

2388

NINA Rapport

Nasjonal overvåking av dagsommerfugler og humler i Norge

Oppsummering av aktiviteten i 2023

Sandra Åström, Jens Åström, Kristoffer Bøhn og Sondre Dahle



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Nasjonal overvåking av dagsommerfugler og humler i Norge

Oppsummering av aktiviteten i 2023

Sandra Åström
Jens Åström
Kristoffer Bøhn
Sondre Dahle



Åström, S., Åström, J., Bøhn, K. & Dahle, S. 2024. Nasjonal overvåking av dagsommerfugler og humler i Norge. Oppsummering av aktiviteten i 2023. NINA Rapport 2388. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, februar 2024

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5192-1

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Jørgen Rosvold

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Signe Nybø (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

M-2681|2024

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Hilde Nystad

FORSIDEBILDE

Keiserkåpe (*Argynnis paphia*) © Sandra Åström

NØKKEWORD

Norge, overvåking, dagsommerfugler, humler, åpent lavland, skog, samfunnsindeks, 2023

KEY WORDS

Norway, monitoring, butterflies, bumblebees, open lowland, grassland, woodland, community index, 2023

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo
Sognsveien 68
0855 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Åström, S., Åström, J., Bøhn, K. & Dahle, S. 2024. Nasjonal overvåking av dagsommerfugler og humler i Norge. Oppsummering av aktiviteten i 2023. NINA Rapport 2388. Norsk institutt for naturforskning.

Siden 2009 har Norsk institutt for naturforskning (NINA) på oppdrag fra Miljødirektoratet gjennomført arealrepresentativ overvåking av dagsommerfugler og humler i Norge. Inventeringene foretas i gressmark og åpen skogsmark i lavlandet av frivillige registranter som rekrutteres og organiseres gjennom Sabima. Overvåkingen av dagsommerfugler og humler ble i 2023 utført i de fire etablerte regionene: region Øst (tidligere fylkene Vestfold og Østfold), region Sør (tidligere fylket Vest-Agder og Rogaland), region Trøndelag, samt region Vest (Vestland og Møre og Romsdal).

Prosjektet leverer data for indikatorene dagsommerfugler og humler i hovedøkosystemene åpent lavland og skog til Naturindeks for Norge, som ledes av Miljødirektoratet. En separat nettside for prosjektet med en egen innsynsløsning beskriver de innsamlede dataene i detalj (http://view.nina.no/humle_sommerf/), helt tilbake til starten av prosjektet.

De innsamlede dataene for 2009-2023 er benyttet til å beregne artsgruppens samfunnsindeks, som er indikatorene som blir brukt i Naturindeks. Dataene er også analysert med konvensjonelle statistiske metoder. Region Vest ble inkludert i prosjektet i 2022, så med kun to år med overvåkingsdata er det fortsatt for tidlig å kunne si noe om trendene der.

Generelt sett ser trenden i perioden bra ut for dagsommerfugler, men med blandede resultater for humler. Dagsommerfugler viser en samlet oppadgående tidstrend i alle tre regioner, selv om det er på ulike nivåer i de forskjellige regionene. Nivåene for de forskjellige bestandsmålene av dagsommerfugler er høyest i region Øst. Humler viser en oppadgående tidstrend i region Sør, mens regionene Øst og Trøndelag viser nedadgående trender for humler, selv om de forskjellige bestandsmålene av humler sammenlignet mellom regioner generelt ikke ligger på ulike nivåer. Blomsterdekke ved transektene viser en økning i Trøndelag, mens det har avtatt over tid i regionene Sør og Øst. Blomsterdekke viste seg å være en viktig faktor for både dagsommerfugler og humler, og forklarer mye av variasjonen i alle analysene. Likevel er det viktig å bemerke at det fortsatt finnes andre ukjente faktorer som påvirker trendene hos både dagsommerfugler og humler i regionene.

Sandra Åström* (sandra.astrom@nina.no), Jens Åström* (jens.astrom@nina.no), Kristoffer Bøhn** (kristoffer.bohn@sabima.no) og Sondre Dahle* (sondre.dahle@nina.no).

*Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim.

**Sabima, Mariboegs gate 8, 0183 Oslo.

Abstract

Åström, S., Åström, J., Bøhn, K. & Dahle, S. 2024. National monitoring of butterflies and bumblebees in Norway. Summary of the activity in 2023. NINA Report 2388. Norwegian Institute for Nature Research.

The Norwegian Institute for Nature Research (NINA) has, on behalf of the Norwegian Environment Agency, conducted area representative surveys of butterflies and bumblebees since 2009. The surveys are performed by citizen scientists in grassland and open woodland in the lower parts of Norway (i.e. excluding alpine areas) and are coordinated by The Norwegian Biodiversity Network (Sabima). In 2023, the surveys were carried out in the four established regions: region Øst (eastern Norway; former counties Vestfold and Østfold), region Sør (southern Norway; former county Vest-Agder and Rogaland), region Trøndelag (central Norway), and region Vest (Vestland and Møre and Romsdal).

The project delivers data to the Nature index for Norway (led by the Norwegian Environment Agency) for the indicators butterflies and bumblebees in open lowland and woodland. A separate web page has been created as an information channel for communicating the data from the project in detail. At this site (http://view.nina.no/humle_sommerf/), the citizen scientists and the public can find information about all data collected since the start of the project.

Community indices for the years 2009-2023 were calculated from the collected data. The data were also analysed with conventional statistical methods. Region Vest was included in the project in 2022, so with only two years of monitoring data it is still too early to be able to say anything about the trends there.

In general, the trend for this period looks good for butterflies, but with mixed results for bumblebees. Butterflies show an overall upward time trend in all three regions, but at different levels in the different regions. The levels for the various measurements of butterflies are highest in region Øst. Bumblebees show an upward time trend in region Sør, while region Øst and Trøndelag show downward trends for bumblebees, although the levels for the various measurements of bumblebees did not differ between the regions. The registered cover of flowering plants on the transects shows an increase in Trøndelag, while it has decreased over time in the Sør and Øst regions. Flower cover thus proved to be an important factor for both butterflies and bumblebees and explains much of the variation in all the analyses. Nevertheless, it is important to note that there are still other unknown factors that drive the trends in both butterflies and bumblebees in the regions.

Sandra Åström* (sandra.astrom@nina.no), Jens Åström* (jens.astrom@nina.no), Kristoffer Bøhn** (kristoffer.bohn@sabima.no), and Sondre Dahle* (sondre.dahle@nina.no).

* Norwegian Institute for Nature Research (NINA), P.O. box 5685 Torgarden, NO-7485 Trondheim, Norway.

** Sabima, Mariboegate 8, NO-0183 Oslo, Norway.

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
2 Prosjektet i 2009-2022	8
3 Prosjektet i 2023	9
3.1 Feltregistreringer av dagsommerfugler og humler	9
3.2 Datasammenstilling	10
4 Tidstrender og analyser	14
4.1 Naturindeks.....	14
4.1.1 Fremgangsmåte for beregning av indeksverdier.....	14
4.1.2 Dagsommerfugler	15
4.1.3 Humler.....	16
4.1.4 Oppsummering samfunnsindekser	17
4.2 Statistiske modeller.....	18
4.2.1 Blomsterdekke	19
4.2.2 Dagsommerfugler – Antall individer.....	20
4.2.3 Dagsommerfugler – Diversitet	21
4.2.4 Humler - Antall individer.....	23
4.2.5 Humler – Diversitet	24
5 Diskusjon	26
6 Referanser	27
Vedlegg 1 – Overvåkingsruter i prosjektet	32
Vedlegg 2 – Sabimas framdriftsrapport til NINA	34
Vedlegg 3 – Forventningssamfunn	37

Forord

Norsk institutt for naturforskning (NINA) fikk i 2009 i oppdrag av Direktoratet for naturforvaltning (nå Miljødirektoratet) å utvikle metodikk for arealrepresentativ overvåking av utvalgte grupper av terrestriske invertebrater med tanke på innsamling av data til Naturindeks for Norge. Siden da har dagsommerfugler og humler blitt overvåket i økosystemene åpent lavland og skog i forskjellige deler av landet, og dataene har blitt brukt som tilstandsindikatorer i Naturindeks. Fra begynnelsen var overvåkingen begrenset til deler av Østlandet, men den har blitt utvidet trinnvis. Fra og med 2013 har det foregått registreringer i tre områder i Norge, region Øst (tidligere fylkene Vestfold og Østfold), region Sør (tidligere fylket Vest-Agder og Rogaland), og region Trøndelag. I 2022 ble prosjektet utvidet med enda én region; region Vest (Vestland og Møre og Romsdal).

I 2013 startet samarbeidet med Sabima som har organisert registreringene ved å rekruttere frivillige i de aktuelle regionene, gitt kurs, sammenstilt innsamlede data, samt utført diverse administrative gjøremål. Vi vil takke Kristoffer Bøhn ved Sabima for et fortsatt godt samarbeid.

Vi er også takknemlig overfor den store gjengen av frivillige registranter som har vært ute og håvet insekter forrige sommer. Vi takker Tore Reinsborg, Sissel Rübbergt, Vegard Buhaug, Jürgen Wegter, Per Inge Værnesbranden, Tom Roger Østerås, Magne Flåten, Lars Johan Fuglestrand, Ines Bråthen, Thor Jan Olsen, Kristoffer Bøhn, Kristoffer Selvig, Magdalena Edvardsen, Linn Anette Haug, Trude Starholm, Ann-Elin Synnes, Lillian Tveit, Runar Jåbekk, Leiv Tommas Haugen, Svein Grimsby, Dag L. Fjeldstad, Kjell Mjøltnes, Maren Kristine Halvorsen, Halvard Hatlen, Halvard Aas Midtun, Hedda Barfod Ørbæk, Frode Falkenberg, Perry Gunnar Larsen, Heinrich Bosch, Håvard Laukeland og Ola Moen for innsatsen med registreringene. Vi vil også takke Arnstein Staverløkk som har bidratt med hjelp til artsbestemmelse ved behov.

Arealrepresentativ overvåking innebærer at man havner på tilfeldig utvalgte lokaliteter, og vi er takknemlig for den vennlige mottagelsen vi har fått fra undrende forbipasserende.

Vår kollega Jan Ove Gjershaug sovnet stille inn november 2023. Jan Ove var med og startet opp prosjektet med overvåking av dagsommerfugler og humler i 2009 og har forelest på kursene i mange år. Takk for alt kjære Jan Ove og hvil i fred.

Til sist vil vi også takke vår kontaktperson hos Miljødirektoratet, Hilde Nystad, for et godt samarbeid.

Vi vil i år igjen understreke at prosjektet forløper stabilt, og at det gode samarbeidet med Sabima og de frivillige amatørrentomologene er sentralt for å få til dette.

Trondheim 31. januar 2024
Sandra Åström, prosjektleder

1 Innledning

Arter av dagsommerfugler og humler har blitt registrert i deler av Norge i dette overvåkingsprosjektet siden 2009. Disse insektgruppene fyller flere økologiske funksjoner, hvorav én av dem er pollinering (Totland m.fl. 2013). Humler er viktige pollinatorer, både for ville planter og jordbruksvekster. Sommerfugler spiller en mindre rolle i pollinering, men larvene til sommerfugler kan spise en betydelig mengde planter, og er en viktig matressurs for blant annet fugler. Det å sørge for å bevare et mangfold av pollinatorer er viktig av mange grunner (Ollerton 2017). Studier har blant annet vist at enkelte avlinger øker, ikke bare med antall pollinatorer, men også med antall arter av pollinatorer (Bommarco m.fl. 2012, Garibaldi m.fl. 2016). En mangfoldig gruppe av pollinatorer utgjør også en fremtidig sikkerhet hvis noen viktige pollinerende arter skulle minke i antall eller forsvinne. Dessuten er et mangfold av arter sett på som verdifullt i seg selv og som en del av vår biokulturelle arv.

De seneste årene har det kommet noen nye studier som viser nedganger i insektbestander og som har brakt mye oppsikt. En tysk studie fikk mye oppmerksomhet i løpet av høsten 2017 (Hallman m.fl. 2017), hvor det ble dokumentert en stor nedgang (over 75 %) i biomasse av flyvende insekter studert over en periode på 27 år. I 2019 kom en ny tysk studie som undersøkte insekter i enger og skogsområder over ti år, og også disse resultatene tyder på store nedganger (Seibold m.fl. 2019). Det finnes dessuten en artikkel med en gjennomgang av mange studier som sammen viser nedganger i insektbestander (Sánchez-Bayo og Wyckhuys 2019). Det er derfor positivt at det har blitt etablert et overvåkingsprogram for insekter i Norge (Åström m.fl. 2019a, 2020a, 2022a, 2022b). Overvåkingen av dagsommerfugler og humler vil være et betydningsfullt komplement til dette overvåkingsprogrammet.

Både dagsommerfugler og humler er rapportert å være i tilbakegang i store deler av verden (Ollerton 2017, Wagner 2020). Data fra overvåkingsprosjekt i 22 land i Europa (inklusive Norge) har vist at sommerfuglbestander knyttet til gressmark har gått tilbake med cirka 36 % fra 1990 til 2020 (Van Swaay m.fl. 2022). På samme måte er flere arter humler på tilbakegang i Europa (f.eks. Kosior m.fl. 2007, Williams m.fl. 2007), og den europeiske rødlista for bier angir at 46 % av Europas humlearter er i nedgang (Niето m.fl. 2014). Tilbakegangen av både dagsommerfugler og humler forklares for en stor del med de store endringene som har skjedd i jordbrukslandskapet det siste århundret, nemlig intensivering av landbruksarealene som er i drift og gjengroing av arealer som ikke holdes i hevd (Thomas 2016, Van Swaay m.fl. 2022).

For å få god kunnskap om tilstanden hos disse insektgruppene, er det nødvendig med lange, kontinuerlige tidsserier med overvåkingsdata. Slike data gir også mulighet for å oppdage og studere eventuelle effekter av både arealendringer og klimaendringer. Dette var begrunnelsen når NINA i 2009 fikk oppdraget av Miljødirektoratet. Overvåkingen av dagsommerfugler og humler gjennomføres hvert år med hjelp av frivillige registranter og dekker fra og med 2022 fire regioner: region Øst (tidligere fylker Vestfold og Østfold), region Sør (tidligere fylke Vest-Agder og Rogaland), region Trøndelag, samt region Vest (Vestland og Møre og Romsdal). Prosjektet utgjør en arealrepresentativ overvåking av gressmark og åpen skogsmark i lavlandet, der disse insektgruppene har sine hovedforekomster.

Prosjektet har også som oppgave å levere tilstandsindikatorer for humler og dagsommerfugler til Naturindeks for Norge (Jakobsson og Pedersen 2020, www.naturindeks.no). Naturindeks for Norge skal bidra til å måle hvorvidt Norge når sine internasjonale forpliktelser om å stanse tapet av biologisk mangfold (Pedersen og Nybø 2015). Indeksen gir oversikt over tilstand og utvikling av biologisk mangfold i ni ulike hovedøkosystemer, der data fra dette prosjektet berører økosystemene «åpent lavland» (gressmark) og «skog» (åpen skogsmark). I tillegg leverer prosjektet data for dagsommerfugler til det europeiske samarbeidet «European Grassland Butterfly Indicator» (Van Swaay m.fl. 2013, 2015, 2016, 2020, 2022). Data fra European Grassland Butterfly Indicator inngår på sin side i Living Planet Report (WWF 2016, 2020).

2 Prosjektet i 2009-2022

Overvåking av dagsommerfugler og humler er gjennomført i utvalgte regioner i Norge siden 2009. Registreringene foretas i åpne gress- og skogsmarker og overvåkingen skal være arealrepresentativ. Derfor er 17-19 ruter fra det landsdekkende rutenettet Lucas blitt valgt i hver region. Utvalget av disse 1,5 * 1,5 kilometer store «overvåkingsrutene» har blitt sjekket for om de ligger i gressmark eller åpen skogsmark (økosystemene «åpent lavland» respektive «skog» i Naturindeks) og for at de er lett tilgjengelige. Deretter har personell fra NINA plassert ut 20 transektorer på 50 meter i hver overvåkingsrute, enten i gressmark eller åpen skogsmark, slik at det totale antallet transektorer av begge typene er like mange (omtrent 180 stk. per type i hver region). Transektene er i utgangspunktet de samme fra år til år, men noen få har blitt flyttet innen ruten grunnet eksempelvis endret tilgjengelighet. Gressmark betyr i praksis all tilgjengelig åpen mark utenfor skog, der de fleste transektorer av praktiske grunner plasseres langs veikanter eller andre lineære strukturer. De aller fleste transektene i åpen skogsmark går langs skogsbilveier ettersom disse nesten er de eneste permanente åpne strekningene i skog. Hver registrant har typisk ansvaret for 1-4 ruter, og gjennomfører registreringer i tre perioder (vår, sommer, sensommer) i løpet av en sesong. Dette gjøres for å dekke de ulike artenes fenologi. Ved hvert besøk registreres alle dagsommerfugler og humler til art så langt det lar seg gjøre, og det gjennomføres en enkel blomsterkartlegging. Registreringene foretas under gunstige værforhold, det vil si oppholdsvær, over 15 °C og svak vind.

Denne overvåkingen startet først i 2009 i de tidligere fylkene Østfold og Vestfold (region Øst), men har i årene 2010-2013 blitt utvidet til å inkludere Trøndelag, samt Rogaland og det tidligere fylket Vest-Agder (region Sør). I tillegg ble prosjektet utvidet med én region i 2022; region Vest (Vestland og Møre og Romsdal). Se **vedlegg 1** for kart over overvåkingsrutene i de forskjellige regionene. Feltregistreringene ble startet av forskere på NINA, men fra og med 2010 utfører amatørentomologer feltregistreringene med en enkel godtgjørelse for deres utlegg. I 2013 startet et samarbeid mellom NINA og Sabima innenfor prosjektet. Sabima tok da over arbeidet med å rekruttere og administrere frivillige til feltregistreringene. Mer informasjon om metodikken og historikken finnes i Öberg m.fl. (2010, 2011a, 2011b, 2013) og i Åström m.fl. (2013, 2014, 2016, 2017, 2018, 2019b, 2020b, 2021, 2022c, 2023).

Dataene som er samlet inn i prosjektet presenteres i en åpen, nettbasert innsynsløsning (http://view.nina.no/humle_sommerf/). Innsynsløsningen henvender seg både til registrantene og publikum. På nettsiden presenteres registreringene fra starten av prosjektet fram til dags dato, og det er mulig å studere dataene for et vilkårlig kartutsnitt.

3 Prosjektet i 2023

3.1 Feltregistreringer av dagsommerfugler og humler

Sabimas organisering av de frivillige registrantene, på oppdrag fra NINA, fungerer fortsatt meget bra. Sabima og NINA gjennomførte fem kurs i april og mai for å lære opp deltakerne i metodikk og artsbestemmelse, samt for å presentere resultater. Fire av kursene ble holdt fysisk på ett sted i hver region, og ett kurs ble holdt digitalt for de som ikke kunne møte opp på de fysiske kursene.

I 2023 ble appen Survey123 brukt i prosjektet for andre gang. Survey123 inneholder et feltskjema hvor dataene fra overvåkingen blir registrert. Skjemaet ble gått gjennom og tilpasset prosjektet på nytt i løpet av våren, etter erfaringer og kommentarer fra feltsesongen i 2022. I 2023 ble også en nettside, utviklet av Miljødirektoratet, tatt i bruk for første gang. På denne nettsiden kan deltakerne se hvilke data de har sendt inn, redigere disse, og/eller sende inn helt nye data. Appen og nettsiden ble gått gjennom på kursene og ble tatt vel imot. Mange av spørsmålene i løpet av sommeren har fortsatt dreiet seg om bruken av appen Survey123, og vi har også fått flere gode tilbakemeldinger til ytterligere forbedringer av appen som vi tar med oss videre.

I løpet av høsten laget NINA og Sabima en spørreundersøkelse, som ble besvart av nesten alle deltakerne (28 av 31). Fokus i denne spørreundersøkelse var bruk av appen Survey123 og nettsiden, samt kommentarer til disse. Det viste seg at de fleste har brukt appen Survey 123, selv om flere også har tatt nettsiden i bruk. En grunn til dette kan være at det viste seg at de aller fleste bruker mobiltelefon for å registrere data. Det var noe vanligere at deltakerne brukte penn og papir i felt som før, og da registrerte data i appen eller på nettsiden i etterkant. Nesten alle hadde også gjort en kvalitetskontroll av de registrerte dataene i etterkant, hvilket er positivt og letter arbeidet med kvalitetssikring av data.

En framdriftsrapport fra Sabima leveres til NINA etter avsluttet sesong og er gjengitt i denne rapporten som **vedlegg 2**. I 2023 ble registreringene i felt gjennomført etter samme metodikk som foregående år. Alle flater ble dekket i 2023, men for to av flatene ble bare to av de tre rundene gjennomført. Det var ingen nye kartleggere i år, men en kartlegger trakk seg i løpet av sesongen, og to runder ble da dekket av vikar. Utover det ble det bare brukt vikar for en enkelt runde og alle vikarer ble rekruttert blant deltakerne.

3.2 Datasammenstilling

Figurene 1 til 4 viser antall registrerte individer av dagsommerfugler og humler i transekter i gressmark og åpen skogsmark i 2023, både for arter som er med i forventningssamfunnene (se avsnitt 4.1) og for andre arter. Arter som er vanskelige å skille i felt er slått sammen, som for eksempel kilejordhumle (*Bombus cryptarum*), kragejordhumle (*B. magnus*), taigahumle (*B. sporadicus*), mørk jordhumle (*B. terrestris*) og lys jordhumle (*B. lucorum*) som er slått sammen til «Jordhumler samlet». Vi har i 2023 åpnet for å registrere taigahumle separat, men vil inkludere arten i «Jordhumler samlet» i samfunnsindeksene enn så lenge.

I 2023 ble det funnet totalt 53 dagsommerfuglearter, hvorav 42 ble funnet i transektene i gressmark (**figur 1**) og 47 arter i åpen skogsmark (**figur 2**). Det ble totalt registrert ca. 2300 individer.

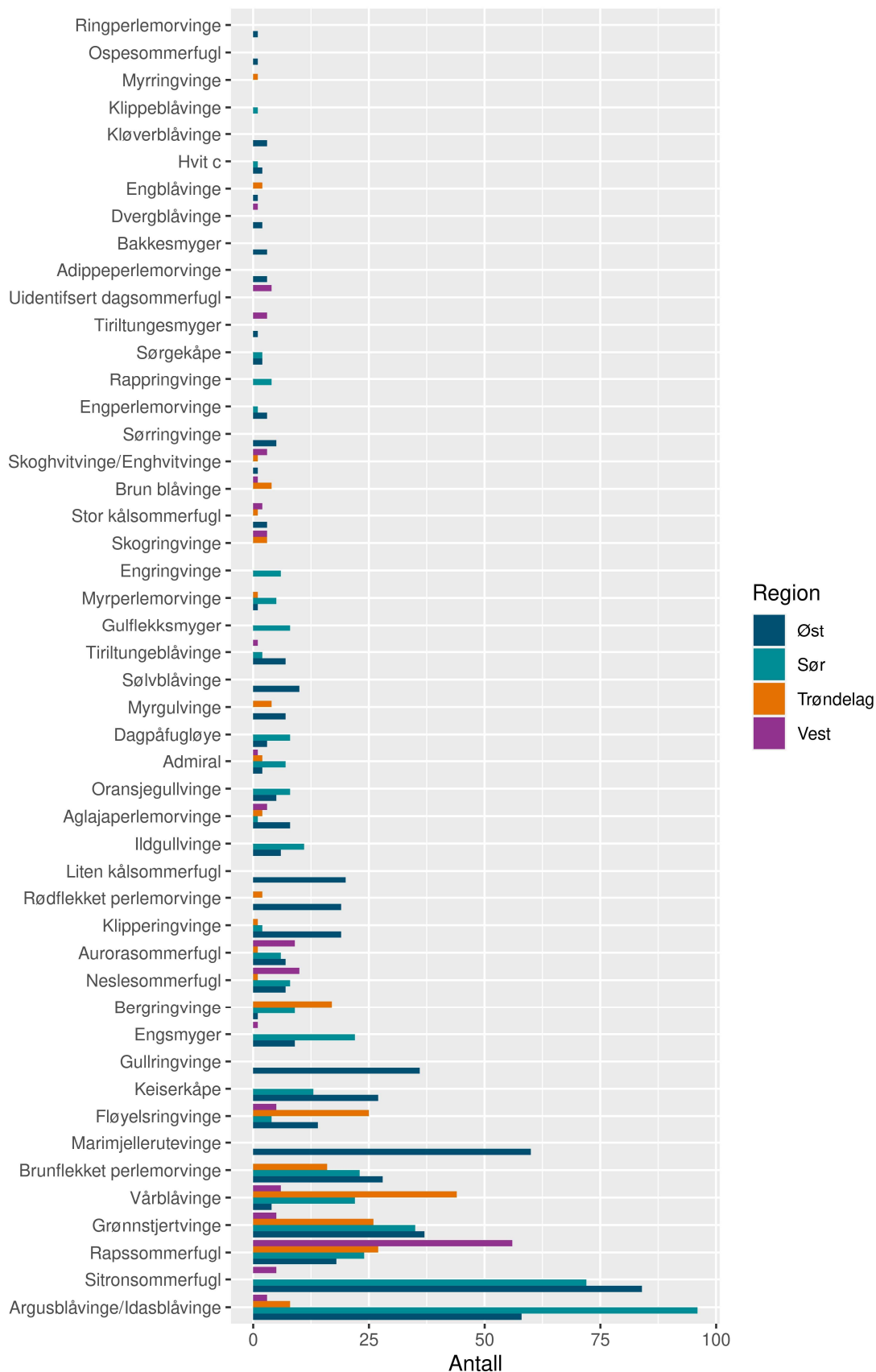
Det ble registrert totalt 20 humlearter på transektene i 2023. På transekter i gressmark ble det til sammen funnet 19 humlearter (**figur 3**). I åpen skogsmark ble det registrert 15 arter (**figur 4**). Det ble totalt registrert ca. 3800 individer.

Data fra prosjektet blir publisert på GBIF (<https://www.gbif.org/dataset/aea17af8-5578-4b04-b5d3-7adf0c5a1e60>), hvor dataene er fritt tilgjengelig så lenge kilden er sitert (siteringen blir f.eks. : Åström S, Åström J (2022). *Bumblebees and butterflies in Norway. Version 1.4. Norwegian Institute for Nature Research. Sampling event dataset* <https://doi.org/10.15468/mpsa4g> accessed via GBIF.org on 2022-04-01.).

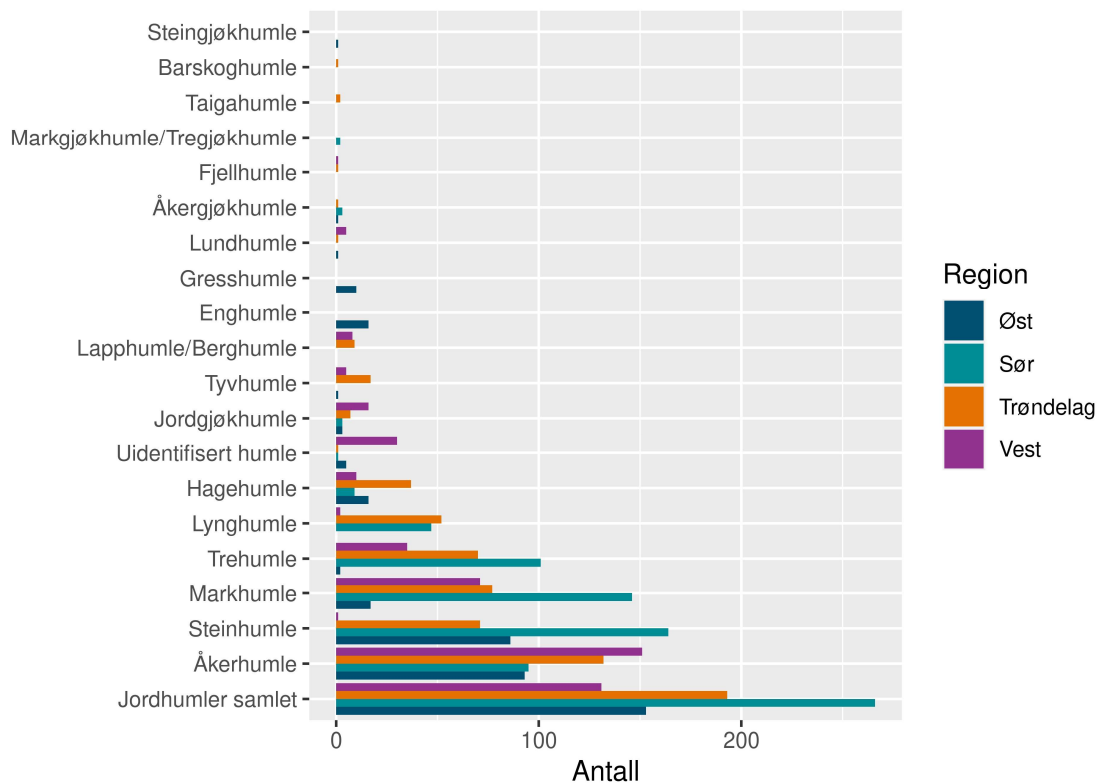
En instruksjon for nedlasting og formatering av dataene finnes på https://github.com/jenast/NBBM_data_export/blob/master/NBBM_GBIF_to_BMS_export.md. Dataene ble publisert i samsvar med Darwin Cores nye tillegg «Event Core», hvilket muliggjør at prøvetakingsdesignet blir ivarettatt og at hele datasettet kan gjenskapes, i enighet med FAIR-standarder (Wilkinson m.fl. 2016). Nullforekomster er fjernet etter tilbakemelding fra databrukere, i avvente på en tilfredsstillende visningsløsning i Artskart.



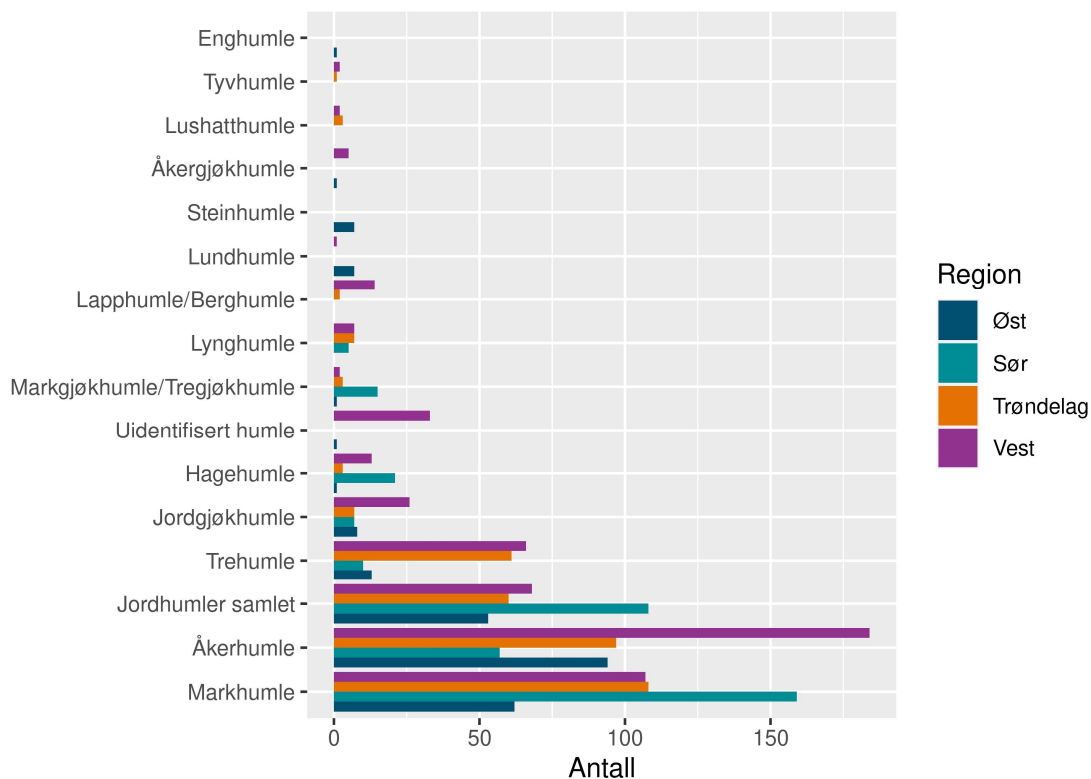
Figur 1. Forekomst (antall registrerte individer) av dagsommerfugler i overvåkingstransektene i gressmark i 2023 for de fire regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag; Vest: Vestland og Møre og Romsdal).



Figur 2. Forekomst (antall registrerte individer) av dagsommerfugler i overvåkingstransektene i åpen skogsmark i 2023 for de fire regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag; Vest: Vestland og Møre og Romsdal).



Figur 3. Forekomst (antall registrerte individer) av humler i overvåkingstransektene i gressmark i 2023 for de fire regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag; Vest: Vestland og Møre og Romsdal).



Figur 4. Forekomst (antall registrerte individer) av humler i overvåkingstransektene i åpen skogsmark i 2023 for de fire regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag; Vest: Vestland og Møre og Romsdal).

4 Tidstrender og analyser

4.1 Naturindeks

Prosjektet har levert indikatorverdier til Naturindeks for Norge siden 2013. Til sammen fire indikatorer fra prosjektet inngår i Naturindeks; dagsommerfugler i skog, dagsommerfugler i åpent lavland, humler i skog, og humler i åpent lavland. Prosjektet har siden da levert indikatorverdier for region Sør, region Trøndelag og region Øst. I 2022 ble prosjektet utvidet med region Vest, og vi viser her indikatorverdiene for alle de fire regionene og naturtypene siden overvåkingen begynte i de ulike regionene frem til og med 2023 (**figur 5-8**).

4.1.1 Fremgangsmåte for beregning av indeksverdier

Vi har utviklet en beregningsmåte slik at indikatorene regnes ut på samfunnsnivå. Samfunnsindeks SI beskrives som det relative avviket fra en teoretisk referansetilstand RT (basert på et forventningssamfunn), hvor avviket er beregnet ved hjelp av observert endringstilstand ET (basert på data fra inventeringene),

$$SI = \frac{RT - ET}{RT}.$$

Et forventningssamfunn består her av arter man potensielt kan påvise i et bestemt område (region Øst, region Trøndelag, region Sør og region Vest) og økosystem (åpent lavland og skog), basert på relevant litteratur (se **Vedlegg 3**). Referansetilstanden RT blir beregnet ved at hver art som forventes å være tilstede i et område og økosystem plasseres i en av tre vanlighetskategorier; vanlig (V), middels vanlig (M) og sjelden (S) basert på prosjektgruppens ekspertvurderinger samt på innlagte observasjoner i Artsobservasjoner (www.artsobservasjoner.no). Immigrerende arter er ikke med i indeksberegningene og er tildelt kategorien gjest (G) i forventningssamfunnene. I og med utvidelsen av region Vest i 2022, ble det også utarbeidet forventningssamfunn for region Vest for å inkludere regionen i beregningen av indikatorverdier. **Vedlegg 3** inneholder detaljerte tabeller av forventningssamfunnene for dagsommerfugler og humler i de forskjellige økosystemene og regionene.

Den vektete RT verdien for et gitt samfunn defineres da som:

$$RT = n_V \times w_{V,RT} + n_M \times w_{M,RT} + n_S \times w_{S,RT} = \sum_{i=(V,M,S)} n_i \times w_{i,RT}$$

hvor n_i er antallet arter i vanlighetskategori i (vanlig, middels vanlig eller sjelden,) og vektene $[w_{V,RT}, w_{M,RT}, w_{S,RT}]$ angir hvor viktige vi anser bidraget fra en art i en gitt kategori er for samfunnet. Vi har brukt vektene $[w_{V,RT}, w_{M,RT}, w_{S,RT}] = [1.0, 0.75, 0.50]$, dvs. en middels vanlig art teller 75 % og en sjelden art teller 50 % sammenliknet med tilstedeværelse av en vanlig art.

Endringstilstanden ET for samfunnet estimeres som:

$$ET = n_{VM} \times w_{VM} + n_{VS} \times w_{VS} + n_{VT} \times w_{VT} + n_{MS} \times w_{MS} + n_{MT} \times w_{MT} + n_{ST} \times w_{ST}$$

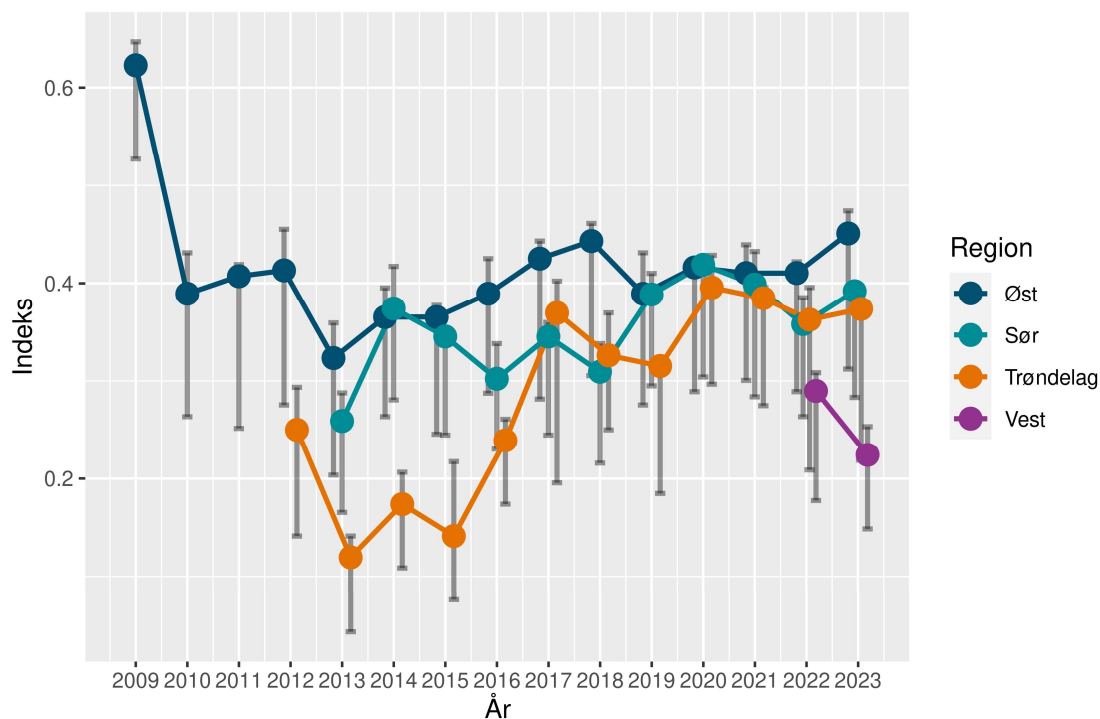
hvor n_{VM} er antallet vanlige arter i forventningssamfunnet som forekommer middels vanlig og w_{VM} er vekten for denne endringen i forekomst, osv. for de andre kombinasjonene av forventet og observert forekomst. Forekommer alle arter som i forventningssamfunnet, vil alle n_i bli lik 0

og $ET = 0$. For hver art j representert i forventningssamfunnet beregnes andelen av transektene (d_j) hvor arten er observert minst en gang i løpet av feltsesongen. På dette grunnlaget, dvs. hvor stor andel av transektene artene er blitt observert på, blir hver art karakterisert som vanlig ($d_j \geq 0,05$), middels vanlig ($0,01 \leq d_j < 0,05$), sjelden ($0 < d_j < 0,01$) eller tapt (ikke registrert, $d_j = 0$). Vi har brukt vektene $[w_{VM}, w_{VS}, w_{VT}, w_{MS}, w_{MT}, w_{ST}] = [0,50, 0,75, 1,0, 0,50, 0,75, 0,50]$, dvs. en kategori ned i forhold til referansetilstanden får vekt 0,50, to kategorier ned får vekt 0,75 og tre kategorier ned ($V \rightarrow T$; vanlig til tapt) får verdi 1.

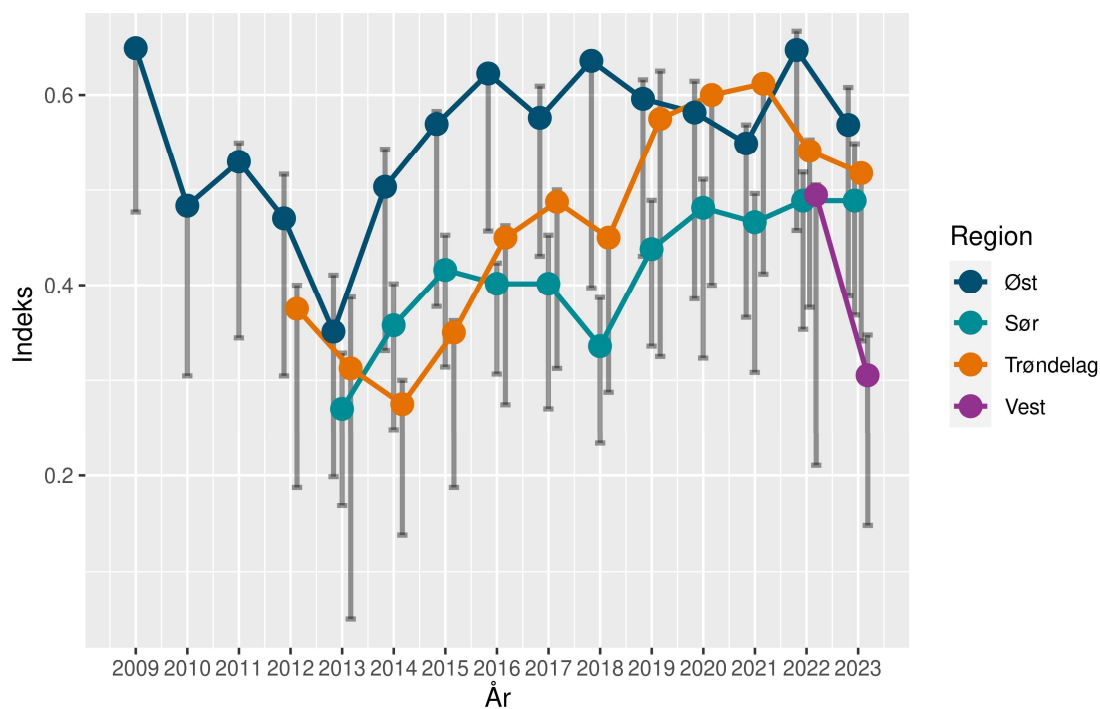
Etter å ha beregnet RT og ET , kan man til sist beregne samfunnsindeks $SI = \frac{RT - ET}{RT}$.

Ved levering av data til Naturindeks må også et mål på usikkerhet beregnes og inkluderes. Vi målte usikkerheten ved å bruke ikke-parametrisk bootstrap for å ta hensyn til variasjon mellom rutene (Lucas-flater). Dette ble gjort ved å trekke, med tilbakelegging, 999 tilfeldige utvalg av rutene. For hvert utvalg beregnet vi en verdi for samfunnsindeksen. På denne måten blir det i beregningene tatt hensyn til avhengigheten mellom transektene i en rute. Usikkerhet beregnet vi som konfidensintervaller fra fordelingene til de simulerte samfunnsindeks- og artsverdiene.

4.1.2 Dagsommerfugler

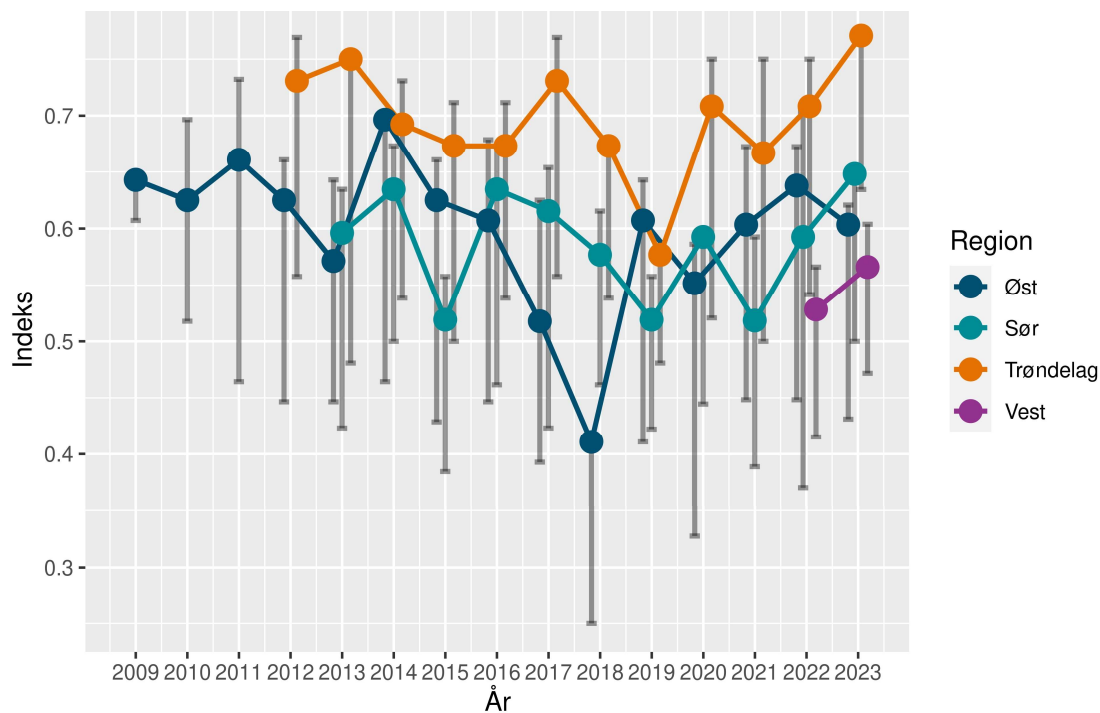


Figur 5. Indikatorverdier med 95 %-konfidensintervaller for dagsommerfugler i gressmark i de fire regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag; Vest: Vestland og Møre og Romsdal).

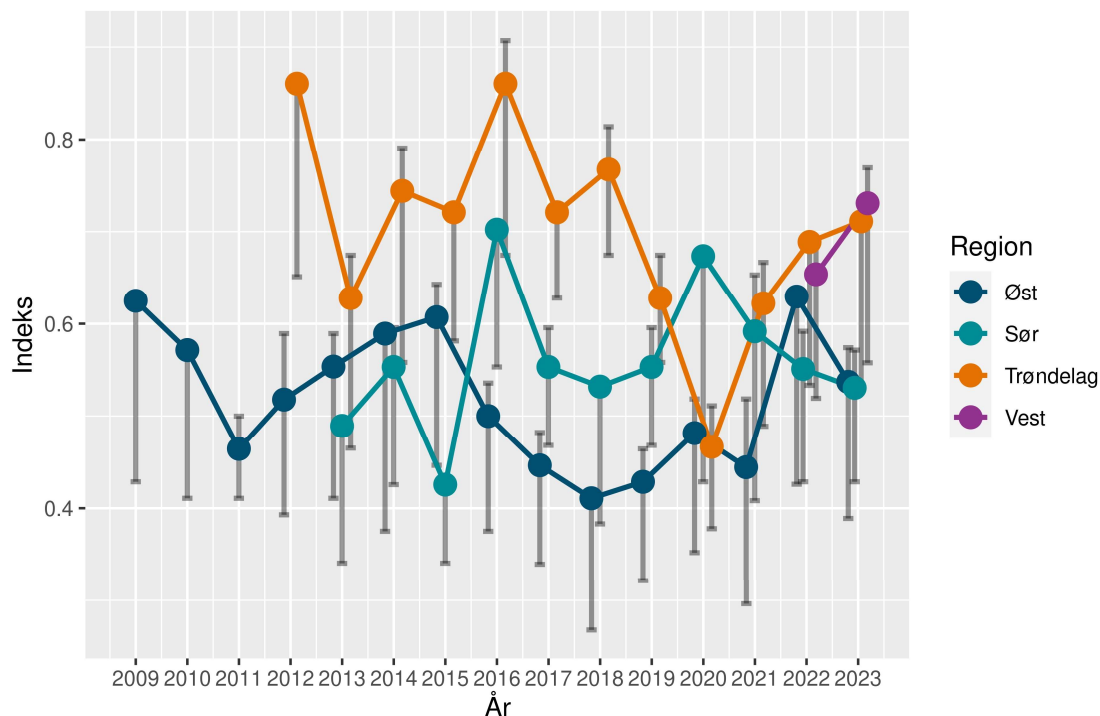


Figur 6. Indikatorverdier med 95 %-konfidensintervaller for dagsommerfugler i åpen skogsmark i de fire regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag; Vest: Vestland og Møre og Romsdal).

4.1.3 Humler



Figur 7. Indikatorverdier med 95 %-konfidensintervaller for humler i gressmark i de fire regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag; Vest: Vestland og Møre og Romsdal).



Figur 8. Indikatorverdier med 95 %-konfidensintervaller for humler i åpen skogsmark i de fire regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag; Vest: Vestland og Møre og Romsdal).

