

1985

NINA Rapport

Nasjonal overvåking av dagsommerfugler og humler i Norge

Oppsummering av aktiviteten i 2020

Sandra Åström, Jens Åström, Kristoffer Bøhn, Jan Ove Gjershaug, Arnstein Staverløkk, Sondre Dahle og Frode Ødegaard



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 2020

Sandra Åström

Jens Åström

Kristoffer Bøhn

Jan Ove Gjershaug

Arnstein Staverløkk

Sondre Dahle

Frode Ødegaard



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.

Trondheim, mai 2021

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4763-4

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-2045|2021

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Else Marie Løbersli

FORSIDEBILDE

Trehumle (*Bombus hypnorum*) © Jan Ove Gjershaug

NØKKEWORD

Naturindeks for Norge, indikator, overvåking, dagsommerfugler, humler, åpent lavland, skog, samfunnsindeks, 2020

KEY WORDS

Nature Index for Norway, indicator, monitoring, butterflies, bumblebees, open lowland, woodland, Norway, community index, 2020

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., 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.

Siden 2009 har Norsk institutt for naturforskning (NINA) på oppdrag av 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. Som for årene 2013-2019 ble overvåking av dagsommerfugler og humler i 2020 utført i tre regioner: region Øst (tidligere fylkene Vestfold og Østfold), region Sør (tidligere fylket Vest-Agder og Rogaland), og region Trøndelag. NINA har mottatt alle dataene fra feltsesongen 2020 fra de frivillige via Sabima. Oppsummert har samarbeidet mellom de frivillige registrantene, Sabima og NINA fungert veldig bra og vært gunstig for prosjektet.

Prosjektet leverer data for indikatorene dagsommerfugler og humler i hovedøkosystemene åpent lavland og skog til Naturindeks for Norge, som ledes av Miljødirektoratet. I 2015 ble det laget en separat nettside for prosjektet med en egen innsynsløsning som beskriver de innsamlete dataene i detalj (http://view.nina.no/humle_sommerf/). Der kan de frivillige registrantene og allmenheten finne informasjon om hvilke registreringer som er gjort siden starten av prosjektet.

De innsamlete dataene for 2009-2020 er benyttet til å beregne artsgruppens samfunnsindeks, som er indikatorene som blir brukt i Naturindeks. Dataene er også analysert med konvensjonelle statistiske metoder. 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. Humler viser en oppadgående tidstrend i region Sør, mens regionene Øst og Trøndelag viser nedadgående trender for humler. Enkelte av disse resultatene blir først tydelige når det registrerte blomsterdekket på transektene er tatt høyde for i analysene. Blomsterdekke viser en økning i Trøndelag, mens det har avtatt over tid i regionene Sør og Øst. Blomsterdekke viste seg altså 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 inkluderingen av blomsterdekke i analysene også viser at det finnes andre ukjente faktorer som driver trendene hos både dagsommerfugler og humler i regionene.

Vi foreslår å utvide overvåkingen med flere regioner og naturtyper slik at det kan bli mulig å identifisere betydningen av disse faktorene for artsmangfold og bestander av ulike arter dagsommerfugler og humler.

Sandra Åström* (sandra.astrom@nina.no), Jens Åström* (jens.astrom@nina.no), Kristoffer Bøhn** (kristoffer.bohn@sabima.no), Jan Ove Gjershaug* (jan.gjershaug@nina.no), Arnstein Staverløkk* (arnstein.staverlokk@nina.no), Sondre Dahle* (sondre.dahle@nina.no) og Frode Ødegaard* (frode.odegaard@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., Gjershaug, J.O., Staverløkk, A., Dahle, S. & Ødegaard, F. 2021. National monitoring of butterflies and bumblebees in Norway. Summary of the activity in 2020. NINA Report 1985. 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 is coordinated by The Norwegian Biodiversity Network (Sabima). As in the years 2013-2019, the surveys in 2020 were located in three regions: region Øst (eastern Norway; former counties Vestfold and Østfold), region Sør (southern Norway; former county Vest-Agder and Rogaland), and region Trøndelag (central Norway). The utilization of citizen scientists has been working well, and the collaboration between NINA and Sabima has been beneficial to the project. NINA has received all survey data from the project in 2020 through Sabima.

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. In 2015, a separate web page was 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 2009-2020 were calculated from the collected data. The data were also analysed with conventional statistical methods. 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, even though it is at different levels in the different regions. Bumblebees show an upward time trend in region Sør, while region Øst and Trøndelag show downward trends for bumblebees. Some of these results only become evident when the registered flower cover on the transects has been taken into account in the analyzes. Flower cover 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 analyzes. Nevertheless, it is important to note that the inclusion of flower cover in the analyzes also shows that there are other unknown factors that drive the trends in both butterflies and bumblebees in the regions.

We suggest to expand the monitoring program with more regions and habitat types so that it may be possible to identify the significance of these factors for species diversity and populations of different species of butterflies and bumblebees.

Sandra Åström* (sandra.astrom@nina.no), Jens Åström* (jens.astrom@nina.no), Kristoffer Bøhn** (kristoffer.bohn@sabima.no), Jan Ove Gjershaug* (jan.gjershaug@nina.no), Arnstein Staverløkk* (arnstein.staverlokk@nina.no), Sondre Dahle* (sondre.dahle@nina.no) and Frode Ødegaard* (frode.odegaard@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 2009-2019	8
3 Prosjektet i 2020	9
3.1 Feltregistreringer av dagsommerfugler og humler.....	9
3.2 Datasammenstilling.....	9
4 Tidstrender og analyser	13
4.1 Naturindeks.....	13
4.1.1 Fremgangsmåte for beregning av indeksverdier.....	13
4.1.2 Dagsommerfugler.....	14
4.1.3 Humler.....	15
4.1.4 Oppsummering samfunnsindekser.....	16
4.2 Statistiske modeller.....	17
4.2.1 Blomsterdekke.....	17
4.2.2 Dagsommerfugler – Antall individer.....	18
4.2.3 Dagsommerfugler – Diversitet.....	19
4.2.4 Humler - Antall individer.....	21
4.2.5 Humler – Diversitet.....	23
5 Diskusjon	26
6 Referanser	28
Vedlegg 1 – Overvåkingsruter i prosjektet	32
Vedlegg 2 – Sabimas fremdriftsrapport til NINA	34
Vedlegg 3 – Forventningssamfunn	36

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 underveis. 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 2013 startet vi også et samarbeid 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, Finn Michelsen, Thor Jan Olsen, Kristoffer Bøhn, Kristoffer Selvig, Helene Müller Haugan, Magdalena Edvardsen, Linn Anette Haug, Trude Starholm, Ann-Elin Synnes, Lillian Tveit, Runar Jåbekk, Leiv Tommas Haugen, Svein Grimsby, Dag L. Fjeldstad og Kjell Mjølvsnes for innsatsen med registreringene.

Arealrepresentativ overvåking innebærer at man havner på tilfeldig utvalgte lokaliteter, og vi er takknemlig for den vennlige mottagelsen vi har fått fra undrende forbipasserende. Vi vil takke grunneiere og huseiere som har gitt oss tillatelse til å inventere på deres eiendommer.

Til sist vil vi også takke kontaktperson hos Miljødirektoratet, Else Marie Løbersli, for et godt samarbeid.

Trondheim 25. mai 2021
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.

Både dagsommerfugler og humler er rapportert å være i tilbakegang i store deler av verden (Ollerton 2017, Wagner 2020). Data fra overvåkingsprosjekt i 24 land i Europa (inklusive Norge) har vist at sommerfuglbestander knyttet til gressmark har gått tilbake med cirka 22 % fra 1990 til 2018 (Van Swaay m.fl. 2020). 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. 2020).

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 i dag tre regioner: region Øst (tidligere fylker Vestfold og Østfold), region Sør (tidligere fylke Vest-Agder og Rogaland), og region Trøndelag. 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). Data fra European Grassland Butterfly Indicator inngår på sin side i Living Planet Report (WWF 2016, 2020).

2 Prosjektet i 2009-2019

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 17-18 ruter fra det landsdekkende rutenettet Lucas blitt valgt i hver region. Utvalget av disse 1,5x1,5 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 transekter på 50 meter i hver overvåkingsrute, enten i gressmark eller åpen skogsmark, slik at det totale antallet transekter av begge typene er like mange (omtrent 180 stk. per type i hver region). Transektene er de samme fra år til år. Gressmark betyr i praksis all tilgjengelig åpen mark utenfor skog, der de fleste transekter av praktiske grunner plasseres langs veikanter eller andre lineære strukturer, som for eksempel åkerkanter. 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 variasjonen i værforhold og 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 opphold, over 15 °C og svak vind.

Denne overvåkingen startet først i de tidligere fylkene Østfold og Vestfold (region Øst), men har i årene 2009-2013 blitt utvidet til å inkludere Trøndelag, samt Rogaland og det tidligere fylket Vest-Agder (region Sør). Se **vedlegg 1** for kart over overvåkingsrutene i de forskjellige regionene. Feltregistreringene ble startet av forskere på NINA, men fra og med 2010 deltok amatør-entomologer i feltregistreringene med en enkel godtgjørelse for deres utlegg. Fra og med 2013 foretok disse alle feltregistreringene i alle tre regionene. I 2013 startet også 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).

I løpet av 2015 ble det utviklet en ny innsynsløsning som presenterer dataene som er samlet inn i prosjektet (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 følge utviklingen for et vilkårlig kartutsnitt. For de tre regionene vises altså alle data som danner grunnlaget for samfunnsindeksene som er inkludert i Naturindeks for Norge. I beregningen av indeksene for dagsommerfugler og humler til Naturindeks, sammenlignes funnene med forventet forekomst i henhold til referansesamfunn for to typer av hovedøkosystemer; åpent lavland og skog (se avsnitt 4.1).

3 Prosjektet i 2020

3.1 Feltregistreringer av dagsommerfugler og humler

Sabimas organisering av de frivillige registrantene, på oppdrag fra NINA, fungerer meget bra. Til vanlig organiserer Sabima kurs for registrantene hver vår, der NINA står for det faglige ansvaret, men på grunn av koronasituasjonen og de uavklarte forholdene rundt arrangementer og møter våren 2020 ble de planlagte kursene avlyst. Sabima rekrutterer og opprettholder kontakt med registrantene, og sammenstiller rådata til NINA. En fremdriftsrapport fra Sabima leveres til NINA etter avsluttet sesong og er gjengitt i denne rapporten som **vedlegg 2**.

I 2020 ble registreringene i felt gjennomført etter samme metodikk som foregående år. Arbeidet ble gjennomført uten noen bruk av vikarer denne sesongen. Alle flater er dekket, men enkelte transekter ble hoppet over på grunn av manglende tilgjengelighet. Fire flater ble dekket av andre kartleggere enn i fjor, tre av dem av en etablert kartlegger og en av en ny deltaker med opplæring og veiledning av den deltakeren som hadde flaten tidligere.

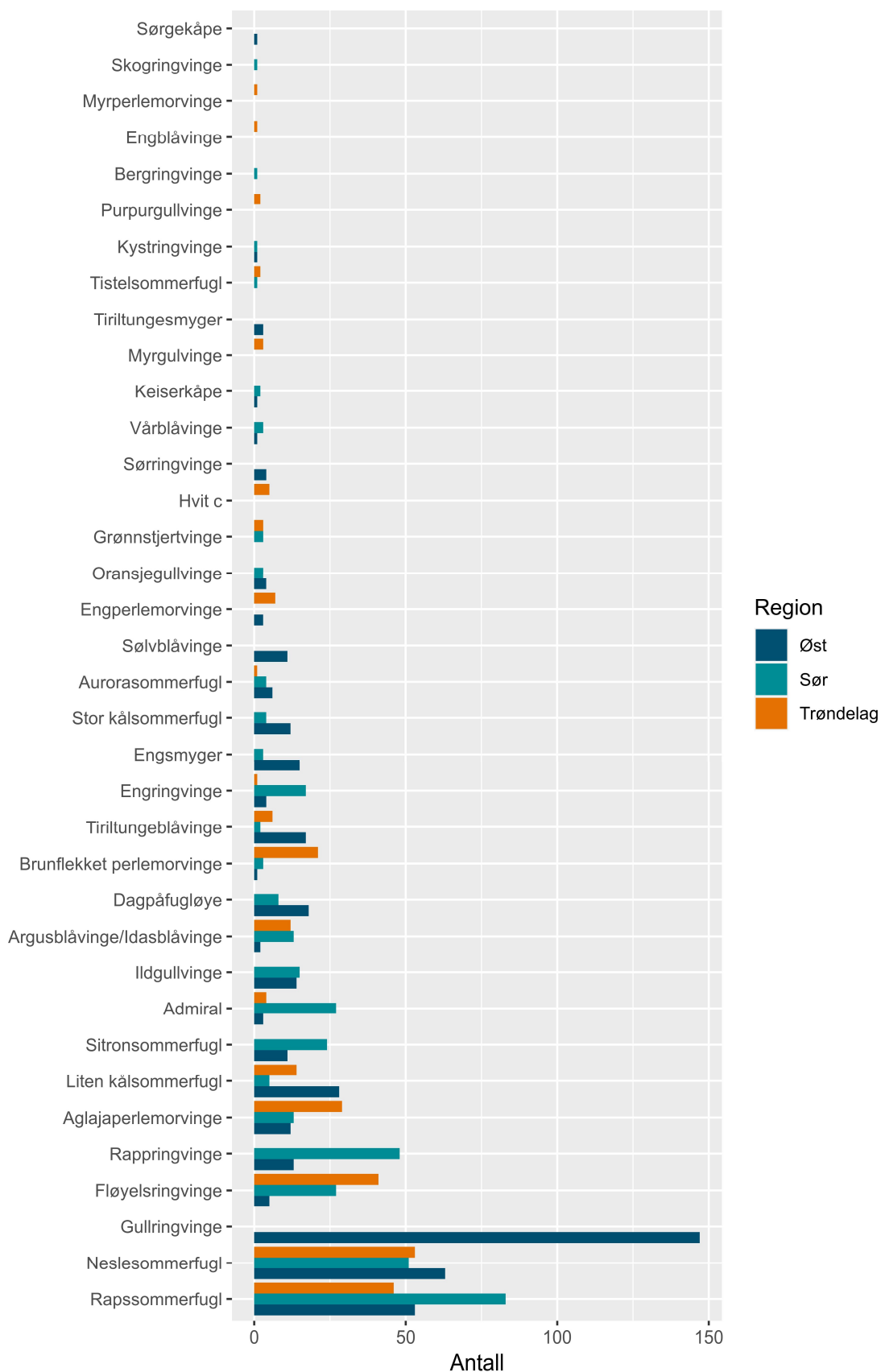
3.2 Datasammenstilling

Figurene 1 til 4 viser antall registrerte individer av dagsommerfugler og humler i transekter i gressmark respektive åpen skogsmark i 2020, 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*) og mørk jordhumle (*B. terrestris*) er slått sammen med lys jordhumle (*B. lucorum*) til «Jordhumler samlet».

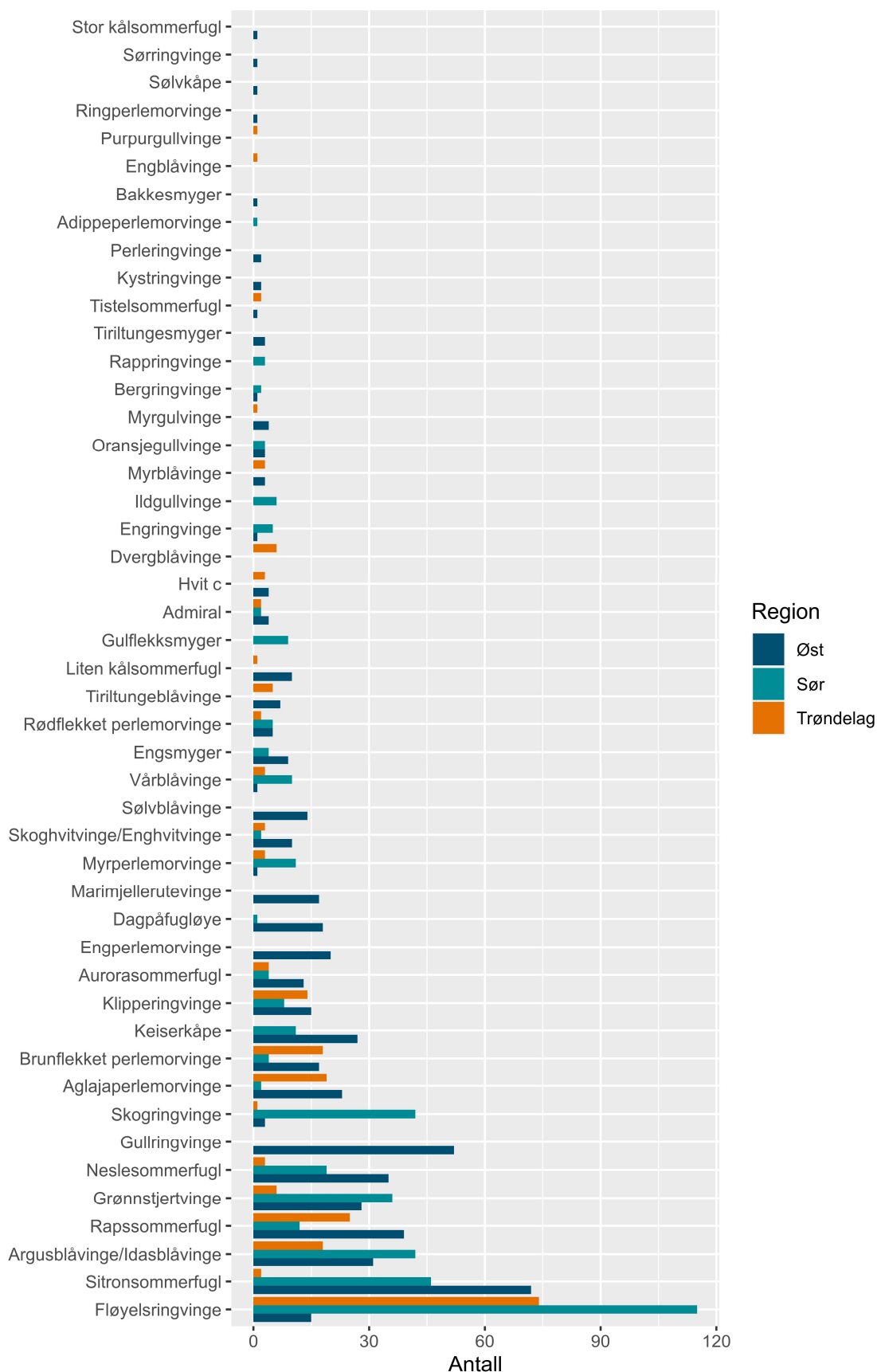
I 2020 ble det funnet totalt 48 dagsommerfuglearter, hvorav 36 ble funnet i transektene i gressmark (**figur 1**) og 47 arter i åpen skogsmark (**figur 2**). Det ble totalt registrert ca. 2200 individer. Det totale antallet registrerte individer er betydelig lavere enn i 2019 (da over 3000 individer), og det kan i stor grad forklares med at immigrantarten tistelsommerfugl (*Vanessa cardui*) var meget vanlig i 2019. I 2020 ser vi igjen at fløyelsringvinge (*Erebia ligea*) blomstret opp, noe arten normalt gjør under partallsår. Utenom de normalt vanlige artene, som rapssommerfugl (*Pieris napi*), sitronsommerfugl (*Gonepteryx rhamni*) og neslesommerfugl (*Aglais urticae*), var også gullringvinge (*Aphantopus hyperantus*) dominerende i region Øst i 2020.

Det ble registrert totalt 16 humlearter på transektene i 2020. På transekter i gressmark ble det til sammen funnet 15 humlearter (**figur 3**). I åpen skogsmark ble det registrert 11 arter (**figur 4**). Det ble totalt registrert ca. 2200 individer. I region Øst, Sør og samlet sett for alle regionene, var jordhumlene dominerende i 2020, mens i Trøndelag var det åkerhumle (*B. pascuorum*) som var vanligst å se. Verdt å merke er også at markhumle (*B. pratorum*) ble funnet i stor grad i åpen skogsmark men ikke i gressmark i region Øst, med omvendt utfall i region Sør. Der ble det funnet flere markhumler i gressmark enn i åpen skogsmark, selv om arten også var vanlig i åpen skogsmark i region Sør.

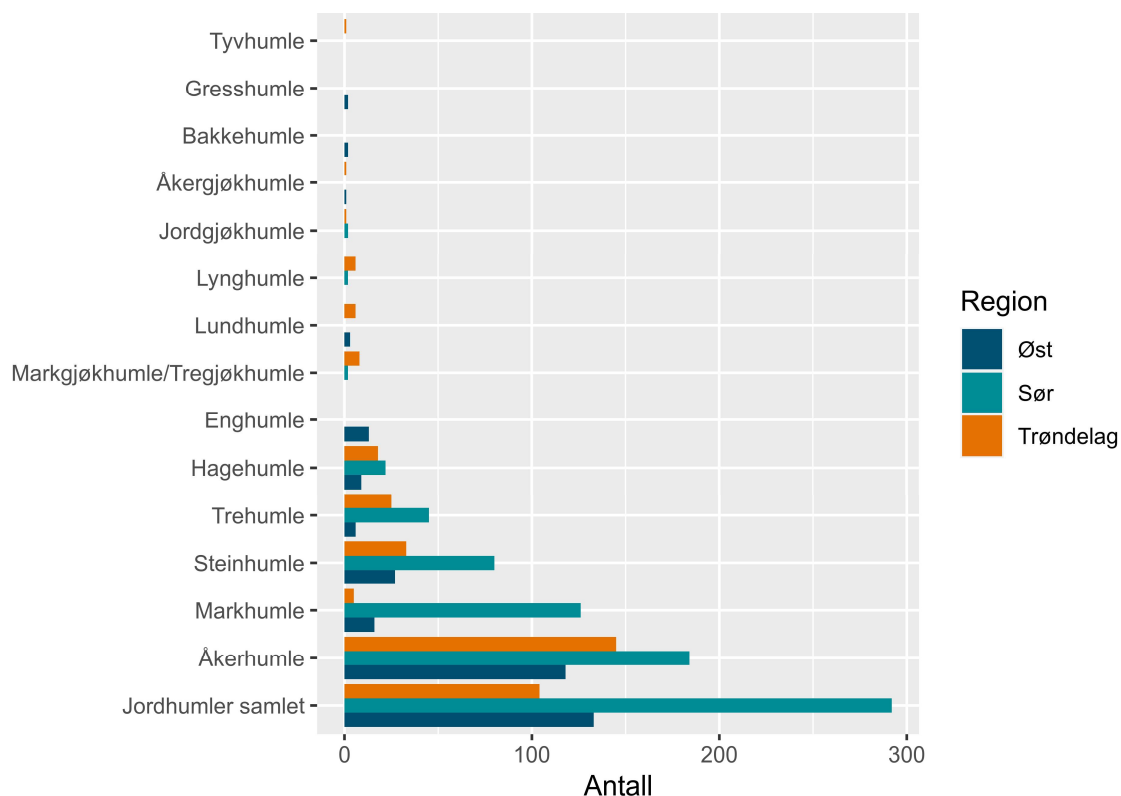
I løpet av våren 2020 ble det også utført et arbeid med å få publisert data fra prosjektet på GBIF ([NBBM data export/NBBM GBIF to BMS export.md at master · jenast/NBBM data export · GitHub](https://nbbm.org/data-export/NBBM_GBIF_to_BMS_export.md)), hvor dataene er fritt tilgjengelig så lenge kilden er sitert (siteringen blir f.eks. : Åström S, Åström J (2020). *Bumblebees and butterflies in Norway. Version 1.2. Norwegian Institute for Nature Research. Sampling event dataset* <https://doi.org/10.15468/mpsa4g> accessed via GBIF.org on 2021-04-12.). Dataene ble publisert i samsvar med Darwin Cores nye tillegg «Event Core», hvilket muliggjør at prøvetakingsdesignet blir ivaretatt og at hele datasettet kan gjenskapes, i enighet med FAIR-standarder (Wilkinson m.fl. 2016). Det inneholder dermed også nullforekomster, noe som lenge har blitt etterspurt i offentlige forekomstdatabaser.



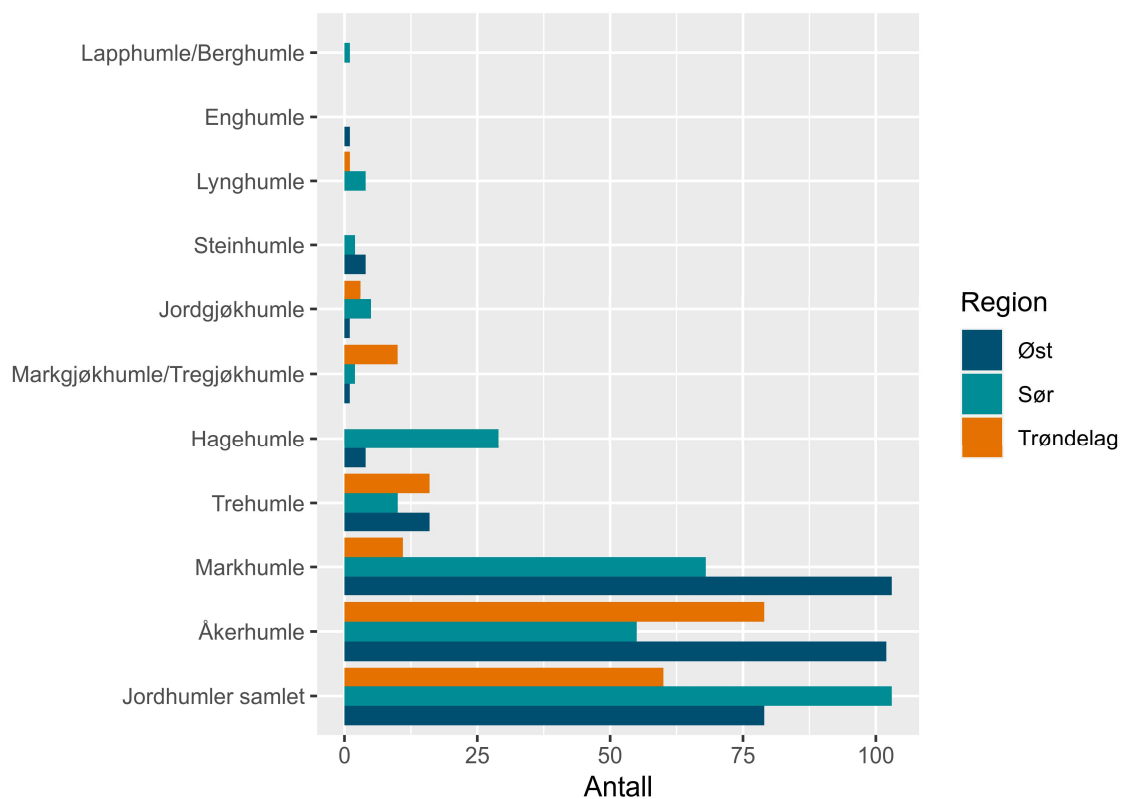
Figur 1. Forekomst (antall registrerte individer) av dagsommerfugler i overvåkingstransektene i gressmark i 2020 for de tre regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag).



Figur 2. Forekomst (antall registrerte individer) av dagsommerfugler i overvåkingstransektene i åpen skogsmark i 2020 for de tre regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag).



Figur 3. Forekomst (antall registrerte individer) av humler i overvåkingstransektene i gressmark i 2020 for de tre regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag).



Figur 4. Forekomst (antall registrerte individer) av humler i overvåkingstransektene i åpen skogsmark i 2020 for de tre regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag).

4 Tidstrender og analyser

4.1 Naturindeks

Prosjektet har levert indikatorverdier til Naturindeks for Norge siden 2013. Til sammen 4 indikatorer fra prosjektet inngår i Naturindeks; dagsommerfugler i skog, dagsommerfugler i åpent lavland, humler i skog, og humler i åpent lavland. I 2013 ble prosjektet utvidet og har siden da også levert indikatorverdier for region Sør (Rogaland og tidligere fylket Vest-Agder), i tillegg til indikatorverdier for region Trøndelag og region Øst (tidligere fylkene Vestfold og Østfold).

Vi viser her indikatorverdiene for de ulike regionene og naturtypene siden overvåkingen begynte i 2009 frem til og med 2020 (**figurene 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, og region Sør) og økosystem (åpent lavland og skog). 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). **Vedlegg 3** inneholder detaljerte tabeller av forventningssamfunnene for dagsommerfugler og humler i de forskjellige økosystemene og områdene.

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:

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

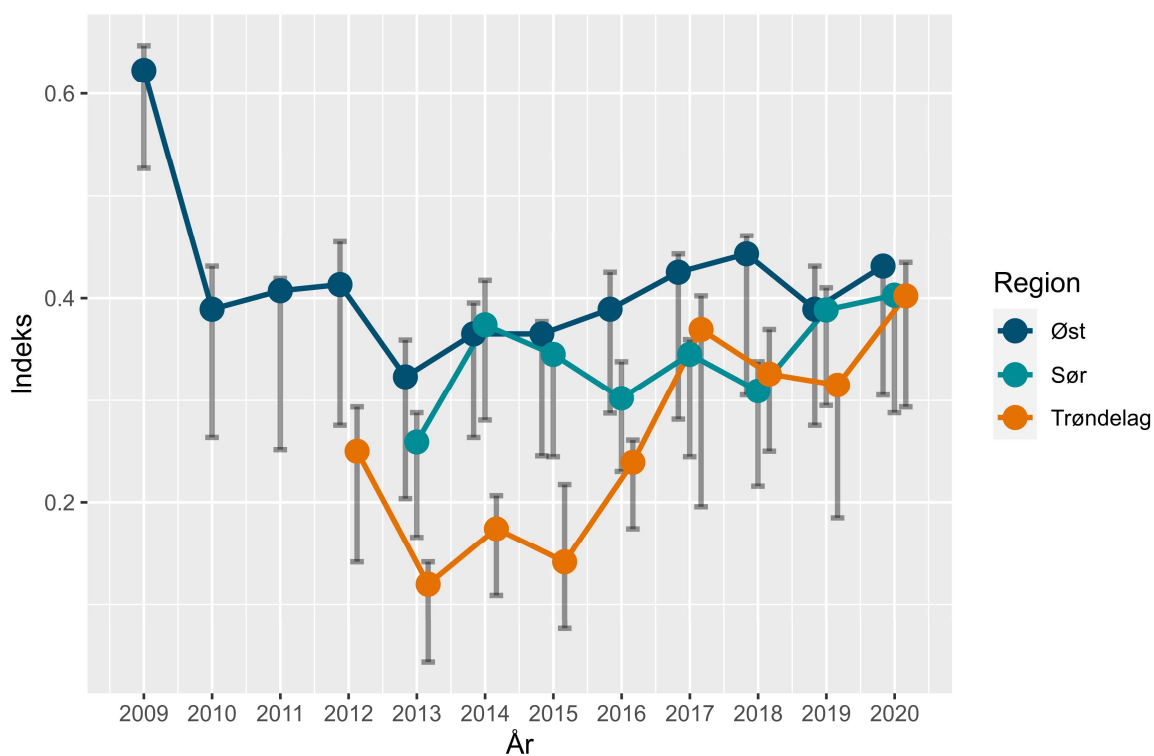
hvor n_{VM} er antallet vanlige arter i forventningssamfunnet som forekommer middels vanlig og w_{VM} er vekten for denne endringen i forekomst, osv. for de andre kombinasjonene av forventet og observert forekomst. Forekommer alle arter som i forventningssamfunnet, vil alle n_i bli lik 0

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

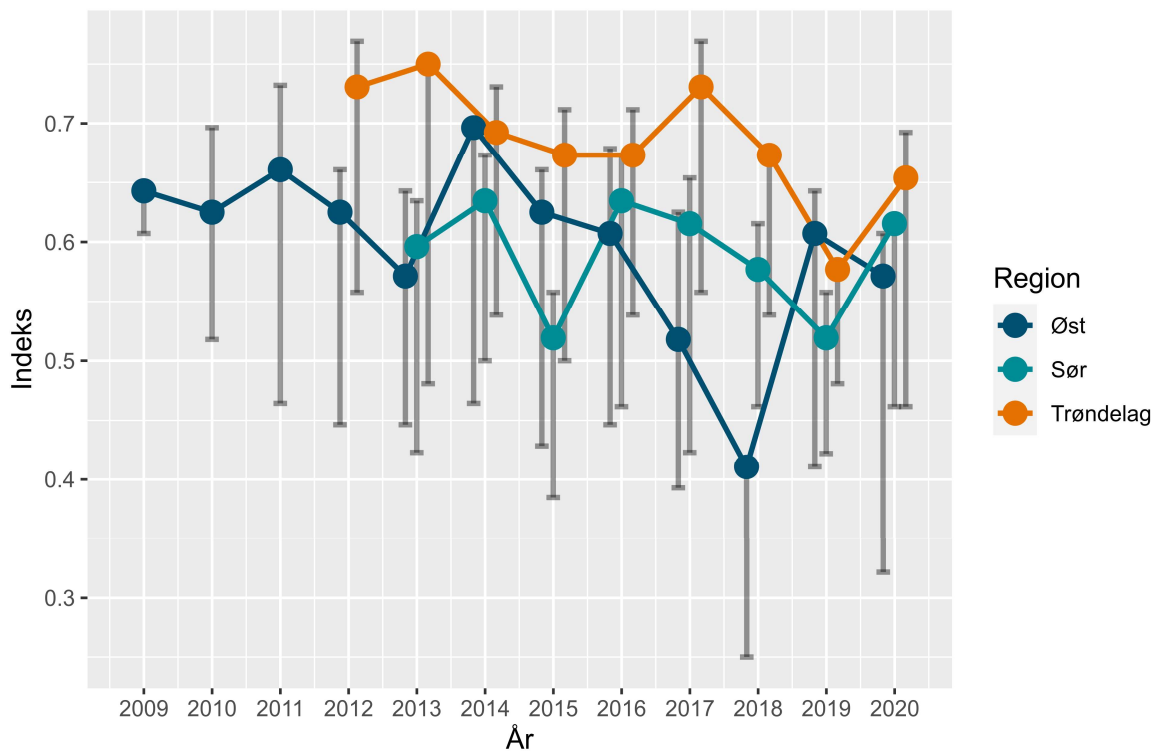


Figur 5. Indikatorverdier med 95 %-konfidensintervaller for dagsommerfugler i gressmark i de tre regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag).



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

4.1.3 Humler



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



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

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, og de tre regionene møtes på lignende nivå i 2020. Som oftest ligger nivåene for dagsommerfugler høyere i region Sør enn i region Trøndelag, men indikatorverdiene for dagsommerfugler i Trøndelag har økt de siste årene, og er noen ganger høyere enn i region Sør, særlig i åpen skogsmark de seneste årene.

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, særlig i gressmark. Også region Sør og Trøndelag viser en oppgang i 2020 i gressmark etter å ha hatt nedadgående trender noen år, noe som også er tilfellet i åpen skogsmark for region Sør. Derimot går trenden nedover for humler i åpen skogsmark i region Trøndelag siden 2016, hvilket resulterer i at region Sør ligger øverst i 2020 i åpen skogsmark.

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 de samme transektene. Dataene fra 2020 er altså det tiende punktet i en sammenhengende tidsserie som er helt sammenlignbar. Dataserien analyseres derfor også med konvensjonelle statistiske metoder (Lebuhn m.fl. 2013, Geijzendorffer m.fl. 2016), utenom å beregne indeksene. I disse analysene behandler vi dataene aggregert til rute-nivå, 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.

