



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Gode leveområder for pollinatorer i kulturlandskapet

NIBIO RAPPORT | VOL. 6 | NR. 177 | 2020



Johansen m.fl.

Avdeling for Kulturlandskap og biologisk mangfold

**TITTEL/TITLE**

Gode leveområder for pollinatorer i kulturlandskapet

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

Johansen, L., Albertsen, E., Daugstad, K., Henriksen, M. W., Grenne, S.N., Vesterbukt, P.

<b>DATO/DATE:</b>	<b>RAPPORT NR./ REPORT NO.:</b>	<b>TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:</b>	<b>PROSJEKTNR./PROJECT NO.:</b>	<b>SAKSNR./ARCHIVE NO.:</b>
17.12.2020	6/177/2020	Åpen	51044	18/01417
<b>ISBN:</b>	<b>ISSN:</b>	<b>ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:</b>	<b>ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:</b>	
978-82-17-02722-5	2464-1162	34	2	

**OPPDRAKSGIVER/EMPLOYER:**

Landbruksdirektoratet

**KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:****STIKKORD/KEYWORDS:**

humler, pollinatorer, leveområder, hogstfelt, veikanter, semi-naturlig eng, slåttemark, kraftgater, skjøtsel, nettverk, landskap

**FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:**

kulturlandskap og biologisk mangfold

**SAMMENDRAG/SUMMARY:**

Tap av leveområder er den viktigste trusselen mot pollinatorer i dag. Det er derfor viktig å ivareta de gode leveområdene som finnes i kulturlandskapet. Målet med dette prosjektet er å gi kunnskap om hvilke areal i et vanlig jordbrukslandskap som er gode leveområder for pollinatorer og evaluere skjøtselmetoder som er egnet for å ivareta pollinatorer. Denne kunnskapen kan brukes til å utforme eller fortsette med tiltak som sikrer og opprettholder et nettverk av gode leveområder i kulturlandskapet.

Slåttemarker representerer et spesielt viktig leveområde for pollinatorer ettersom de har en svært høy diversitet av blomstrende arter. Etter at slått er gjennomført i en slåttemark forsvinner alle blomsterressursene og pollinatorene må da finne blomster i andre områder rundt slåttemarka. Vi har derfor undersøkt hvilken andre leveområder med blomsterressurser som finnes rundt slåttemarker i perioden etter slått. Vi har undersøkt hvilken leveområder (hogstfelt, veikanter, oppdyrket varig eng, semi-naturlig eng, oppdyrket mark med preg av semi-naturlig eng, kraftgate) som er gode for humler i landskapet rundt 12 slåttemarker i Trøndelag.

Vi fant flest humler der det var mest blomster. Semi-naturlig eng uten beite og i veikanter hadde flest individer av humler og også høyest rikhet av arter som humlene besøkte. Semi-naturlig eng uten beite og veikanter tilbyr også flest arter som blomstrer til ulike tidspunkter gjennom sesongen. Dette betyr at disse to naturtypene kan være svært gode leveområder for pollinatorer. Hogstfelt hadde få blomstrende arter som humlene besøkte, men er den naturtypen som utgjør det største arealet i landskapene rundt de 12 slåttemarkene. På grunn av at det store arealet bidrar hogstfelt likevel, i noen tilfeller, med mange blomsterressurser på landskapsnivå.

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

Vi skisserer i dette prosjektet to tiltaksmodeller; 1. heterogen skjøtsel og 2. nettverk, som begge har som mål å tilrettelegge for pollinatorer og deres blomsterressurser i landskapet. Heterogen skjøtsel modellen vil fremme pollinatorer på lokal skala. Her er tiltaket å dele ei slåttemark i avgrensede områder og slå de forskjellige delene til forskjellig tidspunkt og dermed bidra til blomsterressurser gjennom større deler av sesongen. Nettverk modellen vil fremme pollinatorer ved å sikre og tilrettelegge et nettverk av gode leveområder i kulturlandskapet utenom den aktuelle slåttemarka. Den ene av disse to modellene trenger ikke å ekskludere den andre og begge modellene kan gjennomføres samtidig.

For å se på mulighetene for å gjennomføre disse to tiltaksmodellene i praksis gjennomførte vi en spørreundersøkelse blant de som har fått tilskudd fra fylkesmannen i Trøndelag enten gjennom virkemidlene «handlingsplan for slåttemark» eller «tiltak for pollinerende insekter» i 2018 og 2019. De fleste som svarte mener det finnes andre naturtyper i nærområdet til slåttemarka der insektene finner mat etter slått, og at kantarealer som ikke blir slått er viktige leveområder, som begge deler er viktig i nettverk modellen. Resultatet viste at mange er positive til å legge om slåttetid og skjøtelsesmetode for å legge til rette for pollinatorer, blant annet med heterogen skjøtsel av slåttemarka. Men nesten alle respondentene oppgir at heterogen skjøtsel både vil øke kostnaden og ta lengre tid enn dagens ene slått. Det var også om lag 20 % som ikke ville endre skjøtselen, fra en til to slåttetidspunkter, fordi det ikke lot seg gjøre pga arbeidsbyrden eller fordi det ikke var lang nok vekstsesong.

En kartlegging av naturtyper i nærområdet vil gi svar på om det er nødvendig å endre skjøtselen av slåttemarka eller om landskapet rundt vil forsyne insektene med nødvendig blomsterressurser i perioden rett etter slått. Heterogen skjøtsel er relevant dersom det er få andre leveområder med blomsterressurser for pollinatorer i områdene rundt slåttemarka og dersom de som skjøtter slåttemarkene har muligheter til å gjennomføre to slåttetidspunkter.

LAND/COUNTRY: Norge  
FYLKE/COUNTY: Trøndelag

GODKJENT /APPROVED

Anders Nielsen

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Line Johansen

NAVN/NAME

# Forord

Denne rapporten presenterer prosjektet «Gode leveområder for pollinatorer i kulturlandskapet» finansiert av Landbruksdirektoratet gjennom klima og miljøprogrammet (KMP) (<https://www.landbruksdirektoratet.no/no/miljo-og-okologisk/klima-og-miljoprogrammet/prosjekter-2013/naturmangfold-og-kulturminner/gode-leveomr%C3%A5der-for-pollinatorer-i-kulturlandskapet>)

Vi takker Landbruksdirektoratet for finansiering, alle grunneiere for tillatelse til å kartlegge humler og planter på deres eiendom og alle respondenter i spørreundersøkelsen. Spesiell takk til Valborg Kvakkestad og Ellen Pongo i NIBIO for hjelp til gjennomføringen av spørreundersøkelsen. Takk til Fylkesmannen i Trøndelag for informasjon om tilskuddsordningene «handlingsplan for slåttemark» og «tiltak for pollinerende insekter» i fylket.

Trondheim, 17.12.20

Line Johansen

# Innhold

1	Innledning.....	6
2	Målsetting.....	7
3	Metode .....	8
3.1	Humler, blomsterressurser og leveområder .....	8
3.1.1	Studieområde.....	8
3.1.2	Kartlegging av naturtyper .....	8
3.1.3	Kartlegging av planter, blomsterressurser og humler.....	9
3.1.4	Data analyse.....	11
3.2	Skjøtsel av slåttemark i praksis.....	12
4	Resultater .....	13
4.1	Kartlagte leveområder.....	13
4.2	Planter og blomsterressurser .....	13
4.2.1	Plantesamfunn .....	13
4.2.2	Variasjon i blomsterressurser gjennom sesongen .....	16
4.3	Humler.....	18
4.4	Skjøtsel av slåttemark i praksis.....	19
4.4.1	Hvem svarte på undersøkelsen? .....	19
4.4.2	Hvordan utføres slått i dag.....	20
4.4.3	Synspunkt på påstander om pollinering og skjøtsel.....	22
4.5	Oppsummering.....	28
5	Diskusjon.....	29
6	Konklusjon .....	32
	Litteraturreferanser .....	33
	Vedlegg 1.....	35
	Vedlegg 2.....	36

# 1 Innledning

I Nasjonal pollinatorstrategi er det et mål å øke kunnskapen om praktiske løsninger og stimulere driftsformer og tiltak i jordbruket som kan gjennomføres for å sikre gode leveområder for pollinatorer. I strategien er areal som semi-naturlig eng, kystlynghei, særskilte produksjonsareal, restbiotoper, hogstfelt, skogsbryn, lysninger, veikanter, skrotemark, kraftlinjegater, løypetraser, hager, parker og grønstruktur nevnt som viktige leveområder for pollinatorer. Alle disse er vanlige arealer i kulturlandskapet i lavlandet. Å øke kunnskapen om fordelingen og skjøtsel av disse leveområdene i kulturlandskapet er viktig for å bidra til levedyktige populasjoner av pollinatorer.

Semi-naturlige enger er spesielt viktige for pollinatorer fordi de inneholder et stort antall plantearter som blomstrer til ulike tidspunkt gjennom hele sommersesongen og dermed bidrar med matressurser gjennom en lang periode (Johansen et al. 2020). Men ofte blir semi-naturlig eng beitet eller slått i løpet av sesongen, noe som påvirker mengden av blomster som er tilstede. NIBIO har i prosjektet «Skjøtsel av semi-naturlig eng for å ivareta pollinatorer og deres blomsterressurser» (finansiert av Landbruksdirektoratet), vist at semi-naturlig eng gir viktige blomsterressurser til et mangfold av humler (Wehn et al. 2020). Tilgangen på blomsterressurser i en semi-naturlig eng som slås (slåttemark) er imidlertid sterkt avhengig av slåttetidspunktet. Når enga blir slått vil alle blomster forsvinne for en periode, og siden semi-naturlig eng ofte er små og svært sjelden med lange avstander mellom hver eng (Hovstad et al 2019), kan dette skape problemer for pollinatorene. For å legge til rette for blomstrende planter og pollinatorer i en lengre periode kan skjøtelsen av disse engene tilpasses. Skjøtsel som best sikrer både pollinatorer og ville planter er en heterogen skjøtsel med ulikt slåttetidspunkt av de semi-naturlige engene (se Wehn et al. 2017, 2018, Johansen et al 2020). En slåttemark med heterogen skjøtsel hvor ulike deler av enga blir slått til ulike tidspunkter vil bidra med blomsterressurser på lokal skala i enga gjennom hele sesongen.

I kulturlandskapet finnes det potensielt flere andre gode leveområder for pollinatorer som kan bidra til blomsterressurser gjennom hele sesongen. Derfor bør skjøtseltiltakene i slåttemarka også ses i sammenheng med hva som finnes av blomsterressurser rundt enga, innenfor pollinatorene sin rekkevidde. Pollinatorer har begrenset areal de bruker som leveområde. Selv om, for eksempel humler kan fly flere kilometer (Walther-Hellwig & Frankl 2000; Hagen et al. 2011), er det observert at humlearbeidere søker fôrressurser kun 300 til 800 meter fra bolet (Hagen et al. 2011 og tilhørende referanser). Dette betyr at de blomsterressurser som pollinatorene trenger gjennom sesongen må befinne seg innenfor relativt korte avstander i landskapet. Det er i dag liten kunnskap om hvordan kulturlandskap rundt semi-naturlige enger påvirker det mangfoldet av pollinatorer vi finner i engene.

Den nasjonale pollinatorstrategien viser til mangel på kunnskap om gode leveområder for pollinatorene og effektive tiltak som fremmer pollinatorene (Departementa, 2018). For å kunne utforme skjøtseltiltak som både fremmer pollinatorer og er praktiske og kostnadseffektive, er det nødvendig å få mer kunnskap om hvordan landskapselementer innen korte avstander fra de verdifulle semi-naturlige engene bidrar til å danne et nettverk av gode leveområder i kulturlandskapet. I rapporten «Naturens goder – om verdier av økosystemtjenester» (NOU 2013) poengteres det at det er viktig å ta vare på mosaikken av de ulike naturtypene som pollinatorer er avhengige av slik at pollinering som en viktige økosystemfunksjon opprettholdes.

Vi skisserer i dette prosjektet to tiltaksmodeller; 1. heterogen skjøtsel og 2. nettverk, som begge har som mål å forvalte pollinatorer og deres blomsterressurser i landskapet. Heterogen skjøtsel modellen vil fremme pollinatorer på lokal skala. Her er tiltaket å dele ei slåttemark i avgrensede områder og slå de forskjellige delene til forskjellig tidspunkt og dermed bidra til blomsterressurser gjennom hele sesongen. Nettverk modellen vil fremme pollinatorer ved å sikre og tilrettelegge et nettverk av gode leveområder i kulturlandskapet utenom den aktuelle slåttemarka. Den ene av disse to modellene trenger ikke å ekskludere den andre og begge modellene kan gjennomføres samtidig.

## 2 Målsetting

Formålet med prosjektet er å kartlegge nettverk av leveområder og blomsterressurser for pollinatorer i kulturlandskapet for så å evaluere tiltak i jordbruket som på en praktisk og kostnadseffektiv måte fremmer pollinatorer. Vi vil fokusere på humler ettersom de er en av de viktigste pollinatorene i Norge (Totland et al. 2013). I prosjektet vil vi kunne svare på hvilke andre areal i kulturlandskapet enn semi-naturlige enger som inngår i humlenes nettverk av leveområder og hvilke(n) tiltaksmodell(er) som er best egnet når man har som mål å fremme pollinatorer.

Kunnskapen vil være viktig for en kunnskapsbasert forvaltning av biologisk mangfold og pollinatorressurser i jordbrukslandskap og bidra til å fylle kunnskapshull som er henvist til i Nasjonal pollinatorstrategi (Departementa 2018).

Delmål:

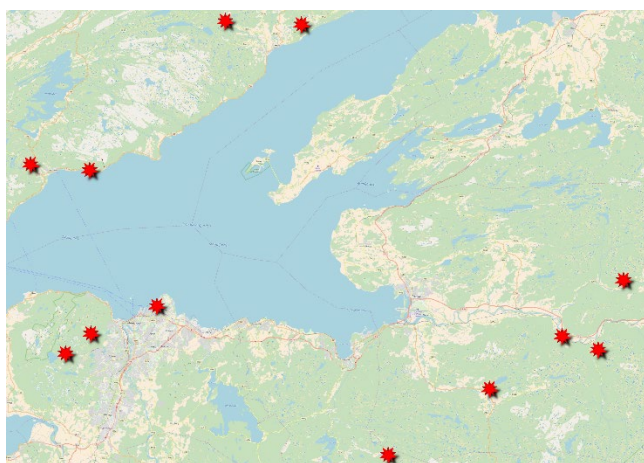
- Kartlegge viktige landskapselementer og naturtyper for pollinatorer rundt slåttemarker i kulturlandskap i Trøndelag
- Kartlegge planter og humler i de samme kulturlandskapene
- Evaluere hvilke blomsterressurser som er tilgjengelig for humler gjennom hele sesongen i nettverket av leveområder rundt semi-naturlige enger i kulturlandskapet
- Ved bruk av spørreundersøkelser; undersøke praktisk gjennomførbarhet av to tiltaksmodeller 1) heterogen skjøtsel på lokal skala og 2) nettverk modell som sikrer og tilrettelegger et nettverk av gode leveområder i det omkringliggende kulturlandskapet.

## 3 Metode

### 3.1 Humler, blomsterressurser og leveområder

#### 3.1.1 Studieområde

Kulturlandskap rundt Trondheimsfjorden er valgt som studieområder (Figur 1). Dette området representerer typiske kulturlandskap i Midt-Norge med et aktiv jordbruk med hovedvekt på intensiv jordbruksproduksjon og med få semi-naturlige enger og slåttemarkers spredt i landskapet. Vi har studert landskapet rundt 12 slåttemarkers i studieområdet.



**Figur 1.** Studieområdene er landskap som ligger rundt tolv slåttemarkers rundt Trondheimsfjorden (semi-naturlig enger vist som rød stjerne).

#### 3.1.2 Kartlegging av naturtyper

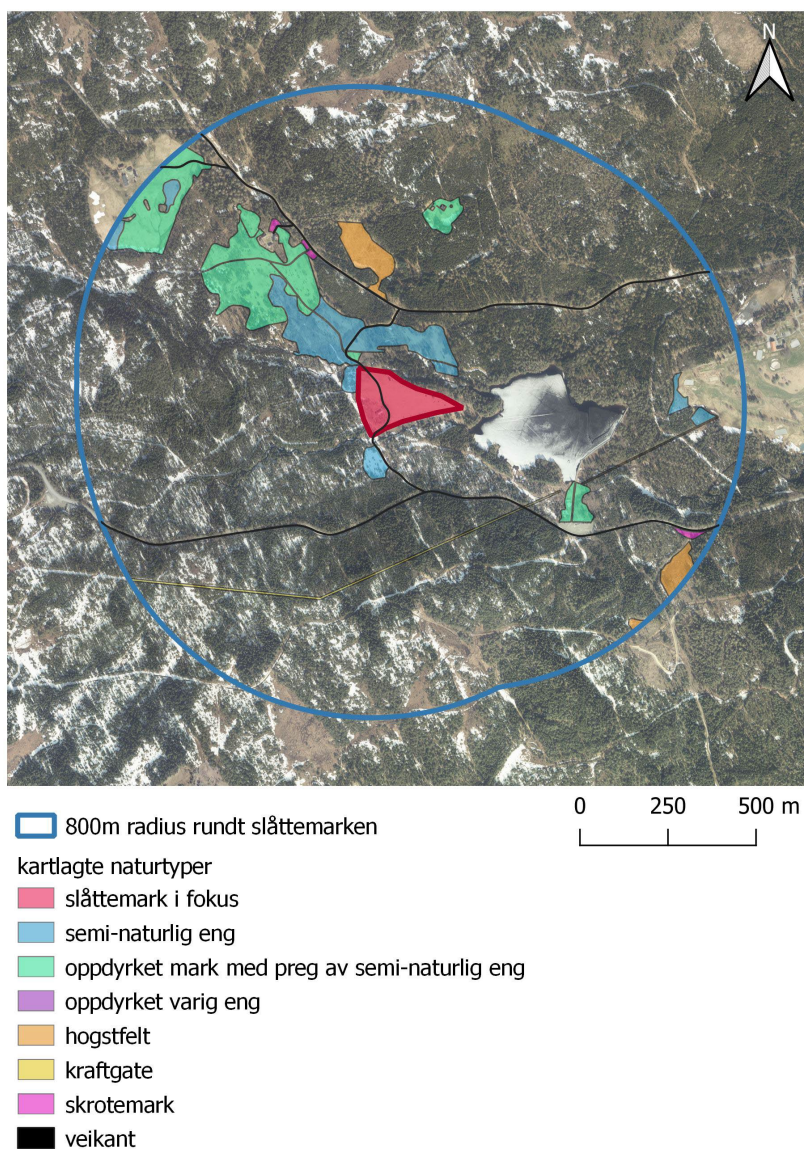
Naturtyper ble kartlagt innenfor et landskap med 800 meters radius rundt hver slåttemark (figur 1 og 2). Vi valgte denne størrelsen på landskapene fordi det er observert at humlearbeidere som regel søker fôrressurser kun 300 til 800 meter fra bolet (Hagen et al. 2011 og tilhørende referanser). 800 meter radius representerer derfor det området som er vanlig at en humle kan benytte i landskapet.

Flyfoto og arealressurskart (AR5) ble brukt til forhåndsdigitalisering i GIS for å finne potensielle naturtyper som skulle oppsøkes i felt. De forhåndskartlagte områdene ble oppsøkt i felt (juni 2020) og kartlagt etter Natur i Norge (NiN) i målestokk 1:5000 (Figur 1). Naturtyper som var nevnt som viktige leveområder for pollinatorer i Nasjonal pollinatorstrategi (Departementene 2018) ble prioritert kartlagt. De undersøkte naturtyper var derfor semi-naturlig eng (T32), oppdyrket mark med preg av semi-naturlige eng (T41), oppdyrket varig eng (T45), hogstfelt (T4/T38), kraftgate (T4/T38), veikant (T40) og skrotemark (T35). Naturtype kode dette representerer i NiN er angitt i parentesene. Videre i rapporten så omtaler vi naturtypene som semi-naturlig eng, oppdyrket mark med preg av semi-naturlige eng, oppdyrket varig eng, hogstfelt, kraftgate, veikant og skrotemark og ikke med NiN terminologi.

For å bestemme hvilke naturtyper som var mest vanlige i landskapet rundt engene ble det totale areal av hver naturtype på tvers av landskap utregnet. Det var ikke mulig å kartlegge bredden av veikanter fra flyfoto så det ble antatt at veikants-vegetasjonen var én meter bred på hver side av veien og



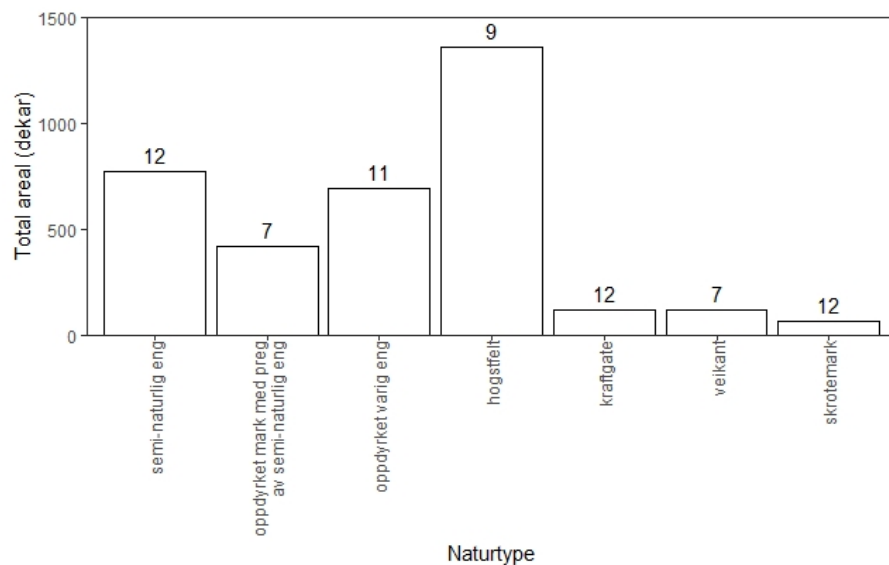
størrelsen av dette leveområdet ble altså utregnet som  $2m \times$  veikantens lengde. Dette er sannsynligvis et konservativt estimat som underestimerer areal av veikant.



**Figur 2.** Eksempel på kartlegging av naturtyper som kan ha blomsterressurser for pollinatorer, rundt en av de utvalgte slåttemarkene. Eksemplet er fra Tunga i Bymarka hvor Trondheim kommune har ansvaret for skjøtsel.

### 3.1.3 Kartlegging av planter, blomsterressurser og humler

Av de kartlagte naturtyper ble seks utvalgt til registrering av arter: semi-naturlig eng, oppdyrket mark med preg av semi-naturlige eng, oppdyrket varig eng, hogstfelt, kraftgate og veikant. Dette fordi det var de vanligste naturtypene (antall områder) og de som hadde størst totalt areal på tvers av landskapene rundt slåttemarkene (Figur 3).



**Figur 3.** Totalt areal av naturtyper som var vurdert til å være potensielt viktige for pollinatorer i landskapet rundt slåttemarker. Antall landskap hvor hver naturtype forekom er angitt over søylene.

I hvert av de 12 landskapene ble planter, blomster og humler kartlagt i de sju utvalgte naturtypene rundt slåttemarka ca. en uke etter slått. Registreringen foregikk fra den 29. juli til 22. august 2020. For artsregistrering i semi-naturlig eng ble det skilt mellom semi-naturlig eng med og uten beite. En av slåttemarkene ble ikke slått i studieperioden men artsregistreringen ble allikevel utført i landskapet rundt.

### 3.1.3.1 Planter og blomsterressurser

Karplanter og deres blomsterressurser ble registrert i ett transekt per naturtype. Kartleggingen ble utført i 62 transekter (semi-naturlige eng uten beite: n=8; semi-naturlig eng med beite: n=9; oppdyrket mark med preg av semi-naturlig eng: n=10; oppdyrket varig eng: n=7; hogstfelt: n=11; kraftgate: n=5; veikant: n=12). Ikke alle naturtyper ble kartlagt i alle landskap pga praktiske utfordringer med feltarbeidet.

Transektet (1x50 m) ble lagt ut der hvor det ble vurdert at vegetasjonen var representativ for naturtypen på lokaliteten. Plantearter ble registrert i hele transektet og blomsterressurser ble telt i fem 2 meters intervaller langs transektet (ved 5-7, 15-17, 25-27, 35-37 og 45-47 m). For å telle blomsterressurser ble en blomst definert som en blomstrende enhet hvor humler må fly, og ikke kan gå, til den neste blomstrenhet (Dicks et al. 2002). I det første 2 meters intervallet (5-7 m) ble det også talt blomstrenheter som var i knopp og som var i frukt.

### 3.1.3.2 Humler

Humler ble registrert samtidig med registreringen av planter og blomster i hvert transekt. Humlearter og antall individer som besøkte blomster ble registrert ved å gå langsomt langs transektet i 15 min og det ble notert hvilke plantearter de individuelle humler besøkte. Både arbeidere, dronninger og hanner ble registrert. Humler ble artsbestemt i felt. De artene som er vanskelige å artsbestemme i felt (uten mikroskop) ble identifisert i bredere artsgrupper; jordhumler/lundhumle, trehumle/barskoghumle, og gjøkhumler. Alle andre humler ble identifisert til artsnivå.

### 3.1.4 Data analyse

#### 3.1.4.1 Planter og blomsterressurser

Antall plantearter og mengden av blomsterressurser ble sammenlignet på tvers av naturtyper. For hver transekt ble artsrikdommen av planter kvantifisert som i) alle karplanter ('antall arter') og ii) alle arter med humlebesøk som blomstret i transekter ('antall blomstrende arter med humlebesøk'). Plantearter med humlebesøk var de artene hvor det i løpet av observasjonsperioden i august ble observert minst et humlebesøk på tvers av naturtyper og landskap. Blomsterressurser ble kvantifisert som iii) totalt antall blomster på alle karplanter ('antall blomster') og vi) antall blomster på de karplanter som ble besøkt av humler ('antall blomster på arter med humlebesøk').

Vi analyserte hver av disse fire (i-vi) målene ved hjelp av GLMM (generalized linear mixed models) med naturtype som fast faktor og lokalitet som tilfeldig faktor. Da dataene er representert som tellinger brukte vi en feilfordeling tilpasset dette (Poisson fordeling). For de to blomsterressursvariablene (iii og vi) ble en «observation-level» tilfeldig effekt lagt til fordi variasjonen var overdispersed. Modeller ble sammenlignet med null-modeller (samme modell uten den forklarende variabelen (Naturtype)) ved hjelp av AIC. For modeller hvor naturtype forklarte data godt, ble post hoc test (Tukey test) brukt til å sammenligne parvise forskjeller mellom alle naturtypene.

Endringer i blomsterressurser gjennom sesongen ble utregnet for de åtte plantene som hadde flest humlebesøk (minst fire besøk) i observasjonsperioden (29. juli til 22. august). Vi anså at disse artene var de foretrukne for humlene i landskapet i siste halvdel av sommeren. For å estimere antallet blomster før og etter registreringstidspunktet i felt ble det antatt at det var to ukers intervall mellom de fenologiske stadiene knopp, blomst og avblomstrede enheter (Lennartsson et al 2012, Johansen et al 2019). Knopper ble altså antatt å bli til blomster to uker etter tidspunktet for registreringen og avblomstrede enheter ble antatt å ha vært blomster to uker før registreringstidspunktet. Fra de tre blomsterestimer (knopp, blomst og frø) ble antall blomster per transekt estimert for hver art på ukentlig basis som (1) den gjennomsnittlig andel av det totale antall blomster gjennom sesongen på tvers av transekter og (2) det gjennomsnittlige antall blomster i hver naturtype på tvers av transekter.

Blomsterressurser tilgjengelig på landskapsnivå ble utregnet for de åtte plantearter med mest humlebesøk. Dette ble beregnet som antall blomster i transektet (på 10 m<sup>2</sup>) (blomster per dekar= antall blomster x100) og skalert opp relativt til det totale areal hver naturtype hadde rundt hver slåttemark (blomster per dekar x dekar av naturtypen).

Sammensetting av artssamfunn og dens relasjon til naturtype ble analysert med multivariate metoder (CCA: constrained correspondance analysis).

#### 3.1.4.2 Humler

For å teste om antall humleindivider observert kunne forklares av antall blomstrende arter med humlebesøk konstruerte vi en GLM (generalized linear modell) med negative binomial feilfordeling da dataene var overdispersed. Modellen ble sammenlignet med en null-modell (samme modell uten den forklarende variabel) ved hjelp av AIC for å avgjøre om artsrikdommen av besøkte arter kunne forklare antallet av humleindivider.

På grunn av få observasjoner og mange transekter uten observasjoner var det ikke mulig å teste antall individer og arter av humler i ulike naturtyper statistisk. Istedet ble det gjennomsnittlige antall humleindivider utregnet per naturtype. På grunn av de få observasjoner kunne antallet av humlearter ikke antas å være representativt og ble derfor ikke med i vurderingen av de ulike naturtyper som leveområder.

Alle statistiske analyser ble utført i R versjon 3.5.2 (R Core Team 2018) ved bruk av pakkene.

## 3.2 Skjøtsel av slåttemark i praksis

For å se på de praktiske mulighetene til å skjøtte slåttemark, på en måte som fremmer artsmangfold både hos planter og pollinatorer, gjennomførte vi en spørreundersøkelse. Spørreundersøkelsen ble gjennomført blant de som har fått tilskudd fra fylkesmannen i Trøndelag enten gjennom «handlingsplan for slåttemark» eller «tiltak for pollinerende insekter» i 2018 og 2019.

I utgangspunktet var undersøkelsen elektronisk ved at deltakerne fikk e-post med spørsmål om de var villige til å delta. Dersom de godtok det ble de sendt videre til undersøkelsen. Verktøyet for undersøkelsen var programvaren Questback. I Questback legger en inn varighet av undersøkelsen, og bestemmer hvor mange påminnelser deltakerne skal få (i dette tilfellet to påminnelser), og henter til slutt ut en rapport. Undersøkelsen ble sendt ut til 81 e-postadresser 20. mai 2020, og ved avslutning 5.juni 2020 var det 31 svar.

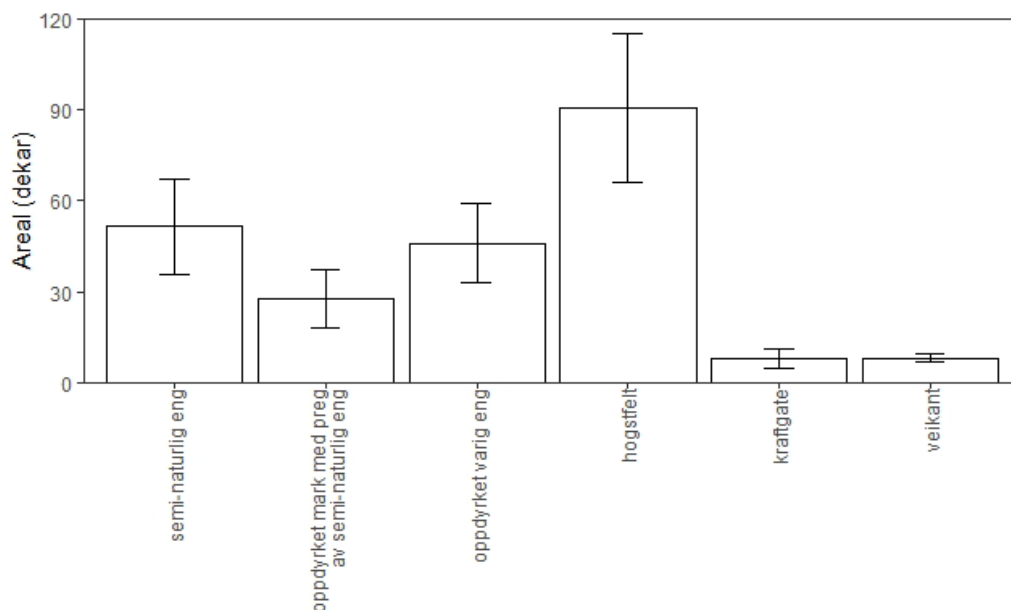
For å få et bedre grunnlag ble det i oktober 2020 gjort intervju over telefon av 11 personer. Det gir til sammen en svarprosent på 52. Spørreundersøkelsen ble meldt inn til og godkjent av Norsk senter for forskningsdata. Det var frivillig å delta i undersøkelsen, og svarene var anonyme. Svarene til de som ble oppringt og intervjuet ble også anonymisert.

Spørreundersøkelsen var delt i to tema. Den første delen besto av spørsmål om hvordan de i dag gjennomfører slått, for eksempel hva som bestemmer når slått starter, om de slår selv eller om de bruker innleid hjelp og hva høyet blir brukt til. Her kunne de velge mellom ulike svaralternativer. Del to besto av flere utsagn og påstander som de skulle vurdere om de var enige eller uenige i. De kunne velge mellom fem nivå: «enig», «litt enig», «vet ikke/samme», «litt uenig» og «uenig». Påstandene i del to var utforma for å få et bilde på holdningene til å ta vare på pollinerende insekter, muligheter til å endre skjøtelsesregimet og synspunkt på kantareal. For fullstendig oversikt over alle spørsmål se vedlegg 2.

## 4 Resultater

### 4.1 Kartlagte leveområder

Hogstfelt utgjorde det største gjennomsnittlige areal innenfor en 800 meters avstand fra slåttemarkene etterfulgt av semi-naturlig eng og oppdyrket varig eng (Figur 4). Kraftgate og veikant utgjorde det minste areal av de undersøkte naturtypene.

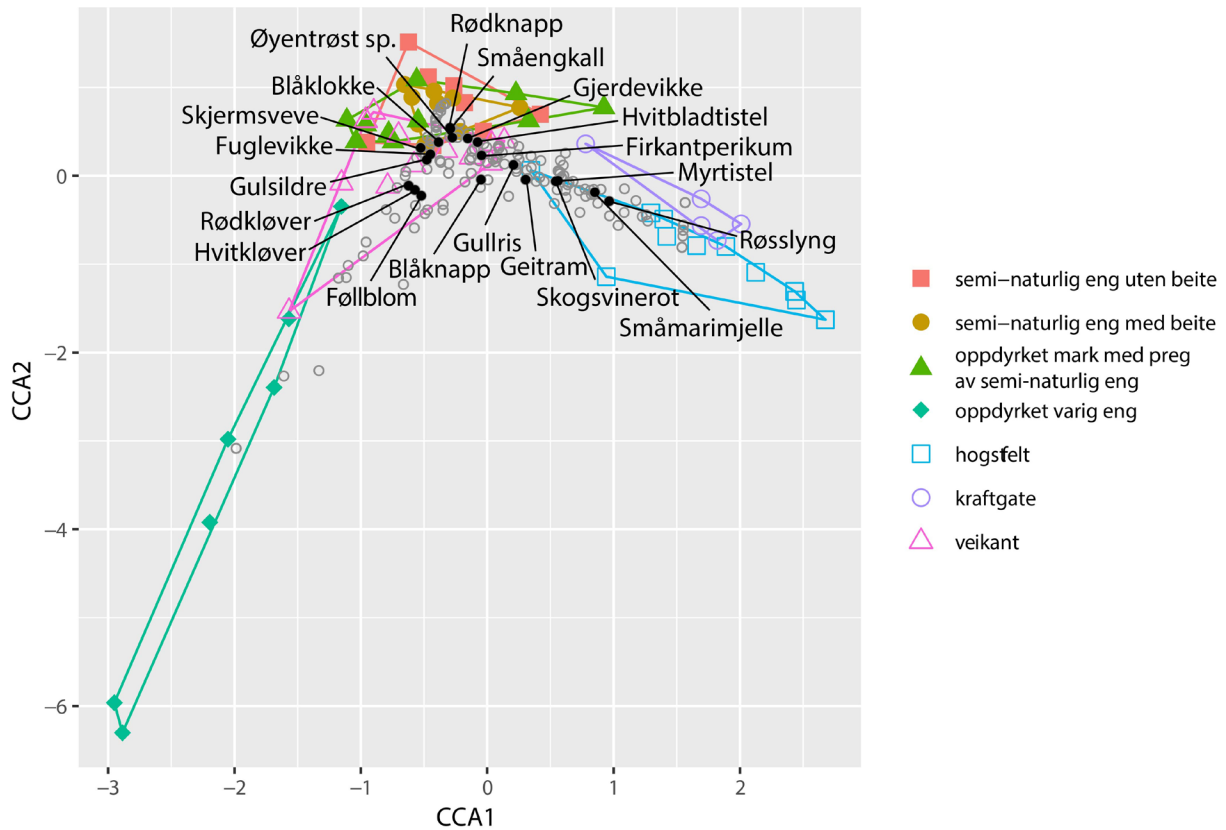


Figur 4. Gjennomsnittlig ( $\pm$ SE) areal av seks studerte naturtyper innenfor en 800m radius rundt 12 slåttemark.

### 4.2 Planter og blomsterressurser

#### 4.2.1 Plantesamfunn

Det ble observert 199 ulike karplantearter i de 62 transektene. Ordinasjonen (CCA: constrained correspondance analysis) forklarte bare 17,2% av variasjonen på de første to aksene (CCA1: 6,6% og CCA2: 10,1%; Figur 5) og det var derfor mye varians som ikke var forklart av naturtypen. Likevel hadde naturtype hadde en signifikant effekt på artssammensettingen i transektene (frihetsgrader = 6, Chi-square = 0,827; F-verdi= 1,902; p-verdi<0,001). Det var stort overlapp i artssammensettingen av karplanter mellom semi-naturlig eng med og uten beite og oppdyrket mark med preg av semi-naturlig eng. Basert på artssammensetting var de mest ulike naturtypene hogstfelt og oppdyrket varig eng (plassert lengst fra hverandre langs den første CCA akse) (figur 5). Begge disse naturtypene og kraftgate hadde lite overlapp med semi-naturlig eng (både med og uten beite). På grunn lite variasjon forklart av naturtype forventer vi at det er andre viktige faktorer (som ikke var målt i dette studiet) enn naturtype i seg selv som forklarer artssammensettingen.



Figur 5. Ordinasjon (CCA: constrained correspondence analysis) som viser planteartenes (små grå og sorte sirkler) tilstedeværelse i de studerte naturtypene (fargede polygoner). Arter er plassert nærmest de naturtyper de oftest ble funnet i. En stor overlapp mellom polygoner angir en stor overlapp i arter som mellom naturtypene. Naturtyper som ligger langt fra hverandre langs de to aksene CCA1 og CCA2 har ulike artssammensetting. Fargete symboler angir plasseringen av transekter i forhold til arter i transektet. Plantearter som ble besøkt av humler (sorte sirkler) er angitt med navn.

Det var signifikant forskjell i både antall arter og antall blomstrende arter med humlebesøk mellom naturtyper (Tabell 1 og 2). Det kunne ikke vises noen effekt av naturtype på antall blomster i transektene (Tabell 1). Det var generell stor variasjon mellom antall blomster i ulike transekter avhengig av hvilke arter som blomstret (Figur A1, Vedlegg 1).

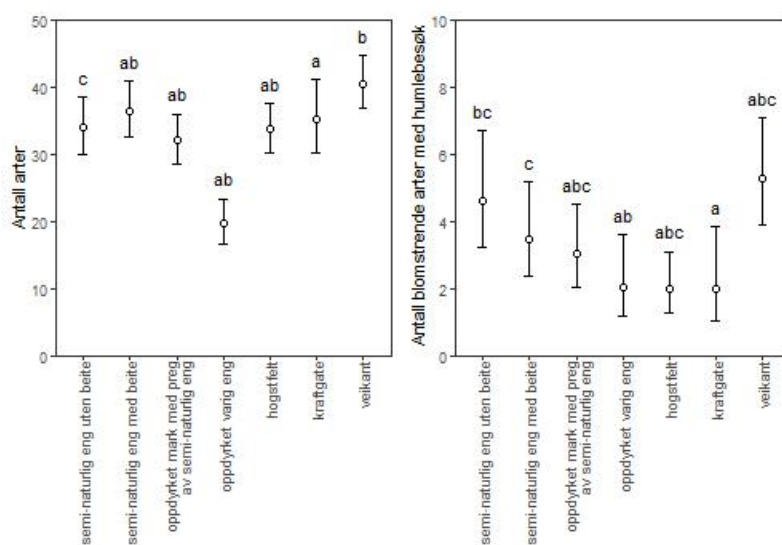
Tabell 1. AIC for modeller med naturtype som forklarende variabel (full modell) i forhold til modeller uten forklarende variabel. Hvis null modellen har samme (forskjell i verdi på mindre enn to) eller lavere AIC-verdi kan det ikke antas at det er en sammenheng mellom naturtypen og responsvariabelen. Modellen det best forklare responsen er angitt med fet tekst.

Responsvariabel	Full modell AIC	Null modell AIC
Antall arter	455,40	507,46
Antall blomstrende arter med humlebesøk	<b>257,20</b>	275,03
Antall blomster	814,16	<b>811,99</b>
Antall blomster på arter med humlebesøk	706,57	705,70

**Tabell 2. Forskjell i antall arter mellom ulike naturtype, testresultat fra GLMM. Verdier i fet skrift angir en signifikant overordnet effekt av naturtype som forklarende variabel (p-verdi < 0,05).**

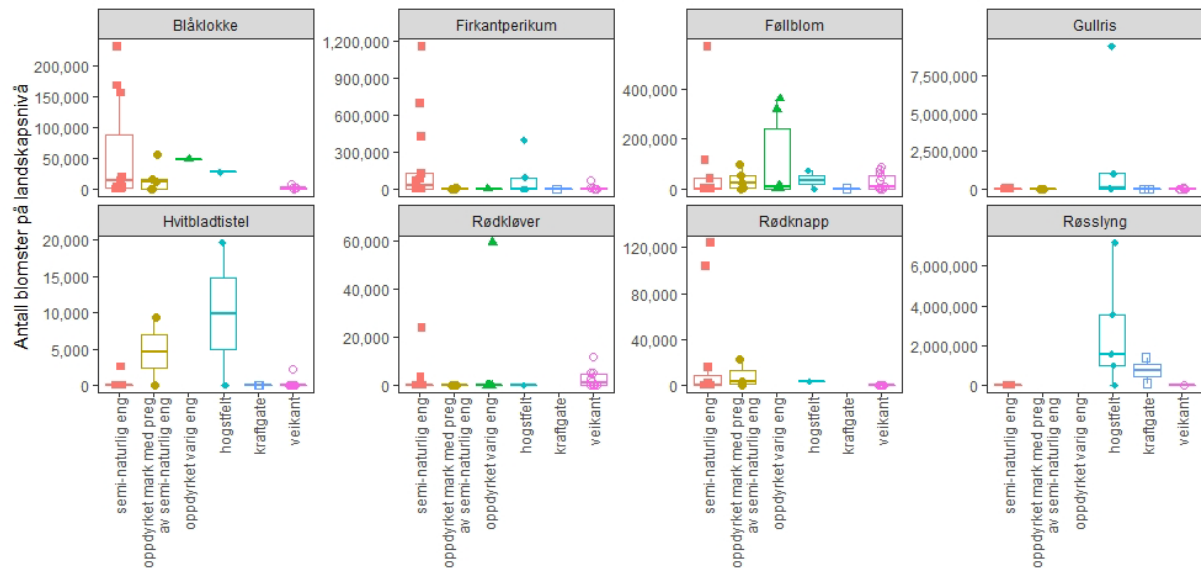
Statistisk modell	Forklarende variabel	Frihetsgrader	Chi-square	p-verdi
<b>Antall arter</b>	Naturtype	6	57,64	<b>&lt;0,001</b>
<b>Antall blomstrende arter med humlebesøk</b>	Naturtype	6	28,75	<b>&lt;0,001</b>

Det var generell høy artsrikhet av karplanter i alle naturtyper foruten oppdyrket varig eng (Figur 6). Antall blomstrende arter med humlebesøk var høyest i veikant og semi-naturlig eng uten beite mens det var lavest i hogstfelt (Figur 6).



**Figur 6. Estimert antall arter (venstre) og arter med humlebesøk (høyre) (95% konfidensintervall) av karplantearter i ulike naturtyper. Ulike bokstaver angir signifikant forskjell mellom naturtyper.**

Det var stor variasjon mellom naturtyper i mengden av blomsterressurser på landskapsnivå (estimert mengde blomsterressurser tilgjengelig i landskapet relativt til arealet av naturtypen; Figur 7). Semi-naturlig eng var den naturtypen med høyest antall blomster på flest av de mest besøkte plantearter (blåklokke, firkantperikum, føyblom og rødknapp). Det store areal av hogstfelt betyr at denne naturtypen kan være en viktig kilde til noen blomsterressurser som for eksempel fra røsslyng, hvitbladtistel og gullris (Figur 7) selv om det ellers var en naturtype med lav artsrikhet av blomsterressurser (Figur 6). Det var også stor variasjon mellom antall blomster i hogstfelt i ulike landskaper (Figur 7). Kraftgate og veikant, som utgjorde det minste areal i landskapet (Figur 3), tilbød få blomsterressurser på landskapsnivå (Figur 7).

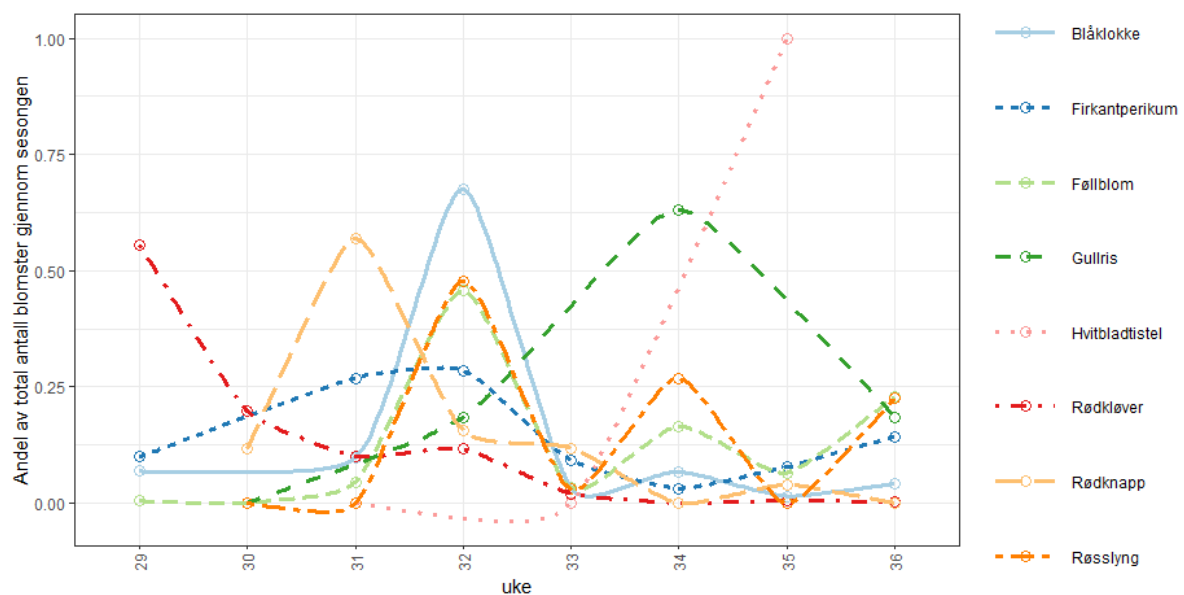


**Figur 7. Totalt antall blomsterressurser på landskapsnivå (relativt til arealet av naturtypen) for de åtte mest humlebesøkte plantearter i ulike naturtyper. Et punkt angir at arten fantes i et landskap og null-verdier at arten fantes men ikke blomstret. Boks-diagrammene angir første og tredje kvartil og median av datapunktene. Verdier på y-aksen varierer mellom diagrammene.**

#### 4.2.2 Variasjon i blomsterressurser gjennom sesongen

De åtte mest besøkte plantearter blomstret til ulike tidspunkter i perioden etter vanlig slåttetidspunkt for slåttemark i Trøndelag (fra midt-juli (uke 29) til slutt august (uke 36); Figur 8). Vanligvis foregår slått fra midten av Juli, men på grunn av dårlig vær i 2020 ble de fleste slåttemark i studiet slått i uke 32 og 33.

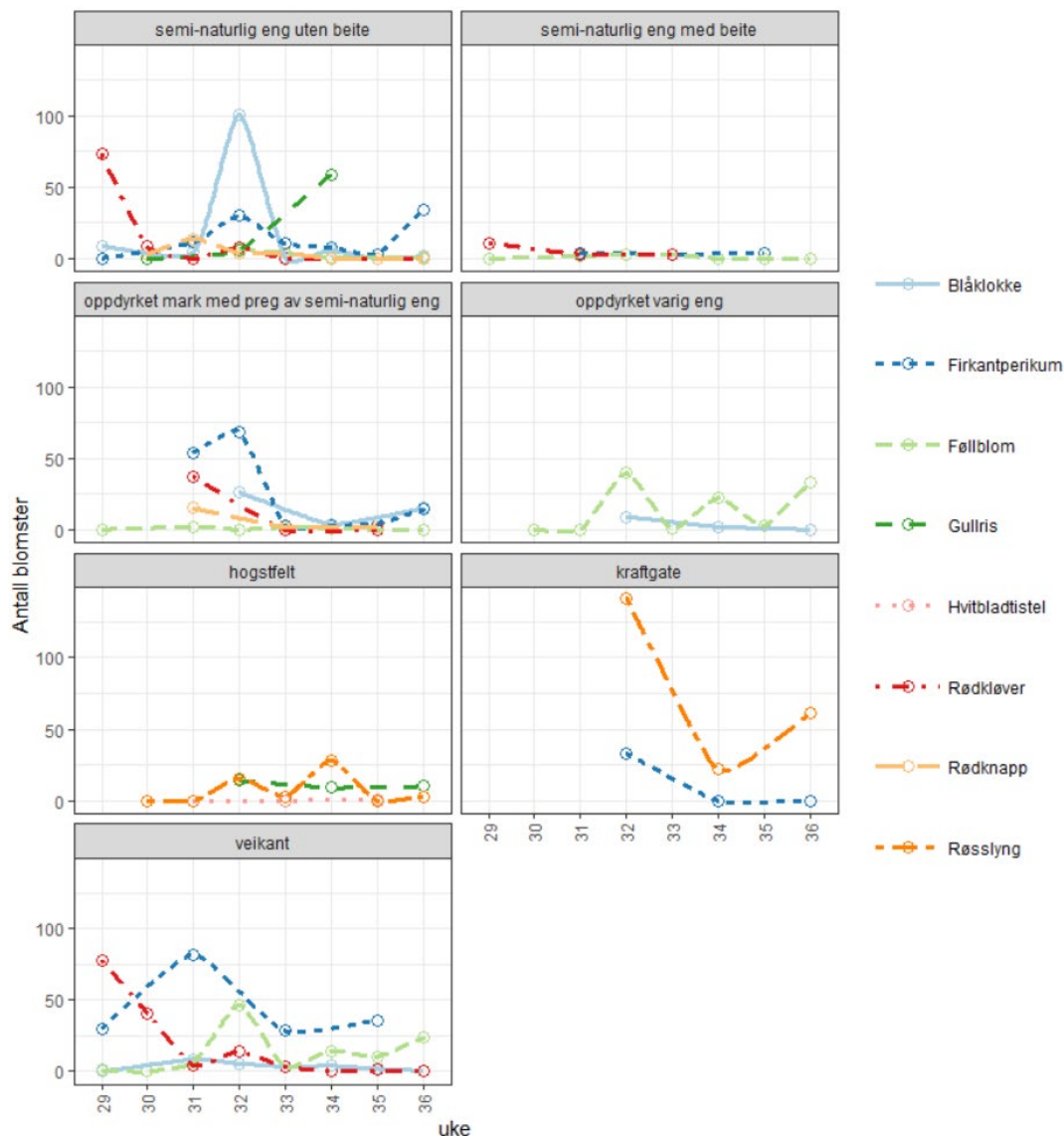
Rødkløver blomstret mest tidlig i perioden (uke 29) etterfulgt av rødknapp, blåklukke, røsslyng, føllblom og firkantperikum (uke 31 og 32). Gullris og hvitbladtistel blomstret mest i siste halvdel av august (uke 34 og 35).



**Figur 8. Utvikling i tilgjengelige blomsterressurser gjennom sesongen for de åtte mest humlebesøkte plantearter. For hver art er verdier (sirkler) angitt som andelen av det totale antall blomster for arten i studieperioden og er utregnet som et gjennomsnitt på tvers av de transekter hvor blomster ble registrert.**



I semi-naturlig eng uten beite og veikant var det flere ulike arter som blomstret gjennom den siste halvdel av sommeren etter slått (Figur 9). I semi-naturlig eng uten beite var det flest blomster av rødkløver og blåklokke mens det i veikant var flest på rødkløver og firkantperikum. I de andre naturtyper var det enten få av de foretrukne arter som blomstret eller det var få blomstret på tvers av arter i løpet av sensommeren. Antallet av blomster var særlig lavt i semi-naturlig eng med beite gjennom hele perioden. Kraftgate hadde mange blomster totalt, særlig på røsslyng, men hadde få blomstrende arter blant de åtte mest humlebesøkte.



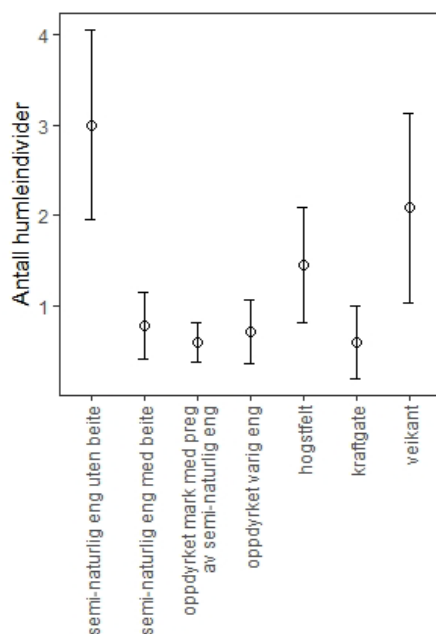
**Figur 9.** Utvikling i tilgjengelige blomsterressurser i ulike naturtyper gjennom sesongen for de åtte mest humlebesøkte plantearter. For hver art er antall blomster (sirkler) utregnet som et gjennomsnitt på tvers av de transekter hvor blomster ble registrert.

## 4.3 Humler

Det ble observert 86 humleindivider av sju ulike arter (Tabell 3) i de 62 transektene. Det ble observert flest ulike humlearter i veikant, etterfulgt av semi-naturlig eng uten beite og hogstfelt (Tabell 3). Det var i gjennomsnitt flere individer i semi-naturlig eng uten beite enn noen annen naturtype (Figur 10). Veikant hadde også et relativt høyt antall individer mens det var generelt få individer i de andre naturtyper.

Tabell 3. Humlearter registrert i ulike naturtyper.

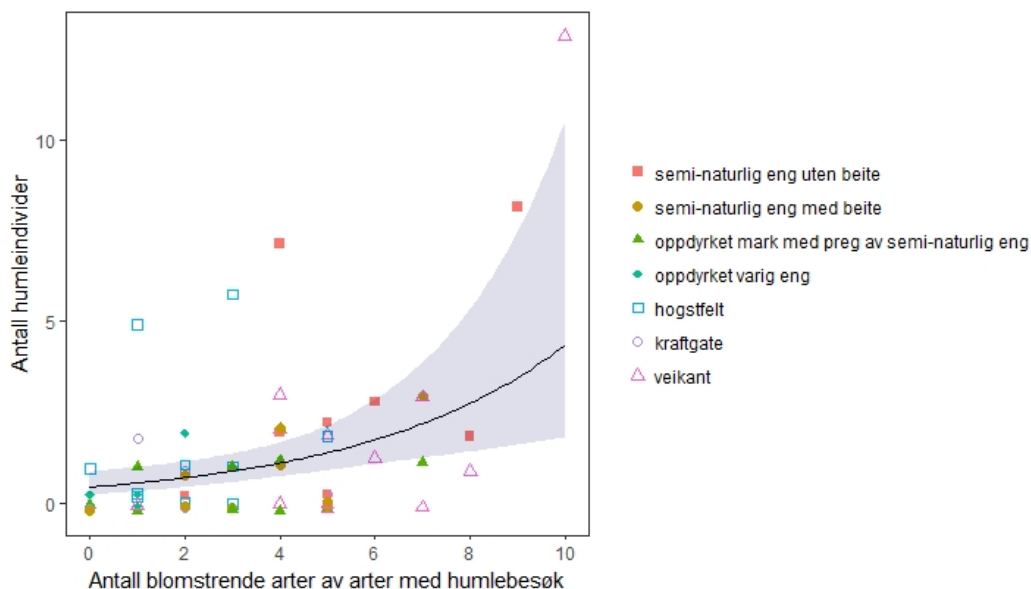
Naturtype	Åker-humle	Jordhumler/lundhumle	Trehumle/barskoghumle	Hagehumle	Gjøkhumler	Tyvhumle	Markhumle
Veikant	X	X	X	X		X	
Semi-naturlig eng uten beite	X	X	X		X		
Hogstfelt	X	X	X		X		
Semi-naturlig eng med beite	X	X					X
Oppdyrket varig eng	X			X			
Oppdyrket mark med preg av semi-naturlig eng	X						
Kraftgate	X						



Figur 10. Gjennomsnittlig ( $\pm$ SE) antall humleindivider i ulike naturtyper.

Det var en positiv sammenheng mellom antallet av humleindivider og antall blomstrende plantearter med humlebesøk (koeffisientestimat ( $\pm$ sd) = 0.229 ( $\pm$ 0,066); z-verdi=3,449; p-verdi < 0,001; Figur 11) og den fulle modellen med forklaringsvariabel passet data bedre enn null modellen uten

forklaringsvariabel (full modell AIC = 191,74; null modell AIC = 200,51). Dette betyr at det var fleste humler der hvor det var mest blomster.



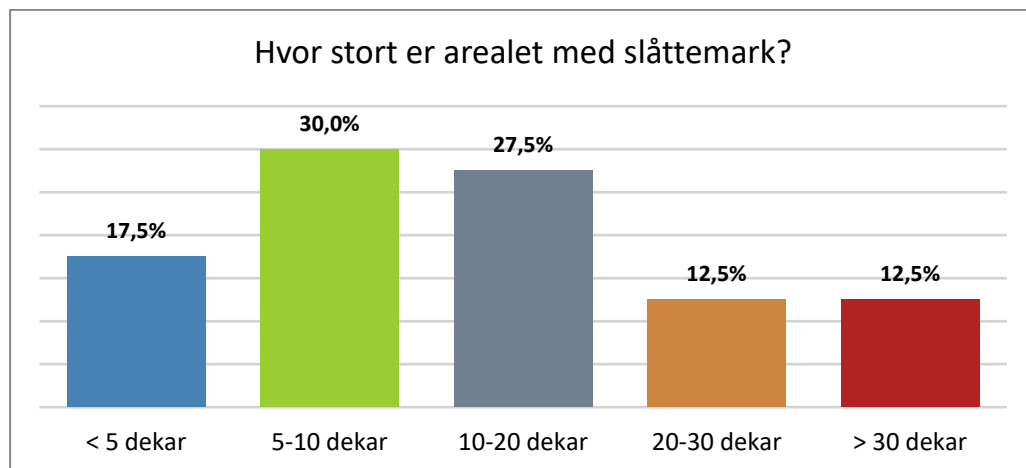
**Figur 11. Estimert antall humleindivider ( $\pm$  konfidensintervall) som funksjon av antall blomstrende arter med humlebesøk. Symboler er litt forskjøvet vertikalt for å unngå overlapp mellom datapunkter.**

I hogstfelt var det for to av transektene relativt mange humleindivider i forhold til antall blomstrende arter (Figur 11). Disse besøkte hovedsakelig arter som tiltrakk seg mange individer (gullris og røsslyng; Figur A2, vedlegg 1). Dette vises også i det gjennomsnittlige antall humleindivider som var høyere i hogstfelt enn de fleste andre naturtyper, men ikke så høyt som i veikant og semi-naturlig eng uten beite (Figur 10).

## 4.4 Skjøtsel av slåttemark i praksis

### 4.4.1 Hvem svarte på undersøkelsen?

Det var totalt 42 av 81 som svarte på undersøkelsen enten digitalt eller over telefon. Av de som svarte var det 71 % menn og 29 % kvinner. De fleste var i alderen 50-70 år (57,1 %), mens 33,3 % var mellom 30 og 49 år og 9,5 % var over 70 år. Ingen som svarte var under 30 år. De fleste som svarte er registrerte som landbruksforetak, dvs hele 61 %. 27 % er privatpersoner, mens de resterende 12 % fordeler seg på frivillig organisasjon, kommune og annet. På spørsmål om hvor mange slåttemarker de slår og får tilskudd for svarte 24 stk at det var ei slåttemark. 15 svarte at de skjøtta to slåttemarker, mens sju skjøtta tre-fem slåttemarker og to skjøtta seks-ni slåttemarker. Det vil si at nærmere 80 % av de som svarte på spørreundersøkelsen har ansvaret for en eller to slåttemarker. Nesten 60 % av de som svarte (responderte) har ansvaret for et areal på mellom 5 og 20 dekar. 17,5 % oppgir at arealet er mindre enn fem dekar og 25 % at arealet er større enn 20 dekar (figur 12).



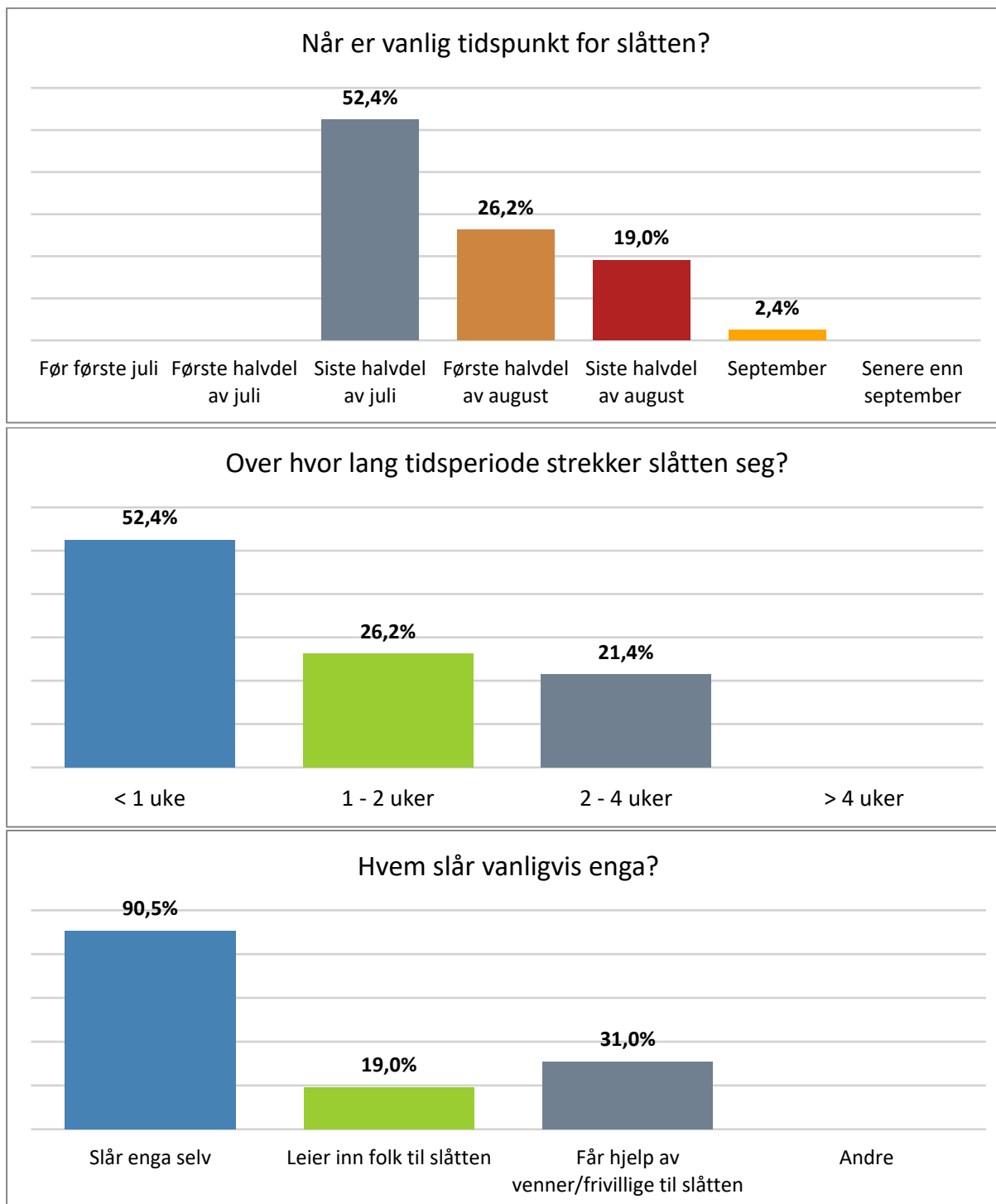
Figur 12. Arealet av slåttemark per respondent

#### 4.4.2 Hvordan utføres slåttene i dag.

90 % slår enga en gang per år, mens 10 % slår hvert 2. eller 3. år eller sjeldnere. Ingen oppgir at de slår to eller flere ganger. Noen oppgir i tillegg at de slår flekkvis, dvs slår områder med problemarter flere ganger og lar andre områder med ønska vegetasjon stå lenger. Det var mulig med flere valg på spørsmålet om hva som bestemmer tidspunktet for slåttene (figur 13). Været (78,6%) og skjøtselsplanens anbefaling (71,4%) er det de fleste oppgir som viktige faktorer. Når de sjøl og andre har tid er også viktig (28,6 og 23,8 %).



Figur 13. Viktige forhold ved valg av slåttetidspunkt. \*= både betalt og ubetalt hjelp.



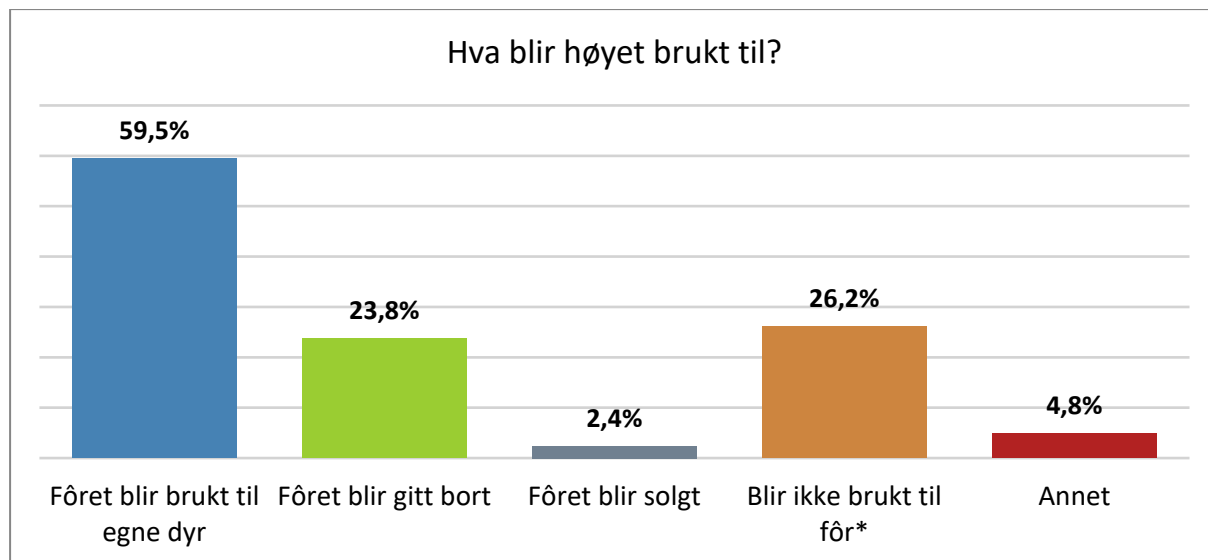
Figur 14. Slåttetidspunkt (øverst), slåttens varighet (midten) og hvem som utfører slåtten (nederst).

At skjøtelsesplanens anbefaling følges vises i spørsmålet om tidspunktet for slått de siste fem årene (figur 14 øverst). Det er ingen som svarer at de slår før midten av juli. Over 50 % slår i siste halvdel av juli, og 26,2 % første halvdel av august og 19 % andre halvdel av august.

Over halvparten (52,4 %) svarer at slåtten er unnagjort på mindre enn ei uke (figur 13 midten). 26,2 % oppgir at det tar 1-2 uker og 21,4 % at det tar 2-4 uker. Mange oppgir at de hesjer, og da er det tida det tar å slå og hesje som er inkludert, og ikke den tida det tar å få høyet tørt. De som bruker over to uker

på slåttan har da enten gjort et bevisst valg på å bruke lang tid, eller de har så stort areal eller så liten kapasitet at de bruker lang tid.

På spørsmål om hvem som slår enga (figur 14 nederst) så svarer de aller fleste at de slår selv (90,5%), 31 % får hjelp av venner, familie og frivillige, mens 19 % benytter seg av innleid hjelp. Her var flere valg mulig, for eksempel både egeninnsats og innleid hjelp.



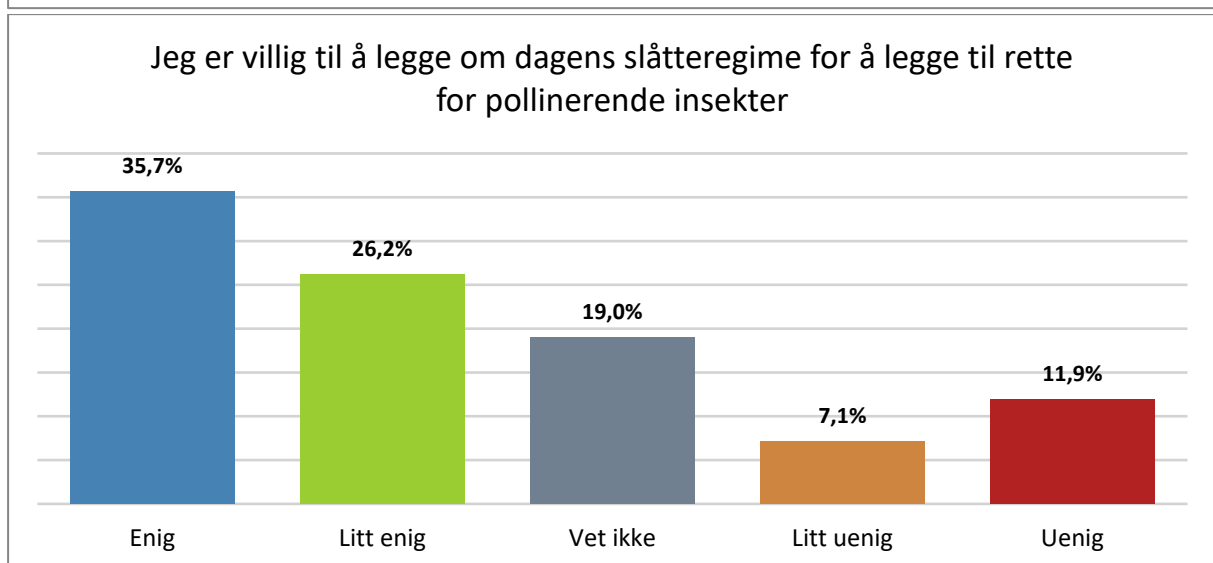
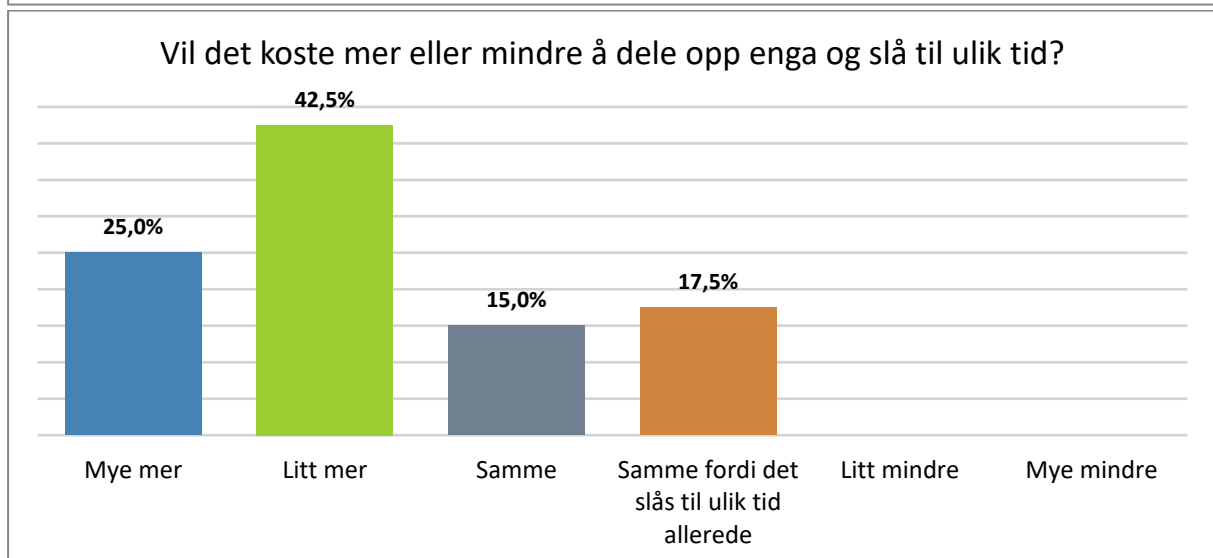
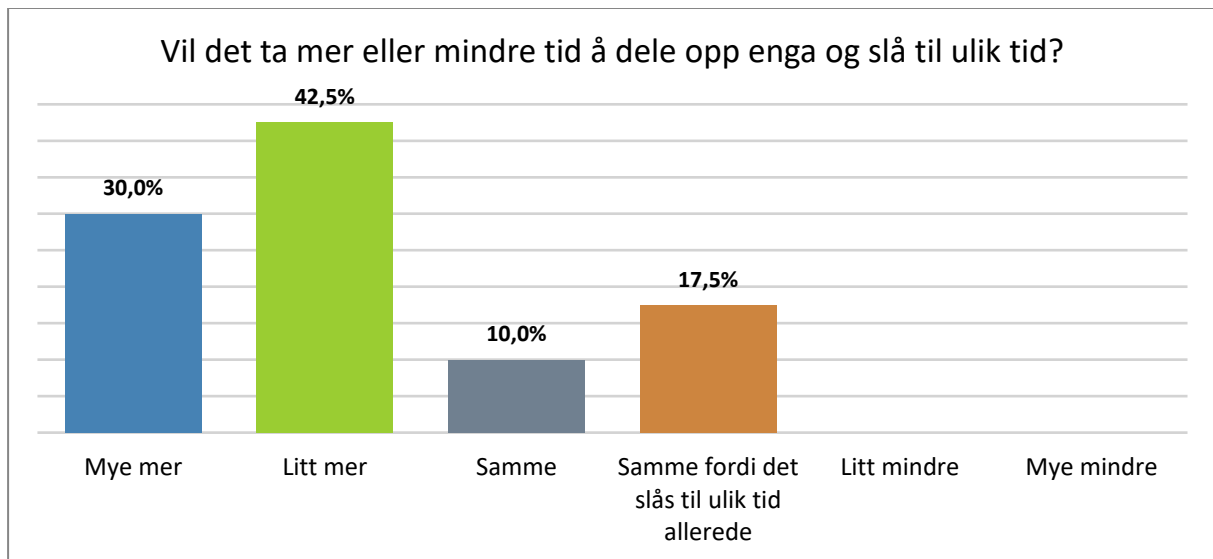
Figur 15. Hva høyet blir brukt til. \* = kompostert, brent eller fjernet på annet vis.

På spørsmål om hva høyet blir brukt til var det mulig å velge flere av alternativene (figur 15). Nesten 60 % bruker høyet til egne dyr. Om lag 24 % gir bort høyet og om lag 26 % bruker ikke fôret, men fjerner det på annen måte. Når de svarte på hva de ser for seg høyet blir brukt til de nærmeste 10 åra (data ikke vist) fordeler det seg omtrent på samme måte. Men noen flere svarer "annet", som kan være uttrykk for at de er usikre på hva som vil skje i framtida.

#### 4.4.3 Synspunkt på påstander om pollinering og skjøtsel

For å finne ut hvordan de som skjøtter slåttemark i dag stiller seg til omlegging av skjøtelsesmetoden ble det i del to av spørreundersøkelsen framsatt en del påstander og utsagn som de skulle si seg enige eller uenige i. Det ble først beskrevet en metode med å dele opp enga og slå delene til ulik tid, senere kalt «heterogen skjøtsel», på følgende måte:

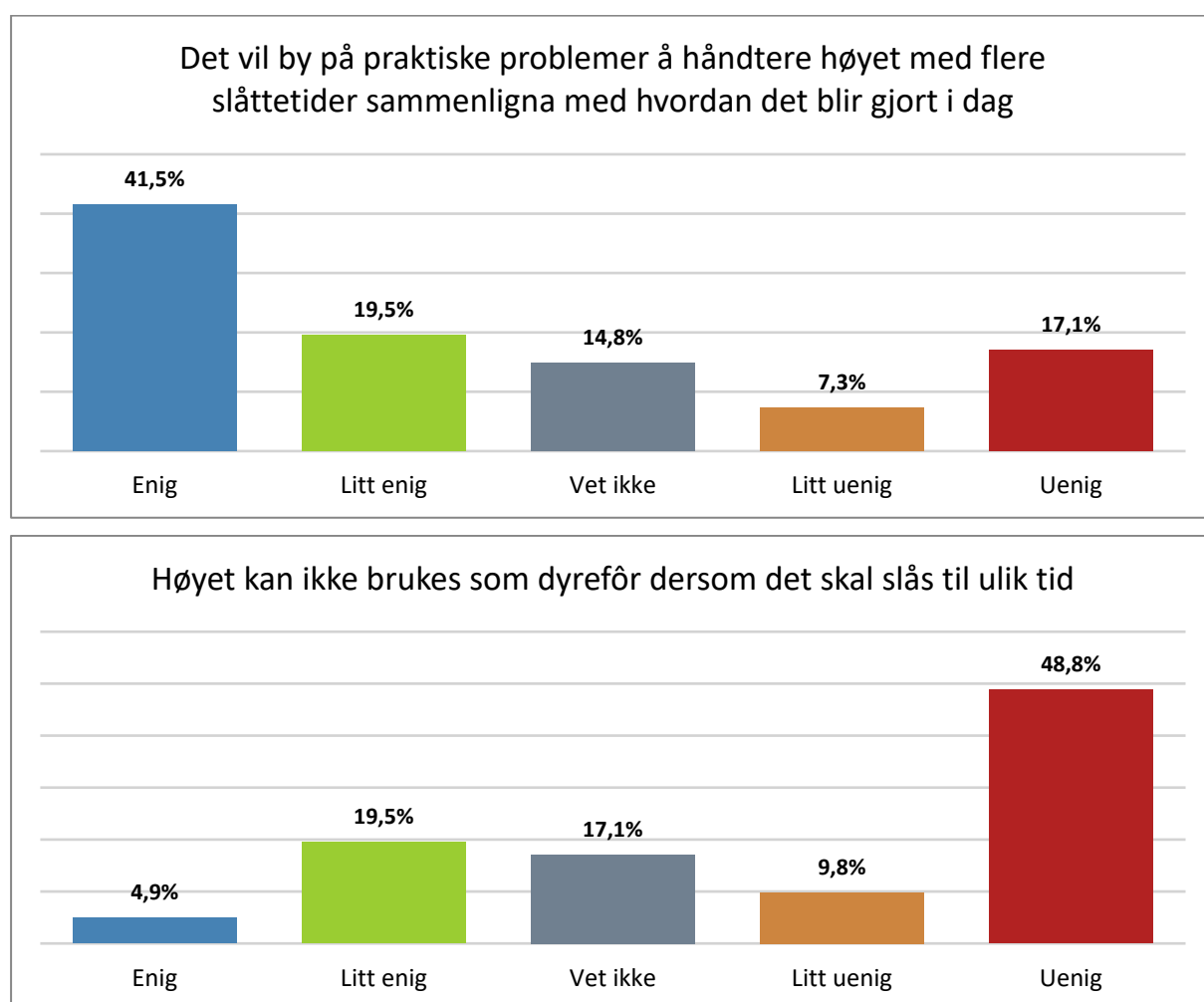
Slåttemark inneholder et stort antall plantearter som blomstrer til ulik tid gjennom hele sommersesongen og bidrar til mat (pollen og nektar) for mange insekter gjennom en lang periode. Når enga blir slått forsvinner maten til pollinerende insekter og de må finne andre områder. For at de pollinerende insektene skal ha jamn tilgang til mat er det en mulighet å dele opp enga og slå den til ulike tider. På den måten vil det finnes blomster/mat over en lengre periode.



Figur 16. Tidsbruk (øverst), kostnad (midten) og vilje til å legge om til heterogen skjøtsel på lokal skala (nederst).

Figur 16 viser at over 70 % av de som svarer er enige eller litt enige i at det vil ta mer tid, og litt under 70 % er enige eller litt enige i at det vil koste mer. Litt over 60 % er enige eller litt enige i at de vil legge om dagens slåtteregime, og det er bare omlag 20 % som er litt uenige eller uenige.

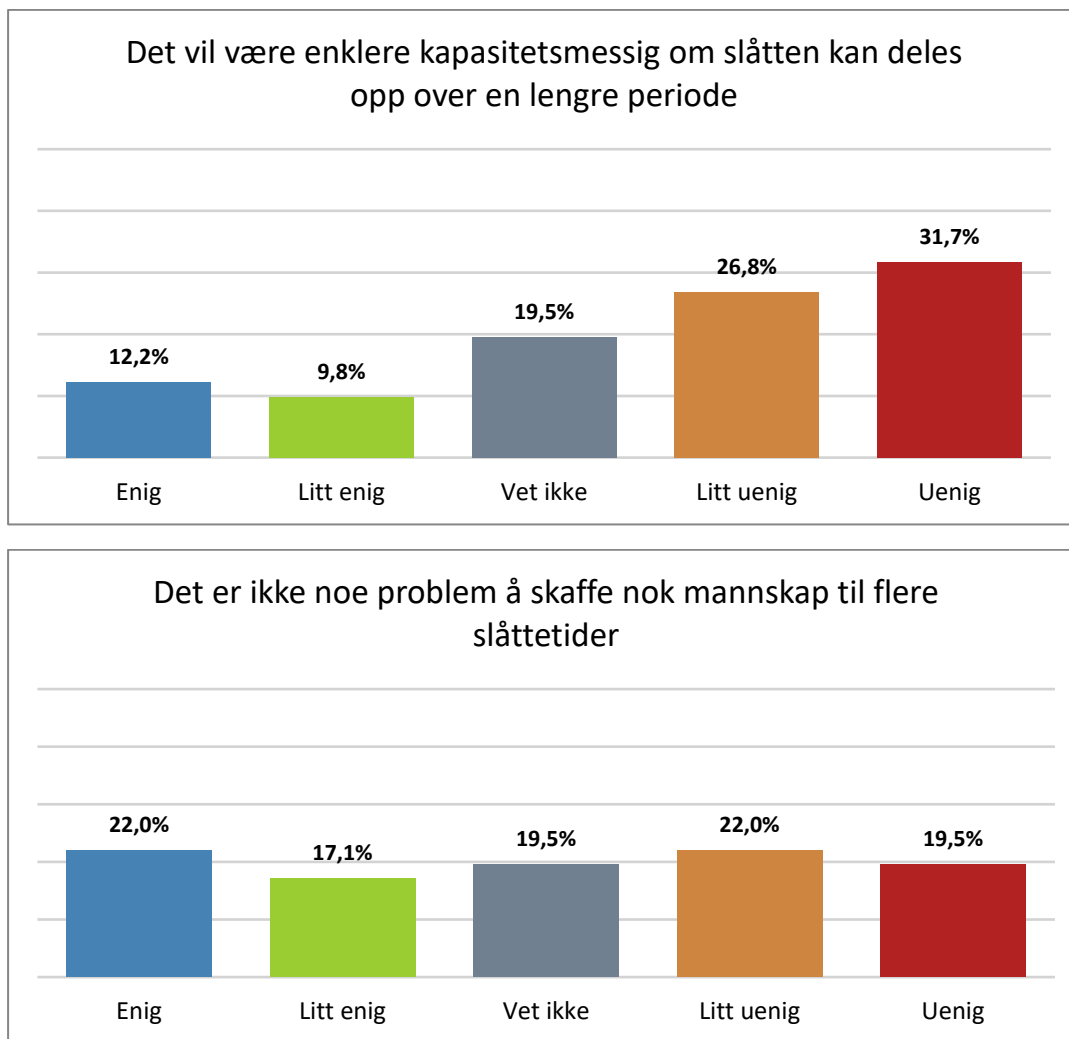
De som er uenige, og som ble intervjuet på telefon, sier at det ikke er mulig å legge om dagens slått. Enten fordi det er kort vekstsesong og bare mulig med en sein slått, eller at det blir beita både vår og høst og dermed kort vekstsesong og liten avling av den grunn. Andre sier det er nærmest umulig å slå til flere tider da de bruker mye tid og ressurser på å gjennomføre dagens ene slått. Noen etterlyste også mer kunnskap om måten skjøtselen ble drevet på er den beste for å ivareta mangfoldet av både planter og insekter. Det er også verdt å merke seg at noen allerede slår til ulik tid i dag (17,5%).



Figur 17. Håndtering av høy/fôr med omlegging til heterogen skjøtsel på lokal skala.

Figur 17 viser at når det gjelder hvilke praktiske utfordringer som kan oppstå ved omlegging til flere slåttetider er om lag 60 % enige eller litt enige i at det byr på praktiske problem å håndtere høyet. Men det er få som er enige og litt enige i at høyet dermed ikke kan brukes til dyrefôr (25 %). Og nesten halvparten er uenige i at det ikke er egna til dyrefôr, dvs mener at det fortsatt kan brukes til dyrefôr.



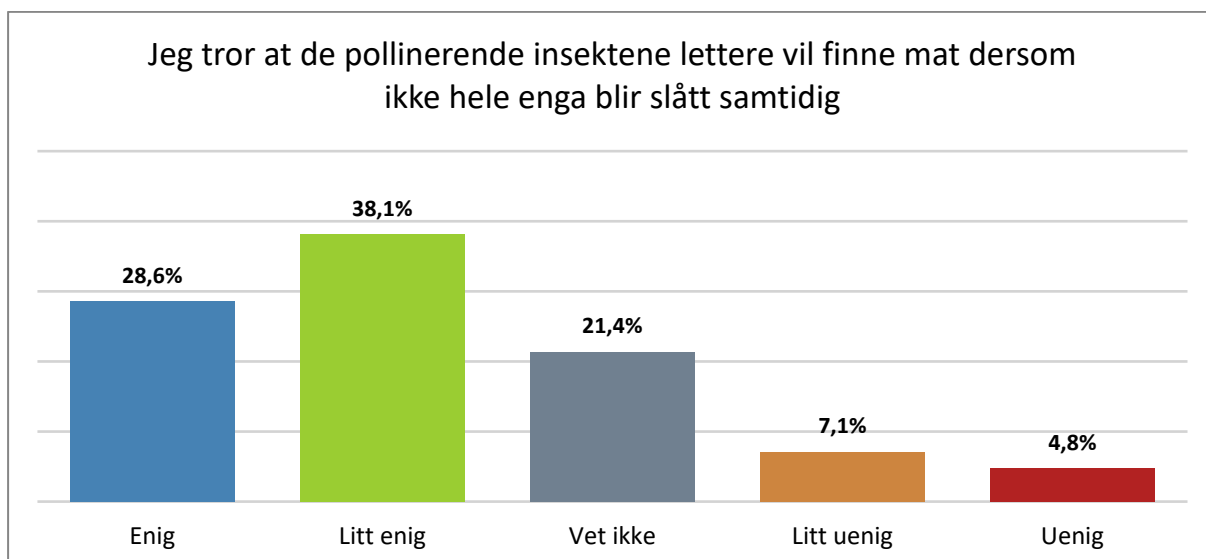
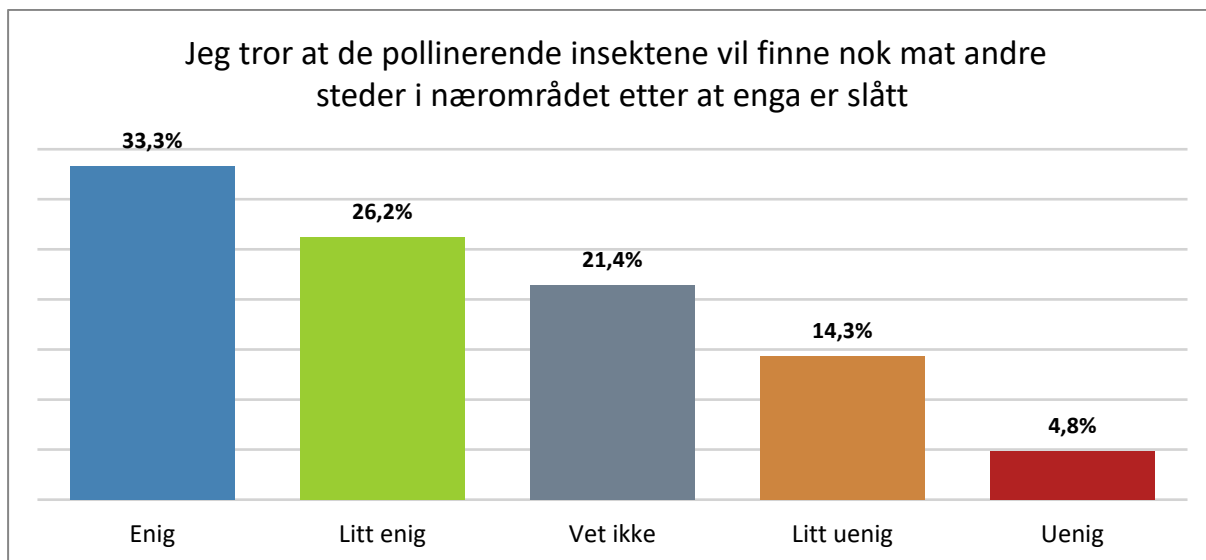


**Figur 18. Kapasitet (øverst) og mannskap (nederst) med omlegging til heterogen skjøtsel på lokal skala.**

Figur 18 viser at 22 % er enige eller litt enige i at det blir enklere dersom de kan dele opp enga og slå delene til ulik tid (heterogen skjøtsel) i forhold til dagens slåtteregime. Men de fleste, nesten 60 % er litt uenige og uenige. Det vil si at de fleste, men ikke alle, mener det blir vanskeligere med slått til ulik tid. Det er derimot ingen entydige svar på om det blir et problem å skaffe nok mannskap til å gjennomføre slåtten over lengre tid, da det er 40/40 som er enige/uenige og 20 % vet ikke. Det ser dermed ut som de som er ansvarlige for skjøtsel av slåttemark er i svært ulike situasjoner når det gjelder arbeidshjelp. De som i dag slår til ulik tid/over en lengre periode vil være blant de som er enige i at mannskap ikke er noe problem.

Spørreundersøkelsen inneholdt også utsagn/påstander som omhandler landskapet rundt slåttemarkene og som dermed relaterer seg til å sikre og tilrettelegge et nettverk av gode leveområder i kulturlandskapet, uten at dette ble beskrevet som en egen metode (nettverk modellen) i spørreundersøkelsen. Andre utsagn de skulle vurdere omhandlet kantarealer sin funksjon i landskapet.

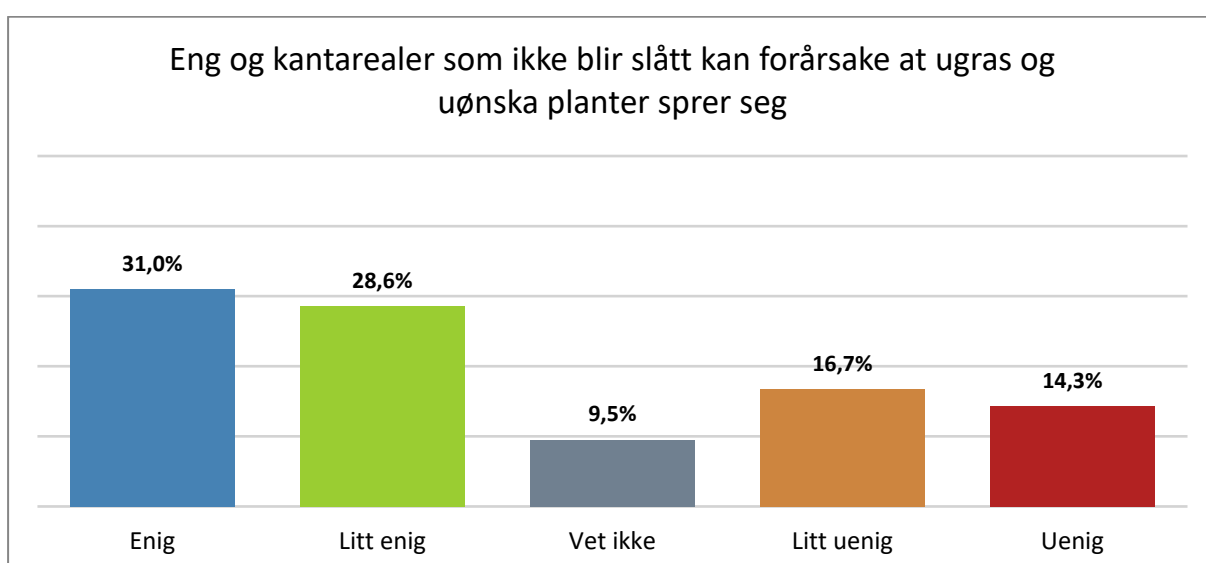
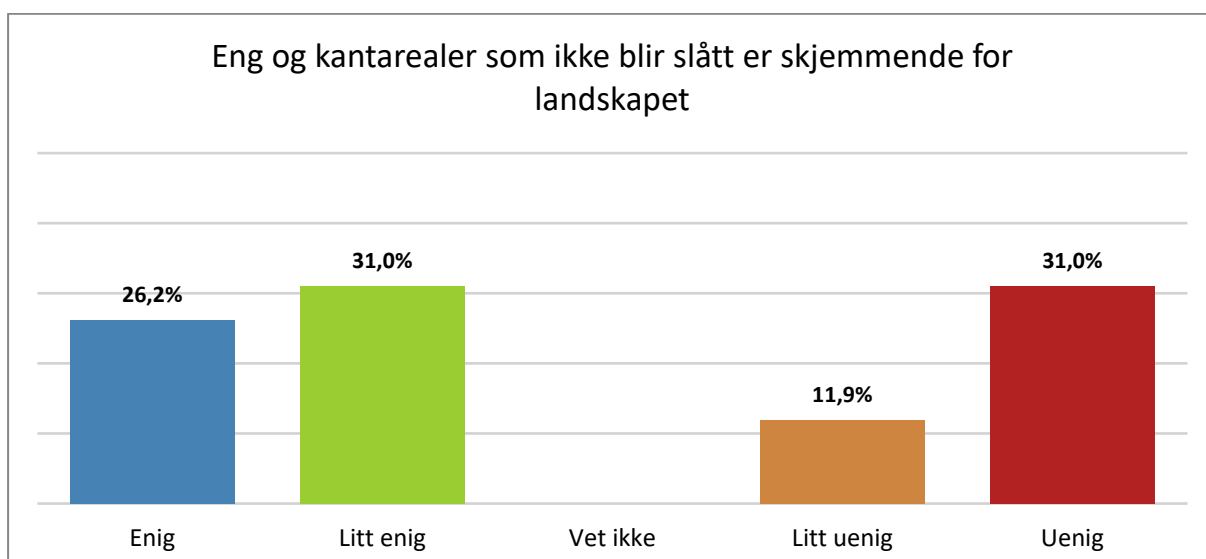
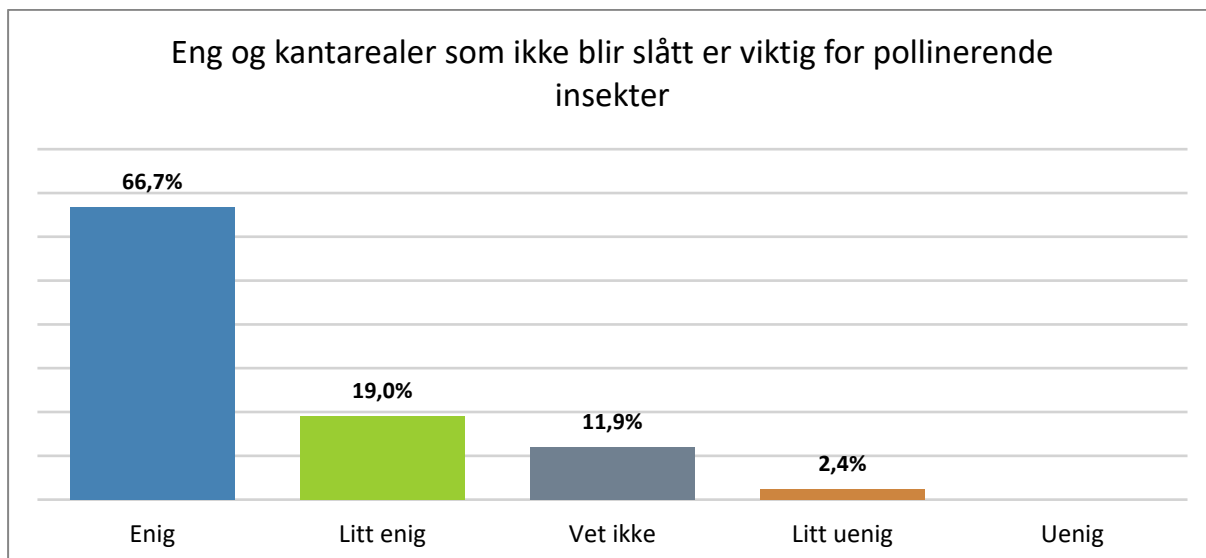
Når det gjelder vurderinga av landskapet rundt slåttemarka er de fleste enige og litt enige i at de pollinerende insektene vil finne nok mat i nærheten etter at enga er slått (60 %). Omtrent like mange er enige og litt enige i at de lettere vil finne mat dersom ikke hele enga blir slått på en gang (figur 19). Noen av de som ble intervjuet per telefon beskrev området rundt slåttemarka som beitemark, og mente det der fantes nok blomsterressurser etter slåtten. Andre hadde slåttemarka i seter/fjell-områder med store naturområder i nærheten som også hadde blomsterressurser til pollinerende insekter. Mange etterlyste mer kunnskap om betydningen av nærrområdene.



Figur 19. Respondentenes vurdering av nærområdet som kilde til matressurser.

Noen av utsagnene de skulle vurdere gikk på kantarealer sin funksjon i landskapet (figur 20). Her er de aller fleste enige i at kantarealer som ikke blir slått er viktige for pollinerende insekter. At kantarealer som ikke blir slått kan forårsake at problemarter/uønska arter sprer seg er ca. 60 % enige og litt enige i.

Det ingen er nøytrale til er om kantarealer som ikke blir slått er skjæmmende eller ei. Der er nær 60 % enige i at det er skjæmmende og litt over 40 % uenige i at det er skjæmmende. Det viser at selv om de fleste synes det er skjæmmende er de enige i at det er viktig med slike kanter (nesten 90 %). Dette uttrykte også de som ble intervjuet per telefon var et dilemma, men at de kunne leve med det.



Figur 20. Respondentenes syn på eng og kantarealer som ikke blir slått.

## 4.5 Oppsummering

- Hogstfelt utgjorde det største gjennomsnittlige areal rundt slåttemarkene, mens kraftgate og veikant utgjorde det minste.
- Det var stort overlapp i artssammensettingen av karplanter mellom semi-naturlig eng med og uten beite og oppdyrket varig eng med preg av semi-naturlig eng. Basert på artssammensetting var de mest ulike naturtyper hogstfelt og oppdyrket varig eng. Begge naturtyper hadde også lite overlapp med semi-naturlig eng (både med og uten beite).
- Mens den totale artsrikdom av karplanter generelt var høy på tvers av naturtyper (med unntagelse av oppdyrket varig eng) var artsrikdommen av de planter humlene besøkte høyest i semi-naturlig eng uten beite og veikant. Hogstfelt hadde lav rikdom av arter med humlebesøk men tilbød, på grunn av sitt store areal, i noen tilfelle mange blomsterressurser på landskapsnivå.
- I semi-naturlig eng uten beite og i veikant blomstret mange av de arter som mottok flest humlebesøk og de blomstret på ulike tidspunkter i løpet av sensommeren. I de andre naturtyper var det generelt få arter som blomstret og/eller det var få blomster i naturtypen gjennom hele eller dele av sensommeren. Særlig semi-naturlig eng med beite hadde få blomster.
- Det var en positiv sammenheng mellom antallet av humleindivider og antallet av blomstrende arter (med humlebesøk) og det fantes i gjennomsnitt flest humleindivider i semi-naturlig eng uten beite og i veikanter. Enkelte transekter i hogstfelt hadde relativt mange humlebesøk i forhold til antallet av blomstrende arter.
- Det var litt over 50 % som svarte på spørreundersøkelsen. Av de var det 90 % som slo enga en gang i sesongen, og litt over 50 % slo i siste halvdel av juli, mens de resterende slo senere. Dette er i tråd med anbefalingen i skjøtselsplanen. Flesteparten bruker høyet til fôr til egne dyr, og ser også for seg at det vil bli slik i framtida.
- Spørreundersøkelsen viser at de fleste er positive til å legge om til mer pollinatorvennlig skjøtsel med å dele opp enga og slå delene til ulik tid (heterogen skjøtsel modellen). Men om lag 20 % oppgir at det er helt uaktuelt. En omlegging til ulik slåttetid vil både koste mer og ta mer tid. De fleste mener det finnes andre naturtyper i nærområdet til slåttemarka der insektene kan finne mat, og at kantarealer som ikke blir slått er viktige leveområder (nettverk modellen).

## 5 Diskusjon

### Gode leveområder i landskapet

Semi-naturlig eng er en av de mest artsrike økosystemene i verden (Wilson et al. 2012, Squires et al. 2018). Disse engene er spesielt viktige leveområder for planter og pollinatorer. Slåttemarker, som er en form for semi-naturlig eng blir ansett som spesielt viktig for pollinatorer ettersom denne naturtypen har særlig høy diversitet og mengde av blomstrende arter (Pywell et al. 2005, Buri et al. 2014). Det høye mangfoldet av blomstrende arter gjør at arter blomstrer på ulike tidspunkter og dermed bidrar til blomsterressurser for pollinatorer gjennom hele sesongen (Ebeling et al. 2008, Nicholls og Altieri 2013). Etter at en slåttemark blir slått, er imidlertid alle blomstene borte og pollinatorene må finne blomster andre steder. De leveområdene som finnes rundt slåttemarkene er derfor viktige i denne perioden, vel og merke dersom de inneholder blomsterressurser for pollinatorene.

Til tross for at semi-naturlig eng er en truet og sjelden naturtype fantes det semi-naturlig eng i alle landskapene rundt slåttemarkene og disse utgjorde en stor andel av arealet sammenlignet med de andre naturtypene som ble undersøkt. Årsaken til dette er nok at slåttemarkene finnes på eiendommer hvor det også blir skjøttet flere andre semi-naturlige enger. Dette viser at slåttemarkene i dette studiet ligger i nærheten av andre semi-naturlige enger noe som bidrar til å opprettholde konektivitet mellom ulike semi-naturlige enger i landskapet. Når slåttemarka blir slått og er uten blomster kan pollinatorene potensielt finne blomsterressurser i andre semi-naturlige enger i landskapet. Dette forutsetter imidlertid at disse semi-naturlige engene ikke blir slått til samme tidspunkt eller at de ikke er helt nedbeitet.

Det var svært lite blomsterressurser i semi-naturlig eng med beite. Årsaken til dette er mest sannsynlig at engene hadde et såpass stort beitetrykk at det meste av blomstrende arter var nedbeitet. Semi-naturlig eng med beite hadde et stort artsmangfold av karplanter og kan derfor ha et stort potensiale som leveområde og som leverandør av blomsterressurser dersom enga ikke beites en periode eller beitetrykket blir lavere. Som forventet, viser dette studiet at semi-naturlig eng er svært artsrik med blomsterressurser tilgjengelig gjennom hele sesongen. Derfor blir den vurdert som et viktig leveområde for pollinatorer i kulturlandskapet. Dette betyr imidlertid ikke at andre naturtyper ikke har et viktig potensiale som leveområde for pollinatorer i kulturlandskapet.

Det finnes andre naturtyper som har en artssammensetning av planter som ligner på det som finnes i semi-naturlige enger. Oppdyrket varig eng med preg av semi-naturlig eng er en naturtype som ligner semi-naturlig eng i artssammensetning. Dette betyr at det kan være potensiale for at denne naturtypen kan bidra med de samme blomsterressurser for pollinatorer på lik linje med semi-naturlig eng dersom enga ikke blir slått for ofte eller har for høyt beitetrykk. Hogstfelt, kraftgate og oppdyrket varig eng var de naturtypene som hadde færrest plantearter som ble besøkt av humler og minst felles plantearter med semi-naturlig eng. Dette er fordi hogstfelt og kraftgater har flere skogsarter sammenlignet med semi-naturlig eng og oppdyrket varig eng har flere innsådde og gjødseltolerante arter.

Selv om hogstfeltene har en veldig annerledes artssammensetning enn semi-naturlig eng og i tillegg har færre plantearter besøkt av humler, så kan hogstfelt likevel være viktige leveområder for humler. Det er funnet et klart forhold mellom artsrikhet av planter og bier (Potts et al. 2004), men antall blomsterarter er ikke alltid en god estimator for humletetthet. Hogstfelt hadde merkbart flere humler enn forventet i transekter med bare på noen få blomstrende arter (røsslyng og gullris). Dette avviket kan forklares ved at humler bruker mye ressurser på å bevege seg fra plante til plante sammenlignet med andre pollinatorer, og derfor vil de plantene med mye nektar eller stor blomsterstand være mere attraktive (Heinrich 1976, Hegland og Totland 2005). På hogstfelt ble det observert de samme humleartene og humlegruppene som i semi-naturlig eng uten beite. Dette kan skyldes at humler for det meste er generalister og derfor besøker mange forskjellige plantearter. Ut ifra at hogstfelt i tillegg

utgjør den største delen av landskapet rundt slåttemarkene sammenlignet med de andre undersøkte naturtypene, kan vi si at det kan være et viktig leveområde for humler.

Veikant og kraftgater utgjør et lite areal, men på grunn av dens struktur, er det potensielt en viktig korridor mellom slåttemarkene og de omkringliggende naturtypene (Suárez-Esteban et al. 2016; Steinert et al. 2020). Som semi-naturlig eng, er veikant veldig artsrik i plantearter besøkt av humler og selv om artssammensetningen hadde noen ulikheter, ble det funnet flere av de samme humleartene her.

Slått av semi-naturlig eng foregår som oftest midt på sommeren og de naturtyper som bidrar med blomsterressurser etter denne perioden kan være viktige for pollinatorene i landskapene. Alle de undersøkte naturtypene hadde noe blomstring i perioden etter slått i slåttemarkene. Hogstfelt og kraftgate var ikke like artsrike som semi-naturlig eng, men hadde mye røsslyng som blomstret litt senere om sommeren, og kan derfor være en god ressurs for humlene i denne perioden. Naturtyper med mye blomstrende arter, som veikanter, kan være med å sikre blomstring gjennom hele sesongen.

Tilgangen på blomsterressurser er ikke bare avhengig av artsrikhet og antall blomsterplanter, men også skjøtselen. Da feltarbeidet foregikk var de fleste av veikantene og oppdyrket varig eng slått for ikke lenge siden. Oppdyrket varig eng blir slått to til tre ganger i løpet av sommeren og vil derfor ha svært begrenset med blomsterressurser. Veikanter derimot blir som regel slått bare en gang om sommeren og kan derfor potensielt være en viktigere leverandør av blomsterressurser enn oppdyrket varig eng. Semi-naturlig eng, slåttemark og oppdyrket varig eng blir slått når det er gode værforhold over flere dager, mens slått av veikanter ikke er styrt av været på samme måte. Det kan bety at det ikke trenger å være en overlapp i slåttetidspunkt for veikanter og eng noe som er en fordel i forhold til tilgang på blomsterressurser i landskapet. Tilgjengelige blomsterressurser for pollinatorer i et landskap avhenger derfor ikke bare av tilgang på leveområder men også av slåttetidspunktet for flere naturtyper.

Den nasjonale pollinatorstrategien viser at det er et behov for mere kunnskap om hva som er gode leveområder for pollinatorene og effektive tiltak som fremmer pollinatorene. Dette prosjektet bidrar med viktig kunnskap om hvilke naturtyper i kulturlandskapet som egner seg som leveområder for pollinatorer og relevante tiltak. I Nasjonal pollinatorstrategi er det også understreket at drift og skjøtsel av slåttemark er viktig for å opprettholde levedyktige bestander av pollinatorer.

### **Skjøtsel av slåttemark i forhold til landskapet rundt**

Vi skisserer i dette prosjektet to tiltaksmodeller; 1. heterogen skjøtsel og 2. nettverk, som begge har som mål å forvalte pollinatorer og deres blomsterressurser i landskapet. Heterogen skjøtsel modellen vil fremme pollinatorer på lokal skala. Her er tiltaket å dele en eng i avgrensede områder og slå de forskjellige delene til forskjellig tidspunkt og dermed bidra til blomsterressurser gjennom hele sesongen. Nettverk modellen fremmer pollinatorer ved å sikre og tilrettelegge et nettverk av gode leveområder i kulturlandskapet. Den ene av disse to modellene trenger ikke å ekskludere den andre og begge modellene kan gjennomføres samtidig.

Semi-naturlige naturtyper er dannet gjennom langvarig ekstensiv skjøtsel som beite eller slått. Denne ekstensive skjøtselen er helt nødvendig for å opprettholde det biologiske mangfoldet og de økologiske funksjonene som er typiske for semi-naturlige naturtyper (Johansen og Albertsen 2020). Et viktig tiltak for å ivareta de semi-naturlige leveområdene til pollinatorene er derfor at de blir skjøttet ekstensivt. Ulike skjøtelsesregimer kan imidlertid legge til rette for pollinatorer i en semi-naturlig eng eller slåttemark på ulike måter. Johansen et al. (2020) har tidligere undersøkt effekten av å slå deler av en slåttemark til ulike tidspunkt. Denne metoden kan for eksempel bidra til at det finnes blomsterressurser i enga i en lengre periode sammenlignet med om man slår hele enga samtidig. Dette er et effektivt tiltak særlig om det ikke finnes noen andre leveområder i nærområdet rundt slåttemarka som har blomster perioden etter slått. Spørreundersøkelsene fra vår studie viser at

de som skjøtter slåttemarkene i er villige til å tilpasse skjøtselen og slå til ulike tidspunkter for å tilrettelegge for pollinatorer og deres tilgang på blomsterressurser. De fleste oppgir at det både vil være en merkostnad og kreve mer tid å legge om skjøtselen til flere slåttetider. Og det er heller ikke alle som har naturgrunnlag eller kapasitet til å gjennomføre det. Dette betyr at det er mulig å gjennomføre en heterogen skjøtsel av slåttemark i mange tilfeller, men at dette tiltaket må være tilpasset de lokale forholdene på hver gård.

Dette prosjektet har i hovedsak undersøkt landskapet i nærområdet til noen utvalgte slåttemark i Trøndelag, for å undersøke nettverk modellen som sikrer og tilrettelegger et nettverk av gode leveområder i kulturlandskapet. Resultater fra prosjektet viser at det finnes naturtyper rundt slåttemarkene som kan bidra som nettverk av leveområder for pollinatorene. Dette er også oppfatningen til de som skjøtter slåttemarkene. Det er mange av de som skjøtter slåttemark som mener at det finnes andre områder som kan fungere som kilde til mat for insektene etter at selve slåttemarka er slått. Resultatene fra spørreundersøkelsen viser at det ligger godt til rette for å sikre et nettverk av leveområder da de aller fleste er positive til eng og kantarealer som ikke blir slått, og forstår viktigheten av slike områder for de pollinerende insektene.

For å kunne evaluere hvilken av de to foreslåtte tiltaks metodene som er best egnet på hver enkelt gård er det nødvendig med en kartlegging av de viktigste leveområdene som finnes rundt hver slåttemark. Finnes det et stort nettverk av leveområder så er det kanskje ikke nødvendig å vurdere en heterogen skjøtsel av slåttemarka. Egenskapen en naturtype har som gode leveområder for pollinatorene avhenger av hvilken planter som blomstrer noe som vil variere mye regionalt og nasjonalt pga ulike naturgrunnlag. Derfor krever dette at nettverk av leveområdene og tilgjengelige blomsterressurser blir kartlagt av fagpersoner som også kan ta med i vurderingen når de ulike naturtypene blir slått eller beitet. I dette studiet er det kostnader ved å kartlegge andre gode leveområder i landskapene rundt slåttemarka. Kartlegging av leveområder rundt slåttemarka vil kunne gjøres på et annet tidspunkt enn slått, og av andre fagfolk, og belaster dermed ikke den ansvarlige for slåttemarka (grunneier/bruker).

## 6 Konklusjon

- Semi-naturlig eng utgjorde et stort andel av arealene rundt engene som ble slått og siden de har et stort arts mangfold av planter som blomstrer gjennom hele sesongen er de en svært viktig ressurs for humlene.
- Et kulturlandskap med flere naturtyper som semi-naturlig eng, veikanter, hogstfelt og andre engtyper kan til sammen gi et nettverk med blomsterressurser for pollinatorer gjennom hele sesongen. Veikanter hadde mange blomstrende arter, og kan bidra med blomsterressurser forutsatt at de slås på et annet tidspunkt enn den semi-naturlige enga. Den lange strukturen på denne naturtypen gjør også at den kan fungerer bra som en sprednings korridor for pollinatoren og planter. Naturtyper med stort areal men mindre blomsterressurser, som hogstfelt, kan også være viktige ettersom de kan bidra med blomster i et relativt stort område.
- Det er mest humler i områder med mye blomster noe som tilsier at det er viktig å ivareta blomstrende naturtyper.
- De fleste som skjøtter en slåttemark er positive til å legge om til mer pollinatorvennlig skjøtsel ved å dele opp enga og slå delene til ulik tid (heterogen skjøtsel). Men om lag 20 % oppgir at det er uaktuelt, ut ifra vekstsesongens lengde og egen arbeidskapasitet. En omlegging til ulik slåttetid vil koste mer.
- De fleste som skjøtter slåttemark mener det finnes andre naturtyper i nærområdet til slåttemarka der insektene finner mat etter slåtten, og at kantarealer som ikke blir slått er viktige. En kartlegging av naturtyper i nærområdet vil gi svar på om det er nødvendig å endre skjøtselen av lokaliteten eller om landskapet rundt vil forsyne insektene med nødvendig blomsterressurser i perioden rett etter slått (nettverk).
- For å ivareta pollinatorer i kulturlandskapet er et viktig tiltak å ivareta mosaikken av ulike leveområder for pollinatorer, kartlegge hvilke leveområder som finnes i landskapet og samtidig legge til rette for en pollinator vennlig skjøtsel av slåttemarkene.

Dette prosjektet bidrar med kunnskapen som er viktig for en kunnskapsbasert forvaltning av biologisk mangfold og pollinator-ressurser i jordbrukslandskap og bidra til å fylle kunnskapshull henvist til i Nasjonal pollinatorstrategi (Departementa 2018). Kunnskap fra prosjektet er også relevant for virkemiddelsystemene for å bevare biologisk mangfold innen både miljø- og landbruksforvaltningene, for eksempel Regionalt miljøprogram (RMP), Spesielle miljøtiltak i jordbruket (SMIL), Tilskudd til dyr på beite, Utvalgte kulturlandskap i jordbruket (UKL), Handlingsplaner og Utvalgte naturtyper.

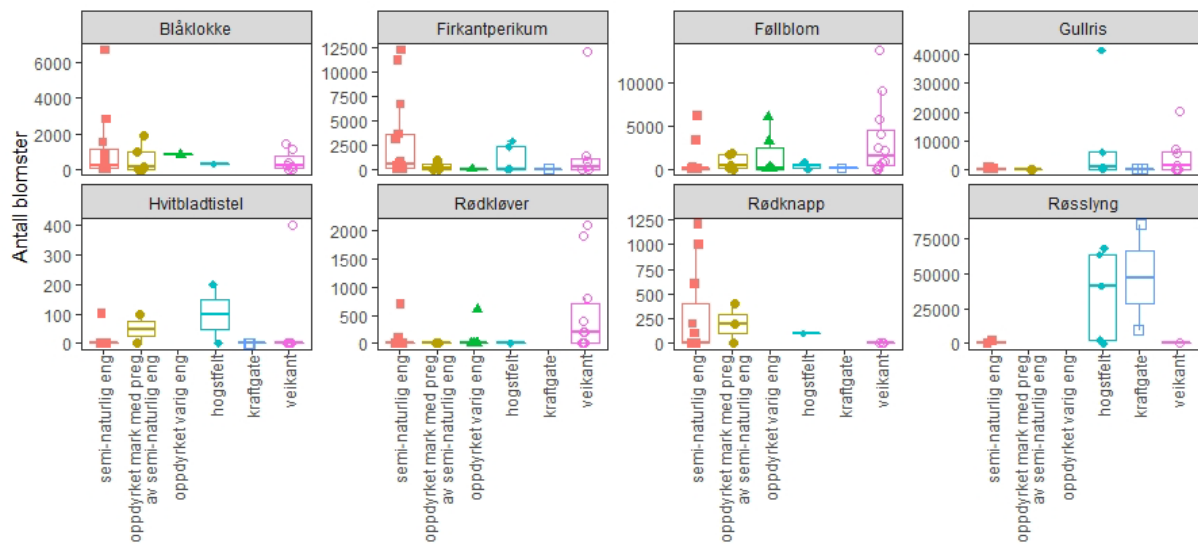


# Litteraturreferanser

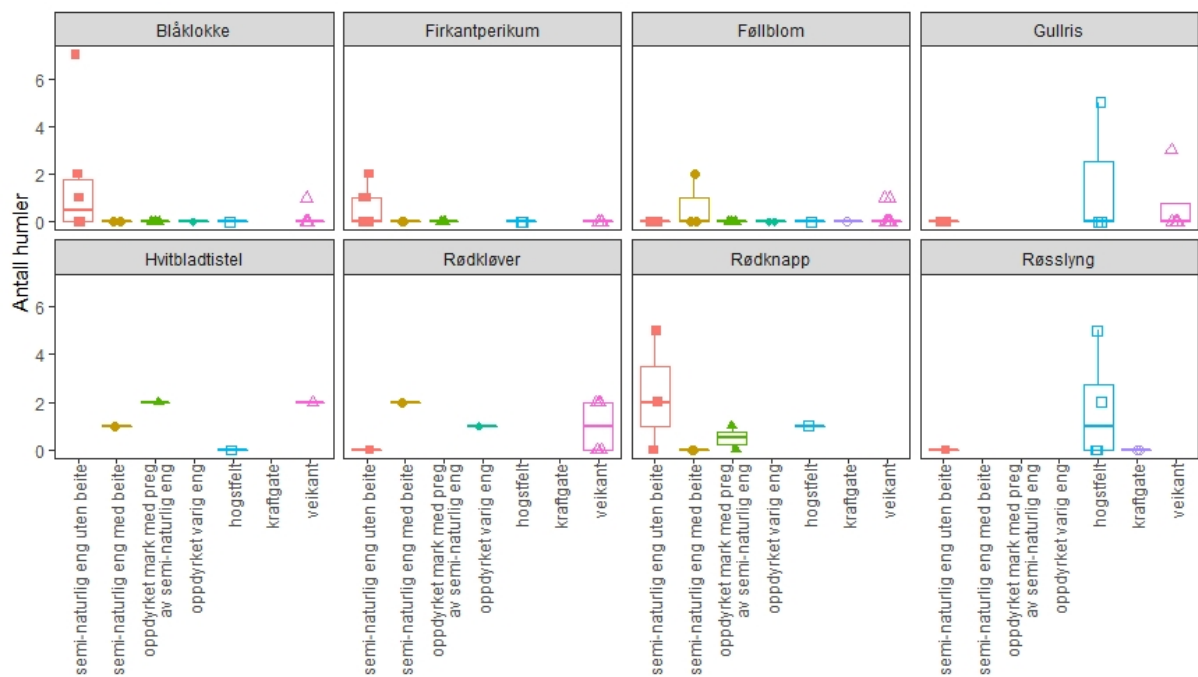
- Buri, P., J.-Y. Humbert, R. Arlettaz. 2014. Promoting pollinating insects in intensive agricultural matrices: field-scale experimental manipulation of hay-meadow mowing regimes and its effects on bees. *PloS one* **9**:e85635.
- Departementa. 2018. Nasjonal pollinatorstrategi. En strategi for levedyktige bestandar av villbier og andre pollinerande insekter. . Landbruks- og matdepartementet, Klima- og miljødepartementet, Kommunal- og moderniseringsdepartementet, Samferdsledepartementet, Forsvarsdepartementet, Kunnskapsdepartementet og Olje- og energidepartementet.
- Dicks, L. V., S. A. Corbet, og R. Pywell. 2002. Compartmentalization in plant-insect flower visitor webs. *Journal of Animal Ecology* **71**:32-43.
- Ebeling, A., A. M. Klein, J. Schumacher, W. W. Weisser, og T. Tschardt. 2008. How does plant richness affect pollinator richness and temporal stability of flower visits? *Oikos* **117**:1808-1815.
- Hegland, S. J., og Ø. Totland. 2005. Relationships between species' floral traits and pollinator visitation in a temperate grassland. *Oecologia* **145**:586-594.
- Heinrich, B. 1976. Resource partitioning among some eusocial insects: bumblebees. *Ecology* **57**,5:874-889.
- Johansen, L., og E. Albertsen. 2020. Åpent lavland. Pages 68-73 in S. Jakobsson and B. Pedersen, editors. *Naturindek Resource partitioning among some eusocial insects: bumblebees.s for Norge 2020*. NINA Rapport.
- Johansen, L., S. Wehn, J. M. Can, E. Kallioniemi, P. Vesterbukt, og S. N. Grenne. 2020. Slåttemark—et blomstrende matfat og leveområde for pollinatorer. Enkle pollinatorvennlige skjøtsels tiltak. NIBIO POP 6(6)
- Johansen, L., A. Westin, S. Wehn, A. Iuga, og C. M. Ivascu. 2019. Traditional semi-natural grassland management with heterogeneous mowing times enhances flower resources for pollinators in agricultural landscapes. *Global Ecology and Conservation* **18**.
- Nicholls, C. I., og M. A. Altieri. 2013. Plant biodiversity enhances bees and other insect pollinators in agroecosystems. A review. *Agronomy for Sustainable development* **33**:257-274.
- Potts, S. G., B. Vulliamy, S. Roberts, C. O'Toole, A. Dafni, G. Ne'eman, og P. G. Willmer. 2004. Nectar resource diversity organises flower - visitor community structure. *Entomologia Experimentalis et Applicata* **113**:103-107.
- Pywell, R., E. Warman, C. Carvell, T. Sparks, L. Dicks, D. Bennett, A. Wright, C. Critchley, og A. Sherwood. 2005. Providing foraging resources for bumblebees in intensively farmed landscapes. *Biological conservation* **121**:479-494.
- R Core Team. 2018. R: A language and environment for statistical computing, R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria.
- Squires, V. R., J. Dengler, L. Hua, og H. Feng. 2018. Grasslands of the world: diversity, management and conservation. CRC Press.
- Suárez-Esteban, A., Fahrig, L., Delibes, M., & Fedriani, J. M. (2016). Can anthropogenic linear gaps increase plant abundance and diversity?. *Landscape Ecology*, 31(4), 721-729.
- Steinert M, Eldegard K, Sydenham MA, Moe SR. 2020. Bumble bee communities in power-line clearings: Effects of experimental management practices. *Insect Conservation and Diversity*

- Totland, Ø., K. A. Hovstad, F. Ødegaard, og J. Åström. 2013. State of knowledge regarding insect pollination in Norway – the importance of the complex interaction between plants and insects. Norway.
- Wilson, J. B., R. K. Peet, J. Dengler, og M. Pärtel. 2012. Plant species richness: the world records. *Journal of vegetation Science* **23**:796-802.

# Vedlegg 1



**A1. Antall blomster per transekt (talt på 10 m<sup>2</sup>) for de åtte arter med flest humlebesøk. Et punkt angir at arten fantes i transektet og null-verdier at den fantes men ikke blomstret. Boks-diagrammene angir først og tredje kvartil og median av datapunktene. Legg merket til at verdier på y-aksen varierer mellom diagrammene.**



**A2. Antall humlebesøk på blomster på de åtte mest besøkte plantearter i ulike naturtyper. Et punkt angir at arten blomstret i et transekt og null-verdier at den blomstret, men ikke ble besøkt av humler i transektet. Boks-diagrammene angir første og tredje kvartil og median av datapunktene.**

## Vedlegg 2

<b>Spørsmål i spørreundersøkelsen</b>
<b>Del en: Hvordan utføres slåttene i dag.</b>
<b>Svar med å velge mellom ulike svaralternativer</b>
1. Hvor mange slåttenger har du ansvar for?
2. Hvor stort er arealet med slåtteng(er)?
3. Kategori (samme som du krysset av for i søknaden om tilskudd)
4. Hva bestemmer i hovedsak tidspunktet for slått? (flere svar er mulig)
5. Skriv eventuelt her hva du mener med "Annet":
6. Hvor mange ganger slår du enga/engene?
7. Hva er gjennomsnittlig tidspunkt for slått av enga. Ta utgangspunkt i hva som har vært vanlig siste 5 år. Om du slår enga flere ganger er det den første gangen du svarer på.
8. Hvem slår vanligvis enga. (flere valg er mulig)
9. Over hvor lang tidsperiode strekker slåttene seg i et normalår? Regn fra første dag du starter slå til siste dag du slår. Inkluder stopp/pauser som både er planlagte og ikke planlagte.
10. Hva har høyet blitt brukt til fram til i dag (flere valg er mulig)
11. Hva kommer høyet til å bli brukt til de nærmeste 10 åra (flere valg er mulig)
12. Dersom det er noe du synes vi har glemt å spørre om når det gjelder slåttene, og som er viktig for oss å vite kan du skrive det her.
<b>Del to: Synspunkt på påstander om pollinering og skjøtsel.</b>
<b>Svar: «enig», «litt enig», «vet ikke», «litt uenig», «uenig»</b>
13. Hvor mye mer tid vil det ta å dele opp enga/engene og slå til ulik tid sammenligna med hvordan du gjør det i dag
14. Hvor mye mer vil det koste å dele opp enga/engene og slå til ulik tid sammenligna med hvordan du gjør det i dag
15. Jeg tror at de pollinerende insektene vil finne nok mat andre steder i nærområdet etter at enga er slått
16. Jeg tror at de pollinerende insektene lettere vil finne mat dersom ikke hele enga blir slått samtidig
17. Jeg er villig til å legge om dagens slåtteregime for å legge til rette for pollinerende insekter
18. Det vil by på praktiske problemer å håndtere høyet med flere slåttetider sammenligna med hvordan det blir gjort i dag
19. Høyet kan ikke brukes som dyrefôr dersom det skal slås til ulik tid
20. Det er ikke noe problem å skaffe nok mannskap til flere slåttetider
21. Det vil være enklere kapasitetsmessig om slåttene kan deles opp over en lengre periode
22. Eng og kantarealer som ikke blir slått er skjemmende for landskapet
23. Eng og kantarealer som ikke blir slått er viktig for pollinerende insekter
24. Eng og kantarealer som ikke blir slått kan forårsake at ugras og uønska planter sprer seg
<b>Avsluttende info</b>
25. Jeg som svarer er: M/K
26. Alder: <30, 30-50,50-70,>70

# Vil du delta i forskningsprosjektet

## *Gode leveområder for pollinerende insekter*

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se på mulighetene for å gjøre skjøtsel av slåttenger mer pollinatorvennlig. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

### **Formål**

For å ivareta gode leveområder for pollinatorer i jordbrukslandskapet er det behov for mer kunnskap om hvilke tiltak som er mest kostnadseffektive og hvordan virkemidler kan utformes. Dette prosjektet vil gi kunnskap om hvilke areal i et vanlig jordbrukslandskap fungerer som gode leveområder for pollinatorer. Denne kunnskapen kan brukes til å utforme eller fortsette med tiltak som sikrer og opprettholder pollinatorers nettverk av gode leveområder i kulturlandskapet.

Målet med prosjektet er å kartlegge leveområder og blomsterressurser for pollinatorer i kulturlandskapet for så å evaluere tiltak i jordbruket som på en praktisk og kostnadseffektiv måte fremmer pollinatorer. To tiltaksmodeller som begge sikrer gode leveområder for pollinatorer i kulturlandskapet vil bli evaluert på bakgrunn av resultatene fra dette og andre prosjekt. Den ene modellen fremmer heterogen skjøtsel på lokal skala mens den andre modellen fremmer helhetlig skjøtsel av hele kulturlandskapet. Målgruppen for prosjektet er alle som er avhengige av pollinering i sin jordbruksproduksjon, aktører som skjøtter semi-naturlig eng og andre leveområder viktige for pollinatorer i tillegg til miljø- og landbruksforvaltningen, både på regionalt og nasjonalt nivå. Prosjektet er særlig relevant for Nasjonal pollinatorstrategi. De forventede resultatene vil bidra til kunnskapsbasert forvaltning av biologisk mangfold og pollinatorer i jordbrukslandskapet.

Prosjektet består av ulike arbeidsoppgaver

- Kartlegge viktige landskapselementer og naturtyper for pollinatorer rundt slåttemarken i kulturlandskap i Trøndelag
- Kartlegge planter og humler i de samme kulturlandskapene
- Evaluere hvilke blomsterressurser som er tilgjengelig for humler gjennom hele sesongen i nettverket av leveområder rundt semi-naturlige enger i kulturlandskapet
- **Kartlegge praktisk gjennomførbarhet av de to tiltaksmodellene 1) heterogen skjøtsel på lokal skala, 2) helhetlig skjøtsel av hele kulturlandskapet gjennom en spørreundersøkelse.**
- Sammenligne og evaluere fordeler og ulemper ved de to tiltaksmodellene

### **Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?**

Norsk institutt for bioøkonomi (Nibio) er ansvarlig for prosjektet. Line Johansen er leder for prosjektet mens Kristin Daugstad er ansvarlig for spørreundersøkelsen.

### **Hvorfor får du spørsmål om å delta?**

Du får spørsmål om å være med i undersøkelsen fordi du har mottatt tilskudd fra fylkesmannen i Trøndelag enten gjennom «handlingsplan for slåttemark» eller «tiltak for pollinerende insekter». Vi har fått kontaktinformasjon (telefonnr og e-post adresse) fra fylkesmannen.

### **Hva innebærer det for deg å delta?**

Det er to måter å delta på:

- 1) Ved at du bruker en lenke tilsendt på e-post. Svarene kan ikke kobles til deg. Men vi kan se om du har svart eller ikke. Og dersom vi får for få svar kan det hende vi ringer deg, se punkt 2)
- 2) Ved at vi ringer deg. Da blir svarene du gir lagret anonymt og ikke sammen med ditt navn eller telefonnr.

Du vil bli stilt de samme spørsmålene om du deltar med metode 1) eller 2). Spørreundersøkelsen har to bolker. Vi spør først om hvordan du gjennomfører skjøtselen i dag. Deretter spør vi om hvordan du stiller deg til å endre skjøtselen til å bli mer pollinatorvennlig. Du krysser stort sett av for ulike svaralternativer, men av og til blir du bedt om å skrive inn svar og kommentarer. Undersøkelsen vil ta om lag 15 minutter.

### **Det er frivillig å delta**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

### **Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger**

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Navnet og kontaktopplysningene dine vil bli erstattet med en kode som lagres på egen navneliste adskilt fra dine svar. Denne kodelisten vil slettes når prosjektet er over. I prosjektrapporten vil derfor ingen navn bli nevnt.

### **Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?**

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes, noe som etter planen er 31. desember 2020.

### **Dine rettigheter**

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene,
  - å få rettet personopplysninger om deg,
  - å få slettet personopplysninger om deg, og
  - å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.
-

## Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Nibio har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

## Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Nibio ved Kristin Daugstad, tlf 406 22 927, [kristin.daugstad@nibio.no](mailto:kristin.daugstad@nibio.no) som er ansvarlig for spørreundersøkelsen eller hovedprosjektleder Line Johansen [line.johansen@nibio.no](mailto:line.johansen@nibio.no)
- Vårt personvernombud: Martin Olaisen, tlf 974 16 036, [martin.olaisen@nibio.no](mailto:martin.olaisen@nibio.no)

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost ([personverntjenester@nsd.no](mailto:personverntjenester@nsd.no)) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

*Kristin Daugstad*  
(Forsker)

---

## Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Gode leveområder for pollinerende insekter*, og har fått anledning til å stille spørsmål.

Samtykket blir gitt enten ved å krysse av for «jeg vil delta...» i den nettbaserte spørreundersøkelsen, eller ved å samtykke til å svare på spørsmålene over telefon når vi ringer deg.

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.