4.1.4 Oppsummering samfunnsindekser

Indikatorverdiene for dagsommerfugler i region Øst er over tid generelt høyere enn for de andre regionene i både gressmark (økosystemet åpent lavland i Naturindeks) og åpen skogsmark (økosystemet skog i Naturindeks), mens region Sør og Trøndelag viser noe mer distinkte oppadgående tidstrender enn region Øst. I år er det andre punktet for region Vest, som fikk en indikatorverdi for dagsommerfugler som havnet i det lavere sjiktet sammenlignet med de andre regionene i både 2022 og 2023.

Indikatorverdiene for humler i region Trøndelag er over tid generelt høyere enn for de andre regionene i både gressmark og åpen skogsmark. Den negative tidstrenden for humler i region Øst ser ut å ha forbedret seg siden 2018. Også den negative tidstrenden for humler i åpen skogsmark i Trøndelag har vendt oppover i 2021. Tidstrenden for humler i region Sør går noe nedover fra 2020 til 2023 i åpen skogsmark. Region Vest sine første to punkter for humler ender opp som lavere enn for de andre regionene i gressmark, mens indikatorverdien i åpen skogsmark ender opp i toppen i 2023.

Generelt sett ser samfunnsindeksene for dagsommerfugler ut til å være generelt lavere enn de for humler. Dette kan være et resultat av at artspoolen for humler er mindre enn for dagsommerfugler, men kan også være et resultat av at dagsommerfugler er mer sensitive overfor miljøvariasjoner. Fra grafene ser man også at dagsommerfugler i gressmark har generelt lavere samfunnsindeks enn dagsommerfugler i åpen skogsmark. Det er ikke uventet når man tar i betraktning de store forandringene i landbrukets driftsformer de seneste 50-60 årene. Derimot er det vanskelig å se noen forskjell mellom indeksene i åpen skog og gressmark for humler.

Metoden for beregning av samfunnsindeksene til Naturindeks er konstruert for å være robust i forhold til tilfeldige forandringer i artenes forekomst. Den har dermed sannsynligvis også mindre

evne til å registrere endringer enn mer tradisjonelle statistiske metoder. Den relaterer forekomst til et referansesamfunn og beskriver ikke forekomst i absolutte tall. Derfor bør ikke samfunnsindeksene brukes som et substitutt til å rapportere tilstanden og utviklingen av for eksempel mengde, artsantall og diversitet. De komplementerer hverandre, og sier ulike ting. Vi analyserer derfor også dataene her ved hjelp av mer tradisjonelle metoder.

4.2 Statistiske modeller

I 2011 ble metodikken for å velge ut transekter lagt om, og inventeringene har siden da foregått i stort sett de samme transektene. Dataene fra 2023 er altså det trettende punktet i en sammenhengende tidsserie som kan analyseres samlet med konvensjonelle statistiske metoder (Lebuhn m.fl. 2013, Geijzendorffer m.fl. 2016). I disse analysene behandler vi dataene aggregert til rutenivå. Det vil si at vi summerer forekomstene i de 20 transektene i hver rute. Vi skiller derfor ikke på gressmark og åpen skogsmark, da hver rute kan inneholde transekter av begge typer. Alternativet er å analysere dataene på transektnivå, men analysene kompliseres da av et stort antall transekter uten observasjoner. Data fra region Vest er også inkludert i de statistiske modellene, og vil derfor være med å påvirke resultatene. Ettersom vi bare har to år med data fra Vest blir modellestimatene for den regionen svært usikre og vil i tillegg påvirkes av hva som skjer i de andre regionene.

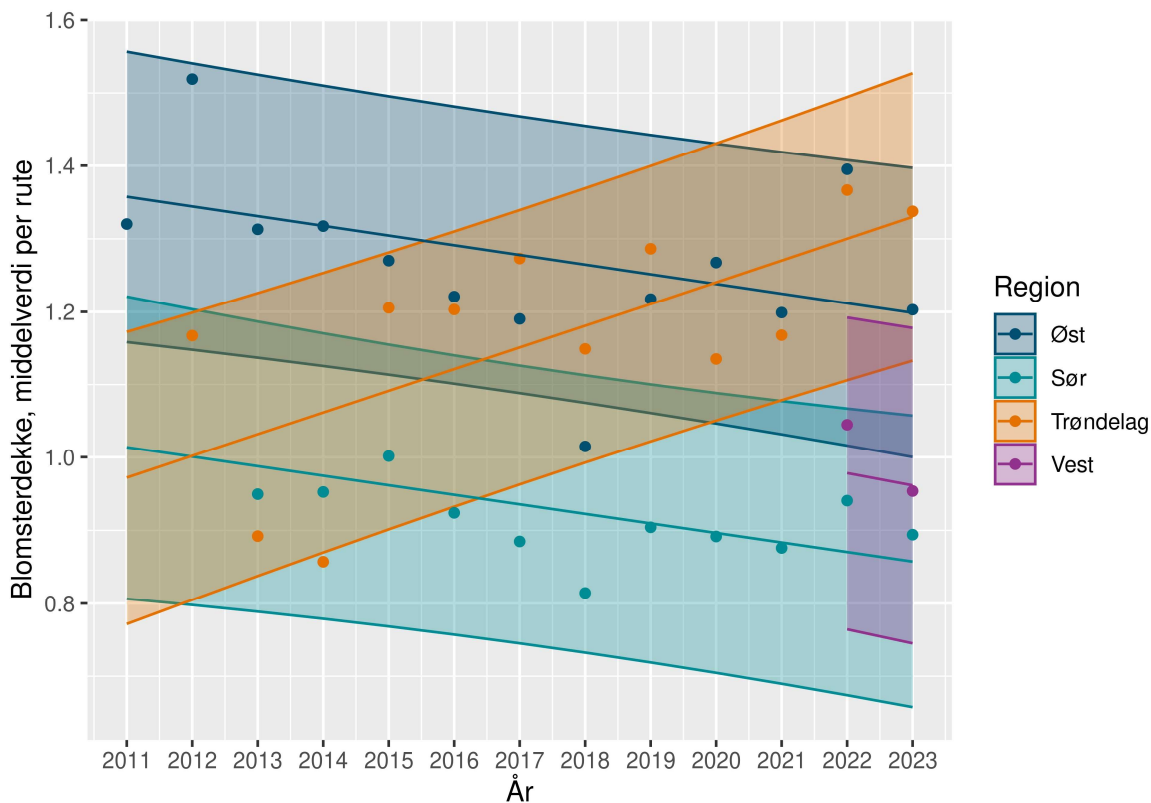
Vi tar hensyn til at transektene er aggregert i ulike ruter, regioner, inventeringsperioder og år gjennom hierarkiske modeller (mixed-models). Vi bruker pakken «lme4» (Bates m.fl. 2015) i statistikkprogrammet R (R Core Team 2015), og analyserer totalt individantall samt diversitet, målt som både artsrikdom og Shannon-indeks. Individantall og Shannon-indeks analyseres med normalfordelt feil, mens artsrikdom analyseres med Poisson-fordeling. Artsrikdom aggregert på rutenivå viste seg ikke å inneholde ekstra variasjon (overdispersion). Disse modellene hadde også en såkalt «individual random effect» for å korrigere for eventuell ekstra variasjon (overdispersion).

Shannon-indeks øker jo større antall arter som er til stede og jo mer jevnt samfunnet er sammensatt, det vil si at ingen art dominerer kraftig. Dette målet er ofte mer følsomt enn artsantall og kan påvise interessante forskjeller mellom artssamfunnenes sammensetning, selv om artsantallet er likt (Magurran 2004). Minkinger i Shannon-indeks kan dermed indikere en økt risiko for fremtidige tap av arter.

Som «tilfeldige effekter» i modellene inkluderte vi rute, år og hver kombinasjon av registreringsperiode og år. Som «fikserte effekter» inkluderte vi geografisk region, år som kontinuertlig variabel, og interaksjonen mellom disse, samt blomsterdekke for transektene, målt som en gradert skala fra 0 til 3. Vi sammenliknet alternative modeller ved hjelp av chi-kvadrat-tester basert på likelihood-rater (beregnet med REML=False). Nedenfor gis et kort sammendrag av resultatene fra modelleringen.

4.2.1 Blomsterdekke

Blomsterdekke har blitt inkludert som en mulig påvirkningsfaktor på individantall og diversitet av dagsommerfugler og humler. Blomsterdekke blir registrert ved hvert besøk for hvert transekt på en skala fra 0 til 3 med 0,5 størrelsesmellomrom (1 i størrelsesmellomrom i appen Survey123 fra og med 2022), der 0 angir 0 % dekning, 1 tilsvarer < 20 % dekning, 2 tilsvarer 20 – 80 % dekning og 3 tilsvarer > 80 % dekning. De dominerende blomstrende planteartene ved hvert transekt blir også notert. For å forstå effekten av blomsterdekke bedre, presenterer vi modellen på blomsterdekke innledningsvis før de resterende resultatene (**figur 9**).

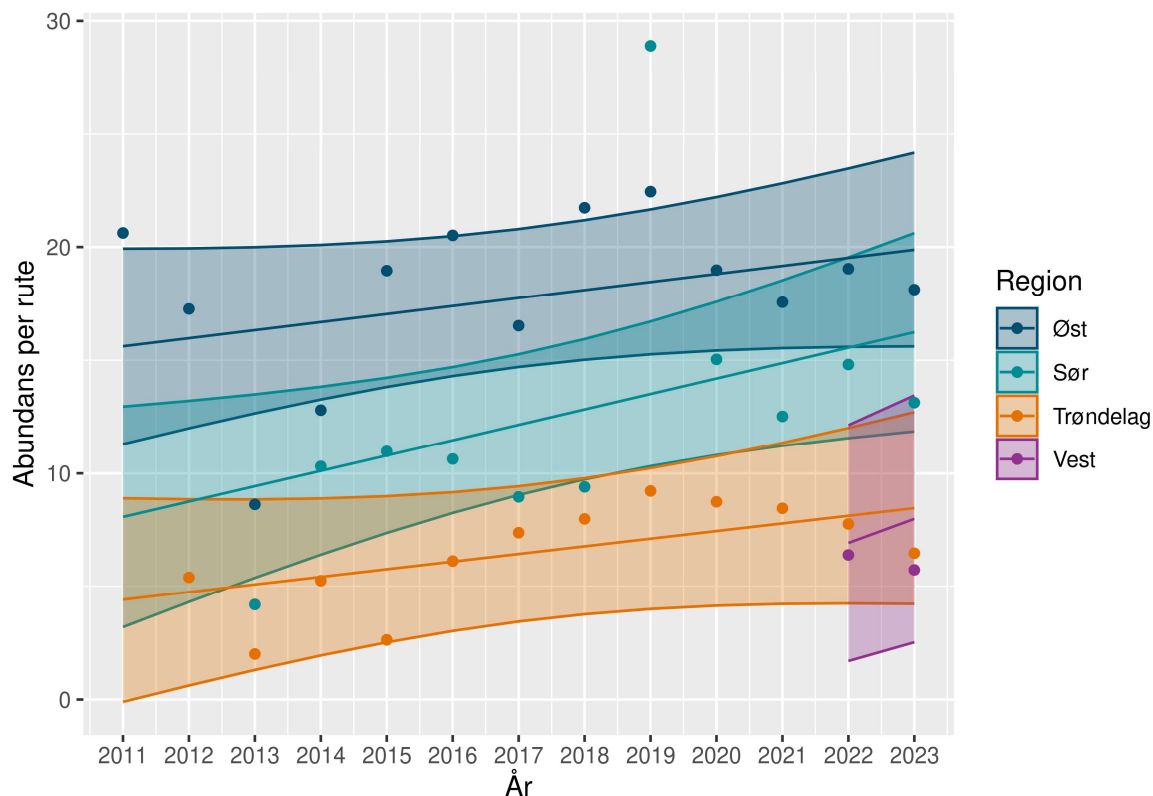


Figur 9. Modellestimat for blomsterdekke per rute og registreringsperiode sammen med de observerte gjennomsnittene for de fire regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag; Vest: Vestland og Møre og Romsdal).

Modellene viser tydelig hvordan blomsterdekke varierer forskjellig over tid i de ulike regionene. Tidstrenden over blomsterdekke går nedover i region Øst og i region Sør. I region Trøndelag viser blomsterdekke en positiv tidstrend.

4.2.2 Dagsommerfugler – Antall individer

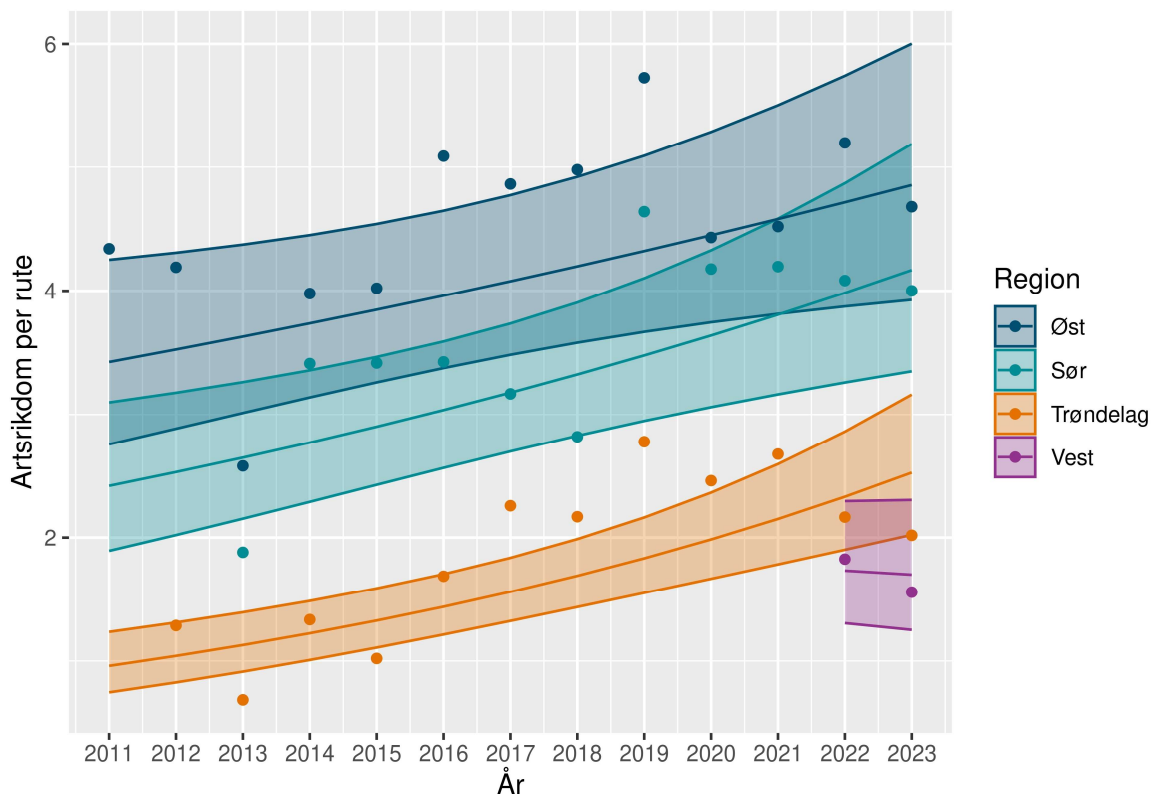
Modelleringen av antall individer av dagsommerfugler påviste at den gjennomsnittlige tettheten er forskjellig mellom de geografiske regionene ($p < 0,0001$) (**figur 10**). Region Øst hadde i gjennomsnitt flest dagsommerfugler gjennom hele perioden med 17,98 (standardavvik (s) = 19,69) individer per rute og registreringsperiode, fulgt av region Sør med 12,65 individer ($s = 15,16$) og Trøndelag med i gjennomsnitt 6,48 ($s = 9,83$) individer per rute og periode. Tettheten var lavest i region Vest med i gjennomsnitt 6,06 ($s = 7,67$) individer per rute og registreringsperiode, men merk at dette inkluderer kun år 2022 og 2023. Analysene viste også en indikasjon på at den gjennomsnittlige tettheten av individer av dagsommerfugler har en felles positiv tidstrend for regionene ($p = 0,081$). Blomsterdekke viste seg å være en viktig faktor for tetthet av dagsommerfugler, men forklarte ikke forskjellene mellom regionene.



Figur 10. Modellestimat for antallet individer dagsommerfugler per rute og registreringsperiode sammen med de observerte gjennomsnittene for de fire regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag; Vest: Vestland og Møre og Romsdal).