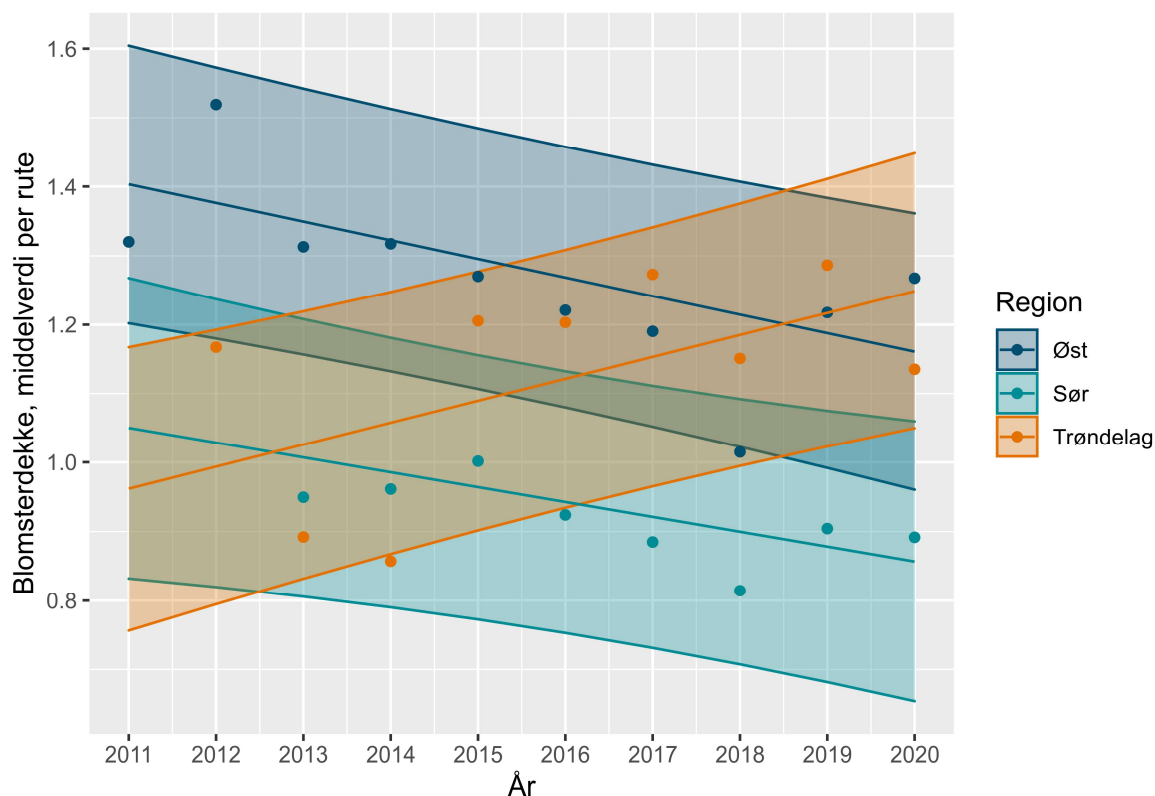
Vi tar hensyn til at transektene er aggregert i ulike ruter, regioner, inventeringsperioder og år gjennom hierarkiske modeller (mixed-models). Vi bruker pakken «lme4» (Bates m.fl. 2015) i statistikkprogrammet R (R Core Team 2015), og analyserer totalt individantall samt diversitet, målt som både artsrikdom 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 modeller hadde også en såkalt «individual random effect» for å korrigere for eventuell ekstra variasjon (overdispersion).

Shannon-indeks øker jo større antall arter som er tilstede 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 fremtidig 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 kontinuerlig 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, 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**).

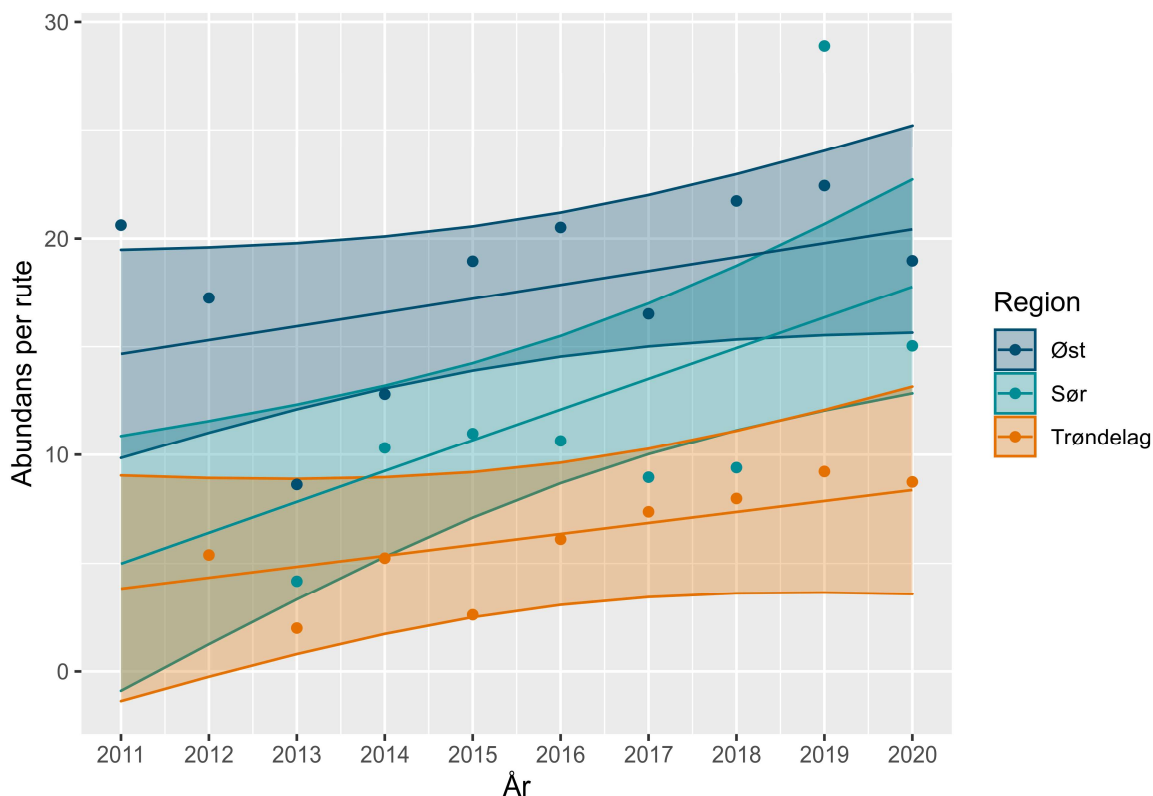


Figur 9. Modellestimat for blomsterdekke per rute og registreringsperiode sammen med de observerte gjennomsnittene for de tre regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag).

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

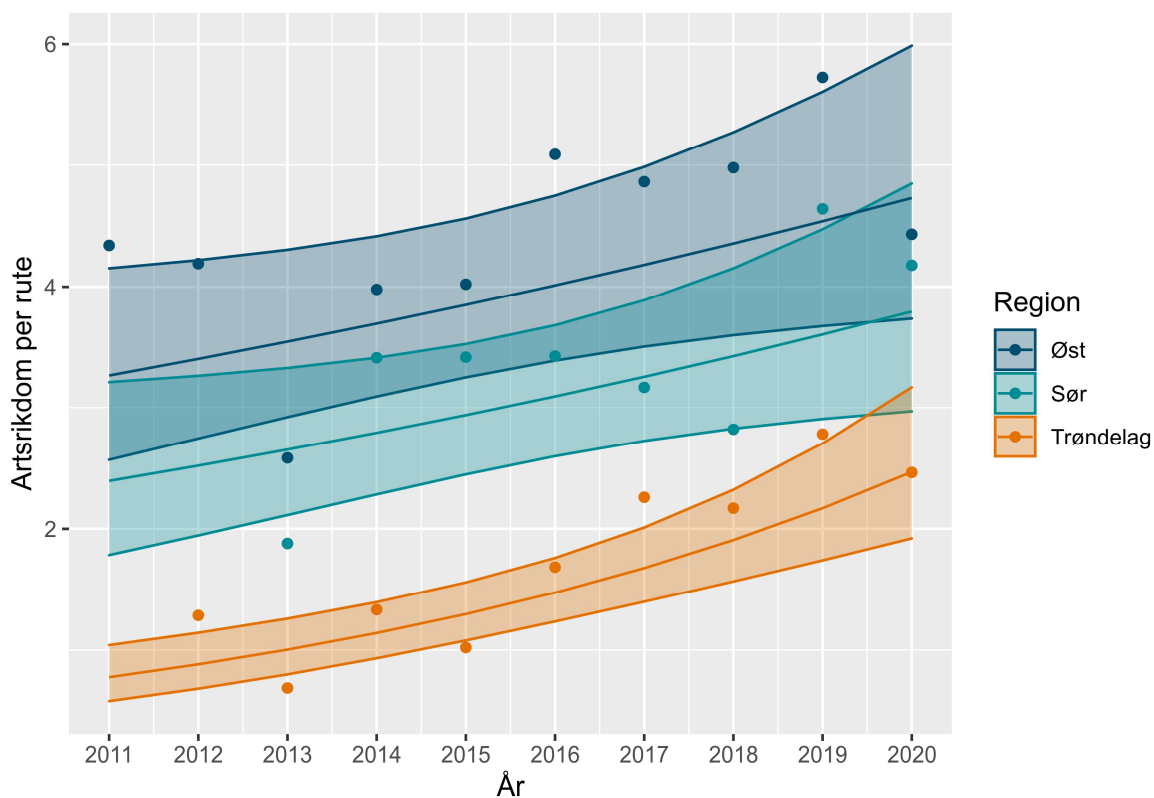
Modelleringen av antall individer av dagsommerfugler påviste at den gjennomsnittlige tettheten er forskjellig mellom de tre geografiske regionene Sør, Øst, og Trøndelag ($p < 0,001$) (**figur 10**). Region Øst hadde i gjennomsnitt flest dagsommerfugler med 17,89 (standardavvik (s) = 20,33) individer per rute og registreringsperiode, fulgt av region Sør med 12,34 individer ($s = 16,09$). Laveste tettheter hadde Trøndelag med i gjennomsnitt 6,11 ($s = 9,81$) individer per rute og periode. Analysene viste også at den gjennomsnittlige tettheten av individer av dagsommerfugler har en felles positiv tidstrend for regionene ($p = 0,0305$), men også en indikasjon på at det er ulike tidstrender i de tre regionene ($p = 0,066$). Etter å ha kontrollert for blomsterdekke i modellen er det fortsatt forskjell på den gjennomsnittlige tettheten mellom regioner samt en felles positiv tidstrend. Dessuten er forskjellene mellom tidstrendene regionene tydeligere når blomsterdekke er kontrollert for ($p = 0,012$). Dette forklares av at tidstrendene blir mer positive i region Sør og Øst, hvor blomsterdekke har en negativ tidstrend, og at det derfor er en annen ukjent faktor som forårsaker de mer positive tidstrendene der.



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

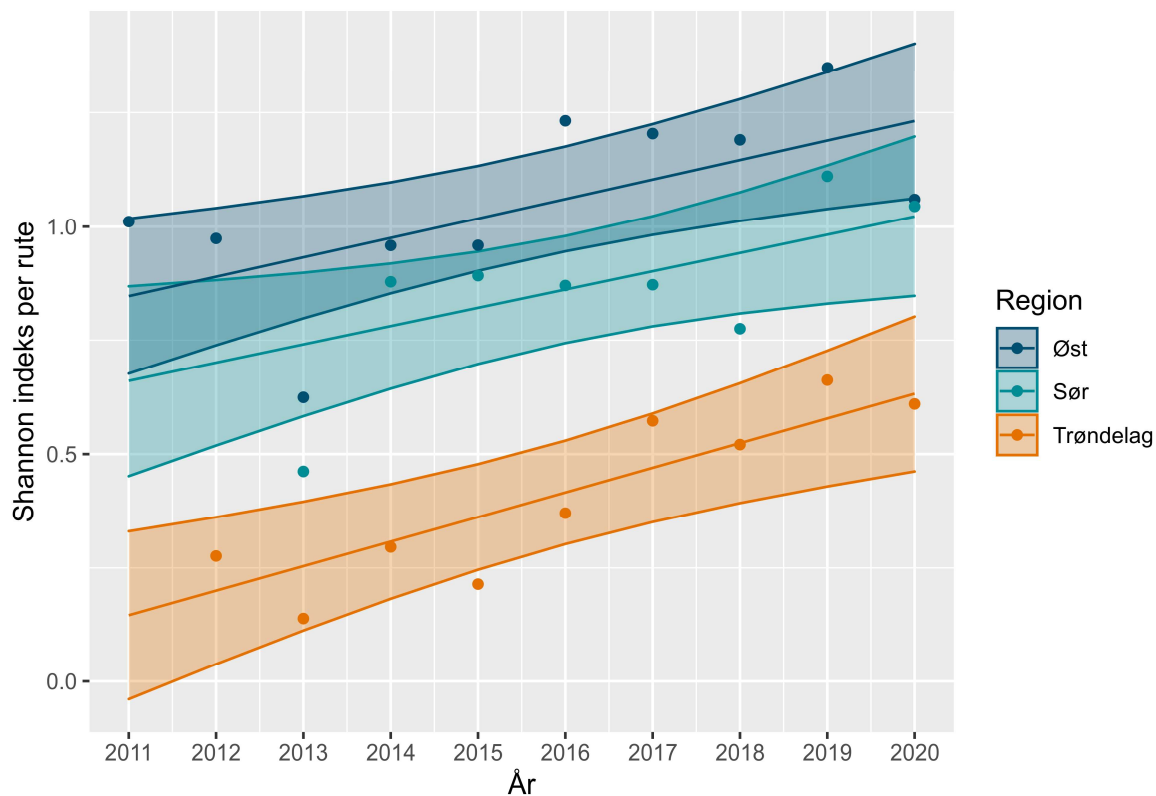
4.2.3 Dagsommerfugler – Diversitet

Resultatene for antall arter av dagsommerfugler er i tråd med de for antall individer, med en klar effekt av region ($p < 0,001$) (**figur 11**). Region Øst hadde flest arter med i gjennomsnitt 4,42 ($s = 2,84$) arter per rute og registreringsperiode, fulgt av region Sør med 3,37 ($s = 2,19$) arter, og Trøndelag med 1,75 ($s = 1,79$) arter. Analysene viste også at antall arter av dagsommerfugler har en felles positiv tidstrend for regionene ($p = 0,0123$), men også at det er forskjell mellom tidstrendene i de tre regionene ($p < 0,001$), 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 tre regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag).

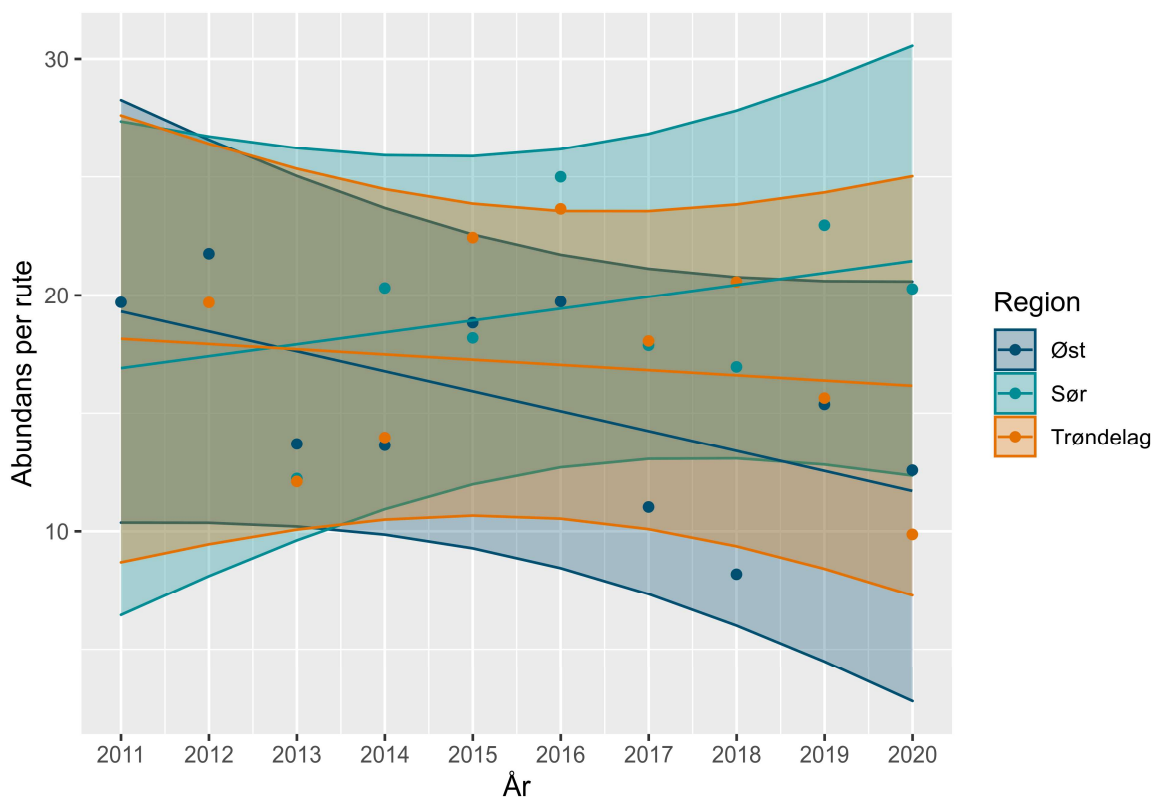
Når det gjelder mangfold hos dagsommerfugler i form av Shannon-indeks, ble det funnet en signifikant positiv felles tidstrend for regionene ($p = 0,0031$), men ingen forskjell i tidstrender mellom regionene (**figur 12**). Bortsett fra det er det signifikante forskjeller i Shannon-indeks for de tre ulike regionene ($p < 0,001$), noe som stemmer overens med forskjellene i tetthet og artsrikdom. Region Øst hadde i gjennomsnitt for alle årene Shannon-indeks 1,06 ($s = 0,60$) per rute og registreringsperiode, region Sør i gjennomsnitt 0,86 ($s = 0,58$), og region Trøndelag i gjennomsnitt 0,41 ($s = 0,51$). 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 tre regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag).

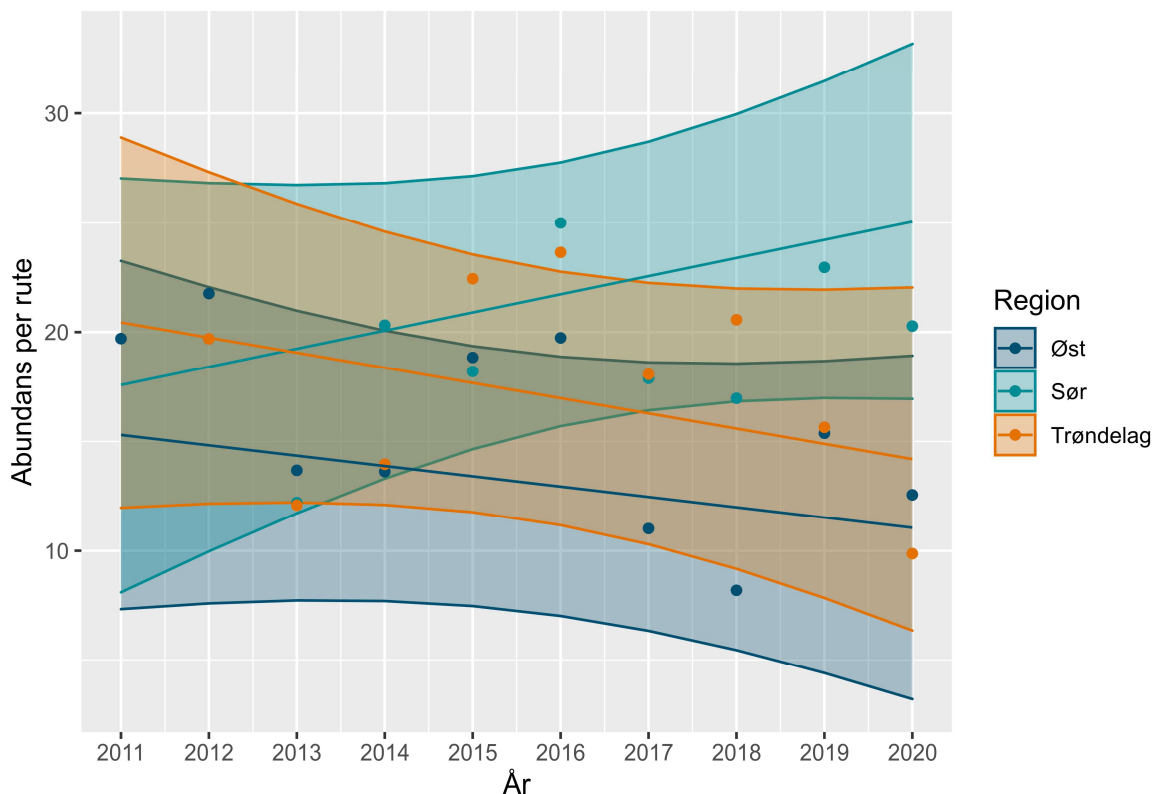
4.2.4 Humler - Antall individer

Vi fant ingen indikasjoner på noen felles tidstrend for antall individer av humler for de ulike regionene, og heller ikke noen forskjell i den gjennomsnittlige tettheten av humler mellom regionene. Tettheten for alle årene var i gjennomsnitt 19,20 ($s = 34,67$) individer av humler per rute og registreringsperiode i region Sør og 17,30 ($s = 23,26$) i region Trøndelag. Tettheten var lavest, men ikke signifikant lavere, i region Øst med i gjennomsnitt 15,38 ($s = 20,89$) humler per rute og registreringsperiode. De modellerte forekomstene vises i **figur 13**.



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

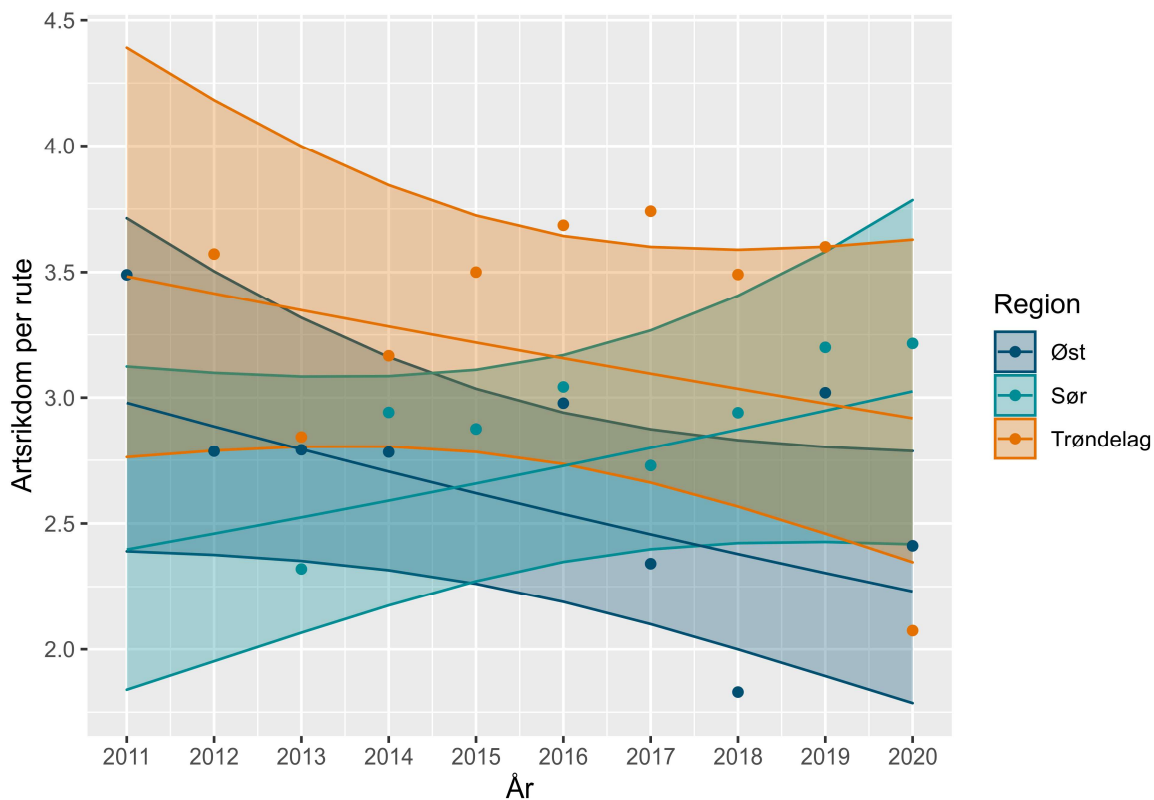
Blomsterdekke viste seg å være en viktig faktor for humletetthet. Når blomsterdekke og dens effekt ble kontrollert for i analysene, så viste den sterkeste modellen en forskjell både mellom regioner ($p = 0,054$) og forskjellige tidstrender ($p = 0,048$) mellom regionene (**figur 14**). Som forklart før, går blomsterdekke ned i region Sør og Øst og opp i Trøndelag (**figur 9**). Disse resultatene antyder da at det finnes en ukjent faktor som forårsaker en økning i region Sør, men ikke i de andre to regionene. Dessuten kan blomsterdekke vise seg å ha en maskerende effekt på en reduksjon i antall humler over tid i Trøndelag, da tidstrenden der ble mer negativ etter det ble kontrollert for blomsterdekke.



Figur 14. Modellestimat for antallet humler per rute og registreringsperiode sammen med de observerte gjennomsnittene for de tre regionene etter å ha kontrollert for effekten av blomsterdekke i modellen (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag).

