



Porsgrunn tilrettelegger for pollinatorer

Tiltak for å øke mengden av gode leveområder i Porsgrunn kommune



Nowell, M.S., Skrindo, A.B.,Olsen, S.L., & Sydenham, M.A.K. 2024.
Porsgrunn tilrettelegger for pollinatorer – Tiltak for å
øke mengden av gode leveområder i Porsgrunn kommune.
Temahefte 92. Norsk institutt for naturforskning.

Oslo, September 2024

ISSN: 2535-6526
ISBN: 978-82-426-5178-5

RETTIGHETSHAVER
© Norsk institutt for naturforskning
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

GRAFISK FORMGIVING
Megan Nowell, NINA

FOTO
Bier og humle: Arnstein Staverløkk, Sondre Dahle
Blomster: Megan Nowell, Astrid Skrindo, Siri Lie Olsen &
Markus Sydenham

KVALITETSSIKRET AV:
Lajla Tunaal White

ANSVARLIG SIGNATUR:
Leonard Sandin

Temaheften er produsert med midler fra Porsgrunn
kommune.

*Etter at heftet gikk i trykken ble det oppdaget feil i på overskrifene på side 30, 75 og 77.
Forordet og innholdsfortegnelsen er også korrigert.*

KONTAKTOPPLYSNINGER
Norsk institutt for naturforskning (NINA)
Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, NO-7485 Trondheim
Besøks/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim
Telefon 73 80 14 00
<http://www.nina.no>

Porsgrunn tilrettelegger for pollinatorer

Tiltak for å øke mengden av gode leveområder i Porsgrunn kommune



Megan Nowell
Astrid Brekke Skrindo
Siri Lie Olsen
Markus A. K. Sydenham

Norsk institutt for naturforskning

Forord

Vi befinner oss i en naturkrise der arealbruksendringer er en av de største trusslene mot naturmangfoldet. Store naturområder er negativt påvirket av mennesker slik at både arter og naturgoder er tapt eller forringet. Pollinering av planter er en slik naturgode som er avgjørende både for matproduksjonen og for å ivareta økosystemer og naturmangfoldet i Norge, men de pollinerende insektene er truet av nedbygging og tap av leveområder. Det er ikke lengre tilstrekkelig å ta vare på naturen slik som den er i dag, nå må vi i tillegg restaurere naturen og gjennomføre andre naturbaserte løsninger slik at de viktige artene og naturgodene blir ivaretatt og forbedret.

Porsgrunn kommune har igangsatt flere tiltak for å forbedre levevilkårene for pollinatorene i kommunen. Vi i Norsk institutt for Naturforskning har fått muligheten til å jobbe sammen med kommunen for å øke leveområdene for pollinerende insekter samt bidra til folkeopplysning om pollinatorer og blomsterenger og viktigheten av at kommunen og andre sektorer gjennomfører slike tiltak. Prosjektet viser at det er gode forutsetninger for å både etablere artsrike blomsterenger og for at insektene tar disse i bruk. Slike områder er til glede for lokalbefolkningen samtidig som de bidrar til å reversere tapet av naturmangfold i tråd med nasjonale miljømål.

Jeg vil takke våre samarbeidspartnere og masterstudenter ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU), grunneieren til donorengen på Tangen og de ansatte i Porsgrunn kommune for det gode samarbeidet vi har hatt i dette prosjektet. Jeg vil spesielt takke Jack K.W.D. Ravnbæk for hans visjon for dette prosjektet og alt det gode arbeidet han har gjort for å gjøre Porsgrunn til et fantastisk sted å bo for både mennesker og pollinatorer.

Jeg håper dette temaheftet kan være til inspirasjon til det videre arbeidet av pollinerende insekter.

Megan S. Nowell, prosjektleder

Innhold

Forord	2
Innhold	3
Innledning	5
Pollinatorer før og nå	6
Pollinatortiltak – blomsterenger og reirplasser	11
Valg av områder for pollinatortiltak	12
Tiltakskart	13
Biehabitatkart	14
Prioriteringskart	16
Etablering av blomsterenger	18
Trinn 1. Velge donoreng med ønsket artssammensetning	20
Trinn 2. Høste høyet fra donorengene	27
Trinn 3. Forberede det nye engarealet	29
Trinn 4. Utlekking av høy	30
Trinn 5. Etableringsskjøtsel	33
Trinn 6. Årlig skjøtsel	33
Etablering av reirplasser	35
Blomsterengenes utvikling	36
Bier	42
Andre pollinatorer	50
Veien videre	58
Plantelister	62
Biearter	72
Andre pollinatorer	74
Referanser	76



Foto: NINA

Innledning

Pollinerende insekter er i sterk tilbakegang i Norge og resten av verden og Porsgrunn kommune ønsker å bidra til å snu denne trenden ved å tilrettelegge for gode leveområder for insektene. Pollinerende insekter bestøver blomster. For 3/4 av verdens jordbruksvekster bidrar pollinering til økt produksjon (Klein m.fl. 2007). Pollinerende insekter sørger også for bestøvning og økt frøproduksjon hos 9/10 av verdens ville blomsterplanter (Ollerton m.fl. 2011). Bevaring av pollinerende insekter og deres leveområder er derfor viktig både for å bedre mattrygghet og for å sikre velfungerende økosystemer. De vanligste pollinatorgruppene i Norge er villbier, honningbier, blomsterfluer, sommerfugler, biller og fluer.

For å hindre fortsatt nedgang og snu den negative utviklingen av pollinatorer, vedtok Norge i 2018 en nasjonal strategi for bevaring av villbier og andre pollinerende insekter (Departementene 2018). Strategien peker på tre hovedsatsingsområder:

- Øke kunnskapen om tilstanden til artsmangfoldet av pollinatorer og deres leveområder;
- Unngå tap – og øke mengden – av gode leveområder for pollinerende insekter;
- Formidling av kunnskap om pollinerende insekter og deres leveområder.

Porsgrunn kommune jobber nå for å forbedre levevilkårene for pollinatorene i kommunen. Kommunen og Norsk institutt for naturforskning (NINA) har samarbeidet om å lage reirplasser og blomsterenger på spesielt utvalgte steder i byen hvor det ellers er få naturlige leveområder for pollinatorer. Samarbeidet har både gitt nye leveområder for pollinatorene i Porsgrunn og økt kunnskap om pollinatorer og hvordan tilrettelegging for disse kan gjøres i kommunen. I tillegg har prosjektet gitt nyttig og ny kunnskap om pollinatortiltak som er åpent tilgjengelig for alle interesserte.

Totalt er det registrert 261 arter av pollinerende insekter i Porsgrunn kommune (Artsdatabanken 2023). Av disse er 19 på norsk rødliste, og 9 er truede arter.

Dette temaheftet oppsummerer resultatene fra pollinatortiltaksprosjektet, med vekt på å beskrive hvordan tiltakene ble gjennomført slik at temaheftet kan brukes som veiledning ved etablering av nye pollinatortiltak.

Pollinatorer – før og nå

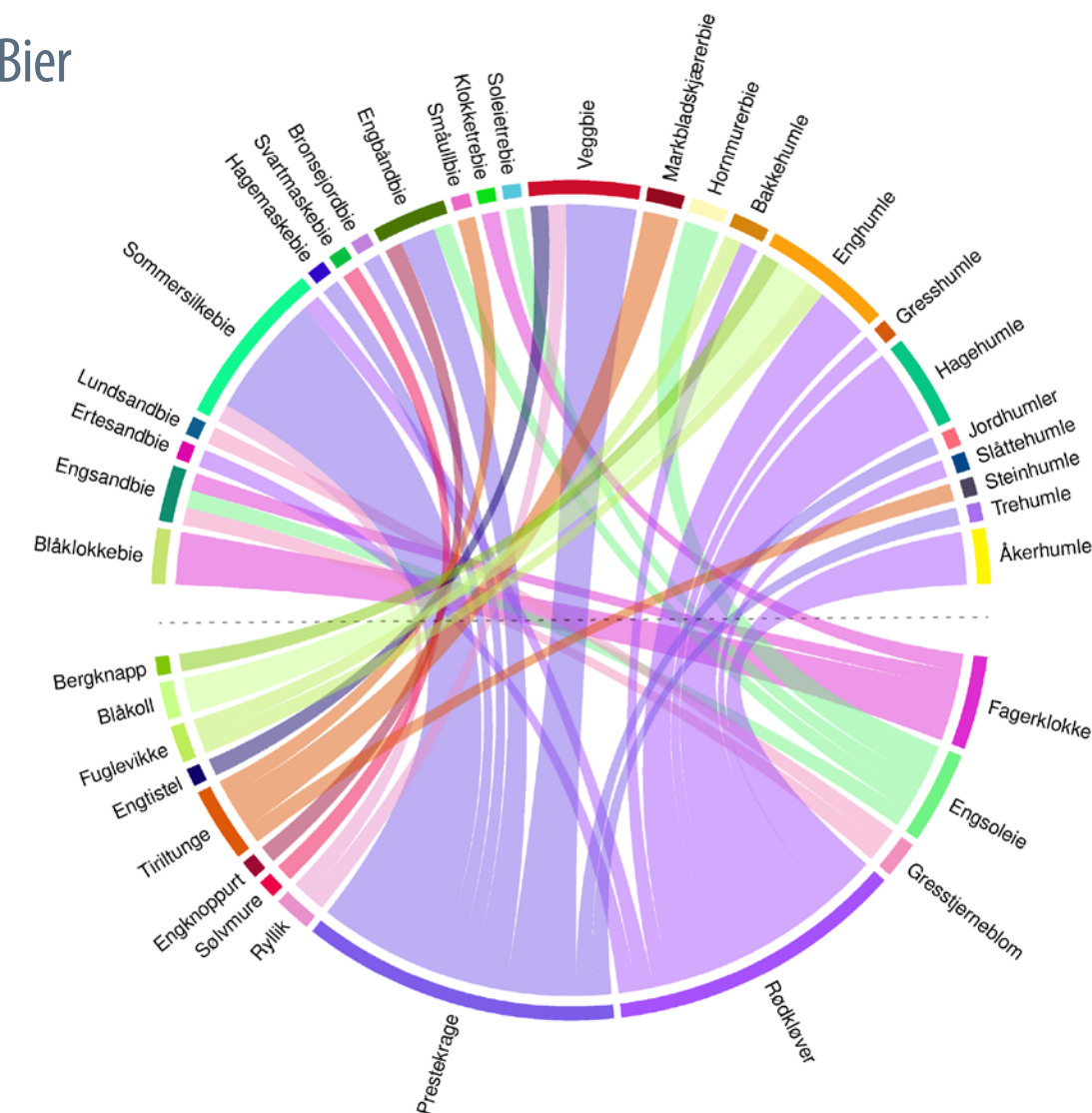
Pollinering – også kalt bestøvning – er overføring av pollen til arret på en blomst og etterfølgende befruktning av frøene slik at frø kan utvikles. Pollinering bidrar til utveksling av genetisk materiale og økt genetisk diversitet dersom pollen flyttes fra en plante til en annen. Transporten av pollen kan skje med vind, vann eller dyr. I Norge er alle dyrepollinatorer insekter, mens i noen land får insektene hjelp av fugler og flaggermus, og til og med reptiler.

Villbier regnes som en av de viktigste gruppene av pollinerende insekter (Klein m.fl. 2007, Willmer m.fl. 2017). I Porsgrunn har vi hatt hovedfokus på villbier, men ved å tilrettelegge for villbier, vil også andre pollinatorer som sommerfugler og biller få forbedrete leveområder. Gode leveområder for villbier må være såpass store at de inneholder nok ressurser i form av både pollen, nektar (villbienes mat) og reirplasser (villbienes bolig) (Westrich 1996,

Steffan-Dewenter m.fl. 2002, Krauss m.fl. 2009, Jauker m.fl. 2013). Tap av slike leveområder, som følge av intensivt jordbruk, gjengroing av blomsterenger, samt nedbygging og redusert kvalitet på eksisterende leveområder, er en viktig årsak til den pågående nedgangen i artsmangfoldet og mengden av villbier og andre pollinatorer (Potts m.fl. 2010).

Et stort mangfold av pollinerende insekter sikrer at en planteart vil bli pollinert selv om en av insektartene skulle forsvinne fra området. På samme måte sikrer et stort mangfold av plantearter at pollinerende insekter fortsatt vil kunne finne mat (nektar og pollen) dersom en planteart skulle forsvinne. Innenfor et område danner samspillet mellom flere plantearter og pollinatorer komplekse nettverk (Figur 1). Store og mangfoldige nettverk av insekter og blomster er derfor mer tilpasningsdyktige i møte med miljøendringer enn nettverk med få arter.

Bier



Figur 1: Nettverk av bier og blomster i Porsgrunn

Blomster



Boks 1: Trusler mot pollinerende insekter

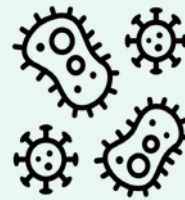
Endring av arealbruk kan gi tap og forringelse av leveområder

Tap og reduksjon i kvalitet av leveområder regnes som den største trusselen mot pollinatorer. Tap av habitater kan påvirke ulike pollinatorer i ulik grad, avhengig av hvor langt de kan fly for å hente mat og hvor spesialiserte de er. Arter som kan hente mat langt fra reirplassen, og fra mange ulike plantearter (generalister), er mer robuste enn arter som må hente mat innenfor et mer begrenset område, og som har en diett som er begrenset til noen få og kanskje sjeldne planter (spesialister).



Sprøytemidler og miljøgifter

Sprøytemidler blir brukt i jordbruket for å beskytte avlinger mot skade fra insekter, sopp eller ugress. De samme sprøytemidlene kan være giftige for villbier og andre pollinerende insekter. Biene kan dø eller få dårligere kognitive evner eller forstyrret orienteringsevne. Når biene eksponeres for flere sprøytemidler samtidig, kan den samlede belastningen overstige summen av de skadelige enkelteffektene.



Sykdommer

Sopp, virus, bakterier og parasitter kan føre til sykdom eller skade på biene. Den økte interessen for birøkt kan medføre økt risiko for at sykdommer overføres fra tamme honningbier til villbier. Noen virus, slik som deformert vingevirus, ser ut til å overføres lett mellom honningbier og humler.



Klimaendringer

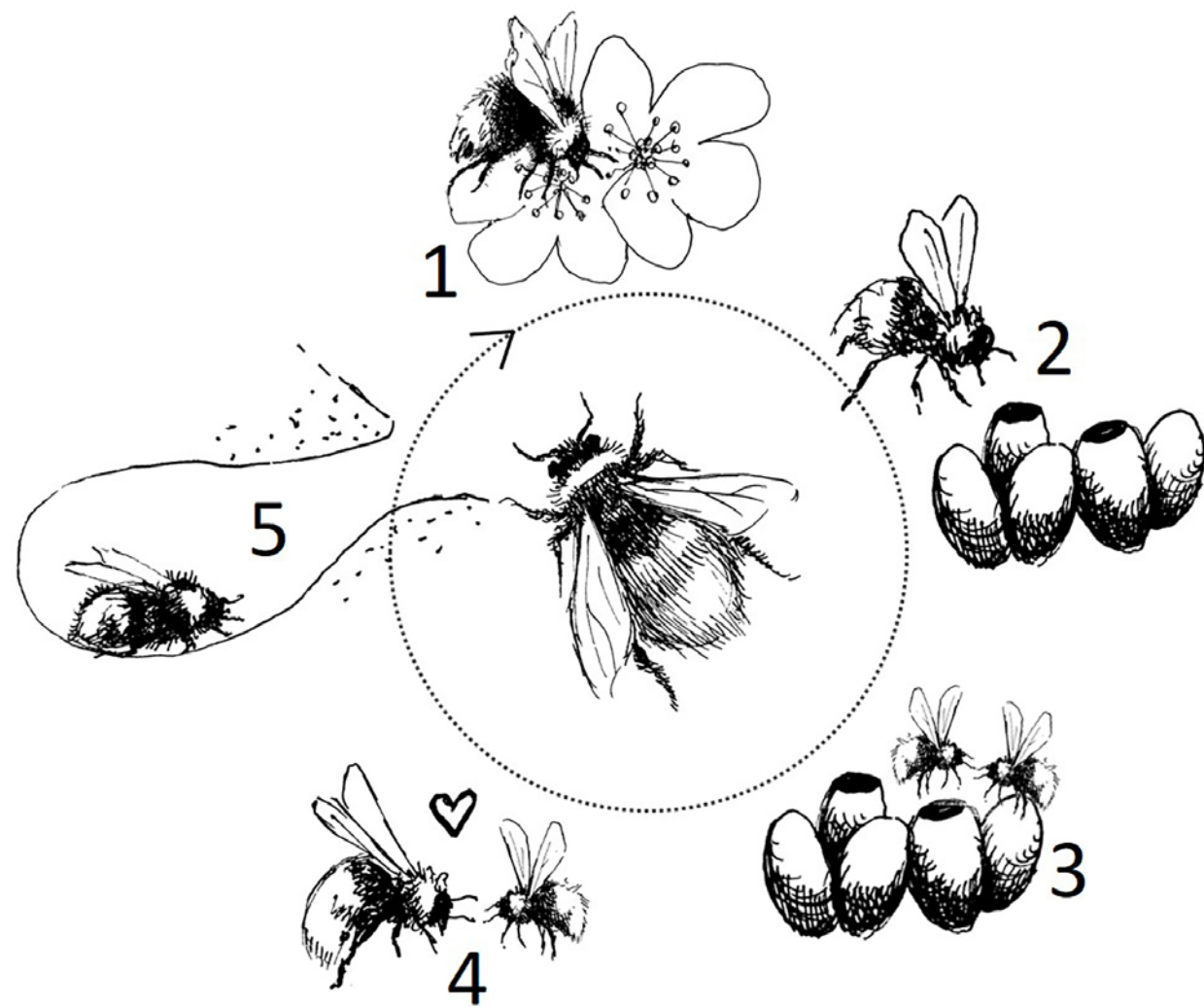
Fordi mange insekter er tilpasset lokale klimaforhold, vil klimaendringer endre insektsamfunnene dramatisk. Global oppvarming innebærer en spesielt stor risiko for humler, som er tilpasset et kaldt klima. Global oppvarming påvirker dessuten blomstringstidspunktet for plantene og vil føre til at plantearters utbredelse flytter nordover eller oppover i høyden. Slike endringen kan føre til at plantene og biene ikke lenger finner sammen i tid og rom, og dette kan forstyrre pollineringen og få ringvirkninger i resten av økosystemet.

Jordbrukets tradisjonelle kulturlandskap er spesielt viktig for pollinerende insekter på grunn av dets store blomsterrike arealer. Tradisjonelt ble de arealene på gården som ikke ble dyrket benyttet som slåttemark til å samle høy til vinterfôr til husdyr. Disse områdene ble ikke gjødslet utover fra etterbeite med dyr, og fjerning av høyet til vinterfôr reduserte næringstilgangen til plantene. Jordbruket ble mer intensivt etter andre verdenskrig og de blomsterrike arealene ble sterkt redusert gjennom bruk av kunstgjødsel, oppdyrking/fornyng eller gjengroing der husdyrholdet opphørte. Slåttemark er nå klassifisert som en kritisk truet naturtype i Norsk rødliste for naturtyper og er en utvalgt naturtype i Forskrift om utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven.