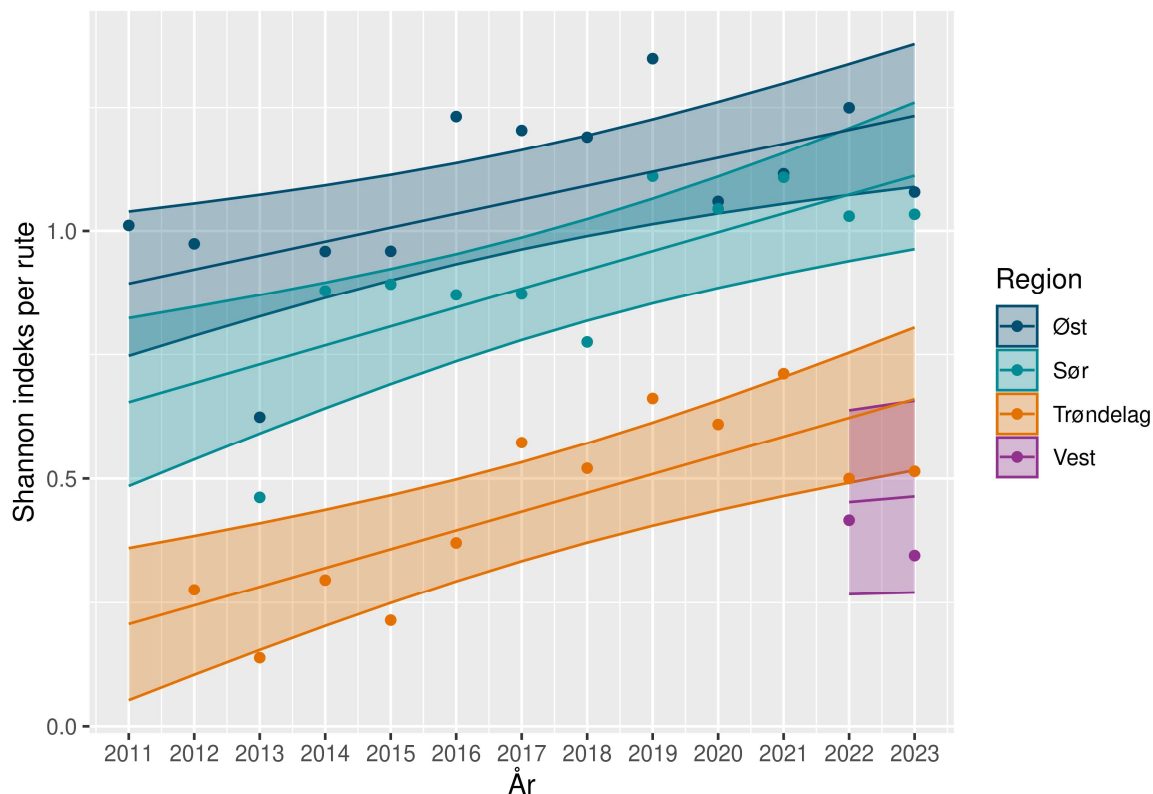
4.2.3 Dagsommerfugler – Diversitet

Resultatene for antall arter av dagsommerfugler er i tråd med de for antall individer, med en klar forskjell mellom regioner ($p < 0,0001$) (**figur 11**). Region Øst hadde flest arter med i gjennomsnitt 4,52 ($s = 2,82$) arter per rute og registreringsperiode gjennom perioden, fulgt av region Sør med 3,57 ($s = 2,25$) arter, og Trøndelag med 1,89 ($s = 1,80$) arter. Region Vest hadde 1,69 ($s = 1,44$) arter i gjennomsnitt per rute og registreringsperiode, men merk at dette inkluderer kun år 2022 og 2023. Analysene viste også at antall arter av dagsommerfugler har en felles positiv tidstrend for regionene ($p < 0,0001$). De viser også at det er forskjell mellom tidstrendene i regionene ($p = 0,0002$), da Trøndelag viser en sterkere positiv tidstrend, selv om alle er positive. Blomsterdekke viste seg å være en viktig faktor også for antall arter av dagsommerfugler, men forklarte ikke forskjellene mellom regionene.



Figur 11. Modellestimat for antallet arter av dagsommerfugler per rute og registreringsperiode sammen med de observerte gjennomsnittene for de fire regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag; Vest: Vestland og Møre og Romsdal).

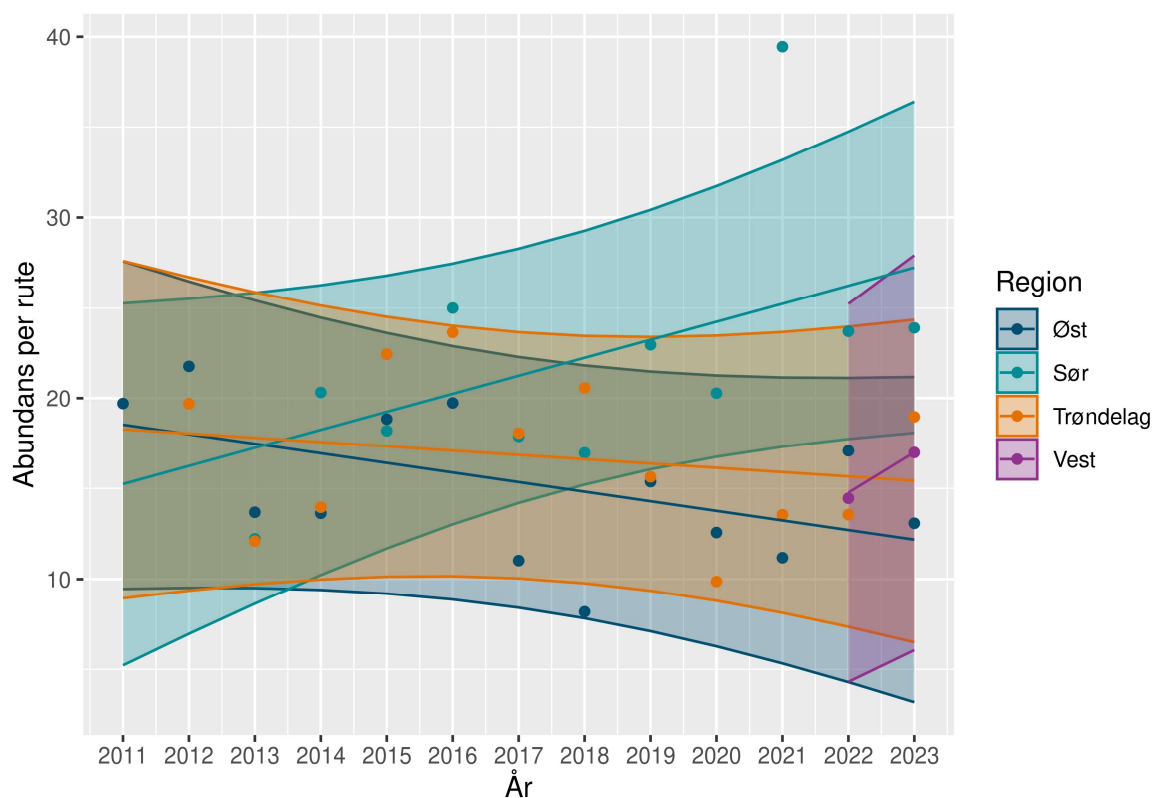
Når det gjelder mangfold hos dagsommerfugler i form av Shannon-indeks, ble det funnet en signifikant positiv felles tidstrend for regionene ($p = 0,0011$), men ingen forskjell i tidstrender mellom regionene (**figur 12**). Det er signifikante forskjeller i Shannon-indeks for de ulike regionene ($p < 0,0001$), noe som stemmer overens med forskjellene i tetthet og artsrikdom. Region Øst hadde i gjennomsnitt for alle årene Shannon-indeks 1,08 ($s = 0,60$) per rute og registreringsperiode, region Sør i gjennomsnitt 0,92 ($s = 0,58$), og region Trøndelag i gjennomsnitt 0,45 ($s = 0,53$). I region Vest var Shannon-indeks 0,38 ($s = 0,48$) i gjennomsnitt per rute og registreringsperiode, men merk at dette inkluderer kun år 2022 og 2023. Blomsterdekke viste seg å være en viktig faktor også for Shannon-indeks hos dagsommerfugler, men forklarte ikke resultatene alene.



Figur 12. Modellestimat for Shannon-indeks for dagsommerfugler per rute og registreringsperiode sammen med de observerte gjennomsnittene for de fire regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag; Vest: Vestland og Møre og Romsdal).

4.2.4 Humler - Antall individer

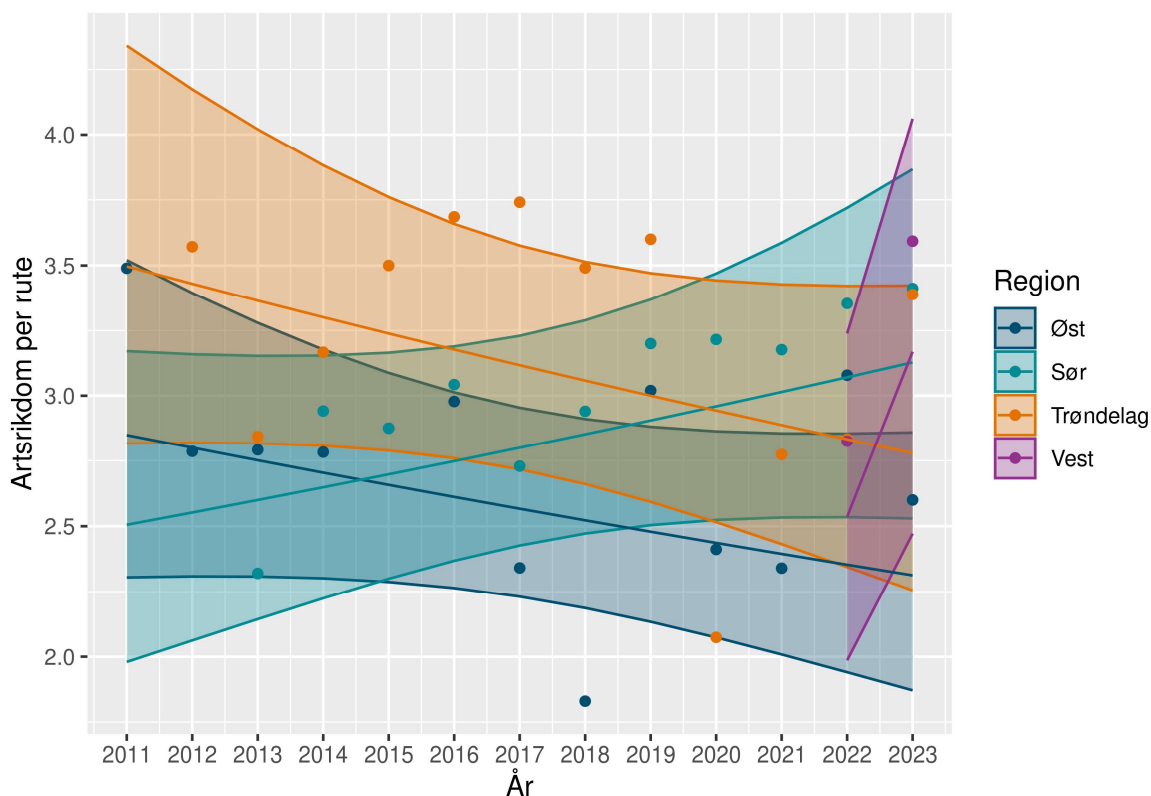
Vi fant ikke noen forskjell i den gjennomsnittlige tettheten av humler mellom regionene. Tettheten for alle årene var i gjennomsnitt 21,93 ($s = 42,24$) individer av humler per rute og registreringsperiode i region Sør, 16,81 ($s = 23,56$) i region Trøndelag og 14,99 ($s = 20,13$) i region Øst. Tettheten i region Vest var i gjennomsnitt 15,68 ($s = 21,96$) humler per rute og registreringsperiode, men merk at dette inkluderer kun år 2022 og 2023. Derimot ble det funnet forskjell mellom tidstrender av den gjennomsnittlige tettheten av humler for regionene ($p = 0,0065$), hvor region Sør viser en positiv tidstrend. Blomsterdekke viste seg å være en viktig faktor for tetthet av humler, men kunde ikke forklare resultatene. De modellerte forekomstene vises i **figur 13**.



Figur 13. Modellestimat for antallet humler per rute og registreringsperiode sammen med de observerte gjennomsnittene for de fire regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag; Vest: Vestland og Møre og Romsdal).

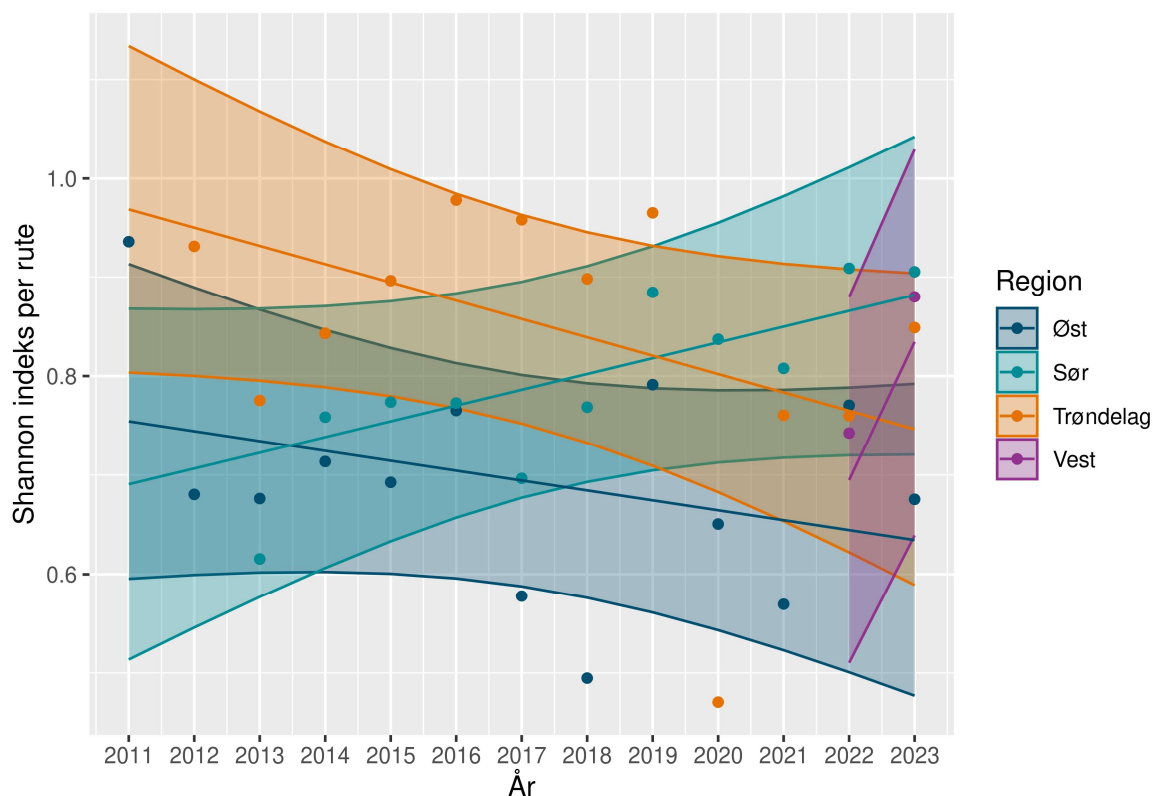
4.2.5 Humler – Diversitet

Vi fant ingen indikasjoner på noen felles tidstrend for antall arter av humler for de ulike regionene eller noen forskjell i det gjennomsnittlige antallet arter av humler mellom regionene. For alle årene hadde region Øst i gjennomsnitt 2,72 ($s = 1,79$) arter per rute og registreringsperiode, region Sør 3,02 ($s = 1,72$) og region Trøndelag 3,22 ($s = 1,97$). Region Vest hadde 3,20 ($s = 2,21$) arter i gjennomsnitt per rute og registreringsperiode, men merk at dette inkluderer kun år 2022 og 2023. Det er derimot forskjeller i tidstrender mellom de ulike regionene ($p = 0,0004$). Region Øst og Trøndelag viser en nedgang mens region Sør har en oppadgående trend (**figur 14**). Blomsterdekke viste seg å være en viktig faktor også for antall arter av humler, men kunde ikke forklare forskjellene mellom regionene.



Figur 14. Modellestimat for antallet arter av humler per rute og registreringsperiode sammen med de observerte gjennomsnittene for de fire regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag; Vest: Vestland og Møre og Romsdal).