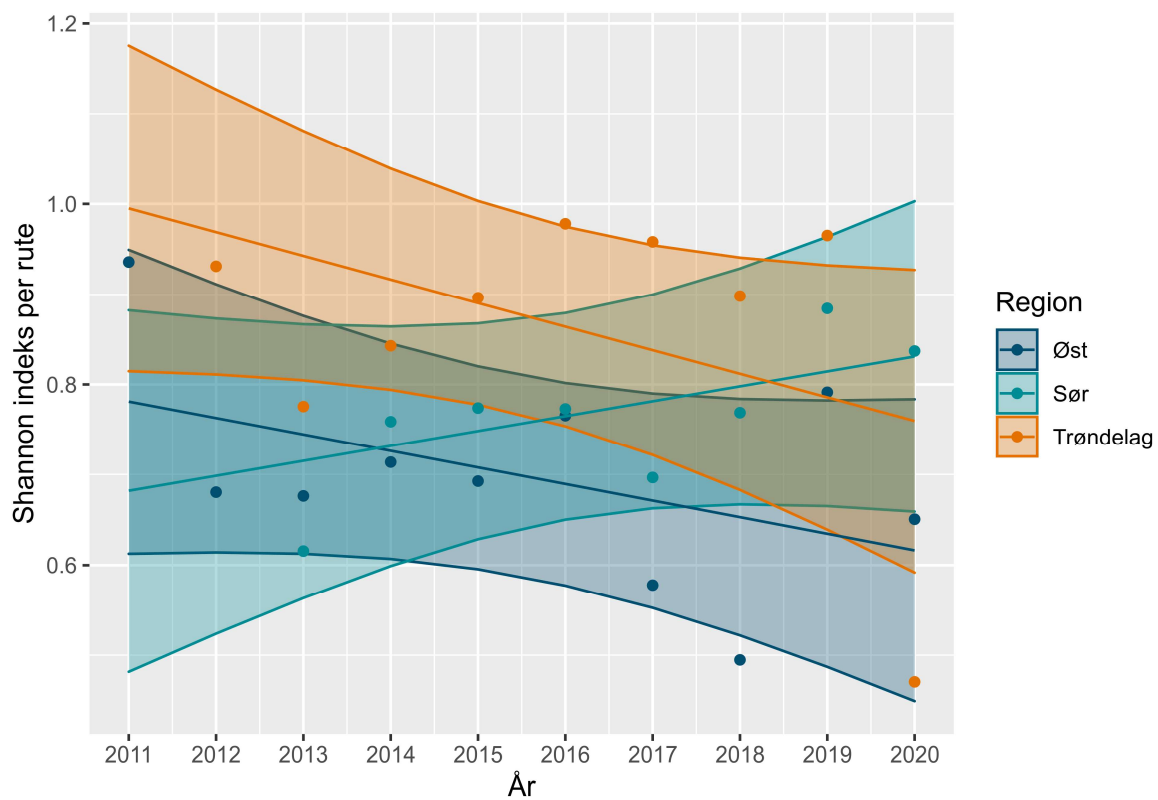
4.2.5 Humler – Diversitet

Vi fant ingen indikasjoner på noen felles tidstrend for antall arter av humler for de ulike regionene. Derimot fant vi en forskjell i det gjennomsnittlige antallet arter av humler mellom regionene ($p = 0,0344$), hvor Trøndelag har en høyere artsrikdom enn regionene Sør og Øst, som ligger på lignende nivå. For alle årene hadde region Øst i gjennomsnitt 2,73 ($s = 1,80$) arter per rute og registreringsperiode, region Sør 2,91 ($s = 1,72$) og region Trøndelag 3,29 ($s = 1,99$). Det er også forskjeller i tidstrender mellom de ulike regionene ($p = 0,0068$). Region Øst og Trøndelag viser en nedgang mens region Sør har en oppadgående trend (**figur 15**). Blomsterdekke viste seg å være en viktig faktor også for antall arter av humler, men fjernet ikke forskjellene mellom regionene.



Figur 15. Modellestimat for antallet arter av humler per rute og registreringsperiode sammen med de observerte gjennomsnittene for de tre regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag).

For diversitet av humler i form av Shannon-indeks fant vi de samme resultatene som for antall arter. Det er en forskjell mellom regionene ($p = 0,0248$), hvor region Øst har Shannon-indeks 0,70 ($s = 0,52$) i gjennomsnitt for alle årene per rute og registreringsperiode, region Sør i gjennomsnitt 0,76 ($s = 0,49$), og region Trøndelag i gjennomsnitt 0,86 ($s = 0,54$). Trøndelag har altså i snitt høyere Shannon-indeks enn de andre regionene. Det er også forskjeller i tidstrender mellom de ulike regionene ($p = 0,0065$). Region Øst og Trøndelag viser en nedgang mens region Sør har en oppadgående trend (**figur 16**). Blomsterdekke viste seg å være en viktig faktor også for Shannon-indeks hos humler, men fjernet ikke forskjellene mellom regionene.



Figur 16. Modellestimat for Shannon-indeks for humler per rute og registreringsperiode sammen med de observerte gjennomsnittene for de tre regionene (Øst: Vestfold og Østfold; Sør: Rogaland og Vest-Agder; Trøndelag).

5 Diskusjon

Prosjektet med overvåking av dagsommerfugler og humler har pågått siden 2009, og vokst seg større over tid. Det er positivt og viktig at prosjektet har vært i gang og utviklet seg så lenge, da det representerer den eneste systematiske løpende overvåkingen av insekter i Norge så langt. Måten overvåkingen er lagt opp på resulterer i at det særlig er de mer vanlige artene som blir fanget opp i tidsseriene. Disse artene er gjennom sin tallrikhet en viktig del i flere trofiske interaksjoner og derfor vesentlige i forskjellige økosystemtjenester i ulike økosystemer (Wagner 2020).

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 utført en pilotstudie som har testet ut muligheten for et overvåkingsprogram av insekter i Norge (Åström m.fl. 2019a), som også ble videreført i 2020 (Åström m.fl. 2020a). Overvåkingen av dagsommerfugler og humler vil være et betydningsfullt komplement til dette overvåkingsprogrammet.

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 disse gruppene 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 både gjennom de utregnede samfunnsindeksene, samt gjennom statistiske analyser av tetthet og diversitet. Indeksen er konstruert for å være robust i forhold til tilfeldige forandringer i artenes forekomst, men har dermed sannsynligvis også mindre evne til å registrere endringer enn mer tradisjonelle statistiske metoder.

Generelt sett kan man si at trenden ser bra ut for dagsommerfugler, men med blandede resultater for humler. Både indikatorverdiene samt de statistiske analysene viser en samlet oppadgående tidstrend for dagsommerfugler, selv om det er på ulike nivåer i de forskjellige regionene (**figur 5, 6, 10-12**). Ved inkludering av blomsterdekke som en faktor i de statistiske analysene ble det funnet en forskjell i tidstrender for tetthet av dagsommerfugler mellom regionene. Blomsterdekke viser en oppgang i Trøndelag, mens det har gått ned over tid i region Sør og Øst (**figur 9**), hvilket leder til at oppgangene av dagsommerfugler blir sterkere i region Øst og Sør når blomsterdekke blir tatt høyde for i analysene, og vice versa i Trøndelag.

Indikatorverdiene for humler (**figur 7 og 8**) viser mye variasjon, men interessant å merke er nedgangen i Trøndelag og oppgangen i region Sør i åpen skogsmark i 2020. I gressmark ser de tre regionene ut å begynne å møtes på samme nivå. I de statistiske analysene av humler vises ingen forskjeller mellom regioner eller noen tidstrend når det gjelder tetthet av humler (**figur 13**). Men, inkludering av blomsterdekke som faktor i modellen resulterer i både en forskjell mellom regioner samt forskjellige tidstrender i regionene for tetthet av humler (**figur 14**). Dette samme resultatet viser seg også for artsrikdom og Shannon-indeks, med og uten inkludering av blomsterdekke (**figur 15 og 16**). Region Sør viser en oppadgående tidstrend, mens region Øst og Trøndelag viser nedadgående trender.

Blomsterdekke viste seg å være en viktig faktor for både dagsommerfugler og humler, og forklarer mye av variasjonen i alle analysene. Dette betyr at blomsterdekke er avgjørende for disse insektene, noe som ikke er overraskende, men likevel et interessant og betydningsfullt resultat. Det viktig å bemerke at inkluderingen av blomsterdekke i analysene også viser at det finnes andre ukjente faktorer som driver trendene hos både dagsommerfugler og humler. Da

blomsterdekke viser en positiv tidstrend i Trøndelag, kan det til viss del 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 viser dessuten humlene en positiv tidstrend til tross for nedadgående blomsterdekke over tid, og i Trøndelag ser vi en negativ trend hos humlene til tross for oppadgående trend for blomsterdekke. 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. Prosjektet har pågått i såpass lang tid at dataene har stort potensiale til å studere om faktorer som klimavariasjon, arealendringer osv. kan være med på å forklare bestandsendringer over tid (Wagner 2020). Dette kunne for eksempel være å studere om oppgangen hos en del dagsommerfuglarter kan forklares av klimaendringer, hvilket er blitt funnet for noen arter i Storbritannia (Warren 2019), eller hvis dårligere år for humlene kan sees i sammenheng med en tørkeepisode eller en unormalt kald og bløt vår (Soroye m.fl. 2020). Det er kjent fra flere studier at arealendringer har hatt negative effekter på både dagsommerfugler og humler (se f. eks. Marshall m.fl. 2018, Van Swaay m.fl. 2020, Wagner 2020). Derfor hadde det vært viktig å analysere dataene fra prosjektet i forbindelse med ulike faktorer knyttet til det omkringliggende landskapet til transektene.

Videre kunne prosjektet utvides til å omfatte flere regioner, noe som også blir diskutert i en rapport som evaluerer indikatorer i åpent lavland i Naturindeks (Johansen m.fl. 2019). Dessuten kunne prosjektet med fordel utvides til å inkludere flere av de hovedøkosystemene som inngår i Naturindeks for Norge, eksempelvis fjell og våtmark hvor indeksene i prinsippet mangler invertebrater (diskutert i Pedersen m.fl. 2018). Det bør være et langsiktig mål å dekke en større del av Norges landareal i dette prosjektet.

Til slutt vil vi 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.

6 Referanser

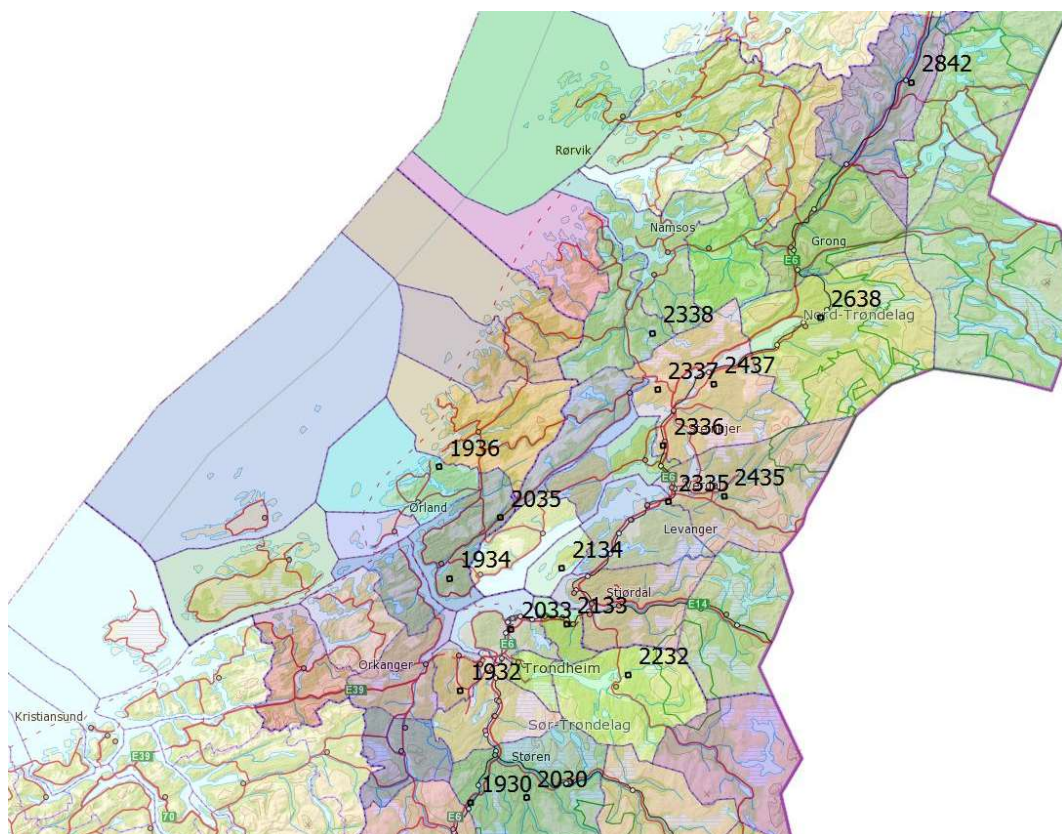
- Bates, D., Maechler, M., Bolker, B. & Walker, S. 2015. lme4: Linear mixed-effects models using Eigen and S4. R package version 1.1-9. URL: <https://CRAN.R-project.org/package=lme4>.
- Bommarco, R., Lundin, O., Smith, H.G. & Rundlöf, M. 2012. Drastic historic shifts in bumblebee community composition 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., Gomiery, 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. EDITOR'S CHOICE: 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>
- Johansen, L., Holm Carlsen, T., Hassel, K., Kallioniemi, E., Staverløkk, A., Pedersen, B. & Wehn, S. 2019. Naturindeks for Norge: Evaluering av indikatorer innen åpent lavland. NIBIO Rapport vol. 5, Nr. 84.
- 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>
- Pedersen, B., Bjerke, J.W., Pedersen, H.C., Brandrud, T.E., Gjershaug, J.O., Hanssen, O., Lyngstad, A. & Øien, D.-I. 2018. Naturindeks for Norge – fjell og våtmark. Evaluering av eksisterende indikatorsett, dets datagrunnlag og behovet for ytterligere tilfang av datakilder. NINA Rapport 1462. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2485635>
- 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.

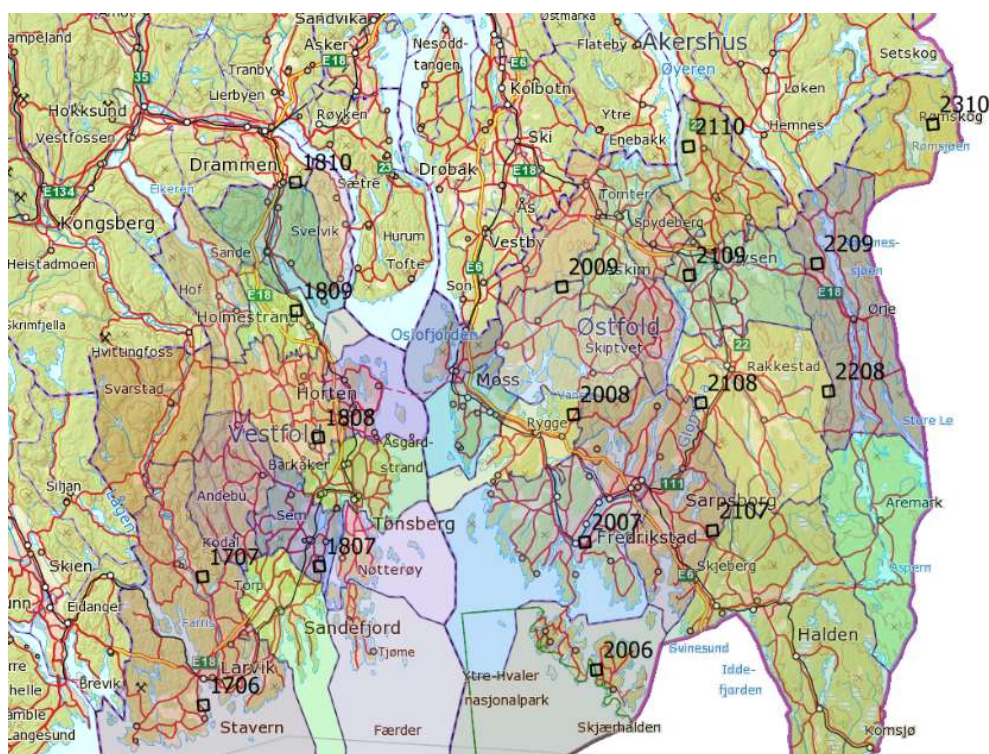
- Carlisle, B., Chambers, P., Collins, S., Dopagne, C., Escobés, R., Feldmann, R., Fernández-García, J.M., Fontaine, B., Goloshchapova, S., Gracianteparaluceta, A., Harpke, A., Heliölä, J., Khanamirian, G., Komac, B., Kühn, E., Lang, A., Leopold, P., Maes, D., Mestdagh, X., Monasterio, Y., Munguira, 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., Rákossy, 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).
- Wagner, D.L. 2020. Insect Declines in the Anthropocene. *Annual Review of Entomology* 65(1): 457-480.
- Warren, M.S. 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>

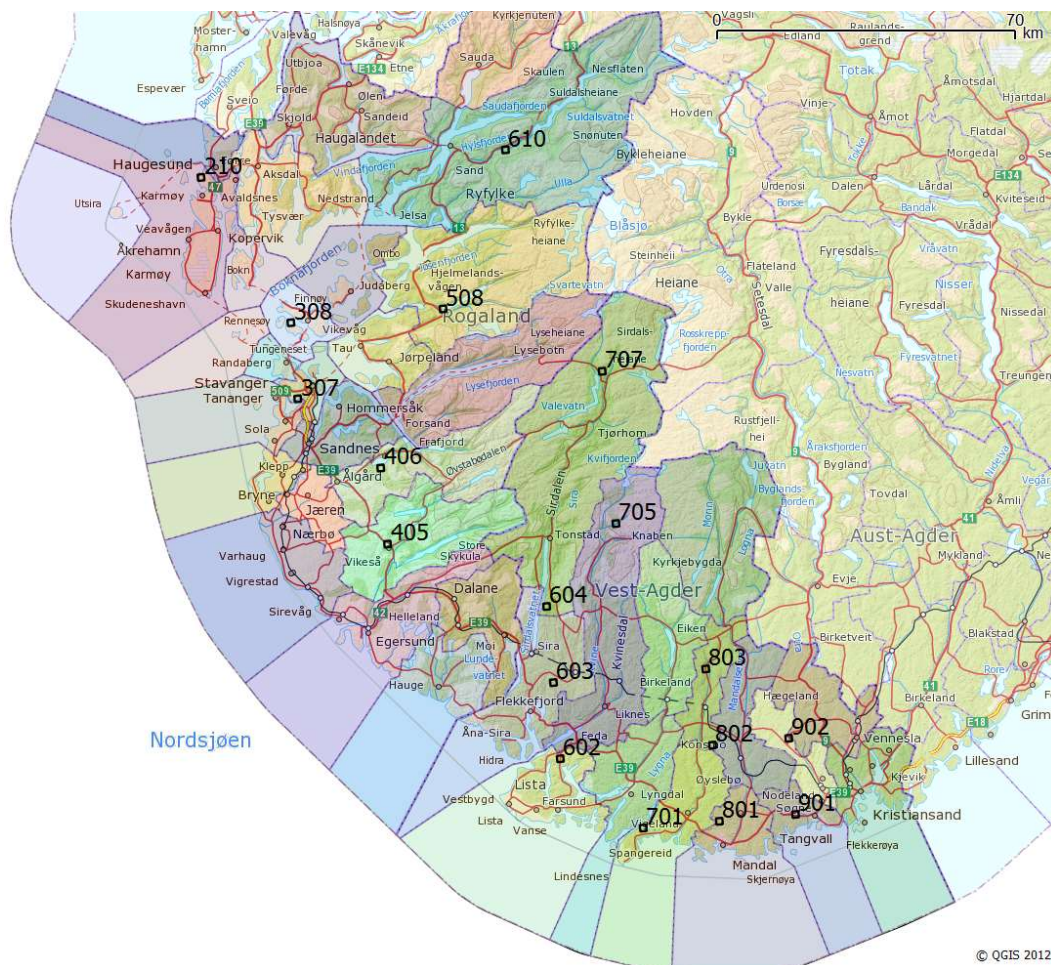
Vedlegg 1 – Overvåkingsruter i prosjektet



Figur 1. Overvåkingsruter i region Trøndelag.



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



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

Vedlegg 2 – Sabimas fremdriftsrapport til NINA

Sabimas samarbeid med NINA i Naturindeks 2020

Under følger en kort rapport fra Sabima om samarbeid med NINA om gjennomføring av Naturindeks humler og dagsommerfugler 2020.

BAKGRUNN

Naturindeks humler og dagsommerfugler gjennomføres av frivillige kartleggere i tre områder av Norge. Etter en standardisert metodikk overvåkes 52 flater i tre regioner: Østlandet, Rogaland / Vest-Agder og Trøndelag. Fra sesongen 2013 har det vært en avtale mellom NINA og Sabima om at Sabima ved Kristoffer Bøhn skulle ha ansvar for rekruttering, kontakt og oppfølging av kartleggerne. Dette samarbeidet er videreført i 2020.

SAMLINGER OG FORARBEID

På grunn av koronasituasjonen og de svært uavklarte forholdene rundt arrangementer og møter våren 2020 ble de planlagte kursene avlyst. En ny deltaker har vært med som hospitant tidligere år og fikk også veiledning i felt av en annen deltaker når de første registreringsrundene ble gjennomført.

Det ble inngått en sikkerhets- og arbeidsavtale mellom Sabima og alle deltakerne. De faste kartleggerne beholder alt nødvendig utstyr inklusive GPS-er fra forrige sesong. Nye deltakere får utlevert utstyr i forbindelse med samlingene eller får det tilsendt i posten. Forbruksutstyr og dokumenter som feltskjemaer og oppdatert metodehefte blir delt ut på samlingene og eventuelt sendt ut etter behov.

Alle dokumenter er dessuten tilgjengelige gjennom en Dropbox-mappe som alle deltakeren har tilgang til. Der ligger også presentasjoner fra kursene, framdriftsrapporter fra tidligere år samt ulike oversikter som viser utbredelse og artsbestemmelse .

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. Endelig har det vært en del epostkorrespondanse både før, under og etter feltarbeidet.

GJENNOMFØRING AV FELTARBEIDET

Arbeidet ble gjennomført uten noen bruk av vikarer denne sesongen. Alle flater er dekket, men enkelte transekter ble hoppet over på grunn av manglende tilgjengelighet.

Fire flater ble dekket av andre kartleggere enn i fjor, tre av dem av en etablerte kartleggere og en av en ny deltaker med opplæring og veiledning av den deltakeren som hadde flaten tidligere.

En oversikt er gitt i tabellen under.

Fylke	Antall flater	Flater der data mangler	Runder der data mangler	Antall deltakere
Rogaland / Vest-Agder	17	0	0	7
Østfold / Vestfold	17	1(2x4 transekter)	2	10
Trøndelag	18	0	0	6
SUM	52	3	0	22

HONORARER OG REISEREGNINGER

Reiseregninger og fakturaer fra deltakere med enkeltmannsforetak ble honorert fortløpende og lønn ble utbetalt 15. oktober. Per dato er alle lønnsutbetalinger, fakturaer og reiseregninger betalt.

Oversikt honorarer, antall personer	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013
Honorar utbetalt som lønn	19	18	17	18	18	22	20	22
Honorar utbetalt etter faktura	4	5	4	3	3	2	3	2
Reiseregninger	4	4	3	4	3	2	4	7

DATASETT

Frist for innsending av datasett fra deltakerne var som i fjor 1. september. Det utvidede datasettet fra 2016 ble også brukt i år. Et sammenstilt datasett ble sendt til NINA i 1. oktober og komplettert med enkelte manglende opplysninger fra en deltaker i løpet av oktober måned.

TBE-VAKSINE

Det ble bevilget et beløp på 50 000 kroner fra Miljødirektoratet øremerket et tilbud til deltakerne om å dekke kostnadene med å ta TBE-vaksine, se <https://www.fhi.no/nettpub/vaksinasjonsveilederen-for-helsepersonell/vaksiner-mot-de-enkelte-sykdommene/skogflattencefalittvaksinasjon-tbe/>. Avklaringen kom sent i sesongen, og foreløpig er det kun et fåtall av deltakerne som har tatt vaksinen, men tilbudet ble tatt svært godt imot og vi forventer at flertallet av deltakerne vil ta vaksinen i forkant av et eventuelt feltarbeid kommende sesong.

SPØRREUNDERSØKELSE

Vi har ikke vurdert at det er behov for noen spørreundersøkelse etter årets sesong.

VIDEREFØRING AV SAMARBEIDET

Sabima er meget godt fornøyd med samarbeidet og ønsker gjerne at det kan fortsette i årene som kommer. Naturindeks er en fin mulighet til å bringe det profesjonelle og det frivillige miljøet nærmere hverandre. Prosjektet vil også gi verdifull kunnskap på sikt.

Kristoffer Bøhn

Nesodden 5. november 2020

Vedlegg 3 – Forventningssamfunn

Tabell 1. Forventningssamfunn for humler i Vestfold og Østfold. 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».

species	gress	skog
B.alpinus		
B.polaris		
B.balteatus		
B.bohemicus	m	m
B.campestris	m	s
B.cingulatus		
B.consobrinus		s
B.distinguendus	s	s
B.flavidus		
B.hortorum	m	m
B.humilis	s	s
B.hyperboreus		
B.hypnorum	v	v
B.jonellus	s	m
B.lapidarius	v	m
B.lapponicus		
Jordhumler samlet	v	v
B.monticola		
B.muscorum		
B.pascuorum	v	v
B.pratorum	v	v
B.quadricolor	s	s
B.ruderarius	s	s
B.rupestris	s	s
B.soroeensis	m	m
B.sporadicus	s	s
B.subterraneus	s	s
B.sylvarum	m	s
B.sylvestris/norvegicus	m	m
B.wurflenii	s	s
Summa	20	21

Tabell 2. Forventningssamfunn for humler i Trøndelag. 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».

species	gress	skog
<i>B.alpinus</i>		
<i>B.polaris</i>		
<i>B.balteatus</i>		
<i>B.bohemicus</i>	m	m
<i>B.campestris</i>	s	
<i>B.cingulatus</i>	s	s
<i>B.consobrinus</i>	s	s
<i>B.distinguendus</i>	s	
<i>B.hortorum</i>	m	s
<i>B.humilis</i>		
<i>B.hyperboreus</i>		
<i>B.hypnorum</i>	v	v
<i>B.jonellus</i>	m	m
<i>B.lapidarius</i>	m	s
<i>B.lapponicus/monticola</i>	s	s
Jordhumler samlet	v	v
<i>B.muscorum</i>	s	
<i>B.pascuorum</i>	v	v
<i>B.pratorum</i>	v	v
<i>B.quadricolor</i>		
<i>B.ruderarius</i>		
<i>B.rupestris</i>	s	
<i>B.soroensis</i>	m	m
<i>B.sporadicus</i>	s	s
<i>B.subterraneus</i>		
<i>B.sylvarum</i>		
<i>B.sylvestris/norvegicus</i>	m	m
<i>B.wurflenii</i>	s	m
Summa	19	15

Tabell 3. Forventningssamfunn for humler i Rogaland og Vest-Agder. 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».

species	gress	skog
B.alpinus		
B.polaris		
B.balteatus		
B.bohemicus	m	m
B.campestris	m	s
B.cingulatus		
B.consobrinus		
B.distinguendus		
B.flavidus		
B.hortorum	m	m
B.humilis	s	
B.hyperboreus		
B.hypnorum	v	v
B.jonellus	m	m
B.lapidarius	v	m
B.lapponicus/monticola	s	s
Jordhumler samlet	v	v
B.muscorum	s	
B.pascuorum	v	v
B.pratorum	v	v
B.quadricolor		
B.ruderarius	s	s
B.rupestris	s	s
B.soroensis	m	m
B.sporadicus		
B.subterraneus		
B.sylvarum	s	s
B.sylvestris/norvegicus	m	m
B.wurflenii	s	m
Summa	18	16

Tabell 4. Forventningssamfunn for dagsommerfugler i Østfold og Vestfold. Dagsommerfuglarer 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.

species	Gress	skog	species	Gress	skog
Adscita statices	s	s	Thecla betulae	s	s
Zygaena exulans			Favonius quercus		s
Zygaena viciae	s	s	Limenitis populi		s
Zygaena osterodensis			Vanessa atalanta	g	g
Zygaena filipendulae	m	m	Vanessa cardui	g	g
Zygaena lonicerae	s		Nymphalis urticae	v	v
Hesperia comma	m		Nymphalis io	v	v
Ochlodes sylvanus	v	v	Nymphalis antiopa		m
Thymelicus lineola			Nymphalis polychloros		
Carterocephalus palaemon	m	m	Nymphalis c-album	m	m
Carterocephalus silvicola	s	s	Euphydryas iduna		
Erynnis tages	m		Melitaea cinxia	s	
Pyrgus andromedae			Melitaea diamina		s
Pyrgus centaureae			Melitaea athalia	m	m
Pyrgus malvae	m	m	Boloria aquilonaris		
Pyrgus alveus	s		Boloria napaea		
Papilio machaon	m	s	Boloria eunomia		
Parnassius apollo	s		Boloria chariclea		
Parnassius mnemosyne			Boloria euphrosyne	v	v
Leptidea sinapis/reali	m	m	Boloria freija		
Colias palaeno			Boloria frigga		
Colias werdandi			Boloria improba		
Colias croceus	g		Boloria polaris		
Colias hecla			Boloria selene	v	v
Gonepteryx rhamni	v	v	Boloria thore		
Anthocharis cardamines	v	v	Brenthis ino	m	m
Aporia crataegi	s	s	Issoria lathonia	m	
Pieris brassicae	v	m	Argynnis paphia	s	m
Pieris rapae	v	m	Argynnis adippe	m	m
Pieris napi	v	v	Argynnis niobe	s	
Pontia daplidice			Argynnis aglaja	m	m
Cupido minimus	m		Pararge aegeria		m
Celastrina argiolus	m	v	Lasiommata maera		m
Scolitantides orion	s		Lasiommata petropolitana		m
Glaucopteryx alexis	m		Lasiommata megera	m	
Aricia eumedon	s	s	Coenonympha tullia		
Aricia artaxerxes	m	m	Coenonympha pamphilus	v	m
Aricia nicias			Coenonympha arcania	m	m
Plebejus argus/idas	v	v	Coenonympha hero	s	s
Plebejus argyrognomon			Aphantopus hyperantus	v	v
Agriades aquilo			Maniola jurtina	v	v
Albulina orbitulus			Erebia ligea	m	m
Albulina optilete			Erebia embla		
Polyommatus semiargus	m	m	Erebia disa		
Polyommatus amandus	m	m	Erebia polaris		
Polyommatus icarus	v	m	Erebia pandrose		
Lycaena phlaeas	v		Oeneis jutta		s
Lycaena helle			Oeneis bore		
Lycaena virgaureae	v	v	Oeneis norna		
Lycaena hippothoe	s		Hipparchia alcyone		
Callophrys rubi		v	Hipparchia semele	m	
Satyrrium w-album		s	Summa	55	50

Tabell 5. Forventningssamfunn for dagsommerfugler i Trøndelag. 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.

species	gress	skog	species	gress	skog
Adscita statices			Thecla betulae		
Zygaena exulans			Favonius quercus		
Zygaena viciae			Limenitis populi		
Zygaena osterodensis			Vanessa atalanta	g	g
Zygaena filipendulae	s	s	Vanessa cardui	g	g
Zygaena lonicerae			Nymphalis urticae	v	v
Hesperia comma			Nymphalis io	g	g
Ochlodes sylvanus			Nymphalis antiopa	s	
Thymelicus lineola			Nymphalis polychloros		
Carterocephalus palaemon	s	s	Nymphalis c-album	m	m
Carterocephalus silvicola	s		Euphydryas iduna		
Erynnis tages			Melitaea cinxia		
Pyrgus andromedae			Melitaea diamina		
Pyrgus centaureae			Melitaea athalia	s	s
Pyrgus malvae			Boloria aquilonaris		s
Pyrgus alveus			Boloria napaea		
Papilio machaon	g	g	Boloria eunomia	s	s
Parnassius apollo			Boloria chariclea		
Parnassius mnemosyne			Boloria euphrosyne	m	m
Leptidea sinapis/reali	m	m	Boloria freija		
Colias palaeno			Boloria frigga		
Colias werdandi			Boloria improba		
Colias croceus			Boloria polaris		
Colias hecla			Boloria selene	m	
Gonepteryx rhamni	s	s	Boloria thore		
Anthocharis cardamines	v	v	Brenthis ino		
Aporia crataegi			Issoria lathonia	s	
Pieris brassicae	m	m	Argynnis paphia		
Pieris rapae	s		Argynnis adippe		
Pieris napi	v	v	Argynnis niobe		
Pontia daplidice			Argynnis aglaja	m	m
Cupido minimus	s		Pararge aegeria		s
Celastrina argiolus	m	m	Lasiommata maera	m	m
Scolitantides orion			Lasiommata petropolitana	s	s
Glaucopteryx alexis			Lasiommata megera		
Aricia eumedon	s	s	Coenonympha tullia		
Aricia artaxerxes	s	s	Coenonympha pamphilus	m	m
Aricia nicias			Coenonympha arcania		
Plebejus argus/idas	v	v	Coenonympha hero		
Plebejus argyrognomon			Aphantopus hyperantus	g	
Agriades aquilo			Maniola jurtina		
Albulina orbitulus			Erebia ligea	v	v
Albulina optilete		s	Erebia embla		
Polyommatus semiargus	m	m	Erebia disa		
Polyommatus amandus			Erebia polaris		
Polyommatus icarus	m	s	Erebia pandrose		
Lycaena phlaeas	m	m	Oeneis jutta		
Lycaena helle	s	s	Oeneis bore		
Lycaena virgaureae	s		Oeneis norna		
Lycaena hippothoe	m		Hipparchia alcyone		
Callophrys rubi	m	v	Hipparchia semele		
Satyrrium w-album			Summa	34	29

Tabell 6. Forventningssamfunn for dagsommerfugler i Rogaland og Vest-Agder. Dagsommerfuglarer registrert i fylkene (Aarvik m.fl. 2000, 2009) ble tildelt kategoriene s= sjelden, m= midtels vanlig, v= vanlig, g= gjest, for videre bruk i utregning av samfunnsindeks.

species	gress	skog	species	gress	skog
Adscita statices	s	s	Thecla betulae		
Zygaena exulans			Favonius quercus		s
Zygaena viciae			Limenitis populi		s
Zygaena osterodensis			Vanessa atalanta	g	g
Zygaena filipendulae	m	m	Vanessa cardui	g	g
Zygaena lonicerae			Nymphalis urticae	v	v
Hesperia comma	s		Nymphalis io	v	v
Ochlodes sylvanus	v	v	Nymphalis antiopa		m
Thymelicus lineola			Nymphalis polychloros		g
Carterocephalus palaemon	m	m	Nymphalis c-album	m	m
Carterocephalus silvicola			Euphydryas iduna		
Erynnis tages	m		Melitaea cinxia		
Pyrgus andromedae			Melitaea diamina		
Pyrgus centaureae			Melitaea athalia	m	m
Pyrgus malvae	m	m	Boloria aquilonaris		s
Pyrgus alveus			Boloria napaea		
Papilio machaon	m	s	Boloria eunomia		
Parnassius apollo	s		Boloria chariclea		
Parnassius mnemosyne			Boloria euphrosyne	v	v
Leptidea sinapis/reali	m	m	Boloria freija		
Colias palaeno			Boloria frigga		
Colias werdandi			Boloria improba		
Colias croceus			Boloria polaris		
Colias hecla			Boloria selene	v	v
Gonepteryx rhamni	v	v	Boloria thore		
Anthocharis cardamines	v	v	Brenthis ino	m	m
Aporia crataegi			Issoria lathonia	s	
Pieris brassicae	v	m	Argynnis paphia	s	m
Pieris rapae	v	m	Argynnis adippe	m	m
Pieris napi	v	v	Argynnis niobe		
Pontia daplidice			Argynnis aglaja	m	m
Cupido minimus	m		Pararge aegeria		m
Celastrina argiolus	m	v	Lasiommata maera		m
Scolitantides orion			Lasiommata petropolitana		m
Glaucopteryx alexis	m		Lasiommata megera	m	
Aricia eumedon	s	s	Coenonympha tullia		
Aricia artaxerxes	s	s	Coenonympha pamphilus	v	m
Aricia nicias			Coenonympha arcania		
Plebejus argus/idas	v	v	Coenonympha hero		
Plebejus argyrognomon			Aphantopus hyperantus	m	m
Agriades aquilo			Maniola jurtina	v	v
Albulina orbitulus			Erebia ligea	m	m
Albulina optilete		s	Erebia embla		
Polyommatus semiargus	m	m	Erebia disa		
Polyommatus amandus	s	s	Erebia polaris		
Polyommatus icarus	v	m	Erebia pandrose		
Lycaena phlaeas	v		Oeneis jutta		
Lycaena helle			Oeneis bore		
Lycaena virgaureae	v	v	Oeneis norna		
Lycaena hippothoe	s		Hipparchia alcyone		s
Callophrys rubi		v	Hipparchia semele	m	
Satyrium w-album		s	Summa	44	45

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: 978-82-426-4763-4

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