

Pollinatorer i bringebær

Effekt av ulike driftsformer

NORSØK RAPPORT | VOL. 7 | NR. 4 | 2022



TITTEL

Pollinatorer i bringebær - Effekt av ulike driftsformer

FORFATTERE(E)

Atle Wibe, Aksel Døving, Graciela Rusch.

DATO: 08.12.2022	RAPPORT NR. Vol 7/nr 4/år 2022	Åpen	PROSJEKT NR.: Prosjektnr 3184	
ISBN: 978-82-8202-144-9	ISSN:		ANTALL SIDER: Antall sider 24	ANTALL VEDLEGG: 0

OPPDRAKSGIVER:Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri
FFL/JA**KONTAKTPERSON NORSØK:**

Atle Wibe

STIKKORD:Pollinatorer, bringebær, driftsmåte
Pollinators, raspberry, agricultural practise**FAGOMRÅDE:**Matproduksjon
Food production**SAMMENDRAG:**

Regjeringen har utviklet en Nasjonal pollinatorstrategi som ble vedtatt av Stortinget i 2018. I denne strategien slås det også fast at pollinatorer er viktige for jordbruket og at det bør tilrettelegges for å sikre levedyktige bestander av villbier og andre pollinerende insekt for å opprettholde pollinering i matproduksjon og naturlege økosystem.

Dette prosjektet har tatt sikte på å dokumentere tetthet og diversitet av pollinatorer i bringebærproduksjon og effekten av ulike driftsformer på bestanden av pollinerende insekter. De driftsformer som har blitt undersøkt er i hovedsak økologisk vs. konvensjonelt og friland vs. tunneldyrking. Effekten av honningbier på bestanden av ville pollinatorer som humler er også blitt vurdert. Det har også vært en målsetning å teste to ulike registreringsmetoder av pollinerende insekter i bringebærfelt for å se hvilken metode som beskriver insektfaunaen på best mulig måte. Den ene metoden er å observere og registrere alle insekter som oppholder seg ved faste observasjonspunkt i 15 min. Den andre metoden er å fange insekter ved bruk av insekthåv i 5 min. langs bringebærhekkene med utgangspunkt fra de samme faste punktene som ved forrige omtalte metode. Det ble etablert seks ulike forsøksfelt i tre ulike kommuner i Møre og Romsdal fylke. I dette studiet ble det ikke påvist noen forskjell mellom insektbestandene i et økologisk og et konvensjonelt dyrket bringebærfelt. Sammensetningen av insektbestandene i bringebærfelt varierer noe mellom dyrking på friland og tunnel. Høy tetthet av honningbier ser ut til å redusere tettheten

av humler, men bestanden av humler vil raskt kunne reetableres når bestanden av honningbier blir redusert.

De to registreringsmetodene som ble benytte ser ut til å utfylle hverandre. Ved å observere får man en god oversikt over de store insektene som honningbier, humler og solitære villbier. Ved håving får man registret flere mindre insekter som mygg, blomsterfluer og andre fluer.

SUMMARY:

The Norwegian government has developed a national strategy for pollinators that was implemented by the Parliament in 2018. In this strategy it was emphasised that pollinators are important for agriculture and therefor it should be facilitated for securing viable populations of wild bees and other pollinating insects to maintain pollination in food production and natural ecosystems. The main objective of this project was to document the density and the diversity of pollinators in raspberry production and the impact of different cultivation practice on the populations of pollinating insects. The different cultivation practises that have been evaluated are organic, conventional, on free land and in tunnel. The impact of honeybees on other pollinators as bumble bees has also been evaluated. Another object of the project has been to evaluate two different registration procedures of pollinating insects in raspberry field to see which method are most accurate. One of these procedures is observation and registration of all insects at fixed points for 15 minutes. The other procedure is to catch insects with an insect net for 5 minutes along the raspberry hedges with starting point from the same fixed points as described for the previous procedure. It was established six different study sites in three different municipalities in Møre and Romsdal County.

In this study it was not found any significant differences in the populations of the pollinating insects between an organic - and a conventional raspberry field. The composition of the insect populations varies between open field - and tunnel cultivations. High density of honeybees seems to have negative impact on the density of bumble bees. However, the bumble bee population re-establish fast after a decrease of the density of bumble bees. The two different registration procedures that was tested seems to complement each other. By observation you get a good overview of the largest insects as honeybees, bumblebees, and solitary wild bees. By catching insects using an insect net you can registrate more of the smaller insects as mosquitoes, hoverflies, and other flies.

LAND: Norge
FYLKE: Møre og Romsdal
KOMMUNE: Tingvoll

GODKJENT

Turid Strøm

NAVN

PROSEKTLÉDER

Atle Wibe

NAVN

Forord

Slik det blir slått fast i Nasjonal pollinatorstrategi fra 2018 er en rekke planter avhengig av pollinatorer for å kunne gi gode avlinger. Betydningen av pollinerende insekter må derfor ikke undervurderes i lys av fôr- og matproduksjon i Norge, men også som den del av biodiversiteten for å opprettholde naturlige økosystemer. I de senere årene er det blitt dokumentert at mange insektarter har blitt betydelig redusert i antall inklusiv de som yter oss økosystemtjenester i form av pollineringer eller predasjon av skadeinsekter. Derfor må det gjennomføres tiltak som kan bedre levekårene for disse insektene. For å se om tiltakene virker må man først dokumentere status pr. i dag og finne ut hvilke metoder som er mest egnet for å gjøre registreringer av tetthet og sammensetning av pollinerende insekter i jordbruket.

Denne rapporten omhandler gjennomføring og resultater fra et prosjekt der vi undersøkte status for pollinerende insekter i seks ulike bringebærfelt i Møre og Romsdal. To av feltene ligger i Tingvoll kommune, tre felt i Fjord kommune og ett felt i Vanylven kommune. I sistnevnte felt produseres det også epler.

Prosjektet har vært et samarbeide mellom NORSØK, NINA v/Graciela Rusch og NLR Landbruk Nordvest v/Aksel Døving.

Midler for å gjennomføre prosjektet er gitt fra Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri (FFL/JA).

NORSØK vil takke grunneiere og drivere av forsøksfeltene for å la oss gjøre registreringer i bringebærfeltene, partnere i prosjektet for godt samarbeid og styret for FFL/JA for midler til å gjennomføre dette prosjektet. Takk også til Sara Hansdotter og Solveig Johansen (begge NORSØK) for god assistanse i feltarbeidet.

Tingvoll, 08.12.22

Atle Wibe
Prosjektleder

Innhold

1	Innledning.....	6
2	Metode.....	8
2.1	Forsøksfelt.....	8
2.2	Observasjoner av insekter	8
2.3	Håving av insekter	9
3	Resultater	11
3.1	Fra forsøk i Tingvoll kommune, felt nr. 1 og 2:	11
3.2	Fra forsøk i Fjord kommune, felt nr. 3, 4 og 5:	13
3.3	Fra forsøk i Vanylven kommune, felt nr. 6:.....	16
4	Diskusjon	18
4.1	Økologisk versus konvensjonelt.....	18
4.2	Friland versus tunnel.....	18
4.3	Epler versus bringebær	19
4.4	Humler versus honningbier.....	19
4.5	Humler versus solitære villbier	19
4.6	Observasjoner versus håving	20
5	Konklusjon.....	21

1 Innledning

Regjeringen har utviklet en Nasjonal pollinatorstrategi, underskrevet av åtte statsråder og vedtatt av Stortinget i 2018. Bakgrunnen for denne strategien er å sikre fortsatt mangfold av villbier og andre pollinerende insekt (Departementene 2018). Ifølge denne strategien så er det globalt ca. 90% av alle blomsterplanter helt eller delvis avhengig av pollinatorer. I Norge drar omtrent 80% av alle ville planter nytte av pollinerende insekt. For å ivareta denne økosystemtjenesten må det til en stor variasjon innen insektfaunaen da mange av disse artene er spesialiserte for ulike vertsplanter.

I den nasjonale strategien slås det også fast at pollinatorer er viktige for jordbruket. I Europa, har man estimert at 84 % av avlinger og 76 % av Europeisk matproduksjon er avhengig av pollinering. Man har også estimert at opptil 15 milliarder EURO av EUs årlige landbruksproduksjon er direkte avhengig av pollinatorer (European Commission 2018). Den totale verdien av pollinering i norsk matproduksjon er ukjent, men Landbruksdirektoratet har estimert at total produksjonsverdi for oljevekster, frukt, bær og belgvekster i 2017 var i underkant av 900 millioner kroner. Dette er vekster som er avhengige av pollinering. Disse produksjonene utgjør minst 9% av verdien av den totale planteproduksjon i Norge, og er viktig for å opprettholde mangfoldet i landbruksprodukter. I tillegg kommer verdien av fôrvekster og andre vekster som grønnsaker da også disse kan ar nytte av insektpollinering.