Utbygging eller omgjøring av jordbruksarealer til andre formål, som for eksempel boliger, industri og by, har stykket opp landskapet ytterligere og redusert tilgjengeligheten av andre ressurser som biene trenger, slik som områder hvor de kan bygge reir. I urbane strøk er ofte de grøntområdene dominert av gressplener som har lite innslag av blomster. Porsgrunn kommune har fremdeles noen slåttemark, men med store arealer til boliger, industri og annen næring, samt byparker med, vil pollinatortiltak bidra til å øke leveområdene for insektene.



Figur 2: Historiske bilder fra Norge i Bilder viser forandringer i kulturlandskap.



Figur 3: Livssyklusen til et humle : 1) Humledronningen våkner fra vinterdvalen og begynner letingen etter bolplass; 2) Hun legger de første eggene og samler all maten selv til det første kullet med arbeidere; 3) De første arbeiderne klekker og drar ut for å samle mat til dronningen og de nye larvene; 4) På sensommeren klekker hannene som drar ut med håp om å pare seg med nye dronninger før de dør; 5); De nye befruktede dronningene er de eneste som overvintrer fra humlesamfunnet. Illustrasjon: Leanne Nowell

Pollinatortiltak – blomsterenger og reirplasser

Pollinerende insekter trenger reirplass, blomster gjennom hele sesongen samt trygg og kort flygevei mellom maten og boligen. Der en eller flere av disse livsviktige faktorene er mangler, kan naturrestaurering eller andre naturbaserte løsninger, samt tilpasset skjøtsel, forbedre forholdene for pollinatorene. Nye eller restaurerte leveområder blir sjelden like bra som de opprinnelige, men mye bedre enn om tiltakene ikke blir gjennomført.

Her noen eksempler på tiltak som kan forbedre forholdene for pollinerende insekter:

Bosteder:

- Grave fram eller tilføre sand, gjerne i skråninger
- Tilføre død ved, eventuelt med nylagde hull

Mattilgangen:

- Endre skjøtsel i eksisterende grasarealer for å øke mengden blomster
- Etablere blomsterrike arealer

Hvert av disse tiltakene kan gjennomføres på ulike måter. I Porsgrunn har vi laget nye blomsterenger, tilført sand og død ved. Her beskriver vi detaljert hvordan vi har gjort det.



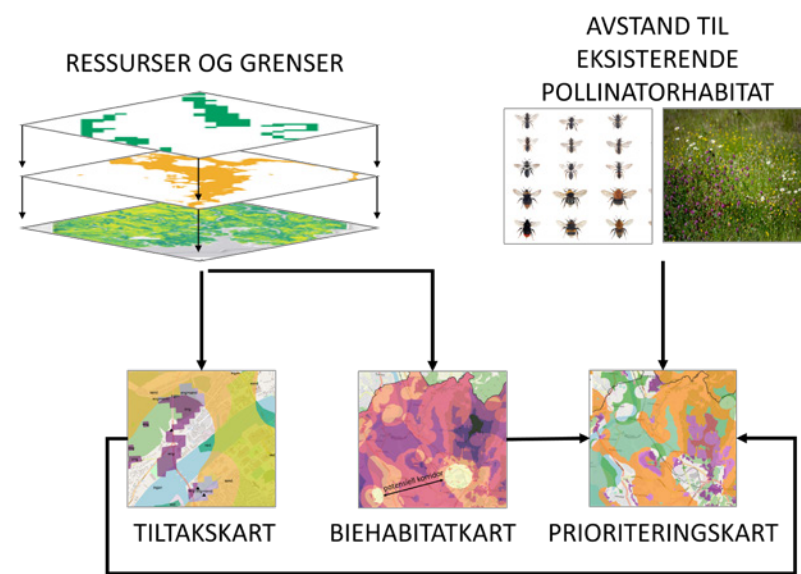
Foto: Arnstein Staverløkk

Valg av områder for pollinatortiltak

Porsgrunn kommune ønsket at pollinatortiltakene skulle gjennomføres i noen av byens parker. En GIS-analyse ble brukt til å kombinere romlige data for å identifisere og prioritere i hvilke parker tiltak for pollinerende insekter ville ha størst effekt. Bare fritt tilgjengelige, nasjonale datasett ble brukt i denne analysen. Selv om disse storskala datasettene er noe unøyaktige, vil unøyaktigheten være lik for alle områdene og tilstrekkelig nøyaktig for til bruk for prioritering.

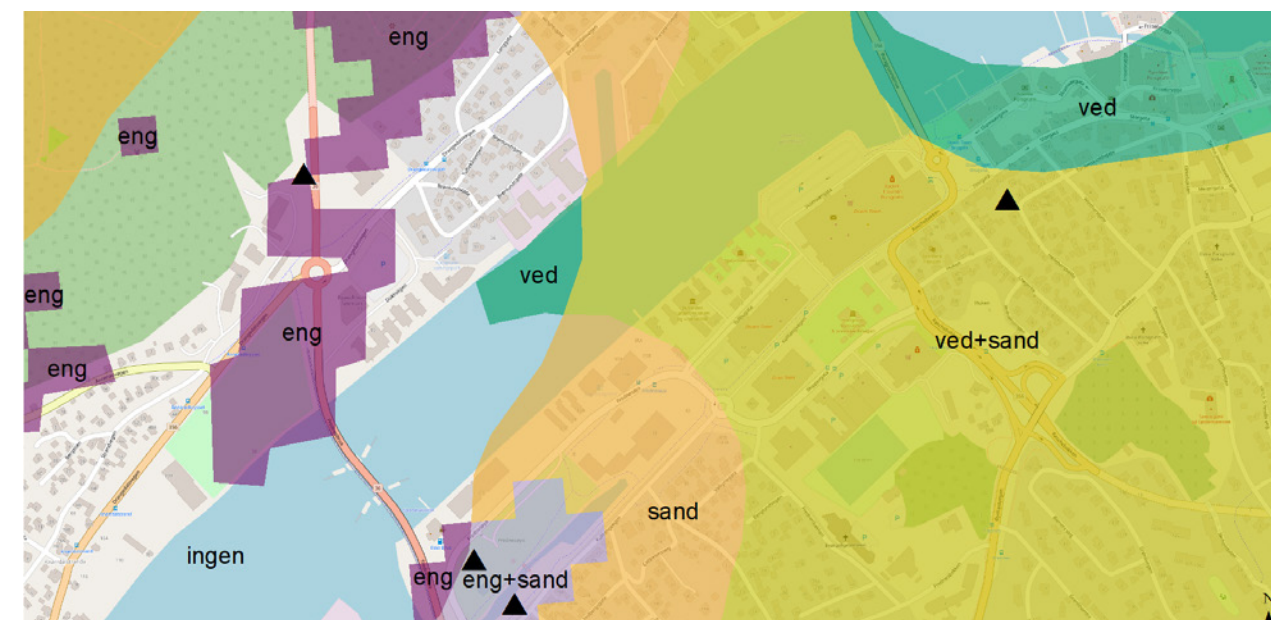
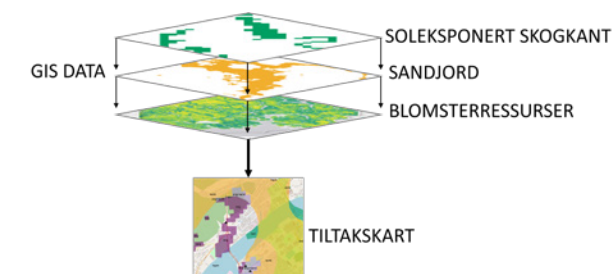
Prioriteringsprosessen er basert på tre kart:

1. **Tiltakskart**, som viser hvilke arealer som har behov for ulike typer tiltak (blomster, sand, død ved)
1. **Biehabitatkart**, som viser hvordan man kan lage korridorer for insektene
1. **Prioriteringskart**, som kombinerer de to andre kartene og kan brukes for å velge områder der tiltak gir best effekt for pollinatorene



Tiltakskart

Bier flyr fra reirene sine for å samle pollen og nektar, men avstanden de kan fly avhenger av kroppsstørrelsen. Ved forvaltning av ville bier brukes en avstand på 250 m som tomfingregel for flygeavstand. Det ble laget et kart over mulige tiltak for Porsgrunn kommune basert på avstand til gode områder for både pollen og reir. Tiltakskartet brukte GIS-programvare for å kombinere data om plassering av sand, soleksponert skogkant og blomsterressurser. For hver posisjon på kartet gis det informasjon om hva slags tiltak som mangler for å sikre biene reirplasser og tilgang til blomster innenfor 250 m.

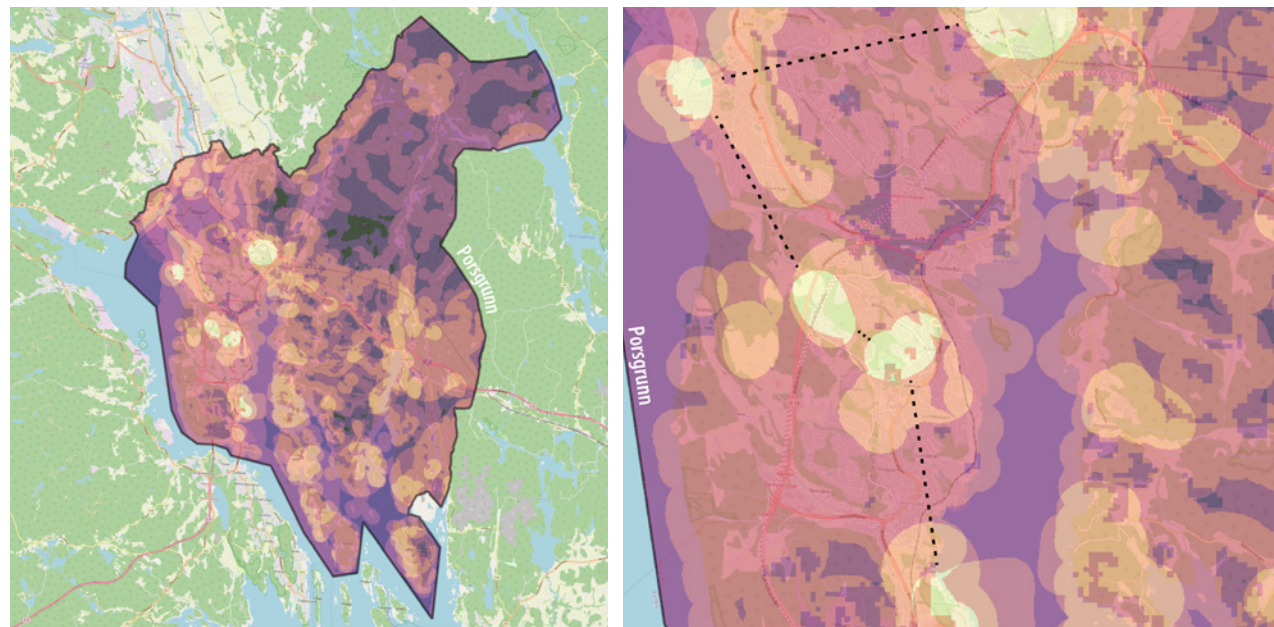
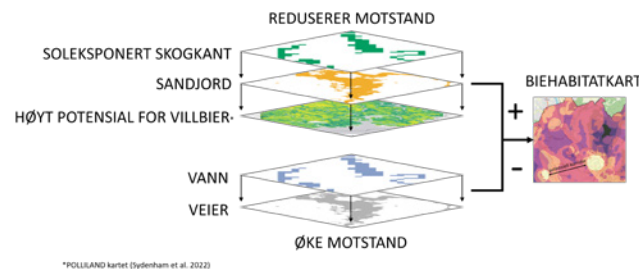


Figur 4: Tiltakskartet viser hvilke arealer som har behov for tiltak

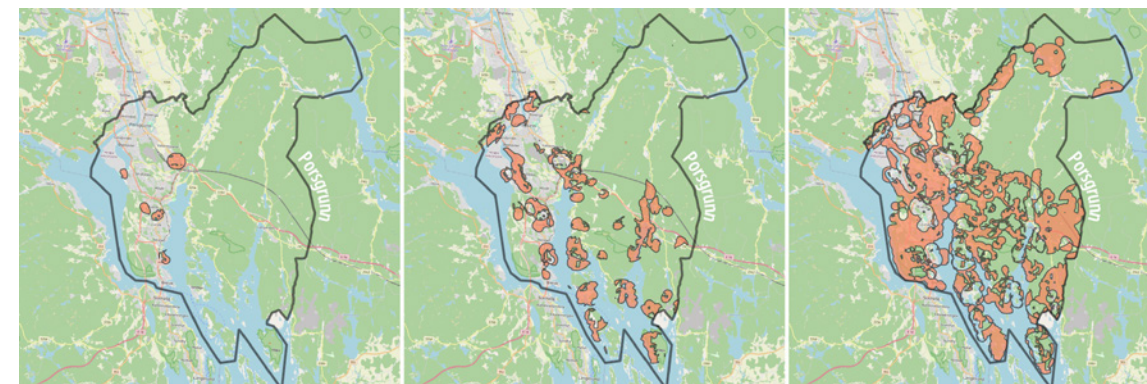
Biehabitatkart

Et biehabitatkart er et verktøy for å identifisere hvor tiltak kan forbedre leveområdene for pollinatorer i landskapet og hvor pollinatorkorridorer kan lages.

Fra biens perspektiv gir tilgang til reirplasser med sand og soleksponerte skogkanter samt områder med blomsterrike arealer stort potensial for villbier (reduserer motstand), mens veier og vann virker negativt (øker motstanden). Bier, som alle pollinatorer, er vekselvarme og å fly over vann krever mye energi. Disse variablene ble kombinert for å gi poengsum til hver piksel i kartet over Porsgrunn kommune.



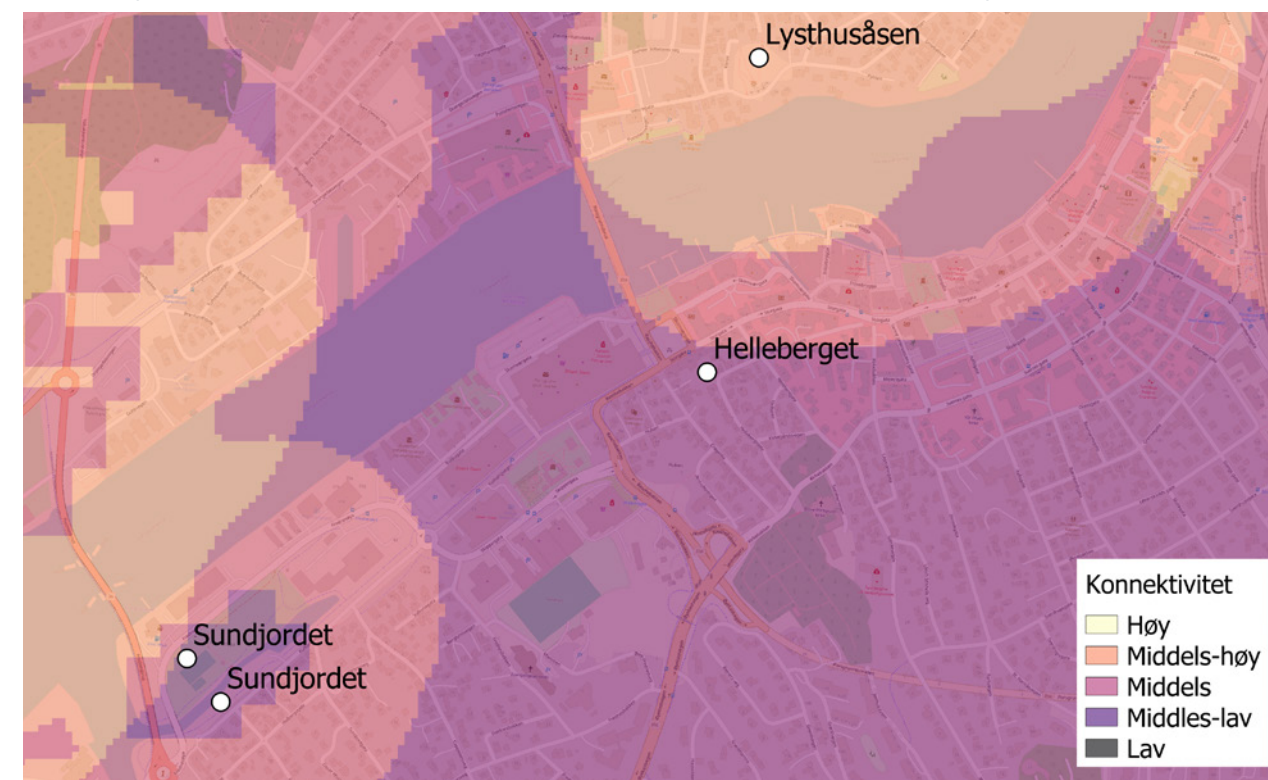
Figur 5: De lyse områdene på kartet, viser gode biehabitater. Ved å gjøre tiltak i de mørkere områdene, kan man knytte sammen gode områder.



Viktige områder for bevaring av eksisterende pollinatorhabitat

Habitatkvalitet kan forbedres med tiltak

Områder hvor tiltak kan øke konektivitet i landskapet

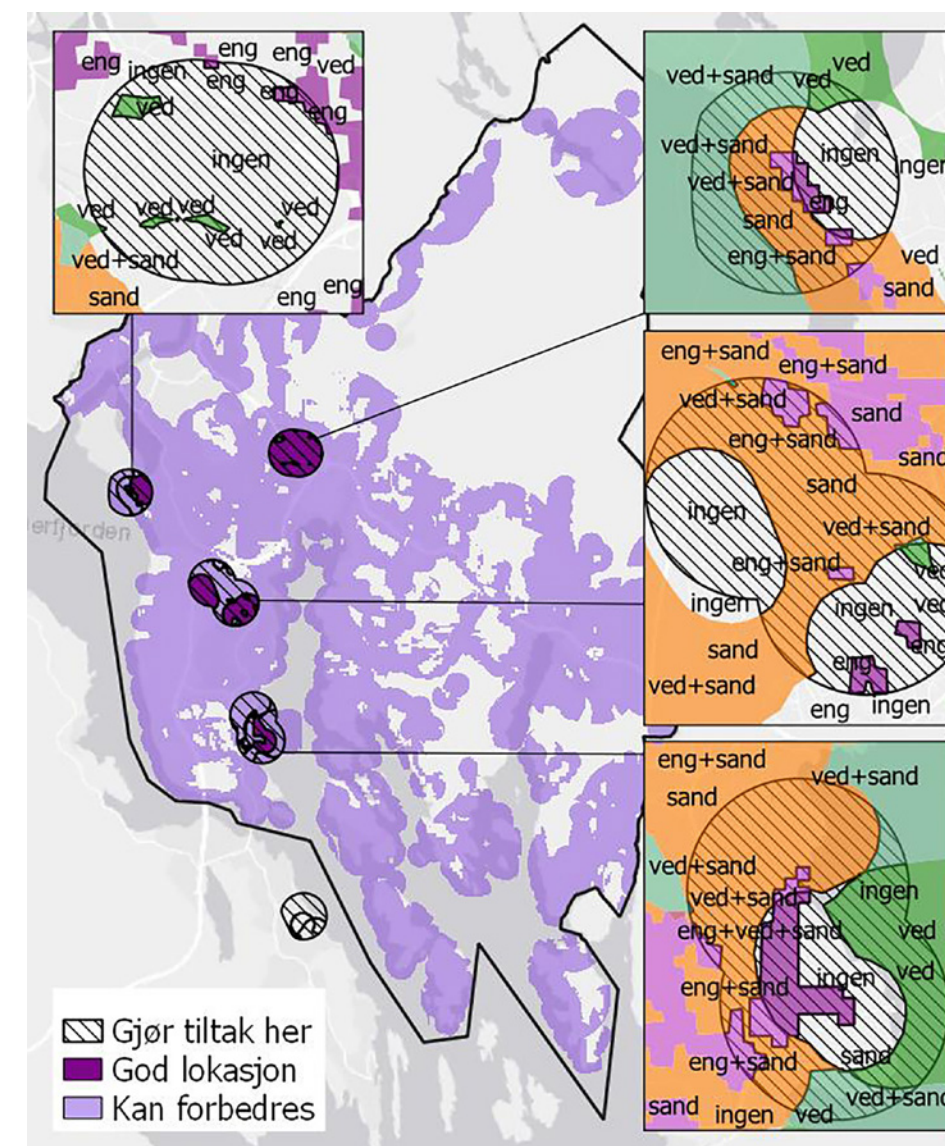
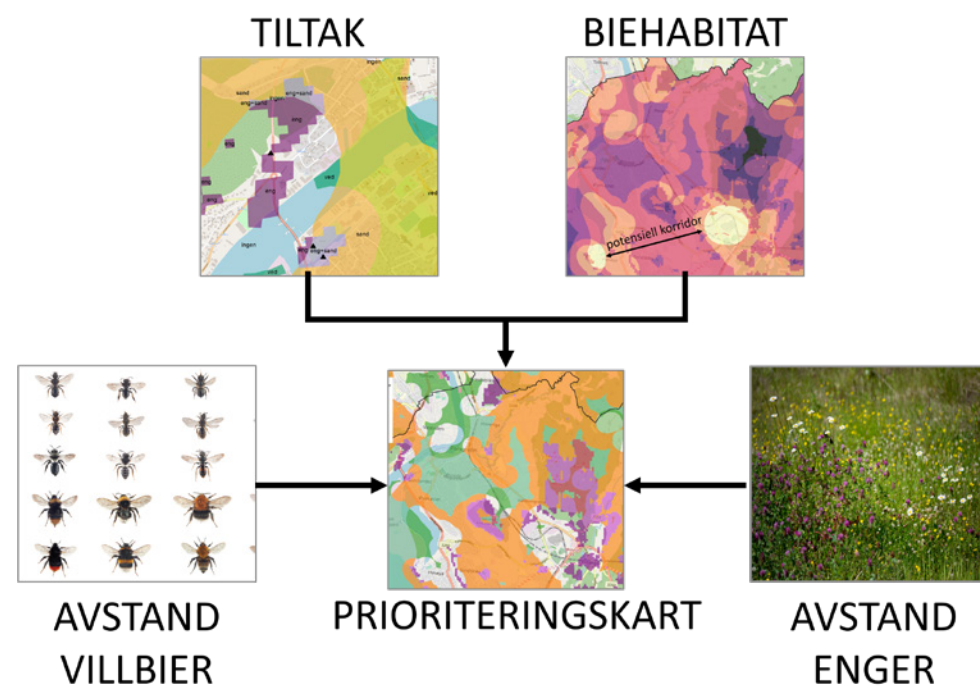


Figur 6: Tiltak på Sundjordet og Helleberget øker konektiviteten i landskapet. Tiltak på Lysthusåsen øker biehabitatkvaliteten.

Prioriteringskart

Prioriteringskartet kombinerte data fra tiltakskartet og biehabitatkartet for å identifisere områder med høyest potensial for vellykkete tiltak og hvilken type tiltak trengs. Data for lokaliteter av kjente villbier og viktige naturtyper ble også inkludert for å identifisere prioriterte områder.

Når man planlegger hvor man skal gjøre tiltak, er det viktig å få gjort mest mulig med ressursene som er tilgjengelig. Det innebærer å prioritere lokaliteter der tiltak ikke bare forbedrer habitatkvaliteten og knytter biehabitatene sammen, men også støtter opp under eksisterende bestander av ville bier og blomsterenger. Prioriteringskartet viser områder som bør prioriteres for tiltak.



Figur 7: Prioriteringskartet viser områder der tiltak gir best effekt.

Etablering av blomsterenger

Blomsterenger kan etableres på mange måter (se for eksempel Nowell m.fl. 2023 eller Austad m.fl. 2023). I Porsgrunn har vi brukt høy med frø fra slåttemark i kommunen som frøkilde til de nye engene (høymetoden). Dette er en metode som er ganske lite brukt i Norge, men er prøvd ut flere steder, blant annet i Lærdal (Austad & Rydgren 2014). Metoden er mye brukt i andre land blant annet i Alperegionen. Høymetoden skiller seg ut fra de andre etableringsmetodene ved at den både bidrar til viktig skjøtsel av den kritisk truede naturtypen slåttemark samtidig som høyet fra nærområdet bidrar til å lage nye blomsterenger med stedegne arter som ofte er genetisk tilpasset det lokale området.

I Porsgrunn ble det etablert tre enger basert på høymetoden i byens parker. Høymetoden, slik vi har brukt den i Porsgrunn, har seks trinn:

- Trinn 1. Velge donoreng med ønsket artssammensetning
- Trinn 2. Høste høyet fra donorengene
- Trinn 3. Forberede det nye engarealet
- Trinn 4. Utlegging av høy
- Trinn 5. Etableringsskjøtsel
- Trinn 6. Årlig skjøtsel



Figur 8: Blomsterenger kan etableres ved bruk av høy fra slåttemark (foto: Megan Nowell), pluggplante (foto: Trygve Aamlid), eller fra frø (foto: AstridBrekke Skrindo)

Trinn 1. Velge donoreng med ønsket artssammensetning

Donorengene må ha en ønsket artssammensetning med blomsterengarter og uten fremmede eller andre uønskede planter. I Porsgrunn ble det valgt to donorenger, Bånnåsen (ca. 900 m²) og Tangen (ca. 100 m²). Utvelgelsen ble gjort slik:

Potensielle donorenger

Potensielle donorenger, det vil si eksisterende slåttemark, ble identifisert i Naturbase (Miljødirektoratet 2021). Basert på beskrivelsen av lokalitetene, samt samtaler mellom Porsgrunn kommune og grunneierne, valgte vi ut noen enger som vi besøkte (Figur XX). Engene som ble befart, ble vurdert om oppfylte følgende krav:

- Enga må være i Porsgrunn kommune
- Grunneier må være villig til å donere høyet
- Det må være praktisk mulig å slå høyet og frakte det til kommunens lager på riktig tidspunkt
- Enga må ha høy andel blomstrende urter som naturlig vokser i semi-naturlige enger som beite- og slåttemark
- Enga må ikke ha fremmede og skadelige arter som kanadagullris eller hagelupin
- Enga må ha en lav andel av andre uønskede arter, f.eks. nitrofile arter som brennesle

De potensielle donorengene ble befart og vurdert om de oppfylte kravene. Vi valgte deler av Bånnåsen og deler av en av engene på Tangen.



Figur 9: Deler av engene på Tangen og Bånnåsen ble valgt til donorenger. Den øvre delen på Bånnåsen (fra oransje strek til venstre kant) og nærmest sjøen på Tangen (fra oransje strek til høyre kant).

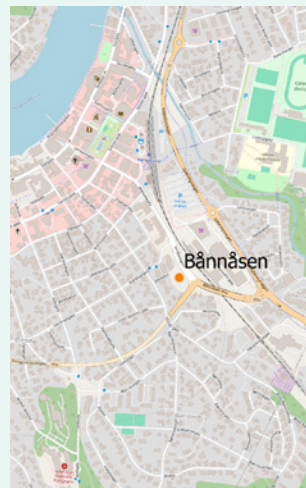
Bånnåsen

Grunneier: Kommunen

Nåværende skjøtsel: Enga blir slått årlig i august. Høyet blir fjernet.

Oppsummert vurdering: Den øverste delen av enga (ca. 900 m²) oppfyller alle de biologiske og praktiske kravene og blir anbefalt. Den nederste delen av enga er har dominans av én art (liljekonvall) og innslag av noen uønskede arter. Den delen regner vi derfor som uegnet.

Vegetasjonssammensetning: Artsrik engvegetasjon, til delt tørreng- og kalkkre-vende arter (se vedlegg 1 med artsliste).



Tangen

Grunneier: Privat

Nåværende skjøtsel: Enga blir slått av grunneier årlig i august. Høyet blir fjernet.

Oppsummert vurdering: En del av enga (ca. 1000 m²) har en ønsket artssammensetning og grunneier er villig til å donere høyet, så enga ble anbefalt. De delene av enga vi ikke anbefaler å få innhøstet høy fra er ekskludert delvis på grunn av arealer som domineres av liljekonvall, og delvis på grunn av andre områder som domineres av kjente gjengroingsarter som mjødukt og bringebær.

Vegetasjonssammensetning: Artsrik engvegetasjon, noe friskere enn på Bånnåsen, særlig søndre del



Kartlegging av de valgte donorengene: Bånnåsen og Tangen.

De to donorengene ble kartlagt slik at vi har god oversikt over hvilke blomsterarter som finnes i i hver lokalitet. Kartleggingen gir en oversikt over hvilke arter som kan etablerer seg i de nye engene (Figur 9).

To transekter ble lagt ut i nord-sør-retning gjennom sentrale deler av engene med ca. 10 meters mellomrom. I hver eng ble ti 0,5 × 0,5-m²-ruter trukket tilfeldig langs transektene. Rutene ble lagt på høyre side av transektene (sett fra sør mot nord). Forkastningskriterier for ruter var forekomst av sti, berg i dagen og tett buskvegetasjon. Dersom en rute ble forkastet, ble en ny trukket tilfeldig.

I hver rute ble vegetasjonsanalyser ble gjennomført ved at % dekning av alle arter (både rotfaste og arter som lente seg inn) i ruta ble registrert ved visuell estimering. I tillegg registrerte vi % dekning av bar jord, bunn-, felt- og busksjikt, eksposisjon og % dekning av urter, graminider, strø og nakent berg. Alle ruter ble fotografert.

Avslutningsvis gikk vi langs transektene og noterte alle arter vi kunne se derfra som ikke allerede var registrert i rutene. Dette resulterte i en kryssliste for arter i eng. Alle data er tilgjengelig i vedlegg 1.



Figur 10: Bilder fra ruteanalyser (Foto: Siri Lie Olsen og Astrid Brekke Skrindo)





Foto: Megan Nowell

Trinn 2. Høste høyet fra donorengene

Donorengenes høy er frøkilden til de nye engene. Høsting og lagring av høyet er derfor viktige operasjoner for å få et vellykket resultat. Det er flere usikkerhetsfaktorer som må hensyntas og vurderes:

Tidspunkt for slått: Høyet bør slås når flest mulig av artene har modne frø eller i hvert fall har kommet så langt at de kan modne etter slått. Samtidig må man slå høyet tidlig nok til at færrest mulig arter har sluppet frøene, for frø som alt ligger på bakken blir utilgjengelig når man samler opp høyet. I Porsgrunn ble høyet slått på to ulike tidspunkt i juli/august og vi antar at en stor mengde arter var i riktig utviklingsfase.

Slåttemetode: Høyet kan slås med slåmaskin eller ljå og deretter samles opp maskinelt eller manuelt. Det viktige er at høyet blir samlet opp med en gang, før frøene slipper, slik at mest mulig frø er med i høyet.

Direkte utlegging eller mellomlagring: Høyet kan enten legges direkte på det nye engarealet eller det kan tørkes og lagres først. Dersom det ikke er praktisk mulig å legge høyet ut med en gang, som her i Porsgrunn, er det viktig å lagre høyet under tak, men lufting slik at det ikke råtner, men tørker. I Porsgrunn ble høyet lagret på paller på rent betonggulv slik at frø som slapp under lagring enkelt kunne samles opp. Et alternativ er å tørke på presenning slik at frøet som slipper enkelt blir med videre.

Donorengene i Porsgrunn hadde mange blomsterengarter, men manglet prestekrage. Prestekrage er en art som er kjent for å etablere seg raskt på nye områder, er en god pollinatorplante og er en blomst som mange setter pris på. Vi valgte derfor å høste prestekragefrø i en veikant i Porsgrunn og så sådde vi disse ut sammen med høyet. Å tilføre frø av ønskede arter fra nærliggende områder, er en god måte å øke blomstringen på.



Foto: Megan Nowell

Trinn 3. Forberede det nye engarealet

Før høyet legges ut, må det nye engarealet forberedes. Hvor mye arbeid og hva som må gjøres, avhenger av utgangspunktet. Målet er et areal med relativt næringsfattig sandholdig jord med lite rot- og frøgras. Dette gir ideelle spiringsforhold. I Porsgrunn ble gressplener gjort om til engareal på denne måten (Figur XX og XX):

- Gressplen, ca. 10 tykt lag med jord og røtter, ble fjernet med gravemaskin.
- Sand, ca. 5 cm tykt lag, ble tilført med gravemaskin
- Sanden ble frest ned i jorda med manuell jordfreser
- Arealet ble jevnet ut, men ikke komprimert, med jernrive

Resultatet ble sandholdig jord med relativt god drenering, som favoriserer blomsterengarter framfor næringskrevende gras og ugress. Jorden ble ikke analysert for verken næringsstoffer, men den er ikke gjødslet i senere tid. Vi har eller ikke analysert frøbanken. Dette medfører en viss usikkerhet, men vi forventer at eventuelle utfordringer kan håndteres med noe intensivert skjøtsel de første årene etter etablering.

Tre parker i Porsgrunn ble valgt ut for å få nye blomsterenger: Sundjorde, Helleberget og Lysthusåsen (se Figur kart). På Sundjorde og Helleberget ble de nye engene klargjort for engetablering i starten av august 2021 og på Lysthusåsen, i slutten av september.



Foto: Siri Lie Olsen og Markus Sydenham



Trinn 4. Utlekking av artsrikt, lokalt høy

Høyet ble fraktet fra lager til engene i tilhenger og spredt jevnt utover for hånd og med rive. På Sunnjordet og Helleberget, ble høy fra Tangen lagt på en del av enga og fra Bånnåsen i det andre. På midten ble det en blanding. På Lysthusåsen ble kun høy fra Bånnåsen, prestekragefrø og noen ekstra frø fra omgivelsene fortelt utover det forberedte arealet.

Høyet har flere funksjoner:

- Inneholder frø som kan spire til ny eng
- Hindre uttørking ved å isolere mot vinden og holde på fuktigheten
- Redusere etablering av uønskede arter fra omgivelsene

Dersom det er et tykt lag med høy som ligger lenge, kan høyet hindre at frøene kommer ned til jorda og hindre lystilgang for frøene og hemme spiring.

Mengden høy for optimal etablering av en blomstereng kan variere. Det finnes ingen eksakte mål da alle donorenger er ulike mtp. arter, men det finnes gode eksempler på at et areal donoreng skal dekke det samme arealet på en ny eng som der det ble høstet (1:1) og det er også gode eksempler der forholdsvis mye mer høy har resultert i god etablering av ny eng. Vi valgte omtrent dobbelt så stor høymengde fra donoreng som på ny eng (forholdet 2:1).



Foto: Megan Nowell



Det optimale forholdet mellom nok høy for å få nok frø, men ikke for mye høy som hemmer spiring, er utfordrende. Både supplering med ny høy ett år etterpå, eller at man fjerner overskuddshøy kan være aktuelt. I Porsgrunn valgte vi å bruke et relativt tynt lag med høy og har ikke fjernet det i etterkant, men det ble fylt på noen steder året etter første høytilførsel.

Tørt høy kan lett blåse bort hvis det ikke blir vått eller bindes ned. Det var meldt oppholdsvær og relativt mye vind i perioden etter at høyet var lagt ut. Derfor vannet vi enga og så ble høyet holdt nede ved at vi trakk hysing på kryss og tvers mellom trestolpene som avgrenset området. Dette forhindret høyet fra å blåse bort.

Det var ikke behov for flere tiltak på den nye engene etter etableringsfasen den første høsten. I løpet av høsten spirte noen frø, mens andre frø trengte en kuldeperiode før de spirte (ulike arter spirer under ulike forhold). Mange frø kan også vente flere år før de spirer og evaluering av deres suksessrate vil ta lengre tid.

Figur 11:

For å etablere en eng ved bruk av høy fra donorengene, må du først klargjøre stedet, og deretter høste høyet fra engene av god kvalitet i nærheten. Deretter distribuerer du høyet på det forberedte stedet. Høyet kan festes med snor for å forhindre at det blåser bort. Det kan ta 2-3 år å slå slåtteengene opp. Illustrasjon: Leanne Nowell



Trinn 5. Etableringsskjøtsel

Etableringsskjøtsel består av tiltakene som må gjøres fram til at kun årlig slått er tilstrekkelig for ønsket utvikling av blomsterenga. Den første høsten og vinteren lå engene i ro. Om våren ble hyssingen som hold høyet på plass, fjernet. Både frø fra høyet og frø fra jorda og eventuelt omgivelsene spirte på engene. I løpet av den første sommeren kartla vi artene som etablerte seg, og observerte både uønskede arter som spirte fra jorda, og engarter som kom med høyet.

Det er viktig å gjøre en vurdering om behov for lusing av uønskede arter i etableringsfasen. Noen arter vil gå ut av seg selv i løpet av et par sesonger, men andre kan slå rot eller øke frøsetting og dominere. Mange av disse, som for eksempel, løvetann, er viktig matplante for pollinatorene, så det er som regel ikke aktuelt å bekjempe løvetann så sant de ikke dominerer fullstendig og fortrenger andre arter.

Vi vurderte at det var behov for noe ekstra høy på deler av engene, særlig på Lysthusåsen. Høy ble tilført etter planen i påfølgende år.

Etableringsskjøtsel kan vare alt fra en til flere sesonger avhengig av vær, arter og grunnforhold. I Porsgrunn ble engene etablert i 2021 og allerede i 2024 anbefaler vi at skjøtsel av engene går over til årlig skjøtsel i form av høyslått på sensommeren.

Trinn 6. Årlig skjøtsel

Målet med blomsterengene er at de skal slås kun en gang i året. Vi anbefaler årlig slått i slutten av juli eller starten av august slik at mange av blomstene får satt frø. Høyet bør ligge og tørke i noen dager før det fjernes. Da vil engen få tilgang på nye frø samtidig som høyet blir fjernet og man unngår at næringsstoffer frigjøres når høyet råtner.



Etablering av reirplasser

Ulike pollinatorgrupper trenger ulike reirplasser. I Porsgrunn har vi tilrettelagt for villbier. Reirplasser til villbier kan etableres på flere måter. Målet med slike reirplasser er at de skal etterligne substrater som villbiene bruker til reirbygging i naturen. Sandholdig jord og hulrom i død ved er reirsubstrater som brukes av flest arter av villbier. Vi skiller derfor mellom sandboende bier og død-ved-boende bier. Det er viktig at reirplassene etableres innenfor bienes typiske flygeavstander (250 m).

Sand: Etablering av reirplass for sandboende bier

Målet er å blottlegge sand slik at biene kan finne disse arealene og lage reir. I Porsgrunn gjorde vi to ulike tiltak:

- Tilførte sand i kanten av de nye blomsterengene
- Gravde fram sand i nærheten av en av de nye engene

Dersom planter etablerer seg i sanden, vil sandområdene kreve lusing. Dersom sanden raser ut eller blir forstyrra på annet vis, vil oppretting være nødvendig.

Død ved: Etablering av reirplass for død-ved-boende bier

Målet er å tilføre død ved med hulrom hvor villbier kan bygge reir. I Porsgrunn gjorde vi to ulike tiltak:

- Tilførte trestokker med en diameter på minst 30 cm slik at mest mulig av trestokken er soleksponert.
- Boret huller med diameterer på 6, 8, 10, 12, og 15 mm, og en dybde på opptil 15 cm i trestokkene.

I Porsgrunn ble både et stort tre og grener og avkuttete stammer brukt som reirplasser (Figur). Dersom det er ønskelig, kan det bores flere hull.

Blomsterengenes utvikling

Forskere i NINA og masterstudenter fra Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU) har besøkt de nye engene jevnlig og dokumentert hvilke arter som vokser der. Etter to sesonger er resultatet lovende: Engene blomstrer, og de pollinerende insektene i Porsgrunn har fått nye arealer med både nektar og pollen (Figur 12).

De tre engene er ulike, men alle har et stort artsmangfold og har en betydelig økning i antall arter fra det første til det andre året (Tabell 1). Vi forventer stor variasjon fra år til år de første årene, og med et så stort artsmangfold som disse engene har allerede etter to sesonger, gir det et godt utgangspunkt for den videre utviklingen. Lysthusåsen skiller seg ut ved å kun ha fire arter det første året. Denne enga ble etablert senere enn de andre og fikk tilført ekstra høy i 2022.

Tabell 1: Antall arter fant i 2022 og 2023

År	Sundjordet	Helleberget	Lysthusåsen
2022	51	54	38
2023	50	55	44

I engene finner vi mange typiske blomsterengarter som prestekrage, blåklukke, tiriltunge, enghumleblom og blodstorkenebb, men også arter som ofte kalles ugras som for eksempel løvetann, hestehamp og skvallerkål. Mange av de såkalte ugrasartene er gode pollinatorplanter, så dersom de ikke utkonkurrerer engartene, er det ikke noe problem om de finnes i engene. I engene vokser det også gress, starr og til og med frøplanter av busker og trær. Årlig slått av engene er viktig for å unngå at disse artene overtar.



Figur 12: Bilde på venstre viser områder i 2021 og bilde på høyre viser ny blomsterenger i 2023. Fra topp, Sundjordet, Helleberget og Lysthusåsen.



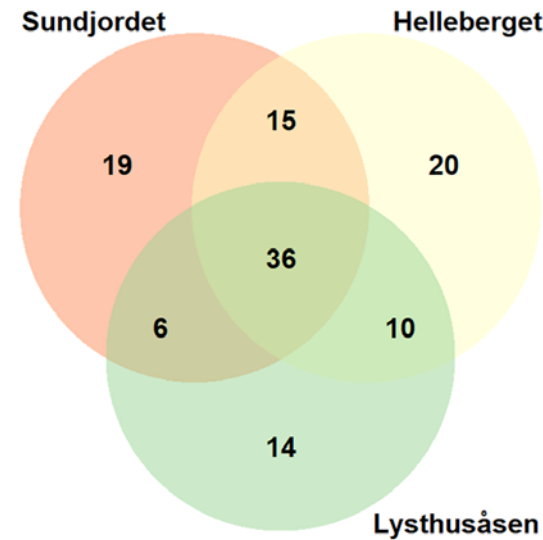
Ved å sammenligne hvilke arter som finnes i donorengene med artene som er funnet i de nye engene, ser vi at det er mange arter som finnes begge steder (Figur 14). Vi kan ikke vite med sikkerhet at frøene kommer fra donorengene, men det er en stor sannsynlighet for at de gjør det. Alle engene har mer enn 50% overlapp med donorengene etter to sesonger, noe vi er godt fornøyd med. Frøene i donorengene modnes på forskjellig tidspunkt. Noen av plantene i donorengene kan ha sluppet frøene før høyet ble slått, og andre arter rakk ikke å sette frø før de ble slått. Ved å slå høyet på kun ett tidspunkt, er det derfor ikke forventet å få med frø fra alle artene over til de nye engene. Frøene fra mange planter kan overleve i flere år. Det kan derfor også hende at frø donorengene spirer de kommende årene. Oversikt over de artene som finnes i donorengene og i en eller flere av de nye engene er presentert i Figur 14.

Det finnes også andre frøkilder enn donorengene som har bidratt til artssammensetningen i de nye engene. Da vi fjernet gressmatta, blottla vi jord som har ligget i ro i mange år. Når lys og fuktighet blir tilgjengelig, er det forventet at en del frø som finnes i disse massene vil spire. Som tidligere nevnt, har mange planter langlevd frøbank. I tillegg er det noen planter, som for eksempel løvetann, som har dypere røtter enn det laget vi fjernet. En annen frøkilde er planter i nær nok avstand til at frøene kan spres til de nye engene.

Foto: Markus Sydenham

Alle tre frøkildene, høy fra donoreng, frøbank og omgivelser, har en viss usikkerhet knyttet til hvilke arter som etablerer seg i slike enger. Det er derfor vi har introdusert begrepet «etableringsskjøtsel» de første årene slik at tiltak som lusing og ekstrasåing kan gjennomføres etter behov. Etter hvert vil det være tilstrekkelig med en årlig slått for å opprettholde ønsket artssammensetning i engene.

Selv om et frø spirer tar det ofte tid før planten blomstrer. De fleste engartene er flerårige og bruker den første sesongen til å etablere en bladrosett, og så blomstrer de året etter. Den første sommeren blomstret kun noen få arter, den neste sommeren blomstret flere engarter, og vi forventer ytterligere økning i blomstring i årene som kommer.



Figur 13: Vi fant 36 arter som finnes i alle nye engene. Helleberget og Sundjordet er mer like enn Lysthusåsen.

Arter	Lokalitet				
	Bannåsen	Tangen	Sundjordet	Helleberget	Lysthusåsen
Arve -			x		
Ask -		x			
Bakkeveronika -		x			
Bergmynte -			x	x	
Bergskrinneblom -		x			
Bjork -				x	
Blodstorkenebb -		x			
Blaaklokke -	x				
Blaaknapp -					
Blaakoll -					x
Bringebaer -					x
Broddbergknapp -			x		
Dunkjemp -			x		
Enghavre -				x	
Enghumleblom -			x		
Engkarse -			x		
Engknoppurt -			x		
Engkvein -	x				x
Engnellik -				x	
Engrapp -				x	
Engsoleie -			x		
Engsvingel -	x	x			
Engsyre -	x				
Fagerklokke -					x
Fingerstarr -		x			
Flattrapp -					x
Floyelsmarkaape -		x			
Fuglevikke -			x		
Gjelokke -	x				
Gras sp -					x
Grassterneblom -		x	x		
Groblad -		x			
Gulaks -				x	
Gulmaure -		x	x		
Hageeple -					x
Hagglom -				x	
Hengeaks -	x	x			
Humbleblom sp -			x		
Hundegras -	x	x			
Hvitdover -				x	x
Hvitmaure -				x	
Hvitveis -		x			
Haarfylde -		x			
Klustersvineblom -			x		
Knollerteknapp -	x				
Kveke -				x	
Legeveronika -		x			
Liljekonvall -	x	x			
Lønn sp -			x		x
Løvetann sp -				x	
Marikaape sp -	x	x			
Markjordbaer -				x	x
Matsyre -			x		
Mjølke sp -			x		
Mynte sp -			x		
Nysesildre -		x			
Perikum sp -			x		
Rapp sp -				x	
Rodhyll -				x	
Rodldover -		x			
Rodknapp -	x	x			
Rodsvingel -					x
Rorkvein -			x		
Rose sp -		x			
Rundbelg -	x				
Ryllik -					x
Skjermesvever -	x				
Skogstorkenebb -	x	x			
Skogsveve -					x
Smorbukk -			x		
Smyle -	x				
Smaaengkall -	x				
Solvmure -					
Stankstorkenebb -				x	
Starr sp -		x	x		
Sveve sp -	x	x			
Taggsalat -					x
Timotei -	x	x			
Tiniltunge -	x				x
Tungras -					x
Tveskjeggveronika -		x			
Velarve -					x
Vaarskrinneblom -				x	

Figur 14: Figurer viser at det er mange arter som finnes i donorengene (Bannåsen og Tangen) og nye engene..



Foto: Siri Lie Olsen

Masterstudier om planteøkologi

Masterstudent Hilde Stokland Rui fant at vegetasjonen i de nyetablerte engene skilte seg fra vegetasjonen i donorengene da hun undersøkte dem sommeren 2022 (Rui 2023). Det er ikke overraskende, gitt den korte tiden siden etablering av de nye engene. Donorengene inneholdt klart flere typiske engarter, men likevel ble en lang rekke engarter også funnet i de nye engene. Noen av disse fantes trolig i området fra før, men mange ble overført i form av frø fra donorengene. Mer høy førte til etablering av flere engarter. I tillegg inneholdt de nye engene en rekke arter som hadde spredt seg inn fra omgivelsene.

Disse funnene tyder på at det er vanskelig å etablere en urban blomstereng i løpet av bare ett år, men at det er mulig å overføre mange engarter ved å bruke høy fra gode donorenger. Resultatene så langt tyder på at de nye engene vil inneholde mange ulike plantearter, inkludert typiske engarter, noe som kan bidra til å øke både plante- og insektmangfoldet i byen. Samtidig vil bruk av høy fra tradisjonelle slåtteenger være med på å holde slike enger i hevd.

Masterstudentene Thea Sofie Dørdal Sandvik som kommer fra Porsgrunn, og Camilla Larsson Rosenvold undersøkte vegetasjonen i de nye engene på nytt sommeren 2023. Deres foreløpige resultater tyder på at vegetasjonen i de nyetablerte engene fremdeles skiller seg fra vegetasjonen i donorengene, men at artssammensetningen blir gradvis

likere. Det betyr at på sikt vil de nye engene ligne mer og mer på donorengene. Samtidig blomstret en rekke engarter, inkludert for eksempel blåklokke, prestekrage og rødkløver, i de nye engene i 2023, og de ble besøkt av mange ulike pollinerende insekter. Ulike ugressplanter blomstret også, men de ble i mindre grad besøkt av insekter enn de typiske engartene.

Disse funnene tyder på at de nyetablerte engene i Porsgrunn på sikt blir likere og likere donorengene, selv om vegetasjonen ikke er helt i mål enda. Mange av engartene er etablert og blomstrer, noe som allerede kommer pollinerende insekter til gode. I mellomtiden kan ugressplanter også bidra med ressurser til pollinatorene, selv om det er tydelig at engartene bør favoriseres for å sørge for mattilgang til bier, humler og andre pollinerende insekter i Porsgrunn.

Bier

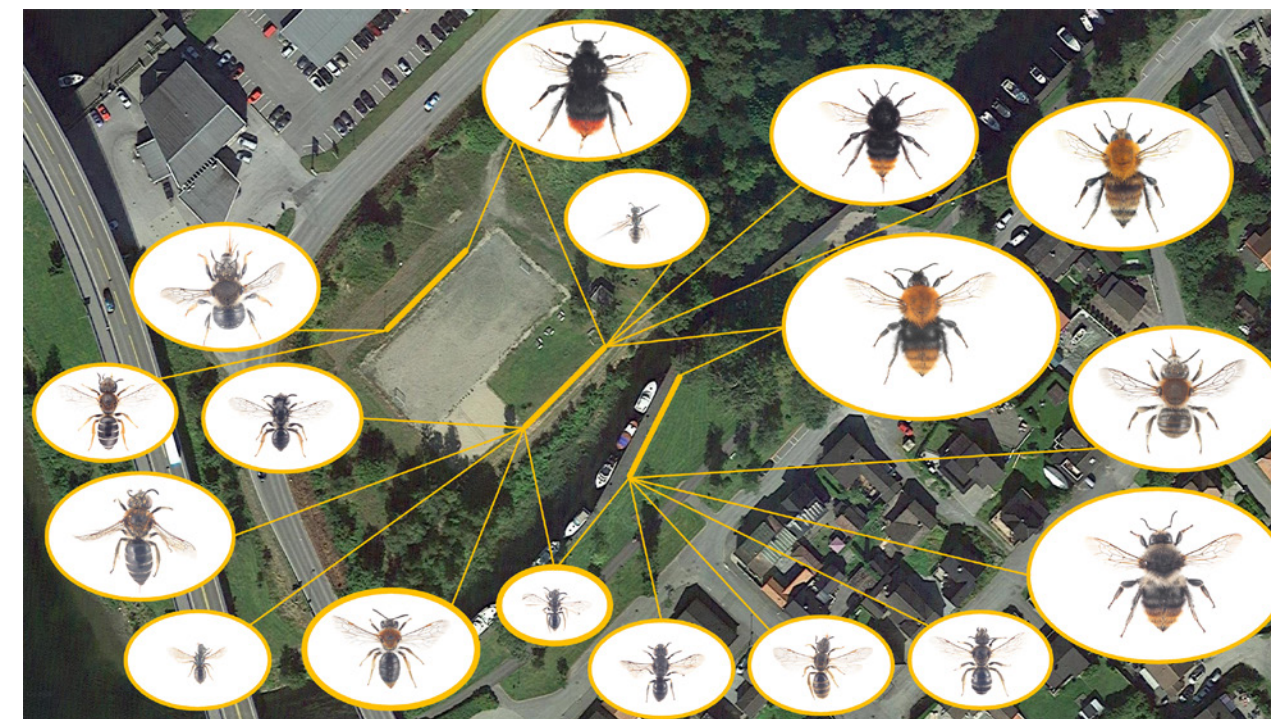
Vi undersøke hvilke bier som ville kunne nyte godt av de nyetablerte blomsterenger ved å gjennomføre enkle bie-inventeringer i områdene rundt blomsterengene sommeren før etablering i 2021 og i selve blomsterengene i 2023. I 2021 registrerte vi villbier langs transekter på 25×2 meter i de mest blomsterrike områder som lå i umiddelbar nærhet til de nyetablerte blomsterenger. Langs hvert transekt samlet vi bier hhv tidlig på sommeren (8. juni) og midt på sommeren (15. juli), slik at registreringene skulle sammenfalle med blomstringen i de nyetablerte blomsterengene. Det var ingen blomster i nærheten av Helleberget, så dette område ble ikke besøkt før etter blomsterengen var etablert og blomstrene blomstret (2023).



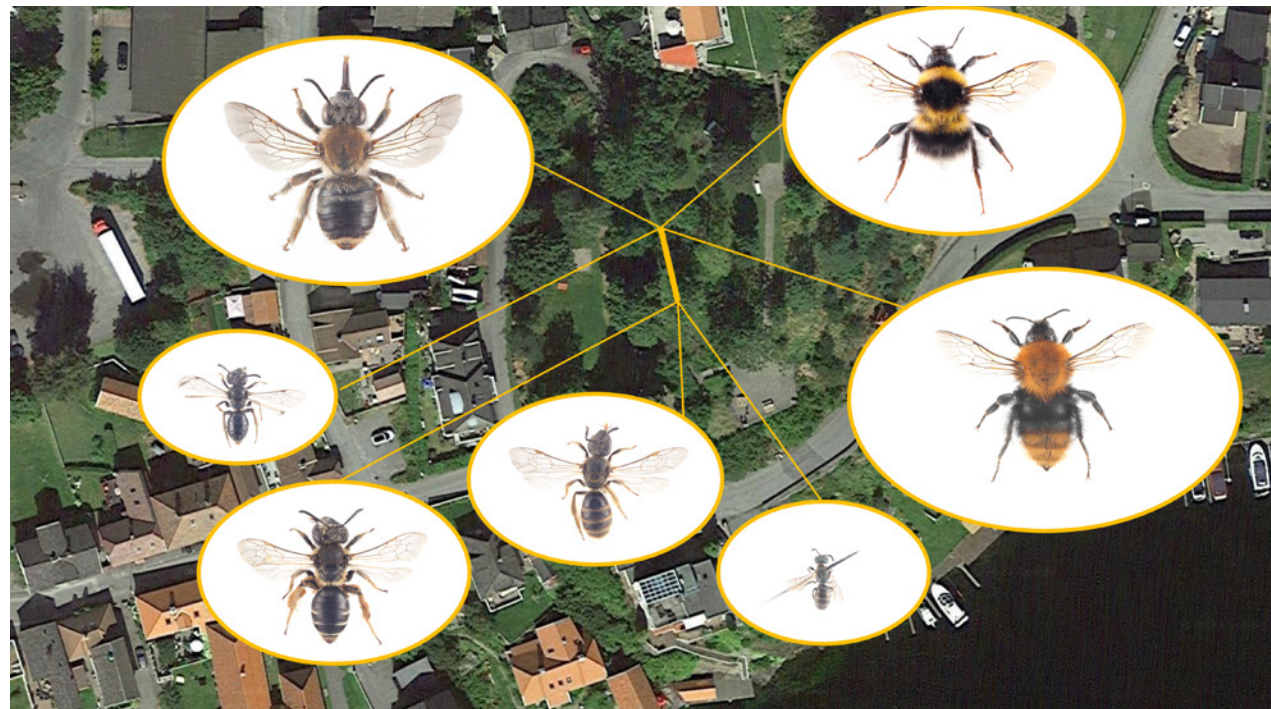
2021

Langs de tre transektene på Sundjordet ble det i 2021 observert 17 arter av villbier: bakkehumle, enghumle, gresshumle, steinhumle, åkerhumle, småullbie, vikkebie, bronsjordbie, engjordbie, gulljordbie, markjordbie, skogbåndbie, hagesandbie, lundsandbie, skogsandbie, engmaskebie, og sommersilkebie (Figur 14).

Langs transektet på Lysthusåsen fant vi syv arter av villbier i 2021: hagehumle, åkerhumle, sansebie, gulljordbie, engjordbie, ertesandbie, og lundsandbie (Figur 15).



Figur 14: På Sundjordet ble det observert 17 biearter i nærheten av pollinatortiltakene i 2021.



Figur 15: På Lysthusåsen ble det observert sju biearter i nærheten av pollinatortiltakene i 2021.

2023

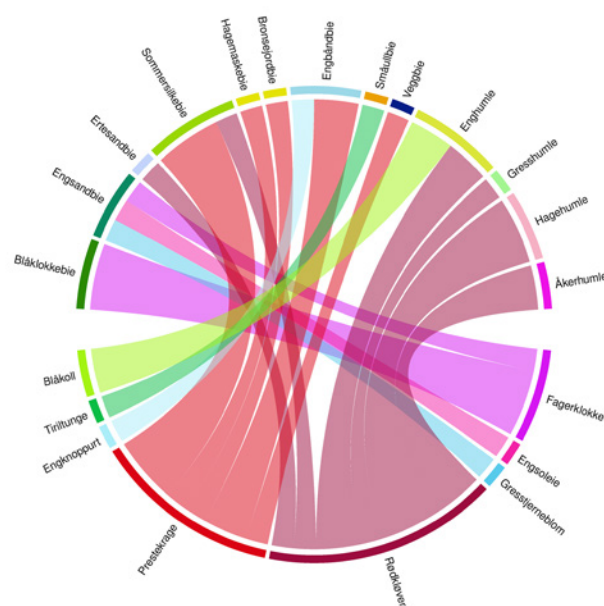
I 2023, etter at plantene fra høyet i engene hadde hatt tid til å etablere seg og blomstre og de nyetablerte reirplasser hadde hatt tid til å tiltrekke seg beboere, gjorde vi nye undersøkelser for å undersøke om bier hadde flyttet inn i reirplassene og om de benyttet seg av blomstene som blomstret i de nye engene. Både trestokker med hull til bier og reirplasser i sandjord ble benyttet av villbier til å bygge reir (Figur 16).



Figur 16: På Sundjordet har bier flyttet inn i både den døde veden og sanden som ble tilført området.

I løpet av en times søk i hhv. juni og juli 2023 fant vi fant 13 arter av villbier som oppsøkte blomstene i engen på Sundjordet på leting etter pollen eller nektar (Figur 17). Prestekrage og rødkløver ble besøkt av flest arter av bier, de var også blant de mest vanlige blomstene i engen. Av de 13 bieartene er blåklokkebie, ertesandbie, sommersilkebie og veggbie spesialister og samler bare pollen fra planter innen hhv. blåklokkefamilien, erteblomstfamilien, og kurvplantefamilien.

Sommersilkebie som besøkte rødkløver var en hann på leting etter nektar. Av de øvrige ni artene har småullbie, gresshumle og hagehumle sterke preferanser for arter i erteblomstfamilien. En relativt stor andel av artene som ble observert på Sundjordet kan dermed sies å ha sterke preferanser for spesifikke blomster, hvilket tyder på at engen tilbyr ressurser til et stort mangfold av bier. Å lete etter pollen og nektar er kostbart i tid og energi for en bie. At bier fra området rundt Sundjordet har valgt å fly til den nyetablerte engen på leting etter mat, tyder på at engen er et nyttig bidrag inn i bienes husholdningsregnskap.



Figur 17: Vi observerte 13 villbiearter i den nye enga på Sundjorde i 2023.

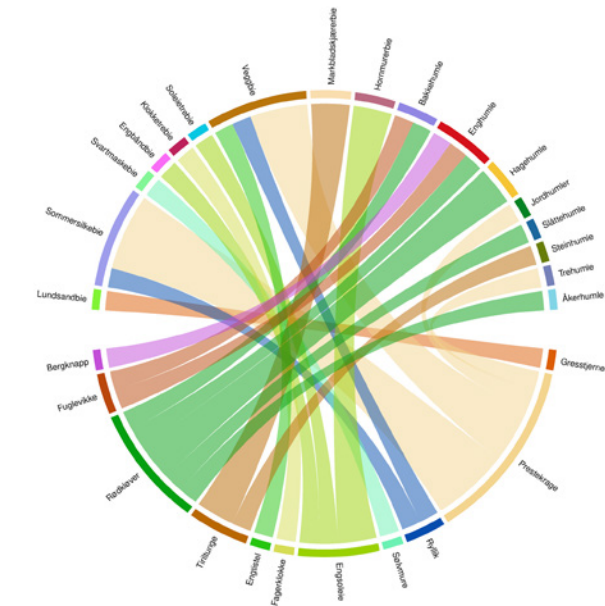


Foto: Markus Sydenham

På Helleberget ble det ikke gjennomført søk etter bier i 2021 da det manglet blomster på arealet som senere skulle bli blomstereng og det var heller ingen blomster nærheten (bortsett fra hageplanter). Men ved feltundersøkelsene i 2023 ble det observert 17 arter av bier som gjorde bruk av ressursene som den relativt lille engen tilbyr. Blant disse biene var det flere spesialister. Av disse er klokkebie, soleietrebie, og veggbie død-ved-boende bier og har trolig flyttet inn i biehotellet og i den døde veden som var blitt plassert på lokaliteten. Vi observerte også hagehumle, den mindre utbredte bakkehumle, og den sjeldne og rødlistede slåttehumle som alle tre har en sterk preferanse for erteblomster (Figur 18).

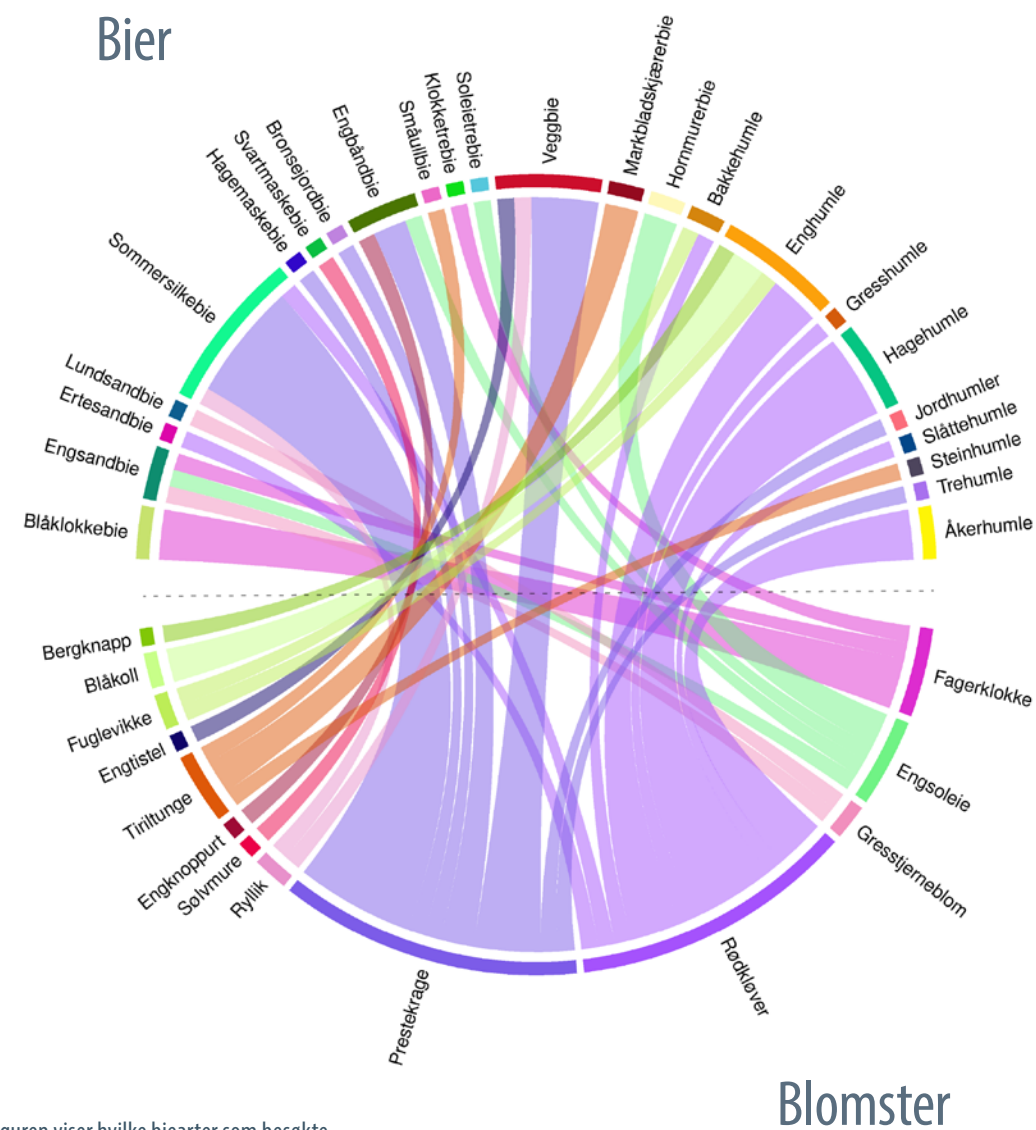


Slåttehumle (*Bombus subterraneus*) er på Rødlistal



Figur 18: Vi observerte 17 villbiearter på Helleberget i 2023.

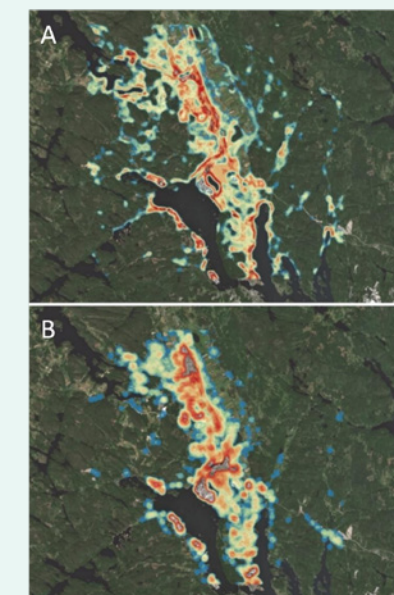
Til sammen registrerte vi 24 arter av villbier på Helleberget og Sundjordet som besøkte blomstene på 13 forskjellige blomsterarter (Figur 19). Særlig rødkløver og prestekrage ble besøkt av mange av bieartene, men mange av de øvrige plantearter, som fagerklokke, tiriltunge, og gresstjerneblom, ble besøkt av bier som ikke ble observert på andre av plantene. Noen av disse biene er spesialister, slik som blåklokkebie, klokkebie, og soleiesandbie. Det er viktig å påpeke at det kan hende at biene har besøkt andre blomster i engene, men at vi ikke har observert dette. Det er kjent at bier som ikke er spesialisert har behov for pollen fra flere ulike kilder for at larver deres skal utvikle seg optimalt – trolig fordi sammensetningen av mikronæringsstoffer i pollenet til ulike plantearter er forskjellig. Å sikre biene tilgang til et høyt mangfold av plantearter, i tillegg til rikelige mengder av noen få viktige plantearter, er derfor viktig. Blomsterengene på Sundjordet og Helleberget ser ut til å tiltrekke seg et bredt utvalg av generaliserte og spesialiserte biearter og også flere sosiale humler så vel som andre solitære villbier. Engene virker derfor å være et viktig bidrag til arts mangfoldet av villbiene i Porsgrunn.



Figur 19: Figuren viser hvilke biearter som besøkte hvilke blomsterarter på Sundjordet og Helleberget i 2023.

På Lysthusåsen fant vi 7 arter av villbier i 2023. Blomsterenga på Lysthusåsen er senere utviklet enn de to andre da den fikk tilført ekstra høy i 2022. Blomstringen i 2023 er begrenset og vi observerte kun sju biearter: Lundsandbie, hagehumle, ertesandbie, åkerhumle, sansebie, gulljordbie og engjordbie. Vi forventer økt blomstring og økt pollinatorbesøk i 2024.

Masterstudent Rebekka Sundøy Haldorsen sammenlignet frøproduksjon (frøantall og vekt) for håndpollinerte med frøproduksjonen for naturlig pollinerte blomster på plantearter (Haldorsen 2023): Tiriltunge som primært pollineres av humler, og den fremmede arten russekål som pollineres av et større mangfold av insekter. Frøproduksjon ble målt hos blomster som voksende på 35 lokaliteter i Porsgrunn og Skien. Rebekkas resultater tyder på at frøproduksjon i russekålblomster øker med landskapsdiversitet, trolig fordi økt landskapsdiversitet øker mangfoldet av pollinatorer, men hun fant også indikasjoner på at honningbier bidrar til å øke frøsettet. For tiriltunge fant Rebekka tegn til at frøsetting blir redusert jo nærmere en kommer bykjernen (korrelerer negativt med grad av urbanisering). Rebekkas studie illustrerer et viktig paradoks: Pollinering kan være både en økosystemtjeneste og en økosystem-bjørnetjeneste. Når det legges til rette for pollinerende insekter blir det desto viktigere å bekjempe fremmede plantearter som russekål for å unngå at økningen av pollinatorer medfører en økt reproduksjon hos fremmede arter. Videre besøker og pollinerer honningbier fremmede planter som russekål. Honningbier bidrar dermed til deres spredning. Det kan dermed med fordel vurderes om en bør søke å begrense tettheten av honningbier i områder der man prioriterer bekjempelse av russekål. Pollineringstjenesten som villbier så vel som honningbier bidrar med er altså et tveegget sverd og det kan være viktig å legge bekjempelse av fremmede arter inn som et tilleggstiltak når en etablerer nye blomsterenger i urbane områder.



Figur 20: Kartene viser frøsettning av A) .russekål og B) tiriltunge. Blå områder har høy frøsettning og rød områder har lav frøsettning.

Andre pollinatorer

Norges blomsterenger er hjem til bier og sommerfugler og et stort mangfold av andre pollinatorer som spiller en viktig rolle i å opprettholde disse økosystemene. For å forstå mangfoldet av pollinatorer i de nye blomsterenger i Porsgrunn, brukte vi en metode som kalles fargefeller (pan traps på engelsk) for å samle inn ulike pollinatorarter ved studieområder. Dette ble gjort i det tredje året etter at blomsterengene ble etablert. Fargefeller er små, gule, hvite eller blå suppeskåler. Skålene fylles med vann med en dråpe oppvaskmiddel som bryter overflatespenningen så at insekter blir fanget i vannet. Fargene imiterer blomster, noe som gjør at insektene tiltrekkes og fanges opp når de lander i fellene. Denne metoden er svært effektiv for å samle et bredt spekter av insekter, inkludert mindre kjente pollinatorer som blomsterfluer, biller og fluer.

Hva er Metabarcoding?

Metabarcoding er en molekylær metode som bruker DNA-sekvensering for å identifisere ulike arter i en prøve. Det fungerer ved at forskere tar en blandet prøve – som i dette tilfellet inneholdt DNA fra alle insektene som ble samlet inn – og sekvenserer spesifikke DNA-barkoder, som er korte, unike DNA-sekvenser som varierer mellom arter. Disse barkodene sammenlignes deretter med kjente sekvenser i en database for å fastslå hvilke arter som er til stede i prøven.

Denne metoden er spesielt nyttig når det gjelder å identifisere mange arter samtidig, og den kan også avsløre tilstedeværelsen av arter som er vanskelige å identifisere basert på utseende alene. I vår studie ga metabarcoding oss en dypere innsikt i mangfoldet av pollinatorer som befolker Norges blomsterenger, inkludert mange arter som kanskje ikke var blitt oppdaget gjennom tradisjonelle metoder.



Foto: Thea Sofie Dørdal Sandvika

Etter at insektene ble samlet inn fra fargefeller, brukte vi en avansert teknikk kalt metabarcoding for å identifisere hvilke arter som var til stede.

Ved å kombinere fargefeller og metabarcoding kunne vi få et mer fullstendig bilde av hvilke pollinatorarter som er til stede i blomsterengene og hvordan disse samfunnene utvikler seg over tid. Denne informasjonen er viktig for å forstå hvordan forskjellige arter bidrar til pollinering, og for å utvikle effektive strategier for å beskytte og bevare disse viktige økosystemene.

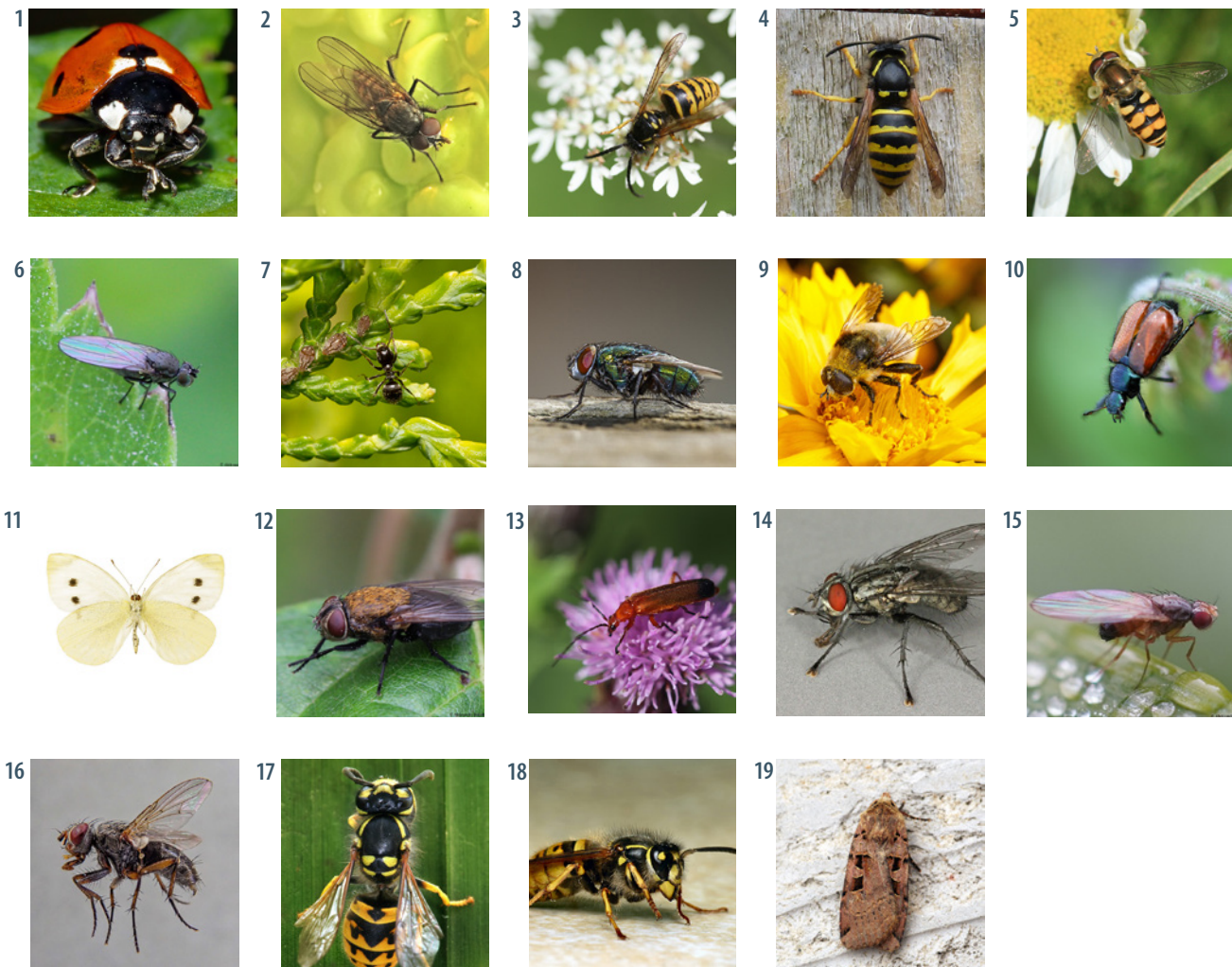
Resultatene fra vår metabarcoding-analyse ga oss en dypere forståelse av mangfoldet i pollinatorene som finnes i Porsgrunns blomsterenger. Totalt identifiserte vi hele 257 forskjellige arter fra prøvene vi samlet inn ved hjelp av pan-traps. Blant regnes 54 arter som mulige pollinatorer. Dette inkluderer insekter som regelmessig besøker blomster for å samle nektar og pollen, samt de som bidrar til pollinering gjennom mere sporadiske blomsterbesøk mens de søker etter andre ressurser på plantene.

Av de 54 artene, er 27 kjent for å være aktive pollinatorer, som betyr at de oppsøker blomster for å samle pollen og nektar. Mens rollen disse artene spiller som pollinatorer er godt kjent er rollen til de andre mindre iøynefallende insektene langs mindre kjent. Men selv små insekter såsom Trips kan spille en viktig rolle som pollinatorer. Disse funnene understreker betydningen av å legge til rette for et bredt spekter av insekter ved etablering av pollinatorhabitater. Vi identifiserte to arter som er oppført på den norske rødlisten over arter som står i fare for å forsvinne fra den norske natur. Disse artene er *Stenodema virens*, en planteetende

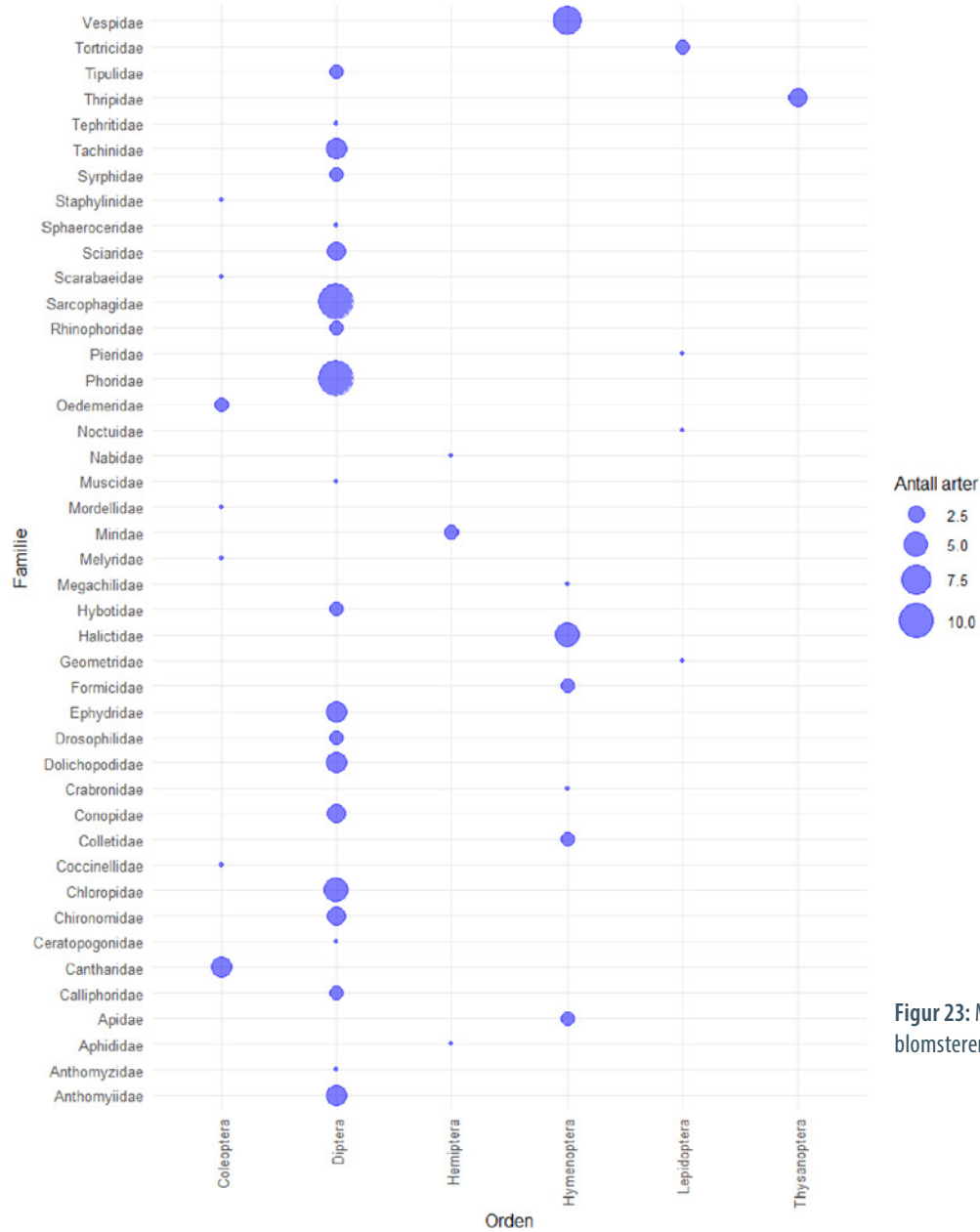
gresshoppe som også fungerer som en indirekte pollinator ved å forstyrre blomsterstrukturer mens den spiser, og *Strophosoma fulvicorne*, en billeart som også bidrar til pollinering når den samler nektar fra blomster.

At disse rødlistede artene ble funnet i blomsterengene viser at slike nyetablerte blomsterenger kan spille en viktig rolle for bevaringen av truede insekter i landskaper der slike blomsterenger har forsvunnet..

Funnene fra metabarcoding gir oss verdifull innsikt i hvilke insekter som tiltrekkes blomsterenger i byer som kan brukes til å informere fremtidige bevaringsstrategier. Ved å forstå hvilke arter som finnes i våre blomsterenger og hvilken rolle de spiller i økosystemet, kan vi bedre beskytte disse insektene.



Figur 22: 1) *Coccinella septempunctata*, 2) *Delia platura*, 3) *Dolichovespula saxonica*, 4) *Dolichovespula sylvestris*, 5) *Eupeodes corollae*, 6) *Hydrellia griseola*, 7) *Lasius niger*, 8) *Lucilia sericata*, 9) *Merodon equestris*, 10) *Phyllopertha horticola*, 11) *Pieris rapae*, 12) *Pollenia rudis*, 13) *Rhagonycha fulva*, 14) *Sarcophaga incisilobata*, 15) *Scaptomyza pallida*, 16) *Tricogena rubricosa*, 17) *Vespula germanica*, 18) *Vespula vulgaris*, 19) *Xestia Triangulum*. (kilder s.73)



Figur 23: Mest observasjoner i blomsterengene var fluer (orden diptera).

Artsnavn	Lokalitet	Habitat	Næringskilde	Økologi
Anthomyza gracilis	S	Vegetasjon	Planteeter (spiser på plantemateriale)	Vanlig i gressrike habitater
Botanophila fugax	L	Jord, råtnende materiale	Planteeter (spiser på plantemateriale)	Finnes i enger
Cantharis rustica	L S	Jord, løvstrø	Rovdyr (bladlus, små insekter)	Finnes i gressmarker og enger
Chrysotus cilipes	S	Vegetasjon, løvstrø	Rovdyr (små insekter)	Finnes nær vannkilder
Coccinella septempunctata *	H	Vegetasjon	Rovdyr (bladlus)	Viktig biokontrollmiddel
Coproica ferruginata	H	Møkk, råtnende materiale	Åtseldyr (møkk, råtnende organisk materiale)	Finnes i møkk og gjødsel
Cordylepherus viridis	H	Tre	Rovdyr (små insekter)	Aktiv om sommeren
Delia florilega	S	Jord (rotspiser)	Larver spiser på røttene til ulike planter	Skadedyr i landbruket
Delia platura *	L S	Jord	Planteeter (røtter av planter)	Skadedyr i landbruket
Dolichovespula saxonica *	H	Underjordiske hull, hulrom	Alteter (insekter, nektar, åtsler)	Sosial veps, bygger reir i hulrom
Dolichovespula sylvestris *	H L S	Underjordiske hull, hulrom	Alteter (insekter, nektar, åtsler)	Sosial veps, bygger reir i trær eller hulrom
Eupeodes corollae *	H	Vegetasjon	Planteeter (nektar, pollen)	Viktig pollinator
Formica lemani	L	Jord, underjordiske reir	Alteter (små virvelløse dyr, honningdugg)	Maur, viktig i økosystemprosesser
Hydrellia griseola *	H L S	Vann, akvatiske planter	Planteeter (larver spiser på akvatiske planter)	Finnes i våtmarker
Hydrellia maura	S	Vann, akvatiske planter	Planteeter (larver spiser på akvatiske planter)	Finnes i våtmarker
Lasioglossum villosulum *	S	Jord	Planteeter (nektar, pollen)	Solitær bie, viktig pollinator
Lasius niger *	L	Jord, underjordiske reir	Alteter (små virvelløse dyr, honningdugg)	Vanlig maur, viktig for jordlufting
Lucilia sericata *	H	Åtsler, råtnende materiale	Åtseldyr (åtsler, råtnende organisk materiale)	Viktig i rettsmedisinske studier
Malthodes pumilus	H	Vegetasjon, løvstrø	Rovdyr (små insekter)	Finnes i enger og hager
Merodon equestris *	L	Vegetasjon	Planteeter (løk av Narcissus spp.)	Pollinator, ofte funnet på blomster
Mimumesa dahlbomi	L	Jord	Rovdyr (larver av sommerfugler)	Solitær veps, bygger reir i jord
Nephrotoma cornicina	S	Jord	Planteeter (røtter av gress)	Vanlig stankelbein, finnes i gressmarker
Oscinella nigerrima	H L S	Jord (larvehabitat)	Planteeter (larver spiser på gress)	Skadedyr i landbruket

Tabell 2: *Arter som er aktivt pollinatorer. Lokaliteter er S: Sundjordet, H: Helleberget og L: Lysthusåsen

Artsnavn	Lokalitet	Habitat	Næringskilde	Økologi
Oscinomorpha minutissima	H	Vegetasjon	Planteeter (gress)	Landbrukskadedyr
Phaonia angelicae	L	Jord, råtnende materiale	Åtseldyr (råtnende organisk materiale)	Vanlig i fuktige habitater
Phryxe vulgaris	H	Vegetasjon	Parasittisk (larver parasitterer Lepidoptera)	Parasitt på sommerfugllarver
Phyllopertha horticola *	S	Jord	Planteeter (røtter og blader)	Skadedyr på plener og torv
Pieris rapae *	S	Vegetasjon	Planteeter (larver spiser på korsblomster)	Viktig landbrukskadedyr
Pollenia rudis *	L	Jord, løvstrø	Åtseldyr (spiser på råtnende materiale, pollen)	Overvintrer i bygninger
Rhagonycha fulva *	S	Vegetasjon	Rovdyr (bladlus, små insekter)	Ofte funnet på blomster, spesielt skjermplanter
Sarcophaga depressifrons	L	Åtsler, råtnende materiale	Åtseldyr (åtsler, råtnende organisk materiale)	Larver er parasittiske eller åtseldyr
Sarcophaga haemorrhoea	L	Åtsler, råtnende materiale	Åtseldyr (åtsler, råtnende organisk materiale)	Ofte funnet på åtsler
Sarcophaga incasilobata *	L	Åtsler, råtnende materiale	Åtseldyr (åtsler, råtnende organisk materiale)	Parasittiske eller åtseldyr larver
Sarcophaga pumila	L S	Åtsler, råtnende materiale	Åtseldyr (åtsler, råtnende organisk materiale)	Ofte funnet på råtnende materiale
Sarcophaga vagans	H L	Åtsler, råtnende materiale	Åtseldyr (åtsler, råtnende organisk materiale)	Ofte forbundet med råtnende materiale
Scaptomyza pallida *	H L	Løvstrø	Planteeter (spiser på plantemateriale)	Forbundet med råtnende vegetasjon
Schizohalea leucopeza	L	Vegetasjon	Rovdyr (små insekter)	Finnes i våtmarker og sumper
Sicus ferrugineus	H	Vegetasjon, jord	Parasittisk (larver parasitterer humler)	Parasittisk flue, finnes i enger
Solieria pacifica	H	Åtsler, råtnende materiale	Åtseldyr (åtsler, råtnende organisk materiale)	Finnes i kystområder
Tachyporus obtusus	L	Jord, løvstrø	Rovdyr (små virvelløse dyr)	Finnes i løvstrø, komposthauger
Thaumatomyia glabra	H	Vegetasjon	Planteeter (gress)	Finnes i gressrike habitater
Thecophora atra	H L	Vegetasjon, jord	Parasittisk (larver parasitterer bier)	Parasittisk flue, ofte funnet på blomster
Tricogena rubricosa *	H	Åtsler, råtnende materiale	Åtseldyr (åtsler, råtnende organisk materiale)	Parasittiske eller åtseldyr larver
Vespula germanica *	H	Underjordiske hull, hulrom	Alteter (insekter, nektar, åtsler)	Aggressiv, sosial veps
Vespula vulgaris *	H	Underjordiske hull, hulrom	Alteter (insekter, nektar, åtsler)	Aggressiv, sosial veps
Xestia triangulum *	S	Vegetasjon	Planteeter (larver spiser på gress og urter)	Nattaktiv møll

Sommerfugler og nattsvermere

Dagsommerfugler og nattsvermere tilhører ordenen sommerfugler og er blant insektene de fleste av oss forbinder med varme sommerdager i Norges enger. Sommerfugler som neslesommerfugl (*Aglais urticae*) og tistelsommerfugl (*Vanessa cardui*) er ikke bare vakre, men også viktige pollinatorer. Mens larvene til tistelsommerfugl lever av plantevev fra tistler og andre korgplanter hvis blomster de voksne også besøker for å samle nektar, er larvene til neslesommerfugl tilknyttet brennesler som typisk vokser i næringsrike områder. Slike næringsrike områder vil oftest finnes utenfor selve blomsterengene. Nattsvermere, som gammafly (*Autographa gamma*), er aktive om natten og bidrar til pollinering under mørkets timer. Larvene til gammafly kan leve av plantevev fra mange plantearter.

Hvordan hjelpe: Plant et mangfold av hjemmehørende blomsterplanter som blomstrer til ulike tider av året. Dette gir matkilder gjennom hele sesongen. Tillat at en liten flekk av hagen får lov å være litt rotete og ustelt for å sikre at det også finnes planter som larvene til sommerfugler kan spise av. Men vær oppmerksom på fremveksten av fremmede plantearter. Fremmede plantearter må fjernes, legges i søppelsekker og kastes på søppelfylling. Unngå bruk av plantevernmidler som kan skade disse skjøre insektene.

Foto: NINA



Fluer og blomsterfluer

Blomsterfluer blir ofte forvekslet med bier på grunn av sine lignende svarte og gule striper, men de har ikke stikkebrodd. Disse insektene, som marmeladeblomsterflue (*Episyrphus balteatus*), er effektive pollinatorer i norske enger. Mange andre fluer bidrar også, som snyltefluer og laverestående fluer.

Hvordan hjelpe: Lag habitater med en blanding av blomster, spesielt de med åpne, flate kronblad, som blomsterflue finner lettere tilgjengelige. Mens larvene til mange arter lever av bladlus finnes det også mange arter hvis larver lever av råtnene platemateriale i komposthauger eller i vann. Ved å opprettholde flekker med bar jord eller komposthauger, og små dammer, kan du gi yngleplasser til dem.

Biller

Biller virker kanskje ikke som typiske pollinatorer, men blomsterbesøkende biller er vanlige i blomsterenger. Disse billene pollinerer planter når de flyr fra blomst til blomst for å spise nektar og pollen. Blomsterbukker, gullbasser, glansbiller og broddbiller er billegrupper man ofte finnes i blomster.

Hvordan hjelpe: legg til rette for bestander av biller ved å la dødt treverk eller løv ligge i hager eller enger. Dette gir habitat og mat for mange billearter.



Foto: NINA

Maur

Rollen til maur som pollinatorer er ikke så godt kjent. Men maur kan overføre pollen mellom blomster mens de leter etter nektar, spesielt blant lavtvoksende planter. I tillegg er maur effektive frøspredere, og kan regulere skadedyrbestander samt bidra til omdanningen av næringsstoffer i enga.

Hvordan hjelpe: Maur trives i uforstyrrede områder. Ved å la noen deler av hagen eller engen forbli urørt, kan du gi trygge rom for maurene til å bidra til pollinering.

Veien videre

Etter to somrer har blomsterengene i Porsgrunn en god utvikling. Mange planter blomstrer og besøkes av pollinerende insekter, og mange pollinatorer har bygd reir i både sanda og de døde stammene som vi klargjorde for reirplasser. Blomsterengene på Sundjordet og Helleberget ser ut til å tiltrekke seg et bredt utvalg av generaliserte og spesialiserte biearter og også flere sosiale humler så vel som andre solitære villbier. Engene virker derfor å være et viktig bidrag til artsmangfoldet av villbiene i Porsgrunn allerede etter to sesonger. Som beskrevet over, henger Lysthusåsen etter i utviklingen, men bier besøker enga og blomstringene er i gang.

Slike leveområder krever årlig oppfølging for å utvikle seg til sitt fulle potensiale. Blomsterengene bør slås hvert år i august. Høyet bør ligge en ukes tid slik at plantene slipper de modne frøene så de faller til bakken. Deretter må høyet fjernes for å hindre at høyet brytes ned og øker næringsinnholdet i engene og for at det døde høyet ikke hindrer ny spiring.

Sandområdene må holdes åpne ved å fjerne vegetasjon som etableres rett i sanda.

Dersom hullene i de døde stokkene fylles opp, kan flere hull borres. Det er også mulig å tilføre ytterligere ny ved til området, stokkene som nå er tilført, vil om lang tid brytes ned.

Ytterligere resultater

Som beskrevet i temaheftet, jobber to masterstudenter med oppgavene sine og vil levere sommeren 2024. Resultatene fra disse oppgavene vil gi oss ytterligere innsikt i effekten av tiltakene.

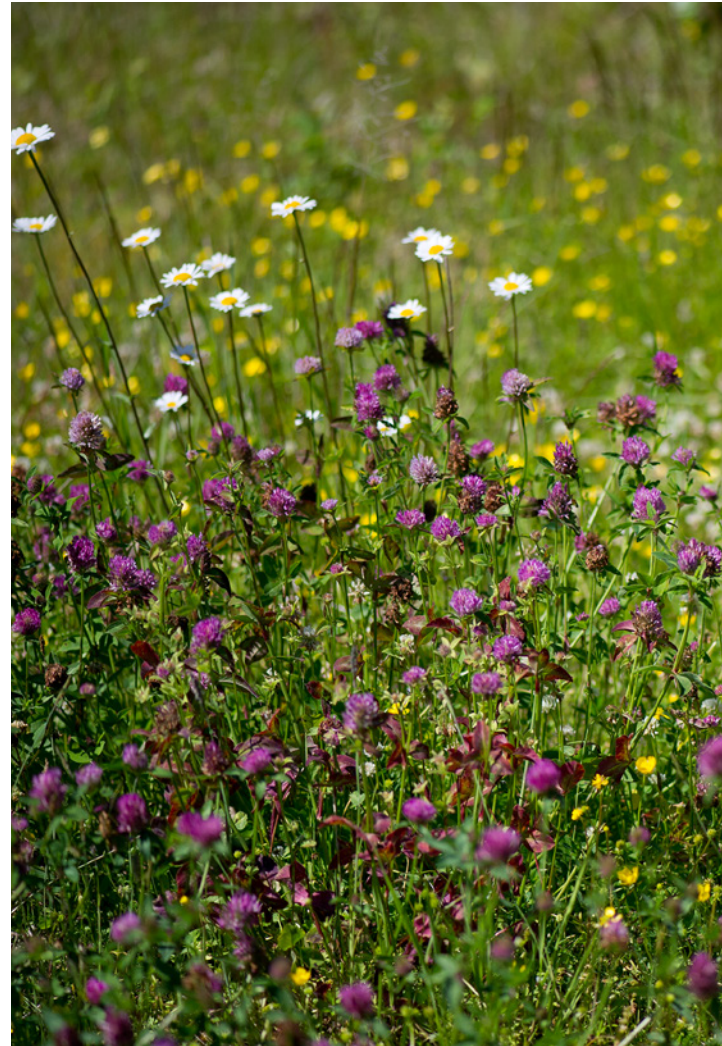


Foto: Arnstein Staverløkk

Evaluering av pollinatormangfoldets utvikling

Evalueringen vår etter to sesonger viser at pollinatortiltakene Porsgrunn kommune har gjennomført virker. Vi vil likevel påpeke at det kun er to år siden blomsterengene og reirplassene ble etablert, og fremdeles kan det bli behov for ytterligere tiltak eller justeringer. For eksempel kan noen uønskede planter overtar større deler av engene eller hvis sandområdene blir tildekket, da kan det være nødvendig med lusing. For å få en god oversikt over artene som etablerer seg og hvilken bier som kan benytte seg av disse områdene over tid, anbefaler vi et program for effektovervåking der både planter og insekter registreres med jevne mellomrom. Dette vil gi oversikt over de langsiktig effekt av tiltakene og kan gi råd om videre skjøtsel av områdene. Vi anbefaler derfor videre oppfølging av pollinatortiltakene i tillegg til årlig skjøtsel.

Muligheter for nye pollinatortiltak

Et viktig mål for prosjektet har vært kompetanseoverføring til ansatte i Porsgrunn kommune slik at kommunen selv kan lage nye og effektive pollinatortiltak. Etableringen av ny eng på Lysthusåsen ble gjennomført uten bistand fra Norsk institutt for naturforskning, noe som viser at kommunen allerede har opparbeidet denne kompetansen. Vi i NINA håper at kommunen kan bruke kunnskapen og verktøyene vi har utviklet sammen til å forbedre forholdene for pollinatorene i Porsgrunn kommune.



Foto: Arnsten Staverløkk

Plantelister

Sundjordet

Norsk navn	Latinsk navn	Familie	Norsk navn	Latinsk navn	Familie
Akeleie	Aquilegia vulgaris	Ranunculaceae	Fuglevikke	Pinus sylvestris	Pinaceae
Arve	Cerastium fontanum	Caryophyllaceae	Geiteskjegg	Tragopodon pratensis	Asteraceae
Bergmynte	Origanum vulgare	Lamiaceae	Gjeldkarve	Pimpinella saxifraga	Apiaceae
Bergskrinneblom	Arabis hirsuta	Brassicaceae	Gras	Zostera marina	Zosteraceae
Bitterbergknapp	Sedum acre	Crassulaceae	Grasstjerneblom	Stellaria graminea	Caryophyllaceae
Bjork	Betula pubescens	Betulaceae	Groblad	Plantago major	Plantaginaceae
Bleikstarr	Carex pallescens	Cyperaceae	Grønt hønsegras	Persicaria lapathifolia	Polygonaceae
Blodstorkenebb	Geranium sanguineum	Geraniaceae	Gulmaure	Galium verum	Rubiaceae
Blåklokke	Campanula rotundifolia	Campanulaceae	Gåsemure	Potentilla anserina	Rosaceae
Blåkoll	Prunella vulgaris	Lamiaceae	Hestehamp	Conyza canadensis	Asteraceae
Broddbergknapp	Petrosedum rupestre	Crassulaceae	Humbleblom	Geum rivale	Rosaceae
Burot	Artemisia vulgaris	Asteraceae	Hundegras	Dactylis glomerata	Poaceae
Dunhavre	Avenula pubescens	Poaceae	Hundekjeks	Anthriscus sylvestris	Apiaceae
Dunkjempe	Plantago media	Plantaginaceae	Hvitkløver	Trifolium repens	Fabaceae
Engfiol	Viola canina	Violaceae	Hvitmaure	Galium boreale	Rubiaceae
Enghumleblom	Geum rivale	Rosaceae	Klustersvineblom	Senecio viscosus	Asteraceae
Engkvein	Agrostis capillaris	Poaceae	Kløver	Trifolium hybridum	Fabaceae
Engrapp	Poa pratensis	Poaceae	Kratthumbleblom	Geum urbanum	Rosaceae
Engsoleie	Ranunculus acris	Ranunculaceae	Krypfredløs	Lysimachia nummularia	Primulaceae
Engsvingel	Lolium pratense	Poaceae	Krypsoleie	Ranunculus repens	Ranunculaceae
Engsyre	Rumex acetosa	Polygonaceae	Kvein	Agrostis capillaris	Poaceae
Fagerklokke	Campanula persicifolia	Campanulaceae	Kveke	Elytrigia repens	Poaceae
Firkantperikum	Hypericum maculatum	Hypericaceae	Løvetann	Acer negundo	Sapindaceae
Flatrapp	Poa compressa	Poaceae	Marikåpe	Alchemilla subcrenata	Rosaceae
Forglemmegei	Vicia cracca	Fabaceae	Matsyre	Rumex acetosa	Polygonaceae
			Mattemure	Potentilla anserina	Rosaceae

Norsk navn	Latinsk navn	Familie
Meldestokk	Chenopodium album	Amaranthaceae
Mjølke	Epilobium parviflorum	Onagraceae
Mynte	Mentha xverticillata	Lamiaceae
Perikum	Hypericum montanum	Hypericaceae
Prestekrage	Leucanthemum vulgare	Asteraceae
Rødkløver	Rosa foetida	Rosaceae
Rødsvingel	Bunias orientalis	Brassicaceae
Rørkvein	Sambucus racemosa	Viburnaceae
Russekål	Festuca rubra	Poaceae
Ryllik	Photedes fluxa	Noctuidae
Skjermesvever	Hieracium umbellatum	Asteraceae
Smørbukk	Avenella flexuosa	Poaceae
Snauveronika	Veronica serpyllifolia	Plantaginaceae
Sneglebelg	Medicago lupulina	Fabaceae
Sølvbunke	Geranium robertianum	Geraniaceae
Starr	Urtica dioica	Urticaceae
Stormaure	Allium vineale	Amaryllidaceae
Sveve	Potentilla argentea	Rosaceae
Timotei	Phleum pratense	Poaceae
Tungras	Polygonum aviculare	Polygonaceae
Tunsmåarve	Sagina procumbens	Caryophyllaceae
Veiarve	Cerastium glomeratum	Caryophyllaceae
Veitistel	Cirsium vulgare	Asteraceae
Vårpengeurt	Noccaea caerulescens	Brassicaceae
Åkertistel	Cirsium arvense	Asteraceae

Plantelister

Helleberget

Norsk navn	Latinsk navn	Familie	Norsk navn	Latinsk navn	Familie	Norsk navn	Latinsk navn	Familie	Norsk navn	Latinsk navn	Familie
Arve	Cerastium fontanum	Caryophyllaceae	Gras	Zostera marina	Zosteraceae	Meldestokk	Chenopodium album	Amaranthaceae	Tunsmåarve	Sagina procumbens	Caryophyllaceae
Bergmynte	Origanum vulgare	Lamiaceae	Grasstjerneblom	Stellaria graminea	Caryophyllaceae	Mjølke	Epilobium parviflorum	Onagraceae	Tveskjeggveronika	Veronica chamaedrys	Plantaginaceae
Bergskrinneblom	Arabis hirsuta	Brassicaceae	Groblad	Plantago major	Plantaginaceae	Nyseryllik	Achillea ptarmica	Asteraceae	Ugrasklokke	Campanula rapunculoides	Campanulaceae
Bitterbergknapp	Sedum acre	Crassulaceae	Grønt hønsegras	Persicaria lapathifolia	Polygonaceae	Perikum	Hypericum montanum	Hypericaceae	Veiarve	Cerastium glomeratum	Caryophyllaceae
Bjørk	Betula pubescens	Betulaceae	Gulaks	Anthoxanthum odoratum	Poaceae	Prestekrage	Leucanthemum vulgare	Asteraceae	Åkerdylle	Sonchus arvensis	Asteraceae
Blodstorkenebb	Geranium sanguineum	Geraniaceae	Gulmaure	Galium verum	Rubiaceae	Rapp	Rubia tinctorum	Rubiaceae	Åkerveronika	Veronica agrestis	Plantaginaceae
Blåklokke	Campanula rotundifolia	Campanulaceae	Haggtorn	Crataegus monogyna	Rosaceae	Rødhyll	Sorbus aucuparia	Rosaceae			
Blåkoll	Prunella vulgaris	Lamiaceae	Hassel	Corylus avellana	Betulaceae	Rødkløver	Rosa foetida	Rosaceae			
Bringebær	Rubus idaeus	Rosaceae	Hestehamp	Conyza canadensis	Asteraceae	Rødknapp	Anthyllis vulneraria	Fabaceae			
Dunkjempe	Plantago media	Plantaginaceae	Hestehavre	Arrhenatherum elatius	Poaceae	Rødsvingel	Bunias orientalis	Brassicaceae			
Engfiol	Viola canina	Violaceae	Humleblom	Geum rivale	Rosaceae	Ryllik	Photodes fluxa	Noctuidae			
Enghavre	Avenula pratensis	Poaceae	Hundegras	Dactylis glomerata	Poaceae	Sibirbjørnekjeks	Heracleum sphondylium	Apiaceae			
Enghumleblom	Geum rivale	Rosaceae	Hundekjeks	Anthriscus sylvestris	Apiaceae	Smørbukk	Avenella flexuosa	Poaceae			
Engkvein	Agrostis capillaris	Poaceae	Hvitkløver	Trifolium repens	Fabaceae	Smyle	Hylotelephium maximum	Crassulaceae			
Engnellik	Dianthus deltoides	Caryophyllaceae	Hvitmaure	Galium boreale	Rubiaceae	Småengkall	Rhinanthus minor	Orobanchaceae			
Engrapp	Poa pratensis	Poaceae	Kløver	Trifolium hybridum	Fabaceae	Snauveronika	Veronica serpyllifolia	Plantaginaceae			
Engsoleie	Ranunculus acris	Ranunculaceae	Kransmynte	Clinopodium vulgare	Lamiaceae	Solsikke	Helianthus annuus	Asteraceae			
Engsvingel	Lolium pratense	Poaceae	Krypsoleie	Ranunculus repens	Ranunculaceae	Sølvbunke	Geranium robertianum	Geraniaceae			
Engsyre	Rumex acetosa	Polygonaceae	Kveke	Elytrigia repens	Poaceae	Sølvmure	Carex pallidula	Cyperaceae			
Fagerklokke	Campanula persicifolia	Campanulaceae	Lintorskemunn	Linaria vulgaris	Plantaginaceae	Stankstorkenebb	Galium album	Rubiaceae			
Flatrapp	Poa compressa	Poaceae	Løvetann	Acer negundo	Sapindaceae	Stormaure	Allium vineale	Amaryllidaceae			
Flekkmure	Potentilla crantzii	Rosaceae	Marikåpe	Alchemilla subcrenata	Rosaceae	Stornesle	Galium uliginosum	Rubiaceae			
Føllblom	Myosotis laxa	Boraginaceae	Markjordbær	Fragaria vesca	Rosaceae	Svaleurt	Deschampsia cespitosa	Poaceae			
Forglemmegei	Vicia cracca	Fabaceae	Matsyre	Rumex acetosa	Polygonaceae	Timotei	Phleum pratense	Poaceae			
Fuglevikke	Pinus sylvestris	Pinaceae	Maure	Maurea	Calliostomatidae	Tiriltunge	Lotus corniculatus	Fabaceae			

Plantelister

Lysthusåsen

Norsk navn	Latinsk navn	Familie	Norsk navn	Latinsk navn	Familie
Arve	Cerastium fontanum	Caryophyllaceae	Hvitmaure	Galium boreale	Rubiaceae
Ask	Fraxinus excelsior	Oleaceae	Hårsveve	Pilosella officinarum	Asteraceae
Bergmynte	Origanum vulgare	Lamiaceae	Kløver	Trifolium hybridum	Fabaceae
Bjork	Betula pubescens	Betulaceae	Kratthumleblom	Geum urbanum	Rosaceae
Blodstorkenebb	Geranium sanguineum	Geraniaceae	Krypsoleie	Ranunculus repens	Ranunculaceae
Blåklokke	Campanula rotundifolia	Campanulaceae	Kveke	Elytrigia repens	Poaceae
Blåkoll	Prunella vulgaris	Lamiaceae	Lintorskemunn	Linaria vulgaris	Plantaginaceae
Burot	Artemisia vulgaris	Asteraceae	Lønn	Poa nemoralis	Poaceae
Dunkjempe	Plantago media	Plantaginaceae	Løvetann	Acer negundo	Sapindaceae
Dylle	Sonchus arvensis	Asteraceae	Lundrapp	Taraxacum limnanthes	Asteraceae
Engkvein	Agrostis capillaris	Poaceae	Marikåpe	Alchemilla subcrenata	Rosaceae
Engrapp	Poa pratensis	Poaceae	Markjordbær	Fragaria vesca	Rosaceae
Engsvingel	Lolium pratense	Poaceae	Matsyre	Rumex acetosa	Polygonaceae
Fagerklokke	Campanula persicifolia	Campanulaceae	Meldestokk	Chenopodium album	Amaranthaceae
Flatrapp	Poa compressa	Poaceae	Mjølke	Epilobium parviflorum	Onagraceae
Flekkmure	Potentilla crantzii	Rosaceae	Mynte	Mentha xverticillata	Lamiaceae
Fuglevikke	Pinus sylvestris	Pinaceae	Perikum	Hypericum montanum	Hypericaceae
Furu	Scorzoneroidea autumnalis	Asteraceae	Platanlønn	Acer pseudoplatanus	Sapindaceae
Gras	Zostera marina	Zosteraceae	Prestekrage	Leucanthemum vulgare	Asteraceae
Groblad	Plantago major	Plantaginaceae	Rapp	Rubia tinctorum	Rubiaceae
Hageeple	Malus domestica	Rosaceae	Rødhyll	Sorbus aucuparia	Rosaceae
Hengeaks	Melica nutans	Poaceae	Rødkløver	Rosa foetida	Rosaceae
Humleblom	Geum rivale	Rosaceae	Rødsvingel	Bunias orientalis	Brassicaceae
Hundegras	Dactylis glomerata	Poaceae	Ryllik	Photedes fluxa	Noctuidae
Hvitkløver	Trifolium repens	Fabaceae	Skogsveve	Hieracium murorum agg.	Asteraceae

Norsk navn	Latinsk navn	Familie
Smalkjempe	Plantago lanceolata	Plantaginaceae
Solsikke	Helianthus annuus	Asteraceae
Sølvbunke	Geranium robertianum	Geraniaceae
Sølvmure	Carex pallidula	Cyperaceae
Starr	Urtica dioica	Urticaceae
Stormaure	Allium vineale	Amaryllidaceae
Stornesle	Galium uliginosum	Rubiaceae
Sveve	Potentilla argentea	Rosaceae
Taggsalat	Lactuca serriola	Asteraceae
Timotei	Phleum pratense	Poaceae
Tiriltunge	Lotus corniculatus	Fabaceae
Tungras	Polygonum aviculare	Polygonaceae
Tunrapp	Poa annua	Poaceae
Tveskjeggveronika	Veronica chamaedrys	Plantaginaceae
Veiarve	Cerastium glomeratum	Caryophyllaceae
Vårskrinneblom	Arabidopsis thaliana	Brassicaceae

Plantelister

Bånnåsen

Norsk navn	Latinsk navn	Familie	Norsk navn	Latinsk navn	Familie
Bergkvein	Agrostis vinealis	Poaceae	Hvitmaure	Galium boreale	Rubiaceae
Bergmynte	Origanum vulgare	Lamiaceae	Hvitveis	Anemone nemorosa	Ranunculaceae
Bergrørkvein	Calamagrostis epigejos	Poaceae	Hårsveve	Pilosella officinarum	Asteraceae
Bjørk	Betula pubescens	Betulaceae	Kirsebær	Prunus cerasus	Rosaceae
Bleikstarr	Carex pallescens	Cyperaceae	Knollerteknapp	Lathyrus linifolius	Fabaceae
Blodstorkenebb	Geranium sanguineum	Geraniaceae	Kransmynte	Clinopodium vulgare	Lamiaceae
Blåklokke	Campanula rotundifolia	Campanulaceae	Liljekonvall	Convallaria majalis	Asparagaceae
Blåknapp	Succisa pratensis	Caprifoliaceae	Løvetann	Acer negundo	Sapindaceae
Dauvnesle	Lamium album	Lamiaceae	Marikåpe	Alchemilla subcrenata	Rosaceae
Dunhavre	Avenula pubescens	Poaceae	Marinøkkel	Botrychium lunaria	Ophioglossaceae
Dunkjempe	Plantago media	Plantaginaceae	Markjordbær	Fragaria vesca	Rosaceae
Enghavre	Avenula pratensis	Poaceae	Prestekrage	Leucanthemum vulgare	Asteraceae
Engkvein	Agrostis capillaris	Poaceae	Prikkperikum	Hypericum perforatum	Hypericaceae
Engrapp	Poa pratensis	Poaceae	Rødkløver	Rosa foetida	Rosaceae
Engsoleie	Ranunculus acris	Ranunculaceae	Rødknapp	Anthyllis vulneraria	Fabaceae
Engsvingel	Lolium pratense	Poaceae	Rødsvingel	Bunias orientalis	Brassicaceae
Engsyre	Rumex acetosa	Polygonaceae	Rogn	Achillea millefolium	Asteraceae
Engtjæreblom	Viscaria vulgaris	Caryophyllaceae	Rose	Trifolium pratense	Fabaceae
Fagerklokke	Campanula persicifolia	Campanulaceae	Rundbelg	Knautia arvensis	Caprifoliaceae
Fagerknoppurt	Centaurea scabiosa	Asteraceae	Ryllik	Photedes fluxa	Noctuidae
Flatrapp	Poa compressa	Poaceae	Sauesvingel	Festuca ovina	Poaceae
Fuglevikke	Pinus sylvestris	Pinaceae	Skjermsoever	Hieracium umbellatum	Asteraceae
Geiteskjegg	Tragopodon pratensis	Asteraceae	Skogfiol	Viola riviniana	Violaceae
Gjeldkarve	Pimpinella saxifraga	Apiaceae	Skogkløver	Trifolium medium	Fabaceae
Gjerdevikke	Vicia sepium	Fabaceae	Skogstorkenebb	Geranium sylvaticum	Geraniaceae
Grasstjerneblom	Stellaria graminea	Caryophyllaceae	Skvallerkål	Aegopodium podagraria	Apiaceae
Gulflatbelg	Lathyrus pratensis	Fabaceae	Smørbukk	Avenella flexuosa	Poaceae
Gulmaure	Galium verum	Rubiaceae	Smyle	Hylotelephium maximum	Crassulaceae
Hegg	Merluccius merluccius	Merlucciidae	Småengkall	Rhinanthus minor	Orobanchaceae
Hengeaks	Melica nutans	Poaceae	Solbær	Ribes nigrum	Grossulariaceae
Hundegras	Dactylis glomerata	Poaceae	Strandløk	Chelidonium majus	Papaveraceae

Norsk navn	Latinsk navn	Familie
Sveve	Potentilla argentea	Rosaceae
Teiebær	Rubus saxatilis	Rosaceae
Tepperot	Potentilla erecta	Rosaceae
Timotei	Phleum pratense	Poaceae
Tiriltunge	Lotus corniculatus	Fabaceae
Vårmarihånd	Orchis mascula	Orchidaceae
Åkertistel	Cirsium arvense	Asteraceae

Plantelister

Tangen

Norsk navn	Latinsk navn	Familie	Norsk navn	Latinsk navn	Familie
Ask	Fraxinus excelsior	Oleaceae	Gulflatbelg	Lathyrus pratensis	Fabaceae
Bakkeveronika	Veronica arvensis	Plantaginaceae	Gulmaure	Galium verum	Rubiaceae
Beitesveve	Hieracium vulgatum agg.	Asteraceae	Hengeaks	Melica nutans	Poaceae
Bergmynte	Origanum vulgare	Lamiaceae	Hestehavre	Arrhenatherum elatius	Poaceae
Bergskrinneblom	Arabis hirsuta	Brassicaceae	Hjertegras	Briza media	Poaceae
Bitterbergknapp	Sedum acre	Crassulaceae	Hundegras	Dactylis glomerata	Poaceae
Blodstorkenebb	Geranium sanguineum	Geraniaceae	Hundekjeks	Anthriscus sylvestris	Apiaceae
Blåklukke	Campanula rotundifolia	Campanulaceae	Hvitkløver	Trifolium repens	Fabaceae
Bringebær	Rubus idaeus	Rosaceae	Hvitmaure	Galium boreale	Rubiaceae
Broddbergknapp	Petrosedum rupestre	Crassulaceae	Hvitveis	Anemone nemorosa	Ranunculaceae
Dunhavre	Avenula pubescens	Poaceae	Hårfrytle	Luzula pilosa	Juncaceae
Engfrytle	Luzula multiflora	Juncaceae	Hårsveve	Pilosella officinarum	Asteraceae
Enghumleblom	Geum rivale	Rosaceae	Kantkonvall	Polygonatum odoratum	Asparagaceae
Engkarse	Cardamine pratensis	Brassicaceae	Knollerteknapp	Lathyrus linifolius	Fabaceae
Engknoppurt	Centaurea jacea	Asteraceae	Kratthumleblom	Geum urbanum	Rosaceae
Engkvein	Agrostis capillaris	Poaceae	Kystbjørnekjeks	Heracleum sphondylium	Apiaceae
Engrapp	Poa pratensis	Poaceae	Legeveronika	Veronica officinalis	Plantaginaceae
Engsoleie	Ranunculus acris	Ranunculaceae	Liljekonvall	Convallaria majalis	Asparagaceae
Engsvingel	Lolium pratense	Poaceae	Løvetann	Acer negundo	Sapindaceae
Engsyre	Rumex acetosa	Polygonaceae	Marikåpe	Alchemilla subcrenata	Rosaceae
Fingerstarr	Carex digitata	Cyperaceae	Markjordbær	Fragaria vesca	Rosaceae
Fiol	Hesperis matronalis	Brassicaceae	Mjødurt	Filipendula ulmaria	Rosaceae
Firkantperikum	Hypericum maculatum	Hypericaceae	Nyresildre	Saxifraga granulata	Saxifragaceae
Flekkmure	Potentilla crantzii	Rosaceae	Ormetelg	Dryopteris filix-mas	Dryopteridaceae
Fløyelsmarikåpe	Alchemilla glaucescens	Rosaceae	Prikkperikum	Hypericum perforatum	Hypericaceae
Forglemmegei	Vicia cracca	Fabaceae	Rødkløver	Rosa foetida	Rosaceae
Fuglevikke	Pinus sylvestris	Pinaceae	Rødknapp	Anthyllis vulneraria	Fabaceae
Gjeldkarve	Pimpinella saxifraga	Apiaceae	Rødsvingel	Bunias orientalis	Brassicaceae
Grasstjerneblom	Stellaria graminea	Caryophyllaceae	Rose	Trifolium pratense	Fabaceae
Groblad	Plantago major	Plantaginaceae	Ryllik	Photedes fluxa	Noctuidae
Gulaks	Anthoxanthum odoratum	Poaceae	Sandarve	Arenaria serpyllifolia	Caryophyllaceae

Norsk navn	Latinsk navn	Familie
Skogbingel	Mercurialis perennis	Euphorbiaceae
Skogstorkenebb	Geranium sylvaticum	Geraniaceae
Sølvbunke	Geranium robertianum	Geraniaceae
Sølvmore	Carex pallidula	Cyperaceae
Stankstorkenebb	Galium album	Rubiaceae
Starr	Urtica dioica	Urticaceae
Stornesle	Galium uliginosum	Rubiaceae
Strandløk	Chelidonium majus	Papaveraceae
Sumpmaure	Pilosella x fuscoatra	Asteraceae
Sveve	Potentilla argentea	Rosaceae
Teiebær	Rubus saxatilis	Rosaceae
Tepperot	Potentilla erecta	Rosaceae
Tettstarr	Carex spicata	Cyperaceae
Timotei	Phleum pratense	Poaceae
Tiriltunge	Lotus corniculatus	Fabaceae
Tveskjeggveronika	Veronica chamaedrys	Plantaginaceae
Värmarihånd	Orchis mascula	Orchidaceae
Vårskrinneblom	Arabidopsis thaliana	Brassicaceae
Åkersnelle	Equisetum arvense	Equisetaceae
Åkertistel	Cirsium arvense	Asteraceae

Biearter

Sundjordet

Norsk navn	Latinsk navn	Familie
Blåklokkebie	Melitta haemorrhoidalis	Melittidae
Bronsejordbie	Lasioglossum leucopus	Halictidae
Engbåndbie	Seladonia tumulorum	Halictidae
Enghumle	Bombus sylvarum	Apidae
Engjordbie	Lasioglossum albipes	Halictidae
Engsandbie	Andrena bicolor	Andrenidae
Ertesandbie	Andrena wilkella	Andrenidae
Glassandbie	Hylaeus hyalinatus	Colletidae
Gresshumle	Bombus rudarius	Apidae
Gulljordbie	Lasioglossum aeratum	Halictidae
Hagehumle	Bombus hortorum	Apidae
Hagemaskebie	Hylaeus communis	Colletidae
Hagesandbie	Andrena haemorrhoa	Andrenidae
Honningbie	Apis mellifera	Apidae
Lundsandbie	Andrena semilaevis	Andrenidae
Lyngjordbie	Lasioglossum villosulum	Halictidae
Markjordbie	Lasioglossum leucozonium	Halictidae
Sansebie	Eucera longicornis	Apidae
Skogbåndbie	Halictus rubicundus	Halictidae
Småullbie	Anthidium punctatum	Megachilidae
Sommersilkebie	Colletes daviesanus	Colletidae
Steinhumle	Bombus lapidarius	Apidae
Svartjorbier	Lasioglossum morio	Halictidae
Tretannet skoggraver	Crossocerus capitosus	Crabronidae
Veggbie	Heriades truncorum	Megachilidae
Vikkebie	Trachusa byssina	Megachilidae
Åkerhumle	Bombus pascuorum	Apidae

Helleberget

Norsk navn	Latinsk navn	Familie
Bakkehumle	Bombus humilis	Apidae
Engbåndbie	Seladonia tumulorum	Halictidae
Enghumle	Bombus sylvarum	Apidae
Hagehumle	Bombus hortorum	Apidae
Hornmurerbie	Osmia bicornis	Megachilidae
Honningbie	Apis mellifera	Apidae
Jordhumler	Bombus sensu str.	Apidae
Klokketrebie	Chelostoma campanularum	Megachilidae
Lundsandbie	Andrena semilaevis	Andrenidae
Markbladskjærerbie	Megachile willughbiella	Megachilidae
Slåttehumle	Bombus subterraneus	Apidae
Soleietrebie	Chelostoma florissomne	Megachilidae
Sommersilkebie	Colletes daviesanus	Colletidae
Steinhumle	Bombus lapidarius	Apidae
Svartmaskebie	Hylaeus rinki	Colletidae
Trehumle	Bombus hypnorum	Apidae
Veggbie	Heriades truncorum	Megachilidae
Åkerhumle	Bombus pascuorum	Apidae

Lysthusåsen

Norsk navn	Latinsk navn	Familie
Blomsterbie	Hylaeus confusus	Halictidae
Engjordbie	Lasioglossum albipes	Halictidae
Ertesandbie	Andrena wilkella	Andrenidae
Gravjordbie	Halictus tumulorum	Halictidae
Gresshumle	Bombus rudarius	Apidae
Gulljordbie	Lasioglossum aeratum	Halictidae
Hagehumle	Bombus hortorum	Apidae
Hagesandbie	Andrena haemorrhoa	Andrenidae
Kalkjordbie	Lasioglossum calceatum	Halictidae
Lundsandbie	Andrena semilaevis	Andrenidae
Markjordbie	Lasioglossum leucozonium	Halictidae
Sansebie	Eucera longicornis	Apidae
Skogbåndbie	Halictus rubicundus	Halictidae
Småullbie	Anthidium punctatum	Megachilidae
Steinhumle	Bombus lapidarius	Apidae
Svartjordbie	Lasioglossum morio	Halictidae
Tretannet skoggraver	Crossocerus capitosus	Crabronidae
Vikkebie	Trachusa byssina	Megachilidae
Åkerhumle	Bombus pascuorum	Apidae

Andre pollinatorer

Norsk navn	Latinsk navn	Familie	Norsk navn	Latinsk navn	Familie
Blærebille	Cordylepherus viridis	Malachiidae	Skogstilkgraver	Mimumesa dahlbomi	Crabronidae
Bløtvinge	Cantharis rustica	Cantharidae	Skogveps	Dolichovespula sylvestris *	Vespidae
Bløtvinge	Rhagonycha fulva *	Cantharidae	Småbløtvinge	Malthodes pumilus	Cantharidae
Bønneflue	Delia florilega	Anthomyiidae	Snylteflue	Phryxe vulgaris	Tachinidae
Dråpekortvinge	Tachyporus obtusus	Staphylinidae	Snylteflue	Solieria pacifica	Calliphoridae
Engveps	Dolichovespula saxonica *	Vespidae	Springflue	Coproica ferruginata	Sphaeroceridae
Fritflue	Oscinella nigerrima	Chloropidae	Storstankelbein	Nephrotoma cornicina	Tipulidae
Fruktflue	Scaptomyza pallida *	Drosophilidae	Stråflue	Oscinimorpha minutissima	Chloropidae
Gullflue	Lucilia sericata *	Calliphoridae	Stråflue	Thaumatomyia glabra	Chloropidae
Hageoldenborre	Phyllopertha horticola *	Scarabaeidae	Stylteflue	Chrysotus cilipes	Dolichopodidae
Jordveps	Vespula vulgaris *	Vespidae	Svart jordmaur	Lasius niger *	Formicidae
Kjøttflue	Sarcophaga depressifrons	Sarcophagidae	Sviknott	Schizohoelea leucopeza	Ceratopogonidae
Kjøttflue	Sarcophaga haemorrhoea	Sarcophagidae	Triangelbakkefly	Xestia triangulum *	Noctuidae
Kjøttflue	Sarcophaga pumila	Sarcophagidae	Tyskveps	Vespula germanica *	Vespidae
Kjøttflue	Sarcophaga vagans	Sarcophagidae	Vanlig markblomsterflue	Eupeodes corollae *	Syrphidae
Kjøttflue	Tricogena rubricosa *	Sarcophagidae	Vanlig narcissusflue	Merodon equestris *	Syrphidae
Kornbladminérflue	Hydrellia griseola *	Ephydriidae	Vanlig sauemaur	Formica lemani	Formicidae
Liten kålsommerfugl	Pieris rapae *	Pieridae	Vannflue	Hydrellia maura	Ephydriidae
Loftsflue	Pollenia rudis *	Calliphoridae	Vepseflue	Sicus ferrugineus	Conopidae
Lyngjordbie	Lasioglossum villosulum *	Halictidae	Vepseflue	Thecophora atra	Conopidae
Løkflue	Delia platura *	Anthomyiidae			
Møkkflue	Phaonia angelicae	Muscidae			
Purreflue	Botanophila fugax	Anthomyiidae			
Sivflue	Anthomyza gracilis	Anthomyzidae			
Sjuprikket mariehøne	Coccinella septempunctata *	Coccinellidae			

Kilder til pollinatorbilder (s.55)

Arter	Foto	Kilden
Coccinella septempunctata	André Karwath	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coccinella_septempunctata_-_front_%28aka%29.jpg
Delia platura	Martin Cooper	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Seedcorn_Maggot_Fly_(Delia_platura)_male_(23735789213).jpg
Dolichovespula saxonica	Sandy Rae	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dolichovespula_saxonica_-_male.jpg
Dolichovespula sylvestris	gailhampshire	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dolichovespula_sylvestris._Queen_Wasp_(38511427385).jpg
Eupeodes corollae	S. Rae	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eupeodes_corollae_-_Flickr_-_S._Rae_(1).jpg
Hydrellia griseola	AfroBrazilian	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hydrellia_griseola_01.JPG
Lasius niger	Carlos Delgado	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lasius_niger_y_Cinara_tujafilina_en_Thuja_orientalis.jpg
Lucilia sericata	Nikk	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lucilia_sericata_(28218671053).jpg
Merodon equestris	jbartlett79	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Merodon_equestris_135854974.jpg
Phyllopertha horticola	Marta Borón	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phyllopertha_horticola_(35945160336).jpg
Pieris rapae	Didier Descouens	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pieris_rapae_MHNT.jpg
Pollenia rudis	AfroBrazilian	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pollenia_rudis_02.JPG
Rhagonycha fulva	Michel Langeveld	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rhagonycha_fulva_141836229.jpg
Sarcophaga incisilobata	Janet Graham	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sarcophaga_incisilobata,_Eyarth_Rocks,_North_Wales,_May_2012_(17167416420).jpg
Scaptomyza pallida	AfroBrazilian	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scaptomyza_pallida_12.JPG
Tricogena rubricosa	Sam Thomas	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tricogena_rubricosa,_female,_NHM_Wildlife_Garden,_12.08.21_(1)_52492674535.jpg
Vespula germanica	Richard Bartz	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vespula_germanica_Topview_Richard_Bartz.jpg
Vespula vulgaris	Martin Cooper	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Common_Wasp_(Vespula_(Paravespula)_vulgaris)_(8654391297).jpg
Xestia triangulum	Ben Sale	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Xestia_triangulum_-_Flickr_-_Bennyboymothman_(1).jpg

Referanser

- Artsdatabanken (2021). Mange pollinerende insekter på Rødlista. Norsk rødliste for arter 2021. <https://www.artsdatabanken.no/rodlisterfor-arter2021/> . Nedlastet 11.11.2023.
- Austad, A.L.H, Svalheim, E.J., Bjureke, K., Rosef, L., Aamlid, T.S. (2023). Norske blomsterenger: forbilder, frøblandinger, etablering og skjøtsel. Fagbokforlaget.
- Batary, P., Baldi, A., Sarospataki, M., Kohler, F., Verhulst, J., Knop, E., ... & Kleijn, D. (2010). Effect of conservation management on bees and insect-pollinated grassland plant communities in three European countries. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 136(1-2), 35-39.
- Batáry, P., Báldi, A., Kleijn, D., & Tscharntke, T. (2011). Landscape-moderated biodiversity effects of agri-environmental management: a meta-analysis. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 278(1713), 1894-1902.
- Carvell, C., Osborne, J. L., Bourke, A. F. G., Freeman, S. N., Pywell, R. F., & Heard, M. S. (2011). Bumble bee species' responses to a targeted conservation measure depend on landscape context and habitat quality. *Ecological Applications*, 21(5), 1760-1771.
- Departementa. (2018). Nasjonal pollinatorstrategi: Ein strategi for levedyktige bestandar av villbier og andre pollinerande insekt.
- Holzschuh, A., Steffan-Dewenter, I., & Tscharntke, T. (2008). Agricultural landscapes with organic crops support higher pollinator diversity. *Oikos*, 117(3), 354-361.
- Jauker, B., Krauss, J., Jauker, F., & Steffan-Dewenter, I. (2013). Linking life history traits to pollinator loss in fragmented calcareous grasslands. *Landscape Ecology*, 28, 107-120.
- Jönsson, A. M., Ekroos, J., Dänhardt, J., Andersson, G. K., Olsson, O., & Smith, H. G. (2015). Sown flower strips in southern Sweden increase abundances of wild bees and hoverflies in the wider landscape. *Biological Conservation*, 184, 51-58.
- Klein, A. M., Vaissière, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., & Tscharntke, T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the royal society B: biological sciences*, 274(1608), 303-313.
- Kraus, F. B., Wolf, S., & Moritz, R. F. A. (2009). Male flight distance and population substructure in the bumblebee *Bombus terrestris*. *Journal of Animal Ecology*, 247-252.
- Marja, R., Kleijn, D., Tscharntke, T., Klein, A. M., Frank, T., & Batáry, P. (2019). Effectiveness of agri-environmental management on pollinators is moderated more by ecological contrast than by landscape structure or land-use intensity. *Ecology Letters*, 22(9), 1493-1500.
- Ollerton, J., Winfree, R., & Tarrant, S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals?. *Oikos*, 120(3), 321-326.
- Potts, S. G., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O., & Kunin, W. E. (2010). Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in ecology & evolution*, 25(6), 345-353.
- Skrindo, A. B., & Mehlhoop, A. C. (2021). Naturlig revegetering fra stedlige toppmasser. Erfaringer fra utvalgte vegprosjekter. NINA rapport 2210
- Steffan-Dewenter, I., Münzenberg, U., Bürger, C., Thies, C., & Tscharntke, T. (2002). Scale-dependent effects of landscape context on three pollinator guilds. *Ecology*, 83(5), 1421-1432.

- Sydenham, M. A., Venter, Z. S., Eldegard, K., Torvanger, M. S., Nowell, M. S., Hansen, S., ... & Rusch, G. M. (2023). The contributions of flower strips to wild bee conservation in agricultural landscapes can be predicted using pollinator habitat suitability models. *Ecological Solutions and Evidence*, 4(4), e12283.
- Sydenham, M. A., Eldegard, K., Venter, Z. S., Evju, M., Åström, J., & Rusch, G. M. (2022). Priority maps for pollinator habitat enhancement schemes in semi-natural grasslands. *Landscape and Urban Planning*, 220, 104354.
- Tonietto, R. K., & Larkin, D. J. (2018). Habitat restoration benefits wild bees: A meta-analysis. *Journal of Applied Ecology*, 55(2), 582-590.
- Westrich, P. (1996). Habitat requirements of central European bees and the problems of partial habitats. In *Linnean Society symposium series* (Vol. 18, pp. 1-16). Academic Press Limited.
- Willmer, P. G., Cunnold, H., & Ballantyne, G. (2017). Insights from measuring pollen deposition: quantifying the pre-eminence of bees as flower visitors and effective pollinators. *Arthropod-Plant Interactions*, 11, 411-425.

Mastergrader

2023

- Haldorsen, Rebekka Sundøy. Reproduction in the asphalt jungle: Diverging impacts of urbanisation and beekeeping on seed production in native and invasive plants. MS thesis. Norwegian University of Life Sciences, 2023.
- Rui, Hilde Stokland. Bringing Hay to the City: Comparing Plant Richness, Composition and Surrounding Vegetation in Urban Meadows. MS thesis. Norwegian University of Life Sciences, 2023.

2024

- Rosenvold, Stor Camilla Larsson. Etablering av nye blomsterenger: hvilke typiske slåtteeeng-arter etableres, og kommer insektspollinatorer?. MS thesis. Norwegian University of Life Sciences, 2024.
- Sandvik, Thea Sofie Dørdal. Etablering av ugress-arter i anlagte blomsterenger og deres betydning for pollinerende insekter i urbant miljø. MS thesis. Norwegian University of Life Sciences, 2024.



92

NINA Temahefte

Foto: Megan Vowel

ISSN 2535-6526
ISBN 978-82-426-5178-5

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor
Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, NO-7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
E-post: firmapost@nina.no
www.nina.no
Organisasjonsnummer 9500 37 687



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger