifisert i 1986, og i 2005 ble dragehode fredet som art. I 2011 ble dragehode vedtatt som prioritert art ([Forskrift om dragehode \(\*Dracocephalum ruyschiana\*\) som prioritert art - Lovdata](#)) med hjemmel i naturmangfoldloven. Naturmangfoldlovens forvaltningsmål for arter (nml § 5) fastslår at målet er at arten og dens genetiske mangfold skal ivaretas på lang sikt og at arten skal forekomme med levedyktige bestander i sitt naturlige utbredelsesområde i Norge.

Dragehode vokser på tørre, lysåpne steder, oftest på kalkrik berggrunn og nesten alltid på area-ler med tynt jordsmonn. Arten finnes både i naturlig åpne habitater, som rasmarker og åpen grunnlendt mark, men også i habitater hvor skjøtsel bidrar til å holde habitatet åpent, som seminaturlig eng. I Rød til grønn-metoden vurderes tiltak som skal til for å forbedre rødlistestatus for dragehode innen 2034 (Kyrkjeeide et al. 2023). For at dragehode skal kunne vurderes som nær truet (NT) ved framtidige rødlistevurderinger må nedgangen i populasjonen reduseres til mindre enn 30 % (Evju et al. 2023a). I kunnskapsgrunnlaget for dragehode etter Rød til grønn-metoden er det lagt til grunn at over 70 % av populasjonen nasjonalt må være under oppfølging for å sikre at nedgangen i populasjonen avtar tilstrekkelig. Fordi dragehodeforekomstene varierer i behov for tiltak, må et bredt sett med tiltak iverksettes, med et langsiktig perspektiv. Aktuelle tiltak er brenning av åkerholmer, tilpasset beite, tilpasset slått, rydding av kratt og trær, fjerning av fremmede arter samt å hindre arealinngrep (Evju et al. 2023a).



**Figur 1.** Dragehode fra Horgen, Frogn. Foto: Siri Lie Olsen.

NINA utviklet et forslag til overvåkingsopplegg for dragehode i 2016 (Evju et al. 2016), på oppdrag fra Statsforvalteren i Oslo og Viken. Overvåkingen skulle gi grunnlag for å øke miljøforvaltningens kunnskap om status og utvikling for artens populasjoner. Fram til og med 2022 dekket den igangsatte overvåkingen populasjoner i tre av de seks regionene som omfatter dragehodes utbredelse i Norge: Oslofjorden, Ringerike og Hadeland (Evju et al. 2021, 2023b).

Basert på et ønske fra Statsforvalteren i Oslo og Viken om å utvide overvåkingen til de tre øvrige regionene (Mjøsa, Gudbrandsdalen og Valdres/Hemsedal) uten å øke de årlige kostnadene til overvåking betraktelig, ble opplegget for overvåking justert en del i 2023. Kapittel 2 beskriver den nye innretningen på overvåkingen. I kapittel 3 beskriver vi resultatene fra årets overvåking, mens kapittel 4 gir en oppsummering av resultatene og anbefalinger for videreføring av prosjektet.

## 2 Metodikk

### 2.1 Overvåkingen slik den er gjennomført fra 2017–2022

Formålet med overvåkingen av dragehode er å øke miljøforvaltningens kunnskap om status og utvikling for artens populasjoner. Opplegget er utformet som en såkalt basisovervåking, dvs. en overvåking med mål om få generell oversikt over utviklingen, i motsetning til overvåking av effekter av tiltak, jf. Evju et al. (2020). Målsetning med dragehodeovervåkingen er å gi oversikt nasjonalt og regionalt over status og utvikling over tid for dragehodepopulasjoner. Dette er viktig kunnskap for at forvaltningen skal kunne vurdere behovet for (flere) forvaltningstiltak i lys av målsetningene for arten.

Overvåkingen startet opp med fire populasjoner i 2017 og har gradvis blitt utvidet til i 2022 å omfatte 25 populasjoner, hvorav 12 er i region Oslofjordområdet, sju på Ringerike og seks på Hadeland (Evju et al. 2021, 2023b). Utvalget av overvåkingslokaliteter er gjort tilfeldig blant alle aktuelle lokaliteter innenfor regionene, så langt praktisk mulig, slik at status og utvikling skal være representativ for regionen lokalitetene tilhører. Det har likevel vært visse føringer knyttet til tillatelser fra grunneiere og logistiske hensyn. Dette er beskrevet i Evju et al. (2021, 2023b).

Følgende metode benyttes i overvåkingen: Ved etablering av en overvåkingspopulasjon blir først populasjonens areal avgrenset på kart, og naturtypen noteres i henhold til NiN 2.0 (kartleggingsenhet i målestokk 1:5000; Bratli et al. 2019). Det noteres om lokaliteten skjøttes og i så fall med hvilken type skjøtsel. Ti permanente overvåkingsruter på 1×1 m blir etablert, hvorav fem ruter med forekomst av dragehode og fem ruter uten dragehode. Rutene blir etablert stratifisert tilfeldig, slik at variasjon i forekomst, tetthet og populasjonsstruktur på lokaliteten blir fanget opp:

- Først blir lokalitetens geografiske midtpunkt identifisert, fortrinnsvis i form av en godt synlig markør (et tre e.l.).
- Deretter blir det lagt åtte transekter fra det geografiske midtpunktet mot lokalitetens yttergrenser i følgende himmelretninger: N, NØ, Ø, SØ, S, SV, V og NV. For hvert transekt noteres lengde og siktepunkt. Dette kalles for en rosedesign. På en lokalitet (Ekebergskråningen) ble det lagt et langsgående transekt (linjedesign) da terrenget er for bratt.
- Forekomst/fravær av dragehode registreres langs hver meter av hvert transekt, i en bredde på 1 m på høyre side av transektet sett fra midtpunktet (forekomstruter; forekomst/fravær per m<sup>2</sup>).
- De ti permanente overvåkingsrutene blir trukket tilfeldig fra de to settene av forekomstruter: fem med og fem uten dragehode. Overvåkingsrutene markeres med metallrør.
- I overvåkingsrutene registreres vegetasjonshøyde, dekning av ulike sjikt, dekning av fremmede arter, vedplanter og andre rødlistearter. Antall dragehodeplanter registreres fordelt på tre størrelsesklasser:
  - Småplanter: frøplanter og små vegetative planter <10 cm høye, uten forvedet basis),
  - Vegetative planter: vegetative (ikke blomstrende) planter ≥10 cm høye, med forvedet basis)
  - Fertile planter (blomstrende individer)). Hvert individ kan bestå av flere skudd.

Datainnsamling i felt er med andre ord knyttet både til overvåkingsrutene og til forekomstrutene langs transekter:

## 2.2 Utvidelse og endringer i design av overvåkingen

### 2.2.1 Bakgrunn

For å gi svar på hvordan det går med dragehode nasjonalt og regionalt anbefalte Evju et al. (2016) å overvåke 20 populasjoner innenfor hver av de seks regionene (Oslofjorden, Ringerike, Hadeland, Gudbrandsdalen, Mjøsa og Valdres/Hemsedal) som dragehode forekommer i. Gudbrandsdalen, Mjøsa og Valdres/Hemsedal var ikke dekket i perioden 2017–2022.

Før feltsesongen 2023 ba Statsforvalteren i Oslo og Viken NINA om å videreutvikle opplegget for overvåking av dragehode. Bakgrunnen for forespørselen var et ønske om å inkludere et større antall populasjoner, i alle seks regioner, i overvåkingen, men uten at prisen for årlig overvåking ble økt betydelig. Statsforvalteren ønsket følgende faktorer vurdert ved en videreutvikling (se også Evju et al. 2023b):

- Opplegget bør være landsomfattende – dvs. omfatte alle seks regioner med dragehode i Norge.
- Opplegget bør differensiere mellom lokaliteter, der mer detaljert metodikk med overvåkingsruter forbeholdes noen lokaliteter, mens enklere metodikk med transekter e.l. benyttes på hoveddelen av lokaliteter, som grunnlag for å oppdage endringer.
- Opplegget bør på sikt inkludere store populasjoner (såkalte «stjernelokaliteter»), minst to innenfor hver region. Stjernelokaliteter er viktige lokaliteter for forvaltningen å ha tett oppfølging av.
- Det bør legges opp til et opplegg der en del lokaliteter (men kanskje ikke alle) følges opp med lengre tidsintervaller mellom hvert besøk, men slik at alle lokaliteter i opplegget besøkes innenfor et intervall på f.eks. fem år, og at 20–25 lokaliteter besøkes hvert år.

NINA konkluderte med at en videreutvikling av overvåkingsopplegget for dragehode bør ha et langsiktig perspektiv og sikre økt forvaltningsrelevant kunnskap om arten (Evju et al. 2023b). Samtidig gir tidsseriene som er samlet årlig på de 25 lokalitetene de siste årene, verdifull innsikt i dragehodes økologi og variasjoner i populasjonsvekstrater. Videreføring av disse tidsseriene bør prioriteres som en basis for å nå forvaltningsmål for arten og ivareta det genetiske mangfoldet i populasjonens naturlige utbredelsesområder.

For at det skal være mulig å øke antallet lokaliteter uten å øke årlige budsjetter må følgende faktorer vurderes:

- Detaljert overvåking med både overvåkingsruter og forekomstruter (transekter) gir detaljerte data om prosesser (rekruttering, blomstring, vegetasjonsstruktur) som er grunnleggende for å forstå de endringene/variasjonene i populasjonsstørrelse som observeres.
  - Denne overvåkingen gir grunnlag for å utforme målrettede forvaltningstiltak, da dataene som samles inn, kan gi svar på betydningen av vær, vegetasjonsstruktur og populasjonsstruktur på dragehodepopulasjonene over tid.
  - Hvor mange lokaliteter per region bør ha optimalovervåking for å forstå mekanismene bak endringer i dragehodepopulasjonene, og dermed for å kunne bidra til bedre forvaltningstiltak over tid?
- Forenklet overvåking med kun forekomst/fracvær langs transekter (forekomstruter) gir data på endringer i populasjonsstørrelse over tid, men med stor usikkerhet i størrelsen på endringer (Evju et al. 2022). Datainnsamlingen vil ikke gi svar på *hvorfor* endringer skjer. Her er det viktig å vurdere:
  - Hvor store endringer er det ønskelig å være i stand til å oppdage, i et føre-var-perspektiv?

- Er det best å overvåke noen populasjoner årlig, eller mange populasjoner med flere års mellomrom?
- Hvor mange års mellomrom i så fall?

I tillegg må det gjøres en ny utvikling av analysemetoder, for å tilpasse til nye data.

## 2.2.2 Endringer i overvåkingen 2023 – iverksatte og planlagte

Omlaggingen av overvåkingsopplegget startet før feltsesongen 2023, etter en dialog mellom NINA og Statsforvalteren. I det nye overvåkingsopplegget differensieres datainnsamlingen på overvåkingslokalitetene. På sikt er planen at overvåkingen utvides til totalt 22 lokaliteter per region:

- Stjernelokaliteter får optimalovervåking, dvs. detaljerte, årlige undersøkelser av populasjonsstruktur.
  - Overvåkingsruter og forekomstruter
  - To lokaliteter per region, totalt 12 lokaliteter/populasjoner.
  - Årlig undersøkelse
- Øvrige lokaliteter blir tilfeldig utvalgt og får en forenklet undersøkelse av populasjonsstørrelse.
  - Kun forekomstruter langs transekter
  - 20 lokaliteter per region, totalt 60 lokaliteter
  - Hvor ofte enkelte lokaliteter skal oppsøkes og hvor mange som skal oppsøkes hvert år, er ikke ennå fastslått og vil avhenge av budsjett.

Videreføring av tidsseriene på (alle) de 25 etablerte lokalitetene ble ikke prioritert, men opplegget sikrer videreføring av seks lokaliteter (to per region).

### Stjernelokaliteter

Stjernelokaliteter er her definert som store dragehodepopulasjoner med spesielt forvaltningsfokus (se også Statsforvalteren i Oslo og Viken 2022). På stjernelokalitetene skal det gjennomføres detaljert årlig overvåking med både overvåkingsruter og forekomstruter langs transekter. Dette vil sikre innsamling av viktige data om populasjonsstruktur og årlig variasjon i populasjonsstørrelse og -vekstrate. Dataene kan gi mulighet til å forstå sammenhenger mellom vær, vegetasjonsstruktur og populasjonsdynamikk og undersøke om mellomårsvariasjon og generelle trender samvarierer mellom regionene.

Det tas sikte på å inkludere to stjernelokaliteter per region i overvåkingen, totalt 12 lokaliteter. I 2023 ble det etablert én stjernelokalitet i de tre «nye» regionene, mens to fra de tre «gamle» ble overvåket (se kap. 2.3.1 og **Tabell 1**).

Stjernelokalitetene er ikke representative for dragehode (regionalt, nasjonalt), da de er utpekt nettopp pga. spesielt forvaltningsfokus. Populasjonene er gjerne større og under tettere oppfølging (skjøtsel, andre tiltak). Dermed kan man forvente mer stabile populasjonsutviklinger i disse populasjonene (mindre sannsynlighet for å dø ut lokalt på lang sikt) enn gjennomsnittet av dragehodepopulasjonene. Det man lærer om populasjonsdynamikken fra stjernelokalitetene kan med andre ord ikke uten videre kan overføres til de øvrige overvåkingslokalitetene, som ofte har mindre populasjoner og muligens større risiko for populasjonsnedgang.

### Øvrige overvåkingslokaliteter

De øvrige overvåkingslokalitetene trekkes – så langt som mulig – tilfeldig fra settet av dragehodepopulasjoner i regionen. Det etableres en forenklet overvåking med etablering av et midtpunkt

og åtte transekter, der forekomst/fravær registreres langs hver meter av transektene. Hver lokalitet oppsøkes med noen års mellomrom.

Målsetningen er å etablere 20 lokaliteter med forenklet overvåking i hver region. I 2023 ble det gjennomført forenklet overvåking i fire lokaliteter i hver region (se kap. 2.3.1 og **Tabell 1**).

Fordi det er mellomårsvariasjoner i populasjonsstørrelser lokalt, som kan variere mellom regioner (pga. værforhold), bør det hvert år undersøkes noen lokaliteter fra hver region.

Tidligere analyser (Evju et al. 2022) undersøkte muligheten for å oppdage endringer i populasjonsstørrelse bare med bruk av transektdata/forekomstruter på dragehodelokalitetene. Analysene viste at man i ganske stor grad var i stand til å oppdage om en populasjon var i økning eller nedgang, men størrelsesordenen av endringen var vanskelig å fastslå. I tillegg avdekker forenklet overvåking ikke hvilke underliggende mekanismer som bidrar til endringer i dragehodepopulasjonene.

### **Utvikling av nye metoder for analyser**

Basert på overvåkingsdata fra 2017–2022 ble det utviklet metoder for å vurdere populasjonstrender regionalt og i de to naturtypene som inngår (se Evju et al. 2023b og kap. 2.4). Med ny datastruktur er det nødvendig å tenke nytt om hvordan data kan analyseres for å gi forvaltningsrelevante resultater om status og utvikling for populasjonene. Dette omtales nærmere i kap. 2.4.

**Tabell 1.** Overvåkingspopulasjoner, fordelt på regioner. Naturtype etter NiN er i hovedsak angitt som kartleggingsenhet i målestokk 1: 5000 (Bratli et al. 2019). Areal viser lokalitetsareal i 2023. For plassering, se nr. i **Figur 2**. NaturbaseID viser til lokalitetens ID i Naturbase. Stjernelokaliteter er merket med \* og er i **fet skrift**. Øvrige lokaliteter med datainnsamling i 2023 er med svart skrift. Lokaliteter uten datainnsamling i 2023 er med grå skrift. § i kolonne 'År med data' angir at tidsserien med overvåkingsruter er avbrutt.

Region	Lokalitet	Nr	Naturtype	Skjøtsel	År med data	Areal (da)	NaturbaseID
Oslo	<b>*Ekebergskråningen</b>	<b>4</b>	<b>T2-C-7</b>	<b>Krattrydding</b>	<b>2017-23</b>	<b>9,50</b>	<b>BN00065028. Lokaliteten dekker deler av naturreservatet</b>
Oslo	<b>*Spireodden</b>	<b>19</b>	<b>T2-C-7</b>	<b>Slått, krattrydding</b>	<b>2017-23</b>	<b>8,30</b>	<b>BN00077036</b>
Oslo	Horgen	11	T32-C-20	Krattrydding	2017-23	2,17	BN00050246
Oslo	Hovedøya	12	T2-C-7 8	Krattrydding	2018-23	10,55	BN00064356 Vår polygon dekker deler av Naturbase-polygon
Oslo	Hovedøya vest	13	T2-C-7 8	Krattrydding	2020-23	1,12	BN00064337 Vår polygon dekker deler av Naturbase-polygon
Oslo	Storøykilen	20	T2-C-7	-	2020-22 <sup>§</sup> 2023	1,70	BN00083487
Oslo	Heggholmen	10	T2-C-7	Krattrydding	2020-22 <sup>§</sup>	4,72	BN00064341
Oslo	Kalvøya	15	T2-C-7	Krattrydding	2018-22 <sup>§</sup>	0,85	BN00046074. Lokaliteten dekker deler av Naturbase-polygon
Oslo	Møllerenga	17	T2-C-7	Slått, krattrydding	2018-22 <sup>§</sup>	1,40	BN00100190
Oslo	Svartorseter	21	T32-C-8	Slått	2017-22 <sup>§</sup>	0,82	BN00064391
Oslo	Telenor-bygget <sup>1</sup>	22	T32-C-17	Slått	2020-22 <sup>§</sup>	1,01	BN00100175
Oslo	Vendelenga	24	T2-C-7 8	Slått, krattrydding	2020-22 <sup>§</sup>	0,52	BN00077939
Ringerike	<b>*Buss-stopp</b>	<b>3</b>	<b>T32</b>	<b>Krattrydding</b>	<b>2019-23</b>	<b>0,26</b>	<b>BN00106425. Lokaliteten dekker deler av Naturbase-polygon</b>
Ringerike	<b>*Nordre Ultvet</b>	<b>18</b>	<b>T32</b>	-	<b>2019-23</b>	<b>0,52</b>	-
Ringerike	Haugsbygd, vestvendt vegskråning	9	T32-C5	Slått	2018-22 <sup>§</sup> 2023	0,23	BN00106427
Ringerike	Hurumåsen	14	T2-C-7	Krattrydding	2018-22 <sup>§</sup> 2023	1,12	BN00106430
Ringerike	Ultvet SØ	23	T32	-	2019-22 <sup>§</sup> 2023	0,89	-
Ringerike	Åsaporten NØ	25	T2-C-7	Krattrydding	2018-22 <sup>§</sup> 2023	0,15	BN00084311. Lokaliteten dekker deler av Naturbase-polygon
Ringerike	Auren	2	T32	Kantslått	2019-22 <sup>§</sup>	0,15	-
Hadeland	<b>*Grindaker</b>	<b>8</b>	<b>T32-C-15</b>	<b>Brenning</b>	<b>2018-23</b>	<b>0,23</b>	<b>BN00093745. Lokaliteten dekker deler av Naturbase-polygon</b>
Hadeland	<b>*Lyngstad Vestre</b>	<b>16</b>	<b>T32-C-17</b>	-	<b>2021-23</b>	<b>0,47</b>	<b>BN00093702</b>
Hadeland	Aslaksrud	1	T32-C-7	-	2018-22 <sup>§</sup>	0,09	BN00093808

					2023		
<b>Hadeland</b>	Falang	5	T32-C-21	-	2020-22 <sup>§</sup> 2023	0,47	BN00093706
<b>Hadeland</b>	Gjefsen	6	T32-C-17	-	2018-22 <sup>§</sup> 2023	0,50	BN00093751
<b>Hadeland</b>	Gran sykehjem	7	T32-C-18	Slått	2018-22 <sup>§</sup> 2023	0,27	BN00093686. Lokaliteten dekker deler av Naturbase-polygon
<b>Mjøsa</b>	<b>*Røyse</b>		<b>T32-C-18</b>	<b>Ryddet i 2016 ifbm. et skjøtsels- og overvåkingsprosjekt av dragehode i Vest-Oppland</b>	<b>2023</b>	<b>0,48</b>	<b>BN00100221</b>
<b>Mjøsa</b>	Jøråsen		T32-C-17	-	2023	0,93	-
<b>Mjøsa</b>	Kvamsberget sør		T32-C-17	-	2023	1,12	BN00082472
<b>Mjøsa</b>	Kvennom		T2-C-7	-	2023	0,48	BN00028459
<b>Mjøsa</b>	Sterud, Østre III		T32-C-17	-	2023	2,15	BN00082482, NINFP2010038877
<b>Gudbrandsdalen</b>	<b>*Dampsaga</b>		<b>T32-C-18</b>	<b>Slått og rydding av lauvkratt</b>	<b>2023</b>	<b>0,72</b>	<b>BN00099450. Lokaliteten dekker deler av Naturbase-polygon</b>
<b>Gudbrandsdalen</b>	Solbakken		T2-C-7	Muligens rydding i partier	2023	3,62	BN00021949. Lokaliteten dekker deler av Naturbase-polygon
<b>Gudbrandsdalen</b>	Steberg		T32-C-17	-	2023	2,27	-
<b>Gudbrandsdalen</b>	Storberget		T32-C-18	-	2023	1,47	BN00099448
<b>Gudbrandsdalen</b>	Syltbakkin		T32-C-18	-	2023	1,57	BN00101651
<b>Valdres</b>	<b>*Brone</b>		<b>T32-C-18</b>	<b>Krattryddes ved behov (ca. hvert 5 år) i fbm. et skjøtsels- og overvåkingsprosjekt for dragehode i Vest-Oppland</b>	<b>2023</b>	<b>1,23</b>	<b>BN00099381, NINFP1910059542</b>
<b>Valdres</b>	Bøseimarke		T32-C-18	Sporadisk rydding i vegkant (kantslått)	2023	0,46	BN00099567, NINFP19110022648
<b>Valdres</b>	Enger		T32-C-18	Mindre del krattryddes ved behov (hvert 2-3 år) i fbm. et skjøtsels- og overvåkingsprosjekt for dragehode i Vest-Oppland	2023	1,16	BN00099377, NINFP1910019317
<b>Valdres</b>	Ryparten, vegkant		T32-C-18	Sporadisk rydding i vegkant (kantslått)	2023	1,07	BN00099556, NINFP1910043810
<b>Valdres</b>	Sørre Skrindsrud		T32-C-17	-	2023	0,32	BN00116906



## 2.3 Forarbeid og datainnsamling 2023

### 2.3.1 Valg av lokaliteter

#### Stjernelokaliteter

For Oslofjorden-regionen ble Ekebergskrånningen og Spireodden, de to klart største lokalitetene, som også ligger innenfor verneområder, valgt som stjernelokaliteter. For Ringerike og Hadeland gjorde vi en vurdering av hvilke av de allerede etablerte overvåkingslokalitetene som burde inngå som stjernelokaliteter. Ingen pekte seg direkte ut; alle lokalitetene er relativt små og i liten grad under optimal skjøtsel. Vi valgte likevel de største i hver region (Buss-stopp og Nordre Ultvet på Ringerike, Grindaker og Lyngstad Vestre på Hadeland). Det er mulig disse på sikt bør erstattes med lokaliteter med tettere forvaltningsoppfølging, men det vil i så fall gjøre at verdifulle tidsserier må brytes.

For de tre nye regionene gikk vi gjennom forslaget til lokaliteter i Evju et al. (2016; Tabell 1 i denne rapporten). Aktuelle stjernelokaliteter ble identifisert, og grunneiere kontaktet. Dette førte til at følgende lokaliteter ble etablert: Dampsaga (Gudbrandsdalen), Brone (Valdres/Hemsedal) og Røyse (Mjøsa). Grunneiere ga tillatelse til å etablere overvåking på alle tre lokalitetene. Planen er å etablere en ny stjernelokalitet i hver av de tre regionene i 2024. Stjernelokalitetene er vist med fet skrift i **Tabell 1**.

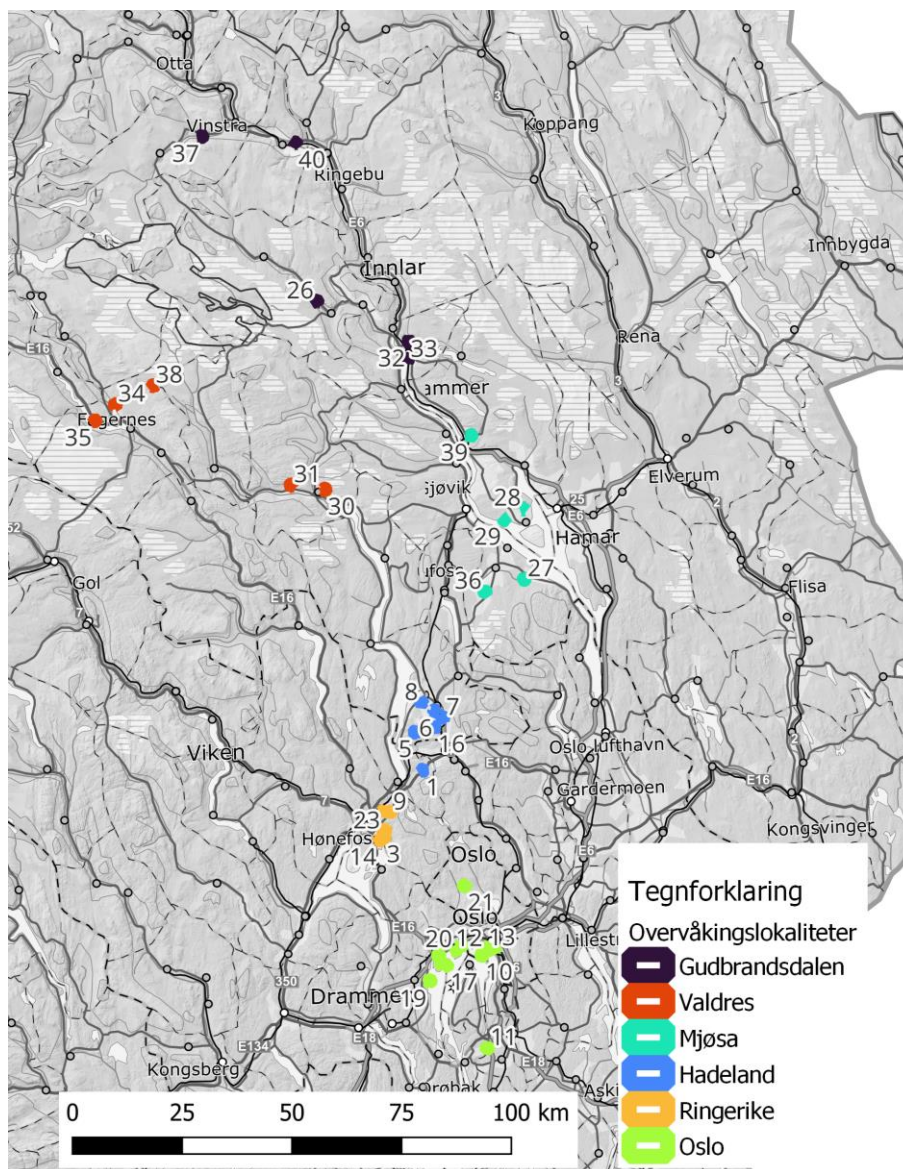
#### Øvrige lokaliteter

I Oslofjordområdet, Ringerike og Hadeland vil overvåking på etablerte lokaliteter videreføres, men fra 2024 og utover må utvalget også suppleres med flere lokaliteter for å nå målsetningen om 20 lokaliteter per region.

For Oslofjorden-regionen var det ti gjenværende etablerte lokaliteter utenom stjernelokalitetene. Blant disse trakk vi fire som ble undersøkt i år. Vi valgte å beholde tidsseriene fra overvåkingsrutene i tre av disse (Horgen, Hovedøya og Hovedøya V), men kostnadene for det ekstra feltarbeidet er ikke belastet prosjektet.

På Ringerike og Hadeland var det hhv. fem og fire gjenværende etablerte lokaliteter, som ble oppsøkt for forenklet overvåking (med unntak av Auren (Ringerike)).

For Mjøsa, Gudbrandsdalen og Valdres/Hemsedal tok vi som utgangspunkt Tabell 1 i Evju et al. (2016), som lister 20 tilfeldig utvalgte lokaliteter per region. Lokalitetene ble gjennomgått, vurdert ift. om de fortsatt er til stede eller er utgått. Vi oppsøkte fire lokaliteter i hver region og etablerte forenklet overvåking. Se **Tabell 1** og **Figur 2** for oversikt over overvåkede lokaliteter.



**Figur 2.** Oversikt over overvåkingslokaliteter, fordelt på regioner. Nummeret på figuren viser til tabellen i **Tabell 1**.

### 2.3.2 Gjennomføring av feltarbeid

Feltprotokollen for overvåking er beskrevet i Evju et al. (2021, 2023b). På lokalitetene i Oslofjorden, Ringerike og Hadeland ble det først vurdert om det var behov for å oppdatere populasjonens areal og beskrivelsen av lokaliteten. Deretter ble midtpunkt og transekter identifisert. For en del av lokalitetene oppdaterte vi beskrivelsene av midtpunkt og siktepunkter og tok nye GPS-punkter.

For de nyetablerte lokalitetene i Mjøsa, Gudbrandsdalen og Valdres/Hemsedal ble først populasjonens areal avgrenset. Avgrensningen inkluderte alle dragehodeindividene og eventuell forekomst av egnet habitat uten dragehode (dvs. areal hvor dragehode potensielt kan forekomme). I tillegg noterte vi lokalitetens naturtype i henhold til NiN 2.0 (kartleggingsenhet i målestokk 1:5000; Bratli et al. 2019), samt eventuell skjøtsel på lokaliteten. Lokalitetens geografiske midtpunkt ble identifisert, fortrinnsvis i form av en godt synlig markør (et tre e.l.). Deretter ble det lagt åtte transekter fra det geografiske midtpunktet mot lokalitetens yttergrenser i følgende himmelretninger: N, NØ, Ø, SØ, S, SV, V og NV. For hvert transekt noterte vi lengde og siktepunkt.

Forekomst/fravær av dragehode ble registrert langs hver meter av hvert transekt, i en bredde på 1 m på høyre side av transektet sett fra midtpunktet (forekomstruter; forekomst/fravær per m<sup>2</sup>).

For de tre stjerne­lokalitetene i de nye områdene ble det i tillegg etablert ti 1×1 m permanente overvåkingsruter, hvorav fem ruter med forekomst av dragehode og fem ruter uten dragehode. Rutene ble etablert stratifisert tilfeldig, gjennom å trekke fra forekomstrutene, slik at variasjon i forekomst, tetthet og populasjonsstruktur på lokaliteten ble fanget opp. Se flere detaljer i Evju et al. (2021).

For å sikre opplæring i feltmetodikken etablerte Marianne Evju, Bjørn Harald Larsen og Geir Høitomt overvåkingen på Dampsaga (Lillehammer, Gudbrandsdalen) sammen (**Figur 3**). Feltprotokollen ble gjennomgått, transekter og overvåkingsruter ble etablert og variabler registrert sammen.



**Figur 3.** Opplæring i feltprotokoll for overvåking av dragehode. Dampsaga, Lillehammer. Foto: Marianne Evju.

## 2.4 Dataanalyser

### 2.4.1 Beregning av lokale populasjonsstørrelser – beregnet for stjerne­lokaliteter

Beskrivelsen av metoder for dataanalyser er hentet fra Evju et al. (2023b). For å beregne populasjonsstørrelse på hver lokalitet benyttes tettheten av individer (individer/m<sup>2</sup>) der dragehode forekommer multiplisert med arealet dragehode forekommer på (forekomstareal i m<sup>2</sup>) innenfor lokaliteten. Tettheten av individer er målt ved tellinger i hver av overvåkingsrutene. Forekomstarealet ble beregnet ut fra det totale arealet ruter med forekomster representerer (enkelte manglende registreringer av forekomstruter ble erstattet med registreringer før eller etter). For

lokaliteter med ett enkelt, langsgående transekt (linjedesign; Ekebergskrånningen) representerer hver rute et areal tilsvarende rutebredden (1 m) ganger lokalitetsbredden (40 m). For lokaliteter med rosedesign øker arealet en rute representerer med avstand fra midtpunktet. Hvis vi antar at hvert transekt representerer 1/8 av omkretsen, representerer en rute ved avstand  $r$  arealet  $(\pi(r+1)^2 - \pi r^2)/8$ . Usikkerheten i populasjonsestimatene ble beregnet ved tilfeldige trekninger av forekomstruter og overvåkingsruter ('bootstrapping') med 2000 gjentak. Bootstrapping er en re-samlingsmetode som gjør det mulig å beregne usikkerhet rundt en gjennomsnittsverdi.

Lokale populasjonsstørrelser kan bare beregnes på denne måten for overvåkingslokaliteter med både overvåkings- og forekomstruter.

#### 2.4.2 Lokale populasjonsvekstrater – beregnet for stjernelokaliteter

Populasjonsvekstrate, dvs. endring fra et år til det neste, ble beregnet for hver overvåkingsrute der vi hadde data for minst to påfølgende år. Vi beregnet vekstraten som forholdet mellom populasjonsstørrelsen (antall individer totalt) i år  $t$  over antall individer året før  $t - 1$ .

Et gjennomsnitt ble beregnet for hver lokalitet og år, over alle overvåkingsruter på lokaliteten. Lokale populasjonsvekstrater ble med andre ord beregnet bare for lokaliteter med detaljert overvåking minst to år på rad.

Vekstraten ble log-transformert (naturlig log), og en log-vekstrate på 0 betyr at populasjonen er stabil (antall individer i år  $t =$  antall individer året før  $t - 1$ ). En positiv log-vekstrate ( $> 0$ ) betyr en populasjon i økning, mens en negativ log-vekstrate ( $< 0$ ) betyr en populasjon i nedgang.

Gaussian gamm-modeller (Wood & Scheipl 2020) ble brukt til å modellere vekstraten over tid.

#### 2.4.3 Regionale og nasjonale populasjonsvekstrater

De lokale populasjonsvekstratene viser utviklingen for hver enkelt populasjon, og disse varierer mye fra år til år. For å oppsummere vekstratene på tvers av populasjoner brukte vi en vektet regresjon, en tilnærming som brukes i meta-analyser («random effects meta-analysis»). Vi vektet populasjonsvekstratene per lokalitet med populasjonsstørrelsen (i den gitte lokaliteten i det gitte året), og et vektet gjennomsnitt ble deretter beregnet totalt (over alle populasjoner), per region og per naturtype.

Denne tilnærmingen gjør at vi kan vekte effekten av endringer i store populasjoner mer, mens endringer i små populasjoner har mindre effekt på overordnede vekstrater. Populasjonsvekstratene gir dermed et representativt estimat på endringer i dragehodepopulasjonen innenfor regionen/naturtypen.

Imidlertid har vi for 2023 bare data fra overvåkingsruter fra et fåtall av populasjonene (se kap. 2.3.1 og 2.3.2). I stedet for å bruke populasjonsstørrelse som vekt, brukte vi arealet på lokaliteten (se [https://ninanor.github.io/Dragehode/growthRate\\_meta.html](https://ninanor.github.io/Dragehode/growthRate_meta.html)). Lokalitetsareal er en god, men ikke perfekt, proxy for populasjonsstørrelse.

#### 2.4.4 Sannsynlighet for oppgang/nedgang i populasjonene

Simuleringene som ble gjort med overvåkingsdata fra dragehode (Evju et al. 2022) viste at vi med kun forekomst/fravær langs transekter i hovedsak klarer å fange opp om populasjonene er i nedgang eller oppgang, men det er vanskelig med grunnlag i dataene å fastslå hvor store endringer som skjer.

Vi beregnet sannsynligheten for at populasjonsutviklingen var positiv eller negativ for hver populasjon med flere år med data, og for hver region (over alle populasjoner i regionen) ved å bruke en bayesiansk logistisk regresjonsmodell. Bayesianske regresjonsmodeller er mer fleksible enn konvensjonelle regresjonsmodeller for å tilpasses ulike datastrukturer og lav datamengde. Bayesianske modeller estimerer ikke en verdi per modellparameter, men mange (brukervalgt, som regel mange tusen, dette kalles en posterior fordeling) og gjennom disse kan usikkerhet i estimatene kvantifiseres eksplisitt som sannsynlighet. Vi brukte den posteriore fordelingen for estimatet på 'endringen i andel ruter med dragehode over tid' (altså stigningstallet i regresjonen) for å beregne sannsynligheten for retningen den endringen går i (også kjent som «maksimum sannsynlighet for effekt»). Dette kan tolkes som sannsynligheten for at en parameter (i vårt tilfelle endring i andel forekomstruter med dragehode) er strengt positiv eller negativ. For å illustrere resultatene har vi laget figurer som viser den posteriore fordelingen av modellestimatene for endring i andel ruter med dragehode over tid, og som illustrerer sannsynligheten for at denne endringen er positiv eller negativ.

#### 2.4.5 Forsøk på å estimere populasjonsstørrelser basert på kun transektdata

Ettersom metoden for å beregne populasjonsstørrelse fram til nå har vært basert på både overvåkingsruter og transektdata (se kap. 2.4.1 **Beregning av lokale populasjonsstørrelser** over), men disse dataene nå mangler fra flertallet av lokaliteter, gjorde vi et forsøk på å estimere populasjonsstørrelser basert kun på transektdata.

Vi brukte data på lengden på transektene, antallet forekomstruter med individer registrert langs transektet og beregnet tetthet som antall ruter med forekomst delt på lengden av transektet (=gjennomsnittlig tetthet langs transektet). For å estimere usikkerhet brukte vi bootstrapping, som er en resamplingsteknikk. Bootstrapping innebærer å gjentatte ganger trekke med tilbakelegging (en gitt verdi som trekkes, legges tilbake i utvalget og kan trekkes på nytt) fra de observerte transektdataene og slik simulere flere transektdatasett. For hvert simulerte datasett beregnet vi gjennomsnittlig tetthet langs transektene og ekstrapolerte denne tettheten for å estimere total populasjon. Gjennom å gjenta denne prosessen mange ganger (1000) genererte vi en fordeling av populasjonsestimater, som ga innsikt i hvor stort spenn av potensielle verdier for populasjonsstørrelser det var for hver lokalitet, og usikkerheten ved estimatene.

Datainnsamling langs transekter gir utfordringer fordi det er romlig heterogenitet og flekkvis fordeling av dragehode på en lokalitet. Fordi transektene er avhengig av faktisk å treffe flekker av dragehode, kan den gjennomsnittlige tettheten langs transekter variere svært mye. Dermed vil også estimatene fra denne bootstrapping-prosedyren kunne vise svært stor usikkerhet i estimatene på populasjonsstørrelse på de lokalitetene der dragehode er ujevnt fordelt på lokaliteten (der vi kan ha mange dragehoder på et sted og få et annet, pga. tilfeldigheter). For de lokalitetene med bare ett transekt (linjedesign, jf. kap. 2.1), blir usikkerheten i estimatet derimot for liten. Vi sammenlignet resultater fra den «klassiske» måten å estimere populasjonsstørrelse på (se 2.4.1 **Beregning av lokale populasjonsstørrelser**) med estimatene fra transektdata visuelt.

#### 2.4.6 Analysekript og datalagring

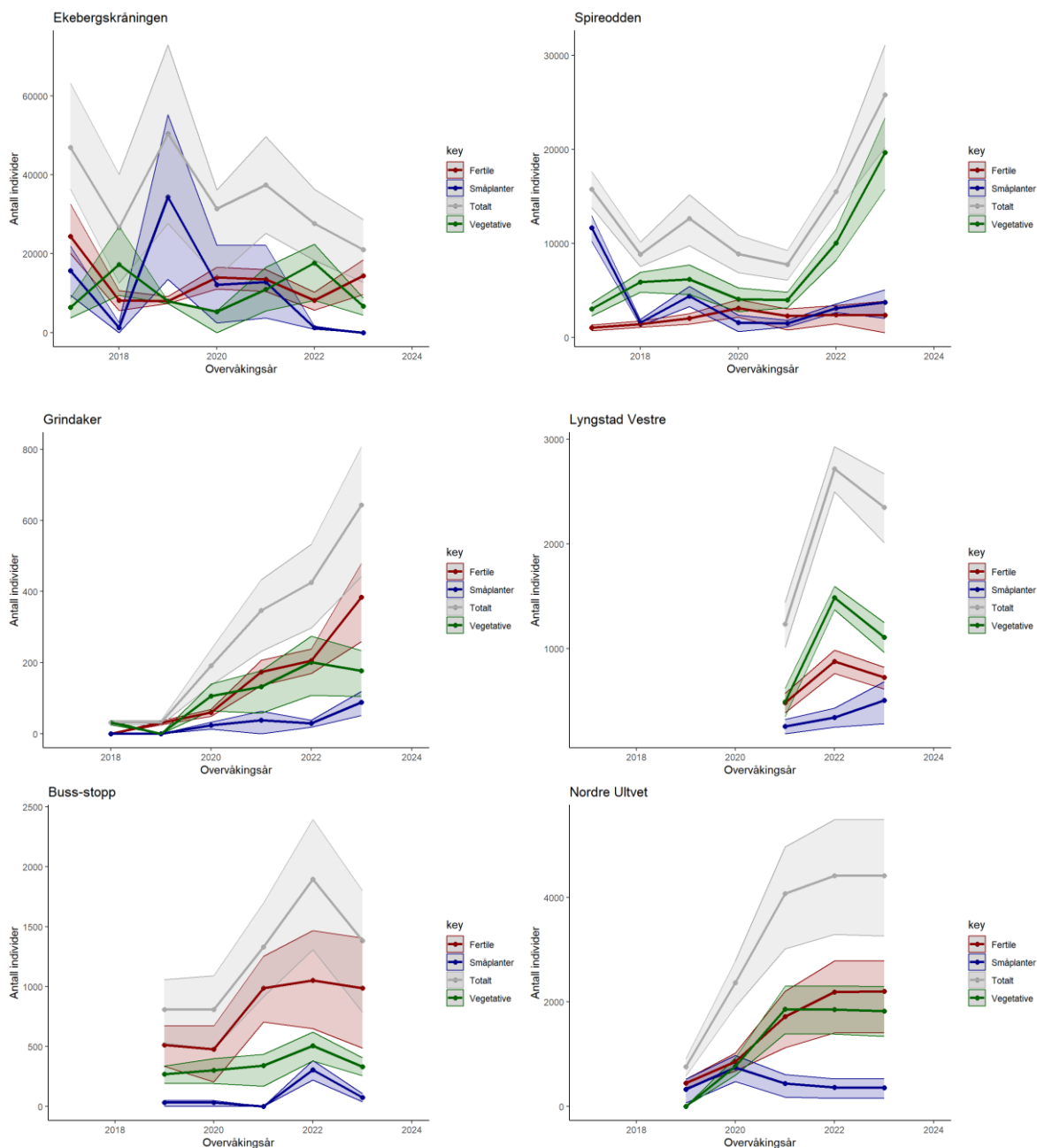
Alle analyser er gjennomført i R. Skriptene er tilgjengeliggjort via GitHub, <https://ninanor.github.io/Dragehode/>, med egen DOI (digital object identifier), som sikrer at skript og eventuelle oppdateringer alltid er tilgjengelig (<https://doi.org/10.5281/zenodo.10677920>). Datasettet som er koblet til skriptene, er lagret i NINAs databaser og er tilgjengelig på forespørsel. Det foreligger også shapefiler med alle overvåkingslokaliteter, samt fotografier av rutene, som er lagret som bildefiler, i NINAs databaser. Data fra overvåkingen er gjort tilgjengelig som et Event-datasett via NINAs ipt-plattform ([https://ipt.nina.no/resource?r=dragehodeme\\_events](https://ipt.nina.no/resource?r=dragehodeme_events)) og er også tilgjengelig på Artskart, i GBIF og via Living Norways dataportal.

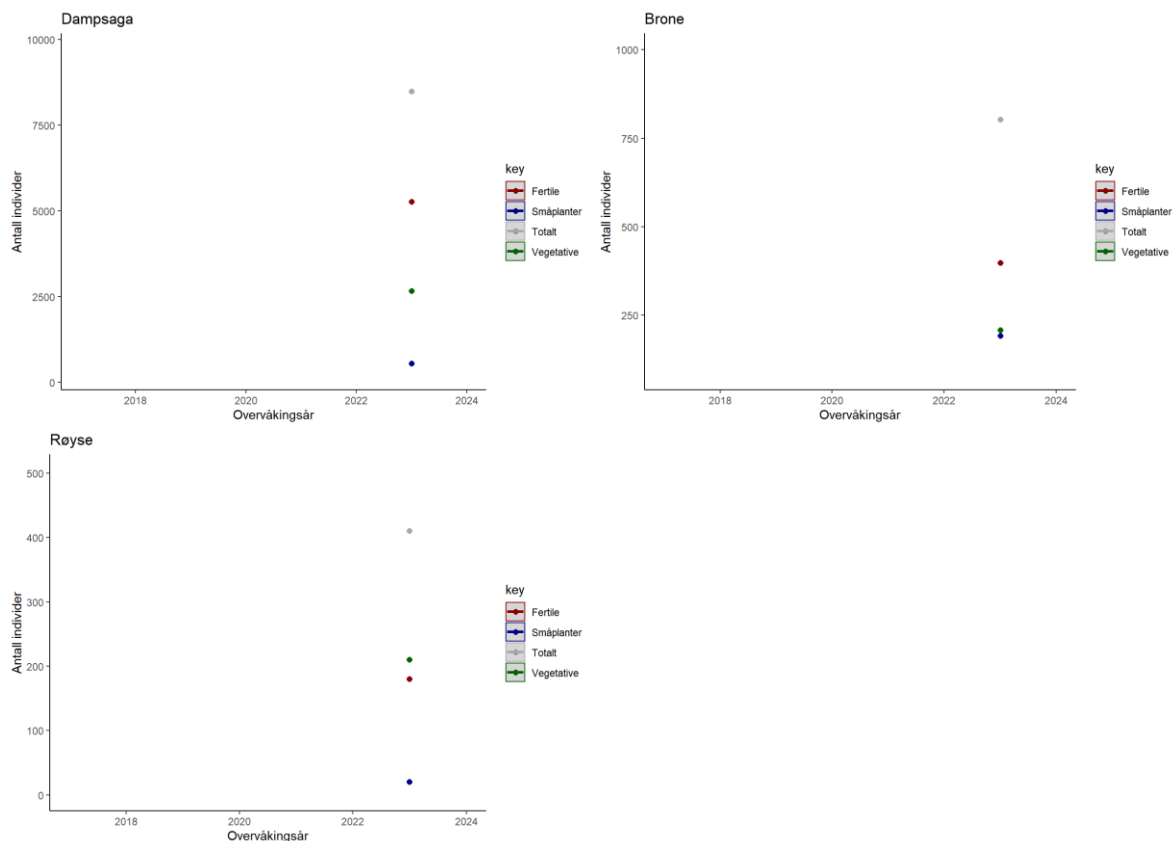
## 3 Resultater

### 3.1 Populasjonstørrelser

Populasjonstørrelsene for hver enkelt overvåkingslokalitet med detaljert overvåking (både overvåkingsruter og transekter) er vist her: <https://ninanor.github.io/Dragehode/localEst.html>

Stjernelokalitetene i Oslofjorden har de klart største populasjonene (**Figur 4**), mens lokalitetene på Hadeland og Ringerike er noe mindre. Av de tre nyetablerte lokalitetene i Gudbrandsdalen, Valdres og Mjøsa har Dampsaga i Gudbrandsdalen den definitivt største populasjonen, med en beregnet populasjonstørrelse på 8000–9000 individer. Brone (Valdres) har rundt 800 individer, mens Røyse (Mjøsa) har i overkant av 400 (**Figur 4**).





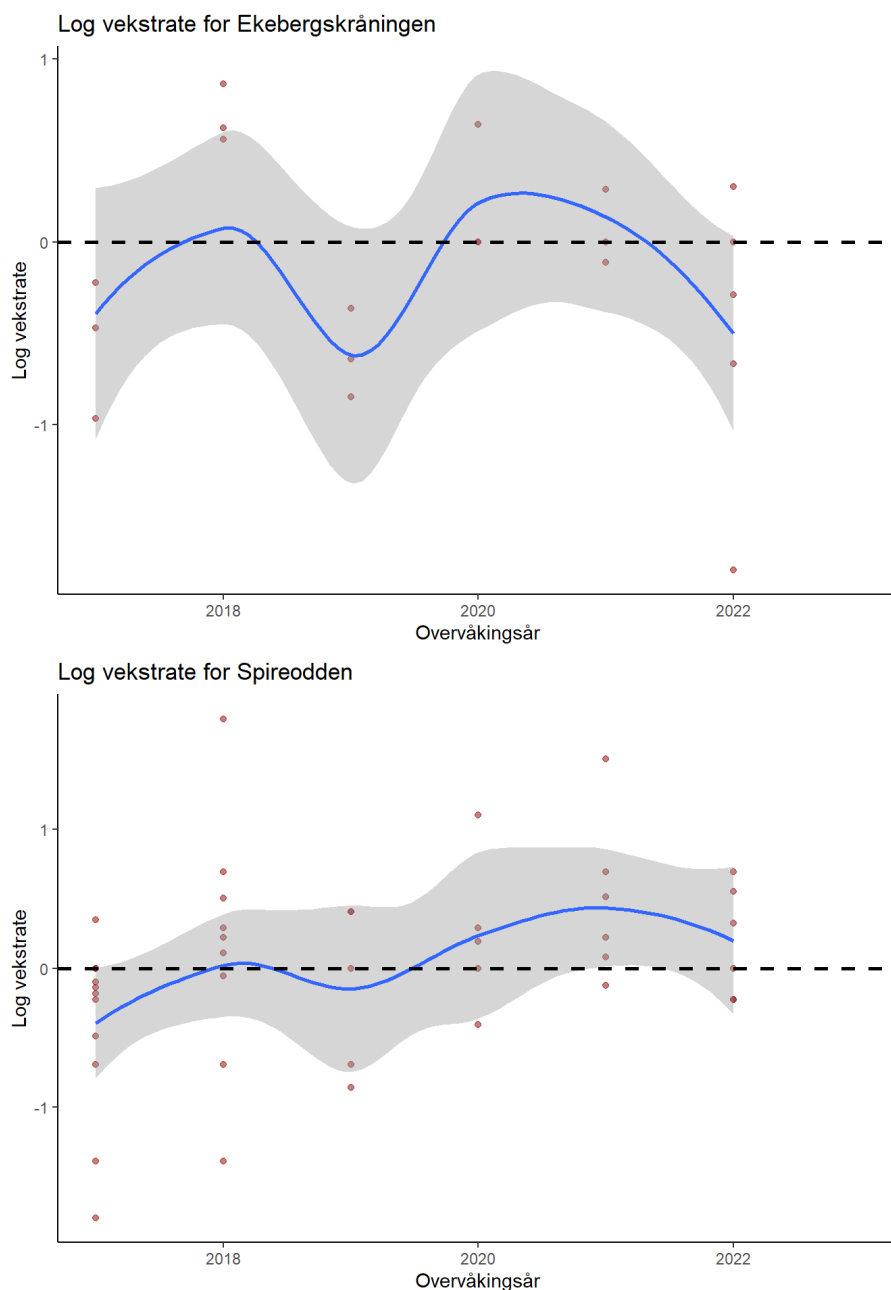
**Figur 4.** Populasjonsstørrelser i stjerne-lokalitetene i Oslofjorden (Ekebergskrånningen, Spireodden), Ringerike (Buss-stopp, Nordre Ultvet), Hadeland (Grindaker, Lyngstad Vestre), samt i de tre nyetablerte lokalitetene Dampsaga (Gudbrandsdalen), Brone (Valdres) og Røyse (Mjøsa).

## 3.2 Populasjonstrender

### 3.2.1 Stjerne-lokaliteter

Populasjonsvekstrate for hver enkelt overvåkingslokalitet med detaljert overvåking (både overvåkingsruter og transekter) med data fra to påfølgende år er vist her: <https://ninanor.github.io/Dragehode/growthRate.html>

Det var noe variasjon mellom de to stjerne-lokalitetene i Osloområdet: Populasjonen i Ekebergskrånningen hadde en negativ utvikling fra 2022 til 2023, mens den i Spireodden var mer stabil (**Figur 5**). Men som **Figur 4** viser, er variasjonen i populasjonsvekstrate i stor grad knyttet til variasjoner i antall småplanter på lokaliteten, mens antallet fertile og vegetative planter i mye større grad er stabilt i Ekebergskrånningen.



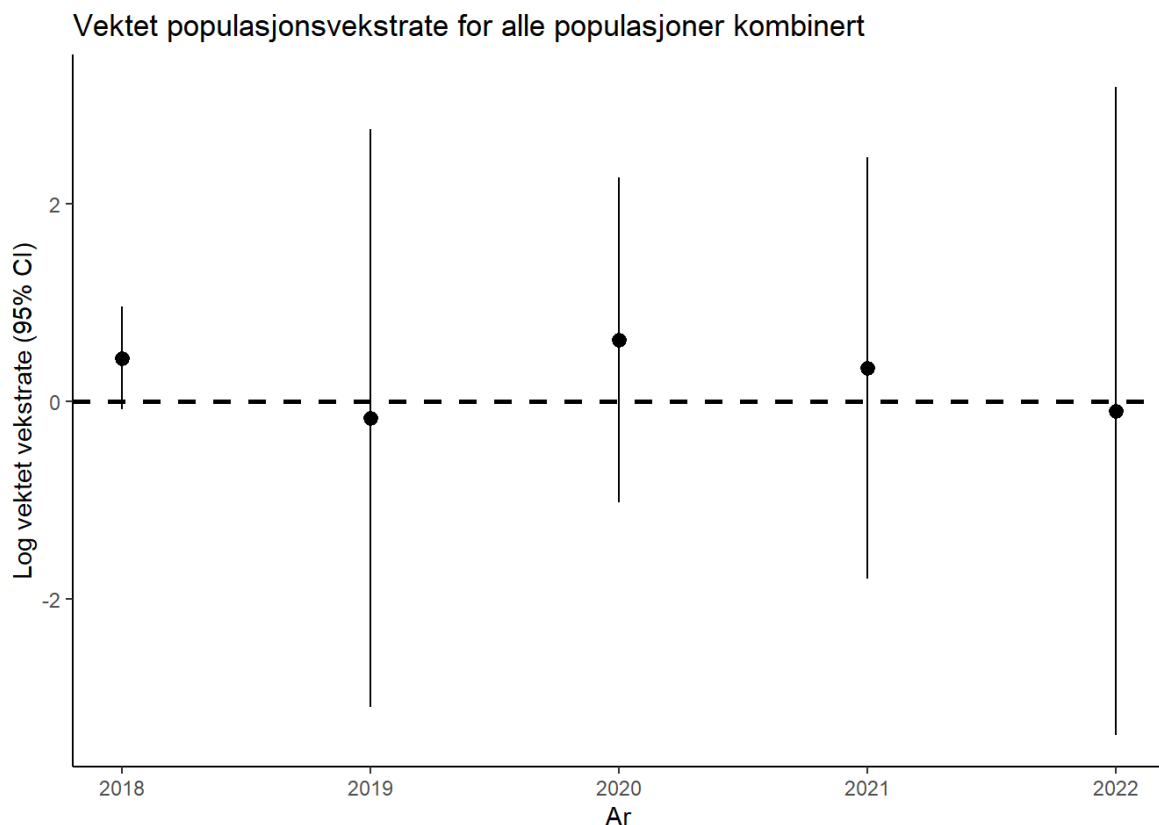
**Figur 5.** Populasjonsvekstrater i perioden 2017–2023 for stjerne­lokalitetene i Osloområdet, Ekebergskråningen og Spireodden. Populasjonsvekstraten er log-transformert, der 0 betyr stabil populasjon. Estimaten­e er basert på overvåkingsruter, der 2022 viser endring fra 2022 til 2023 (fra år  $t-1$  til  $t$ ).

### 3.2.2 Regionale og naturtype-spesifikke vekstrater

Vektete populasjonsvekstrater totalt og per region og naturtype er vist her: [https://ninanor.github.io/Dragehode/growthRate\\_meta.html](https://ninanor.github.io/Dragehode/growthRate_meta.html)

For alle populasjoner (som har data fra overvåkingsruter i 2023 og tidligere år) viser resultatene en gjennomsnittlig log-transformert vekstrate på ca. 0 fra 2022 til 2023, dvs. at på et overordnet nivå har populasjonsutviklingen vært stabil. Det er imidlertid store konfidensintervaller, som gjenspeiler store variasjoner mellom populasjonene som inngår i estimatet (**Figur 6**).





**Figur 6.** Populasjonsvekstrate for dragehode, basert på data fra alle overvåkingslokaliteter, men vektet med arealet på hver lokalitet (store lokaliteter har større vekst enn små). Populasjonsvekstraten er log-transformert, der 0 betyr stabil populasjon, og vertikale linjer viser 95 % konfidensintervall. Langs x-aksen viser «År» det første året i overgangen, dvs. 2022 viser endring fra 2022 til 2023 (fra år  $t-1$  til  $t$ ).

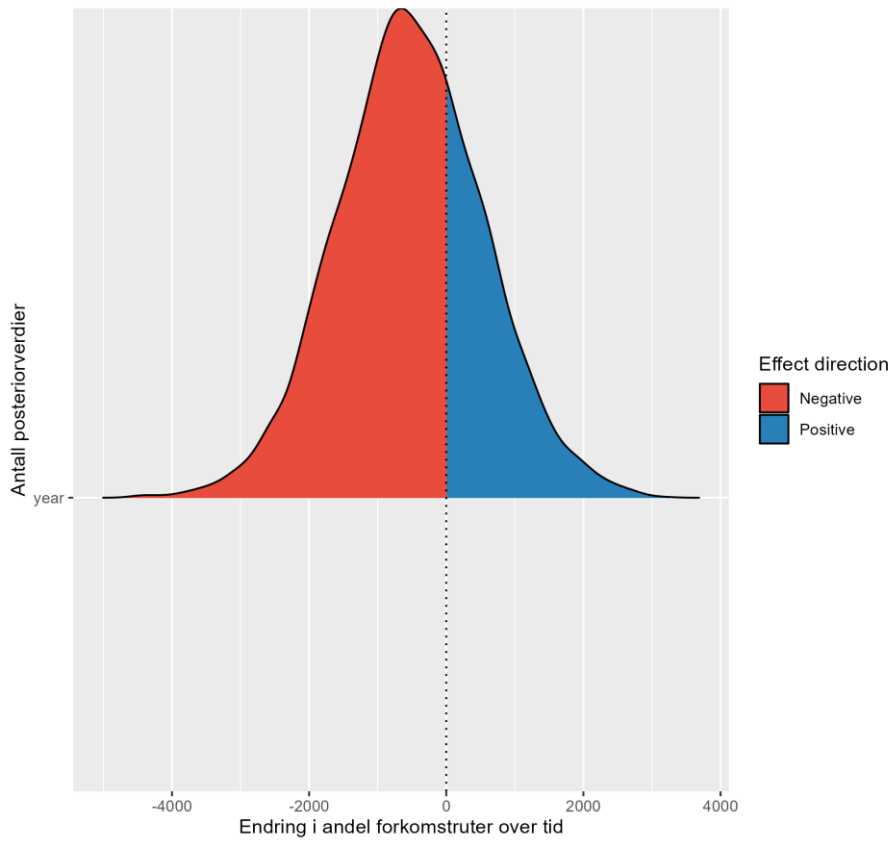
Også innenfor hver av de tre regionene er populasjonene i hovedsak stabile mellom 2022 og 2023 ([https://ninanor.github.io/Dragehode/growthRate\\_meta.html](https://ninanor.github.io/Dragehode/growthRate_meta.html)). Det samme gjelder populasjoner i de to naturtypene åpen grunnlendt kalkmark og semi-naturlig eng.

### 3.2.3 Populasjonsutvikling i overvåkingsperioden

Retningsfigurene viser at populasjonene på Hadeland og Ringerike med stor sannsynlighet har hatt positiv utvikling i overvåkingsperioden, mens i Oslo-området har populasjonene med relativt stor sannsynlighet hatt negativ utvikling (**Figur 7**). Oversikt for hver av populasjonene i overvåkningen finnes her: [https://ninanor.github.io/Dragehode/direction\\_plots.html](https://ninanor.github.io/Dragehode/direction_plots.html)

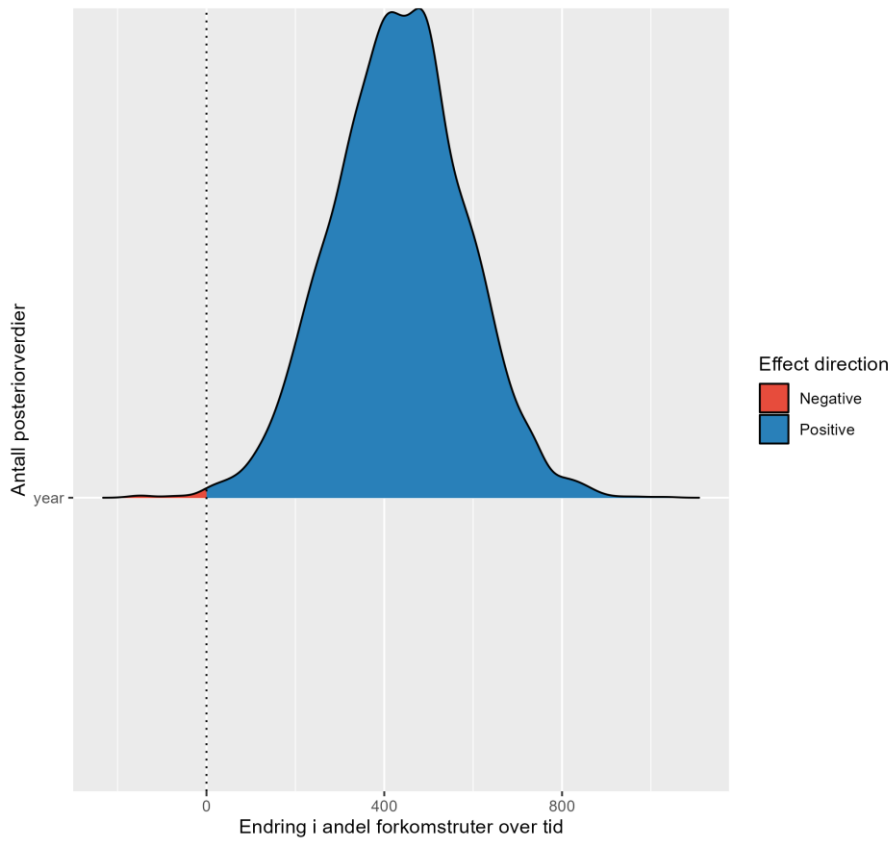
Oslo

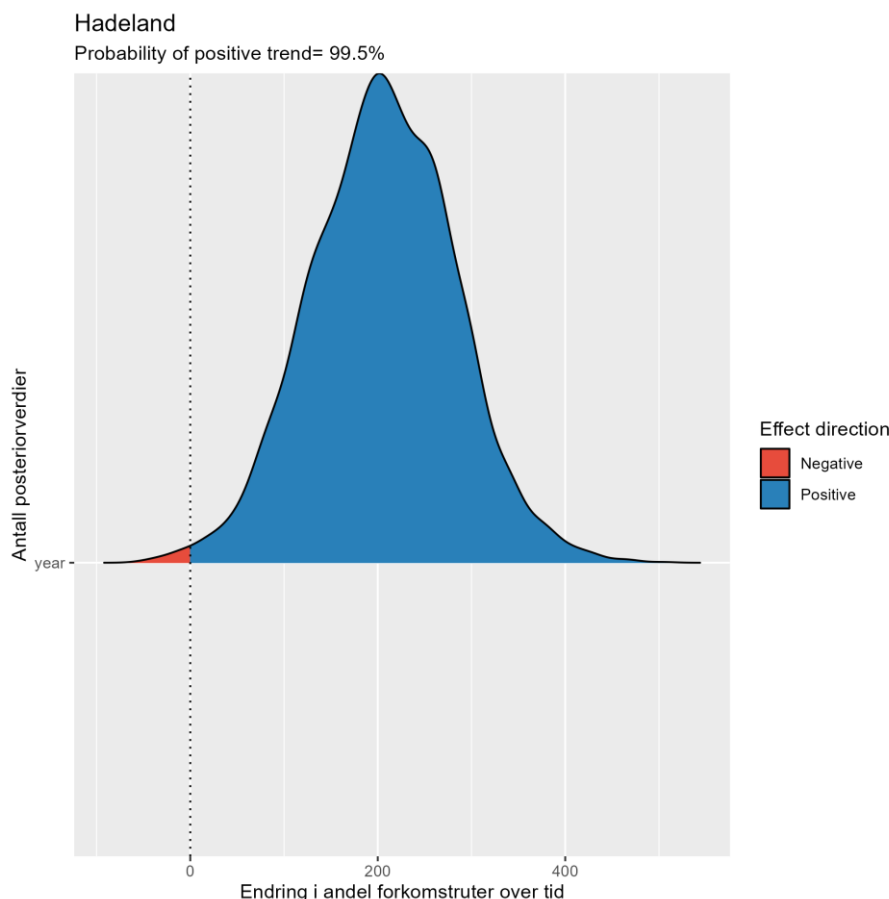
Probability of negative trend= 69.3%



Ringerike

Probability of positive trend= 99.825%

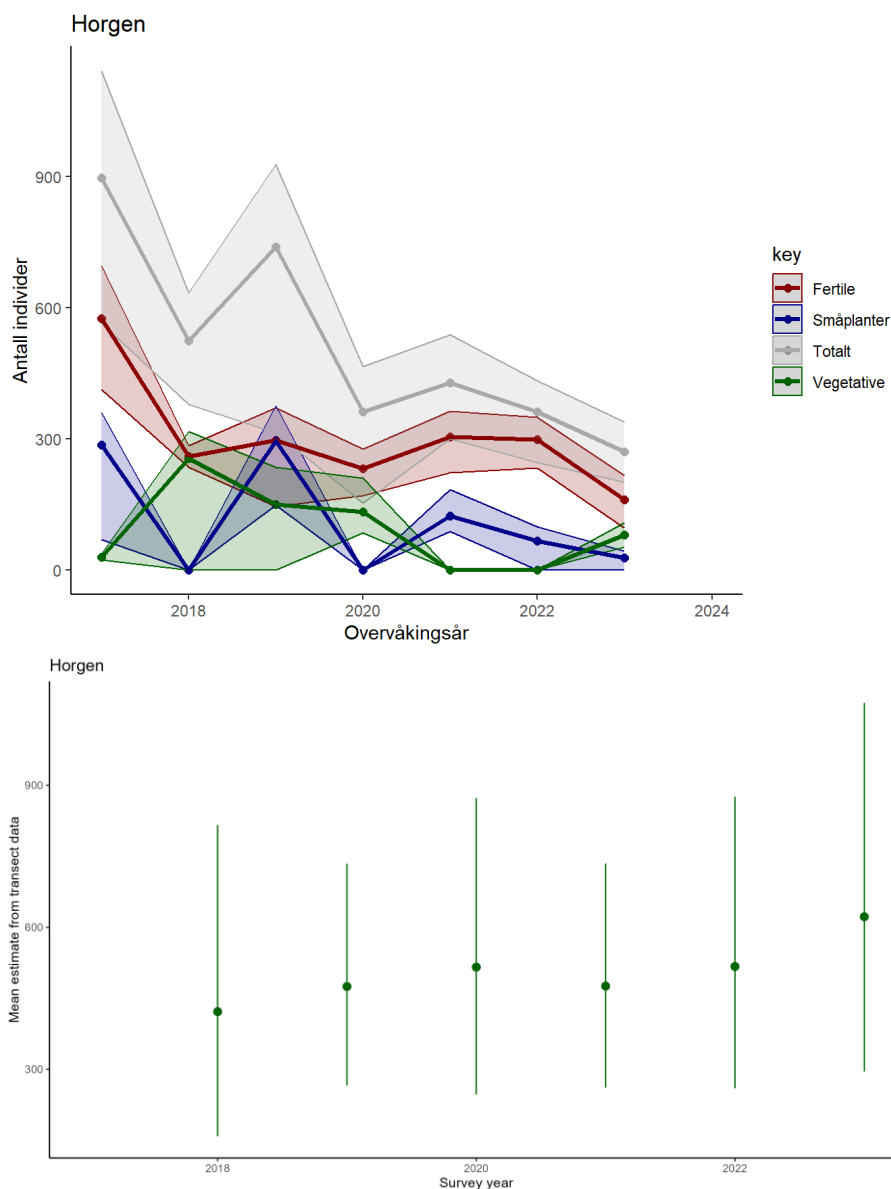




**Figur 7.** Retningsfigurer for populasjoner i Oslo-området, Ringerike og Hadeland. Fordelingen av mulige parameterverdier, som her er et estimat for «endringen i andel forekomstruter med dragehode over tid» (stigningstallet for regresjonslinjen fra en bayesiansk regresjon). Sannsynligheten for at stigningstallet er negativt (altså at populasjonsutviklingen er nedadgående) er vist i rødt, mens sannsynligheten for at stigningstallet er positivt (altså at populasjonen er økende) er vist i blått. Tallet øverst viser sannsynligheten for at retningen er enten positiv eller negativ.

### 3.2.4 Populasjonsstørrelser estimert basert på kun transektdata

Populasjonsstørrelsene på en lokalitet basert på overvåkingsruter og transektruter (kap. 3.1, samt kap. 2 på <https://ninanor.github.io/Dragehode/>) og populasjonsstørrelser basert kun på transektruter viser for noen av populasjonene estimater i samme størrelsesorden, men trendene over tid blir i mye mindre fanget opp. Se **Figur 8** for et eksempel fra Horgen. Estimater basert kun på transektene fanger ikke opp en nedgang i dragehodepopulasjonen, men antyder at populasjonen er stabil eller noe økende. For Horgen sin del skyldes det sannsynligvis at utbredelsen av dragehode på lokaliteten er stabil mellom år (jevn forekomst langs transektene), mens tettheten er nedadgående (færre individer i hver overvåkingsrute).



**Figur 8.** Populasjonsstørrelse på overvåkingslokalitet Horgen, basert på overvåkingsruter og forekomstruter (øverst) og kun basert på forekomstruter (nederst).

Figurer for alle lokaliteter finnes her: [https://ninanor.github.io/Dragehode/transect\\_est.html](https://ninanor.github.io/Dragehode/transect_est.html). Figurene viser at en kan skille store og små populasjoner med bruk av kun forekomstruter, men i liten grad endringer over tid. Vi anbefaler derfor ikke å bruke transektdataene til å beregne populasjonsstørrelser over tid.

### 3.2.5 Oppsummering – alle resultater

I **Tabell 2** har vi oppsummert resultatene fra alle analysene, for alle lokalitetene med flere år med data (altså ikke nyetablerte lokaliteter i Gudbrandsdalen, Mjøsa og Valdres). Som **Tabell 2** viser, så er det vanskelig å tolke trender i populasjonsstørrelser basert kun på transektdata for mange av lokalitetene. Konfindensintervallene for disse estimatene er svært store, noe som gjør det vanskelig å vurdere om det er reell oppgang eller nedgang i populasjonene.

**Tabell 2.** Oppsummerende tabell over resultater fra de ulike analysene av populasjonsstørrelse og -endringer for lokaliteter med både overvåkings- og forekomstruter. Pop.strl = populasjonsstørrelse. O-ruter = overvåkingsruter, F-ruter = forekomstruter. Kap. refererer til kapitlene i Github-boka (<https://ninanor.github.io/Dragehode/>). Reg. = Region: O = Oslofjordområde, R = Ringrike, H = Hadeland. ↗ viser oppgang, ↘ viser nedgang og → viser stabil utvikling i populasjonsstørrelse. +, - og ~ viser at populasjonsvekstraten i snitt er hhv. positiv, negativ eller stabil.

Reg.	Lokalitet	Pop.strl. ved siste besøk (kap. 2)	Pop.strl. over tid (O-ruter) (kap. 2)	Pop.vekst-rate (O-ruter) (kap. 3)	Endringsretning (F-ruter) (kap. 5)	Pop.strl over tid (F-ruter) (kap. 6)
O	Ekebergskråningen	25 000	↘	-	↘	↗
O	Heggholmen	2 000	↗	+	↗	→
O	Horgen	300	↘	-	↘	↗
O	Hovedøya	1 500	↗	+	↗	→
O	Hovedøya V	35	↘	-	↘	→
O	Kalvøya	600	↘	-	↘	→
O	Møllerenga	3 000	→	+	→	→
O	Spireodden	25 000	↗	~	↗	→
O	Storøykilen	20 000	→	~	→	↘
O	Svartorseter	2 200	↗	~	↗	↗
O	Telenor	150	↘	-	↘	→
O	Vendelenga	600	↗	~	↗	↗
R	Auren	45	↗	+	↗	↗
R	Buss-stopp	1 500	↗	+	↗	→
R	Haugsbygd, VV	350	↗	+	↗	↗
R	Hurumåsen	900	↗	+	↗	↗
R	Nordre Ultvet	5 000	↗	+	↗	↗
R	Ultvet SØ	800	↗	+	↗	↗
R	Åsaporten NØ	150	↗	+	↗	↗
H	Aslaksrud	300	↘	~	↘	↘
H	Falang	450	↗	~	↗	→
H	Gjefsen	750	↗	+	↗	↗
H	Gran sykehjem	250	↗	~	↗	→
H	Grindaker	650	↗	+	↗	↗
H	Lyngstad Vestre	2 500	↗	+	↗	↗

## 4 Oppsummering og anbefalinger

I 2023 ble første skritt i en utvidelse og endring i design av overvåkingsopplegget for dragehode gjennomført. Målsetningen med denne endringen er å gi kunnskap om status og utvikling for dragehode nasjonalt og i alle regionene innenfor utbredelsesområdet uten å øke budsjettene for overvåkingen.

En forutsetning for at overvåkingen skal lykkes med å generere helhetlig kunnskap om artens utvikling er langsiktighet, det vil si at det gjennomføres overvåking av både dragehodepopulasjoner og de lokale påvirkningsfaktorene over lengre tid. Med det endrede overvåkingsopplegget er målsetningen på sikt at to stjerne-lokaliteter per region besøkes hvert år, mens 20 lokaliteter per region inngår med forenklet overvåkingsmetodikk, der antall lokaliteter som besøkes per år vil avhenge av tilgjengelige midler. Dersom endringen i overvåking skal være vellykket, må i første omgang overvåkingen i 2024 utvides med én ekstra stjerne-lokalitet i de tre «nye» regionene. I tillegg må det etableres forenklet overvåking på fire nye lokaliteter i alle seks regioner.

I Oslofjord-regionen kan forenklet overvåking gjennomføres på fire av de allerede etablerte lokalitetene som ikke ble undersøkt i 2023 (se **Vedlegg 1**), mens for de øvrige regionene må det gjøres et arbeid for å trekke nye lokaliteter fra databasen (Evju et al. 2016). En slik utvikling forutsetter nødvendigvis en økning i midler til aktiviteten.

Inndelingen i regioner som ble foreslått i Evju et al. (2016), var tentativ i påvente av datainnsamling og kunnskapsutviklingen. I årets arbeid besluttet vi at lokaliteter i Nordre Land burde inngå i Valdres/Hemsedal framfor Mjøsa, som foreslått i 2016. Lokalitetene i Nordre Land ligger litt for seg selv, men er nærmere forekomster i Aurdal og Etnedal enn de nærmeste i Mjøsaregionen.

### 4.1 Resultater og trender

Forsommeren 2023 var særdeles varm og tørr (se **Figur 9**). Resultatene (<https://ninanor.github.io/Dragehode/localEst.html>, se også kap. 3.1) kan tyde på at effektene av forsommeren var størst i Osloregionen; flere av populasjonene der viste en tydelig nedgang fra 2022. Etter tørkesommeren 2018 så vi imidlertid en økning i småplanter i mange av populasjonene året etter, noe som kan bety at nedgangen i 2023 er midlertidig. Neste års overvåking vil være viktig for å eventuelt bekrefte dette.

Endringsfigurene viser uansett at populasjonene i Oslofjordregionen med stor sannsynlighet er i nedgang (**Figur 7**). Dette er i samsvar med vurderinger gjort for dragehodeglansbille (Elven 2024a,b) og er et signal om at dagens forvaltning og omfanget av skjøtselstiltak ikke er tilstrekkelig for å ivareta dragehodepopulasjonene i Oslo.

Populasjonene på Ringerike og Hadeland ser i mindre grad ut til å være rammet av tørken i 2023. For populasjonene på Ringerike er det en helt tydelig positiv trend, for alle lokaliteter og med alle metoder. Overvåkingen ble her etablert i hovedsak i 2018, som var et svært dårlig år for dragehode pga. tørkesommeren. Det samme gjelder en del av lokalitetene på Hadeland. Det betyr at vi ikke kan være helt sikre på at oppgangen gjenspeiler en reell positiv utvikling, eller en «bounce back» fra tørkesommeren 2018, men tallene gir grunn til optimisme.

De tre nye stjerne-lokalitetene har relativt store populasjoner av dragehode (**Figur 4**), og videre datainnsamling vil være viktig for å undersøke om populasjonene er stabile eller i endring.



**Figur 9.** Overvåkingslokaliteten Storøykilen (Bærum) er en typisk åpen grunnlendt kalkmark, et vanlig voksested for dragehode. Bildene viser lokaliteten den 23. juni 2022 (øverst) og den 19. juni 2023 (nederst). Den varme og tørre våren og forsommeren satte sitt preg på mange av overvåkingslokalitetene rundt Oslofjorden i 2023. Foto: Marianne Evju.

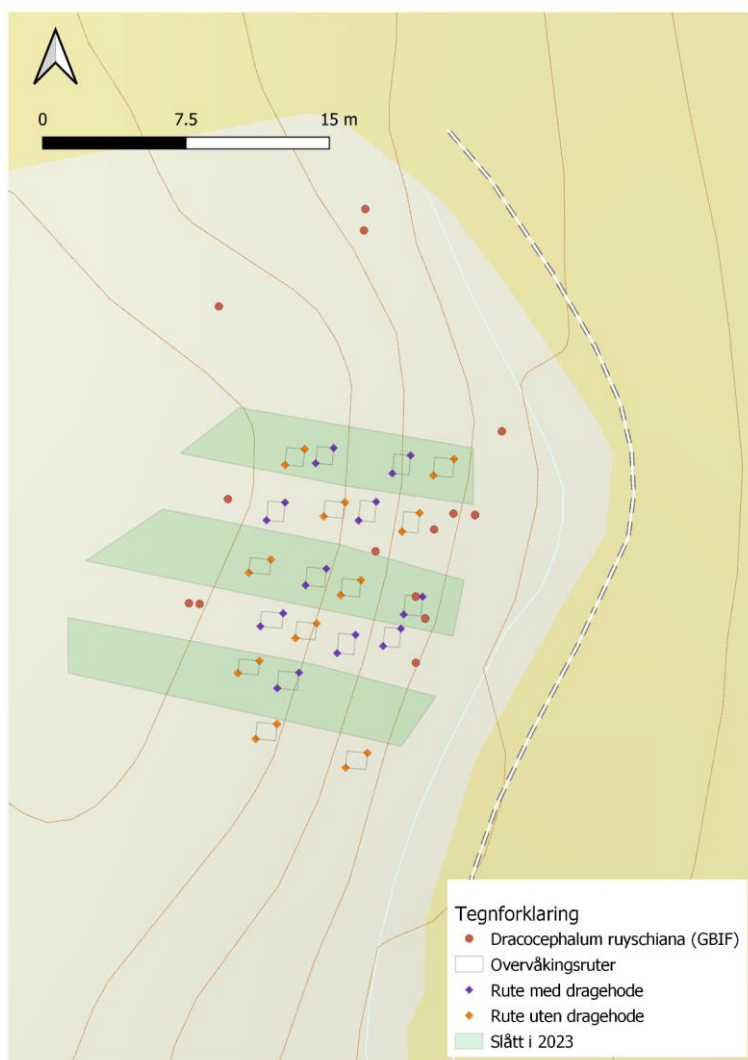
## 4.2 Annen oppfølging av dragehode

### 4.2.1 Skjøtselseksperiment

På overvåkingslokaliteten på Horgen (Frogn, Osloregionen) ble det i 2023 etablert et skjøtselseksperiment for å undersøke effekten av sein slått på dragehode (Roos et al. 2023a,b). Totalt 20 vegetasjonsruter ble etablert, ti med dragehode og ti uten (se **Figur 10**). Artssammensetning av karplanter, vegetasjonsstruktur og populasjonsstruktur av dragehode ble registrert i juni, og halvparten av rutene (fem med og fem uten dragehode) ble slått med ryddesag tidlig i september.

Dette målrettede eksperimentelle forsøket vil bidra med kunnskap om de økologiske og forvaltningsmessige faktorene som driver variabiliteten i populasjonsstørrelse og -struktur, og vil bidra med kunnskap om hvor fort en endring i populasjonsstørrelse kan skje når skjøtselstiltak settes i gang. Vi forventer at effektene av skjøtselseksperimentet også vil gjenspeiles i basisovervåkingen (dvs. med økt tetthet av dragehode i overvåkingsruter og med økt forekomst langs transekter), dersom den videreføres.

I tråd med anbefalingene i effektovervåkingsprosjektet (Roos et al. 2023a,b) anbefaler vi å starte målrettede skjøtselseksperimentet i flere lokaliteter. I Roos et al. (2023a) er det er også foreslått en rekke aktuelle lokaliteter.



**Figur 10.** Overvåkingslokaliteten på Horgen, Frogn kommune. De røde punktene viser overvåkingsruter med dragehode fra basisovervåkingen. Effektovervåkingsrutene er vist som følger: De lilla punktene viser sørvestre og nordøstre hjørne på 1x1 m ruter med forekomst av dragehode, mens oransje punkter viser ruter uten forekomst av dragehode. Fordi rutene ligger i en skråning, er de ikke helt kvadratiske på kartet. De grønne polygonene viser avgrensning av arealet som ble slått i 2023. Fra Roos et al. (2023b).



## 4.2.2 Genetisk variasjon og struktur hos dragehode

Vi har tidligere gjort genetiske undersøkelser av dragehode fra 43 av artens populasjoner i Norge (Kyrkjeeide et al. 2020). Resultatene viser en genetisk strukturering av dragehode, der fire såkalte «forvaltningsenheter» kan defineres, knyttet til Oslofjorden, Tyrifjorden (Ringerike), Randsfjorden (Hadeland) og Hedmark. Forvaltningsenheter er enheter som er genetisk forskjellige, noe som kan tyde på demografisk isolasjon (spredningsbegrensninger) og/eller tilpasninger til ulike miljøforhold (Andrello et al. 2022). Inndelingen av forvaltningsenheter for dragehode er basert på et relativt lite datasett (43 populasjoner, av totalt ca. 900 i Norge; Evju et al. 2021), der særlig randsonene er dårlig representert. Vi anbefaler å samle inn mer plantemateriale for genetiske analyser fra flere populasjoner i større deler av utbredelsesområdet i Norge. Mer data om genetisk strukturering av dragehodepopulasjonene kan gi grunnlag for å foreslå andre regioninndelinger og også belyse om den planlagte utvidelsen av dragehodeovervåkingen vil dekke alle relevante genetiske forvaltningsenheter.

## 4.3 Hva betyr redusert overvåkingsfrekvens for kunnskap om status og utvikling?

Som beskrevet i kap. 2.2.1, anbefalte NINA at en videreutvikling av overvåkingsopplegget for dragehode har et langsiktig perspektiv og sikrer økt forvaltningsrelevant kunnskap om arten (Evju et al. 2023b). Vi vurderte at en rekke faktorer måtte drøftes for å kunne øke antallet lokaliteter uten å vesentlig øke årlige budsjetter:

- Hvor mange lokaliteter per region bør ha optimalovervåking?
- Hvor store endringer er det ønskelig å være i stand til å oppdage, i et føre-var-perspektiv?
- Er det best å overvåke noen populasjoner årlig, eller mange populasjoner med flere års mellomrom?
- Hvor mange års mellomrom i så fall?

I det følgende oppsummeres erfaringene med omlegging av overvåkingsopplegget, og vi gir forvaltningen anbefalinger om hva som bør gjøres framover.

Som vi har vist i resultatene i kap. 3, og som også er diskutert i tidligere rapporter (se f.eks. Evju et al. 2021, 2023b), er det stor naturlig variasjon i den romlige fordelingen av dragehode på en lokalitet, og det er stor variasjon i hvordan ekstreme klimahendelser, som tørke, påvirker lokalitetene og individene på en lokalitet. Vi ser også at det er stor variasjon i populasjonsstørrelser og vekstrater innen og mellom populasjoner. Det samme viser overvåkingen til Larsen & Høitomt (2023). Denne naturlige variasjonen kompliserer tolkningen av observerte mønstre og trender i dragehodepopulasjonene.

Dermed er det usikkert hvor presis kunnskap om dragehodes status og utvikling overvåkingsopplegget gir. Selv om resultatene tilsier at dragehodepopulasjonene på et overordnet nivå er stabile (kap. 3.2.2), så er usikkerheten (konfidensintervallene) stor.

### 4.3.1 Stjernelokalitetene

Når vi samler nye, årlige data, øker vi utvalgsstørrelsen, og dette kan bidra til å redusere variabiliteten i dataene og gjøre usikkerheten mindre. Stjernelokalitetene, med detaljerte data på populasjonsstruktur i overvåkingsrutene, vil være viktige for å forstå hvor mye variasjon det er i populasjonsstørrelse innenfor en lokalitet og mellom år, og for å forstå hva som styrer endringene i populasjonsstørrelser mellom år. De vil også kunne avdekke om generelle trender samvarierer mellom regionene.

Datasettet med overvåkingsruter er «underanalysert» med tanke på å gi bedre forståelse for mekanismene som styrer variasjonen i dragehodepopulasjonene. Vi har data på vegetasjonsstruktur og populasjonsstruktur som i liten grad er analysert (men se Evju et al. 2022 og Karijord 2020), i hovedsak fordi den typer analyser tar mer tid enn årlige budsjetter gir rom for. Data om populasjonsstruktur gir innsikt i mekanismer bak en populasjonsendring (jf. Ekebergskrånningen i kap 3.2.1) og genetisk foryngelse, noe som gir verdifull informasjon for målrettede forvaltnings tiltak der de blir nødvendig.

Detaljert overvåking bidrar med svært verdifulle tidsserier som gir innsikt i dragehodes økologi og populasjonsdynamikk, dersom data analyseres og resultatene presenteres på en god måte. Derfor anbefalte vi i 2023 å videreføre tidsseriene på de 25 etablerte lokalitetene (Evju et al. 2023b).

Detaljert overvåking er imidlertid tid- og kostnadskreven, som kan være en grunn til å redusere antallet lokaliteter med denne typen overvåking. Å utpeke stjernelokaliteter er én måte å løse denne utfordringen på. Det er viktig å huske på at fordi stjernelokalitetene er subjektivt valgt, vil resultatene fra disse imidlertid ikke nødvendigvis være representative for alle dragehodepopulasjoner. Det betyr at mekanismene som påvirker status og utvikling på stjernelokalitetene, kan være andre enn mekanismene på mindre, kanskje dårligere forvaltede lokaliteter. I tillegg kan man ikke nødvendigvis trekke en slutning om at dragehode har stabile populasjoner selv om populasjonene i stjernelokalitetene har det. Bare to populasjoner per region gjør også at muligheten til å trekke generelle slutninger basert på disse, er begrenset, men den økologiske kunnskapen en kan hente fra lokalitetene, kan like fullt være verdifull.

### 4.3.2 Øvrige lokaliteter

Med det nye opplegget for overvåking er planen å utvide antallet lokaliteter betraktelig, men dersom det skal gjøres innenfor begrensede budsjetter, innebærer det samtidig å oppsøke hver lokalitet sjeldnere. Dersom vi går utfra at budsjettet dekker fire lokaliteter per år per region, som i 2023, betyr det en rullering der hver lokalitet besøkes hvert sjette år.

Forenklet datainnsamling med bare transekter har i seg selv særlig én utfordring. Den klumpete fordelingen av dragehode på en lokalitet betyr at transektene (pga. tilfeldigheter) kan underrepresentere den sanne populasjonen. Som vi så i kap. 3.2.4 og 3.2.5, vil forsøk på å estimere populasjonsstørrelser basert kun på transektene gi svært stor usikkerhet i estimatene på de lokalitetene der dragehode er ujevnt fordelt på lokaliteten, og usikkerheten blir mye større enn der vi også kan bruke overvåkingsruter til å estimere. Likevel viser kap. 3.2.3 og figurene for endring at transektdataene gir grunnlag for å vurdere om endringer i en populasjon er positive eller negative. Hvor *store* endringene er, er vanskeligere å vurdere.

Klimaekstremer, som den veldig tørre forsommeren 2023 (**Figur 9**), ser ut til å påvirke populasjonsdynamikken til dragehode. Det å skille kortsiktige effekter fra langsiktige trender krever nøye tolkning av data, og understreker også behovet for kontinuerlig overvåking. Det å samle inn data med flere års mellomrom gjør at det er vanskelig å vurdere langsiktige trender. Datainnsamling som ikke er årlig, kan gjøre at vi mister kritiske hendelser (som f.eks. en tørkesommer) eller kritiske endringer i populasjonen, som gjør både at vi ikke oppdager endringer før det er for sent, og som gjør det vanskelig å få oversikt over de dynamiske aspektene av dragehodeøkologien.

Vi kan bruke modelleringsteknikker for å adressere de manglende dataene dersom vi går fra årlig til sjeldnere datainnsamling, men usikkerheten som slike modelleringsteknikker bringer inn, er vanskelig å overskue, og det er uklart hvor nyttige resultatene vil være for forvaltningen av arten.

Eksperimentelle studier (se f.eks. Roos et al. 2023b, Sickel et al. 2017) bidrar med en bedre forståelse av effektene av skjøtsel og klimahendelser for arten. Fjernmålingsteknikker kan også komplementere feltbasert overvåking. Satellittbilder kan fange opp større økologiske endringer og gi en bedre bakgrunnsforståelse for å tolke populasjonsendringer. Det er mulig denne typen utvidet datainnsamling kan knyttes til transektbasert overvåking og gi nyttige resultater på sikt, men det er høyst uklart.

#### 4.4 Konklusjon og anbefalinger for videre overvåking

Simuleringene av populasjonsendringer som vi har gjort tidligere (Evju et al. 2022), viste at vi i liten grad vil være i stand til å si, med statistisk signifikans, at det foregår endringer av en gitt størrelse i en populasjon, men at vi vil være i stand til å si at det foregår endringer (enten oppgang eller nedgang). Dette kan være nyttig informasjon for miljøforvaltningen, for å vurdere behovet for tiltak – på spesifikke lokaliteter, men også generelt i en region.

Årets analyser har ikke vært fokusert på å undersøke hvor store endringer som kan oppdages med foreslått design, men med få årlige data og lang tid mellom gjenbesøk på hver enkelt lokalitet, er det grunn til å tro at endringene som kan skje før vi oppdager dem, kan være store.

Det er avveininger mellom å inkludere mange lokaliteter som oppsøkes sjeldnere, og færre lokaliteter som oppsøkes årlig. I første tilfelle vil man kunne risikere å ikke fange opp endringer før de er fatale (populasjonen går ut), mens i andre tilfelle vil man risikere at populasjonene som overvåkes, ikke er representative (nok) for populasjonene i regionen.

Vi har ikke ett godt svar på hvor ofte som er ofte nok å oppsøke en lokalitet – det vil avhenge av formålet og hvilket spørsmål man stiller. Dersom ønsket er statistisk holdbare svar på hvordan det går med dragehode på lokalt eller regionalt nivå, er sannsynligvis årlig datainnsamling (på et tilstrekkelig antall lokaliteter, jf. Evju et al. 2016) nødvendig. Det basisovervåkingsopplegget som ble foreslått i Evju et al. (2016), med formålet å gi oversikt nasjonalt og regionalt over status og utvikling over tid for dragehodepopulasjoner, vil med andre ord forutsette årlig besøk av et større antall lokaliteter.

Dersom formålet er kvalitative vurderinger av hvordan det går med dragehode, er besøk med flere års mellomrom greit. En kan vurdere hvor mye data som skal samles inn per lokalitet (populasjon til stede eller ikke, eller estimater på populasjonsstørrelse, vurderinger av habitat osv.), og man kan også vurdere å supplere med fjernmåling, f.eks. satellittbilder, som kan fange opp større økologiske endringer i habitatet.

Dersom budsjetttrammene ikke skal økes vesentlig, er det vanskelig å se for seg at det er økonomisk rom for mer enn fire lokaliteter per region med forenklet overvåking hvert år. Det har i 2023 vist seg vanskelig for oppdragstaker å gjennomføre prosjektet innenfor omsøkte/tildelte midler, på tross av god planlegging og effektiv gjennomføring av feltarbeidet.

For å konkludere: Vi er usikre på om det endrete overvåkingsdesignet vil bidra til å gi forvaltningen presis og god kunnskap om status og utvikling for dragehode. Vi ser for oss fire alternativer, som forvaltningen bør vurdere i det videre arbeidet med dragehode.

Alternativ 1: Fortsette som planlagt og håpe at resultatene på sikt vil bli verdifulle. Dette alternativet innebærer årlig overvåking av to stjernelokaliteter per region og 20 øvrige lokaliteter, men der et fåtall av de øvrige lokalitetene oppsøkes årlig (se kap. 2.2). Vi er imidlertid usikre om få lokaliteter med lange perioder mellom gjenbesøk vil gi gode nok data til forvaltningen for å vurdere artens utvikling.

Alternativ 2: Øke budsjettene betydelig, videreføre detaljert årlig overvåking på allerede etablerte lokaliteter og supplere med nye lokaliteter fra Gudbrandsdalen, Mjøsa og Valdres. Forvaltningen

har oversikt over kostnadene knyttet til årlig detaljert overvåking av 25 lokaliteter, og oppdrags-taker kan spille inn budsjettbehov for dette alternativet.

Alternativ 3: Øke budsjettene noe, samle data årlig også fra flere lokaliteter per region med forenklet design. Utvalgsstørrelsen kan tilpasses budsjett. Dette alternativet innebærer å akseptere at vi får mindre presise svar på utviklingen for dragehode, og ikke data om mekanismene som ligger bak variasjoner og endringer i populasjonsstørrelser, men vil i det minste gi lengre tidsreier med data som kan ha nytteverdi for forvaltningen for å vurdere dragehodes utvikling, samt omfanget av behovet for forvaltningstiltak (på regional skala).

Alternativ 4: Avvikle overvåkingen og bruke midlene som hittil er brukt på overvåking til målrettede skjøtselseksperimenter og til tiltak på lokaliteter med skjøtselsbehov. Prosjekter der skjøtselsmetoder utprøves (eks. Roos et al. 2023a,b, se også Evju et al. 2020), er viktige for å kunne skreddersy forvaltningstiltak til artens behov i ulike lokaliteter og dermed bidra til en bedre utvikling for dragehode på sikt.

Avslutningsvis vil vi si at overvåking av trua arter er svært viktig for en kunnskapsbasert forvaltning av artene. Overvåkingsdata og trender bør ses i sammenheng med ulike klimatiske variabler og effekt av skjøtsel og andre tiltak. Det må imidlertid være av et omfang og regelmessighet som gir robuste data som ikke gir feil grunnlag for videre forvaltning av arten. Det er ikke gitt at det er mulig innenfor dagens budsjetter for overvåking av dragehode, og da kan det være bedre å bruke ressursene på annen kunnskapsinnhenting og aktiv forvaltning.

## 5 Referanser

- Andrello, M., D'Aloia, C., Dalongeville, A., Escalante, M.A., Guerrero, J., Perrier, C., Torres-Florez, J.P., Xuereb, A. & Manel, S. 2022. Evolving spatial conservation prioritization with intraspecific genetic data. *Trends in Ecology & Evolution* 37: 553-564. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2022.03.003>
- Artsdatabanken 2021. Norsk rødliste for arter 2021. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/>
- Council of Europe 1979. Bern-konvensjonen, 1979, Appendix I. CETS 104 - Annex I - Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (coe.int)
- Bratli, H., Halvorsen, R., Bryn, A., Arnesen, G., Bendiksen, E., Jordal, J.B., Svalheim, E.J., Vandvik, V., Velle, L.G., Øien, D.-I. & Aarrestad, P.A. 2019. Beskrivelse av kartleggingsenheter i målestokk 1:5000 etter NiN (2.2.0). Utgave 1, kartleggingsveileder nr. 4, Artsdatabanken, Trondheim ([www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)).
- Elven, H. 2024a. Reinventering av dragehodeglansbille i 2022. Naturhistorisk museum Rapport 124. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.
- Elven, H. 2024b. Inventering og utsetting av dragehodeglansbille i 2023. Naturhistorisk museum Rapport 125. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.
- Evju, M., Skarpaas, O. & Stabbetorp, O. 2016. Dragehode *Dracocephalum ruyschiana*. Forslag til overvåkingsopplegg. NINA Kortrapport 37. Norsk institutt for naturforskning
- Evju, M., Hegre, H., Lyngstad, A., Svalheim, E., Thorvaldsen, P., Tingstad, L., Velle, L.G., Øien, D.-I. & Framstad, E. 2020. Overvåking av effekter av tiltak for truede arter og naturtyper. NINA Rapport 1816. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2653653>
- Evju, M., Olsen, S.L., Skarpaas, O. & Stabbetorp, O.E. 2021. Overvåking av dragehode *Dracocephalum ruyschiana*. Beskrivelse av metodikk og resultater fra 2017-2020. NINA Rapport 1976. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2733373>
- Evju, M., Jacobsen, R.M., Endrestøl, A., Grainger, M., Hanssen, O., Nowell, M.S. & Pedersen, B. 2022. Overvåking av effekter av tiltak for truet natur. Feltmetodikk, analyser og resultater for sju arter og en naturtype. NINA Rapport 2106. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2979127>
- Evju, M., Handberg, Ø.N. & Magnussen, K. 2023a. Kunnskapsgrunnlag for dragehode i Vedlegg 1 Kunnskapsgrunnlag arter. Fra Rød til grønn: Kunnskapsgrunnlag for prioriterte arter, arter med handlingsplan og utvalgte naturtyper. NINA Rapport 2280. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/3065323>
- Evju, M., Grainger, M., Olsen, S.L., Roos, R.E., Skarpaas, O. & Stabbetorp, O.E. 2023b. Overvåking av dragehode *Dracocephalum ruyschiana* i 2022. Resultater og forslag til veien videre. NINA Rapport 2257. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/3052108>
- Henriksen, S. & Hilmo, O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Trondheim.
- Karijord, M. 2020. Populasjonsundersøkelser av dragehode (*Dracocephalum ruyschiana*) - med fokus på isolasjon, areal, naturtyper og gjengroing på utvalgte lokaliteter i Sørøst-Norge. MSc. Universitetet i Oslo, Oslo.
- Kyrkjeeide, M.O., Evju, M., Magnussen, K., Handberg, Ø.N., Bakkestuen, V., Brandrud, T.E., Bratli, H., Dervo, B., Eide, N.E., Endrestøl, A., Gosselin, M.-P., Hanssen, O., Jacobsen, R.M., Johnsen, S.I., Larsen, B.M., Lyngstad, A., Mjelde, M., Stokke, B.G., Svalheim, E., Velle, L.G., Øien, D.-I., Schöpfer, A. & Haugland, L.M. 2023. Fra Rød til grønn: Kunnskapsgrunnlag for prioriterte arter, arter med handlingsplan og utvalgte naturtyper. NINA Rapport 2280. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/3065323>
- Larsen, B.H. & Høitomt, G. 2023. Skjøtsel og overvåking av dragehode i Vestoppland og Valdres i 2022. Miljøfaglig Utredning Rapport 2023-22. Miljøfaglig Utredning. [https://www.fm.borchbio.no/MFURapporter/MU2023-22\\_DRAGEHODE-VESTOPPLAND-2022.PDF](https://www.fm.borchbio.no/MFURapporter/MU2023-22_DRAGEHODE-VESTOPPLAND-2022.PDF)

- Roos, R.E., Evju, M., Nowell, M., Endrestøl, A., Hanssen, O., Hansen, J., Jansson, U., Olsen, S.L. & Stabbetorp, O.E. 2023a. Effektovervåking av trua arter og naturtyper. Forslag til videreutvikling for dragehode, honningblom, elvesandjeger og klippeblåvinge. NINA Rapport 2263. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/3056939>
- Roos, R.E., Evju, M., Endrestøl, A., Hanssen, O. & Nowell, M. 2023b. Overvåking av effekter av tiltak for seks trua arter og en naturtype i 2023. NINA Rapport 2377. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/3106536>
- Sickel, H., Daugstad, K., Johansen, L. & Hovstad, K.A. 2017. Skjøtsel og overvåking for den prioriterte arten dragehode (*Dracocephalum ruyschiana*) - kunnskapsbidrag til adaptiv forvaltning. NIBIO Rapport 3 (164). Norsk institutt for bioøkonomi.
- Solstad, H., Elven, R., Arnesen, G., Eidesen, P.B., Gaarder, G., Hegre, H., Høitomt, T., Mjelde, M. & Pedersen, O. 2021. Karplanter: Vurdering av dragehode *Dracocephalum ruyschiana* for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. <http://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/13312>
- Statsforvalteren i Oslo og Viken 2022. Statusrapport for handlingsplan for dragehode og dragehodeglansbille. Rapport nr. X/2022
- Wood, S. & Scheipl, F. 2020. gamm4: Generalized Additive Mixed Models using 'mgcv' and 'lme4'. R package version 0.2-6. <https://CRAN.R-project.org/package=gamm4>



*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: 978-82-426-5249-2

## 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](mailto:firmapost@nina.no)

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger