



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Skjøtsel og overvåking for den prioriterte arten dragehode (*Dracocephalum ruyschiana*) – kunnskapsbidrag til adaptiv forvaltning

NIBIO RAPPORT | VOL. 3 | NR. 164 | 2017



Hanne Sickel, Kristin Daugstad, Line Johansen, Knut Anders Hovstad  
Divisjon for matproduksjon og samfunn/Kulturlandskap og biomangfold

**TITTEL/TITLE**

Skjøtsel og overvåking for den prioriterte arten dragehode (*Dracocephalum ruyschiana*) – kunnskapsbidrag til adaptiv forvaltning

**FORFATTER(E)/AUTHOR(S)**

Hanne Sickel, Kristin Daugstad, Line Johansen, Knut Anders Hovstad

<b>DATO/DATE:</b>	<b>RAPPORT NR./ REPORT NO.:</b>	<b>TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:</b>	<b>PROSJEKTNR./PROJECT NO.:</b>	<b>SAKSNR./ARCHIVE NO.:</b>
14.12.2017	3/164/2017	Åpen	130205	17/00310
<b>ISBN:</b>	<b>ISSN:</b>		<b>ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:</b>	<b>ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:</b>
978-82-17-02010-3	2464-1162		55	

**OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:**

Landbruksdirektoratet

**KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:**

Hanne Sickel

**STIKKORD/KEYWORDS:**

Stikkord norske

Stikkord engelske

**FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:**

Kulturlandskap og biologisk mangfold

Landscape and Biodiversity

**SAMMENDRAG/SUMMARY:**

Målsetting med dette prosjektet har vært å bidra til en adaptiv forvaltning av dragehode (*Dracocephalum ruyschiana*), ved å utvikle kunnskap om artens respons på ulike skjøtselstiltak og utvikle egnede overvåkningsmetoder. Hovedmålet har vært å få økt kunnskap om artens populasjonsdynamikk i sitt nordligste utbredelsesområde med hensyn på demografiske prosesser som nyetablering (frø eller klonal), vekst, reproduksjon og overlevelse på lokaliteter med ulik hevd og skjøtselshistorikk.

Det ble etablert felt med permanente prøveflater med dragehode på syv lokaliteter i Oppland og Hedmark. Feltene hadde ulik hevd og skjøtsel. Lokalitetene ble beskrevet og dragehodepopulasjonene ble avgrenset. Registreringer av dragehode og vegetasjonsøkologiske parametre ble gjort i de permanente prøveflatene tre somre på rad (2014-2016).

Det var stor variasjon i blomstring og utvikling mellom lokaliteter og år. Dagens skjøtsel hadde betydning for fordelingen mellom blomstrende (fertile) og vegetative skudd av dragehode. Lokaliteter uten skjøtsel og i gjengroing hadde den høyeste andelen blomstrende skudd, og resultatet av demografiske analyser viste at overlevelsen av blomstrende individer bidro mest til vekstraten i populasjonene.

Resultatene i prosjektet indikerer at dragehode populasjoner tolererer flere typer skjøtsel og at dragehode kan opprettholde lokal populasjonsstørrelse og populasjonens vekstrate også ved lavt beitetrykk og i tidlige faser av gjengroing. Skjøtselen bør imidlertid være slik at den forhindrer en større etablering av busker og trær som kan skygge ut dragehode på sikt. Samtidig bør skjøtselen gi rom for at populasjonen nå og da klarer å gjennomføre alle stadier av livssyklusen, inkludert

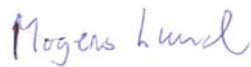
**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

frøsetting og nyetablering av vegetative rameter. Det er også viktig at skjøtselen skal fremme ikke bare dragehode, men også andre humlepollinerte arter nær dragehodepopulasjonene.

Vi foreslår en overvåkingsmetode som innebærer både overvåking av parametre for lokaliteten populasjonen befinner seg i (habitatet) samt en mer detaljert overvåking av populasjonsstruktur, vegetasjonsstruktur og økologiske variabler i prøveflater basert på erfaringer fra dette prosjektet.

LAND/COUNTRY:	Land
FYLKE/COUNTY:	Fylke
KOMMUNE/MUNICIPALITY:	Kommune
STED/LOKALITET:	Sted

GODKJENT /APPROVED



MOGENS LUND

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



HANNE SICKEL

# Forord

Prosjektet «Skjøtsel og overvåking for den prioriterte arten dragehode» har vært et treårig prosjekt som startet våren 2014. Målsetting med dette prosjektet har vært å bidra til en adaptiv forvaltning av dragehode, ved å utvikle kunnskap om artens respons på ulike skjøtselstiltak og utvikle egnede overvåkningsmetoder. Hovedmålet har vært å få økt kunnskap om artens populasjonsdynamikk i sitt nordligste utbredelsesområde med hensyn på demografiske prosesser som nyetablering (frø eller klonal), vekst, reproduksjon og overlevelse på lokaliteter med ulik hevd og skjøtselshistorikk.

Vi har i tre sesonger studert dragehode på syv lokaliteter med ulik skjøtsel i Oppland og Hedmark. Herved rettes en stor takk til grunneierne Ingrid Rogne, Marte Skattebu, Ove Trandokken, Pål Løkkum, Knut Thujord, Ivar Sylte, Milena Miccoli og Karl Erik Kristmoen for adgang til å studere dragehode på deres eiendommer og for velvillig deling av informasjon om skjøtsel og skjøtselshistorikk. Vi vil også takke Ola Hålimoen i Øystre Slidre kommune og Ragnhild Sperstad for hjelp til å finne frem til egnede studieområder. Johan Ehrlén og Malin König ved Stockholms Universitet takkes for å ha gitt oss opplæring i deres feltmetodikk for denne typen studier på dragehode. Kristine Ekelund takkes for grundig og solid arbeid med datainnsamling det første studieåret. Svein Olav Krøgli takkes for rask og effektiv hjelp med kart og figurer.

Dette prosjektet hadde ikke vært mulig uten hovedfinansiering fra Landbruksdirektoratet og finansielle bidrag fra miljøvernavdelingene hos Fylkesmannen i Oppland og Fylkesmannen i Hedmark, Øystre Slidre kommune og Ringebu kommune. Vi takker alle for den finansielle støtten! Landbruksdirektoratet ved Turid Trötscher takkes herved for godt samarbeid.

Ås, 04.12.17

Hanne Sickel

# Innhold

1	Bakgrunn og mål.....	6
2	Metoder.....	8
2.1	Utvalg av studieområde.....	8
2.1.1	Geografisk område.....	8
2.1.2	Plassering av felt og prøveflater/ruter.....	9
2.2	Registreringer i felt.....	10
2.2.1	Beskrivelse av lokalitetene og avgrensning av populasjonene.....	10
2.2.2	Registreringer av dragehode og vegetasjonsøkologiske analyser.....	10
2.3	Databehandling, analyse: ordinasjon, GLM, demografi.....	11
2.3.1	Analyse av skjøtsel, felt og år.....	11
2.3.2	Analyse av miljøvariablene.....	11
2.3.3	Ordinasjonsanalyser.....	11
2.3.4	Livshistorie.....	12
2.3.5	Frøstudier.....	12
3	Resultat.....	13
3.1	Beskrivelse av lokalitetene og avgrensning av populasjonene.....	13
3.1.1	Nedre Solberg.....	13
3.1.2	Romsåsløkken.....	15
3.1.3	Thujord.....	18
3.1.4	Hågå.....	20
3.1.5	Trandokken.....	23
3.1.6	Skattebu.....	25
3.1.7	Rogne.....	26
3.1.8	Oppsummering felt.....	28
3.2	Vegetasjonsøkologi og artssammensetning.....	29
3.3	Jordanalyser.....	31
3.4	Artsstruktur/ Dragehoderegistreringer.....	32
3.4.1	Antall planter (rameter).....	32
3.4.2	Dragehode: Høyde og antall skudd.....	36
3.4.3	Sammenhengen populasjonsstruktur og miljøvariabler.....	39
3.4.4	Demografisk analyse.....	41
3.5	Frø og frøplanter.....	43
4	Diskusjon.....	45
4.1	Tilstanden til dragehodepopulasjonene.....	45
4.2	Effekter av skjøtsel.....	48
4.3	Overvåkningsmetode.....	49
4.3.1	Utvalg.....	50
4.3.2	Avgrensning og overvåking av lokalitet.....	50
4.3.3	Etablering og overvåking i permanente prøveflater.....	50
4.3.4	Populasjonsstruktur og vegetasjonsstruktur.....	51
4.3.5	Livshistorie/demografisk overvåking.....	51
4.4	Sluttord.....	52
5	Oppsummering.....	53

# 1 Bakgrunn og mål

Dragehode (*Dracocephalum ruyschiana*) er en rødlistet art i leppeblomstfamilien (*Lamiaceae*). Den er vurdert som sårbar (VU) på norsk rødliste for arter 2015 (Henriksen & Hilmo 2015) på grunn av reduksjon i populasjonsstørrelser og reduksjon i mengde tilgjengelig habitat. I rødlistevurderinga er de viktigste påvirkningsfaktorene vurdert som oppdyrking, utbygging og opphør/reduert drift og beite. Den er også en prioritert art etter den nye naturmangfoldloven og har fått en egen handlingsplan (DN 2010). Dragehode er vertsplante for dragehodeglansbille som er vurdert som truet (EN) på Norsk rødliste for arter 2015 (Henriksen & Hilmo 2015). Billeen legger egg i knoppene til dragehode og larvene utvikles videre i blomstene. Dragehodeglansbille er avhengig av dragehode for å overleve. Dragehode og dragehodeglansbille har derfor en felles handlingsplan (DN 2009). I Handlingsplan for dragehode og dragehodeglansbille er hovedformålet å kunne sikre langsiktig overlevelse av populasjoner av dragehode og dragehodeglansbille i Norge. For å oppnå denne målsettingen er det nødvendig å blant annet:

- Oppnå tilfredsstillende kunnskap om artenes utbredelse og status
- Vurdere behovet for, samt gjennomføre tiltak (vern, skjøtsel, ekstra hensyn) på de enkelte lokalitetene, spesielt på dragehodelokaliteter hvor dragehodeglansbille finnes
- Utarbeide skjøtelsesplaner for de viktigste områdene og gjennomføre de tiltak som der defineres.
- Vurdere og tilrettelegge for spredning til nye lokaliteter for å sikre at populasjonene er levedyktige regionalt og nasjonalt.

For å oppnå målsettingen i Handlingsplanen er det nødvendig med kunnskap om skjøtelsesmetoder som egner seg til å opprettholde populasjonen og gjennomføre overvåkning for å evaluere populasjonenes levedyktighet over tid.

## Utbredelse

Dragehode har en sørøstlig utbredelse i Norge fra nordre deler av Oslofjorden via Mjøstraktene og videre nordover i hoveddalførene til Vang i Valdres og Vågå i Gudbrandsdalen (Artsdatabanken 2011). Kartlegginger i årene 2010-2012 (Larsen m.fl. 2012, Larsen m.fl. 2013, Stabbetorp 2012) i Oppland har avdekket at den har en betydelig større utbredelse i dette fylket enn det som tidligere har vært kjent. Et stort antall tidligere ukjente bestander er kartlagt i bl.a. Nord-Aurdal og Vestre Slidre. Dette gjør at Øvre Valdres antakelig bør regnes som ett av fem kjerneområder for dragehode i Norge, sammen med Indre Oslofjord, Ringerike/Hole/Hadeland, Ringsaker og Sør-Gudbrandsdalen med Gausdal. Tidligere miljøvernminister Erik Solheim dro i gang en «postkortaksjon» og skrev til alle landets ordførere og ba dem om å ta et spesielt ansvar for en enkelt art. Aksjonen førte til at dragehode ble «postkortarten» til Øystre Slidre kommune og Ringebu kommune i 2008.

Dragehode har en eurasiatisk utbredelse med vestgrense i Skandinavia og Mellom-Europa. Forekomstene i Norge er del av nord- og vestgrensa i Europa og Norge har akseptert den som ansvarsart (Henriksen & Hilmo 2015).

Dragehode ser ut til å ha to hovedkategorier av voksesteder: på brattlendt naturmark som rasmark, bergskrenter og berghyller (primær-voksesteder som ikke er avhengig av skjøtsel) samt voksesteder knyttet til ekstensivt skjøttet kulturlandskap som kantsoner, åkerholmer, gamle slåttemarker og naturbeitemarker. Den liker seg på lysåpen, tørr, veldrenert, skrinn og kalkholdig jord. Generelt er endret arealbruk hovedårsaken til artens tilbakegang. Største trussel for kartlagte bestander i Oppland er gjengroing som følge av brakklegging av kulturlandskap (Larsen m.fl. 2012).

## *Demografi*

Dragehode har et stort jordstengelsystem og det produseres mange rotstokker hvert år. Fra rotstokken dannes nye, genetisk like enkeltindivider som alle stammer fra samme individ. Denne klonale vekstformen gjør at individer av dragehode er svært langlivet. Arten produserer også frø som hovedsakelig spirer på bar jord, men noen studier viser at det er svært liten frøsetting (Milberg & Bertilsson 1997).

## *Skjøtsel og overvåkning*

Dragehode finnes på flere slåttemarkar med A-verdi (svært viktig) i Oppland og Hedmark (naturbase.no). Lokalitetene har ulik historikk og skjøtselshistorie og flere av lokalitetene er fremdeles i god hevd. Det knytter seg imidlertid stor usikkerhet til hva som er beste form for skjøtsel for å sikre artens overlevelsessevne på lang sikt. I Handlingsplan for dragehode og dragehodeglansbille er det derfor lagt opp til et adaptivt forvaltningssystem, hvor man gjennom kartlegging og overvåkning kontinuerlig forbedrer erfaringsgrunnlaget (DN 2009). Den ervervede kunnskapen om skjøtsel på enkelte lokaliteter kan så anvendes på andre lokaliteter. Det er derfor et behov for å studere bestander som har og har hatt ulike skjøtelsesregime for å kunne anslå hva som vil være den beste skjøtselen av dragehodebestander knyttet til kulturlandskap i artens nordligste utbredelsesområder.

Ettersom dragehodeindivider er langlivede og produserer mange genetisk like individer gjennom klonal vekst kan arten være tilstede i et endret miljø i lang tid etter at endringene har skjedd. Det er derfor behov for overvåkning av populasjoner for å kunne evaluere effekten av ulike skjøtelsesmetoder og for å vurdere status og utvikling til populasjoner. Det er utviklet forslag til overvåkningsopplegg for dragehode (Evju m.fl. 2016) og populasjoner er under overvåkning i blant annet Oppland (Larsen & Høitomt 2017). Det er imidlertid behov for å skaffe mer kunnskap om hvordan man skal vurdere observerte individer i forhold til levedyktighet og evne til formering. Med andre ord hvordan man mest effektivt kan overvåke bestander og vurdere om de vil utvikle seg positivt eller negativt på sikt. Ved å studere artens populasjonsdynamikk på flere lokaliteter over flere år vil det være mulig å utvikle en effektiv overvåkingsmetode for dragehode.

## *Målsetting*

Målsetting med dette prosjektet er å bidra til en adaptiv forvaltning av dragehode, ved å utvikle kunnskap om artens respons på ulike skjøtselstiltak og utvikle egnede overvåkningsmetoder.

Hovedmål: Økt kunnskap om artens populasjonsdynamikk i sitt nordligste utbredelsesområde med hensyn på demografiske prosesser som nyetablering (frø eller klonal), vekst, reproduksjon og overlevelse på lokaliteter med ulik hevd og skjøtselshistorikk.

Delmål 1: Utvikle effektiv overvåkingsmetode for arten dragehode med overføringsverdi til arter med liknende vekstform og økologi.

Delmål 2: Definere hva som er riktig skjøtsel for arten dragehode.

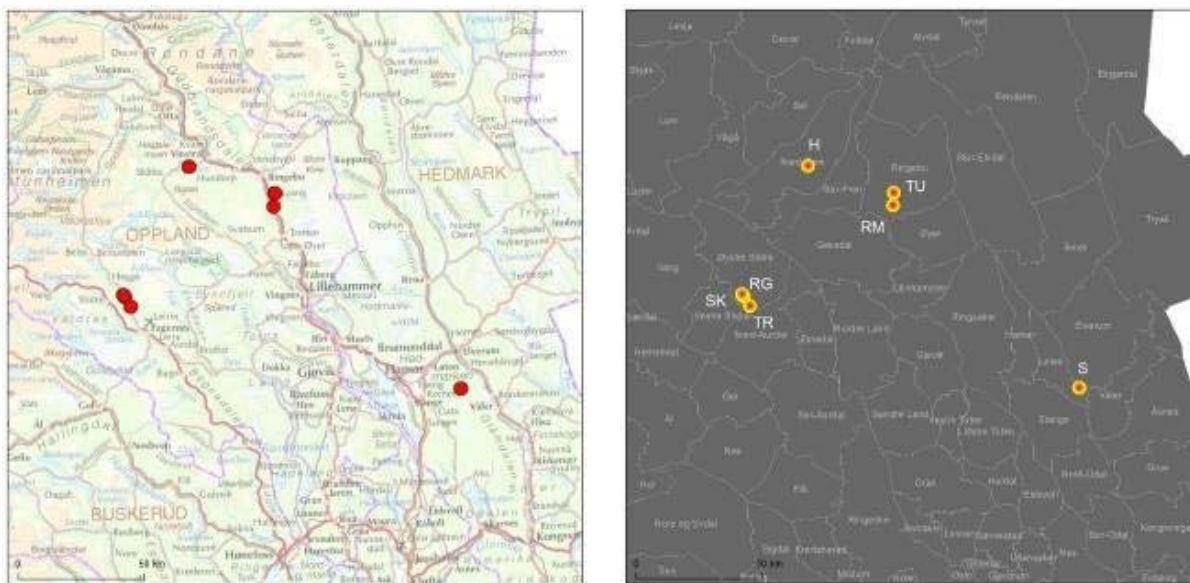
## 2 Metoder

### 2.1 Utvalg av studieområde

#### 2.1.1 Geografisk område

Oppland og Hedmark er valgt som studieområde ettersom dragehode har sin nordligste utbredelse i denne regionen og det i tillegg finnes større lokaliteter med dragehode og ulik skjøtsel. Det ble valgt ut lokaliteter som representerte ulike skjøtelsregimer (slått, beitet med ulike dyreslag og ulik intensitet) og som var store nok til å etablere et akseptabelt antall permanente prøveflater per skjøtelsregime. På de lokalitetene der det var mulig ble det også etablert kontrollområder med dragehode hvor det ikke ble utført skjøtsel.

I Hedmark var det en lokalitet, Nedre Solberg, som skilte seg ut med spesielt store forekomster av dragehode og en grunneier som var villig til å utføre ulik skjøtsel (både slått og beite med sau) på ulike deler av eiendommen etter en skjøtelsplan. Denne lokaliteten ble valgt, og den var stor nok til at vi kunne skille ut et kontrollfelt (ingen behandling) på samme lokalitet. I Oppland valgte vi ut lokaliteter i to kommuner som har et spesielt fokus på dragehode (Øystre Slidre og Ringebu), samt en lokalitet i Nord-Fron med særskilt store forekomster av dragehode (Syltegårdene: Hågå). De mange forekomstene av dragehode på lokaliteten i Nord-Fron gjorde det mulig å finne dragehodepopulasjoner både med og uten skjøtsel. På mulige lokaliteter i Øystre Slidre og Ringebu hadde imidlertid dragehodepopulasjonene liten utstrekning og mottok samme skjøtsel (eller mangel på skjøtsel) på hele lokaliteten. I Øystre Slidre valgte vi derfor tre lokaliteter som lå nær hverandre, hvorav to med ulik skjøtsel (Trandokken og Skattebu) og en uten skjøtsel (Rogne). I Ringebu ble det valgt en med skjøtsel (Romsåsløkken) og en uten skjøtsel (Thujord), begge i sørvendte skråninger i Fåvang. Thujord-lokaliteten var den største uten skjøtsel i området (Grimstad 2010), men var allikevel så liten at det bare var mulig å legge ut to permanente prøveflater der.



Figur 1. Studieområdene er en lokalitet i Nord-Fron (Hågå = H), to i Ringebu (Romsåsløkken = RM og Thujord = TU), en i Løten (Nedre Solberg = S) og tre i Øystre Slidre (Trandokken = TR, Skattebu = SK og Rogne = RG).



## 2.1.2 Plassering av felt og prøveflater/ruter

I Hedmark ble det etablert 4 felt med 16 prøveflater á 1 m x 1 m på gården Nedre Solberg i Løten kommune. Gården fikk skjøtelsplan gjennom handlingsplanen for slåttemark i 2013 (Ekelund 2013), og prøveflatene er lagt i 4 områder (4 prøveflater i hvert område) hvor det var planlagt ulik skjøtsel (sein slått, sein slått og høstbeite med storfe, høstbeite med storfe, ingen skjøtsel/kontroll). På grunn av grunneier skifte i 2015 ble ikke skjøtsel utført som planlagt. Prøveflatene representerer derfor et felt med sein slått (2014), et felt som jevnlig hadde blitt ryddet for en del busker og trær, og to felt uten skjøtsel.

I Oppland ble det etablert 3 felt med tilsammen 12 prøveflater i Øystre Slidre og 4 felt med tilsammen 14 prøveflater i Gudbrandsdalen hvorav 8 i Nord-Fron og 6 i Ringebu. Prøveflatene i Øystre Slidre omfatter 4 på eiendommen Trandokken som beites med storfe hver vår og høst, 4 på eiendommen Skattebu som slås med ca. 5 års mellomrom (ble slått etter registrering i 2014) samt 4 på eiendommen Rogne hvor det ikke er noen skjøtsel (kontroll-felt). I Nord-Fron ligger 4 prøveflater i en beitemark som nedbeites med sau vår og høst, og 4 rett utenfor beitemarka (ikke beitet/kontroll). I Ringebu ble det lagt ut 4 prøveflater på eiendommen Romsåsløkken i en hagemark som beites svakt med sau vår og høst, samt to prøveflater på en berghylle uten skjøtsel (kontroll) på eiendommen Thujord.

Tabell 1. Tabellen gir en oversikt over antall prøveflater fordelt på seks skjøtelsregimer og sju lokaliteter.

Lokalitet (kommune)	Slått med ca. 5 års mellomrom eller sjeldnere	Vår- og høstbeite, sau, høyt beitetrykk	Vår- og høstbeite, sau, lavt beitetrykk	Vår- og høstbeite, storfé, moderat beitetrykk	Rydding av kratt- og lauvoppslag	Ingen skjøtsel
Nedre Solberg (Løten)	4				4	8
Romsåsløkken (Ringebu)			4			
Thujord (Ringebu)						2
Hågå (Nord-Fron)		4				4
Trandokken (Ø. Slidre)				4		
Skattebu (Ø. Slidre)	4					
Rogne (Ø. Slidre)						4

På hver lokalitet ble det lagt ut 4 prøveflater etter et på forhånd bestemt mønster og kriteriesett (stratified random sampling). Mønsteret var enten et transekt eller et kluster, avhengig av formen på populasjonens utstrekning. Den første ruten ble valgt ved å hive inn en gjenstand i populasjonen. De tre andre rutene ble lagt enten langs et transekt fra den første ruta og med en gitt avstand i mellom rutene, eller med utgangspunkt i den første ruta og ut i tre himmelretninger og med samme avstand til den midterste ruta (kluster). Dersom det ikke ble funnet dragehode i ruta eller det var mer enn 50 % barjord/stein i ruta ble den flyttet videre utover hver halve eller hele meter til forkastningskriteriene ikke lenger var oppfylt. På en av lokalitetene var det så lite dragehode i feltet at rutene måtte legges der

vi så dragehode. De ble da orientert slik at hvert hjørne i ruta pekte ut i hver sin himmelretning (Ø,V,N,S). Prøveflatene er avmerket med metallrør og plastpinner og nøyaktig inntegnet i forhold til fastpunkter i området for å kunne gjenfinnes og reanalyseres i 2015 og 2016. Alle ruter er dessuten fotografert alle tre år og GPS posisjon er registrert.

## 2.2 Registreringer i felt

### 2.2.1 Beskrivelse av lokalitetene og avgrensning av populasjonene

Det er innhentet informasjon om skjøtselshistorikk og dagens bruk på de ulike lokalitetene gjennom samtale med grunneierne eller brukerne. De vanligste artene som vokste sammen med dragehode ble registrert på de ulike lokalitetene i felt (2015 og 2016). I tillegg har vi også beskrevet hver lokalitet med hensyn på funksjonelle grupper (tilstedeværelse av trær, busker m.m.), tilgrensende vegetasjonstyper og viktige økologiske forhold med bakgrunn i feltobservasjoner og registrerte variabler i de permanente prøveflatene. I noen tilfeller har vi funnet supplerende informasjon i kartleggingsrapporter og skjøtelsesplaner. Endelig er hver lokalitet tilordnet en kartleggingsenhet etter beskrivessystemet til NiN, versjon 2.1 for naturkartlegging i målestokk 1:5000 (Bratli m.fl. 2016). Arealstørrelser og høyde over havet er hentet fra NIBIOs gårdskart på internett. Informasjon om berggrunn er innhentet fra NGU's innsynsløsning om berggrunn på nett. Dragehodepopulasjonene på de ulike lokalitetene ble avgrenset med tracklog og GPS-markeringer i felt sommeren 2014.

### 2.2.2 Registreringer av dragehode og vegetasjonsøkologiske analyser

Registreringer av dragehode:

Alle prøveflatene er analysert i august måned, tre år på rad (2014-2016) etter svensk metodikk med veiledning i felt fra Malin König (Stockholms Universitet): alle individer er registrert og avmerket på et kart over ruten. For hvert individ er det telt opp antall vegetative skudd fra rot, antall blomstrende skudd, antall beitede skudd og gjennomsnittshøyden på skuddene. På lokaliteter med beitede skudd ble det også registrert forgreininger på skudda som følge av beitinga. Mulige frøplanter er også registrert.

Vegetasjonsøkologiske analyser av prøveflatene:

I 2016 registrerte vi alle karplanter i rutene og noen miljøvariabler. Karplantene ble gitt en dekningsgrad etter en 5 delte skala der 1 = 0-2,5% dekning, 2 = 2,5-10% dekning, 3 = 10-25% dekning, 4 = 25-50% dekning og 5 = 50-100% dekning i ruta. Miljøvariablene som ble målt var jorddybde (cm) som ble målt midt i ruta, prosent dekningsgrad av tresjikt, busksjikt, feltsjikt (gras, urter og forvedete planter under 80 cm høyde), bunnsjikt (moser og lav) og stein/bar jord, maksimum og gjennomsnittlig høyde (cm) av tresjikt, busksjikt og feltsjikt samt minimum og maksimum tykkelse (cm) på strøsjiktet (døde planterester/humus).

I 2016 ble det tatt feltvise jordprøver som ble analysert ved Nibio kjemiske laboratorier for pH, innhold av totalt karbon og nitrogen, samt 29 andre elementer.

## 2.3 Databehandling, analyse: ordinasjon, GLM, demografi

### 2.3.1 Analyse av skjøtsel, felt og år

Feltene ble valgt ut for å få dragehodepopulasjoner med ulik skjøtsel, men denne skjøtselen er ikke blitt fulgt opp etter intensjonen på de fire Solberg-feltene. Vi endte da opp med tre felt med beite med ulike dyreslag og dyretall, og åtte felt med ingen eller svært lite skjøtsel. De ulike registreringene på dragehodeplantene (antall rameter, høyde etc.) ble analysert med variansanalyse (generalisert lineær modell, GLM) med felt som fiksert faktor, og år og rute nøsta i felt som tilfeldige faktorer. År er tilfeldig faktor fordi dragehode er kjent for å være svært langlivet, og derfor vil våre observasjoner være «tilfeldige» plassert i dens levetid. Det ble videre observert ulikheter i mengde blomstring fra år til år i felt, noe vi antar er først og fremst klimatisk betinget og dermed tilfeldig. Testen er utført med statistikkprogrammet Minitab.

Ettersom flere av skjøtselformene kun forekommer på ett felt er det ikke mulig å skille skjøtseffekt fra miljøeffektene på feltstedet i en statistisk test. Vi har derfor ikke testet dette men benyttet grafiske framstillinger av datane som et diskusjonsgrunnlag i sammenstillingen av alle resultatet fra prosjektet.

### 2.3.2 Analyse av miljøvariablene

Dragehodeegenskapene antall rameter, høyde og skudd per ramet ble forsøkt forklart ved miljøvariablene jorddybde, dekning feltsjikt, dekning bunnsjikt, midlere høyde feltsjikt, dekning bar jord, tykkelse strøsjikt, pH, totalt karbon og C/N-forhold. Beite eller ikke beite er med i analysen som kategorisk variabel. Miljøvariablene ble standardiserte ved at man trakk fra middelerverdi og delte på standardavviket. Det ble kun brukt artsobservasjoner fra 2016 fordi det var da miljøvariablene ble registrert. Analysemetoden som ble brukt var lineær regresjon (stepwise), i Minitab. Det betyr at variablene i modellen bidrar signifikant til å forbedre forklaringsvevnen.

### 2.3.3 Ordinasjonsanalyser

Vegetasjonsdata fra alle fastrutene som er brukt for registrering av dragehode, er analysert ved hjelp av ordinasjon. Denne typen analyser er nyttige for å visualisere og forstå variasjonen i vegetasjons-sammensetning mellom fastruter og mellom lokaliteter. Variasjon i vegetasjonen blir innen vegetasjonsøkologien tolket som et resultat av variasjon langs miljøgradienter som plantetilgjengelig næring i jord, basemetningsgrad og fare for uttørking. I en ordinasjonsanalyse forsøker vi å identifisere slike underliggende gradienter, og ordinasjon blir ofte også omtalt som gradientanalyse. En enkel forklaring på ordinasjon av vegetasjonsdata er: Basert på mengden av ulike arter, beregner vi hvor like eller ulike vegetasjonsrutene vi har undersøkt er. Forskjellen i artssammensetning mellom rutene blir beregnet ved hjelp av et avstandsmål. De rutene som er mest forskjellige, blir plassert lengst fra hverandre langs den første ordinasjonsaksen mens ruter som er nokså like blir plassert nærme hverandre. Ordinasjon er egentlig en samlebetegnelse på flere metoder, og det varierer litt mellom metodene akkurat hvordan avstanden mellom vegetasjonsruter blir beregnet og hvordan ordinasjonsaksene blir konstruert. En mer inngående forklaring av ordinasjon som metode er gitt i fagbøker som Legendre & Legendre (2012).

Vi har brukt to ulike ordinasjonsmetoder for å analysere vegetasjonsdata fra fastrutene i prosjektet: Global Non-Metric Multidimensional Scaling (GNMDS) og Detrended Canonical Analysis (DCA). De to metodene bygger på nokså forskjellige algoritmer og dersom de to metodene gir omtrent det samme resultatet, kan vi være nokså sikre på at vi har identifisert gradienter som faktisk kan forklare variasjonen i vegetasjonsdatasettet. Slik sammenligning av de to metodene er anbefalt fremgangsmåte ved ordinasjon av vegetasjonsdata (Økland 1990). Når vegetasjonsanalysen ble avgrensa til to dimensjoner, var den første aksene identifisert ved GNMDS sterkt korrelert med den første aksene i DCA (Kendal  $\tau = 0.91$ ). I denne rapporten presenterer vi derfor kun resultatene fra GNMDS. Lokaliteten

Thujord var så ulik de andre lokalitetene (outlayer) at den ble tatt ut av den endelige ordinasjonsanalysen for at aksene skulle kunne tolkes.

### 2.3.4 Livshistorie

I dette prosjektet ble det identifisert 6 livshistorie stadier for dragehode; blomstrende, vegetativ, frøplanter, hvilende, klonale med blomster, klonale uten blomster. Frøplanter er definert som små planter som er mindre enn ett år gamle og tilsvarende er klonale med og uten blomster definert som nye rameter som er mindre enn ett år gamle. Identifiseringen av rameter og plassering i livshistorie-stadie ble gjort ved hjelp av kartene der plantene var avmerka i de tre åra. Dette arbeidet ble gjort for lokaliteter uten skjøtsel (Rogne), vår og høstbeite med storfe (Trandokken), vår og høstbeite med sau (Romsåsløkken) og slått hvert 5 år (Skattebu).

De demografiske dataene ble analysert ved å konstruere stadium klassifiserte populasjons modeller (Caswell 2001) ved å lage overgangsmatriser for hvert årlig overgang. Det ble laget en overgangsmatrise for hver populasjon for hver overgang (8 matriser totalt) i tillegg til gjennomsnittsmatriser for alle populasjoner og populasjoner med vår og høst beite. Overgangsmatrisene sier noe om hvor stor andel av et stadium i år  $t$  som går over til et annet stadium eller forbli i samme stadium neste år ( $t+1$ ). Ved bruk av denne metoden estimere vi vekstraten og elastisiteten til populasjonene. En vekstrate over 1 tilsvarer en populasjon i vekst mens en vekstrate under 1 angir at populasjonsstørrelsen er nedadgående. Elastisiteten sier noe om relativ andel et stadium til arten bidrar til vekstraten.

I populasjonsmodellene er det gjort følgende antagelser og estimer:

- Frøbank: Vi antar ingen frøbank.
- Fertilitet til blomstrende individer: estimert som antall frøplanter i år  $t$  \ antall blomstrende individer i forrige år ( $t-1$ ) (Brys m.fl. 2004).
- Hvile: Da datainnsamlingen startet i 2014 var det ikke mulig å registrere om rameter var i hvile eller ikke. Derfor er verdier i overgangsmatrise 2015-2016 for hvile benyttet som estimat også i overgangsmatrise 2014-2015
- Klonal formering: Vi vet ikke hvilken rameter som henger sammen ettersom det ikke var muligheter til å grave opp rameter underveis i datainnsamlinga. Dette betyr at vi ikke har kunnskap om hvilke rameter som produserer nye klonale rameter med eller uten blomster. Klonal formering er derfor estimert ved å benytt en metode beskrevet i Berg (2002): antall klonale rameter i år  $t+1$  \ antall potensielle rametprodusenter i år  $t$  (blomstrende, vegetative, klonale med blomster og klonale uten blomster). Vi antar at frøplanter ikke produserer nye klonale rameter samme år. Da datainnsamlinga starter i 2014 var det ikke mulig å vite hvilke rameter som var nye klonale og hvilke som var gamle. Derfor er verdier i overgangsmatrise 2015-2016 for hvile benyttet som estimat også i overgangsmatrise 2014-2015 for klonal formering.
- Vi antar ingen tetthetsavhengighet.

### 2.3.5 Frøstudier

Det ble høsta topper av dragehode med frøkapsler fra en lokalitet (Hågå2) både i 2014 og 2016. Frøene i kapslene fra 2014 ble sådd ut i pletter i 2016 for å få mer kunnskap om spiring og se hvordan frøplanter ser ut på et tidlig stadium og hvor fort de vokser. Toppene som ble samlet i 2016 ble brukt til å telle opp antall blomster/kapsler pr. skudd og gjennomsnittlig antall frø pr. kapsel for å få en idé om fertiliteten til dragehode i sitt nordligste utbredelsesområde.

## 3 Resultat

### 3.1 Beskrivelse av lokalitetene og avgrensning av populasjonene

#### 3.1.1 Nedre Solberg

Nedre Solberg ligger i en skogbygd i Løten kommune (gårds- og bruksnr. 256/1), ca. 335 m o.h. Forekomstene av dragehode på dette bruket er en av de to østligste forekomstene i Norge (Direktoratet for Naturforvaltning 2010). Dragehode vokser her i gammel slåttemark, nordvest for tunet. Slåttemarka heller mot sør og sør-vest. Fulldyrka mark grenser inn til slåttemarka i sørvest, mens slåttemarka i nord grenser inn mot en gjengroende åker. I nordvest er slåttemarka gjengroende med ulike treslag og busker som bl.a. bjørk og osp, nyperose og einer. Et midtre felt i slåttemarka domineres av bladfaks og snerprørkvein. Berggrunnen i området består av gabbro og amfibolitt. Gården ligger på en gabbroplugg med stedvis mindre ultrabasiske kroppene som gir en artsrik vegetasjon liknende plantesamfunn på kalkberg (Ekelund 2013). Dragehode finnes i området nærmest tun/hovedhus i sør og i kantsonen til fulldyrka mark i sørvest og på forholdsvis grunnlendt jordsmonn med fremstikkende knauser og berg. Jorddybde ble målt å være mellom 6 og 18 cm i rutene.

I 2013 ble det laget en skjøtselsplan for Nedre Solberg (Ekelund 2013) som bl.a. beskriver den historiske bruken på lokaliteten. I området der dragehodeforekomstene finnes ble det slått og etterbeitet med kyr frem til 1960-tallet da de sluttet med husdyrhold. Frem til grunneierskifte i 2011 ble dragehodelokalitetene jevnlig ryddet for busker da grunneier var opptatt av å bevare dragehodeforekomstene og å holde arealene åpne. Frem til 2002 ble det også slått seint i juli/august med et par års mellomrom. Etter grunneierskiftet i 2011 ble rydding og sein slått tatt opp igjen i 2012-2014. I 2015 ble det nytt grunneierskifte og områdene ble ikke ryddet eller slått i 2015 og 2016.

Det ble avgrenset to dragehodepopulasjoner på Nedre Solberg i 2014 med en utstrekning på henholdsvis 0,234 daa (populasjonen nær fulldyrka mark i sørvest) og 0,277 daa (populasjonen nær tun/hovedhus i sør). Vi la ut 4 felt med tilsammen 16 permanente prøveflater innenfor de to populasjonene (se figur 2). Det var planlagt at en av disse var kontrollfelt, mens de tre andre skulle få ulike behandlinger i henhold til skjøtselsplanen. Skjøtselsplanen ble imidlertid bare fulgt det første året i studieperioden.

Vegetasjon i felt 1 (kontrollfelt, rutenavn S11-S14): Naturtypen ble bestemt å være Sterkt kalkrik eng med mindre hevdpreg (T32-C-7). Feltet er litt preget av at det nylig har vært mer gjengrodd ved tilstedeværelse av mer typiske skogsarter som smyle, hårfrytle og snerprørkvein. Vanlige arter som vokser i feltet er dragehode, engkvein, rose sp., ryllik, skogkløver, gulaks, sauesvingel, engfiol, gulmaure, tiriltunge, dunhavre, gjeldkarve, storengkall, tveskjeggveronika, blåklokke, kvitmaure, markjordbær, rødknapp, engmarimjelle, smyle, bjørk, knollerteknapp, firkantperikum og litt oppslag av bjørk og osp.

Vegetasjon i felt 2 (slått i 2014, rutenavn S21-S24): Naturtypen ble bestemt å være Sterkt kalkrik eng med mindre hevdpreg (T32-C-7). Vanlige arter som vokser i feltet er sauesvingel, dragehode, rose sp., gulmaure, ryllik, knollerteknapp, engkvein, skogkløver, hundegras, marikåpe sp., dunhavre, tveskjeggveronika, engtjæreblom og gjeldkarve. Det er også noe innslag av blåklokke, engfiol, gulaks, rødknapp, tiriltunge, engfrytle, engmarimjelle, markjordbær, dunkjempe, smalfrøstjerne, gjetertaske og rapp sp.. I likhet med felt 1 finnes det også her smyle, hårfrytle og snerprørkvein. Forvillet mispel sp. kommer inn med nokså høy dekningsgrad i en av de permanente prøveflatene (S24).

Vegetasjon i felt 3 (ryddet for en del busker og trær i 2012/13, rutenavn S31-S34): Naturtypen ble bestemt å være Sterkt kalkrik eng med mindre hevdpreg (T32-C-7). Vanlige arter i feltet er engkvein, markjordbær, dragehode, skogkløver, ryllik, osp, hårfrytle, gjetertaske, tveskjeggveronika, hundekjeks,

hårsveve, prestekrage, fuglevikke, sauesvingel, engfiol, engmarimjelle, snerprørkvein, blåklukke, rødknapp, engtjæreblom og knollerteknapp. Det er også litt innslag av gjeldkarve, marinøkkel og gulaks.

Vegetasjon felt 4 (ikke ryddet eller slått på mange år, S41-S44): I dette området var det planlagt rydding og høstbeite med storfe som ikke ble realisert. En av de permanente prøveflatene (S44) inneholdt ikke dragehode i noen av de tre analyseårene. Vi etablerte den da vi forventet skjøtsel og håpet på å kunne fange opp en økning av populasjonen inn i ruta. Denne ruten har vi utelatt i videre bearbeiding av materialet. Feltet er i gjengroing med særlig rose sp. men også osp og problemartene bladfaks og snerprørkvein. Naturtypen ble bestemt å være Sterkt kalkrik eng med mindre hevdpreg (T32-C-7). Vanlige arter i dette feltet er rose sp., liljekonvall, skogkløver, dragehode, snerprørkvein, bladfaks, engkvein, prestekrage, ryllik, gjetertaske, hundegras, rødknapp, gjeldkarve, tveskjeggveronika og skogstorkenebb.



Figur 2. Avgrensede populasjoner med dragehode på Nedre Solberg (2014). De permanente prøveflatene i de fire feltene på Nedre Solberg sees som gule prikker i bildet.



*Felt 1. Kontrollfelt (ingen skjøtsel).*



*Felt 2. Slått i 2014.*



*Felt 3. Ryddet.*



*Felt 4. Ingen skjøtsel.*

**Figur 3.** De 4 undersøkte feltene med dragehode på Nedre Solberg.

Foto: Hanne Sichel

### 3.1.2 Romsåsløkken

Lokaliteten ligger i Ringebu kommune i Brekkom (gnr. 90/bnr. 15). Den undersøkte dragehodepopulasjonen ligger i en 5,8 daa stor hagemark som går over i fulldyrka eng i øst og nord. Hagemarken er sydvendt og skråner nokså bratt ned mot skog i sør. I vest grenser hagemarken til inngjerdet gjødselspreget eng/beitemark. Den undersøkte dragehodepopulasjonen har en utstrekning på ca. 0,08 daa. Det ble også funnet spredte dragehodeforekomster litt lenger øst i hagemarken, på et areal som målte ca. 0,11 daa. Lokaliteten ligger på ca. 640 m.o.h.

Hagemarken er bortleid til en gårdbruker med sau og blir beitet med sau vår og høst, men beitetrykket er lavt. Dyra har dessuten tilgang til å beite i den fulldyrka enga i øst, hvilket kan være en årsak til at beitetrykket i hagemarken er lavt. Denne skjøtselen har vært den samme i minst 15 år. Den undersøkte dragehodepopulasjonen finnes i et lysåpent område med få trær og busker. Her er det et større grantré i utkanten av populasjonen i vest som har greiner som skygger over deler av dragehodeforekomstene ca. 120 cm over bakken. Det er også spredte forekomster av eier i området. Vegetasjonen forøvrig er nokså tett med en gjennomsnittshøyde på ca. 40 cm men med innslag av høyvokste gras med opptil ca. 110 cm høyde. Strøsjiktet varierte fra 0-1,5 cm tykt.

Berggrunnen består vekselvis av sandstein og skifer (Enzensberger 2013). Jordsmonnet er forholdsvis grunnlendt med enkelte bare flekker og knauser. Målt jorddybde varierte fra 7-14 cm.

Vegetasjon: Naturtypen ble bestemt å være «Sterkt kalkrik eng med mindre hevdpreg»(T32-C-7). Vegetasjonen der dragehodepopulasjonen er har svakt preg av gjødsling og er antakelig noe påvirket av næringssig fra dyrket eng i øvre, nordre kant av hagemarken. Andre deler av hagemarka har sterkere gjødslingspreg. Lavt beitetrykk over lengre tid gjør dessuten at lokaliteten er i gjengroing med noe innslag av skogsarter. Vanlige arter som vokste sammen med dragehode her var engkvein, ryllik, rødsvingel, kvitkløver, hundegras, trådrapp, tiriltunge, rødknapp, gjeldkarve, grasstjerneblom, tveskjeggveronika, øyentrøst sp. og dunhavre. Forøvrig forekommer bl.a. smørbukk, engsmelle, skogstorkenebb, engsyre, kvitmaure, gulmaure, skogkløver, snerprørkvein, markjordbær, engsoleie, fuglevikke, sauesvingel, hundekjeks og smalfrøstjerne.



Figur 4. Romsåsløkken i Fåvang blir beita med sau vår og høst.

Foto: Kristin Daugstad.





Figur 5. En av rutene (rute RM2) i det undersøkte feltet med dragehode på Romsåsløkken.

Foto: Hanne Sickel



Figur 6. Avgrensede populasjoner med dragehode på Romsåsløkken (2014). Det ble etablert fire permanente prøveflater (gule prikker) i populasjonen i vest.

### 3.1.3 Thujord

Lokaliteten ligger i Ringebu kommune (Gnr. 145, bnr. 1), ca. 300 m o.h. Den undersøkte dragehodepopulasjonen finnes her på en liten berghylla og har en utstrekning på ca. 0,035 daa. Berghylla er en del av en sørvendt knaus rett nord for et jorde med fulldyrka mark. Mellom jordet og berghylla har det vokst opp en del gråor, osp og andre treslag som gir skygge inn på berghylla. Berghylla karakteriseres av et fåtall karplanter og et velutviklet bunnsjikt av moser. Høyden på feltsjiktet var i gjennomsnitt 30 cm. Berghylla står i fare for å gro igjen pga innslag av ca 1 meter høye planter av bringebær og snerprørkvein. Strøsjikt av dødt plantemateriale varierte med en tykkelse fra 0 til 2 cm.

Berggrunnen består av Biskopåskonglomerat, som i Fåvang området inneholder anortositt. Anortositt består nesten utelukkende av kalsium-natrium feltspat. Jordsmonnet er grunnlendt med en jorddybde på ca. 8 cm.

Selvom det av og til er sau i området så vi ingen tegn til at berghylla blir beitet. Det er brattlendt og vanskelig å ta seg frem til berghylla. Vi antar allikevel at berghylla kan ha blitt beitet av småfe tidligere.

Vegetasjon: Naturtypen bestemmes å være Åpen sterkt kalkrik grunnlendt lavmark (T2-C-8). Vanlige arter som vokser sammen med dragehode her er bringebær, starr sp., engkvein, gulmaure, markjordbær, grasstjerneblom, smørbukk, marimjelle sp., marinøkkel, snerprørkvein og gjeldkarve.



Figur 7. Den undersøkte berghyllen med dragehode på Thujord.

Foto: Hanne Sickel



Figur 8. Den avgrensede dragehodepopulasjonen på Thujord og de to permanente prøveflatene (gule prikker).

### 3.1.4 Hågå

Lokaliteten ligger i Nord-Fron kommune og hører til gården Hågå (gnr. 228/bnr. 1). Det finnes flere dragehodepopulasjoner i området hvorav den største ligger i et stort sørvendt og brattlendt innmarksbeite på 83,3 daa. Her blir det beitet med sau vår og høst, og beitetrykket er høyt (ca. 100 søyer med lam). I følge brukeren har det vært noenlunde den samme skjøtselen i mer enn 40 år, men besetningen har økt litt de siste 10 årene. Om høsten beites det nå ned med flere dyr enn før, men i en kortere beiteperiode (fra ca. 1. sept.-1.nov). Lokaliteten har vært beitet med fortrinnsvis sau siden 1968. Før dette tidspunktet var det kyr og noen geiter på bruket, men ikke mange sau.

Den undersøkte dragehodepopulasjonen på dette innmarksbeitet har en utstrekning på ca. 5,76 daa og ligger i nedre del av innmarksbeitet, ca. 425 m.o.h. Denne delen av innmarksbeitet er ugjødset naturbeitemark/ hagemark. Det er spredte høyvokste trær av bjørk og gran på beitet og også spredte forkomster av små grantrær og einer. Det er også enkelte klynger med høyvokste trær (skyggelunder). Feltsjiktet beites godt ned hver vår og høst og har et jevnt preg. Det ryddes nå og da smågran og einer, og brukeren har også noen ammegeiter som får gå på innmarksbeitet sammen med sauene (ca. 30 mordyr med kje).

Populasjonen som ble valgt som kontroll ligger rett utenfor gjerdet til innmarksbeitet, på nedsiden og langs en vei, ca. 400 m.o.h. Denne populasjonen hadde en utstrekning på ca. 0,15 daa. Det er normalt ikke beitedyr i dette området, men det hender at enkelte søyer med lam kommer tidligere enn ventet tilbake fra sommerbeite i fjellet og de beiter da sporadisk langs med veien.

Berggrunnen består av lys feltspatførende sandstein og kvartsitt. Jordsmonnet i områdene med dragehode er grunnlendt og det er større flekker med bar jord og knauser/berg som stikker frem i dagen.

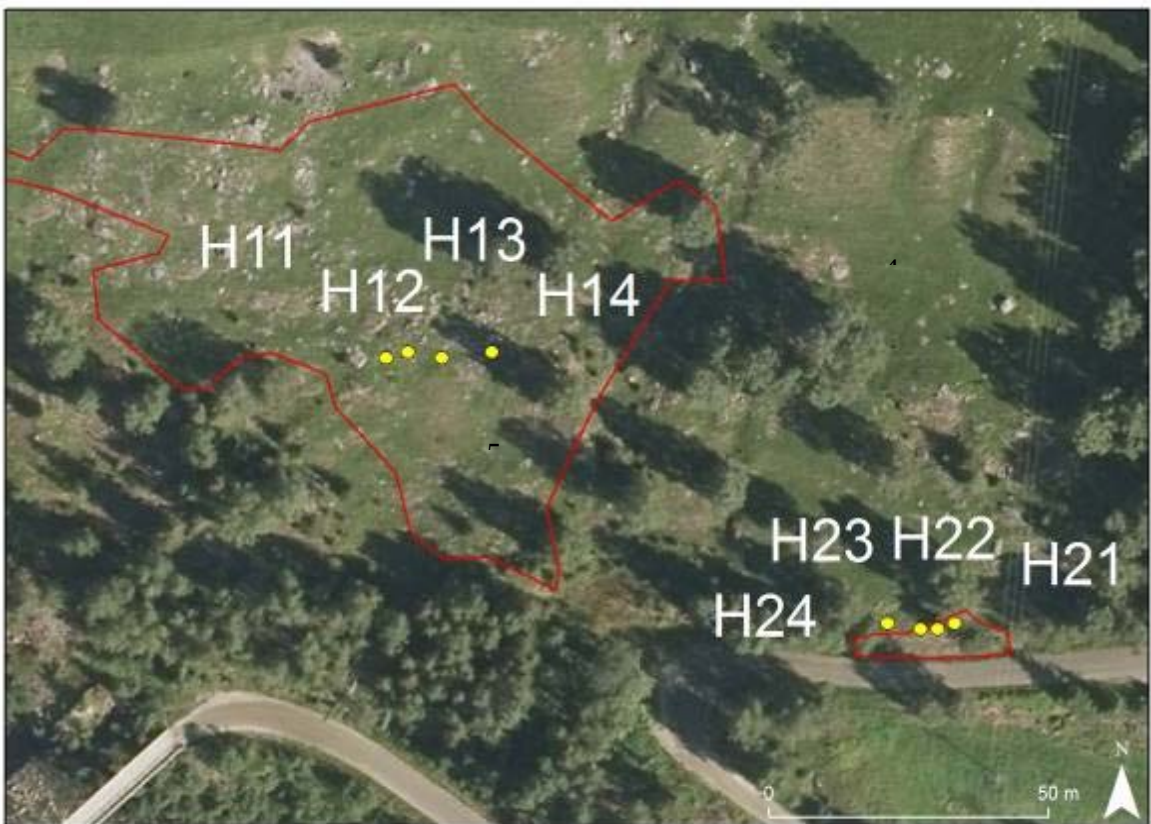
Vegetasjon: Naturtypen i området med dragehode på innmarksbeitet bestemmes å være «Sterk kalkrik tørreng med klart hevdpreg» (T32-C-18 etter NiN 2.1). Vanlige arter som vokser sammen med dragehode her er engkvein, gulaks, fagerknoppurt, gulmaure, marikåpe sp., dunkjempe, engfiol, hundegras, tiriltunge, ryllik, skogkløver, rødkløver, gjeldkarve, øyentrøst sp., kvitkløver, rødsvingel, smalfrøstjerne, blåklokke, dunhavre, prestekrage, engsmelle, rødknapp, aurikkelsveve og småengcall. Det er også bl.a. innslag av fuglevikke, karve, rapp sp., soleie sp., hårsveve, løvetann sp., vanlig knoppurt, flekkgrisøre, natt og dag, grasstjerneblom, småsyre, bakkemynte og bergmynte.

Naturtypen i kontrollområdet utenfor innmarksbeitet bestemmes å være «Sterkt kalkrik tørreng med mindre hevdpreg» (T32-C-17 etter NiN 2.1). Vanlige arter som vokser sammen med dragehode her er markjordbær, ryllik, gulmaure, trådrapp, dunkjempe, flekkgrisøre, bleikstarr, engkvein, gjeldkarve, fagerknoppurt og engfiol. Det er også innslag av bl.a. karve, legeveronika, bergmynte, engnellik, vanlig bakkestjerne, rødkløver, skogkløver, hvitkløver, marikåpe sp., engsoleie, hundegras, rødknapp, smalfrøstjerne, fjellrapp, engtjæreblom, bakkeseite, marinøkkel, rundbelg og tiriltunge.



Figur 9. Hågå i Nord-Fron. Innmarksbeite med god avbeiting med sau vår og høst.

Foto: Kristin Daugstad.



Figur 10. Bildene viser et oversiktsbilde og et nærbilde av avgrensede populasjoner med dragehode i Hågå-området (Syltegårdene). Permanente prøveflater sees som gule prikker.

### 3.1.5 Trandokken

Lokaliteten ligger i Øystre Slidre kommune (gnr. 47/bnr. 37 og 68) og ligger ca. 625 m.o.h. Den undersøkte dragehodepopulasjonen finnes i en sørvendt og brattlendt øvre del av et innmarksbeite som beites med kviger og kalver av NRF vår og høst (ca. 15 dyr totalt). Det har vært noenlunde samme drift med melkeproduksjon siden 70-tallet. Før den tid var det en periode med sau, og fra ca. 1950-1964 var det en periode med geiter. Denne delen er ugjødslet naturbeitemark/hagemark og beitetrykket her er lavt, antakelig på grunn av bratt terreng og liten biomasseproduksjon da det også er ganske tørt jordsmonn. Det var lite beitespor på dragehodeplantene, men det ble observert spor etter tråkk og noe møkk. På lokaliteten forøvrig finnes spredte einerbusker og noe rogn og bjørk. Det ryddes jevnlig einer på beitet. Dragehodepopulasjonen har en utstrekning på ca. 0,624 daa.

Berggrunnen består av fylitt til kvartsfylitt, grå underordnet grafittisk fylitt, mørk kvartsitt og finkornet grå kalkspatmarmor. Jordsmonnet er grunnlendt og sterkt tørkeutsatt med fremstikkende knauser og større flekker med bar jord. Lokaliteten ser ut til å være noe utsatt for erosjon og jordsig.

Vegetasjon: Naturtypen ble bestemt å være «Sterk kalkrik tørreng med klart hevdpreg» (T32-C-18). Enga er svakt påvirket av gjødsling, trolig fra oppdyrket mark på oversiden av lokaliteten. Vanlige arter som vokser sammen med dragehode her er sauesvingel, marikåpe sp., prestekrage, rose sp., engkvein, ryllik, gulmaure, gjetertaske, flekkgrisøre, blåklokke, engsyre, gjeldkarve, hårsveve, skogkløver og rødknapp. Forøvrig forekommer bl.a. kvitmaure, engfiol, tiriltunge, markjordbær, dunkjempe, engnellik, grasstjerneblom, skjermesveve, engfrytle, gulskolm, dunhavre, engsmelle og engtjæreblom.



Figur 11. Transekt med permanente prøveflater i beitemarka på lokaliteten Trandokken. Bildet er fra 2014.

Foto: Hanne Sickel



Figur 12. Bildene viser avgrensede populasjoner med dragehode på Trandokken. De fire permanente prøveflatene vises som gule prikker.



### 3.1.6 Skattebu

Lokaliteten ligger i Øystre Slidre kommune ca. 530 m.o.h. (gnr. 42/bnr. 34). Dragehodepopulasjonen finnes i en vestvendt bakke ved huset til grunneier, og er på ca. 0,183 daa. Nåværende eier har bodd her siden 1990, og har jevnlig gjort ryddetiltak i bakken for å holde trær og buskvegetasjon nede. Bakken har også blitt slått med ca. 5 års mellomrom. På 80-tallet ble daugraset svidd av hver vår (1982-1987). Før dette stod huset tomt en lengre periode (ca. 1960-1980) og da var det ingen skjøtsel på lokaliteten. Det er høyvokste trær nederst i bakken og enkelte busker og trær (osp, bjørk, selje) i kantsonene i vest, nord og øst samt en kraftig rogn midt i bakken. Trær kaster skygge inn i bakken store deler av dagen.

Jordsmonnet er forholdsvis grundt men med heldekkende vegetasjonsdekke og lite bar jord. Feltsjiktet er mer glissent i øvre deler av bakken.

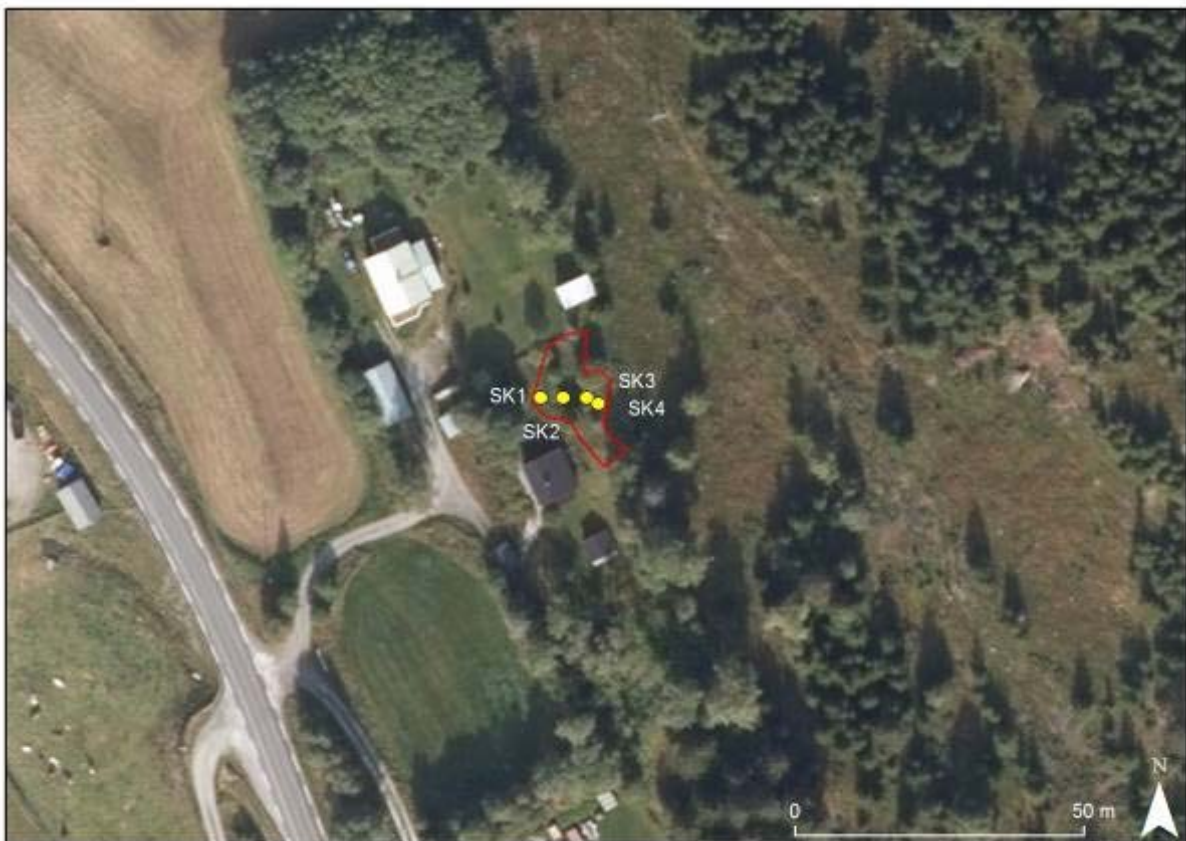
Berggrunnen består av fylitt til kvartsfylitt, grå underordnet grafittisk fylitt, mørk kvartsitt og finkornet grå kalkspatmarmor.

Vegetasjon: Naturtypen bestemmes å være «Sterk kalkrik eng med klart hevdpreg» (T32-C-8 etter NiN 2.1). Siden slått foregår med forholdsvis lange tidsintervaller bærer lokalitetene imidlertid også preg av svakere hevd, ved bl.a. at skogstorkenebb er en vanlig art i bakken. Feltsjiktet er forholdsvis høyvokst (60-100 cm), med et potensielt busksjikt av rose sp. og osp som øker i dekningsgrad og høyde mellom slåtteårene (hadde høyde på ca. 60 cm to år etter slått). De vanligste artene som vokser sammen med dragehode her er engkvein, skogkløver, rose sp., osp, skogstorkenebb, dunhavre, gjetertaske, gjeldkarve, kvitmaure, ryllik, rødknapp, gulmaure, blåklukke, engsyre, prestekrage, engfiol og smalfrøstjerne. Forøvrig er det innslag av bl.a. fuglevikke, teiebær, hengeaks, marimjelle, markjordbær, engsoleie, tepperot og vendelrot.



Figur 13. Dragehodelokaliteten på Skattebu med en av de undersøkte prøveflatene.

Foto: Hanne SICKEL



Figur 14. Den avgrensete dragehodepopulasjonen på Skattebu med de fire permanente prøveflatene (gule prikker).

### 3.1.7 Rogne

Lokaliteten ligger i Øystre Slidre kommune, heter Kyrkjeberg (gnr. 44/bnr. 37), og ligger ca. 550 m.o.h. Lokaliteten var tidligere naturbeitemark/hagemark som ble beitet med sau. Saebeitet opphørte i 2009. I dag er det ingen skjøtsel på lokaliteten. Den undersøkte populasjonen har en utstrekning på ca. 0,125 daa og ligger mellom en hytteveg og en ca. 1 m høy og bratt skrent ned til en gammel åker som gror til med bl.a. mjødukt, bringebær, einer, kvitbladtistel og noe osp. Arealet er sørvendt og fortsatt godt lysekspontert fra sør, men er forøvrig omkranset av spredte grantrær og bjørk, og granskog i sørøst.

Jordsmonnet er grunnlendt med noe fremstikkende knauser og flekker med bar jord.

Berggrunnen består av fylitt til kvartsfyllitt, grå underordnet grafittisk fylitt, mørk kvartsitt og finkornet grå kalkspatmarmor.

Vegetasjon: Naturtypen ble bestemt til «Sterk kalkrik eng med mindre hevdpreg» (T32-C-7 etter NiN 2.1). Vanlige arter som vokser sammen med dragehode her er gulaks, marikåpe sp., dunkjempe, markjordbær, tiriltunge, engkvein, dunhavre, skogkløver, hvitmaure, fiol sp. (engfiol?) og sauesvingel. For øvrig er det innslag av bl.a. gulmaure, smalfrostjerne, øyentrøst sp. og gjeldkarve.



Figur 15. Feltet med permanente prøveflater på lokaliteten Rogne.

Foto: Hanne Sicklel



Figur 16. Avgrensede dragehodepopulasjoner på lokaliteten Rogne med fire permanente prøveflater (gule prikker).

### 3.1.8 Oppsummering felt

Tabell 2. Naturtyper, skjøtsel, beliggenhet (høyde over havet) og soleksponering på de undersøkte dragehodelokalitetene.

	Naturtype (NiN)	Skjøtsel	Høyde over havet	Soleksponering
<b>Hågå1</b>	T32-C-18 Sterk kalkrik tørreng med klart hevdpreg	Sau vår og høst, Sterkt beitetrykk	425	Sør
<b>Hågå2</b>	T32-C-17 Sterk kalkrik tørreng med mindre hevdpreg	Ingen skjøtsel eller svært svakt beitetrykk av sau	400	Sør
<b>Rogne</b>	T32-C-7 Sterk kalkrik eng med mindre hevdpreg	Ingen skjøtsel, 5 år siden sauebeite	550	Sør
<b>Romsåsløkken</b>	T32-C-7 Sterkt kalkrik eng med mindre hevdpreg	Sau vår og høst, Svakt beitetrykk	640	Sør, noe skygge fra trær
<b>Skattebu</b>	T32-C-8 Sterk kalkrik eng med klart hevdpreg	Slått hvert 5. År, noe rydding av og kratt	530	Vest, en del skygge fra trær
<b>Solberg1</b>	T32-C-7 Sterkt kalkrik eng med mindre hevdpreg	Slått frem til 2002, noe rydding frem til 2012.	335	Sør
<b>Solberg2</b>	T32-C-7 Sterkt kalkrik eng med mindre hevdpreg	Slått frem til 2002, noe rydding frem til 2012. Slått i 2014	335	Sør
<b>Solberg3</b>	T32-C-7 Sterkt kalkrik eng med mindre hevdpreg	Slått frem til 2002, noe rydding frem til 2012. Ryddet i 2012/2013	335	Sør-vest
<b>Solberg4</b>	T32-C-7 Sterkt kalkrik eng med mindre hevdpreg	Ingen, eller svært svak skjøtsel i mange år (siden 1960)	335	Sør-vest
<b>Thujord</b>	T2-C-8 Åpen sterkt kalkrik grunnlendt lavmark	Ingen skjøtsel	300	Sør, en del skygge fra trær
<b>Trandokken</b>	T32-C-18 Sterkt kalkrik tørreng med klart hevdpreg	Moderat storfebeite	625	Sør

## 3.2 Vegetasjonsøkologi og artssammensetning

I august 2016 ble det målt jorddybde, tykkelse strøsjikt og høyde av feltsjikt, busksjikt og ev. tresjikt for hver prøveflate (rute). I tillegg ble dekningsprosent for bar jord, bunnsjikt, feltsjikt og busksjikt bestemt. Resultatene er vist i tabell 3.

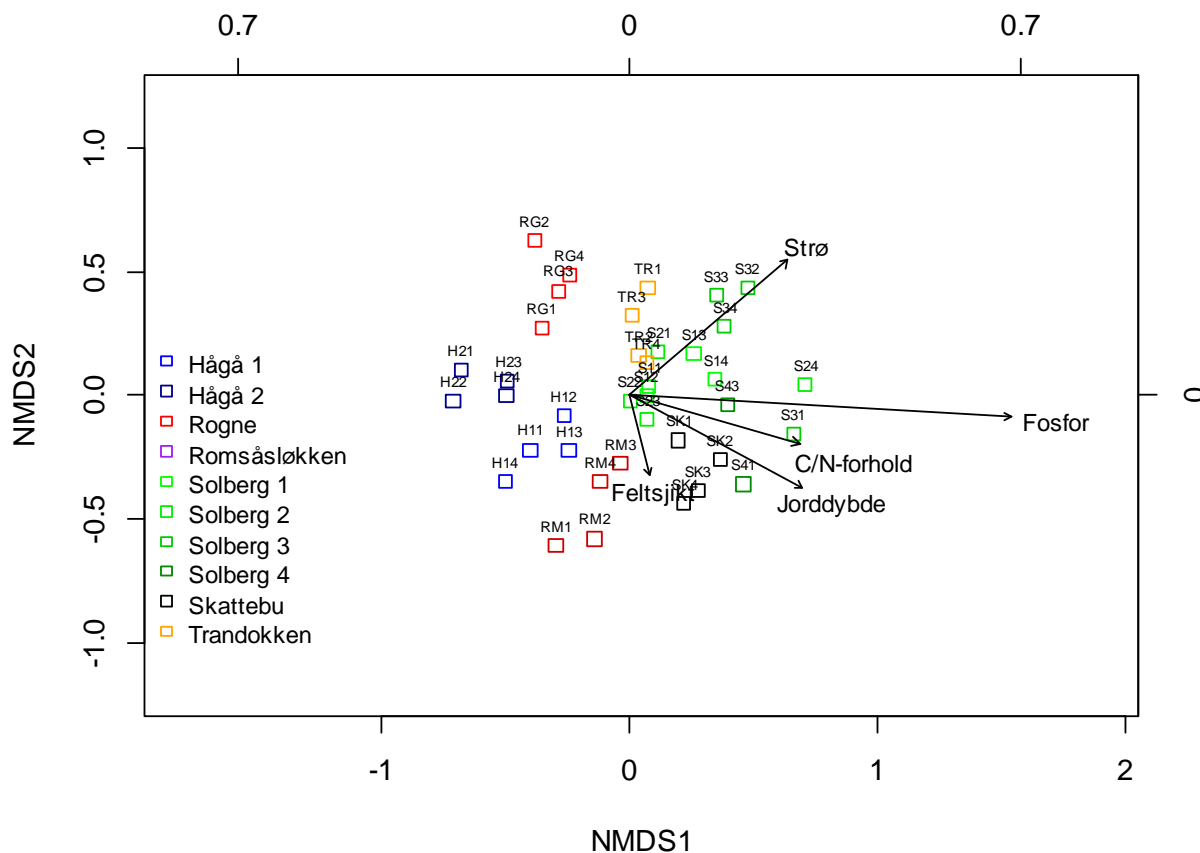
For feltene Hågå1 og 2, Rogne, Thujord og Trandokken ble det målt grunnest jord, fra 7,1 til 8,4 cm. Feltene Romsåsløkken, Skattebu og de fire Solbergfeltene hadde dypere jord, fra 9,8 til 13,5 cm. Skattebu og Solberg 4 har høyest målt midlere feltsjikt, hhv 51 og 45 cm. Maksimal høyde feltsjikt ble målt i felt Skattebu (95 cm), men også feltene Romsåsløkken, Solberg 1 og Thujord hadde høyt feltsjikt. Dekning bunnsjikt varierte mye innad på feltene, men i gjennomsnitt er det Solberg 3 og 4 som har størst dekning. Feltsjiktet var svært tett og varierte lite rutene i mellom på feltene Romsåsløkken, Skattebu og Thujord. Tykkelse strøsjikt ble målt fra 0,5 til 3 cm. Tykkeste strøsjikt ble målt på felt Solberg 2 og tynneste på felt Hågå1.

Tabell 3. Jorddybde, dekning busksjikt, feltsjikt, bunnsjikt og bar jord, høyde busksjikt og feltsjikt, samt tykkelse strøsjikt. Høyde feltsjikt er målt både som midlere høyde og maksimal høyde for elleve lokaliteter 2016. Verdier oppgitt som middel av 4 ruter, max og min vist i parantes.

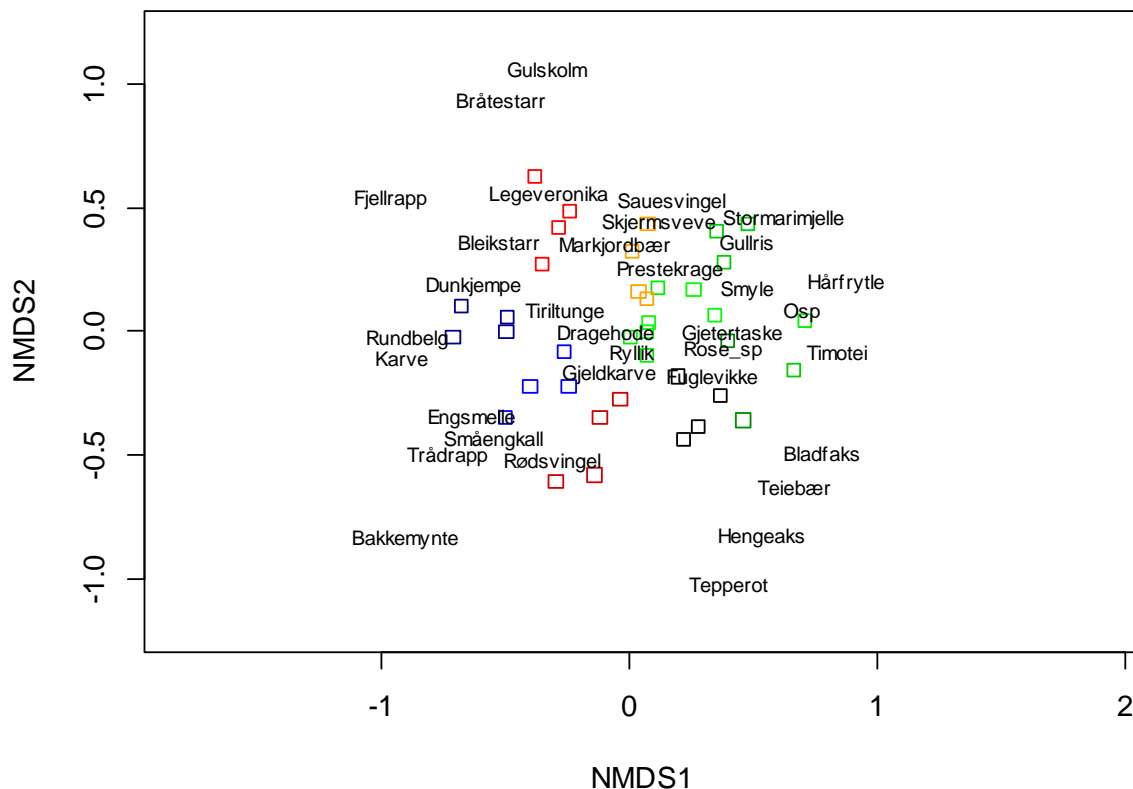
Lokalitet	Jord dybde	Busk-sjikt dkn.	Felt-sjikt dkn.	Bunn-sjikt dkn.	Bar jord dkn.	Busk-sjikt høyde	Felt-sjikt max-høyde	Felt-sjikt mid-høyde	Strø Sjikt
	cm	%	%	%	%	cm	cm	cm	Cm
Hågå1	7,8 (6-10)		88 (70-100)	31 (20-40)	8 (0-25)		41 (37-48)	18 (15-20)	0,5
Hågå2	8,1 (4,5-10,5)		76 (60-95)	7 (0-20)	19 (5-40)		53 (42-70)	26 (20-30)	1,8 (1,5-2)
Rogne	7,1 (3,5-11)		70 (50-90)	35 (20-50)	18 (0-40)		48 (38-70)	21 (20-25)	1,5 (1-2)
Romsåsløkken	9,8 (7-14)		95 (90-98)	9 (1-20)	2,8 (0-5)		88 (47-110)	35 (30-45)	1,1 (1-1,5)
Skattebu	10,9 (9,5-13)		93 (90-95)	12 (2-30)	2		95 (90-100)	51 (40-60)	1,1 (1-1,5)
Solberg1	12,0 (6-18)	2,5 (0-10)	89 (80-95)	41 (30-50)	2,3 (0-4)	20 (0-80)	79 (60-100)	35 (30-40)	2,1 (1,5-3)
Solberg2	12,5 (7-18)		84 (60-95)	31 (3-85)	3 (1-5)		72 (48-120)	39 (25-60)	2,3 (2-3)
Solberg3	11,5 (8-14)	0,5 (0-2)	73 (50-90)	85 (60-95)	2 (1-5)	24 (0-95)	74 (65-84)	28 (20-40)	1,5 (1-2)
Solberg4	13,5 (7,5-18)		72 (60-80)	92 (90-95)	6 (3-10)		77 (65-95)	45 (25-70)	2,2 (2-2,5)
Thujord	8,0 (7,5-8,5)	3,5 (0-7)	98 (95-100)	48 (25-70)	2,5 (2-3)	45 (0-90)	81 (60-102)	30	2,0
Trandokken	8,4 (7-9,5)		71 (60-85)	29 (15-40)	19 (10-35)		42 (37-45)	16 (15-20)	1,0

Et plot av fastrutene plassering langs den første og andre aksene i ordinasjonsanalysen (GNMDS) viser tydelig at vegetasjonen er forskjellig mellom de ulike lokalitetene som inngår i studiet (figur 17). I ordinasjonsplottet er vegetasjonsrutene samlet i grupper som sammenfaller med lokalitet. Den første ordinasjonsaksen er trolig relatert til hevdintensitet over lenger tid. Lokalitetene og vegetasjonsrutene på den høyre siden av plottet har generelt dypere jordsmonn, mer utviklet strølag og bunnsjikt og høyere C/N-forhold. Innholdet av fosfor i jordprøver avtar også fra høyre mot venstre langs den første

ordinasjonsaksen og det skyldes sannsynligvis at fosfor i jord er blitt tatt ut gjennom beiting og annen høsting over lengre tid.



**Figur 17.** Figuren viser plasseringen av fastruter langs de to ordinasjonsaksene som er identifisert ved hjelp av metoden Global Non-Metric Multidimensional Scaling (GMNDS). Avstanden mellom fastruter i figuren kan forstås som et relativt mål på forskjell i økologiske forhold i de enkelte fastrutene. Fastruter som ligger nær hverandre har altså en artssammensetning som er likere enn ruter som ligger langt fra hverandre. De ulike lokalitetene og feltene som inngår i prosjektet, er markert med ulike farge. Figuren viser tydelig at det er relativt liten variasjon i artssammensetning innenfor felt. Pilene i figuren viser hvordan målte miljøvariable er korrelert med de to ordinasjonsaksene.



Figur 18. Figuren viser plasseringen av et utvalg arter langs de to ordinasjonsaksene ( - kun et utvalg arter er vist da figuren ikke blir lesbar dersom alle arter og artsnavn skal være med). Figuren viser i tillegg plassering av alle fastruten (symbolisert med firkanter) i prosjektet langs de to samme ordinasjonsaksene. Fargekodinga for de ulike felte er som i figur 17.

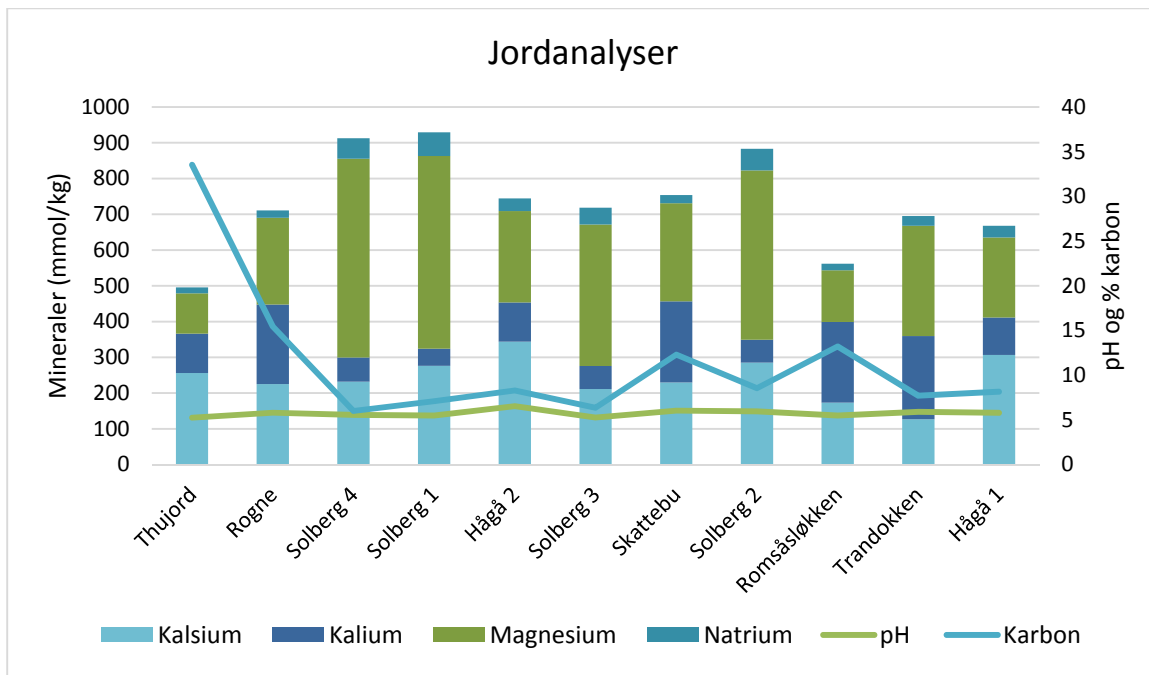
Dersom vi ser på plasseringa av artene i ordinasjonsplottet (figur 18), så finner vi flere skogsarter til høyre i plottet. Eksempel er hårfrytle, stormarimjelle og gullris. I tillegg finner vi arter som timotei og bladfaks, som ofte indikerer kultivering og oppgjødsling. Trolig er altså deler av området på Solberg litt gjødslet tidligere samtidig som deler av området har hatt en svak skjøtsel over lang tid. I den andre enden av den første ordinasjonsaksen finner vi rutene på Hågå som har hatt intensiv utnytting over lang tid – sannsynligvis uten eller med minimal tilførsel av næring bortsett fra gjødsel fra beitende husdyr.

For den andre ordinasjonsaksen er det ingen tilsvarende tydelig forklaring. Denne aksen er negativt korrelert med høyde og dekning av feltsjikt. Plasseringa av artene langs denne andre ordinasjonsaksen viser likevel at arter som er knyttet til til åpen engvegetasjon der feltsjiktet ikke er for tett, finnes langs hele ordinasjonsaksen. Eksempel på slike arter er bakkemynte i nedre del av ordinasjonsplottet og gulskolm i øvre del av plottet.

Dragehode er plassert sentralt i ordinasjonsplottet som forventet ettersom plasseringen av plottene tar forekomsten av dragehode som utgangspunkt og dragehode er tilstede i alle rutene.

### 3.3 Jordanalyser

Figur 19 viser noen viktige jordkjemiske parametre for de elleve feltene. Det er målt laveste pH-verdi på Thujord (5,25) og Solberg 3 (5,26). Høyeste pH verdi ble målt i jord fra Hågå2. Ellers ligger pH mellom 5,5 og 6. Karboninnholdet er høyest på felt Thujord, 33 %, noe som tilsvarer 58 % organisk materiale (omregningsfaktoren fra C til OM er 1,724). Rogne, Romsåsløkken og Skattebu har også noe høyere innhold av totalt karbon og organisk materiale enn de resterende sju feltene som har fra 6 til 8,6 % totalt karbon.



Figur 19. Innhold av kalsium, kalium, magnesium og natrium målt som mmol/kg tørrstoff, samt pH og prosent totalt karbon. Feltene er sortert etter økende grad av skjøtsel, der Thujord representerer minst skjøtsel og Hågå1 mest intensiv skjøtsel.

C/N forholdet er ikke vist i figuren men varierer fra 11,6 til 14,3 mellom rutene. C/N forholdet er totalt karbon delt på totalt nitrogen og beskriver hvor lett tilgjengelig nitrogenet er for plantene. Et C/N forhold over 30 vil si at tilført nitrogen blir tatt opp av mikroorganismene for å bryte ned det organiske materialet i jorda og ikke er plantetilgjengelig. Når det her er godt under 20 vil det si at det blir frigitt nitrogen ved hjelp av mikroorganismenes nedbryting av organisk materiale.

Når det gjelder mineraler inneholder de fire Solberg feltene mye magnesium og natrium i forhold til de andre feltene. Rogne, Romsåsløkken, Skattebu og Trandokken inneholder mest kalium. Hågå1 og 2 inneholder mest kalsium.

## 3.4 Artsstruktur/ Dragehoderegistreringer

### 3.4.1 Antall planter (rameter)

Tabell 4 viser resultater fra dragehoderegistreringene for alle feltene over tre år. Det er valgt å vise resultatene feltvis. Dette fordi «rydding», «ekstensivt sauebeite», «intensivt sauebeite» og «moderat storfebeite», er skjøtelsesformer som kun er representert med ett felt av hver, og at stedeffekten dermed ikke kan skilles fra skjøtelseffekten.



Tabell 4. Antall rameter, blomstrende rameter, antall sannsynlige frøplanter og andel blomstrende rameter for 11 felt og tre registreringsår. Verdier er gjennomsnitt og standardavvik (SD) per prøveflate. Signifikante p-verdier fra variansanalysen er oppgitt nederst i tabellen (signifikant når  $p \leq 0,05$ ).

Felt	År	Alle rameter		Blomstrende Rameter		Frøplanter		%blomstrende rameter	
		Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD
<b>Hågå1</b>	2014	42,50	23,29	0,00	0,00			0,00	0,00
<i>Sau-intensivt</i>	2015	31,75	21,17	1,75	1,50	1,50	0,71	6,62	8,35
	2016	36,00	19,36	0,25	0,50	1,00		1,19	2,38
<b>Hågå2</b>	2014	43,00	24,81	31,25	17,15	2,00	1,00	73,37	3,97
<i>kontroll</i>	2015	54,25	31,00	31,00	18,67	2,67	1,15	60,36	13,17
	2016	63,75	37,76	24,25	16,01	4,00		42,19	13,89
<b>Rogne</b>	2014	5,00	3,16	4,75	2,75			97,22	5,56
<i>kontroll</i>	2015	4,50	2,08	4,25	2,06			95,00	10,00
	2016	4,25	2,06	4,00	1,83			95,83	8,33
<b>Romsåsløkken</b>	2014	11,00	5,03	2,25	1,71			23,06	20,56
<i>Sau-ekstensivt</i>	2015	13,75	5,74	7,75	4,92			61,16	30,26
	2016	17,25	10,72	5,75	0,96			40,51	19,01
<b>Skattebu</b>	2014	19,75	10,28	7,75	6,08			33,66	14,97
<i>Slått-sjelden</i>	2015	22,75	15,15	10,25	5,56	1,67	1,15	56,11	29,36
	2016	22,00	12,99	13,25	7,89			64,38	15,20
<b>Solberg1</b>	2014	44,75	35,14	7,75	5,12			22,90	13,32
<i>kontroll</i>	2015	39,50	34,55	20,75	17,56	5,00		50,41	10,98
	2016	45,00	35,01	12,00	11,60	5,67	3,79	23,77	8,79
<b>Solberg2</b>	2014	42,50	33,01	11,25	6,55			30,90	7,74
<i>Slått-sjelden</i>	2015	47,25	35,66	31,75	23,89	1,00		68,78	10,04
	2016	49,50	35,86	29,00	21,85			58,20	5,13
<b>Solberg3</b>	2014	58,00	54,71	23,00	22,77			41,13	10,35
<i>rydding</i>	2015	56,25	57,71	32,75	30,08	4,00	1,41	70,19	21,54
	2016	53,75	44,66	19,25	11,21	4,00	2,65	43,26	14,55
<b>Solberg4</b>	2014	9,00	6,08	4,00	4,36			37,64	19,90
<i>kontroll</i>	2015	8,33	6,66	7,00	6,93	1,00		76,25	16,91
	2016	8,67	5,13	5,00	5,29			49,32	30,62
<b>Thujord</b>	2014	28,50	14,85	18,50	12,02	5,00		62,39	9,67
<i>kontroll</i>	2015	25,50	7,78	20,00	7,07	3,00		77,82	3,99
	2016	30,00	4,24	18,50	7,78	3,00		60,44	17,38
<b>Trandokken</b>	2014	37,75	40,04	9,00	9,45			23,06	11,39
<i>Storfe</i>	2015	40,75	40,18	12,50	11,45	6,50	6,36	30,52	6,64
	2016	46,00	50,42	10,50	7,90			28,25	9,24
<b>p-verdi</b>	År-tilf	*		0,036		**		*	
	Felt - fast	0,000		0,000		**		0,000	

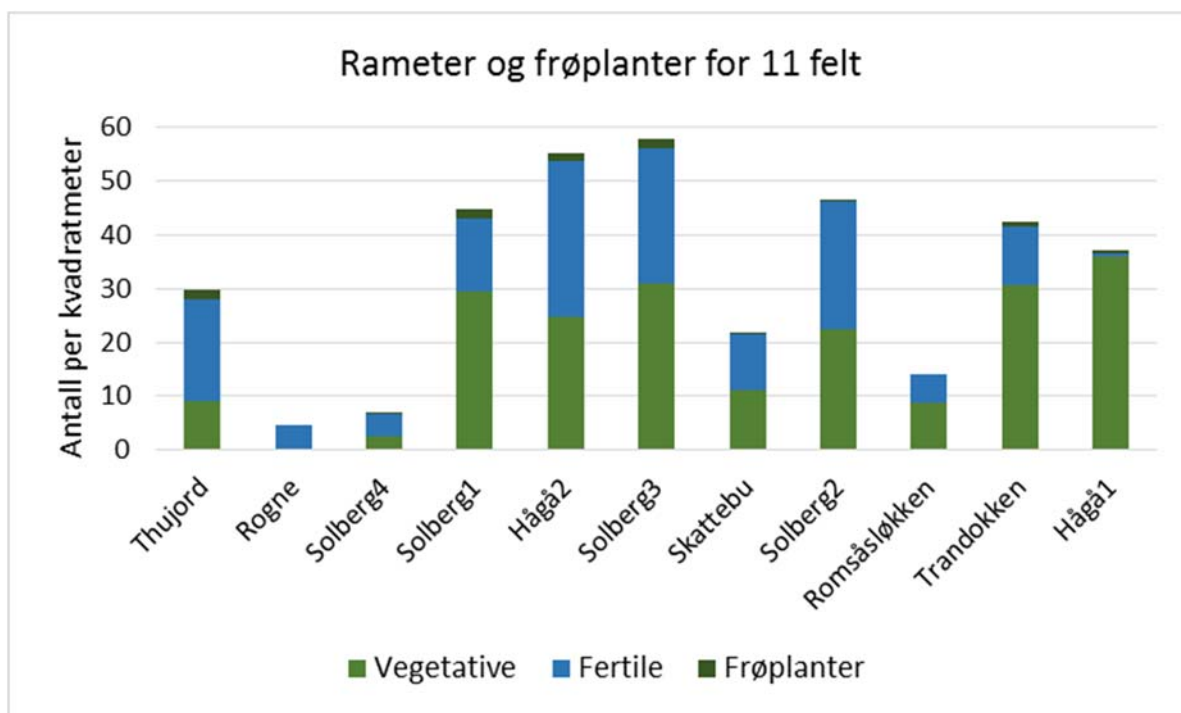
\* = ikke signifikant p-verdi, \*\* = ikke testet

To felt har skjøtsel «slått-sjelden» og hele fem felt er kontroll dvs er uten skjøtsel. Av tabell 4 og 5 ser vi at kontrollfeltene også er svært forskjellige.

Resultatene er vist som gjennomsnitt per m<sup>2</sup> med standardavvik (SD). Antall planter (rameter) registrert varierer mye mellom feltene og også mye mellom prøveflatene (rutene). På felt Trandokken i 2016 ble det registrert 13 rameter på rute 1 og 120 rameter på rute 2. På det meste registrerte vi 138 rameter i ei rute, det var i 2015 på felt Solberg 3. På andre felt er vi nede i under 10 rameter på enkeltruter. Antall rameter registrert varierer noe mellom år, men variansanalysen over år og felt viser ingen effekt av år. Ved parvis sammenligning skiller Solberg3 og Hågå2 seg ut med mange rameter per rute i forhold til Romsåsløkken, Solberg 4 og Rogne med få rameter.

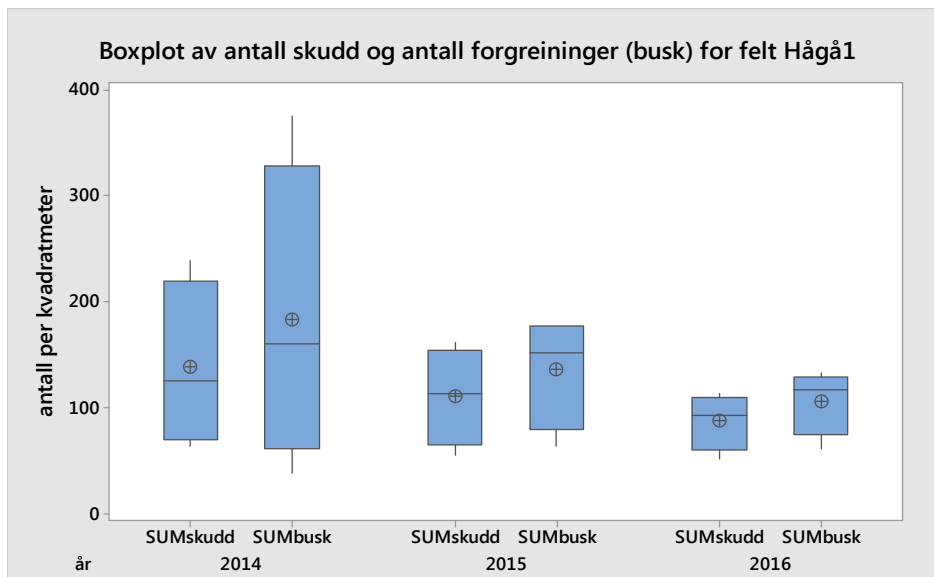
Det er også store ulikheter feltene i mellom for hvor stor andel av rametene som blomstrer. Variansanalyse viser signifikant effekt av felt på totalt antall rameter. Når det gjelder forskjellen i antall fertile rameter blir det også forklart av felt men det er også effekt av år ( $p=0,036$ ). Antall frøplanter er sannsynligvis underregistrert. Grunnen til dette var at det var vanskelig å skille frøplanter fra små rotskudd på registreringstidspunktet.

Figur 20 viser antall rameter per m<sup>2</sup> for feltene fordelt på vegetative, fertile og (antatt) frøplanter. I figuren er feltene sortert med økende grad av skjøtsel fra venstre til høyre, for å illustrere en mulig skjøtseffekt. Feltene Rogne og Thujord, som antakelig har vært uten skjøtsel over lengst tid, har størst andel blomstrende rameter. Hågå1 som blir intensivt beita med sau vår og høst har svært få blomstrende rameter. Antall blomstrende rameter varierer mellom år, og 2015 ser ut til å ha vært et «blomstringsår» på de fleste undersøkte feltene (tabell 4).

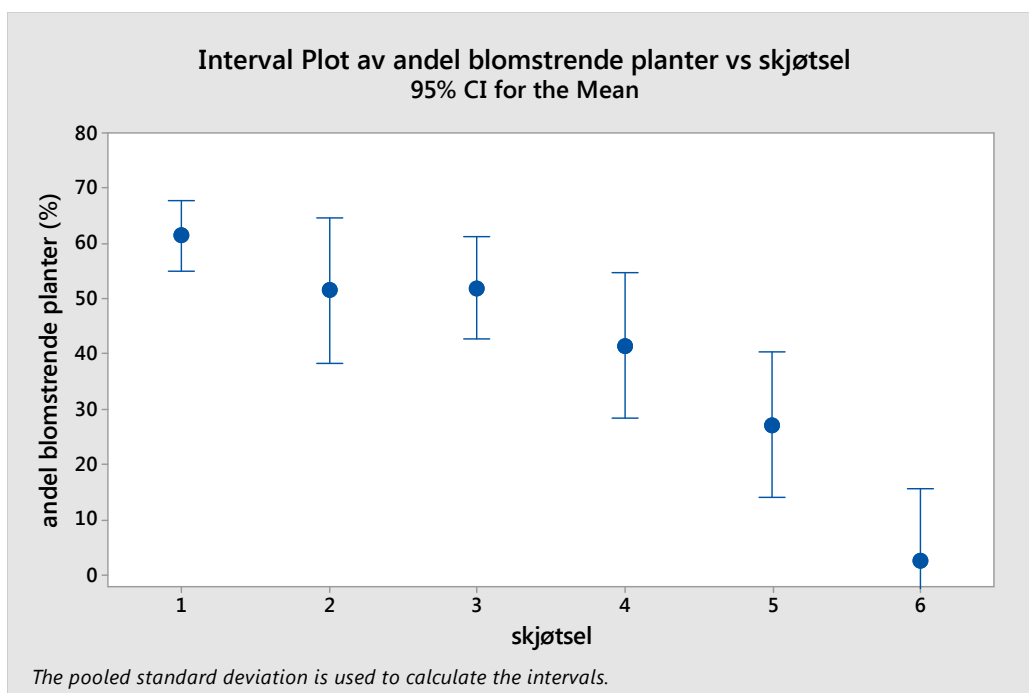


Figur 20. Antall rameter og frøplanter registrert for 11 felt. Gjennomsnitt for fire ruter (Thujord to ruter) og tre år. Feltene er sorterte etter økende grad av skjøtsel, der Thujord representerer minst skjøtsel og Hågå1 mest intensiv skjøtsel.

Intensivt sauebeite (=Hågå 1) skiller seg ut som den skjøtelsesformen med flest vegetative planter. Den skiller seg fra ekstensivt sauebeite (= Romsåsløkken) og ingen skjøtsel (= Thujord, Rogne, Solberg 4, Solberg 1 og Hågå 2). Intensivt sauebeite skiller seg også ut med å ha et høyt antall forgreininger på de vegetative skuddene. Figur 21 viser at det i 2014 var i snitt 138 skudd og 183 forgreininger per kvadratmeter i felt med denne skjøtelsesformen. Til sammenligning er det i 2016 i snitt registrert 87 skudd og 106 forgreininger.



Figur 21. Antall skudd og antall forgreininger (buskingsskudd) per kvadratmeter for felt Hågå1 i tre år. Sirkelen i boksene markerer gjennomsnittet og horisontal linje markerer median.



Figur 22. Andel av dragehodeplantene som blomstrer vist som gjennomsnitt over tre år for 6 ulike skjøtelsesmetoder. 1=ingen skjøtsel (5 felt), 2=rydding (1 felt), 3=sjelden slått (2 felt), 4=ekstensivt sauebeite (1 felt), 5=moderat storfebeite (1 felt), 6=intensivt sauebeite (1 felt)

År og skjøtsel påvirker andel blomstrende planter, og figur 22 viser en tilsynelatende avtagende andel blomstring med økende intensitet av skjøtsel. Her skiller intensivt sauebeite seg fra alle andre skjøtelsesformer så nær som moderat beite med storfe. Både intensivt sauebeite og moderat storfebeite gir tilsynelatende færre blomstrende individer sammenlignet med ingen skjøtsel og sjelden slått.

### 3.4.2 Dragehode: Høyde og antall skudd

Høyde og antall skudd på enkeltplanter er presentert feltvis i tabell 5 av samme grunn som for tabell 4.

Tabell 5. Skudd og høyde per ramet (både blomstrende og vegetative) samt skudd per vegetativ ramet og skudd per blomstrende ramet. For 11 felt og tre registreringsår. Verdier er gjennomsnitt og standardavvik (SD) per prøveflate. Signifikante p-verdier fra variansanalysen er oppgitt nederst i tabellen (signifikant når  $p \leq 0,05$ ).

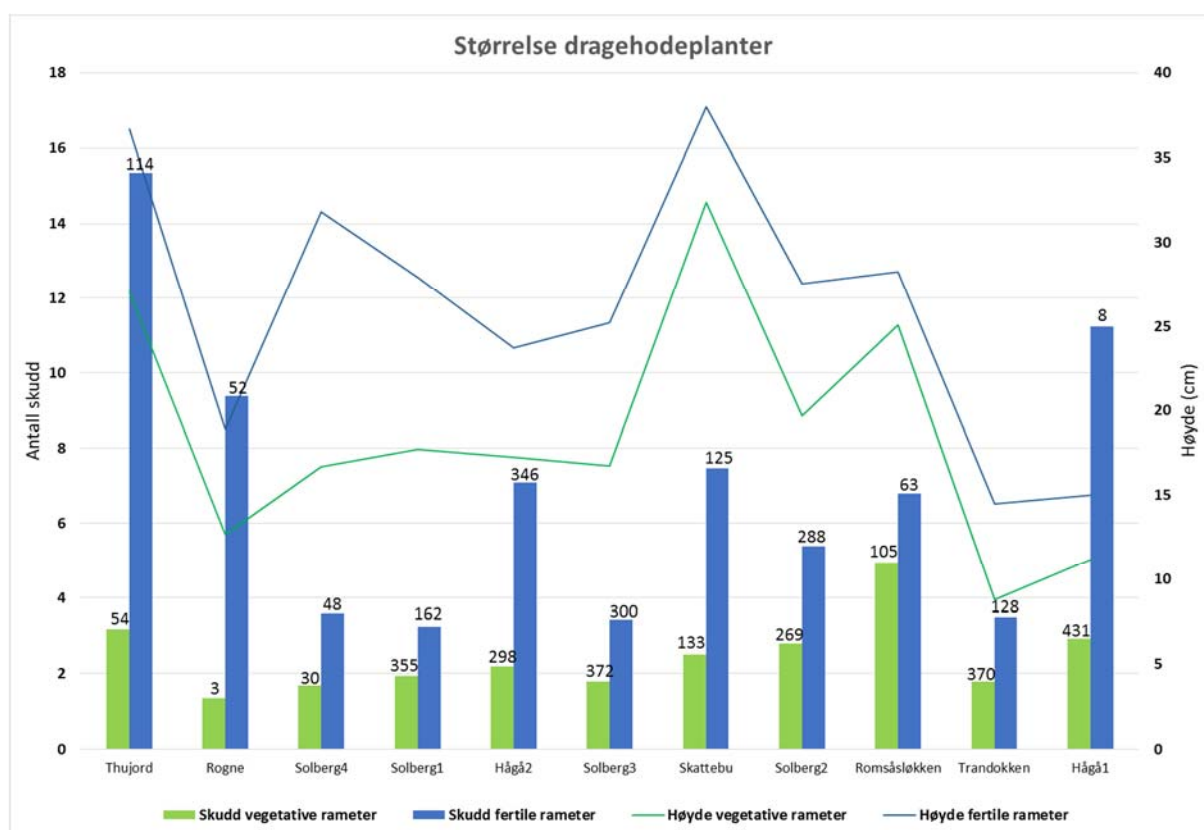
Felt	år	Skudd Alle		Høyde alle		Skudd vegetative rameter		Skudd blomstrende rameter	
		Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD
<b>Hågå1</b>	2014	3,28	0,72	9,72	1,67	3,28	0,72		
<i>Sau-intensivt</i>	2015	4,03	1,25	12,61	1,74	3,41	0,67	12,78	4,73
	2016	2,72	0,94	14,29	3,81	2,66	0,83	9,00	
<b>Hågå2</b>	2014	7,72	3,71	23,71	2,41	2,31	0,48	9,70	5,06
<i>Kontroll</i>	2015	5,98	3,44	21,60	3,51	1,77	0,37	8,11	3,97
	2016	5,09	3,34	20,52	4,04	2,38	0,43	7,85	4,82
<b>Rogne</b>	2014	9,65	6,53	20,22	3,21	1,00		9,69	6,48
<i>kontroll</i>	2015	11,90	8,18	18,07	2,16	2,00		12,07	7,98
	2016	12,04	6,47	18,29	2,61	1,00		12,20	6,22
<b>Romsåsløkken</b>	2014	7,33	1,61	20,79	3,29	8,47	4,78	7,19	3,46
<i>Sau-ekstensivt</i>	2015	5,39	1,86	27,58	2,52	3,17	1,97	6,07	2,05
	2016	5,22	1,66	26,91	1,83	3,41	0,71	7,60	2,47
<b>Skattebu</b>	2014	5,62	1,90	33,10	6,27	3,99	2,28	9,41	3,82
<i>Slått-sjelden</i>	2015	6,56	3,48	29,12	3,64	1,88	0,24	9,84	3,27
	2016	5,55	1,89	38,30	5,06	2,57	0,89	7,21	1,94
<b>Solberg1</b>	2014	2,31	0,30	17,04	2,47	1,90	0,67	3,34	0,80
<i>kontroll</i>	2015	2,15	0,63	27,39	2,20	1,64	0,52	2,60	0,77
	2016	2,04	0,39	20,58	3,06	1,66	0,31	3,26	0,23
<b>Solberg2</b>	2014	3,86	1,46	20,03	4,49	2,94	1,00	6,01	2,60
<i>Slått-sjelden</i>	2015	4,06	0,98	31,90	11,02	2,11	0,51	4,95	1,09
	2016	3,67	0,49	26,13	8,04	2,41	0,58	4,58	0,88
<b>Solberg3</b>	2014	2,70	0,84	18,38	3,38	2,05	0,81	3,59	0,78
<i>rydding</i>	2015	2,88	0,61	27,92	4,16	1,31	0,53	3,52	0,94
	2016	2,67	0,38	19,54	1,82	1,94	0,24	3,57	0,31
<b>Solberg4</b>	2014	2,88	1,02	19,46	2,98	1,62	0,54	4,57	3,45
<i>kontroll</i>	2015	2,48	1,30	33,51	1,63	1,00	0,00	2,76	1,52
	2016	2,93	1,18	24,09	4,46	2,02	0,46	3,92	2,17
<b>Thujord</b>	2014	11,25	2,24	30,63	7,57	1,19	1,15	17,94	6,88
<i>kontroll</i>	2015	13,68	0,87	37,69	0,16	2,32	0,73	16,99	2,08
	2016	10,26	1,47	31,02	0,96	5,23	0,62	13,71	0,41
<b>Trandokken</b>	2014	2,26	0,67	10,60	1,49	2,02	0,43	3,07	1,23
<i>Storfe</i>	2015	2,24	0,48	9,25	1,08	1,57	0,53	3,75	1,04
	2016	2,13	0,39	11,30	1,05	1,77	0,23	3,06	0,75
<b>p-verdi</b>	År-tilf	*		0,024		*		*	
	Felt - fast	0,000		0,000		0,03		0,000	

\* = ikke signifikant p-verdi

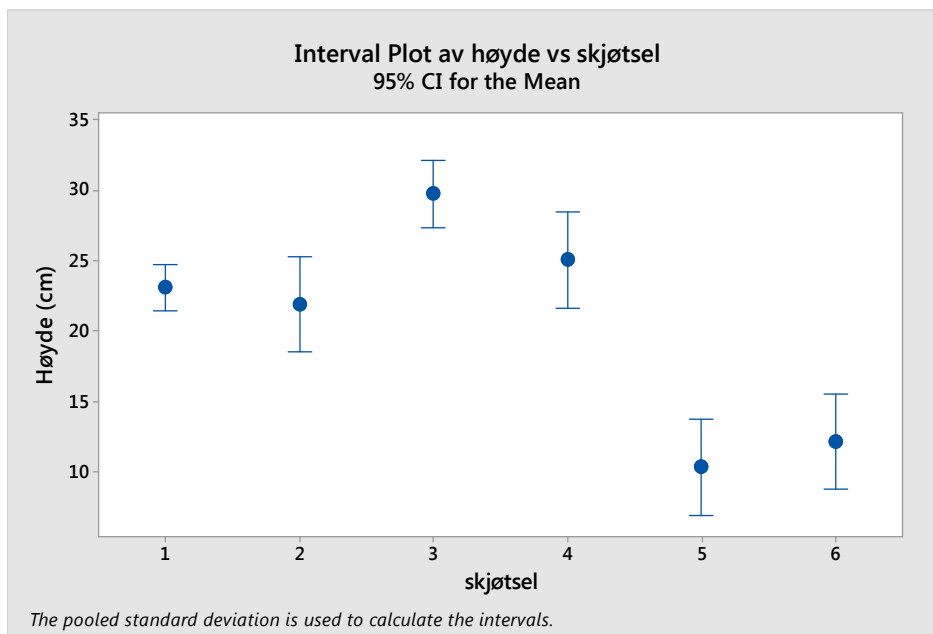
Tabell 5 viser at for skudd per vegetative og blomstrende ramet er det signifikant effekt av felt. For høyde viser variansanalyse signifikant effekt av felt og også av år ( $p=0,024$ ). Skattebu (slått-sjelden) og Thujord (kontroll) har de høyest målte rametene. Dette er begge felt med høyt feltsjikt og mye gjengroing/skygge.

Figur 23 viser antall skudd og høyde for henholdsvis vegetative og fertile rameter på alle felt. For alle felt er de fertile rametene høyere og har flere skudd enn de vegetative. Thujord og Rogne, begge felt uten skjøtsel over lengre tid, har flest skudd per fertile ramet, henholdsvis 15 og 10.

Felt Hågå 1 (sau-intensiv) har i snitt 11 skudd per fertile ramet, men verdien baserer seg kun på 8 rameter. Romsåsløkken (sau-ekstensiv) har mange skudd både på de vegetative (5 skudd) og de fertile (7 skudd) rametene. Antall skudd per vegetativ ramet er mer lik mellom felt enn antall skudd per blomstrende ramet



Figur 23. Antall skudd og høyde på henholdsvis vegetative og fertile rameter for 11 felt. Gjennomsnitt for fire ruter (Thujord to ruter) og tre år. Antall rameter bak verdiene er vist over søylene. Feltene er sortert etter økende grad av skjøtsel, der Thujord representerer minst skjøtsel og Hågå1 mest intensiv skjøtsel.

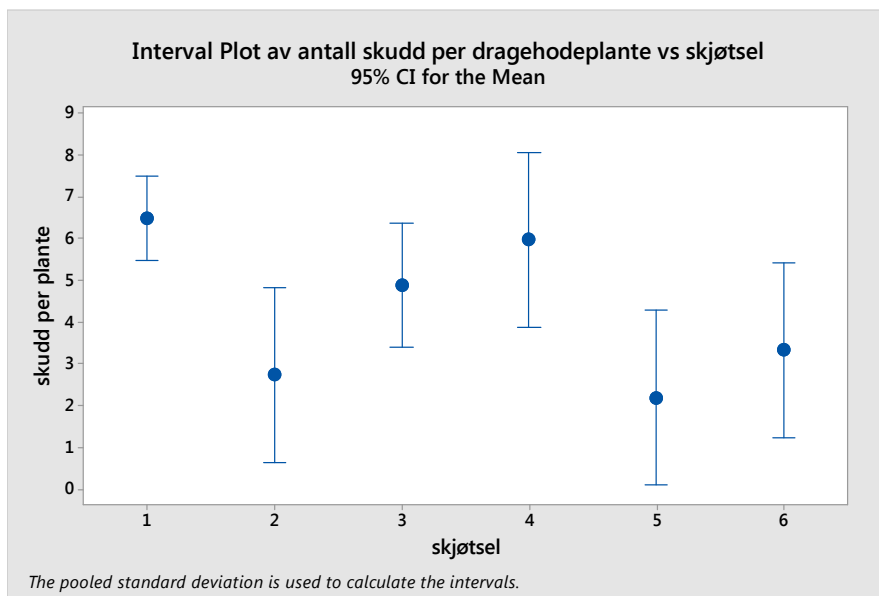


**Figur 24.** Høyde av dragehodeplanter i gjennomsnitt over tre år for 6 ulike skjøtelsesmetoder. 1=ingen skjøtsel (5 felt), 2=rydding (1 felt), 3=sjelden slått(2 felt), 4=ekstensivt sauebeite (1 felt), 5=moderat storfebeite (1 felt), 6=intensivt sauebeite (1 felt)

Figur 24 viser at det er sjelden slått og ekstensivt sauebeite som har de høyeste plantene sammenlignet med moderat storfebeite og intensivt sauebeite (figur 24). Sjelden slått er også forskjellig fra alle andre skjøtelsesformer så nær som ekstensivt sauebeite. De samme resultatene får vi for høyde på vegetative planter.

For høyde på blomstrende planter er det et skille mellom moderat storfebeite med de laveste plantene og de andre skjøtelsesformene unntatt intensivt sauebeite. Men siden feltet med intensivt sauebeite nesten ikke hadde blomstrende planter er grunnlaget for usikkert til å mene noe om denne skjøtelsesformen i forhold til høyde på blomstrende planter.

Skjøtsel kan påvirke antall skudd per dragehodeplante (figur 25). Plantene med flest skudd er på lokaliteter uten skjøtsel, og de skiller seg fra plantene som vokser på lokaliteter med moderat storfebeite (Trandokken) og rydding (Solberg 3). Trandokken og Solberg 3 har fra to til tre skudd per plante i gjennomsnitt, men svært forskjellig skjøtsel. Det er derfor neppe skjøtselen som plasserer dem i samme gruppe. Det blir omtrent samme resultat når vi ser på antall skudd per blomstrende plante, dvs at ingen skjøtsel har flere skudd per plante enn moderat storfebeite og rydding. For antall skudd per vegetative plante er det ekstensivt sauebeite som skiller seg fra alle andre skjøtelsesformer med å ha flest skudd.



Figur 25. Antall skudd per dragehodeplante i gjennomsnitt over tre år, for 6 ulike skjøtelsesmetoder. 1=ingen skjøtsel (5 felt), 2=rydding (1 felt), 3=sjelden slått(2 felt), 4=ekstensivt sauebeite (1 felt), 5=moderat storfebeite (1 felt), 6=intensivt sauebeite (1 felt)

### 3.4.3 Sammenhengen populasjonsstruktur og miljøvariabler

Miljøvariablene jorddybde, dekning feltsjikt, dekning bunnsjikt, midlere høyde feltsjikt, dekning bar jord, tykkelse strøsjikt, pH, totalt karbon og C/N-forhold, samt om lokaliteten ble beitet eller ikke, ble brukt for å forklare variasjonen i et utvalg av registreringer på dragehodeplantene. Det er i tabell 6 beskrevet fem modeller som alle forklarer en signifikant del av variasjonen i responsvariablene. Siden miljøvariablene er standardiserte (trukket fra middelveidien og delt på standardavviket) betyr det at regresjonskoeffisientene kan brukes til å sammenligne de ulike miljøvariablene. Høy verdi for regresjonskoeffisienten betyr at den tilhørende miljøvariablen har stor betydning, kontra lav verdi der tilhørende miljøvariabel har mindre betydning i den aktuelle modellen.

Modellen for antall rameter per kvadratmeter forklarer 16 % av variasjonen ( $R^2 = 0,16$ ) i antall planter observert. Forklaringsvariabler i modellen er midlere høyde feltsjikt, dekning bar jord, pH og C/N forhold. Det er interessant at høy pH ser ut til å ha stor positiv effekt på antallet planter. Det er felt Hågå2 som har høyest pH og også høyt antall planter. Men Solberg3 har høyere antall planter og relativt lav pH, for å trekke fram et eksempel som går i motsatt retning. Ellers har økt andel bar jord og økt høyde feltsjikt negativ effekt på antall planter.

Modell for antall blomstrende rameter forklarer 11 % av variasjonen og har beite som forklaringsvariabel. Det gir absolutt mening at beite gir færre blomstrende planter enn ikke beite.

Modellen for andel blomstrende rameter forklarer 43 % av variasjonen, og dekning feltsjikt, totalt karbon, C/N og beite er forklaringsvariabler. Effekten av beite har her som for antall blomstrende rameter at det er lavere andel med beite enn uten. Dekning feltsjikt har dessuten negativ effekt på andelen, dvs at høy dekning gir lavere andel blomstring. Høyt karboninnhold gir mer blomstring enn lavt karboninnhold. Men både dekning feltsjikt og karboninnhold har mindre effekt enn C/N forholdet. Høyt C/N forhold gir mindre blomstring enn lavt C/N forhold, men dette er vanskelig å forklare. Her kan det være forhold vi ikke har kartlagt som virker inn på omdanningen av det organiske materialet og dermed C/N forholdet.

Modellen for høyde ramet forklarer 81 % av variasjonen og dekning bunnsjikt, midlere høyde feltsjikt, tykkelse strøsjikt, totalt karbon og beite er forklaringsvariabler. Det er mange forklaringsvariabler for høyde på plantene og at høyde på feltsjiktet har positiv effekt er noe som lar seg forklare med at økt konkurranse fra omkringliggende vegetasjon får dragehodeplantene til å strekke seg i høyden. At tykt strøsjikt gir lavere planter enn tynt strøsjikt er ikke like lett å forklare. Tykt strøsjikt kan indikere opphopning av organisk materiale og gjengroing, men det kan ofte gi høye planter også. Beite gir lavere planter enn ikke beite.

Modellen for antall skudd per ramet forklarer 61 % av variasjonen og jorddybde, dekning bar jord, totalt karbon og beite er forklaringsvariabler. Stor andel bar jord gir flere skudd per plante enn lav andel bar jord, dvs større rom for større planter. Grunn jord gir planter med flere skudd enn dyp jord, som kan henge sammen med mindre konkurranse fra andre arter.

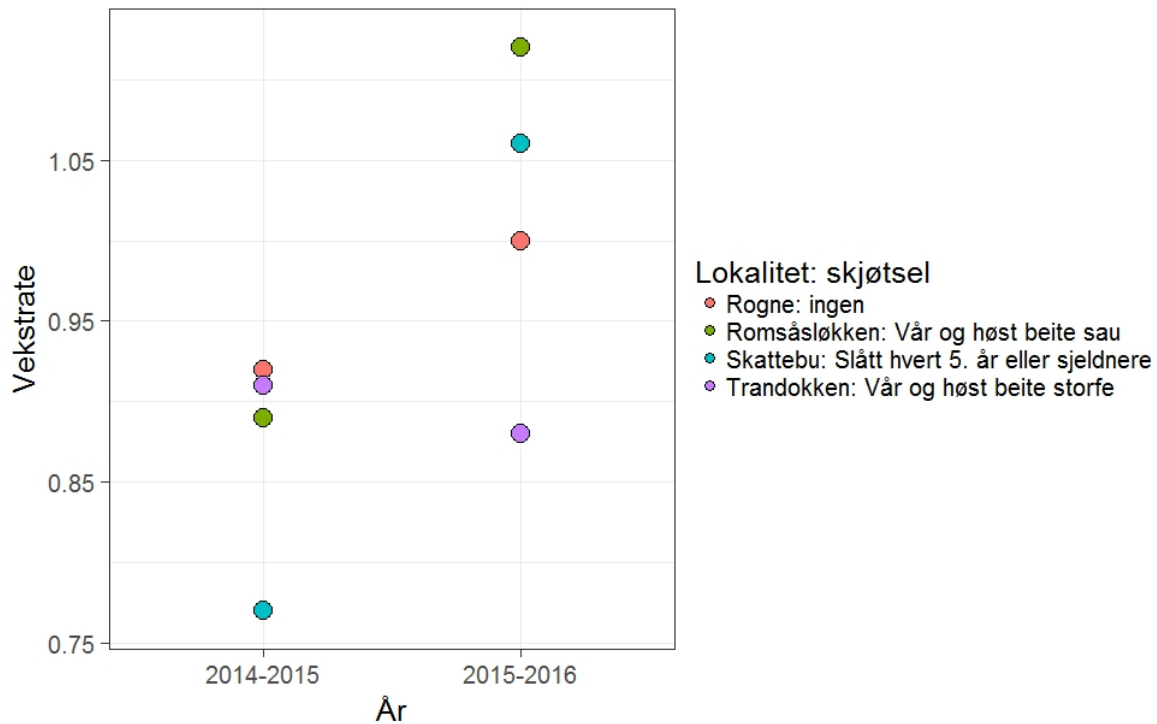
Tabell 6. Modeller for antall rameter, antall og andel blomstrende rameter, høyde ramet og antall skudd per ramet.

Responsvariabel	Modell	R <sup>2</sup>
Antall rameter	-229 – 0,957 høyde feltsjikt – 1,063 dekning bar jord +31,6 pH + 9,26 C/N	0,16
Antall blomstrende rameter	15,83 – 10,33 beite	0,11
Andel blomstrende rameter	186,2 – 0,382 dekning feltsjikt + 1,486 totalt karbon – 8,86 C/N – 39,3 beite	0,43
Høyde ramet	10,57 – 0,0541 dekning bunnsjikt + 0,4657 høyde feltsjikt – 2,48 tykkelse strøsjikt + 0,4135 totalt karbon – 4,5 beite	0,81
Antall skudd per ramet	2,33 – 0,180 jorddybde + 0,1432 dekning bar jord + 0,3510 totalt karbon – 2,2 beite	0,61



### 3.4.4 Demografisk analyse

Vekstraten varierte fra 0.77 til 1.12 noe som betyr at noen populasjoner øker i størrelse og noen avtar. Den laveste vekstraten var for populasjonen som var slått hvert 5. år. Det er en del forskjell i vekstrate for populasjonene mellom år.



Figur 26. Estimerte vekstrater for populasjoner med dragehode i enger med fire ulike skjøtelsesformer; slått-sjelden, vår- og høstbeite sau, vår- og høstbeite storfe eller ingen skjøtsel i to overgangår (2014-2015, 2015-2016).

Overlevelse av blomstrende rameter bidrar mest til vekstraten (tabell 7) og frøplanter bidrar generelt veldig lite totalt for alle populasjoner uavhengig av skjøtsel og populasjoner i eng som blir slått. Populasjoner som vokser i eng som blir vår og høstbeitet har imidlertid noe mer bidrag fra overlevelse av vegetative individer til vekstraten, sammenlignet med gjennomsnittet for alle populasjoner (tabell 7). Det var ikke mulig å beregne elasticitet for populasjonen uten skjøtsel (Rogne) fordi det var for lite antall observasjoner innenfor hvert stadium. Dette er fordi i denne populasjonen var det stort sett bare blomstrende individer (se figur 20).

Tabell 7. Elastisitet verdier for a) gjennomsnitt overgangsmatrise for alle dragehode populasjoner, b) gjennomsnitt overgangsmatriser for populasjoner i eng med vår og høstbeite og c) elastisitet for populasjoner i eng slått.

a) Alle populasjoner						
År T+1	Blomstrende (år T)	Frøplanter (år T)	Hvile (år T)	klonal blomstrende (år T)	klonal uten blomster (år T)	Vegetativ (år T)
Blomstrende	0.4436	0.0016	0.0407	0.0226	0.0080	0.1224
frøplanter	0.0062	0.0000	0.0000	0.0009	0.0000	0.0000
Hvile	0.0537	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0087
klonal blomstrende	0.0176	0.0000	0.0000	0.0026	0.0048	0.0087
klonal uten blomster	0.0193	0.0000	0.0000	0.0028	0.0052	0.0095
vegetativt	0.0983	0.0056	0.0217	0.0047	0.0189	0.0719
b) Vår og høst beite (Trandokken, Romsåsøyen)						
År T+1	Blomstrende (år T)	Frøplanter (år T)	Hvile (år T)	klonal blomstrende (år T)	klonal uten blomster (år T)	Vegetativ (år T)
blomstrende	0.1888	0.0033	0.0604	0.0281	0.0000	0.1314
frøplanter	0.0135	0.0000	0.0000	0.0035	0.0000	0.0000
Hvile	0.0640	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0192
klonal blomstrende	0.0175	0.0000	0.0000	0.0045	0.0100	0.0190
klonal uten blomster	0.0243	0.0000	0.0000	0.0062	0.0138	0.0263
vegetativt	0.1040	0.0137	0.0227	0.0086	0.0468	0.1704
c) Slått hvert 5 år eller sjeldnere (Skattebu)						
År T+1	Blomstrende (år T)	Frøplanter (år T)	Hvile (år T)	klonal blomstrende (år T)	klonal uten blomster (år T)	Vegetativ (år T)
blomstrende	0.4507	0	0.0331	0.0157	0.0319	0.1040
frøplanter	0.0000	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
hvile	0.0644	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0139
klonal	0.0168	0	0.0000	0.0038	0.0047	0.0076
klonal	0.0179	0	0.0000	0.0041	0.0050	0.0081
vegetativt	0.0743	0	0.0452	0.0071	0.0121	0.0576

### 3.5 Frø og frøplanter



Figur 27. Dragehodefrø.

Foto Kristin Daugstad.

Frøene til dragehode er mørke på farge og er 2-3 mm lange (figur 27). Lokaliteten i Nord Fron, Hågå2, har alle tre observasjonsår hatt høyt antall blomstrende planter. I august 2016 ble 29 avblomstra skudd høsta med formål blomst- og frøtelling. Hvert skudd hadde fra 7 til 22 blomster/kapsler, i gjennomsnitt 12,6 per skudd. En kapsel inneholder maksimalt 4 frø. Tabell 8 viser hvor mange velutviklede og modne frø hver kapsel inneholdt i gjennomsnitt og hvor mange kapsler som inneholdt 0, 1, 2, 3, og 4 frø. Det totale antall kapsler som ble undersøkt var 366. Hvis hver kapsel hadde hatt 4 modne frø ville vellykket frøsetting vært 100%. Kapslene inneholdt til sammen 409 velutviklede/modne frø hvilket utgjør 28% av det som er potensielt mulig.

Tabell 8. Antall blomster og modne frø fra totalt 366 kapsler på 29 frøstengler fra felt Hågå2. Totalt antall velutviklede/modne frø var 409.

	Gjennomsnitt:	0	1	2	3	4
Antall blomster (frøkapsler) pr. skudd	12,62					
Gjennomsnittlig antall modne frø pr. frøkapsel og antall kapsler med henholdsvis 0, 1, 2, 3 eller 4 modne	1,12	176	60	61	49	20

Det er ikke gjort andre systematiske forsøk med frø og frøspiring. Det ble imidlertid høsta litt frø i feltet Hågå2 under feltarbeidet august 2014. Noe av dette frøet ble sådd i veksthus 3. juni i 2016 for å få mer kunnskap om spiring og ikke minst se hvordan frøplantene til dragehode ser ut på et tidlig stadium. Spiringen var veldig ujevn, og det kom nye spirer helt fram til utplantingen 1. september. Det ble planta ut 20 planter som var fra 1,5 til 21 cm. Sju av plantene hadde fra to til fem skudd. Denne kraftige veksten skjer neppe under naturlige forhold, men kan gi oss en pekepinn på vekstpotensialet under forhold med nok fuktighet og minimal konkurranse fra annen vegetasjon. Sommeren 2017 var det seks av de største plantene som blomstra, bare ett år gamle.



Figur 28. Frøplanter dyrka i veksthus Nibio Løken. Noen av spirene er andre arter enn dragehode.

Foto: Kristin Daugstad



Figur 29. Dragehodeplanter klare for utplanting 1.september 2016.

Foto: Kristin Daugstad

## 4 Diskusjon

### 4.1 Tilstanden til dragehodepopulasjonene

Dragehode er en langlivet klonal art. Klonal formering og lang levetid (høy overlevelse) for plantearter kan fungere som en buffer mot miljøendringer som er negative for populasjoner (Johansen m.fl. 2016). Den lange levetiden og klonale veksten kan bidra til at populasjoner overlever til tross for at det ikke produseres frø. Det kan dermed oppstå en utdøingsgjeld i populasjonen (Eriksson 1996) noe som betyr at det er en forsinkelse mellom miljøendringer og en reduksjon i populasjonsstørrelsen. Det er også tidligere vist at frøsetting hos dragehode varierer mye fra lokalitet til lokalitet (Milberg & Bertilsson 1997) og er noen steder helt nede i 3% av potensielt mulig, hvilket øker risikoen for et begrenset genetisk mangfold og redusert levedyktighet for populasjonene på lang sikt.

Ved hjelp av artslister og vurderinger av økologiske gradienter i felt (spesielt hevdintensitet og uttørkingsfare) fant vi ut at dragehode på våre utvalgte lokaliteter var knyttet til 5 ulike naturtyper: Sterk kalkrik tørreng med klart hevdpreg (Hågå1 og Trandokken), sterkt kalkrik tørreng med mindre hevdpreg (Hågå2), sterkt kalkrik eng med mindre hevdpreg (Rogne, Romsåsløkken, Solberg1-4), sterkt kalkrik eng med klart hevdpreg (Skattebu) og åpen sterkt kalkrik grunnlendt lavmark (Thujord). Dette betyr at dragehode er sterkt tilknyttet semi-naturlig eng og at skjøtsel av slike naturtyper er viktige for forvaltning av arten.

Jordanalysene viser at pH-verdien i de studerte dragehodelokalitetene varierer mellom 5,26 og 6,54. Svært kalkrik mark har i følge NiN-systemet en pH-verdi på over 6,0. Dragehode er i NiN-systemet definert som en skilleart for den lokale komplekse miljøvariabelen «kalkinnhold» (KA) og trinnene h og g (skala a-i), der g betyr en pH-verdi mellom 5 og 6, og h mellom 6 og 7,5. Laveste pH-verdi på våre lokaliteter var på Thujord, der vi har flest antall skudd pr. prøveflate, og høyeste verdi var på Hågå2, den lokaliteten med flest individer pr. kvadratmeter. Vi fant derfor at dragehode kan vokse på litt kalkrik til temmelig kalkrik jord og ikke bare på svært kalkrik jord. Dette er i tråd med tidligere undersøkelser av pH i jordsmonn på lokaliteter med dragehode (Østhagen 1972, Nilsen 1985). Det er åpenbart ikke pH-verdien som er avgjørende for det høye antallet skudd og/eller individer på lokalitetene Thujord og Hågå2.

Ordinasjonsanalysen (3.2) viste at vegetasjonen er forskjellig mellom de ulike lokalitetene som inngår i studiet, og forskjeller i sammensetningen av plantesamfunnet kan også påvirke dragehode. Fra andre studier er det kjent dragehode i stor grad blir pollinert av humler og det blir produsert svært lite frø dersom dragehodeplantene ikke besøkes av humler (Milberg & Bertilsson 1997). Tilgangen på humler som pollinatorer øker ofte med mengden av blomsterressurser for humler i vegetasjonen. Ved små populasjoner av dragehode er det viktig at det er andre humlepollinerte arter som blomstrer samtidig med dragehode (Milberg & Bertilsson 1997). Lazaro m.fl. (2008) fant at arter som tiltrekker seg humler ofte har lukkede/halvlukkete blomster i fargene rosa/blå/fiolette, og blomstene er ofte monosymmetriske med en lang rørformet krone. I listen over undersøkte arter fra deres studieområder i Norge var det 16 humlepollinerte arter som i ulik grad også finnes på våre undersøkte lokaliteter: bergmynte, blåklokke, fagerknoppurt, firkantperikum, fuglevikke, gulskolm, knollerteknapp, kvitkløver, rundbelg, rødkløver, rødknapp, skogkløver, tiriltunge, vanlig knoppurt og øyentrøst. De lokalitetene i vårt studium som hadde flest sammenfallende arter med disse var Hågå 1 (10 sammenfallende arter), Solberg 1 (8 sammenfallende arter) og Hågå 2 (7 sammenfallende arter). Thujord hadde færrest sammenfallende arter, bare 1. Vi har ikke undersøkt hvilke av de andre artene vi har på våre lokaliteter som er humlepollinerte, eller dekningsgraden totalt av humlepollinerte arter, men det er sannsynlig at områdene tiltrekker seg humler i ulik grad og at frøsetting derfor også varierer fra lokalitet til lokalitet.

Milberg & Bertilsson (1997) undersøkte frøsetting i populasjoner av dragehode i Sverige, og fant at frøsettingen varierte fra 3 % til 40 % med et gjennomsnitt på 27 %. Vårt resultat fra Hågå 2 (28 %) ligger nært gjennomsnittet i den svenske undersøkelsen. Hågå2 populasjonen ligger nær andre dragehodepopulasjoner og det finnes store åpne arealer med store blomsterressurser for humler i området. Hågå2 er også den lokaliteten vi har registrert flest individer pr. kvadratmeter. Det er derfor en mulighet for at tilstedeværelsen av humler er god og at frøsettingsprosenten er relativt høy sammenliknet med de andre lokalitetene i vårt studie. Dette er imidlertid ikke undersøkt nærmere.

På semi-naturlige lokaliteter med liten grad av skjøtsel (Hågå2 og Solberg3) er det en stor andel vegetative rameter i tillegg til noen frøplanter. Det ser derfor ut til å være en god fordeling av unge (frøplanter) og eldre planter på disse lokalitetene, noe som kan være positivt for levedyktigheten av populasjonene på lang sikt ettersom nye individer etableres i populasjonene.

De lokalitetene som har flest antall skudd i prøveflatene totalt, både vegetative og fertile, er Thujord og Hågå2, to lokaliteter uten skjøtsel. De vegetative rametene har stort sett få skudd i snitt sammenliknet med blomstrende rameter (tabell 4). Den tilhørende naturtypen til Thujord-populasjonen er åpen sterkt kalkrik grunnlendt mark hvilket regnes som dragehode sitt primære, naturlige habitat. Populasjonen i Hågå2 står i sterkt kalkrik tørreng med mindre hevdpreg, og er et habitat som kan holde seg åpent lenge uten skjøtsel på grunn av stor uttøringsfare. Et høyt antall skudd pr. ramet kan tenkes å være et uttrykk for livskraftige, voksne, godt etablerte rameter, som blir satt lite tilbake av skjøtsel (fjerning av biomasse ved beite og slått), ressursmangel eller konkurranse fra andre planter. Dette kan stemme godt for Hågå2 der feltsjiktet ikke er så tett, busksjikt mangler og gjennomsnittlig høyde på feltsjiktet er verken påfallende høyt eller lavt (se tabell 3). For Thujord viser de vegetasjonsøkologiske målingene derimot at feltsjiktet er tett og at både tilstedeværelse av busksjikt og høye planter i feltsjiktet tyder på at lokaliteten er gjengroende og at konkurransen om plass og lys kan øke. Det er også målt et høyt antall skudd pr. blomstrende ramet i Rogne populasjonen (uten skjøtsel). Denne populasjonen har imidlertid svært få vegetative rameter og ingen frøplanter. Man kan derfor ikke si at antall skudd er uttrykk for at populasjonen er sunn og i en god utvikling uten også å vurdere populasjonsstruktur, habitatets vegetasjonsstruktur og økologi.

Hvis vi ser på andelen blomstrende individer av totalt antall individer er det Rogne (uten skjøtsel) som har den høyeste andelen (95 % - 97 %). Ytterpunktet i den andre enden av skalaen er Hågå1 (intensivt sauebeite) som har desidert lavest andel blomstrende individer (0 % -1 %). Rogne-populasjonen er den minste i dette studiet med bare 4-5 individer i prøveflatene i snitt. Med så stor andel blomstrende individer, og få eller ingen unge planter eller frøplanter er det stor sannsynlighet for at denne populasjonen står i fare for å dø ut på lang sikt på grunn av manglende rekruttering. Hågå1 populasjonen er derimot stor og det er ca. 37 individer pr. prøveflate i snitt. Her har det vært intensiv vår- og høstbeiting med sau i lang tid. Året 2015 var det året vi fant flest blomstrende rameter (1, 75 i snitt pr. rute). Dette året skiller seg klimamessig fra de to andre årene ved at våren var kaldere og vekstsesongen må ha startet seinere enn de to andre årene (se tabell 9). Det kan derfor tenkes at dragehodeindividene hadde utviklet seg så kort at de ikke ble så sterkt påvirket av den tidlige beiteperioden og kunne produsere flere blomster sammenliknet med de to andre årene. Det er imidlertid uvisst om disse blomstene rakk å utvikle og spre frø før siste beiteperiode.

Tabell 9. Gjennomsnittstemperaturen for månedene mai-august i årene 2014-2016 ved nærmeste værstasjon til Hågå1, Skåbu, 928 m.o.h. (Data fra Meteorologisk Institutt).

Skåbu	2014 (°C)	2015 (°C)	2016 (°C)
Mai	9,8	3	6,2
Juni	9,5	6,35	11,1
Juli	13,6	10,3	10,7
August	10,5	10,5	9,3

Med så lav andel blomstrende individer, og dermed svært lav andel nye individer fra frø, er det en reell fare for at populasjonen kan bli redusert på lengre sikt. Vi registrerte en reduksjon i antall skudd pr. kvadratmeter i løpet av observasjonsperioden på tre år. Det er imidlertid vanskelig å si om dette er en trend som vil fortsette eller om det er en tilfeldig utvikling akkurat disse tre årene.

Generelt var blomstrende rameter høyere enn vegetative. Når vi sammenlikner gjennomsnittshøyder for blomstrende rameter i de ulike populasjonene finner vi at de er høyest på lokalitetene Thujord, Solberg 4 og Skattebu (se figur 23), alle lokaliteter uten eller med svært lite skjøtsel. Her er gjennomsnittshøyden mellom 30 og 40 cm. Det er sannsynlig at dragehode strekker seg og blir lengre på habitater der feltsjiktet/busksjiktet generelt er høyt og det oppstår konkurranse om lys. Den gjennomsnittlige høyden på feltsjiktet er høyest på Skattebu og Solberg4 (se tabell 3). Feltsjikthøyden på Thujord er lavere men der er det til gjengjeld et busksjikt med en relativt høy busksjikthøyde. De laveste blomstrende rametene fant vi på lokalitetene Trandokken og Hågå 1, ca. 15 cm begge steder. Her er den generelle feltsjikthøyden også lavest, bare 16-18 cm. På Trandokken er det sannsynlig at stor uttørkingsfare er årsak til lavt feltsjikt mens det på Hågå1 skyldes sterk nedbeiting av vegetasjonen tidlig i vekstsesongen. I handlingsplanen for dragehode er det oppgitt at vanlig høyde er ca. 25 cm. Unormalt høye eller unormalt lave blomstrende rameter kan derfor indikere ugunstige forhold for dragehode i en del tilfeller, og tilsi at det bør følges ekstra godt med på om populasjonene greier å gjennomføre de ulike stadiene av livssyklusen, hvilket er nødvendig for overlevelse på lang sikt.

Det ble registrert få frøplanter i populasjonene og de demografiske analysene viser at de bidrar lite til vekstraten (3.4.4). Det lave antallet frøplanter kan komme av at det ble produsert lite spiredyktige frø men også at spirefasen og overlevelsen av frøplanter er liten. Registreringene ble gjort seint på sommeren og årets frøplanter kan enten ha dødd eller vokst seg like store som skudd fra etablerte planter. Den enkle utprøvingen med såing i veksthus viste at dersom frøplantene blir tilstrekkelig store kan de blomstre allerede neste år. Der tettheten av planter var høy var det dessuten nærmest umulig å bestemme om små spinkle planter var frøplanter eller skudd. Det ble også registrert at rameter var borte ett av årene, dvs hadde et hvileår. Dette kan bare sies med sikkerhet når hvileåret var i 2015, dvs der vi registrerte både året før og etter. At dragehoderameter kan ha hvileår er også observert i andre studier (Larsen og Høitomt 2016). I vårt materiale er det overlevelse av allerede etablerte blomstrende eller vegetative individer som bidrar mest til vekstraten og som er viktigst for at populasjonene skal overleve. Lokaliteter som inngikk i den demografiske analysen var Rogne, Trandokken, Romsåsløkken og Skattebu. Med unntak av Rogne, var det en god andel (mer enn 23%) av både vegetative og blomstrende rameter i populasjonene, og frøplanter ble registrert enkelte år.

Med bakgrunn i de demografiske analysene og diskusjonen ovenfor mener vi at dragehodepopulasjonene på de fleste av de undersøkte lokalitetene er levedyktige både på kort og lang sikt (Romsåsløkken, Hågå2, Skattebu, Solberg og Trandokken) gitt at den moderate hevdten fortsetter. For Thujord kan det se ut som at gjengroing kan true populasjonen på sikt til tross for at dette er et naturlig habitat som ikke skulle være avhengig av skjøtsel. For lokalitetene Hågå 1 og Rogne tror vi populasjonene kan overleve på kort men ikke på lang sikt. Hågå1 har et så intensivt beiter regime at

populasjonen ikke får satt blomster og frø, mens Rogne-populasjonen er så liten at rekruttering av nye planter ikke ser ut til å lykkes samt at de få plantene som finnes står i fare for å bli skygget ut av andre arter på grunn av gjengroing.

## 4.2 Effekter av skjøtsel

Vi har vist at skjøtsel påvirker populasjonsdynamikken hos dragehode, og på lokaliteter med semi-naturlige eng er dragehode nok i de fleste tilfeller avhengig av skjøtsel for å overleve over lang tid. I andre naturtyper og i andre deler av landet kan derimot skjøtsel ha liten eller ingen betydning for overlevelse. En forutsetning er da at naturtypen ikke gror igjen uten skjøtsel.

Skjøtsel i form av beiting, rydding, slått eller en kombinasjon av disse skjøtelsformene, bidrar til å hindre etablering av trær og busker og sikrer slik god lystilgang til dragehode og andre plantearter i feltsjiktet. Lokalitetene med dragehode som inngår i prosjektet, har lite utviklet tre og busksjikt selv om noen av lokalitetene er, eller har vært, i gjengroing. Vi kan derfor ikke si så mye om effekten av tre og busksjikt på dragehode, men det er kjent fra tidligere at dragehode er lyskrevende og etter hvert går ut dersom leveområdet gror til med skog.

Den aktuelle skjøtelsen ser ut til å ha betydning for tettheten av dragehode-individ, men sannsynligvis er den langsiktige hevd og grunnleggende miljøforhold som basemetning, uttørkingsfare og næringstilgang i jord av større betydning. Variasjon i hevd og miljøforhold mellom lokaliteter er derfor viktig for å forklare variasjon i tetthet av dragehode i datasettet. Miljøforholdene sin forklaringsgrad på populasjonsstrukturen i denne studien var ikke entydige (3.4.3), men det var best forklaring på høyde og antall skudd, der blant annet høyde feltsjikt og andel bar jord var viktig. Dagens skjøtsel har større betydning for fordelingen mellom blomstrende (fertile) og vegetative rameter av dragehode. Lokaliteter uten skjøtsel og i gjengroing har den høyeste andelen blomstrende rameter. På lokaliteten med hardest beitetrykk er det derimot få blomstrende rameter noe som selvsagt har konsekvenser for seksuell formering og etablering av nye frøplanter. Generelt var det overlevelsen av blomstrende rameter som bidro mest til vekstraten, noe som betyr at de få blomstrende individene som finnes er viktige for overlevelse av populasjonene. Lignede resultater er vist for rødknapp populasjoner. Rødknapp i eng uten skjøtsel hadde flere blomster enn populasjoner i eng med høyt beitetrykk, men de få blomstrende individene som fantes ved høyt beitetrykk bidro signifikant til vekstraten (Johansen m.fl. 2016). Både dragehode og rødknapp har flere reproduksjonsstrategier noe som er en fordel under varierende miljøforhold (Grime 2001). Det er ikke uvanlig at populasjoner unngår utryddelse fordi andre deler av livssyklusen enn blomstrende individer opprettholder populasjonsstørrelsene over tid (Eriksson 1996). Populasjoner i eng som er under gjengroing eller ikke skjøttes kan overleve lenge på grunn av en stor overlevelse av de individer som finnes der og klonal reproduksjon (Endels m.fl. 2007, Hamre m.fl. 2010, Johansson m.fl. 2001). Resultatene viser at dragehode populasjoner tolererer flere typer skjøtsel. Det at arten er klonal og har en lang livshistorie og overlevelse kan bidra som en buffer mot eventuelle endringer i miljøforhold eller skjøtseleregimer. Dette betyr at responsen som vi observerer i populasjoner av dragehode kan være forsinkede. Men det betyr også at populasjoner kan overleve et ikke optimalt skjøtselregime en stund (f.eks. gjengroing) og at det dermed kan være potensiale for å restaurere eller gjenopprette optimal skjøtsel uten å miste populasjonene.

Hva er så riktig skjøtsel? Med grunnlag i diskusjonen ovenfor bør skjøtelsen være slik at den forhindrer en større etablering av busker og trær som kan skygge ut dragehode på sikt. Samtidig bør skjøtelsen gi rom for at populasjonen nå og da klarer å gjennomføre alle stadier av livssyklusen, inkludert frøsetting og nyetablering av vegetative rameter.

I løpet av prosjektperioden ble det dessverre færre felt med slått som skjøtelsform enn planlagt, og på de feltene som ble slått var det kun sjelden slått. Det ser imidlertid ut til at rydding med noen års mellomrom eller slått med noen års mellomrom er tilstrekkelige skjøtsel for de dragehodepopulasjonene vi har sett på. Larsen & Høitomt (2017) har satt i gang skjøtelsprosjekt på



dragehode. Der blir slått hvert år, hvert andre år og hvert tredje år prøvd ut. Hittil er det få resultater, men til nå ser det ut som om det er en nedgang i populasjonene som blir slått. Brenning og rydding derimot ser ut til å ha positiv effekt på antall dragehodeplanter.

Dersom populasjonene beites ser det ut til at det er viktig å holde beitetrykket lavt, særlig om våren og der det beites med sau. Vi har registrert at skuddene av dragehode på sauelokalitetene (Hågå1 og Romsåsløkken) ofte hadde mye forgreininger som følge av å ha blitt beitet som ungplanter om våren. Dette betyr at sau selektivt spiser dragehode. Forgreinene er plantens måte å mobilisere til ny vekst etter at hovedskuddet er avbeitet for å oppnå tilstrekkelig størrelse for blomstring og frøsetting. Om planten bruker mer ressurser på denne typen vekst enn vanlig vekst er vanskelig å si, men plantene får i hvertfall et seinere blomstringstidspunkt enn normalt. Det kan igjen bety at plantene ikke rekker å sette modne frø i tide og risikoen for dette øker naturligvis i dragehodens nordligste utbredelsesområde, og særlig hvis det også er vanlig med høstbeite på lokaliteten. Vi mener derfor at vi har grunnlag for å si at intensivt vårbeite ikke er gunstig skjøtsel for dragehode for de lokalitetene vi har undersøkt. Vi har ingen lokaliteter med bare intensivt høstbeite i vårt materiale, men vi antar at intensivt høstbeite ikke er nevneverdig risikabelt for dragehode etter at dem har blomstret og satt modne frø. I den tilstanden er den sannsynligvis heller ikke veldig attraktiv for beitedyrene. Intensivt høstbeite kan dessuten være gunstig for artssammensetningen på dragehodelokalitetene generelt, da det gjør forholdene bedre for mange engplanter ved at husdyrtråkk skaper hull i vegetasjonsdekket (hjelper frø å etablere seg) og avbeitingen reduserer opphopning av vissent plantemateriale og motvirker gjengroing.

Tidligere i diskusjonen har vi påpekt betydningen av tilstedeværelsen av humler for frøsetting og at flere humlepollinerte arter i vegetasjonstypen samt en høy tetthet av slike arter kan være av betydning for at humler tiltrekkes lokaliteten. Det er derfor også viktig å tenke på at skjøtselen skal fremme ikke bare dragehode, men også humlepollinerte arter nær dragehodepopulasjonene. De humlepollinerte artene vi har nevnt ovenfor er alle vanlige engarter i semi-naturlige beite- og slåttemarker. De tåler bedre både beite og slått enn det dragehode ser ut til å gjøre. Det kan derfor være lurt å ha en sterkere/hyppigere skjøtsel av nærliggende arealer til dragehode for å sikre lysåpen og lavvokst vegetasjon som disse artene er avhengige av. En måte som kombinerer både ønsket om nok vårbeite (som er flaskehals i sauenæringa), skjøtsel av artsrik kulturmark og bevaring av dragehode er å gjerde inn områdene med dragehode om våren i enkelte år. Dersom en skal ha lavere beitetrykk over lang tid vil det kunne føre til gjengroing med busker og trær samt opphopning av materiale i feltsjiktet.

Resultatene i prosjektet indikerer at dragehode kan opprettholde lokal populasjonsstørrelse og populasjonens vekstrate også ved lavt beitetrykk og i tidlige faser av gjengroing. Estimaten for populasjonene sin vekstrate bygger likevel på et relativt lite datasett og kun data fra tre år. Det ser òg ut til å være stor variasjon i vekstraten mellom år. En bør derfor være forsiktig med å trekke veldig bastante slutninger ut fra datasettet om hvordan skjøtsel påvirker populasjonsdynamikk hos dragehode.

### 4.3 Overvåkningsmetode

Basert på resultatene fra feltarbeidet foreslår vi her en effektiv overvåkningsmetode for å følge tilstanden og utviklingen til dragehodepopulasjoner over tid i lokaliteter med eller uten skjøtsel. Hensikten med overvåkningsmetoden er å fange opp om tilstanden til selektivt utvalgte dragehodepopulasjoner er god eller dårlig med hensyn på artens overlevelse på både kort og lang sikt. Metodikken kan ha overføringsverdi til arter med liknende vekstform og økologi, uten at dette er verifisert. Vi mener det er hensiktsmessig med en metode som kombinerer registrering av parametre for lokaliteten populasjonen befinner seg i (habitatet) med en mer detaljert registrering av populasjonsstruktur, vegetasjonsstruktur og økologiske variabler i prøveflater.

### 4.3.1 Utvalg

Semi-naturlig eng er en av de viktigste naturtypene for utbredelse av dragehode og utvalget bør dermed inkludere populasjoner i semi-naturlig eng. Utvalget bør også inkludere flere lokaliteter med samme skjøtelsesregime. Det kan være krevende å tilfredsstillende anbefaling av replikasjon ettersom dragehode finnes på få lokaliteter og skjøtelsen kan endre seg over tid.

Alle lokaliteter med dragehode som er undersøkt i denne rapporten bør inngå i utvalget som skal overvåkes. Disse lokalitetene inkluderer mange semi-naturlige enger og er godt undersøkt, avgrenset og kartlagt, noe som gir et kostnadseffektivt utgangspunkt for oppstart av overvåkning av dragehode.

### 4.3.2 Avgrensning og overvåking av lokalitet

Lokaliteten bør avgrenses gjennom å bestemme hvilken NiN-grunntype (målestokk 1:5000) som kan knyttes til populasjonens forekomstareal. Lokalitetens avgrensning er lik NiN-typens avgrensning og registreres på kart/flyfoto. For å overvåke om populasjonens utbredelse øker i areal innenfor lokalitetens avgrensning kartlegges ytterkantene av populasjonens utbredelse ved at grensene gås opp med GPS (tracking). Informasjon om berggrunn og høyde over havet for hver lokalitet hentes egnede databaser.

Innenfor hver lokalitet utarbeides en artsliste av karplanter. Dette gjøres ved å gå systematisk gjennom lokaliteten og notere alle arter tilstede. Artslisten gir grunnlag for å estimere graden av andre potensielle «humleplanter» som finnes i området, men vil også gi annen nyttig informasjon til forvaltningen om artsrikdom og eventuell tilstedeværelse av andre rødlistede arter eller fremmede/svartelistede arter. Arter som bare observeres med få individer og som trolig dekker mindre enn 1% av lokalitetens areal markeres som «enkeltarter». Dekning (%) av tresjikt, busksjikt og feltsjikt kartlegges for lokaliteten som helhet.

Gjennom kontakt med grunneier/bruker fremskaffes opplysninger om skjøtelsen på lokaliteten, både dagens skjøtsel og bruk og hva som har vært historisk skjøtsel og bruk. Det er viktig å fange opp eventuelle endringer i skjøtsel innenfor hver lokalitet. Derfor bør aktuell skjøtsel ved hvert tidspunkt overvåkingen gjennomføres på registreres, i tillegg til eventuelle andre skjøtelsesregimer som har vært gjeldende i mellom to overvåkingstidspunkt. Det er aktuelt å registrere beitereregime, antall beitedyr, husdyraser, slåttere regime, gjødsling og rydding av kratt og skog.

### 4.3.3 Etablering og overvåking i permanente prøveflater

Å overvåke alle individer eller alle skudd av dragehode i en populasjon eller lokalitet er tidkrevende. Vi anbefaler derfor at det etableres et antall faste prøveflater på 1m<sup>2</sup> der dragehode finnes i en del av disse, som benyttes som overvåkingsenhet. NINA har beskrevet en metode for utlegging av prøveflater for overvåking av dragehode (Evju m.fl. 2016). Metoden som NINA foreslår for utlegging av prøveflater er et godt utgangspunkt, men enkelte tilpassinger kan være nødvendig basert på blant annet erfaringer fra dette prosjektet. Prøveflatene bør legges ut tilfeldig innenfor lokaliteten der populasjonen forekommer. NINA har beregnet at et fast antall ruter pr. populasjon, uavhengig av populasjonens størrelse, er bedre enn å tilpasse antall ruter til populasjonens størrelse. De har også beregnet at dersom det til sammen fanges opp 10-20 fertile individer med dragehode i rutene er dette nok til å estimere størrelsesfordeling og reproduksjon hos dragehode. De anbefaler derfor at det først legges ut tilfeldig ti ruter på lokaliteten. Dersom rutene ikke fanger opp minst ti fertile individer, suppleres de med ruter til minst ti fertile individer av dragehode fanges opp. Vi har ingen tilsvarende beregninger, men foreslår at kravet til at individene skal være fertile lempes på hvis det er få/ingen fertile individer på lokaliteten. Vår erfaring er at slike lokaliteter finnes i artens nordligste

utbredelsesområde hvis lokaliteten beites intensivt, eksempelvis Hågå1. I slike tilfeller bør rutene heller fange opp minimum ti vegetative individer.

#### 4.3.4 Populasjonsstruktur og vegetasjonsstruktur

Vår erfaring tilsier at det vil være enklere og raskere å telle opp antall vegetative skudd og antall fertile skudd enn å avgrense og telle opp antall vegetative og fertile individer i rutene. Som drøftet tidligere mener vi at antall skudd må sees i sammenheng med populasjonsstrukturen for dragehode og vegetasjonsstrukturen i rutene samt vegetasjonsstrukturen på lokaliteten for øvrig.

Populasjonsstrukturen innebærer at man får en oversikt over aldersfordeling/størrelsesfordeling av dragehodeindividene i prøveflaten. Det bør registreres frøplanter og unge individer i prøveflatene. Det kan være vanskelig å identifisere frøplanter i felt, men dette bør likevel gjennomføres ettersom det gir informasjon om regenerering av populasjonene som er viktig for å estimere levedyktigheten.

Frøplanter/unge individer antas å være lavere og å ha færre skudd enn eldre vegetative individer. Hvis slike individer blir identifisert kan øvrige skudd i ruta telles opp og fordeles i to kategorier: vegetative og fertile skudd. Fordelingen mellom antall fertile og vegetative skudd kan gi indikasjoner på levedyktigheten til populasjonen.

Det bør estimeres en gjennomsnittshøyde for vegetative og fertile skudd. Det bør også gjøres en opptelling på hvor mange skudd som har sideforgreininger som skyldes at de er beitet på i en tidlig vekstfase.

Variabler som sier noe om vegetasjonsstrukturen i rutene og som vi mener bør registreres er dekning bunnsjikt (%), dekning feltsjikt (%), dekning busksjikt (%), gjennomsnittlig feltsjikt høyde og maksimum busksjikhøyde. Dekning bar jord (%) og dekning stein (%) bør også måles.

#### 4.3.5 Livshistorie/demografisk overvåking

Dersom målsetninga for overvåkinga er å estimere levedyktigheten og vekstrate for lokale populasjoner, er det nødvendig med demografiske undersøkelser som inkluderer data på individnivå. Slike undersøkelser innebærer at man merker og følger enkeltskudd/rameter fra år til år og registrere overlevelse og overgang mellom de ulike stadier som inngår i livshistorien til arten (blomstrende, vegetativ, hvilende, klonal med blomster, klonal uten blomster, frøplanter). Dette er en svært ressurskrevende metode som er testet ut i dette prosjektet. Demografiske studier på individnivå er kostbare, men det er den eneste etablerte metoden for å få presise estimat av levedyktighet og vekstrate i populasjoner. En vekstrate under 1 indikerer at populasjonen kan dø ut og at det er nødvendig å gjøre tiltak. Demografiske studier identifiserer også de stadiene av livssyklusen til arten som er avgjørende for overlevelsen, og gir slik nyttig informasjon om artens økologi og hvordan denne blir påvirket av eventuelle miljøendringer. For dragehode fant vi ut at overlevelse av blomstrende rameter var generelt viktigst for vekstraten mens frøplanter bidro generelt veldig lite.

Ved demografisk overvåking må alle rameter i prøveflata merkes permanent med et nummer. Hver sommer registreres overlevelse, livshistoriestadie, beitemerker og antall blomster per ramet. I tillegg merkes nye frøplanter og klonale rameter med nummer. Erfaringene fra dette prosjektet er at merking og oppfølging av rameter er utfordrende i populasjoner med høy tetthet av dragehode, men at metoden er gjennomførbar i populasjoner med lav eller midlere tetthet av dragehode. Spørsmålet om demografisk overvåking basert på individdata skal inngå som en del av et overvåkingsopplegg, bør ses i sammenheng med målene for overvåkingen og ressursene som er tilgjengelig.

## 4.4 Sluttord

NINAs overvåkingsmetode for dragehode (Evju m.fl. 2016) er testet ut i Oslo og Akershus sommeren 2017. Deres forslag er bl.a. basert på et seminar i november 2016, der flere fagmiljøer deltok, utvekslet erfaringer og ga innspill. Forslaget fra NINA er å overvåke et tilfeldig utvalg av lokaliteter i hver av de seks regionene dragehode forekommer (Oslofjorden, Ringerike, Hadeland, Mjøsa, Gudbrandsdalen og Valdres/Hemsedal) ved å avgrense lokaliteten, overvåke endringer i populasjonens areal og utbredelse innenfor lokaliteten og overvåke populasjonsstruktur og vegetasjonsøkologiske variabler gjennom permanente ruter på 1 m x 1 m. I tillegg foreslås det at det noteres hvorvidt det beites, type og mengde beitedyr, eller hvorvidt lokaliteten slås, er ryddet eller brennes. Variabler som NINA foreslår for å overvåke populasjonsstruktur er fire målinger av vegetasjonshøyde (en måling i hvert hjørne av ruta), antall vegetative dragehodeindivider med mindre enn 2 skudd (småplanter), antall vegetative dragehodeindivider med mer enn 3 skudd (vegetative planter) og fertile planter.

Vår foreslåtte metode har flere fellestrekk med NINA sin, men basert på erfaringer fra dette studiet foreslår vi andre variabler for å se på populasjonsstruktur, og vi foreslår dessuten mer informasjon om artssammensetningen i området for øvrig med tanke på frøsetting og tilstedeværelse av pollinerende humler.

Det er fortsatt mange ukjente sammenhenger når det gjelder skjøtsel og populasjonsdynamikk hos dragehode. Det er derfor viktig å framskaffe mer kunnskap om hvordan dragehode blir påvirket av skjøtsel – gjerne gjennom kontrollerte forsøk. I rapporten fra NINA blir også dette fremhevet som viktig. For å forstå hvorfor populasjonene på ulike lokaliteter med semi-naturlig mark fremstår slik de gjør i dag ville det også være svært nyttig å kartlegge så inngående som mulig hva som har vært hevdhistorikken på lokaliteten de siste 50-100 årene. Våre resultater viser at dette er informasjon som sannsynligvis er viktig for å forstå dagens populasjonsstørrelse og antallet individer i populasjonen. Andelen fertile og vegetative skudd er imidlertid mer forklart av dagens skjøtsel og klimatiske forhold fra år til år. En viderføring av overvåkingen på et utvalg av lokaliteter i dette prosjektet, vil gi mer kunnskap om hvordan hevdhistorikk i et langt perspektiv, dagens skjøtsel, konkurranse fra annen vegetasjon og klima- og værvariasjon påvirker lokale populasjoner av dragehode. Denne typen kunnskap er viktig for å styre skjøtelsen på lokaliteter med dragehode, og for å forstå resultatene av et eventuelt overvåkingsopplegg for arten.

## 5 Oppsummering

Dragehode er på mange måter en komplisert art både å kartlegge og overvåke. Dette skyldes bl.a. at arten formerer seg både vegetativt og med frø, og det er stor variasjon i blomstring og utvikling mellom lokaliteter og år. I overvåkingssammenheng er det viktig å overvåke indikatorer som kan si noe om overlevelse både på kort og lang sikt.

Dragehode trives best i lysåpne områder med godt drenert jord. Artens tilknytning til semi-naturlig eng innebærer at skjøtsel av slike naturtyper er viktige for forvaltning av arten. Arten er ikke avhengig av dypt jordsmonn, men foretrekker tilsynelatende høy pH (5,26 – 6,4 i våre felt).

Når det gjelder skjøtsel kan det synes som om det er de mer langsiktige effektene som er viktigst. Dagens skjøtsel har betydning for fordelingen mellom blomstrende (fertile) og vegetative skudd av dragehode. Lokaliteter uten skjøtsel og i gjengroing har den høyeste andelen blomstrende skudd. På lokaliteten med hardest beitetrykk er det derimot få blomstrende skudd, noe som selvsagt har konsekvenser for seksuell formering, etablering av nye frøplanter og dermed overlevelse på lang sikt. Generelt var det overlevelsen av blomstrende rameter som bidro mest til vekstraten, noe som betyr at de få blomstrende individene som finnes er viktige for overlevelse av populasjonene. Resultatene i prosjektet indikerer at dragehode tolererer flere typer skjøtsel og at dragehode kan opprettholde lokal populasjonsstørrelse og populasjonens vekstrate også ved lavt beitetrykk og i tidlige faser av gjengroing. Skjøtselen bør imidlertid være slik at den forhindrer en større etablering av busker og trær som kan skygge ut dragehode på sikt. Samtidig bør skjøtselen gi rom for at populasjonen nå og da klarer å gjennomføre alle stadier av livssyklusen, inkludert frøsetting og nyetablering av vegetative rameter.

Intensivt vårarbeite ser ikke ut til å være gunstig skjøtsel for dragehode. En metode for å kombinere både ønsket om tilstrekkelig vårarbeite, skjøtsel av artsrik kulturmark og bevaring av dragehode, er å gjerde inn områdene med dragehode om våren i enkelte år. Dersom en skal ha lavere beitetrykk over lang tid vil det kunne føre til gjengroing med busker og trær samt opphopning av materiale i feltsjiktet. Det er også viktig å tenke på at skjøtselen skal fremme ikke bare dragehode, men også blomsterplanter som kan bidra til å opprettholde tettheten av humler nær dragehodepopulasjonene.

Vårt forslag til overvåkingmetode innebærer både overvåking av parametre for lokaliteten populasjonen befinner seg i (habitatet) samt en mer detaljert overvåking av populasjonsstruktur, vegetasjonsstruktur og økologiske variabler i prøveflater. Metoden har flere fellestrekk med en tidligere foreslått metode fra Norsk Institutt for Naturforskning, men basert på erfaringer fra dette studiet foreslår vi andre variabler for å se på populasjonsstruktur. Vi foreslår dessuten mer informasjon om artssammensetningen i området for øvrig med tanke på frøsetting og tilstedeværelse av pollinerende humler.

# Litteraturreferanser

- Artsdatabanken. 2011. Faktaark nr. 181. ISSN1504-9140.
- Berg, H. 2002. Population dynamics in *Oxalis acetosella*: the significance of sexual reproduction in a clonal, cleistogamous forest herb. *Ecography* 25: 233-243.
- Bratli, H., Halvorsen, R., Bryn, A., Bendiksen, E., Jordal, J.B., Svalheim, E.J., Vandvik, V., Velle, L.G., & Øien, D.-I. 2016. Dokumentasjon av NiN versjon 2.1 tilrettelagt for praktisk naturkartlegging i målestokk 1:5000. – Natur i Norge, Artikkel 8 (versjon 2.1.0): 1–303 (Artsdatabanken, Trondheim; <http://www.artsdatabanken.no>)
- Brys, R., Jacquemyn, H., Endels, P., De Blust, G. & Hermy, M. 2004. The effects of grassland management on plant performance and demography in the perennial herb *Primula veris*. *Journal of Applied Ecology* 41: 1080-1091.
- Caswell, H. 2001. *Matrix population models: construction, analysis and interpretation*, 2nd ed., 722 s. Sinauer Associates Inc., USA.
- Direktoratet for naturforvaltning 2010. Handlingsplan for dragehode *Dracocephalum ruyschiana* og dragehodeglansbille *Meligethes norvegicus*. DN-rapport 2010-5, 56 s.
- Ekelund, K. 2013. Skjøtselsplan for Nedre Solberg slåttemark og dragehode (*Dracocephalum ruyschiana*), Løten kommune, Hedmark fylke, 31 s.
- Endels, P., Jacquemyn, H., Brys, R. & Hermy, M. 2007. Reinstatement of traditional mowing regimes counteracts population senescence in the rare perennial *Primula vulgaris*. *Appl. Veg. Sci.* 10: 351–360.
- Enzensberger, T. 2013. Biologisk verdifulle kulturlandskap i Ringebru kommune - Registreringer i 2012, 34 s. Unummerert rapport.
- Eriksson, O. 1996. Regional dynamics of plants: A review of evidence for remnant, source-sink and metapopulations. *Oikos* 77: 248-258.
- Evju, M., Skarpaas, O. & Stabbetorp, O. 2016. Dragehode *Dracocephalum ruyschiana*. Forslag til overvåkningsopplegg. –NINA Kortrapport 37: 30 s.
- Grime, J.P., 2001. *Plant Strategies, Vegetation Processes and Ecosystem Properties* (second edition), 417 pp. Wiley, Chichester.
- Grimstad, K.J. & Olsen, O. 2010. Kartlegging /reinventering av dragehode (*Dracocephalum ruyschiana*) i Ringebru, Sør-Fron og Nord-Fron kommuner Oppland fylke. ØkoSøk rapport 2010-3: 39 s.
- Hamre, L.N., Rydgren, K. & Halvorsen, R. 2010. The effects of mulching and abandonment on the viability of the perennial grassland species *Plantago lanceolata*. *Plant Ecol.* 211: 147–158.
- Henriksen, S. & Hilmo, O (red). 2015. Norsk rødliste for arter 2015, 193 s. Artsdatabanken, Trondheim.
- Johansen, L., Wehn, S., & Hovstad, K. A. 2016. Clonal growth buffers the effect of grazing management on the population growth rate of a perennial grassland herb. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants* 223: 11-18.
- Johansson, V.A., Cousins, S.A.O. & Eriksson, O. 2011. Remnant populations and plant functional traits in abandoned semi-natural grasslands. *Folia Geobot.* 46: 165–179.
- Larsen, B. H., Gaarder, G., Høitomt, G. & Høitomt, T. 2012. Kartlegging av dragehode i Gjøvik, Land og Toten i 2011. Miljøfaglig Utredning Rapport 2012-13: 1-25 + vedlegg. ISBN 978-82-8138-576-4.

- Larsen, B.H., Enzensberger, T., Høitomt, G. & Ullring, U. 2013. Kartlegging av dragehode i Nord-Aurdal, Vestre Slidre, Øystre Slidre og Vang kommuner i 2010-2012. Miljøfaglig utredning Rapport 2013-11: 1-38. ISBN: 978-82-8138-641-9.
- Larsen, B.H. & Høitomt, G. 2016. Skjøtsel og overvåkning av dragehode i Oppland i 2015. Miljøfaglig Utredning Rapport 2016-12: 1-81. ISBN: 978-82-8138-819-2.
- Larsen, B.H. og Høitomt, G. 2017. Skjøtsel og overvåkning av dragehode i Oppland i 2016. Miljøfaglig Utredning Rapport 2017-4: 1-130. ISBN: 978-82-8183-865-9.
- Lazaro, A., Hegland, S.J. & Totland, Ø. 2008. The relationships between floral traits and specificity of pollination systems in three Scandinavian plant communities. *Oecologia* 157: 249-257.
- Legendre, P. & Legendre, L.F.J. 2012. Numerical ecology (third edition). Developments in Environmental Modelling, Vol. 24: 990 pp. Elsevier, Oxford.
- Milberg, P. & Bertilsson, A. 1997. What determines seed set in *Dracocephalum ruyschiana* L. an endangered grassland plant. *Flora* 192: 361-367.
- Nilsen, A.Ø. 1985. Varmekjær flora i sørvendte bakker og berg i vestre Gausdal og Espedal, Oppland fylke. Hovedfagsoppgave, 126 s., Universitetet i Oslo.
- Stabbetorp, O. E. 2012. Kartlegging av dragehode (*Dracocephalum ruyschiana*) langs riks- og fylkesveger. Oslo, Akershus, Hedmark og Oppland fylker. NINA Rapport 913: 115 s.
- Økland, R.H. 1990. Vegetation ecology: theory, method and applications with reference to Fennoscandia. *Sommerfeltia Supplement 1* (1990): 233 s. Botanical Garden and Museum, University of Oslo.
- Østhagen, H. 1972. Flora og vegetasjon på Ringerike, Buskerud. En floristisk-økologisk undersøkelse med hovedvekt på den xeroterme vegetasjonen, samt en oversikt over verneverdige områder. Hovedfagsoppgave, 111 s., Universitetet i Oslo.

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.