Kjente pollinatorer er bier inklusive humler, mygg, biller, blomsterfluer og andre fluer. For landbrukssektoren har nok biene størst betydning. I Norge er det påvist 208 forskjellige biearter som omfatter honningbia (*Apis mellifera*), 35 ulike humlearter (*Bombus* spp) og 172 arter av andre villbier. Honningbia kan bidra til betydelig mengde pollinering. Imidlertid så kan også de ville bieartene bidra minst like mye. Det forutsetter at levebetingelsene for villbiene er til stede slik at populasjonene får utvikle seg naturlig. Landbruk i seg selv utøver en stor forandring på de naturgitte omgivelsene. Det kan både bidra med ressurser for pollinerende insekter (ved å tilby vekster med blomsterressurser) men også påvirke pollinatorer negativt hvis det praktiseres et intensivt landbruk med stor grad av monokultur, med få blomsterressurser samt bruk av betydelig mengde innsatsfaktorer som kunstgjødsel og plantevernmidler.

I den nasjonale pollinatorstrategien blir det nevnt at et av tiltakene for å fremme pollinatorer er å stimulere til pollinatorvennlige driftsformer innen landbrukssektoren. Det blir presisert med at «*driftsmåtar som bruk av utmarksbeite, vekstskifte og økologisk landbruk, og produksjon av frukt, bær, oljevekstar og belgvekstar kan vere positive for pollinatorar*». Videre blir det fastslått at «*økologisk produksjon er òg ei driftsform som kan gje gode leveområder og ha positiv verknad for biologisk mangfald*». Dette blir støttet av nyere forskning fra Tyskland som viser at både økologisk driftsform og blomsterstriper nær jordbruksarealer fremmer diversiteten og tettheten av pollinatorer (Geppert et. al 2020).

I en studie utført i Skottland ble det vist at fem naturlige humlearter (*Bombus* spp) pollinerer bringebær mer effektivt enn honningbier (Willmer et al. 1994). Det blir også påpekt at humlene er

ofte mer hardføre og kan være aktive ved lavere temperaturer og fuktigere vær enn honningbiene. Det kan ha stor betydning i Norge med et ofte kjølig og vått vær om våren. I et annet studie utført i veksthus i USA ble det vist at i tillegg til humler pollinerte tre arter av slekten murerbier (*Osmia*) like godt som honningbiene (Andrikopoulos & Cane 2018). Av murerbiene finnes det tolv arter i Norge. Det indikerer at også i Norge kan ville pollinerende insekter ha minst like stor betydning for å pollinere matplanter som kultiverte honningbier så lenge det finnes tilstrekkelig med ville pollinerende insekter til stede. Imidlertid er det ikke kvantifisert hvor stor betydning driftsformen (økologisk vs. konvensjonelt, ekstensiv vs. intensiv) har på biomangfoldet av pollinatorer og effekten av pollineringen av matplantene.

I dette forprosjektet var målet å dokumentere mangfoldet av pollinerende insekter i bringebærproduksjoner med ulike driftsformer i Møre og Romsdal, og studere hvor effektivt bringebærblomstene blir pollinert. Ved Rovde, sørøst i Møre og Romsdal, drives det økologisk eple- og bringebærproduksjon og i Valldal, litt nord for Rovde, er det konvensjonell bringebærproduksjon både på friland og i tunell. På Tingvoll som ligger på Nordmøre, finnes både økologisk og konvensjonell bringebærproduksjon. Ved å systematisk registrere insektaktiviteten i de ulike feltene vil man få en innsikt i hvilke insekttyper som pollinerer bærplantene. Det ble i hovedsak skilt mellom honningbier, ville bier inklusive humler, blomsterfluer, andre fluer og mygg.

For å registrere tetthet og diversitet av pollinerende insekter er det viktig å finne den metoden som beskriver insektbestandene best mulig. I dette prosjektet ble det derfor benyttet to ulike metoder for å registrere de ulike pollinatorer. Den ene metoden som ble benyttet var observasjoner av insekter i felt og den andre metoden var håving av insekter. Dette er to vanlige metoder for å studere insekter i felt, og ved bruk av to ulike metoder til samme tid og sted får man bedre forståelse for hvilken metode som er mest egnet for å beskrive tetthet og artssammensetning av pollinerende insekter i bringebærfeltene.

2 Metode

2.1 Forsøksfelt

To av forsøksfeltene ligger i Tingvoll kommune, tre i Fjord kommune og ett i Vanylven kommune, alle steder i Møre og Romsdal fylke (tab. 1.).

Tabell 1. Oversikt over forsøksfelt

Forsøksfelt	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6
Kommune	Tingvoll	Tingvoll	Fjord	Fjord	Fjord	Vanylven
Gårdsnavn	Hegeberget	Kårstein	Gjærå	Gjærå	Alstad	Tynnaknuten
Adresse	Honnhammervegen 283, 6630 Tingvoll	Honnhammervegen 384, 6630 Tingvoll	Døvingssida 204, 6210 Valldal	Døvingssida 204, 6210 Valldal	Alstad 18, 6210 Valldal	Knardal 25, 6141 Rovde
Eiere og drivere	Maud Grøtta og Pettur Lars i Puntabyrgi	Thomas Brønlund	Jan Ole Fuglem	Jan Ole Fuglem	Trond Håvoll	Hildegunn Knardal
Areal daa	0,7	5,7	5,5	3,5	7,0	7.5
Moh.	75	24	74	73	225	15
Koordinater	62°53'27.0"N 8°09'21.5"E	62°19'10.7"N 7°19'28.5"E	62°19'10.7"N 7°19'28.5"E	62°19'08.6"N 7°19'24.3"E	62°20'03.5"N 7°28'23.0"E	62°10'41.4"N 5°45'20.3"E
Driftsform	Økologisk	Konvensjonelt	Konvensjonelt	Konvensjonelt	Konvensjonelt	Økologisk
Produksjon- form	Friland	Friland	Friland	Tunnel	Friland	Friland
Jordart	Morenejord, jordart 5, siltig mellomsand	Morenejord, jordart 5, siltig mellomsand	Morenejord, jordart 6, siltig finsand	Morenejord, jordart 6, siltig finsand	Morenejord, jordart 6, siltig finsand	Silt sandjord

I alle feltene dyrkes det bringebær. I felt nr. 6 dyrkes det også epler på omtrent halvparten av arealet. Felt nr. 1 og nr. 6 dyrkes økologisk, de øvrige dyrkes konvensjonelt. I alle feltene dyrkes det på friland, bortsett fra felt nr. 4 der det dyrkes i tunnel. Tre av feltene ligger tett ved et fjordsystem (inntil 250 m). Feltene i Tingvoll (Nr. 1 og 2) ligger tett ved Tingvollfjorden og feltet i Vanylven (Nr. 6) ligger tett ved Rovdefjorden. Feltene i Valldal ligger henholdsvis 5 km (Nr. 3 og 4) og 13 km (felt Nr. 5) fra Nordalfjorden. Feltenes høyde over havoverflaten (Moh.) varierte fra 15 m (felt nr. 6) til 225 m (felt nr. 5)

2.2 Observasjoner av insekter

I alle felt ble det markert 4 observasjonspunkter, bortsett fra felt nr. 6 der det ble markert 6 slike punkter. Ved første registreringrunde i felt nr. 6 (8.-9. juni) ble observasjonspunktene markert ved epletrærne og ved andre registreringrunde (24.-25. juni) ved bringebærplantene. Skifte fra eple til bringebær skyldes at ved første registrering var det ingen blomst på bringebærplantene i motsetning til epletrærne. Ved andre gangs registrering var det rikelig med blomst også på bringebærplantene. Punktene som var spredd utover hele forsøksfeltene ble markert med farget plastbånd (ca. 1 m) for å lettere kunne finne de igjen når neste observasjonsrunde skulle finne sted. Ved hvert punkt ble det beregnet hvor mange planter som hadde til sammen ca. 100 blomster og disse plantene ble valgt til å inngå i observasjonspunktet. Det var fra to til fire planter. Ved hvert punkt ble det observert i 15 minutter og registret hvor mange insekter som satte seg på en eller flere blomster av de utvalgte plantene (bilde 1). Insektene ble kategorisert som honningbier, humler, blomsterfluer, fluer (andre),

mygg, veps, biller, villbier (solitære bier) og annet (ukjent). Dette ble gjentatt på de samme observasjonspunktene 2-3 ganger på ulike dager.