For diversitet av humler i form av Shannon-indeks fant vi det samme resultatet som for antall arter og individer av humler, nemlig en forskjell i tidstrender mellom de ulike regionene ($p = 0,0002$). Region Øst og Trøndelag viser en nedgang mens region Sør har en oppadgående trend (**figur 15**). Det ble derimot funnet en indikasjon på en forskjell i Shannon-indeks mellom regionene ($p = 0,0701$), hvor region Øst har Shannon-indeks 0,69 ($s = 0,51$) i gjennomsnitt for alle årene per rute og registreringsperiode, region Sør i gjennomsnitt 0,79 ($s = 0,49$), og region Trøndelag i gjennomsnitt 0,84 ($s = 0,54$). Region Vest hadde Shannon-indeks 0,81 ($s = 0,58$) i gjennomsnitt per rute og registreringsperiode, men merk at dette inkluderer kun år 2022 og 2023. Trøndelag har altså i snitt noe høyere Shannon-indeks enn de andre regionene. Blomsterdekke viste seg å være en viktig faktor også for Shannon-indeks hos humler, men kunde ikke forklare forskjellene mellom regionene.



Figur 15. Modellestimat for Shannon-indeks for humler per rute og registreringsperiode sammen med de observerte gjennomsnittene for de fire regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag; Vest: Vestland og Møre og Romsdal).

5 Diskusjon

I denne rapporten har vi sett på data fra alle årene i prosjektet så langt, dvs. fra 2009. Man skal være klar over at populasjonene hos humler og dagsommerfugler kan variere betydelig mellom år uten at det nødvendigvis trenger å fortelle noe om generelle opp- eller nedganger. Det er derfor viktig med lange tidsserier med standardiserte data, særlig for å fange opp subtile trender som ikke blir åpenbare før etter mange år (Wagner 2020). Data fra registreringene har her blitt analysert gjennom utregnede samfunnsindekser og statistiske analyser av tetthet og diversitet. Indeksen er konstruert for å være robust mot tilfeldige forandringer i artenes forekomst, men har sannsynligvis mindre evne til å registrere endringer enn mer tradisjonelle statistiske metoder.

Generelt sett kan man si at trendene ser bra ut for dagsommerfugler. Indikatorverdiene og de statistiske analysene viser en samlet oppadgående tidstrend for dagsommerfugler, selv om det er på ulike nivåer i de forskjellige regionene da region Øst over tid ligger generelt høyere enn for de andre regionene (**figur 5, 6, 10-12**). Indikatorverdiene for humler (**figur 7 og 8**) viser mye variasjon. I region Trøndelag ligger verdiene generelt høyere over tid enn for de andre regionene i både gressmark og åpen skogsmark. I de statistiske analysene av humler vises generelt ingen forskjeller mellom regioner, men det er en forskjell i tidstrender mellom regionene da region Sør har en positiv tidstrend (**figur 13-15**). Region Sør viser en oppadgående tidstrend, mens region Øst og Trøndelag viser nedadgående trender.

I 2022 ble prosjektet utvidet til å inkludere region Vest (Vestland og Møre og Romsdal). Det er positivt at overvåkingen av humler og dagsommerfugler nå foregår i en enda større del av landet. Dette året ble altså det andre året med data fra region Vest, og det er derfor for tidlig å si noe om trendene for humler og dagsommerfugler der. Likevel ser det ut som at dataene i region Vest til stor del følger region Trøndelag. Nytt for 2023 har vært at deltakerne har brukt en nyutviklet nettside i tillegg til appen Survey123 for å registrere data. Både nettsiden og appen har bydd på mange fordeler, men også en del ulemper, og vi har fått gode tilbakemeldinger på hva som har fungert bra og hvordan vi kan utvikle appen og nettsiden til det bedre. Det er ingen store forskjeller i 2023-dataene sammenlignet med andre år, så det er ikke noe som tilsier at registrering via app og nettside skal ha forstyrret eller farget dataene.

Blomsterdekke viste seg å være en viktig faktor for både dagsommerfugler og humler, og forklarer mye av variasjonen i alle analysene. Det er viktig å bemerke at inkluderingen av blomsterdekke i analysene også antyder at det finnes andre ukjente faktorer som driver trendene hos både dagsommerfugler og humler. Blomsterdekke viser en positiv tidstrend i Trøndelag og kan dels forklare oppgangen av dagsommerfugler der, men dagsommerfugler viser også positive tidstrender i de andre to regionene, hvor blomsterdekke har en negativ tidstrend. I region Sør har også humlene en positiv tidstrend til tross for nedgang i blomsterdekke over tid. Til sammen ender dette opp med at flere spørsmål må stilles omkring hvilke faktorer som forårsaker disse forskjellige trendene hos dagsommerfugler og humler i regionene. Det hadde vært en stor styrke for prosjektet, og forvaltningen av dagsommerfugler og humler, om det hadde utviklet seg i retning av å kunne inkludere flere miljøvariabler enn blomsterdekke. Dette kunne for eksempel være å studere om oppgangen hos en del dagsommerfuglarter kan forklares av klimaendringer, som har blitt funnet for noen arter i Storbritannia (Warren 2019) og ellers i Europa (Van Swaay m.fl. 2022), eller om dårligere år for humlene kan sees i sammenheng med en tørkeepisode eller en unormalt kald og bløt vår (Soroye m.fl. 2020). Arealendringer er kjent for å ha hatt negative effekter på både dagsommerfugler og humler (se f. eks. Marshall m.fl. 2018, Wagner 2020, Van Swaay m.fl. 2022). Derfor hadde det vært viktig å analysere dataene fra prosjektet i forbindelse med ulike faktorer knyttet til det omkringliggende landskapet til transektene. Det bør også være et langsiktig mål å dekke en større del av Norges landareal i dette prosjektet, og det er derfor gledelig at det planeres for utvidelse til region nord i 2024.

6 Referanser

- Bates, D., Maechler, M., Bolker, B. & Walker, S. 2015. lme4: Linear mixed-effects models using Eigen and S4. R package version 1.1-9. URL: <https://CRAN.R-project.org/package=lme4>.
- Bommarco, R., Lundin, O., Smith, H.G. & Rundlöf, M. 2012. Drastic historic shifts in bumblebee community composition in Sweden. *Proc. R. Soc. B-Biol. Sci.* 279: 309-315.
- Garibaldi, A.L., Carvalheiro, L.G., Vaissière, B.E., Gemmill-Herren, B., Hipólito, J., Freitas, B. M., Ngo, H.T., Azzu, N., Sáez, A., Åström, J., An, J., Blochtein, B., Buchori, D., Chamorro García, F.J., Oliveira da Silva, F., Devkota, K., de Fátima Ribeiro, M., Freitas, L., Gaglianone, M.C., Goss, M., Irshad, M., Kasina, M., Pacheco Filho, A.J.S., Piedade Kiill, L.H., Kwapong, P., Nates Parra, G., Pires, C., Pires, V., Rawal, R.S., Rizali, A., Saraiva, A.M., Veldtman, R., Viana, B.F., Witter, S. & Zhang, H. 2016. Mutually beneficial pollinator diversity and crop yield outcomes in small and large farms. *Science* 351: 388-391.
- Geijzendorffer, I.R., Targetti, S., Schneider, M.K., Brus, D.J., Jeanneret, P., Jongman, R.H.G., Knotters, M., Viaggi, D., Angelova, S., Arndorfer, M., Bailey, D., Balázs, K., Báldi, A., Bogers, M.M.B., Bunce, R.G.H., Choisis, J.-P., Dennis, P., Eiter, S., Fjellstad, W., Friedel, J.K., Gomiero, T., Griffioen, A., Kainz, M., Kovács-Hostyánszki, A., Lüscher, G., Moreno, G., Nascimbene, J., Paoletti, M.G., Pointereau, P., Sarthou, J.-P., Siebrecht, N., Staritsky, I., Stoyanova, S., Wolfrum, S. & Herzog, F. 2016. How much would it cost to monitor farmland biodiversity in Europe? *Journal of Applied Ecology* 53: 140-149.
- Hallmann, C.A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., Stenmans, W., Müller, A., Sumser, H., Hørrén, T., Goulson, D. & de Kroon, H. 2017. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLOS ONE* 12: e0185809.
- Jakobsson, S. & Pedersen, B. (red.) 2020. Naturindeks for Norge 2020. Tilstand og utvikling for biologisk mangfold. NINA Rapport 1886. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2686068>
- Kosior, A., Celary, W., Olejniczak, P., Fijal, J., Krol, W., Solarz, W. & Plonka, P. 2007. The decline of the bumble bees and cuckoo bees (Hymenoptera : Apidae : Bombini) of Western and Central Europe. *Oryx* 41: 79-88.
- Lebuhn, G., Droege, S., Connor, E.F., Gemmill-Herren, B., Potts, S.G., Minckley, R.L., Griswold, T., Jean, R., Kula, E., Roubik, D.W., Cane, J., Wright, K.W., Frankie G. & Parker, V. 2013. Detecting Insect Pollinator Declines on Regional and Global Scales. *Conservation Biology* 27: 113-120.
- Løken, A. 1985. Norske Insekttabeller 9. Humler. Tabeller til norske arter. – Norsk Entomologisk Forening.
- Magurran, A.E. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell.
- Marshall, L., Biesmeijer, J.C., Rasmont, P., Vereecken, N.J., Dvorak, L., Fitzpatrick, U., Francis, F., Neumayer, J., Ødegaard, F., Paukkunen, J.P.T., Pawlikowski, T., Reemer, M., Roberts, S.P.M., Straka, J., Vray, S. & Dendoncker, N. 2018. The interplay of climate and land use change affects the distribution of EU bumblebees. *Global Change Biology* 24: 101-116.

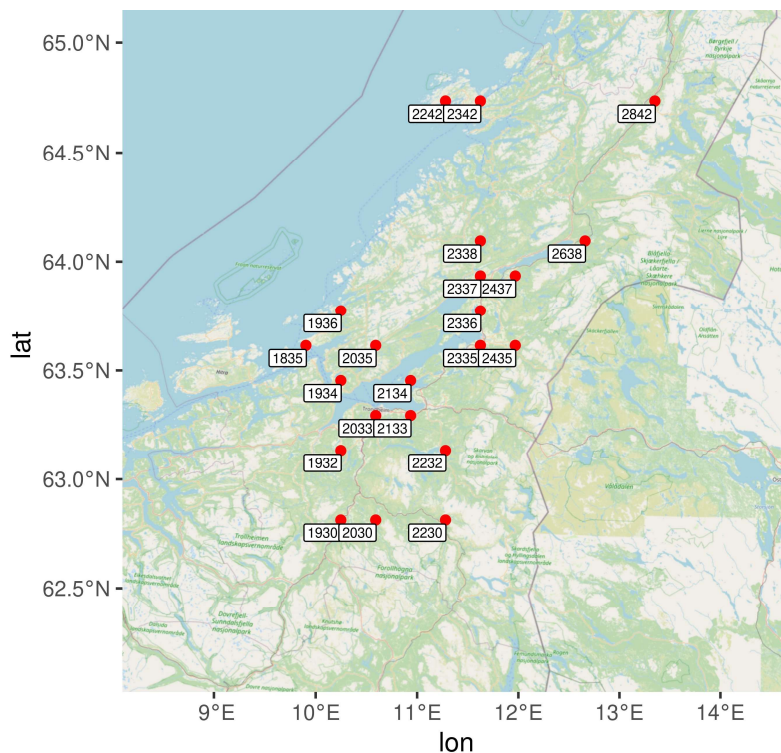
- Nieto, A., Roberts, S.P.M., Kemp, J., Rasmont, P., Kuhlmann, M., García Criado, M., Biesmeijer, J.C., Bogusch, P., Dathe, H.H., De la Rúa, P., De Meulemeester, T., Dehon, M., Dewulf, A., Ortiz-Sánchez, F.J., Lhomme, P., Pauly, A., Potts, S.G., Praz, C., Quaranta, M., Radchenko, V.G., Scheuchl, E., Smit, J., Straka, J., Terzo, M., Tomozii, B., Window, J. & Michez, D. 2014. European Red List of bees. Publication Office of the European Union. Luxembourg.
- Ollerton, J. 2017. Pollinator diversity: Distribution, Ecological Function, and Conservation. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 48: 353-376.
- Pedersen, P. & Nybø, S. (red.) 2015. Naturindeks for Norge 2015. Økologisk rammeverk, beregningsmetoder, datalagring og nettbasert formidling. NINA Rapport 1130. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/286693>
- R Core Team. 2015. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing. URL: <https://www.R-project.org/> Vienna, Austria.
- Sánchez-Bayo, F. & Wyckhuys, K.A.G. 2019. Worldwide decline of the entomofauna: A review of drivers. *Biological Conservation* 232: 8-27.
- Seibold, S., Gossner, M.M., Simons, N.K., Blüthgen, N., Müller, J., Ambarlı, D., Ammer, C., Bauhus, J., Fischer, M., Habel, J.C., Linsenmair, K.E., Nauss, T., Penone, C., Prati, D., Schall, P., Schulze, E.-D., Vogt, J., Wöllauer, S. & Weisser, W.W. 2019. Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers. *Nature* 574(7780): 671-674.
- Soroye, P., Newbold, T. & Kerr, J. 2020. Climate change contribute to widespread declines among bumble bees across continents. *Science* 367: 685-688.
- Thomas, J.A. 2016. Butterfly communities under threat. *Science* 353: 216-218.
- Totland, Ø., Hovstad, K.A., Ødegaard, F. & Åström, J. 2013. Kunnskapsstatus for insektpollinering i Norge - betydningen av det komplekse samspillet mellom planter og insekter. Artsdatabanken, Norge.
- Van Swaay, C.A.M., Van Strien, A.J., Harpke, A., Fontaine, B., Stefanescu, C., Roy, D., Maes, D., Kühn, E., Öunap, E., Regan, E., Švitra, G., Prokofev, I., Heliölä, J., Settele, J., Pettersson, L.B., Botham, M., Musche, M., Titeux, N., Cornish, N., Leopold, P., Julliard, R., Verovnik, R., Öberg, S., Popov, S., Collins, S., Goloshchapova, S., Roth, T., Brereton, T. & Warren M.S. 2013. The European Grassland Butterfly Indicator 1990-2011. European Environmental Agency No. 11/2013.
- Van Swaay, C.A.M., Van Strien, A.J., Aghababayan, K., Åström, S., Botham, M., Brereton, T., Chambers, P., Collins, S., Domènech Ferrés, M., Escobés, R., Feldmann, R., Fernández-García, J.M., Fontaine, B., Goloshchapova, S., Gracianteparaluceta, A., Harpke, A., Heliölä, J., Khanamirian, G., Julliard, R., Kühn, E., Lang, A., Leopold, P., Loos, J., Maes, D., Mestdagh, X., Monasterio, Y., Munguira, M.L., Murray, T., Musche, M., Öunap, E., Pettersson, L.B., Popoff, S., Prokofev, I., Roth, T., Roy, D., Settele, J., Stefanescu, C., Švitra, G., Teixeira, S.M., Tiitsaar, A., Verovnik, R. & Warren, M.S. 2015. The European Butterfly Indicator for Grassland species 1990-2013. Report VS2015.009, De Vlinderstichting, Wageningen.

- Van Swaay, C.A.M., Van Strien, A.J., Aghababayan, K., Åström, S., Botham, M., Brereton, T., Carlisle, B., Chambers, P., Collins, S., Dopagne, C., Escobés, R., Feldmann, R., Fernández-García, J.M., Fontaine, B., Goloshchapova, S., Gracianteparaluceta, A., Harpke, A., Heliölä, J., Khanamirian, G., Komac, B., Kühn, E., Lang, A., Leopold, P., Maes, D., Mestdagh, X., Monasterio, Y., Munguira, M.L., Murray, T., Musche, M., Öunap, E., Pettersson, L.B., Piqueray, J., Popoff, S., Prokofev, I., Roth, T., Roy, D.B., Schmucki, R., Settele, J., Stefanescu, C., Švitra, G., Teixeira, S.M., Tiitsaar, A., Verovnik, R. & Warren, M.S. 2016. The European Butterfly Indicator for Grassland species 1990-2015. Report VS2016.019, De Vlinderstichting, Wageningen.
- Van Swaay, C.A.M., Dennis, E.B., Schmucki, R., Sevilleja, C.G., Aghababayan, K., Åström, S., Balalaikins, M., Bonelli, S., Botham, M., Bourn, N., Brereton, T., Cancela, J.P., Carlisle, B., Collins, S., Dopagne, C., Dziekanska, I., Escobés, R., Faltynek Fric, Z., Feldmann, R., Fernández-García, J.M., Fontaine, B., Goloshchapova, S., Gracianteparaluceta, A., Harpke, A., Harrower, C., Heliölä, J., Khanamirian, G., Kolev, Z., Komac, B., Krenn, H., Kühn, E., Lang, A., Leopold, P., Lysaght, L., Maes, D., McGowan, D., Mestdagh, X., Middlebrook, I., Monasterio, Y., Monteiro, E., Munguira, M.L., Musche, M., Öunap, E., Ozden, O., Paramo, F., Pavlíčko, A., Pettersson, L.B., Piqueray, J., Prokofev, I., Rákósy, L., Roth, T., Rüdissler, J., Šašić, M., Settele, J., Sielezniew, M., Stefanescu, C., Švitra, G., Szabadfalvi, A., Teixeira, S.M., Tiitsaar, A., Tzirkalli, E., Verovnik, R., Warren, M.S., Wynhoff, I. & Roy, D.B. 2020. Assessing Butterflies in Europe - Butterfly Indicators 1990-2018 Technical report. Butterfly Conservation Europe & ABLE/eBMS (www.butterfly-monitoring.net).
- Van Swaay, C.A.M., Dennis, E.B., Schmucki, R., Sevilleja, C.G., Arnberg, H., Åström, S., Balalaikins, M., Barea-Azcón, J.M., Bonelli, S., Botham, M., Cancela, J.P., Collins, S., De Flores, M., Dapporto, L., Dopagne, C., Dziekanska, I., Escobés, R., Faltynek Fric, Z., Fernández-García, J.M., Fontaine, B., Glogovčan, P., Gracianteparaluceta, A., Harpke, A., Harrower, C., Heliölä, J., Houard, X., Judge, M., Kolev, Z., Komac, B., Kühn, E., Kuussaari, M., Lang, A., Lysaght, L., Maes, D., McGowan, D., Mestdagh, X., Middlebrook, I., Monasterio, Y., Monteiro, E., Munguira, M.L., Musche, M., Olivares, F.J., Öunap, E., Ozden, O., Pavlíčko, A., Pendl, M., Pettersson, L.B., Rákósy, L., Roth, T., Rüdissler, J., Šašić, M., Scalercio, S., Settele, J., Sielezniew, M., Sobczyk-Moran, G., Stefanescu, C., Švitra, G., Szabadfalvi, A., Tiitsaar, A., Titeux, N., Tzirkalli, E., Ubach, A., Verovnik, R., Vray, S., Warren, M., Wynhoff, I. & Roy, D.B. 2022. European Grassland Butterfly Indicator 1990-2020 Technical report. Butterfly Conservation Europe & SPRING/eBMS (www.butterfly-monitoring.net) & Vlinderstichting report VS2022.039.
- Wagner, D.L. 2020. Insect Declines in the Anthropocene. *Annual Review of Entomology* 65(1): 457-480.
- Warren, MS. 2019. Conserving British butterflies: progress against the odds. *Newsl. Lepid. Soc.* 61: 3–6.
- Wilkinson, M., Dumontier, M., Aalbersberg, I. et al. 2016. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data* 3: 160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>.
- Williams, P.H., Araujo, M.B., & Rasmont, P. 2007. Can vulnerability among British bumblebee (*Bombus*) species be explained by niche position and breadth? *Biological Conservation* 138: 493-505.
- WWF. 2016. Living Planet Report 2016. Risk and resilience in a new era. WWF International, Gland, Switzerland.
- WWF. 2020. Living Planet Report 2020 - Bending the curve of biodiversity loss. Almond, R.E.A., Grooten M. and Petersen, T. (Eds). WWF, Gland, Switzerland.

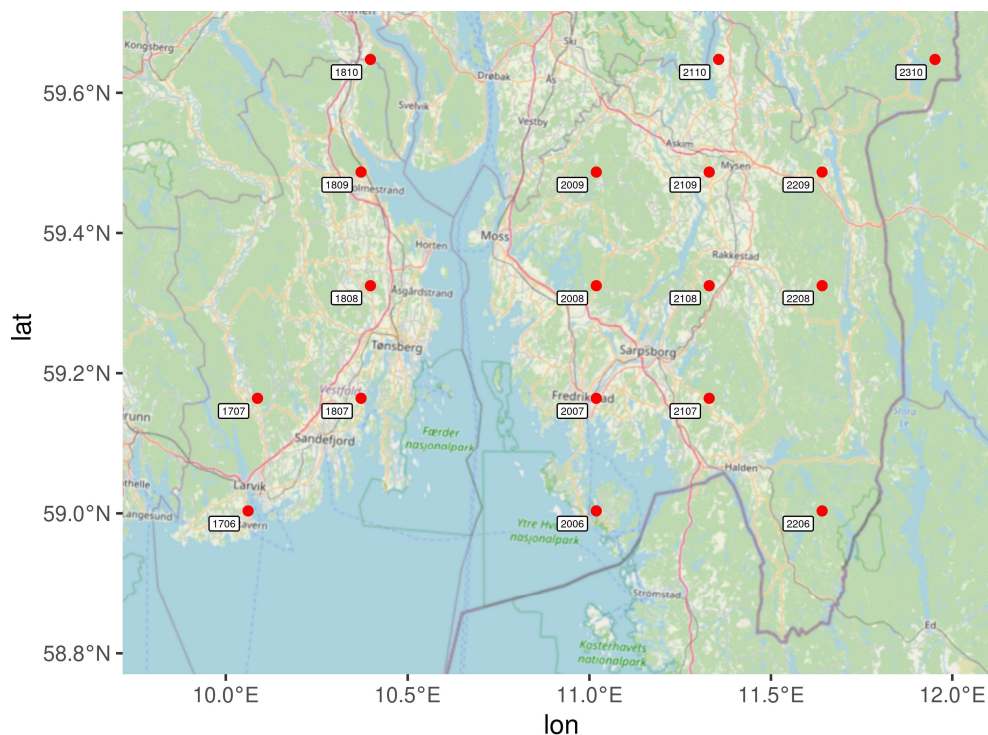
- Öberg, S., Gjershaug, J.O., Certain, G. & Ødegaard, F. 2010. Utvikling av metodikk for arealrepresentativ overvåking av utvalgte invertebratgrupper. Pilotprosjekt Naturindeks for Norge. NINA Rapport 555. Norsk institutt for naturforskning.
- Öberg, S., Gjershaug, J.O., Diserud, O. & Ødegaard, F. 2011a. Videreutvikling av metodikk for arealrepresentativ overvåking av dagsommerfugler og humler. Naturindeks for Norge. NINA Rapport 663. Norsk institutt for naturforskning.
- Öberg, S., Pedersen, B., Diserud, O.H., Gjershaug, J.O., Staverløkk, A. & Ødegaard, F. 2011b. Dagsommerfugler og humler som tilstandsindikatorer i Naturindeks for Norge. Videre uttesting av metodikk og involvering av frivillige. NINA Rapport 836. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2387448>
- Öberg, S., Gjershaug, J.O., Staverløkk, A., Åström, J. & Ødegaard, F. 2013. Framdriftsrapport 2012 fra utviklingsprosjekt: Naturindeks; videreutvikling av kunnskapsgrunnlaget for humler og sommerfugler. NINA Minirapport 418. Norsk institutt for naturforskning.
- Aarvik, L., Berggren, K. & Hansen, L.O. 2000. Catalogus Lepidopterorum Norwegiae. Lepidopterologisk arbeidsgruppe, Zoologisk museum, Universitetet i Oslo og Norsk institutt for skogforskning, Ås.
- Aarvik, L., Hansen, L.O. & Kononenko, V. 2009. Norges sommerfugler. Håndbok over Norges dagsommerfugler og nattsvermere. 432 s. Norsk entomologisk forening, Naturhistorisk museum, Oslo.
- Åström, S., Åström, J., Bøhn, K., Gjershaug, J.O., Staverløkk, A. & Ødegaard, F. 2013. Dagsommerfugler og humler som tilstandsindikatorer i Naturindeks for Norge. Statusrapport etter årene 2009-2013. NINA Rapport 1005. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2383163>
- Åström, S., Åström, J., Bøhn, K., Gjershaug, J.O., Staverløkk, A. & Ødegaard, F. 2014. Dagsommerfugler og humler som tilstandsindikatorer i Naturindeks for Norge. Oppsummering av aktiviteten i 2014. NINA Rapport 1098. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2379983>
- Åström, J., Åström, S., Bøhn, K., Gjershaug, J.O., Staverløkk, A. & Ødegaard, F. 2016. Nasjonal overvåking av dagsommerfugler og humler i Norge. Oppsummering av aktiviteten i 2015. NINA Rapport 1230. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2407696>
- Åström, S., Åström, J., Bøhn, K., Gjershaug, J.O., Staverløkk, A. & Ødegaard, F. 2017. Nasjonal overvåking av dagsommerfugler og humler i Norge. Oppsummering av aktiviteten i 2016. NINA Rapport 1328. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2436468>
- Åström, S., Åström, J., Bøhn, K., Gjershaug, J.O., Staverløkk, A. & Ødegaard, F. 2018. Nasjonal overvåking av dagsommerfugler og humler i Norge. Oppsummering av aktiviteten i 2017. NINA Rapport 1480. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2494066>
- Åström, J., Birkemoe, T., Ekrem, T., Endrestøl, A., Fossøy, F., Sverdrup-Thygeson, A. & Ødegaard, F. 2019a. Nasjonal overvåking av insekter. Behovsanalyse og forslag til overvåkingsprogram. NINA Rapport 1549. Norsk institutt for naturforskning.
- Åström, S., Åström, J., Bøhn, K., Gjershaug, J.O., Staverløkk, A., Dahle, S. & Ødegaard, F. 2019b. Nasjonal overvåking av dagsommerfugler og humler i Norge. Oppsummering av aktiviteten i 2018. NINA Rapport 1670. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2598306>

- Åström, J., Birkemoe, T., Dahle, S., Davey, M., Ekrem, T., Endrestøl, A., Fossøy, F., Nystad Handberg, Ø., Hanssen, O., Magnussen, K., Majaneva, M.A.M., Navrud, S., Staverløkk, A., Sverdrup-Thygeson, A., Ødegaard, F. 2020a. Forslag til nasjonal insektovervåking - Erfaringer fra et pilotforsøk samt en nytte-kostnadsanalyse. NINA rapport 1725. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2646943>
- Åström, S., Åström, J., Bøhn, K., Gjershaug, J.O., Staverløkk, A., Dahle, S. & Ødegaard, F. 2020b. Nasjonal overvåking av dagsommerfugler og humler i Norge. Oppsummering av aktiviteten i 2019. NINA Rapport 1811. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2655869>
- Åström, S., Åström, J., Bøhn, K., Gjershaug, J.O., Staverløkk, A., Dahle, S. & Ødegaard, F. 2021. Nasjonal overvåking av dagsommerfugler og humler i Norge. Oppsummering av aktiviteten i 2020. NINA Rapport 1985. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2756805>
- Åström, J., Birkemoe, T., Dahle, S., Davey, M., Ekrem, T., Endrestøl, A., Fossøy, F., Hanssen, O., Laugsand, A., Staverløkk, A., Sverdrup-Thygeson, A. & Ødegaard, F. 2022a. Insektovervåking på Østlandet og i Trøndelag. Rapport fra feltsesong 2021. NINA Rapport 2070. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2976316>
- Åström, J., Birkemoe, H., Brandsegg, T., Dahle, S., Davey, M., Ekrem, T., Fossøy, F., Hanssen, O., Laugsand, M. Majaneva, A., Staverløkk, A., Sverdrup-Thygeson, A. & Ødegaard, F. 2022b. Insektovervåking på Østlandet, Sørlandet og i Trøndelag. Rapport fra feltsesong 2022. NINA Rapport 2241. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/3053636>
- Åström, S., Åström, J., Bøhn, K., Gjershaug, J.O., Staverløkk, A., Dahle, S. & Ødegaard, F. 2022c. Nasjonal overvåking av dagsommerfugler og humler i Norge. Oppsummering av aktiviteten i 2021. NINA Rapport 2131. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2996117>
- Åström, S., Åström, J., Bøhn, K., Gjershaug, J.O., Staverløkk, A., Dahle, S. & Ødegaard, F. 2023. Nasjonal overvåking av dagsommerfugler og humler i Norge. Oppsummering av aktiviteten i 2022. NINA Rapport 2214. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/3049250>

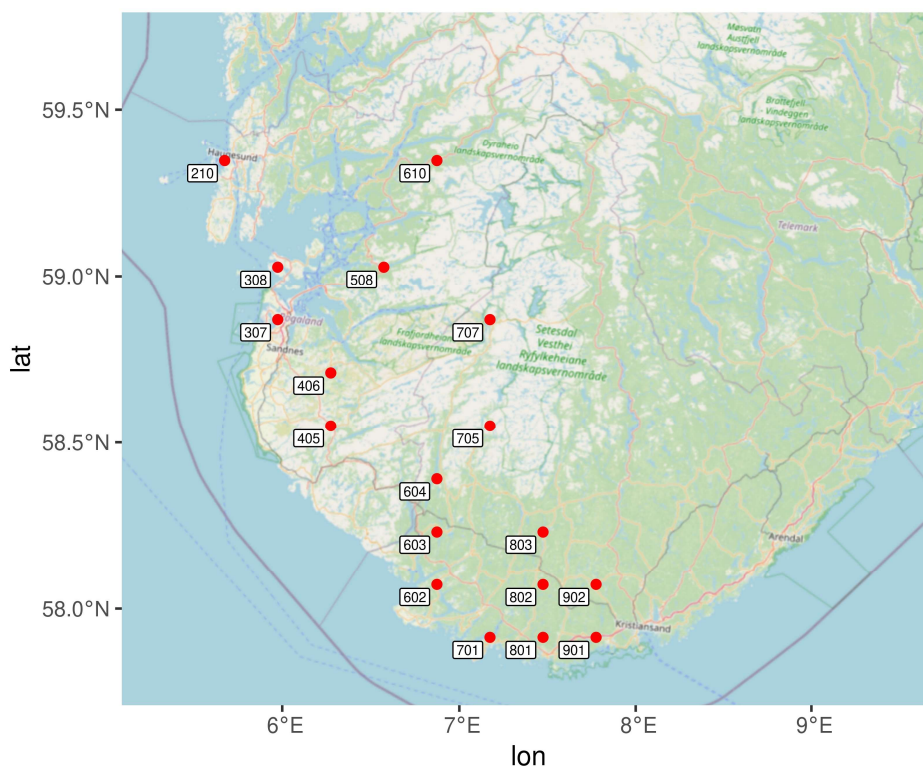
Vedlegg 1 – Overvåkingsruter i prosjektet



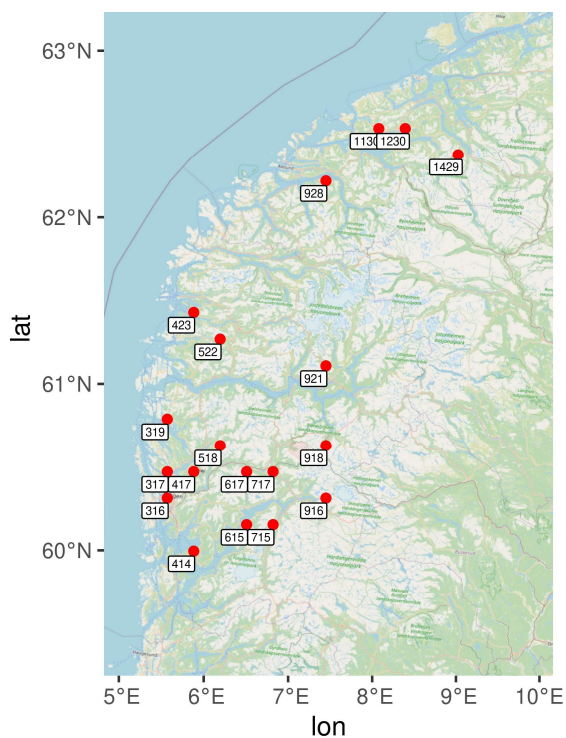
Figur 1. Overvåkingsruter i region Trøndelag.



Figur 2. Overvåkingsruter i region Øst (de tidligere fylkene Østfold og Vestfold).



Figur 3. Overvåkingsruter i region Sør (Rogaland og det tidligere fylket Vest-Agder).



Figur 4. Overvåkingsruter i region Vest (Vestland og Møre og Romsdal).