Bilde 1. Observasjon og registrering av insekter på blomstrende epletrær (felt nr. 6). Foto: Atle Wibe

Måling av lufttemperatur ble utført ved bruk av en LASCAR EL-USB-2 logger i felt nr. 1, 2 og 6. For felt nr. 3, 4 og 5 ble lufttemperatur estimert ved hjelp av informasjon fra værstasjoner formidlet av yr.no. Observasjonene ble gjennomført med gjennomsnittlig lufttemperatur mellom 14-22°C.

2.3 Håving av insekter

Med utgangspunkt fra hvert observasjonspunkt og langs bringebærhekkene og epletrærne (ca. 25m) ble det håvet ved bruk av en insekthåv i 5 min (bilde 2 og 3). Fangsten ble kategorisert på samme måte som ved observasjonene beskrevet under punkt 2.2. Insektene ble etter registrering sluppet fri.



Bilde 2. Håving etter insekter ved blomstrende epletrær (felt nr. 6). Foto: Atle Wibe.

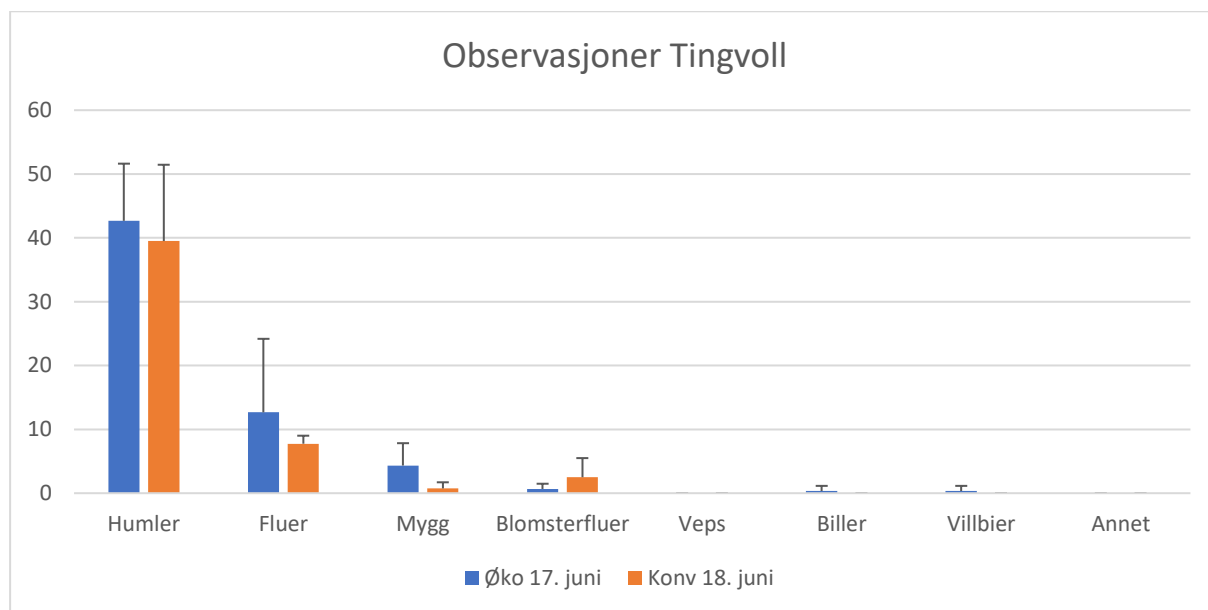


Bilde 3. Insekter fanget i håven (felt nr. 2). Foto: Atle Wibe

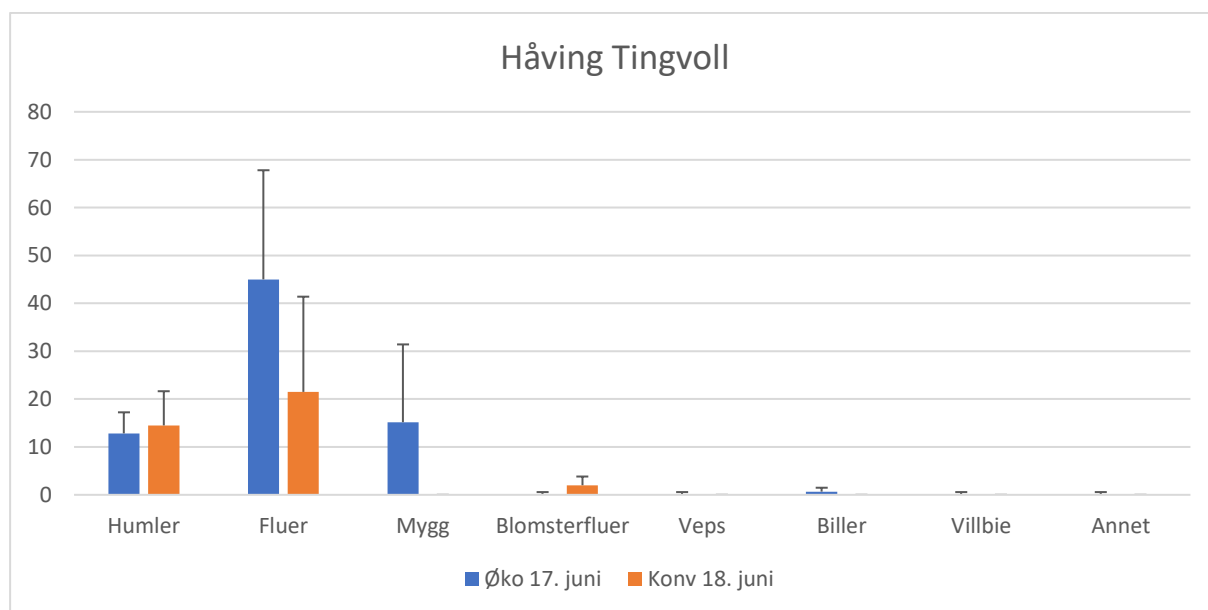
3 Resultater

3.1 Fra forsøk i Tingvoll kommune, felt nr. 1 og 2:

I disse feltene ble det observert og håvet insekter fra fire ulike observasjonspunkt i hvert felt. Registrering fant sted 17. og 21. juni i felt nr. 1 Hegeberget som dyrkes økologisk, og 18. og 22. juni i felt nr. 2 Kårstein som dyrkes konvensjonelt.

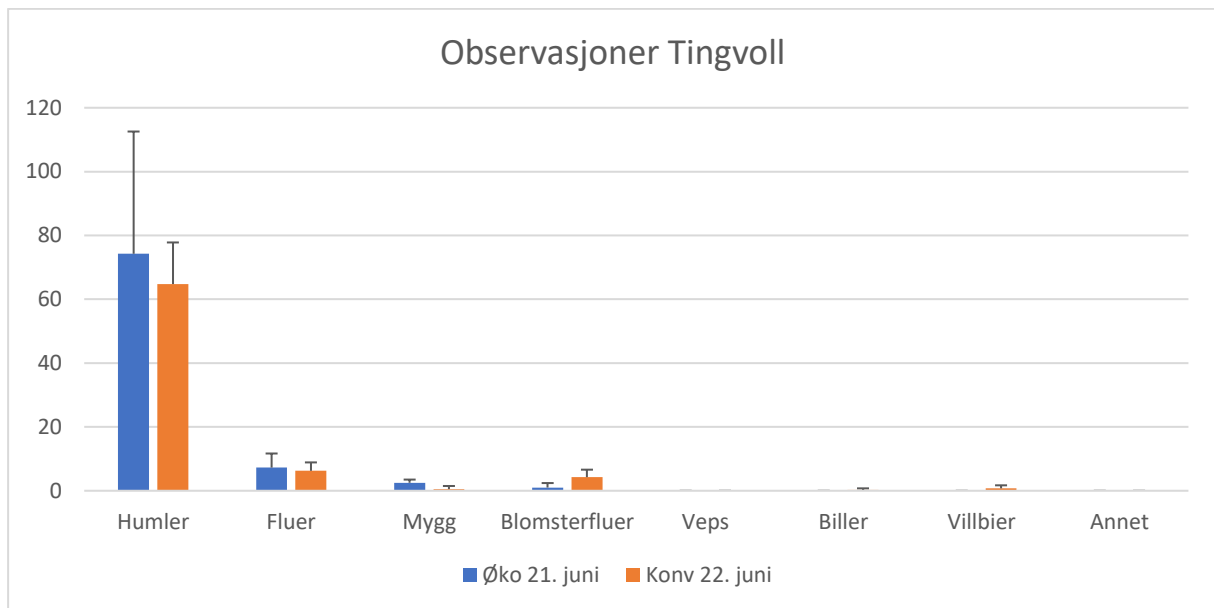


Figur 1. Gjennomsnittlig antall insekter i ulike kategorier registret ved fire ulike observasjonspunkt i et økologisk (felt nr. 1) og et konvensjonelt (felt nr. 2) dyrket bringebærfelt 17. og 18. juni 2021.

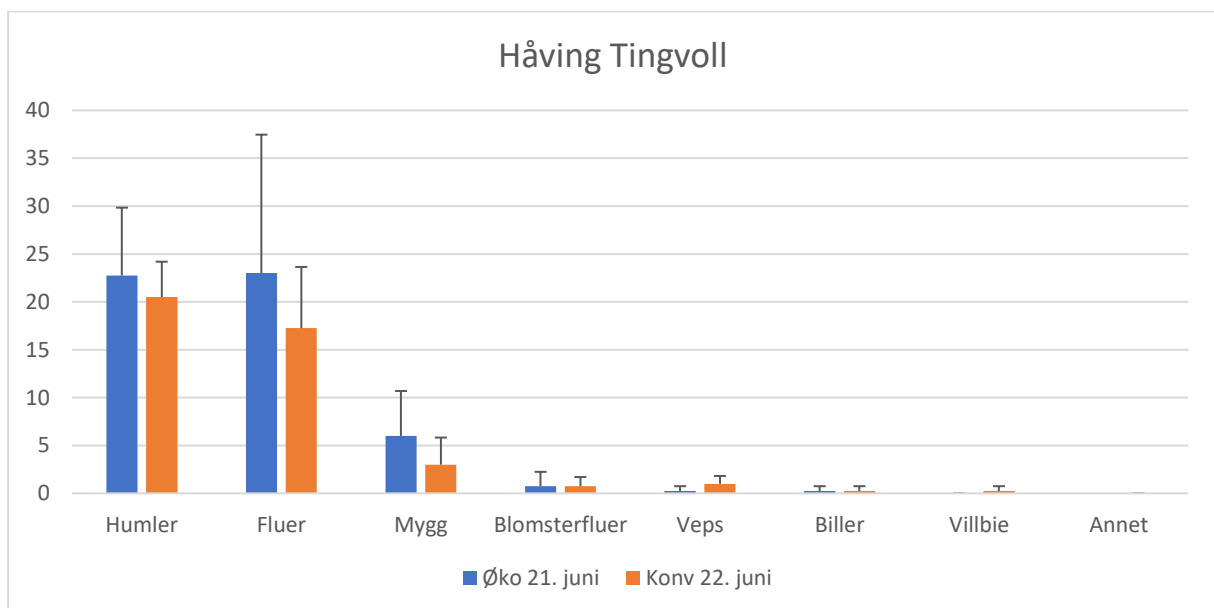


Figur 2. Gjennomsnittlig antall insekter i ulike kategorier håvet ved fire ulike observasjonspunkt i et økologisk (felt nr. 1) og et konvensjonelt (felt nr. 2) dyrket bringebærfelt 17. og 18. juni 2021.

Gjennomsnittlig lufttemperatur 17. juni: 17,5 °C og 18. juni: 20,9 °C.



Figur 3. Gjennomsnittlig antall insekter i ulike kategorier registret ved fire ulike observasjonspunkt i et økologisk (felt nr. 1) og et konvensjonelt (felt nr. 2) dyrket bringebærfelt 21. og 22. juni 2021.

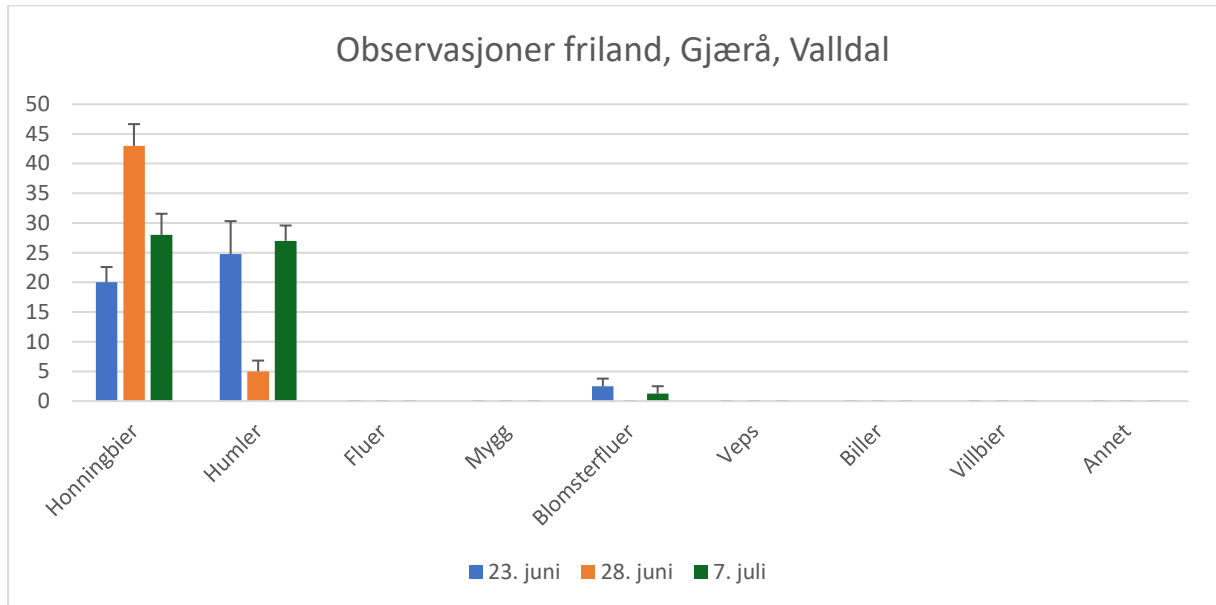


Figur 4. Gjennomsnittlig antall insekter i ulike kategorier håvet ved fire ulike observasjonspunkt i et økologisk (felt nr. 1) og et konvensjonelt (felt nr. 2) dyrket bringebærfelt 21. og 22. juni 2021.

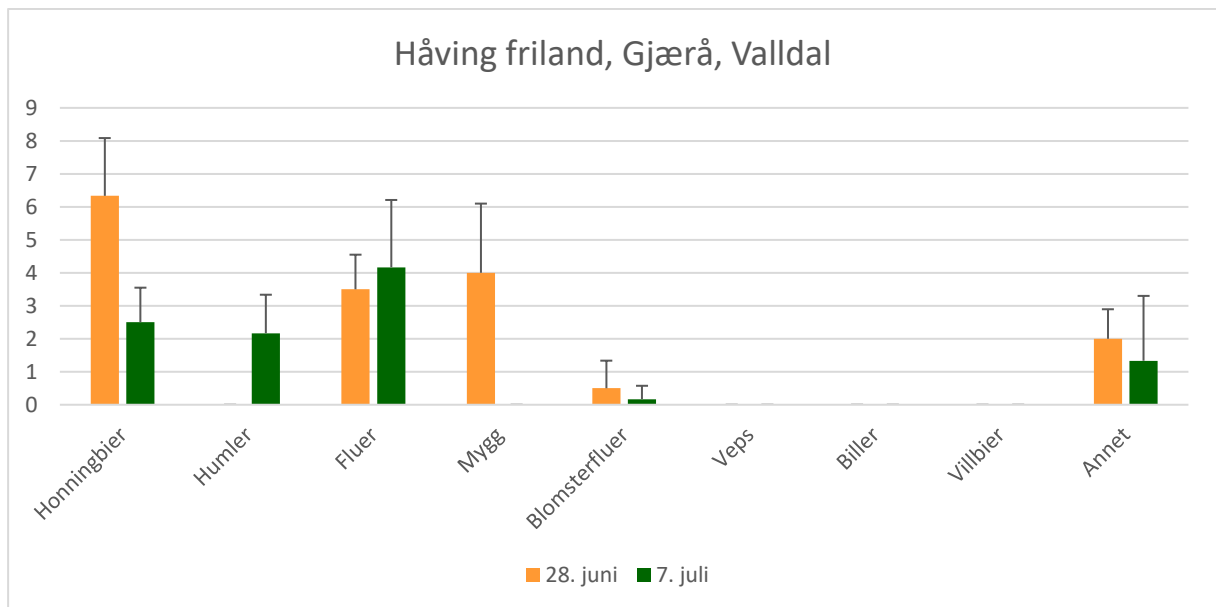
Gjennomsnittlig lufttemperatur 21. juni: 15,1 °C og 22. juni: 19,5 °C

3.2 Fra forsøk i Fjord kommune, felt nr. 3, 4 og 5:

I disse feltene ble det observert insekter fra fire ulike observasjonspunkt i hvert felt. Håving fant sted fra 6 ulike utgangspunkt. Felt nr. 3 og 5. dyrkes på friland mens felt nr. 4 dyrkes i tunnel. Registrering fant sted mellom 23. juni og 8. juli. Alle feltene dyrkes konvensjonelt.

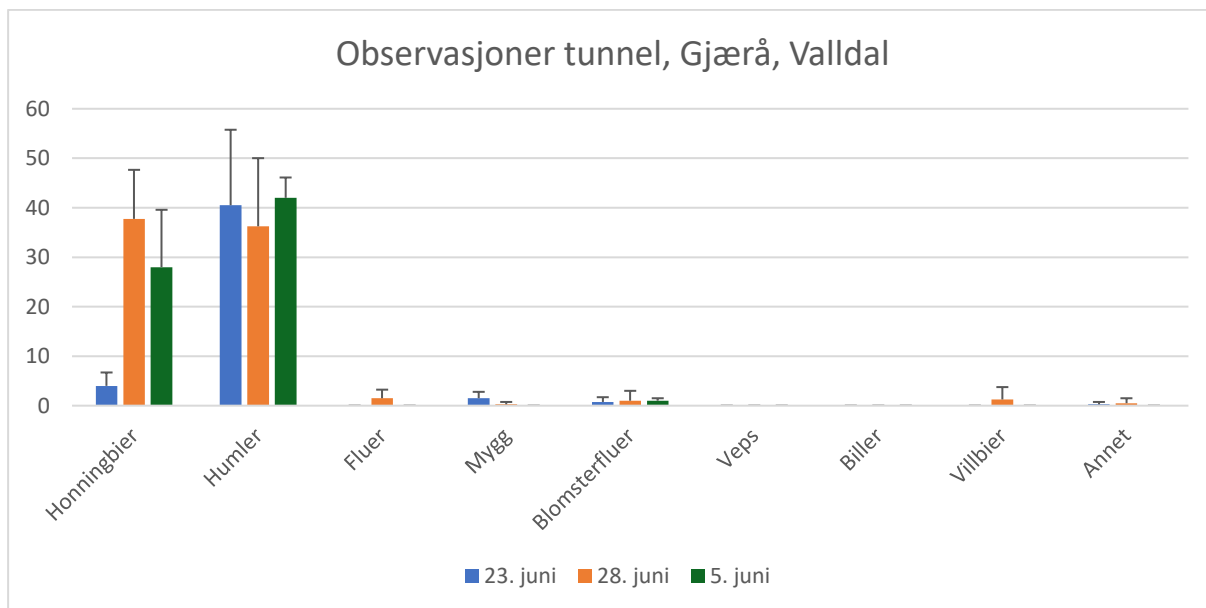


Figur 5. Gjennomsnittlig antall insekter i ulike kategorier registret ved fire ulike observasjonspunkt i et konvensjonelt bringebærfelt (felt nr. 3) dyrket på friland 23. og 28. juni og 7 juli 2021.

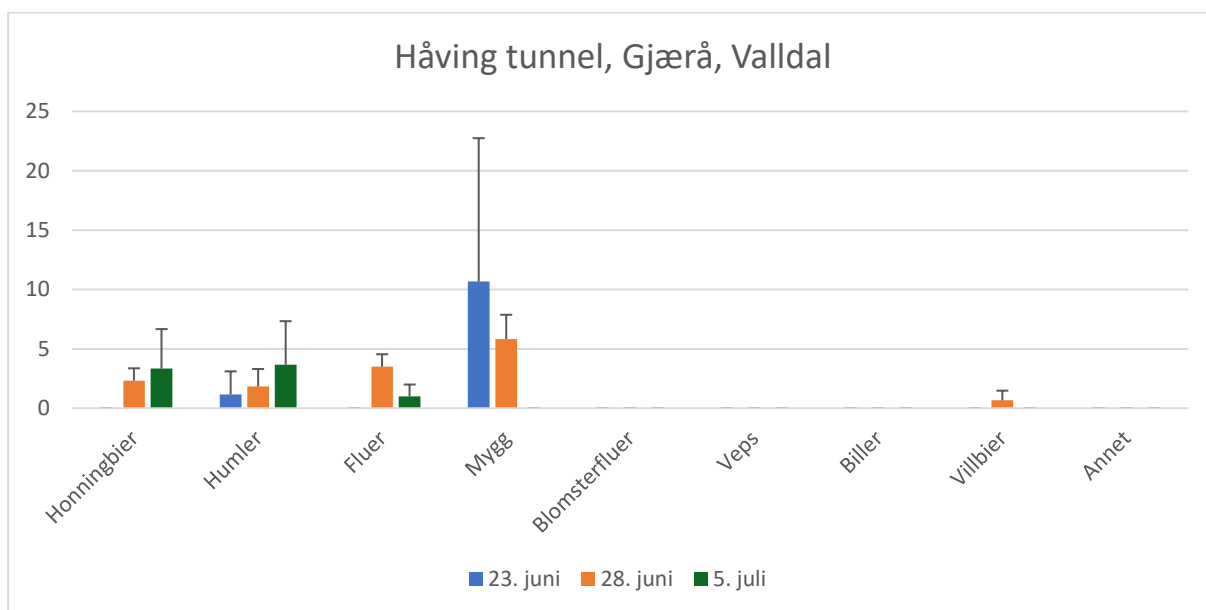


Figur 6. Gjennomsnittlig antall insekter i ulike kategorier håvet ved seks ulike utgangspunkt i et konvensjonelt bringebærfelt (felt nr. 3) dyrket på friland 28. juni og 7. juli 2021.

Gjennomsnittlig lufttemperatur 23. juni: 15,3 °C, 28. juni: 17,5 °C og 7. juli: 22,3 °C

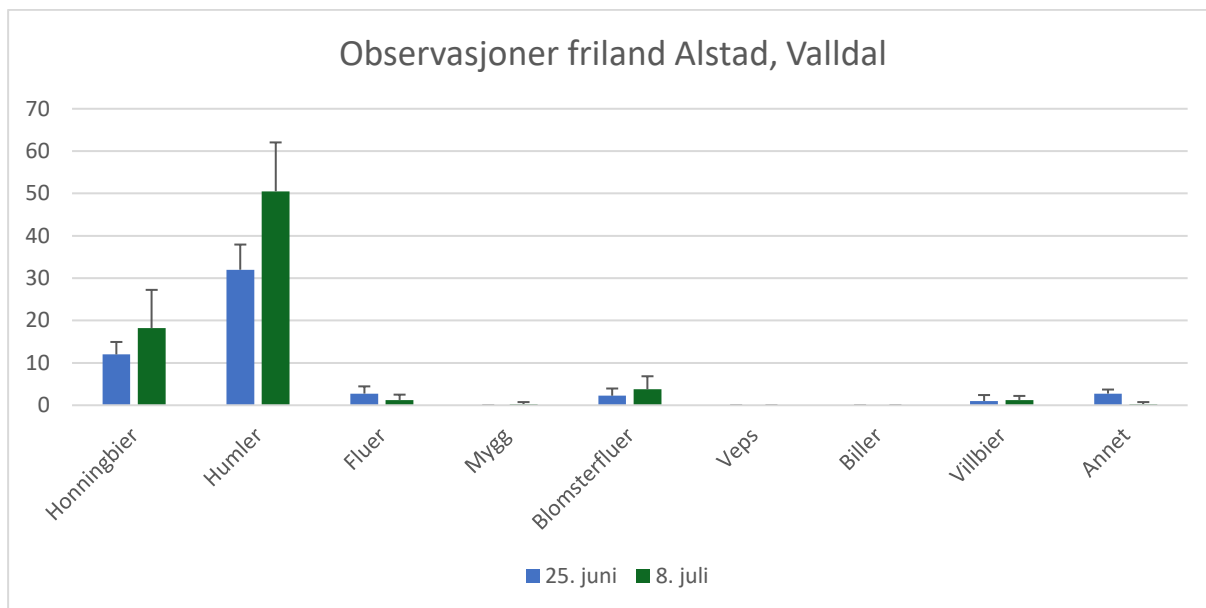


Figur 7 Gjennomsnittlig antall insekter i ulike kategorier registret ved fire ulike observasjonspunkt i et konvensjonelt bringebærfelt (felt nr. 4) dyrket i tunnel 23. og 28. juni og 5. juli 2021.

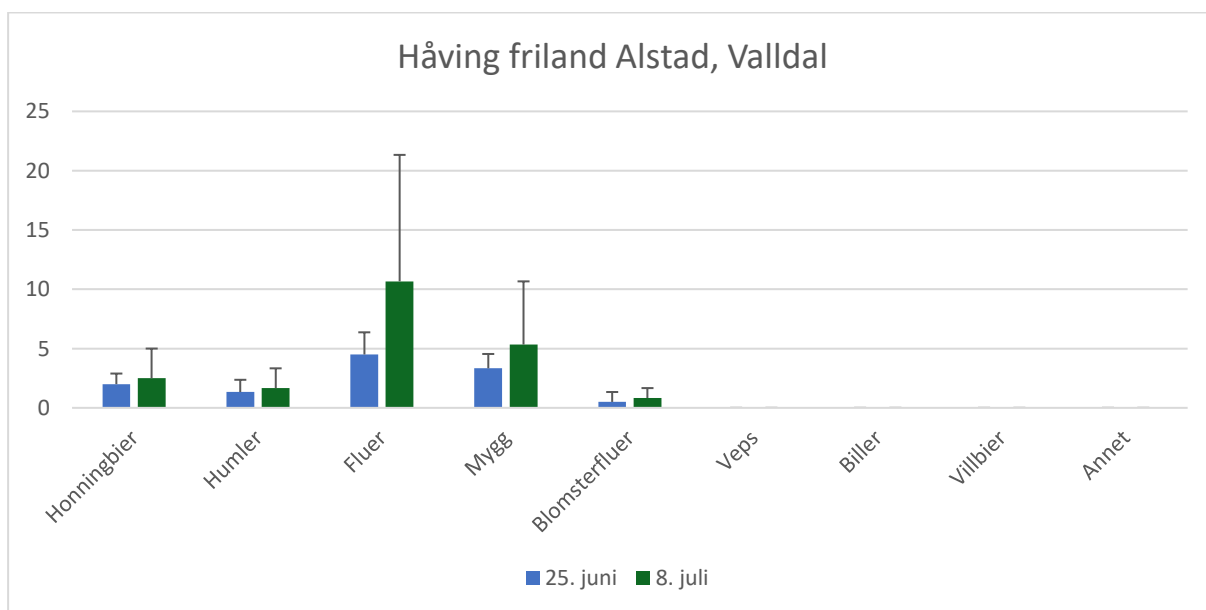


Figur 8 Gjennomsnittlig antall insekter i ulike kategorier håvet ved seks ulike utgangspunkt i et konvensjonelt bringebærfelt (felt nr. 4) dyrket i tunnel 23. og 28. juni og 5. juli 2021.

Gjennomsnittlig lufttemperatur 23. juni: 15,3 °C, 28. juni: 17,5 °C og 5. juli: 23,5 °C



Figur 9. Gjennomsnittlig antall insekter i ulike kategorier registret ved fire ulike observasjonspunkt i et konvensjonelt bringebærfelt (felt nr. 5) dyrket på friland 25. juni og 8. juli 2021.

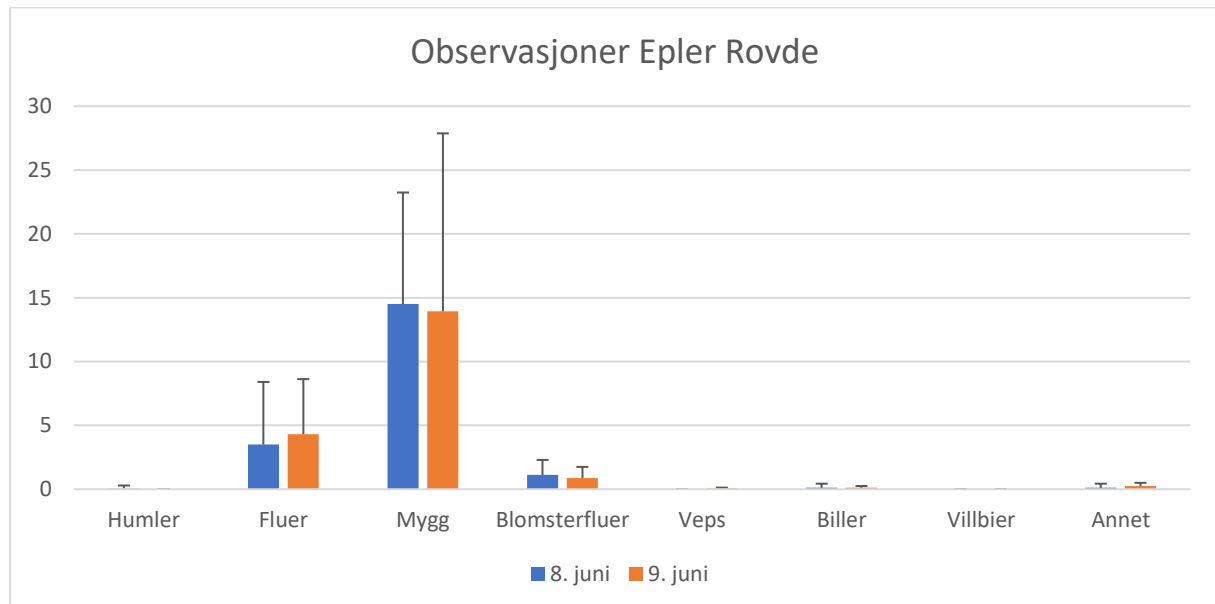


Figur 10. Gjennomsnittlig antall insekter i ulike kategorier håvet ved seks ulike observasjonspunkt i et konvensjonelt bringebærfelt (felt nr. 5) dyrket på friland 25. juni og 8. juli 2021.

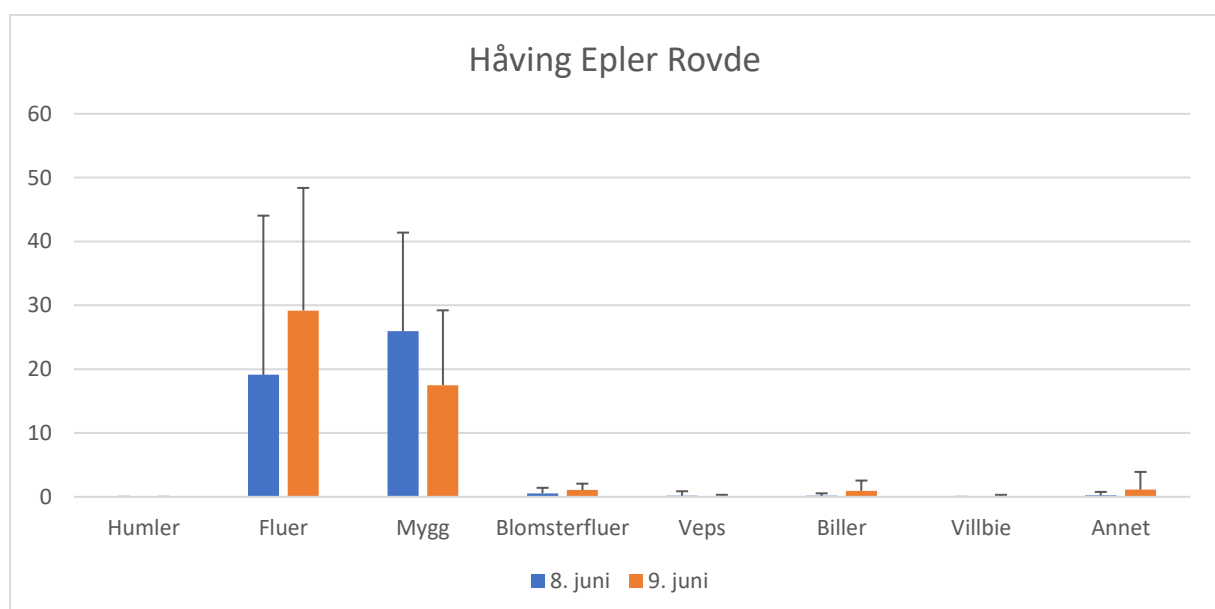
Gjennomsnittlig lufttemperatur 25. juni: 14,5 °C og 8. juli: 19,3 °C

3.3 Fra forsøk i Vanylven kommune, felt nr. 6:

I dette feltet ble det observert og håvet insekter fra seks ulike observasjonspunkt. I feltet finnes både epletrær og bringebærplanter i ulike rekker, fordelt over hele feltet. Feltet dyrkes økologisk og på friland. Observasjoner og håving ved epletrærne fant sted 8. og 9. juni., og ved bringebærplantene 24. og 25. juni.

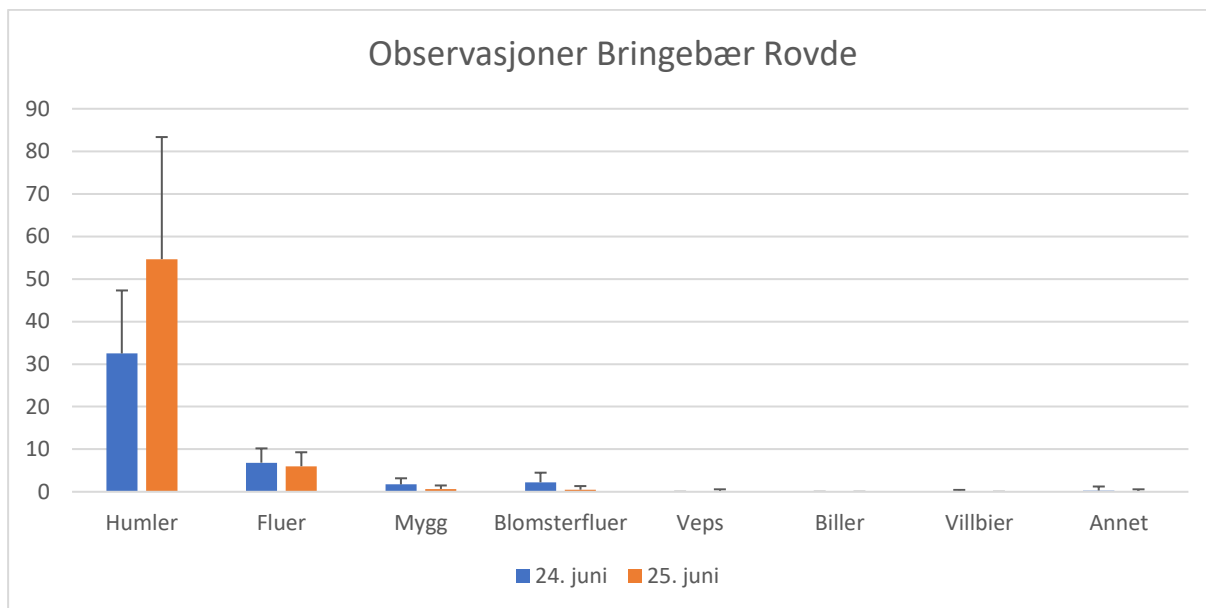


Figur 11. Gjennomsnittlig antall insekter i ulike kategorier registret ved seks ulike observasjonspunkt i en økologisk eplehage (felt nr. 6) dyrket på friland 8. og 9. juni 2021.

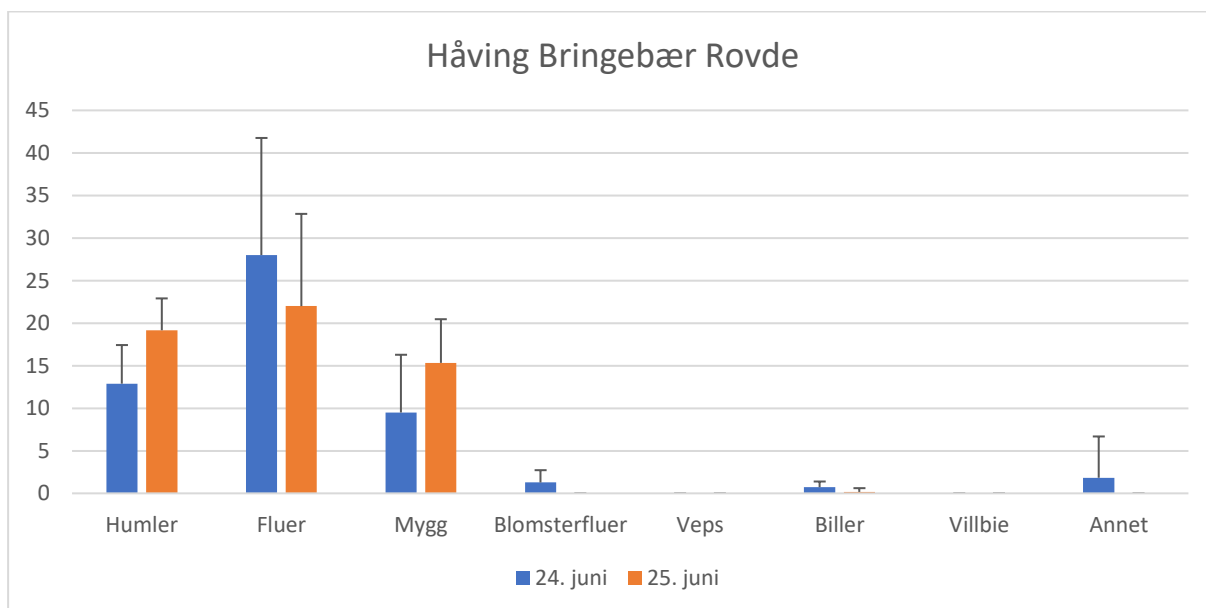


Figur 12 Gjennomsnittlig antall insekter i ulike kategorier håvet ved seks ulike observasjonspunkt i en økologisk eplehage (felt nr. 6) dyrket på friland 8. og 9. juni 2021.

Gjennomsnittlig lufttemperatur 8. juni: 17,6°C og 9. juni: 21,2°C



Figur 13 Gjennomsnittlig antall insekter i ulike kategorier registret ved seks ulike observasjonspunkt i et økologisk bringebærfelt (felt nr. 6) dyrket på friland 24. og 25. juni 2021.



Figur 14. Gjennomsnittlig antall insekter i ulike kategorier håvet ved seks ulike observasjonspunkt i et økologisk bringebærfelt (felt nr. 6) dyrket på friland 24. og 25. juni 2021.

Gjennomsnittlig lufttemperatur 24. juni: 16,9°C og 25. juni: 14,2°C

4 Diskusjon

4.1 Økologisk versus konvensjonelt

I dette studiet inngår det to økologiske og tre konvensjonell friland bringebærfelt. Imidlertid vil det medføre stor usikkerhet i å inkludere alle feltene i en analyse av effekt av driftsform. Det skyldes at feltene er nokså ulike med hensyn til klimatiske forhold, jordsmonn og lokalisering i terrenget. Imidlertid ligger de to feltene på Tingvoll (felt nr. 1 og nr. 2) med 1 km avstand, har samme jordtype og blir utsatt for de samme værmessige påvirkninger. Det gjør at feltene kan sammenlignes og ulik driftsform kan være utslagsgivende for eventuelle forskjeller. Et usikkerhetsmoment er betydningen av størrelsene på feltene da det konvensjonelle (5,7 daa) er vesentlig større enn det økologiske (0,7 daa).

Ved observasjonene både 17./18. juni og 21./22. juni var det en liten tendens til at det ble observert litt flere humler i det økologiske feltet enn i det konvensjonelle bringebærfeltet. Imidlertid ble det registrert svært høy tetthet av humler ved alle observasjonene i begge disse to feltene.

Ved håving 17./18. juni ble det fanget betydelig flere fluer og mygg i det økologiske feltet fremfor det konvensjonelle feltet. Ved håving 21./22. juni da det ble fanget flest insekter, ble fanget litt flere humler, fluer og mygg i det økologiske feltet fremfor det konvensjonelle feltet. Selv om det er en tendens til flere insekter i det økologiske feltet sammenlignet med det konvensjonelle feltet, er forskjellen for liten til at man kan si at driftsform har innvirkning på tetthet av insekter for disse to feltene.

4.2 Friland versus tunnel

De feltene som er mest nærliggende å sammenligne for friland mot tunneldyrking er felt nr. 3 og nr. 4. Disse ligger tett ved hverandre i på gården Gjærå i Valldal og det befant seg bikuber 200-300m fra feltene.

Det som er mest påfallende er ved observasjoner 23. juni da det ble observert omtrentlig lik tetthet av honningbier og humler på frilandsfeltet. Ved neste observasjon 28. juni var tettheten av honningbier omtrentlig fordoblet samtidig som tettheten av humler hadde blitt redusert kraftig. Ved tredje runde med observasjoner var tettheten av honningbier og humler omtrent lik igjen og på samme nivå som ved første registrering. Så her ser det ut til at den store tettheten av honningbier den 28. juni hadde fortrenget humlene, men at det jevnet seg på ut etter vel en ukes tid.

I tunnelfeltet var det lavere tetthet av honningbier enn humler ved den første observasjonen 23. juni. Ved de neste observasjonene 28. juni og 5. juli var det omtrent lik tetthet av honningbier og humler. I tunnelfeltet har honningbiene ikke fortrenget humlene.

Ved håving i frilandsfeltet og tunnelfeltet ble det fanget såpass lite insekter at det ikke er mulig å foreta gode sammenlikninger av resultatene. Imidlertid så ble det ved håving 28. juni fanget et betydelig antall honningbier på frilandsfeltet og et langt lavere antall i tunnelfeltet. Humlene var fraværende ved håving i frilandsfeltet 28. juni men var tilsted den 7. juli. Da hadde tettheten av

honningbier blitt lavere. Så det kan se ut til at en stor tetthet av honningbier kan redusere tettheten av humler.

Frilandsfeltet på Alstad, Valldal, felt nr. 5, har også bikuber 200-300 m fra feltet. Ved observasjoner 25. juni og 8. juli var det både honningbier og humler i feltet. Det ble observert omtrent dobbelt så mange humler som honningbier begge observasjonsdagene. Antallet mer enn doblet seg fra den ene observasjonsdagen til den andre. Det kan ha en sammenheng med at lufttemperaturen gikk fra 14,5°C den først observasjonsdag til 19,3°C til andre dagen.

Håving ved felt nr. 5 gav liten fangst. Flest insekter ble fangst 8. juli med flest fluer i håven.

4.3 Epler versus bringebær

I felt nr. 6 Rovde blir det dyrket både epler og bringebær. Ved første gangs registrering 8. og 9. juni, blomstret epletrærne mens bringebærblomstene fortsatt sto i knopp. Derfor ble det registrert insekter bare på epletrærne. På det tidspunktet ble det ikke observert eller håvet noen humler. Insektfaunaen var dominert av fluer og særlig mygg samt noen blomsterfluer. Fraværet av humler kan skyldes at epleblomst er mindre attraktiv for humler. Mer trolig skyldes fraværet av humler at registreringstidspunktet var for tidlig i forhold til livssyklusen til disse insektene. Om våren legger de overvintrende humledronningen egg. Det tar 4-5 uker før eggene blir ferdig utviklet til arbeidere som er noe mindre enn dronningene, men er de mest tallrike i en humlepopulasjon. Ved det første registreringstidspunktet var trolig ingen arbeidere til stede for pollinering av epletrærne. Derfor må epletrærne være selvfruktbare (selvpollinerende) eller sette sin lit til andre mindre effektive pollinerende insekter som fluer og mygg. Ved den andre registreringen 24. og 25 juni stod bringebærplantene i full blomst så registreringen ble utført på disse plantene. Da var arbeiderhumlene tydeligvis ferdig utviklet da det var en betydelig tetthet av humler på bringebærplantene. Ved observasjonene var humlene den mest tallrike insektgruppen. Ved håving ble det fanget flest fluer, så humler og mygg. I dette feltet så er tydeligvis pollinering fra humler mer viktig for bringebærblomstene enn for epleblomstene.

4.4 Humler versus honningbier

Honningbier var tilsted i feltene i Valldal, felt 3, 4 og 5. Ved de andre feltene ble det ikke registrert noen honningbier. Slik tidligere diskutert under pkt. 4.2 ser det ut til at humler kan bli fortrent av honningbier under gitte omstendigheter. Imidlertid så er summen av antall honningbier og humler i alle felt på et relativt høyt nivå. Selv der det ikke er noen honningbier er tettheten av humler såpass høyt at det er forventet å få en tilfredsstillende pollinering. Imidlertid så kan det finne sted en lavere aktivitet både blant honningbier og humler ved en relativ lav lufttemperatur (under 15°C) som ved Alstad felt nr. 5, første registrering. Ved den neste observasjon hadde lufttemperaturen steget til over 19°C og da ble det observert langt flere honningbier og humler.

4.5 Humler versus solitære villbier

I den Nasjonale pollenstrategien vektlegges blant annet å sikre levedyktige bestander av villbier og andre pollinerende insekt for å opprettholde pollinering i matproduksjon og naturlege økosystem. I dette studiet ble det observert til sammen 5290 insekter. Av disse var det 2937 humler og 21

solitære villbier. Det ble håvet 4935 insekter hvorav 735 humler og 7 solitære villbier. Selv om ikke humlene ble artsidentifisert ser det ut til at det er levedyktige bestander av denne insektgruppen knyttet til disse bringebærfeltene og at de bidrar positivt til å sikre bærproduksjonen. De solitære biene var tilsted i disse bringebærfeltene i liten grad og bidro derfor lite til pollineringen av bringebærblomstene. Det er beklagelig da solitære bier kan være mer effektive enn andre insekter i pollinering av våre nytteplanter. Det skyldes at de solitære villbiene kan være mer spesialisert enn f.eks. humlene. Med de rette artene av villbier til stede i dyrkningsfeltene vil man da kunne få en mer effektiv pollinering. Derfor er det svært viktig at målsetningen i den Nasjonale pollenstrategien følges opp.

4.6 Observasjoner versus håving

I dette studiet var en målsetning å bestemme hvilken metode, observasjoner eller håving, som var mest egnet for å registrere pollinatorer i bringebær. Både tetthet av pollinatorer og artsdiversiteten av pollinerende insekter har betydning for hvor godt bringebærblomstene blir pollinert. En gjennomgående trend er at ved observasjoner ble det registrert relativt mange av de store insektene som humler og honningbier. De mindre insektene som fluer og mygg ble observert i et relativt mindre antall. Da det ble foretatt håving på samme sted like etter observasjonene ble det fanget et betydelig antall av de mindre insektene som fluer og mygg. Dette kan illustreres med resultatene fra felt nr. 1 og 2 (figur 1. og 2.). Ved observasjoner 17. og 18. juni ble det registrert i snitt omtrentlig 40 humler i begge feltene. Antall fluer som ble observert var i snitt omtrentlig 10. Ved håving ble det i gjennomsnitt fanget i underkant av 14 humler. Gjennomsnittlig antallet fluer som ble fanget i felt nr. 1 var 45 og i felt nr. 2 ble det fanget 21,5 fluer. I felt nr. 1 ble det også håvet et langt større antall mygg (15,2) enn det som ble registrert ved observasjonene (4,3). Antall blomsterfluer som ble registret var lavt (mindre enn 3) ved bruk av begge metodene. Dette viser at metodene utfyller hverandre. Ved bruk av observasjoner registreres de store insektene mest effektivt, men er mindre effektiv for å registrere de mindre insekter. Ved håving fanges en relativ større andel av de mindre insektene som ikke registreres ved observasjoner.

5 Konklusjon

- Tetthet og sammensetning av pollinerende insekter i de to bringebærfeltene på Tingvoll hvor det ene dyrkes økologisk og det andre konvensjonelt ser ut til å være lite påvirket av driftsformen.
- Om det dyrkes på friland eller i tunnel kan det ha innvirkning på tetthet og sammensetning av pollinerende insekter.
- Tilstedeværelse av honningbier kan påvirke tettheten av ville humler. Imidlertid ser dette ut til å være en dynamisk påvirkning ved at tettheten av humler kan gjenopprettes om tettheten av honningbier blir redusert.
- Ved tidlig blomstring som når epletrær blomstrer er det en annen sammensetning av den pollinerende insektfaunaen enn når bringebærplantene blomstre litt senere.
- For å kunne beskrive tetthet og sammensetning av pollinerende insekter i bringebærfelt ser det ut for at registreringsmetodene, observasjon og håving, utfyller hverandre. Observasjoner er mest effekt for å få registrere tetthet av store insekter som ulike bier (honningbier, humler, ville solitære bier). Ved bruk av håving registrerer man mange flere mindre insekter som mygg, blomsterfluer og andre fluer.
- I alle feltene ser det ut til at det er levedyktige bestander av humler. Tettheten av solitære villbier er lav og bidrar lite til pollineringen av bringebærplantene.

Litteratur referanse

Andrikopoulos, C.J, Cane, J.H. (2018) Comparative Pollination Efficacies of Five Bee Species on Raspberry, *Journal of Economic Entomology*, 111(6): 2513–2519, doi.org/10.1093/jee/toy226

Departementene (2018), Nasjonal pollinatorstrategi - Ein strategi for levedyktige bestandar av villbier og andre pollinerande insekt.: Oslo. Landbruks- og matdepartementet, Klima- og miljødepartementet, Kommunal- og moderniseringsdepartementet, Samferdsledepartementet, Forsvarsdepartementet, Kunnskapsdepartementet, Olje- og energidepartementet

European Commission 2018. EU Pollinators Initiative. Brussels.

Geppert, C., Hass, A., Földesi, R., Donkó, B., Akter, A., Tschardtke, T., Batáry, P. (2020) Agri-environment schemes enhance pollinator richness and abundance but bumblebee reproduction depends on field size. *Journal of Applied Ecology*, 2020. 57(9): p. 1818-1828.

Willmer, P.G., Bataw, A.A.M. and Hughes, J.P. (1994), The superiority of bumblebees to honeybees as pollinators: insect visits to raspberry flowers. *Ecological Entomology*, 19: 271-284. doi:10.1111/j.1365-2311.1994.tb00419.x



Norsk senter for økologisk landbruk, NORSØK er ei privat, sjølvstendig stifting.

Stiftinga er eit nasjonalt senter for tverrfagleg forskning og kunnskapsformidling for å utvikle økologisk landbruk. NORSØK skal bidra med kunnskap for eit meir berekraftig landbruk og samfunn. Fagområda er økologisk landbruk og matproduksjon, miljø og fornybar energi.

Besøks- /postadresse

Gunnars veg 6
6630 Tingvoll

Kontakt

Tlf. +47 930 09 884
E-post: post@norsok.no
www.norsok.no