Vedlegg 2 – Sabimas framdriftsrapport til NINA

Sabimas samarbeid med NINA om Nasjonal overvåking av humler og dagsommerfugler i 2023

Under følger en kort rapport fra Sabima om samarbeid med NINA om gjennomføring av Nasjonal overvåking (tidligere Naturindeks) av humler og dagsommerfugler i 2023.

Bakgrunn

NINA startet arbeidet med overvåking av humler og dagsommerfugler i 2009, og Sabima har vært med fra 2013. Nasjonal overvåking av humler og dagsommerfugler gjennomføres av frivillige, og etter avtale mellom NINA og Sabima skal Sabima ved Kristoffer Bøhn ha ansvar for rekruttering, kontakt og oppfølging av kartleggerne. Samarbeidet ble utvidet i 2022 da en ny region (Vest) kom til, og i 2023 er disse fire regionene videreført. Totalt overvåkes nå 71 flater etter standardisert metodikk.

Administrasjon

Alle deltakere er ansatt i Sabima i feltperioden, og det inngås årlige sikkerhets- og arbeidsavtaler med hver enkelt. Deltakerne er også forsikret gjennom Sabimas avtaler.

Lønn utbetales samlet ved avslutning av feltsesongen, mens reiseregninger og fakturaer fra deltakere med enkeltmannsforetak honoreres fortløpende. I 2023 ble lønn utbetalt 15. oktober. Per dato er alle lønnsutbetalinger, fakturaer og reiseregninger betalt.

Tabell 1. Oversikt over utbetalinger i Nasjonal overvåking av humler og dagsommerfugler i 2023

Oversikt honorarer	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013
Honorar som lønn	26	26	18	19	18	17	18	18	22	20	22
Honorar utbetalt etter faktura	4	4	4	4	5	4	3	3	2	3	2
Reise-regninger	5	7	4	4	4	3	4	3	2	4	7

Kurs og forberedelser

Det ble gjennomført kurs i alle fire regioner i år. Viktigheten av å delta ble understreket både fordi det var en del nytt med appen sammenlignet med fjoråret, og fordi vi så at mange hadde utfordringer med å bruke den i 2022. I tillegg ble det i år etablert en egen nettside som både kunne brukes til å registrere data og til å kontrollere og rette eventuelle feil fra registreringene. Naturlig nok ble det lagt størst vekt på dette under kursene, men vi gikk også gjennom artsbestemmelse for både humler og dagsommerfugler. En spesielt tilpasset samling preparerte humler ble brukt, og på alle kursene var vi også ute i felt for å øve fangsteknikk, artsbestemmelse og bruk av appen.

Følgende kurs ble holdt: 22. april i Kristiansand (3 deltakere), 23. april på Jeløya (8 deltakere med 1 fra 3Q), 6. mai i Bergen (8 deltakere) og 13. mai i Trondheim (4 deltakere). Det ble holdt et oppsummeringskurs digitalt for de som ikke kunne delta på noen av de fysiske kursene. På oppsummeringskurset ble det lagt spesiell vekt på bruk av appen og den nye nettsiden.

Sammenlignet med fjoråret ble metodeheftet særlig oppdatert om bruken av appen Survey123 og den nye nettsiden. Heftet ble delt ut på kurset, og også sendt ut per epost og lagt i prosjektets Dropbox-mappe. Det ble også laget feltskjemaer for denne sesongen for de som ville ha dette som et tillegg til bruken av appen. Dropbox-mappen inneholder også presentasjoner og opptak fra tidligere kurs, rapporter fra tidligere år samt egne utbredelsesoversikter og bestemmelsesplansjer som vi har laget.

Facebook-gruppen der alle deltakerne samt de ansvarlige for opplegget både i NINA og Sabima er med har fungert godt og har vært brukt til å gi informasjon og diskutere bilder fra feltarbeidet. Det har også som tidligere vært en del telefon- og epostkorrespondanse både før, under og etter feltarbeidet.

Gjennomføring av feltarbeidet

Alle flater ble dekket i 2023, men for to av flatene ble bare to av de tre rundene gjennomført. Det var ingen nye kartleggere i år, men en kartlegger trakk seg i løpet av sesongen, og to runder ble da dekket av vikar. Utover det ble det bare brukt vikar for en enkelt runde og alle vikarer ble rekruttert blant deltakerne. Bruk av app til registreringene gjør det utvilsomt enklere å dekke flater man ikke kjenner fra før, og dermed vil det være enklere å vikariere og enklere å skaffe vikarer ved behov.

Med så liten endring og utskifting blant deltakerne vil det være god kompetanse og høy kvalitet på registreringene. Deltakerne gir også uttrykk for at de er fornøyde med opplegget, og at de gjerne vil fortsette å bidra om prosjektet videreføres. Kartleggerne beholder alt nødvendig utstyr fra forrige sesong. Forbruksutstyr som innsamlingsglass, batterier, nye håvnett etc. blir delt ut på kursene eller sendt til deltakerne ved behov.

Bruken av appen var nok også i år utfordrende for en del av deltakerne selv om det ble gjort flere forbedringer sammenlignet med fjoråret. Fortsatt er det derfor mange som velger å legge inn data i ettertid av feltøktene. Arbeidet med dette ble en del enklere i år med den nye nettsiden. NINAs etterarbeid med dataene ble også i år nokså omfattende, så fortsatt må vi anse at vi er i en innkjøringsperiode for å etablere appen. Vi håper svarene på spørreundersøkelsen (se eget avsnitt) vi gjennomførte kan bidra til at vi får gjort ytterligere forbedringer med tanke på neste sesong.

Etter innføring av appen er det ikke lenger nødvendig for Sabima å sammenstille dataene fra deltakerne.

Tabell 2. Oversikt over feltarbeidet i Nasjonal overvåking av humler og dagsommerfugler i 2023

Region	Antall flater	Flater der data mangler 2022	Runder der data mangler 2022	Antall deltakere
Rogaland / Vest-Agder	17	0	0	7
Østfold / Vestfold	17	0	1	8
Trøndelag	18	0	0	6
Vestlandet	19	0	1	9
SUM	71	0	2	30

NIBIO og 3Q

Som en del av 3Q-kartleggingen til NIBIO har de i år som i fjor videreført kartlegging av humler og dagsommerfugler etter samme metodikk som i Nasjonal overvåking på ti flater på Østlandet. Deltakerne i 3Q ble invitert til kurset på Jeløya i mai. De er også med Facebook-gruppen for prosjektet og har tilgang på innholdet i Dropbox-mappen. To av deltakerne i Nasjonal overvåking bidro til registreringene i 3Q mens de resterende flatene ble dekket av andre kartleggere. NIBIO hadde utviklet en egen app for registreringer dette året.

TBE-vaksine

Vi tilbyr fortsatt deltakerne TBE-vaksine. Ennå er det mange som ikke har benyttet seg av tilbudet, så vi har fortsatt midler til å tilby dette kommende år om prosjektet videreføres.

Spørreundersøkelse

Det ble gjennomført en spørreundersøkelse om appen Survey123 med hjelp av SurveyMonkey. Vi gjorde den «obligatorisk» for deltakerne for å få inn flest mulig svar. Resultatene er oversendt NINA, og vi håper de kan bli verdifulle og kan bidra til at vi kan legge enda bedre til rette for bruk av appen med tilhørende nettside kommende sesonger.

Videreføring av samarbeidet

Sabima er meget godt fornøyd med samarbeidet og ser gjerne at det både fortsetter og eventuelt utvides i årene som kommer. Prosjektet er meget godt eksempel på samarbeid mellom de frivillige miljøene og fagmiljøene, og vil utvilsomt gi verdifull kunnskap på sikt.

Kristoffer Bøhn

Nesodden, 24. november 2023

Vedlegg 3 – Forventningssamfunn

Tabell 1. Forventningssamfunn for humler (*Bombus*) i region Trøndelag, region Øst (tidligere fylker Vestfold og Østfold), region Sør (tidligere fylke Vest-Agder og Rogaland), samt region Vest (Vestland og Møre og Romsdal). Humlearter registrert i fylkene (etter Løken 1985) ble tildelt kategoriene s = sjelden, m = middels vanlig, v = vanlig, for videre bruk i utregning av samfunnsindeks. *Bombus cryptarum*, *B. magnus*, *B. sporadicus* og *B. terrestris* er slått sammen med *B. lucorum* til «Jordhumler samlet».

Art	Region Trøndelag		Region Øst		Region Sør		Region Vest	
	gress	skog	gress	skog	gress	skog	gress	skog
<i>B.alpinus</i>								
<i>B.pyrrhopygus</i>								
<i>B.balteatus</i>								
<i>B.bohemicus</i>	m	m	m	m	m	m	m	m
<i>B.campestris</i>	s		m	s	m	s	m	s
<i>B.cingulatus</i>		s						s
<i>B.consobrinus</i>	s	s		s			s	s
<i>B.distinguendus</i>	s		s	s				
<i>B.flavidus</i>		s						s
<i>B.hortorum</i>	m	s	m	m	m	m	m	m
<i>B.humilis</i>			s	s	s			
<i>B.hyperboreus</i>								
<i>B.hypnorum</i>	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>B.jonellus</i>	m	m	s	m	m	m	m	m
<i>B.lapidarius</i>	m	s	v	m	v	m	m	s
<i>B.lapponicus/ monticola</i>	s	s			s	s	s	s
Jordhumler samlet	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>B.muscorum</i>	s		s		s		s	
<i>B.pascuorum</i>	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>B.pratorum</i>	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>B.quadricolor</i>			s	s	s	s	s	s
<i>B.ruderarius</i>			s	s	s	s		
<i>B.rupestris</i>			s	s	s	s	s	s
<i>B.soroensis</i>	m	m	m	m	m	m	m	m
<i>B.sporadicus</i>	s	s	s	s			s	s
<i>B.subterraneus</i>			s				s	
<i>B.sylvarum</i>			m	s	s	s		
<i>B.sylvestris/ norvegicus</i>	m	m	m	m	m	m	m	m
<i>B.wurflenii</i>	s	m	s	s	s	m	s	m
<i>B.semenoviellus</i>								

Tabell 2. Forventningssamfunn for dagsommerfugler i region Trøndelag, region Øst (tidligere fylker Vestfold og Østfold), region Sør (tidligere fylke Vest-Agder og Rogaland), samt region Vest (Vestland og Møre og Romsdal). Dagsommerfuglarter registrert i fylkene (etter Aarvik m.fl. 2000, 2009) ble tildelt kategoriene s = sjelden, m = middels vanlig, v = vanlig, g = gjest, for videre bruk i utregning av samfunnsindeks.

Art	Region Trøndelag		Region Øst		Region Sør		Region Vest	
	gress	skog	gress	skog	gress	skog	gress	skog
<i>Adscita statices</i>			s	s	s	s	s	s
<i>Zygaena exulans</i>								
<i>Zygaena viciae</i>			s	s				
<i>Zygaena osterodensis</i>								
<i>Zygaena filipendulae</i>	s	s	m	m	m	m	s	s
<i>Zygaena lonicerae</i>			s				s	
<i>Hesperia comma</i>			s		s			
<i>Ochlodes sylvanus</i>			v	v	v	v	m	m
<i>Thymelicus lineola</i>								
<i>Carterocephalus palaemon</i>	s	s	m	m	m	m	s	s
<i>Carterocephalus silvicola</i>	s		s	s				
<i>Erynnis tages</i>			m		m		s	
<i>Pyrgus andromedae</i>								
<i>Pyrgus centaureae</i>								
<i>Pyrgus malvae</i>			m	m	m	m		
<i>Pyrgus alveus</i>			s				s	
<i>Papilio machaon</i>	g	g	m	s	m	s	g	g
<i>Parnassius apollo</i>			s		s			
<i>Parnassius mnemosyne</i>							s	s
<i>Leptidea sinapis/juvernica</i>	m	m	m	m	m	m	m	m
<i>Colias palaeno</i>		s		s				
<i>Colias tyche</i>								
<i>Colias croceus</i>			g					
<i>Colias hecla</i>								
<i>Gonepteryx rhamni</i>	s	s	v	v	v	v	s	s
<i>Anthocharis cardamines</i>	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Aporia crataegi</i>			s	s			s	s
<i>Pieris brassicae</i>	m	m	v	m	v	m	m	m
<i>Pieris rapae</i>	s		v	m	v	m	s	
<i>Pieris napi</i>	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Pontia edusa</i>								
<i>Cupido minimus</i>	s		m		m		s	
<i>Celastrina argiolus</i>	m	m	m	v	m	v	m	m

Art	Region Trøndelag		Region Øst		Region Sør		Region Vest	
	gress	skog	gress	skog	gress	skog	gress	skog
<i>Scolitantides orion</i>			s					
<i>Glaucopsyche alexis</i>			m		m			
<i>Eumedonia eumedon</i>	s	s	s	m	s	s	s	s
<i>Aricia artaxerxes</i>	s	s	s	m	s	s	s	s
<i>Aricia nicias</i>								
<i>Plebejus argus/idas</i>	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Plebejus argyrognomon</i>								
<i>Agriades aquilo</i>								
<i>Agriades orbitulus</i>								
<i>Agriades optilete</i>		s		s		s		s
<i>Cyaniris semiargus</i>	m	m	m	m	m	m	m	m
<i>Polyommatus amandus</i>			m	m	s	s		
<i>Polyommatus icarus</i>	v	m	v	m	v	m	v	m
<i>Lycaena phlaeas</i>	m		v		v		m	
<i>Lycaena helle</i>	s	s						
<i>Lycaena virgaureae</i>	s		v	v	v	v	s	
<i>Lycaena hippothoe</i>	m		s		s		s	
<i>Callophrys rubi</i>	m	v	m	v	m	v	m	v
<i>Satyrium w-album</i>				s		s		
<i>Thecla betulae</i>			s	s				
<i>Favonius quercus</i>				s		s		
<i>Limenitis populi</i>				s		s		
<i>Vanessa atalanta</i>	g	g	g	g	g	g	g	g
<i>Vanessa cardui</i>	g	g	g	g	g	g	g	g
<i>Aglais urticae</i>	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Aglais io</i>	g	g	v	v	m	m	g	g
<i>Nymphalis antiopa</i>		s		m		m		s
<i>Nymphalis polychloros</i>						g		
<i>Polygonia c-album</i>	m	m	m	m	m	m	m	m
<i>Euphydryas iduna</i>								
<i>Melitaea cinxia</i>			s					
<i>Melitaea diamina</i>				s				s
<i>Melitaea athalia</i>	s	s	m	m	m	m	s	s
<i>Boloria aquilonaris</i>		s		s		s		s
<i>Boloria napaea</i>								
<i>Boloria eunomia</i>								
<i>Boloria chariclea</i>								
<i>Boloria euphrosyne</i>	m	m	v	v	v	v	m	m
<i>Boloria freija</i>								
<i>Boloria frigga</i>								

Art	Region Trøndelag		Region Øst		Region Sør		Region Vest	
	gress	skog	gress	skog	gress	skog	gress	skog
<i>Boloria improba</i>								
<i>Boloria polaris</i>								
<i>Boloria selene</i>	m	m	v	v	v	v	m	m
<i>Boloria thore</i>								
<i>Brenthis ino</i>			m	m	m	m	s	s
<i>Issoria lathonia</i>	s		s		s		s	
<i>Argynnis paphia</i>			s	m	s	m		
<i>Fabriciana adippe</i>			m	m	m	m		
<i>Fabriciana niobe</i>			s					
<i>Speyeria aglaja</i>	m	m	m	m	m	m	m	m
<i>Pararge aegeria</i>		s		m		m		m
<i>Lasiommata maera</i>	m	m	m	m	m	m	m	m
<i>Lasiommata petropolitana</i>	s	s	m	m	m	m	s	s
<i>Lasiommata megera</i>			m		m			
<i>Coenonympha tullia</i>								
<i>Coenonympha pamphilus</i>	m	m	v	m	v	m	m	m
<i>Coenonympha arcania</i>			m	m				
<i>Coenonympha hero</i>			s	s				
<i>Aphantopus hyperantus</i>	s	s	v	v	m	m	s	s
<i>Maniola jurtina</i>			m		v		s	
<i>Erebia ligea</i>	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Erebia embla</i>								
<i>Erebia disa</i>								
<i>Erebia medusa</i>								
<i>Erebia pandrose</i>								
<i>Oeneis jutta</i>								
<i>Oeneis bore</i>								
<i>Oeneis norna</i>								
<i>Hipparchia hermione</i>						s		
<i>Hipparchia semele</i>			m		m		s	
<i>Nymphalis xanthomelas</i>								
<i>Apatura iris</i>								
<i>Araschnia levana</i>								

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på Ims i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-5192-1

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger