

# Nasjonal overvåking av dagsommerfugler og humler i Norge

Oppsummering av aktiviteten i 2015

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



## NINAs publikasjoner

### **NINA Rapport**

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs 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 annet språk når det er hensiktsmessig.

### **NINA Temahefte**

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

### **NINA Fakta**

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. 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 vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

# Nasjonal overvåking av dagsommerfugler og humler i Norge

Oppsummering av aktiviteten i 2015

Jens Åström  
Sandra Åström  
Kristoffer Bøhn  
Jan Ove Gjershaug  
Arnstein Staverløkk  
Frode Ødegaard

**SABIMA**

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. 38 s.

Trondheim, september 2016

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2865-7

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Bård Pedersen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Inga E. Bruteig (sign.)

OPPDRAUGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

OPPDRAUGSGIVERS REFERANSE

M-466 | 2015

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Else Marie Løbersli

FORSIDEBILDE

Stor kålsommerfugl (*Pieris brassicae*)

Foto: Sondre Dahle ©

NØKKEWORD

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

KEY WORDS

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

#### KONTAKTOPPLYSNINGER

##### **NINA hovedkontor**

Postboks 5685 Sluppen  
7485 Trondheim  
Telefon: 73 80 14 00

##### **NINA Oslo**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Telefon: 73 80 14 00

##### **NINA Tromsø**

Framsenteret  
9296 Tromsø  
Telefon: 77 75 04 00

##### **NINA Lillehammer**

Fakkeltgården  
2624 Lillehammer  
Telefon: 73 80 14 00

[www.nina.no](http://www.nina.no)

## Sammendrag

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. 38 s.

I dette prosjektet har NINA siden 2009 gjennomført arealrepresentativ overvåking av dagsommerfugler og humler i Norge. Inventeringene foretas i åpen gressmark og skogsmark i lavlandet av frivillige registranter som rekrutteres og organiseres gjennom SABIMA. Denne rapporten sammenstiller arbeidet i 2015, og rapporterer årets funn samt tidstrendene så langt. Som i 2013 og 2014 ble overvåking av dagsommerfugler og humler utført i de tre regionene Østfold og Vestfold, Sør- og Nord-Trøndelag, samt Rogaland og Vest-Agder. Oppsummert har arbeidet med og av de frivillige registrantene fungert veldig bra, og samarbeidet mellom NINA og SABIMA har fortsatt vært gunstig for prosjektet. NINA har mottatt alle dataene fra årets feltsesong fra de frivillige via SABIMA.

Prosjektet leverer indikatorer for dagsommerfugler og humler i åpent lavland og skogsmark til Naturindeks for Norge. En beskrivelse av tilstand og utvikling for dagsommerfugler og humler er også blitt gjort tilgjengelig gjennom innsynsløsningen til Naturindeks ([www.naturindeks.no](http://www.naturindeks.no)). I tillegg ble det i 2015 også laget en separat nettside for prosjektet med en egen innsynsløsning som beskriver de innsamlete dataene i detalj. Der kan de frivillige registrantene og allmenheten finne informasjon om hvilke registreringer som er gjort siden starten av prosjektet.

De innsamlete data er for første gang analysert med konvensjonelle statistiske metoder. Analysene påviste ingen statistisk signifikante tidstrender, bortsett fra en positiv trend når det gjaldt diversiteten av dagsommerfugler i Rogaland og Vest-Agder. Tidsserien i denne region er kun tre år, så dette resultatet bør tolkes forsiktig. Det var betydelige forskjeller mellom de tre undersøkte regionene, både i tetthet og mangfold av sommerfugler. Humler viste mindre variasjon i mengder mellom de tre regionene.

Jens Åström\* ([jens.astrom@nina.no](mailto:jens.astrom@nina.no)), Sandra Åström\* ([sandra.astrom@nina.no](mailto:sandra.astrom@nina.no)), Kristoffer Bøhn\*\* ([kristoffer.bohn@sabima.no](mailto:kristoffer.bohn@sabima.no)), Jan Ove Gjershaug\* ([jan.o.gjershaug@nina.no](mailto:jan.o.gjershaug@nina.no)), Arnstein Staverløkk\* ([arnstein.staverlokk@nina.no](mailto:arnstein.staverlokk@nina.no)) og Frode Ødegaard\* ([frode.odegaard@nina.no](mailto:frode.odegaard@nina.no)).

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

\*\*SABIMA, Pb 6784 St. Olavs plass, 0130 Oslo.

## Abstract

Åström, J., Åström, S., Bøhn, K., Gjershaug, J. O., Staverløkk, A. & Ødegaard, F. 2014. National monitoring of butterflies and bumblebees in Norway. Summary of the activity in 2015. – NINA Report 1230. 38 pp.

The Norwegian Institute for Nature Research (NINA) has conducted areal representative surveys of day active butterflies and bumblebees in this project since 2009. The surveys are performed by citizens in open grasslands and forest in the lower parts of Norway (i.e. excluding alpine areas), and is coordinated by The Norwegian Biodiversity Network (SABIMA). This report describes the work of 2015 and summarizes the findings, together with the time trends so far. As in the years 2013 and 2014, the surveys were located to the three regions Østfold and Vestfold, Sør- and Nord-Trøndelag, and Rogaland and Vest-Agder. The utilization of citizen scientists has overall functioned well, and the collaboration between NINA and SABIMA has been beneficial to the project. NINA has received all survey data from the project through SABIMA.

The project delivers indicators to the Nature index for Norway for day active butterflies and bumblebees in open lowland and forest. A description of the state and trend of day active butterflies and bumblebees has also been publicized through the web-portal of the Nature index for Norway ([www.naturindeks.no](http://www.naturindeks.no)). In addition, a separate web page was created in 2015 as an information channel for communicating the data from the project in detail. At this site, the citizen scientists and the public can find information of all observations since the start of the project.

The collected data is here, for the first time, analyzed through conventional statistical methods. The analyses did not indicate any time trends, except for a positive trend in Rogaland and Vest-Agder for butterfly diversity. Since the time series for this region currently covers only three years, this result should be interpreted with caution. There was, however, clear differences in density, species richness, and diversity for day active butterflies for the three separate regions.

Jens Åström\* ([jens.astrom@nina.no](mailto:jens.astrom@nina.no)), Sandra Åström\* ([sandra.astrom@nina.no](mailto:sandra.astrom@nina.no)), Kristoffer Bøhn\*\* ([kristoffer.bohn@sabima.no](mailto:kristoffer.bohn@sabima.no)), Jan Ove Gjershaug\* ([jan.o.gjershaug@nina.no](mailto:jan.o.gjershaug@nina.no)), Arnstein Staverløkk\* ([arnstein.staverlokk@nina.no](mailto:arnstein.staverlokk@nina.no)) and Frode Ødegaard\* ([frode.odegaard@nina.no](mailto:frode.odegaard@nina.no)).

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

\*\* SABIMA, P.O. box 6784 St. Olavs plass, NO-0130 Oslo, Norway.

# Innhold

<b>Sammendrag .....</b>	<b>3</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>4</b>
<b>Innhold .....</b>	<b>5</b>
<b>Forord .....</b>	<b>6</b>
<b>1 Innledning.....</b>	<b>7</b>
<b>2 Prosjektet i 2009-2014 .....</b>	<b>8</b>
2.1 Overvåkingsopplegg – historikk .....	8
2.2 Inkludering i Naturindeks for Norge.....	8
<b>3 Prosjektet i 2015 .....</b>	<b>10</b>
3.1 Feltregistreringer av dagsommerfugler og humler .....	10
3.2 Datasammenstilling .....	10
3.3 Innsynsløsning.....	13
<b>4 Tidstrender .....</b>	<b>14</b>
4.1 Naturindeks.....	14
4.2 Dagsommerfugler .....	15
4.2.1 Region Øst.....	15
4.2.2 Region Sør.....	16
4.2.3 Region Trøndelag .....	17
4.3 Humler .....	18
4.3.1 Region Øst.....	18
4.3.2 Region Sør.....	19
4.3.3 Region Trøndelag .....	20
4.4 Oppsummering indikatorverdier .....	21
4.5 Statistiske modeller.....	21
4.5.1 Dagsommerfugler - Antall individer .....	22
4.5.2 Dagsommerfugler - Diversitet .....	22
4.5.3 Humler - Antall individer.....	24
4.5.4 Humler - Mangfold .....	24
<b>5 Diskusjon og prosjektet fremover .....</b>	<b>26</b>
<b>6 Referanser .....</b>	<b>28</b>
<b>7 Vedlegg 1 – overvåkingsruter i prosjektet.....</b>	<b>30</b>
<b>8 Vedlegg 2 – SABIMAS fremdriftsrapport til NINA .....</b>	<b>32</b>

## Forord

Norsk institutt for naturforskning 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 levering av data til Naturindeks for Norge. Prosjektet skulle utvikle tilstandsindikatorer for dagsommerfugler og humler i naturtyper som faller innenfor åpen mark i lavlandet. Prosjektet var i 2009 begrenset til fylkene Østfold og Vestfold. I løpet av årene er prosjektet blitt utvidet og registrering foregår fra og med 2013 i tre områder i Norge; Østfold og Vestfold, Sør- og Nord-Trøndelag samt Vest-Agder og Rogaland. Vi har også startet opp et samarbeid med SABIMA som har jobbet med organisering av registreringene ved å rekruttere frivillige i de berørte regionene, kursing, sammenstilling av innsamlede data og diverse administrative gjøremål. Jeg vil takke Kristoffer Bøhn ved SABIMA for et godt samarbeid!

Jeg er også takknemlig for den store gjengen av frivillige registranter som vært ute og håvet insekter i sommer. Vi takker Elisabeth Blikø, Tore Reinsborg, Sissel Rübbergt, Ådne Messel Hafstad, Per Inge Værnesbranden, Tom Roger Østerås, Line-Kristin Larsen, Magne Flåten, Thor Jan Olsen, Jon Peder Lindemann, Kristoffer Bøhn, Kristoffer Selvig, Helene Totland Müller, Sara Bruun, Magdalena Edvardsen, Helene Sætre, Linn Anette Haug, Ann-Elin Synnes, Lillian Tveit, Runar Jåbekk, Øyvind Nyvold Larsen, Svein Grimsby, Dag L. Fjeldstad og Kjell Mjøltnes for innsatsen med registreringer!

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 også takke grunneiere og huseiere som har gitt oss tillatelse til å inventere på deres eiendommer.

Trondheim, 24. januar 2016  
Sandra Åström, prosjektleder



# 1 Innledning

Dagsommerfugler og humler er viktige artsgrupper i norsk natur. Begge grupper er på tilbakegang i Norge, som i store deler av Europa. Denne utvikling er bekymrende, ikke bare fordi disse gruppene er signalarter, men også fordi de fyller viktige økologiske funksjoner (Totland m.fl. 2013). Humler er viktige pollinatorer, både for ville planter og jordbruksvekster. Studier har vist at viktige avlinger øker, ikke bare med antall pollinatorer, men også med antall arter av pollinatorer (Bommarco et al. 2011, Garibaldi et al. 2016). Sommerfugler spiller en mindre rolle for pollinering, men larvene til sommerfugler kan spise en betydelig mengde planter, og er en viktig matressurs for blant annet fugler. Begge grupper er dog plantespisere og pollinatorer med mange tusen år av koevolusjon med planter i vår natur. De fleste av artene er helt eller delvis avhengig av planter som forekommer i habitater som holdes åpne og som ikke las vokse igjen med skog. Gruppene er derfor sterkt knyttet til rike plantesamfunn, særlig de som forekommer i jordbrukslandskap i god hevd, og kan brukes som indikatorer for en ønskelig naturtilstand.

Både humler og dagsommerfugler har vist seg å være følsomme for de store endringene som har skjedd i jordbrukslandskapet det siste århundret. Data fra 14 nasjonale overvåkingsprosjekt i Europa har for eksempel vist at sommerfuglbestander knyttet til kulturmark har gått tilbake med cirka 30 % fra 1990 til 2013 (Van Swaay et al. 2015). Totalt 319 arter av sommerfugler er vurdert som truet i Norsk rødliste og ti arter er angitt som utryddet ([Norsk rødliste 2015](#)). På samme måte er flere arter av humler på tilbakegang i Europa (f.eks. Kosior et al. 2007, Williams et al. 2007), og den europeiske rødlista for bier angir at 46% av Europas humlearter er i nedgang (Nieto et al. 2014). De dramatiske tallene forklares for en stor del med intensivering av landbruksarealene som er i drift og gjengroing av arealer som ikke holdes i hevd.

Imidlertid mangler vi sikre historiske referanser for de fleste artene, og lange, kontinuerlige tids-serier eksisterer ikke fra Norge. Det var begrunnelsen til dette prosjektet som begynte i 2009 og som markerer starten på en systematisk overvåking av disse viktige gruppene i Norge. Overvåkingen gjennomføres hvert år med hjelp av frivillige registranter og dekker i dag tre regioner, region Øst (Vestfold og Østfold), region Sør (Vest-Agder og Rogaland), og region Trøndelag (Sør- og Nord-Trøndelag). Prosjektet utgjør en arealrepresentativ overvåking av gressmark og skogsmark i lavlandet, der disse insektgruppene har sine hovedforekomster (Nybø & Skarpaas 2008).

Prosjektet har også som oppgave å levere tilstandsindikatorer for humler og dagsommerfugler til Naturindeks for Norge, hvilket inkluderer data fra 2009 og fremover. Öberg et al. (2010) diskuterer mer inngående begrunnelsen for å inkludere dagsommerfugler og humler som tilstandsindikatorer i Naturindeksen. Naturindeks for Norge skal bidra til å måle hvordan Norge når sine internasjonale forpliktelser om å stanse tapet av biologisk mangfold, og skal kunne sammenlignes med tilsvarende utvikling i andre relevante land (Nybø 2010). Indeksen gir oversikt over tilstand og utvikling for biologisk mangfold i ni ulike hovedøkosystemer, der data fra dette prosjektet berører økosystemene åpent lavland og skogsmark.

I tillegg leverer prosjektet også data på dagsommerfugler til det europeiske samarbeidet «European Grassland Butterfly Indicator» (Van Swaay et al. 2013, 2015). Data fra prosjektet på dagsommerfugler vil også bli inkludert i neste versjon av The Living Planet Report (LPR), som publiseres hvert andre år av the Zoological Society London og WWF.

## 2 Prosjektet i 2009-2014

### 2.1 Overvåkingsopplegg – historikk

Arealrepresentativ 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 blir 17-18 ruter valgt i hver region fra det landsdekkende ruteneettet Lucas. Utvalget av disse 1,5x1,5 kilometer store «overvåkingsrutene» blir sjekket for om de ligger i «åpent lavland» eller skog og samtidig være lett tilgjengelige. Deretter plasserer personell fra NINA ut 20 stk. 50 meter lange transekter i hver overvåkingsrute, enten i gressmark eller skogsmark, slik at det totale antall 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 skogsmark går langs skogsbilveier ettersom disse nesten er de eneste permanent åpne strekkene i skog. Hver registrant har typisk ansvaret for 1-2 ruter, og gjennomfører registreringer i hver av 3 perioder i løpet av en sesong, for å dekke variasjonen i værforhold og de ulike artenes fenologi. Ved hvert besøk registreres alle dagsommerfugler og humler til art, og det gjennomføres en enkel blomsterkartlegging. Registreringene foretas under gunstige værforhold, det vil si opphold, over 15 °C og lav vind.

Denne overvåkingen startet først i fylkene Østfold og Vestfold (region Øst), men har i årene 2009-2013 blitt utvidet til å inkludere Sør- og Nord-Trøndelag (region Trøndelag), samt Rogaland og 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 deltar 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 Norsk institutt for naturforskning (NINA) og Samarbeidsrådet for biologisk mangfold (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 et al. (2010, 2011a, b, 2012) og i Åström et al. (2013, 2014).

### 2.2 Inkludering i Naturindeks for Norge

Indeksene for dagsommerfugler og humler blir beregnet for to typer av hovedøkosystemer i Naturindeks; åpent lavland og skog. Vi har utviklet en beregningsmåte slik at indeksen 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),

$$SI = \frac{RT - ET}{RT} \quad (1)$$

Et forventningssamfunn består her av arter man potensielt kan påvise i en region (Øst, Sør og Trøndelag) og økosystem (åpent lavland og skog). *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](http://www.artsobservasjoner.no)). Åström et al. (2014) inneholder detaljerte beskrivelser av forventningssamfunnene for dagsommerfugler og humler i de forskjellige økosystemene og områdene.

Den vektete  $RT$  verdien for et gitt samfunn defineres 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  $w_{i,RT}$  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.

$ET$  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 (fra vanlig til tapt) får verdi 1.

Etter å ha beregnet  $RT$  og  $ET$ , kan man til slutt beregne samfunnsindeks fra likning 1.

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-ruter). 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.

## 3 Prosjektet i 2015

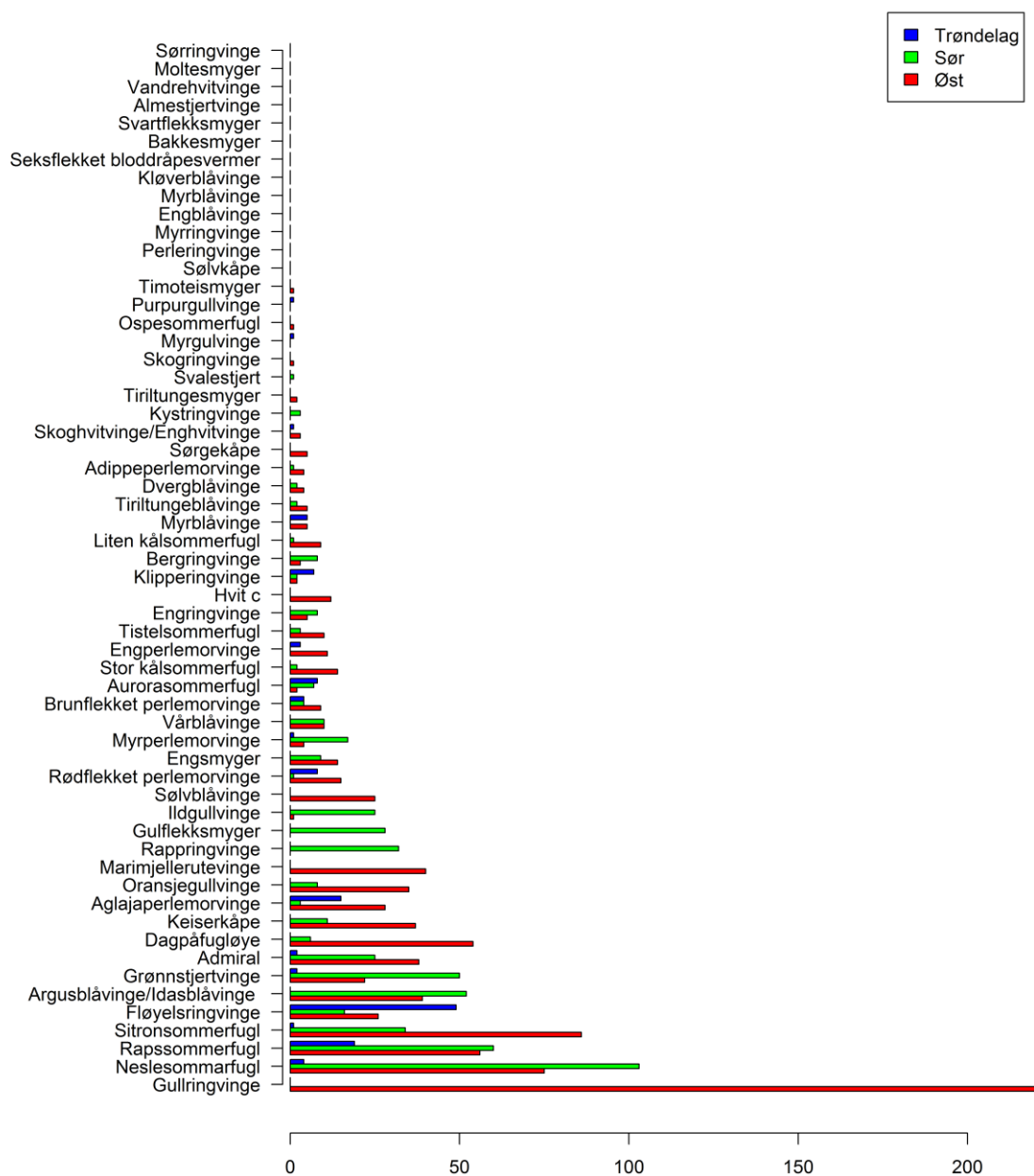
### 3.1 Feltregistreringer av dagsommerfugler og humler

I 2015 ble registreringene i felt gjennomført som tidligere år. Våren 2015 var på flere steder sein og forsommeren kald. For flere overvåkingsruter medførte dette problemer med å gjennomføre registreringene for den første av de tre tidsperiodene. I tre ruter i Trøndelag og i to ruter i Sør ble det derfor ikke gjennomført registreringer i løpet av denne perioden. Tidligere år har kun enkelte ruter gått ut, og disse har vært spredde over ulike tidsperioder. Foreløpig utelukkes de ruter som ikke har komplett data fra utregningene til Naturindeks for å unngå eventuelle bias. Ulempen med en slik framgangsmåte er imidlertid mer usikre estimat.

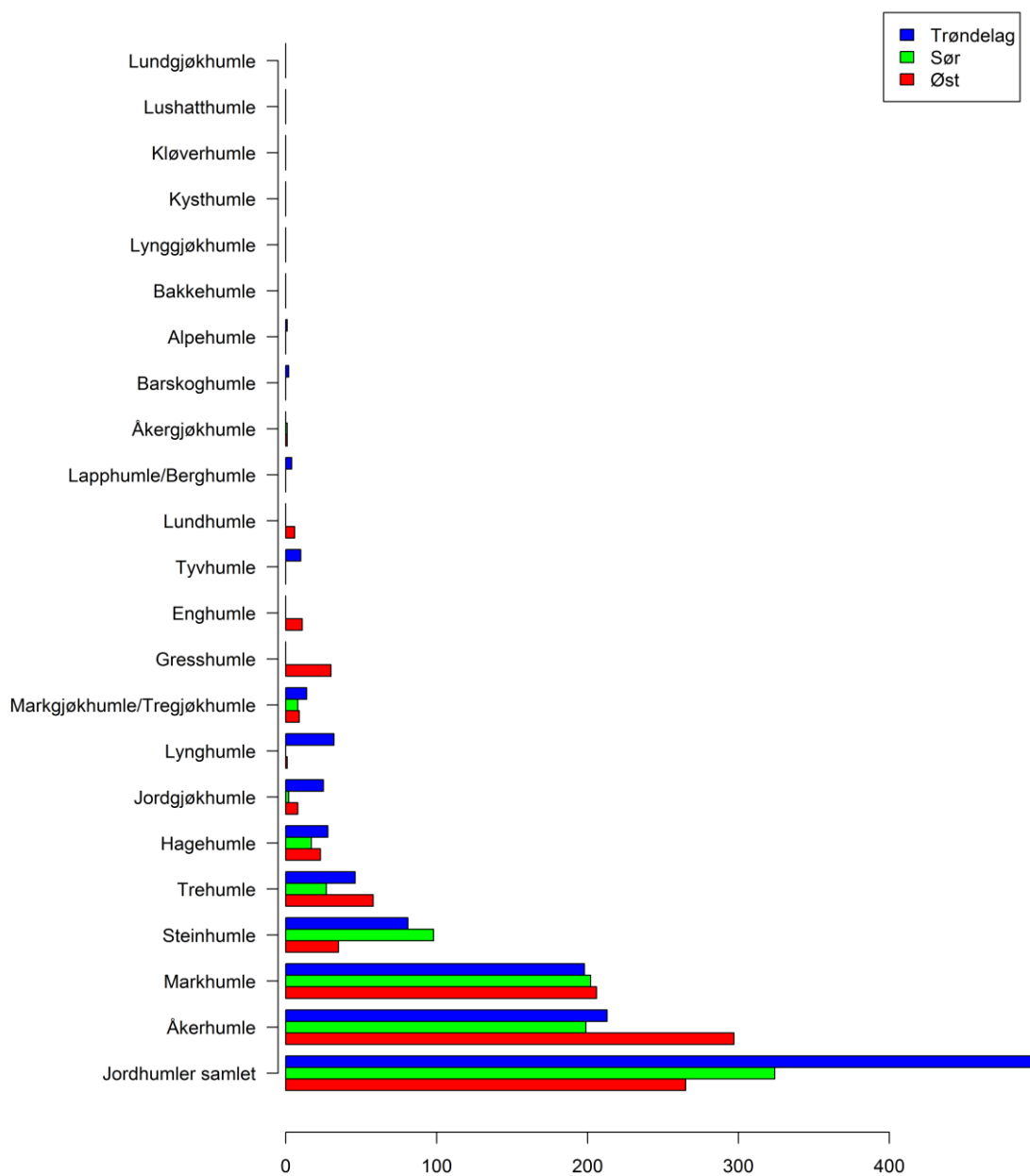
Siden 2013 organiseres registrantene av SABIMA, på oppdrag fra NINA. Opplegget fungerer meget bra. SABIMA organiserer kurs for registrantene hver vår (der NINA står for det faglige ansvaret), rekrutterer og opprettholder kontakt med registrantene, og sammenstiller rådata til NINA. En fremdriftsrapport fra SABIMA leveres til NINA etter avsluttet sesong, og er vedlagt denne rapporten som vedlegg 2.

### 3.2 Datasammenstilling

Figurer 1 og 2 viser antallet registrerte individer av dagsommerfugler og humler, både for arter som er med i forventningssamfunnet og for andre arter. Arter som er vanskelige å skille i felt, er slått sammen, 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». Jordhumler dominerte dette året i Trøndelag og region Sør, mens åkerhumle var mer tallrik i den mer jordbruksdominerte regionen Øst. Samfunnene til dagsommerfugler varierer mer mellom geografisk region og år enn humler. Dette året dominerte gullringvinge totalt i region Øst, mens den ikke ble observert i de andre regionene. I region Sør dominerte derimot neslesommerfugl dette året. I Trøndelag var fløyelsringvinge den mest tallrike arten av dagsommerfugler, dette til tross at arten har en toårig populasjonssyklus med spesielt høye tettheter i partalls-år.



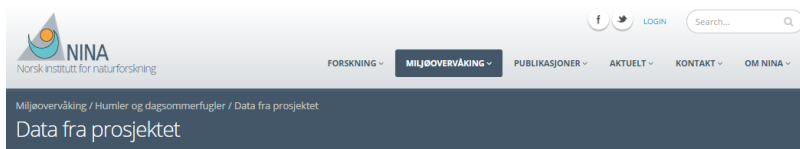
Figur 1. Forekomst (antall registrerte individer) av dagsommerfugler i overvåkingstransektene i 2015 for de tre regionene (Trøndelag: Sør- og Nord-Trøndelag, Øst: Vestfold og Østfold, Sør: Rogaland og Vest-Agder)



Figur 2. Forekomst (antall registrerte individer) av humler i overvåkingstransektene i 2015 for de tre regionene (Trøndelag: Sør- og Nord-Trøndelag, Øst: Vestfold og Østfold, Sør: Rogaland og Vest-Agder)

### 3.3 Innsynsløsning

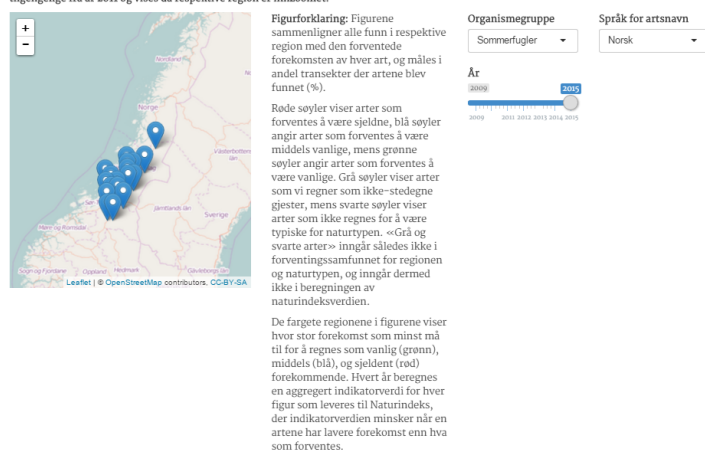
I løpet av 2015 ble det utviklet en ny [innsynsløsning](#) som presenterer dataene som er samlet inn i løpet av prosjektet (fig. 3). Innsynsløsningen henvender seg både til registrantene og publikum. På nettsiden presenteres registreringene fra starten av prosjektet fram til dags dato, og det er mulig å følge utviklingen for et vilkårlig kartutsnitt. For de tre regionene vises en datasammenstilling som danner grunnlaget for indeksverdiene til Naturindeks. Der sammenlignes funnene med forventet forekomst i henhold til referansesamfunnene i skog respektive gressmark.



#### Humle- og dagsommerfuglovervåking

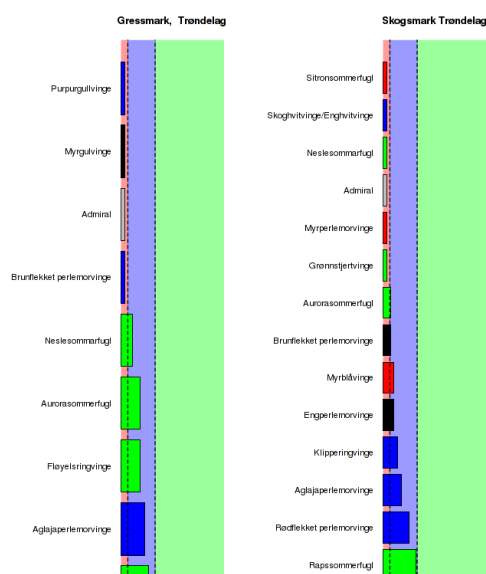
NINA gjennomfører siden 2009 en årlig overvåking av humler og sommerfugler i Norge. NINA er ansvarlig for opplegg og analyser av dataene, men inventeringene gjennomføres nå til dags av frivillige privatpersoner som organiseres via SABIMA. Overvåkingen startet i Vestfold og Østfold og ble i 2010 utvidet til Sør- og Nord-Trøndelag og i 2013 til Rogaland og Vest-Agder.

Denne nettside viser en sammenstilling av funnen i prosjektet. Bruk kartbladet for å zoomme inn til et område eller en enkelt transekt. Man kan også klikke på punktene for å identifisere enkelte ruter. Nedenfor vises en tabell med alle funn innen kartbladet. Figur på forekomst for hver region er tilgjengelige fra år 2011 og vises da respektive region er innzoomet.



#### Totalt antall funn i kartblad

Sommerfugler	No.
Myrperlemorvinge	1
Skoghvitvinge/Enghvitvinge	1
Sitronsommerfugl	1
Myrgulvinge	1
Purpurgullvinge	1
Grønnstjertvinge	2
Admiral	2
Engperlemorvinge	3
Brunflekket perlemorvinge	4
Neslesommerfugl	4
Myrblåvinge	5
Klipperingsvinge	7
Rødflekket perlemorvinge	8
Aurorasommerfugl	8
Aglajaperlemorvinge	15
Rapsommerfugl	19
Fløyelsringvinge	49



Figur 3. Skjermdump av innsynsløsningen til datamaterialet. Figuren er henta fra NINA sin hjemmeside 10.12.2015.

## 4 Tidstrender

### 4.1 Naturindeks

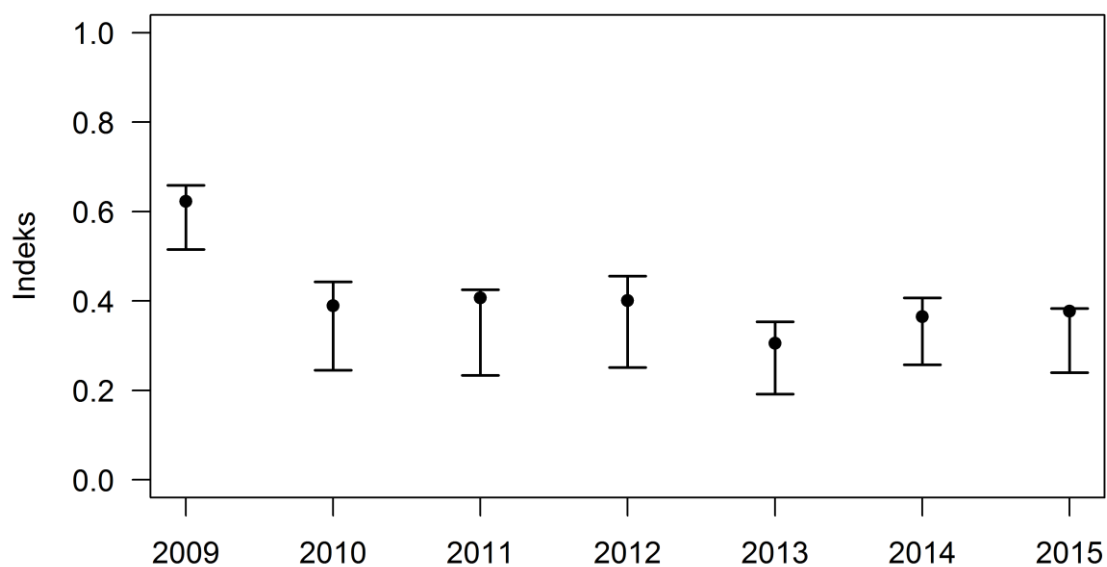
Prosjektet har levert indikatorverdier til Naturindeks for Norge årlig siden 2013. Til sammen 4 indikatorverdier fra prosjektet inngår i Naturindeks; dagsommerfugler i skogsmark, dagsommerfugler i åpent lavland, humler i skogsmark, og humler i åpent lavland. I 2013 ble prosjektet utvidet og leverer siden da også indikatorverdier for Rogaland/Vest-Agder, i tillegg til indikatorverdier for Sør-Trøndelag/Nord-Trøndelag og Vestfold/Østfold. Da årets feltarbeid ennå ikke var ferdig ved fristen for å levere data til 2015-utgaven av Naturindeks for Norge, inngikk kun indikatorverdier for årene fra 2009 til 2014 i leveringen.

Vi viser her indikatorverdiene for de ulike regionene og naturtypene siden overvåkingen begynte i 2009 frem til og med 2015.

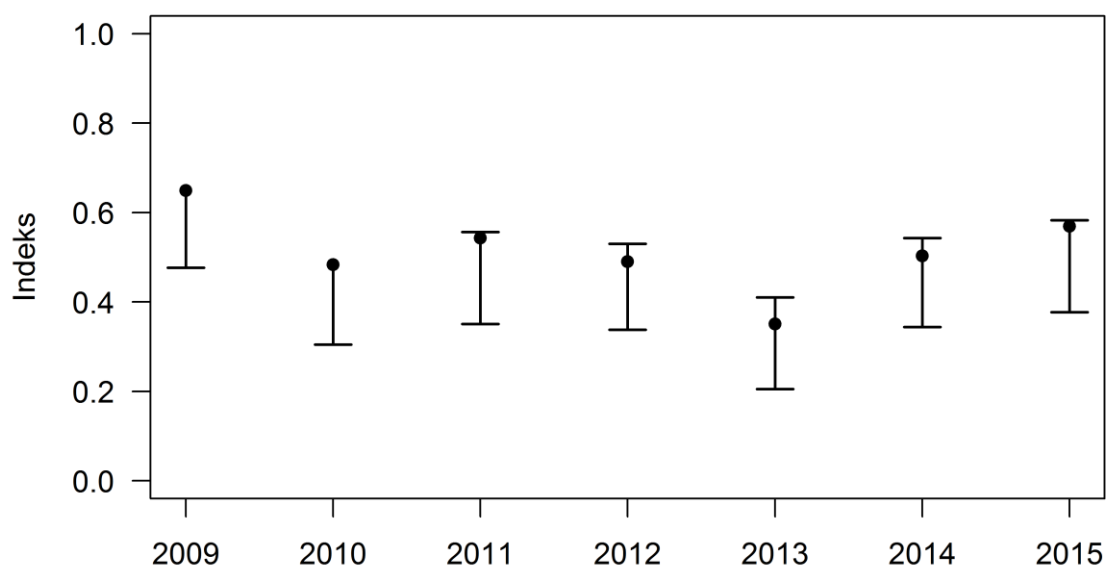


## 4.2 Dagsommerfugler

### 4.2.1 Region Øst

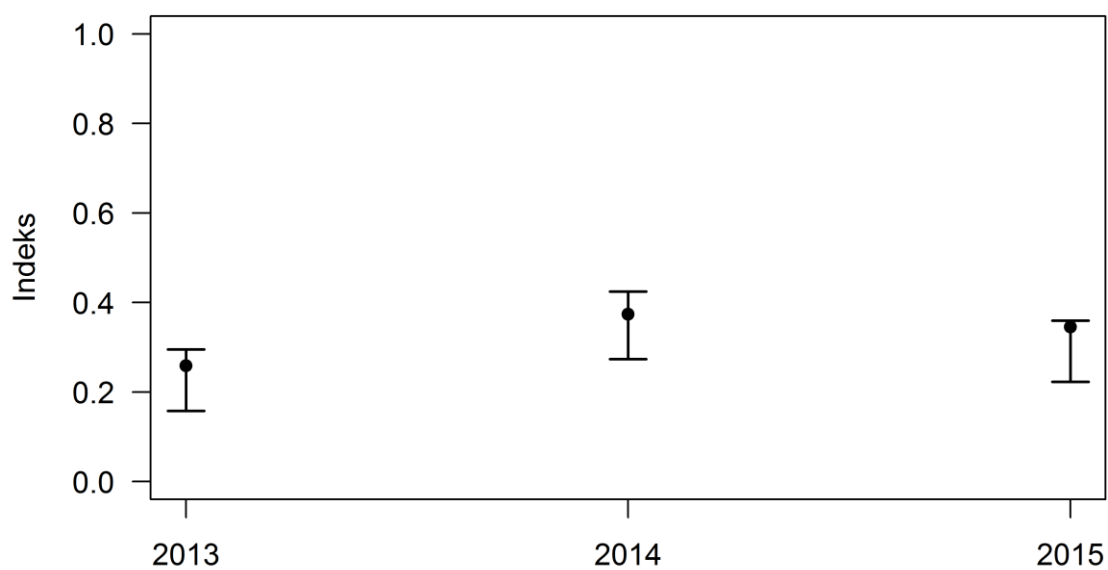


Figur 4. Indikatorverdier for dagsommerfugler i gressmark i region Øst til Naturindeks for Norge.



Figur 5. Indikatorverdier for dagsommerfugler i skogsmark i region Øst til Naturindeks for Norge.

#### 4.2.2 Region Sør

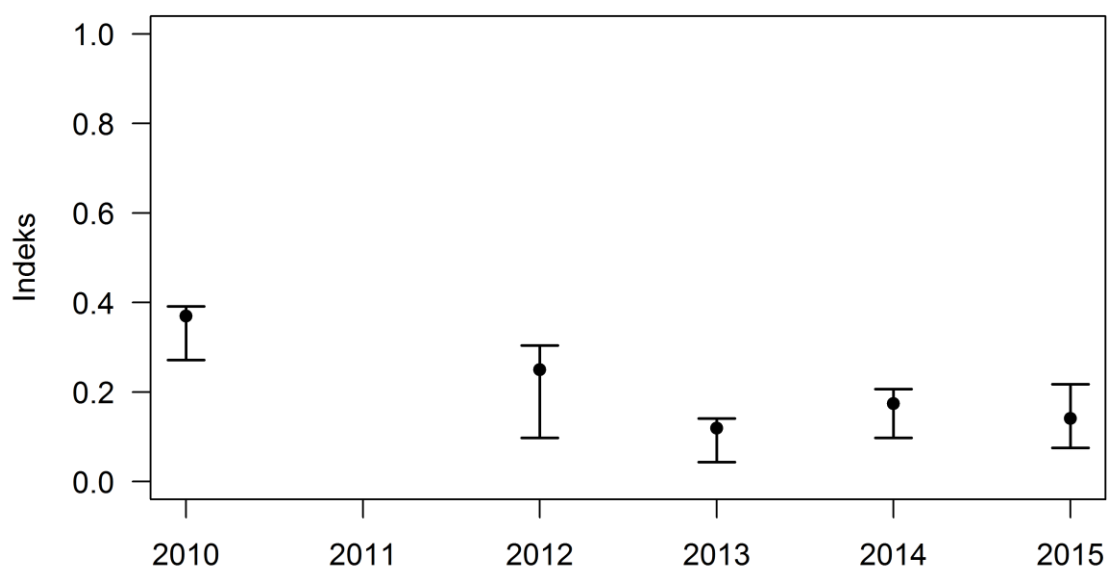


Figur 6. Indikatorverdier for dagsommerfugler i gressmark i region Sør til Naturindeks for Norge.

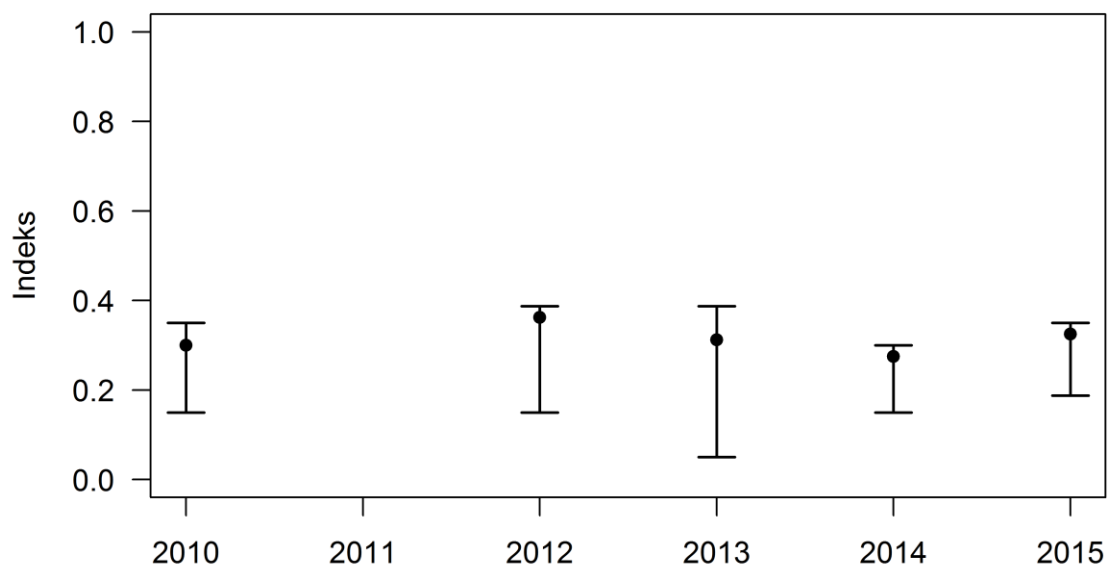


Figur 7. Indikatorverdier for dagsommerfugler i skogsmark i region Sør til Naturindeks for Norge.

### 4.2.3 Region Trøndelag



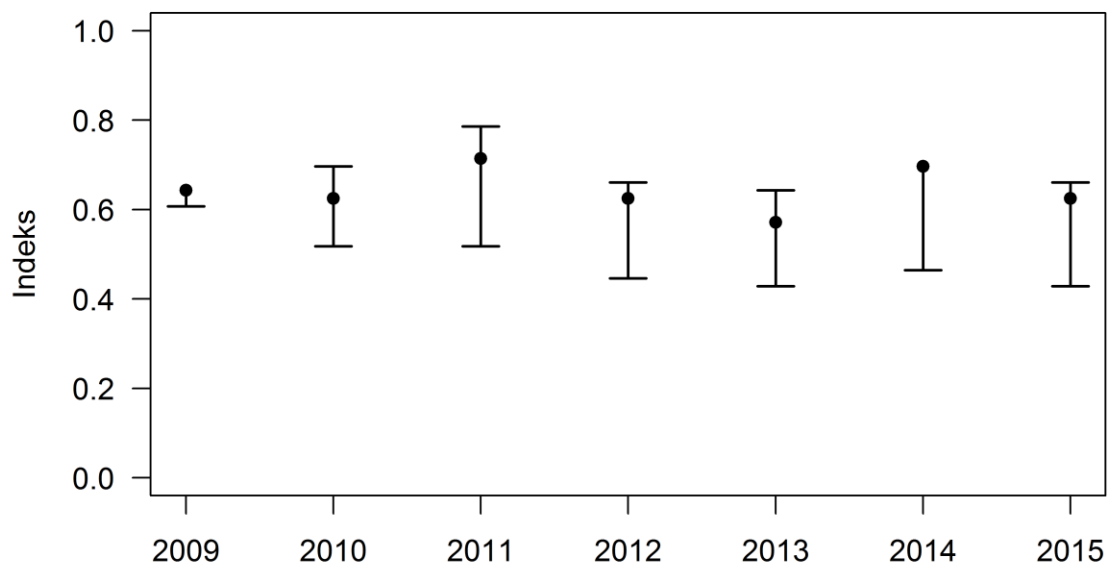
Figur 8. Indikatorverdier for dagsommerfugler i gressmark i region Trøndelag til Naturindeks for Norge.



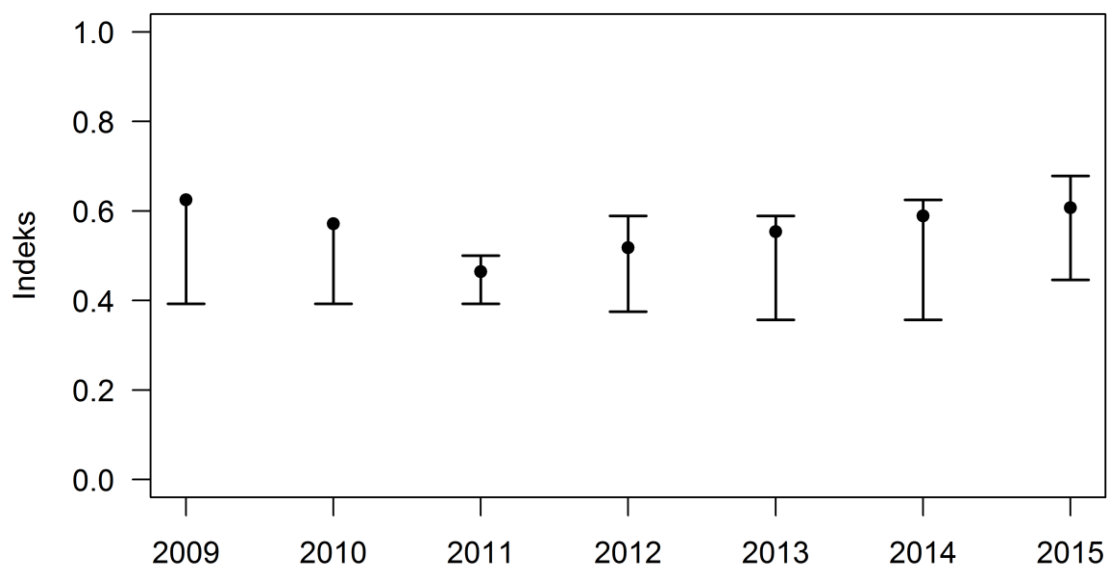
Figur 9. Indikatorverdier for dagsommerfugler i skogsmark i region Trøndelag til Naturindeks for Norge.

## 4.3 Humler

### 4.3.1 Region Øst

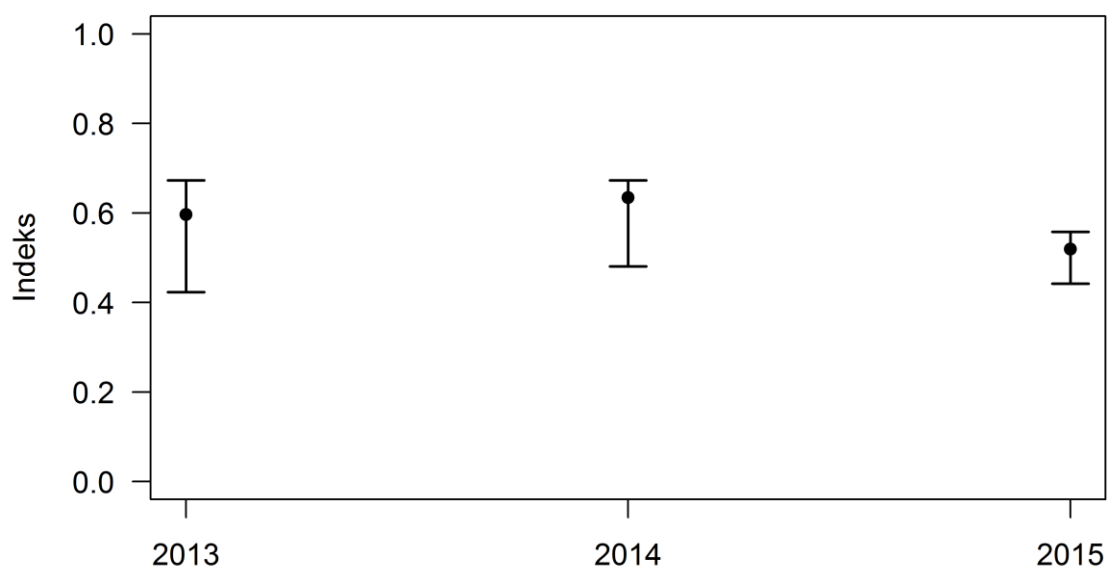


Figur 10. Indikatorverdier for humler i gressmark i region Øst til Naturindeks for Norge.

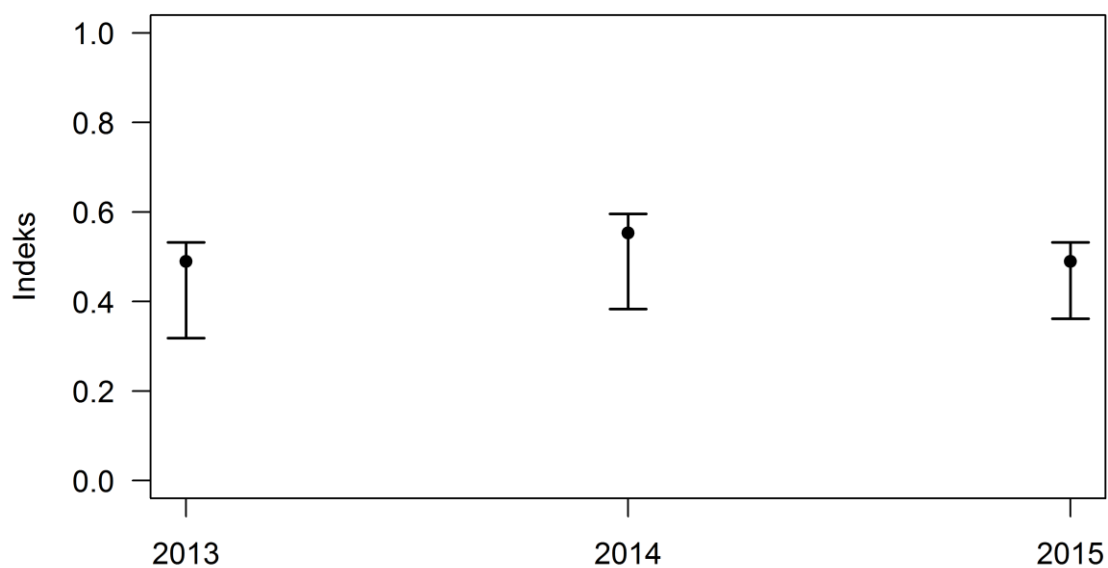


Figur 11. Indikatorverdier for humler i skogsmark i region Øst til Naturindeks for Norge.

### 4.3.2 Region Sør

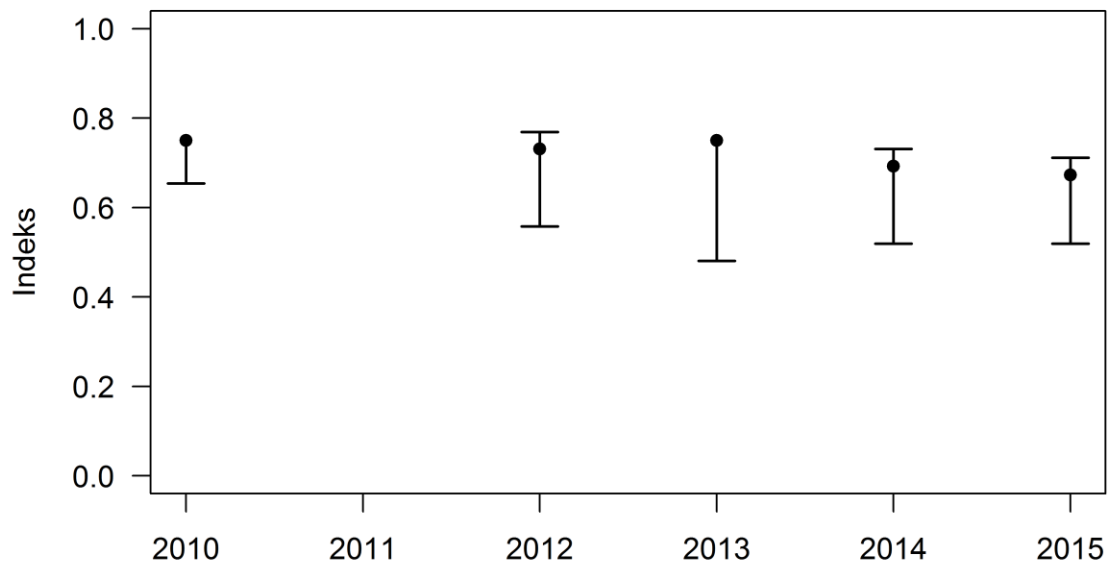


Figur 12. Indikatorverdier for humler i gressmark i region Sør til Naturindeks for Norge.

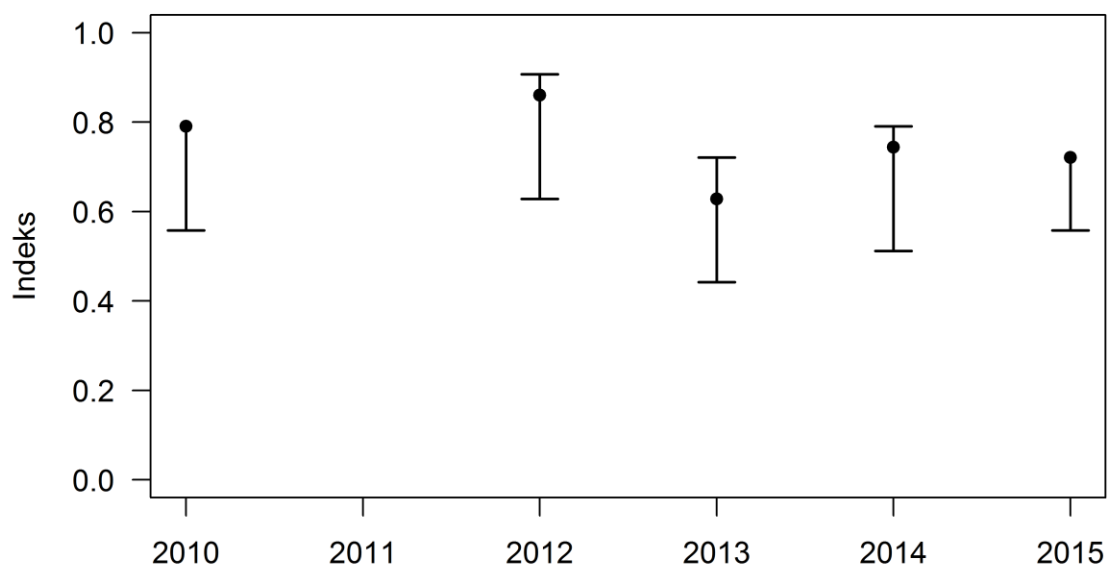


Figur 13. Indikatorverdier for humler i skogsmark i region Sør til Naturindeks for Norge.

### 4.3.3 Region Trøndelag



Figur 14. Indikatorverdier for humler i gressmark i region Trøndelag til Naturindeks for Norge.



Figur 15. Indikatorverdier for humler i skogsmark i region Trøndelag til Naturindeks for Norge.

## 4.4 Oppsummering indikatorverdier

Indikatorverdiene for dagsommerfugler er generelt lavere enn de for humler. Disse gjennomsnittlige nivåene er imidlertid avhengige av ekspertvurderingene som ligger til grunn for forventningssamfunnene, og i tillegg av grenseverdiene som skiller mellom vanlig-, middels vanlig-, og sjeldent forekommende arter ved hver telling. Forventningssamfunnene varierer mellom regioner og insektsgrupper, men grenseverdiene for observert forekomst er de samme for alle grupper og bidrar derfor ikke til noen forskjell mellom artsgruppene. Dagsommerfugler i gressmark har generelt lavere verdier enn dagsommerfugler i skogsmark. Det er ikke uventet når man tar i betraktning de store forandringene i landbrukets driftsformer de seneste 50-60 årene.

Startåret 2009 var et spesielt bra år for insekter, men feltregistreringene ble da også for første gang utprøvd av NINA-forskere. Det er derfor ikke helt klart i hvilken grad disse er sammenlignbare med resten av tidsserien. Vi ser derfor bort fra registreringene i 2009 i følgende diskusjon. Fra grafene ser man en svak tendens til en nedgang for dagsommerfugler i gressmark i region Øst og Trøndelag, mens verdiene for dagsommerfugler i skogsmark i region Sør ser ut til å øke. Bortsett fra dette er det vanskelig å se generelle trender i indikatorverdiene for dagsommerfugler.

Indikatorverdiene for humler er mer stabile enn for dagsommerfugler, og det er vanskelig å identifisere tydelige trender ut fra grafene. Usikkerheten i estimatene er også generelt større enn for dagsommerfugler, noe som tyder på at disse indikatorverdier har en mindre evne til å vise forandringer hos denne gruppen.

Imidlertid bør en her merke seg at indikatorverdiene til Naturindeks bruker den egenutviklede metoden beskrevet over til å aggregere forekomstene til en samlet indikator. Metoden er konstruert for å være robust i forhold til tilfældige forandringer i artenes forekomst. Den har dermed sannsynligvis også mindre evne til å registrere endringer enn mer tradisjonelle statistiske metoder. Den relaterer også forekomst til et referansesamfunn og beskriver ikke forekomst i absolutte tall. Derfor bør ikke indikatorverdiene 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 med hjelp av mer tradisjonelle metoder.

## 4.5 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 den seneste sesongen er altså det femte punktet i en sammenhengende tidsserie som er helt sammenlignbar. Dataserien har nå blitt tilstrekkelig lang for å kunne analyseres med konvensjonelle statistiske metoder (Lebuhn et al. 2013, Geijzendorfer et al. 2016). Vi behandler her 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 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 et al. 2015) i statistikkprogrammet R (R Core Team 2015), og analyserer totalt individantall, artsrikdom, og diversitet målt som 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).

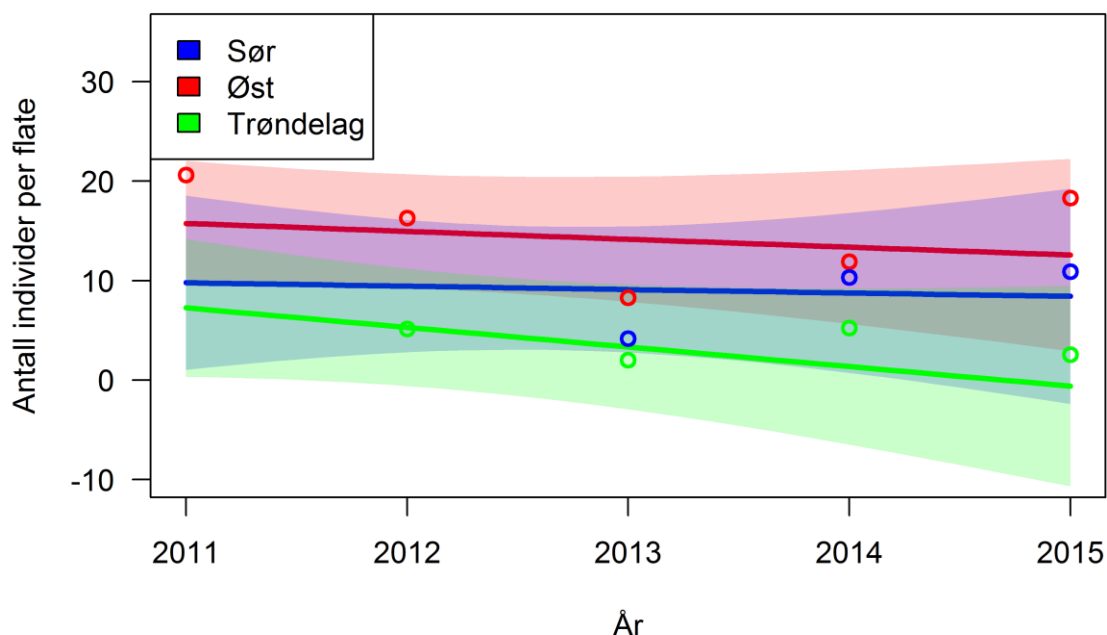
Shannon indeks øker jo større antall arter som er tilstede og jo mer jevnt samfunnet er sammensatt, det vil si at ingen art dominerer kraftig. Dette målet er ofte mer følsomt enn artsantall og kan påvise interessante forskjeller mellom artssamfunnenes sammensetning, selv om artsantallet er likt (Magurran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

Som «tilfeldige effekter» i modellene inkluderte vi rute, år og registreringsperiode nøstet innen år. Som «fikserte effekter» inkluderte vi geografisk region, år som kontinuerlig variabel, og interaksjonen mellom disse. 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.

#### 4.5.1 Dagsommerfugler – Antall individer

Analysene viste at tettheten av individer (antall per rute) av dagsommerfugler varierer mellom de tre geografiske regionene «Sør» (Rogaland og Vest-Agder), «Øst» (Vestfold og Østfold), og «Trøndelag» (Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag). Region Øst hadde i gjennomsnitt flest dagsommerfugler med 14,96 (standardavvik 18,90) individer per rute og registreringsperiode, fulgt av region Sør med 8,46 individer (sa 10,63). Laveste tettheter hadde Trøndelag med middel 3,78 (sa 7,80) individer per rute og periode. Dette utgjør store forskjeller mellom regionene, men de samsvarer med hva man kan forvente seg ut fra regionale forskjeller i klima.

Selv om tettheten av dagsommerfugler i Trøndelag tilsynelatende viser en negativ trend, fant vi i modelleringen ingen statistisk signifikant felles tidstrend eller ulike tidstrender i de tre regionene. Vi kan altså ikke påvise noen tidstrend for tettheten av dagsommerfugler i løpet av prosjektets gang. Figur 16 viser det modellerte antallet dagsommerfugler per rute og registreringsperiode sammen med de observerte middeltallene.



Figur 16. Modellestimat for tetthet av dagsommerfugler.

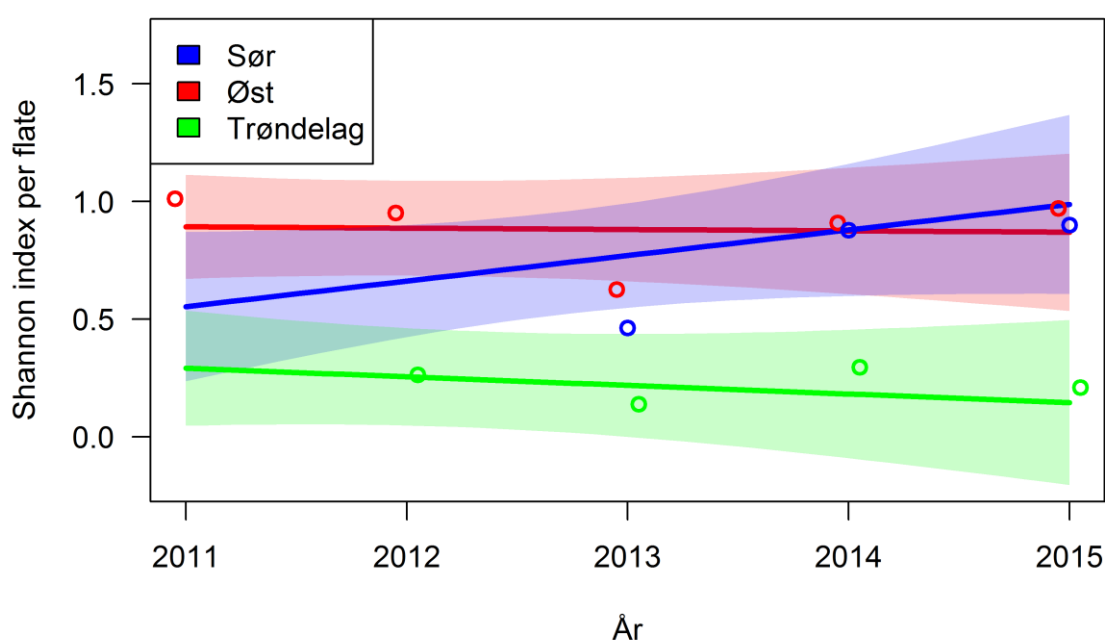
#### 4.5.2 Dagsommerfugler – Diversitet

Resultatene for antall arter av dagsommerfugler er i tråd med de for antall individer. Region Øst hadde flest arter med gjennomsnitt 3,72 (sa 2,80) arter per rute og registreringsperiode, fulgt av



region Sør med 2,91 (sa 2,23) arter og Trøndelag med 1,08 (sa 1,24) arter. Vi så ikke noen tegn på en felles tidstrend eller ulike tidstrender for de ulike regionene. Disse resultatene vises ikke i figur.

Når det gjelder mangfold i form av Shannon indeks, viste de ulike regionene samme systematiske forskjeller som for artsrikdom. Men, i tillegg så vi også tegn på at tidsutviklingene var forskjellige i de ulike regionene (tabell 1). Resultatene vises i figur 17. Region Øst og Trøndelag viser en svak negativ utvikling, mens region Sør har en svak positiv utvikling. Det skal dog nevnes at det fra region Sør fortsatt bare har vært samlet data fra tre sesonger, og at det i tillegg er en mulighet for at registrantenes evne til å gjenkjenne arter i felt var dårligst det første året, noe som ga en lavere Shannon indeks det året. Disse resultatene skal derfor tolkes forsiktig og vil bli fulgt opp i kommende år.



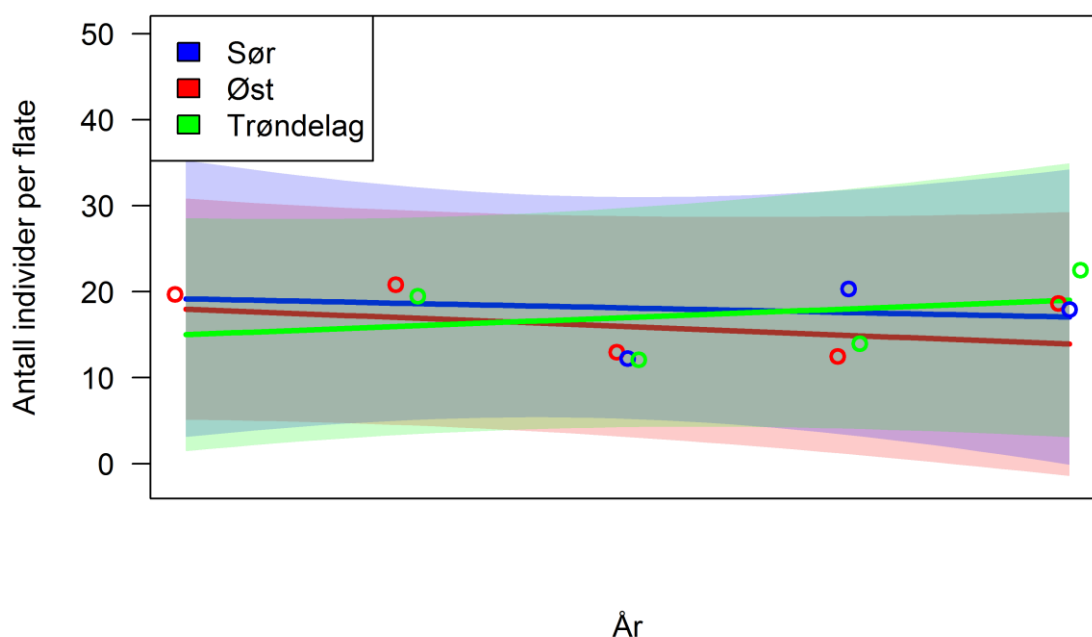
Figur 17. Modellestimat for diversitet (Shannon indeks) for dagsommerfugler.

	Estimat	Std. Avvik	t-verdi
<i>Intersept</i>	0,898	0,138	6,521
<i>År</i>	-0,006	0,046	-0,126
<i>Region Sør</i>	-0,454	0,198	-2,296
<i>Region Trønd.</i>	-0,570	0,133	-4,295
<i>År:Region_Sør</i>	0,114	0,060	1,906
<i>År:Region_Trønd</i>	-0,031	0,041	-0,753

Tabell 1. Modellestimat for diversitet (Shannon indeks) av dagsommerfugler. Interseptet representerer region Øst år 2011, og øvrige parametere forskjellen derifra.

### 4.5.3 Humler - Antall individer

Vi fant ikke noen forskjell i tettheten av humler per rute mellom de ulike regionene. Isteden var tetthetene påfallende like for de tre regionene, med i gjennomsnitt 16,8 (sa 23,2) humler i region Øst, 16,83 (sa 29,84) i region Sør, og 16,99 (21,75) i region Trøndelag. Vi fant heller ikke indikasjoner på en felles eller separate tidstrender for de ulike regionene. De modellerte forekomstene vises i figur 18.

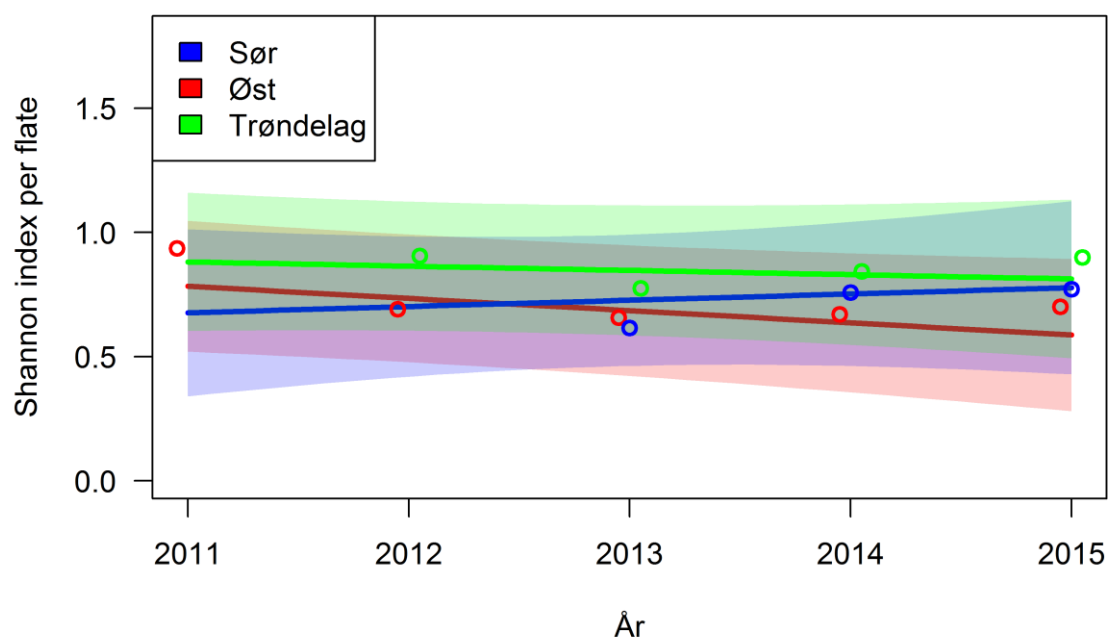


Figur 18. Modellestimat for tetthet av humler.

### 4.5.4 Humler – Diversitet

De ulike regionene har det samme antall arter, og vi finner heller ikke tegn på at antallet i de tre regionene endres over tid. Region Øst hadde i middeltall 2,88 (sa 1,97) antall arter per rute, region Sør 2,71 (sa 1,73) og region Trøndelag hadde 3,26 (sa 1,99) antall arter per rute. Disse resultatene vises ikke i figur.

For Shannon indeks fant vi heller ikke noen statistisk signifikant forskjell mellom geografiske regioner. Vi fant heller ikke signifikante tidstrender, selv om indeksen viste et lignende mønster som for dagsommerfugler. Resultatene vises i figur 19.



Figur 19. Modellestimat for diversitet (Shannon indeks) for humler.

## 5 Diskusjon og prosjektet fremover

Dette er det første året dataene analyseres med hensyn til regionale forskjeller eller tidstrender når en ser bort fra visuelle observasjoner av indikatorverdiene til Naturindeks. Slike sammenligninger krever imidlertid ganske store datamengder for å ha en sjanse til å oppdage forskjeller, hvis de finnes, fordi dagsommerfugler og humler kan ha veldig variable populasjoner, både over tid og rom. Men prosjektet begynner nå å få en så lang tidsserie at dette er verdt å prøve (Lebuhn et al. 2013, Geijzendorffer et al. 2016). Analysene fant tydelige tegn på forskjeller i antall, artsrikdom og diversitet (Shannon indeks) av dagsommerfugler mellom de ulike regionene. Dette er verdt å notere, da prosjektet er et sjeldent eksempel på regionale sammenligninger basert på standardiserte, systematiske observasjonsmetoder. Fortsatte studier av årsakene til disse forskjellene, for eksempel betydningen av lokal flora og klima, vil være et viktig kunnskapsgrunnlag for å kunne lage ulike fremtidsscenarier, for eksempel med hensyn til forandret klima.

Analysene fant ikke noen statistisk signifikante forskjeller i tetthet, artsrikdom eller diversitet av humler mellom de ulike regionene. Isteden fant vi at regionene var forbløffende like mht. disse variablene, noe som faktisk ikke var forventet. Selv om artssamfunnene av humler forandrer seg noe mellom regionene, der noen arter tilkommer i tillegg og andre arter forsvinner, er de totale nivåene altså bemerkelsesverdig like i de tre geografisk adskilte regionene. Årsaken til de forskjellige mønstrene en finner hos dagsommerfugler og humler er verdt å undersøke nærmere i framtiden.

Selv om flere av de estimerte tidstrendene er negative, både for dagsommerfugler og humler, gir ikke de statistiske analysene noe grunnlag til å konkludere at det har vært en negativ utvikling over tid. Samtidig gjenspeiler de lave indikatorverdiene en kraftig nedgang fra referansesamfunnet som er basert på en antatt nivå ved 1950. Dette gjelder fremfor alt for dagsommerfugler. Det er per i dag ikke kjent i hvilken grad og i hvilken hastighet denne negative utviklingen fortsetter, men det er grunn til å anta at disse insektsamfunnene fortsatt forandres. Habitatene som de er avhengige av, er fortsatt under forandring, på grunn av pågående rasjonalisering av jordbruket, forandret arealbruk og klima. Det er også kjent at historiske forandringer i jordbrukslandskapet ofte gir en såkalt «extinction debt» (Tilman et al. 1994), der fremfor alt planter kan leve videre langt etter kriteriene for deres langsiktige overlevelse har forsvunnet. Nyere studier har vist at insektgrupper som er særskilt artsspesifikt knyttet til ulike vertplanter, som for eksempel dagsommerfugler, også kan oppvise en «extinction debt» i moderne jordbrukslandskap (Bommarco et al. 2014). Spørsmålet er derfor ikke hvorvidt disse artsgruppene endrer sin forekomst, men med hvor mye og hvordan de forandrer seg, og om vi er i stand til å oppdage forandringene.

Det relevante spørsmålet for dette prosjektet er altså hvilken evne det har til å oppdage forandringer i populasjonene av en gitt størrelse (statistisk power). For å kunne beregne det må man kunne estimere hvor stor variasjonen er, mellom samplingstidspunkter og mellom samplingslokaliteter. Det finnes eksempler fra litteraturen på slike poweranalyser av pollinatorsamfunn. Geijzendorffer et al. (2016) gjennomførte en studie der det blant annet inngikk data på bier samlet med insekthov fra Norge, av NIBIO. Det norske datamaterialet var samlet fra 12 gårder i Nord-Østerdal, der man fant totalt 23 arter av bier (inklusive humler). En beregning som baserte seg på at man samler data fra 20% av gårdene hvert år i en syklus på fem år, viste at man trenger totalt 50 gårder (95% konf. int: 22-78) for å kunne oppdage en forandring i artsantall på 10%. Dette var basert på en sannsynlighet for å gjøre type I og II feil på 10%. Det vil si det er 10% sjanse for at man i en slik studie feilaktig observerer en forandring som ikke har skjedd, og en 10% sjanse at man feilaktig overser en forandring som virkelig har skjedd. Det er verdt å notere at det anbefalte antallet gårder var lavest for Norge, noe som tyder på mindre variasjon mellom norske gårder, kanskje fordi artsantallet her er relativt lavt. Bier var mest krevende i forhold til samplingsinnsats. Lebuhn et al. (2013) brukte data fra et stort antall publiserte studier, og anslo en utvalgsstørrelse på mellom 75 og 100 vannfeller (pan-traps) for å kunne oppdage en lignende forandring (i deres tilfelle angitt som en 2% årlig forandring, som tilsvarer omtrent 10% på fem år). Dette studiet tar også hensyn til variasjon mellom år, noe som Geijzendorffer et al. (2016) ikke gjør.

Dette prosjektet omfatter til dags dato 52 ulike overvåkingsruter i tre regioner. Ut fra antall ruter så har vi dermed en rimelig sjanse for å oppdage en nedgang i artsantall på 10% over fem år, ifølge beregningene gjengitt over. Dette bør betraktes som et minstenivå for et slikt overvåkingsprosjekt, da en 2% årlig reduksjon betyr en halvering av artsantallet på litt over 30 år. Derimot ser vi ut til å ha liten evne til å oppdage tilsvarende reduksjoner i hver enkelt region. Men samplingsmetodikken er ikke helt som i eksemplene over, da vi i vårt prosjekt sub-sampler hver rute med 20 transekter, og gjentar dette tre ganger per sesong. Det er derfor usikkert i hvilken grad samplestørrelsene referert til over er relevant for vår studie. Det vil derfor være svært viktig å gjennomføre en lignende power-analyse basert på dette prosjektets metodikk, men et slikt arbeid ligger utenfor rammen for denne rapporten.

Til slutt konstaterer vi at det er fullt mulig å utvide prosjektet til å omfatte flere regioner, forutsatt at budsjettet økes tilsvarende de økte kostnadene dette vil medføre, først og fremst knyttet til flere registranter. Det bør være et langsiktig mål å dekke en større del av Norges langstrakte landareal i dette prosjektet.

## 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. 2011. Drastic historic shifts in bumble-bee community composition in Sweden. *Proc. R. Soc. B* doi:10.1098/rspb.2011.0647
- Bommarco, R., Lindborg, R., Marini, L. and Öckinger, E. 2014. Extinction debt for plants and flower-visiting insects in landscapes with contrasting land use history. *Diversity Distrib.*, 20: 591–599. doi:10.1111/ddi.12187
- 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* 22 JAN 2016: 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. EDITOR'S CHOICE: How much would it cost to monitor farmland biodiversity in Europe?. *Journal of Applied Ecology*, 53: 140–149. doi: 10.1111/1365-2664.12552
- 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(1): 113-20.
- Magurran, A. E. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell.
- 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. and Michez, D. 2014. European Red List of bees. Luxembourg: Publication Office of the European Union.
- Nybø S. (red.). 2010. Naturindeks for Norge 2010. DN-utredning 3-2010.
- Nybø, S. & Skarpaas, O. 2008. Naturindeks. Uprøving av metode i Midt-Norge. - NINA Rapport 425, 45 s. Trondheim.
- R Core Team. 2015. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. URL: <https://www.R-project.org/>
- Tilman, D., May, R. M., Lehman, C. L. & Nowak, M. A. 1994. Habitat destruction and the extinction debt. *Nature* 371 (6492): 65.
- 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. The European Grassland Butterfly Indicator 1990-2011. 07/2013; DOI:10.2800/89760 Edition: No 11/2013, Publisher: European Environmental Agency, ISBN: 978-92-9213-402-0.
- 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., Mestdag, 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
- 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.
- 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. 50 s. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Trondheim.
- Öberg, S., Gjershaug, J.O., Diserud, Ola. & Ødegaard, F. 2011a. Videreutvikling av metodikk for arealrepresentativ overvåking av dagsommerfugler og humler. Naturindeks for Norge. NINA Rapport 663. 53 s. Norsk institutt for naturforskning, Trondheim.
- 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: 38 s. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Trondheim.
- 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.
- Åström, S., Åström, J., Bøhn, K., Gjershaug, J. O., Staverløkk, A. & Ødegaard, F. 2013. Butterflies and bumblebees as biodiversity indicators in Nature index for Norway. Status report after the years 2009-2013. – NINA Report 1005. 66 pp.
- 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. 27 s.



## 7 Vedlegg 1 – overvåkingsruter i prosjektet

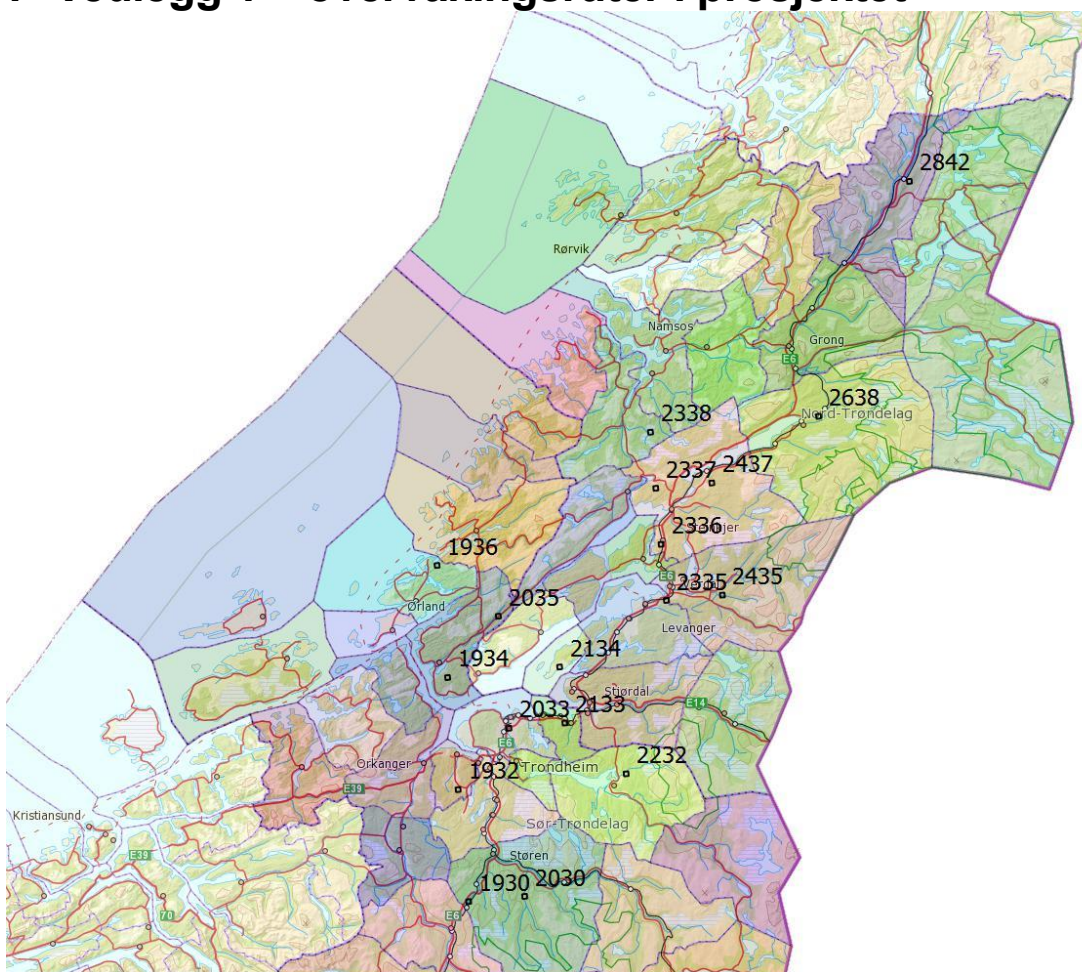


Fig 1. Overvåkingsruter i Sør- og Nord-Trøndelag.

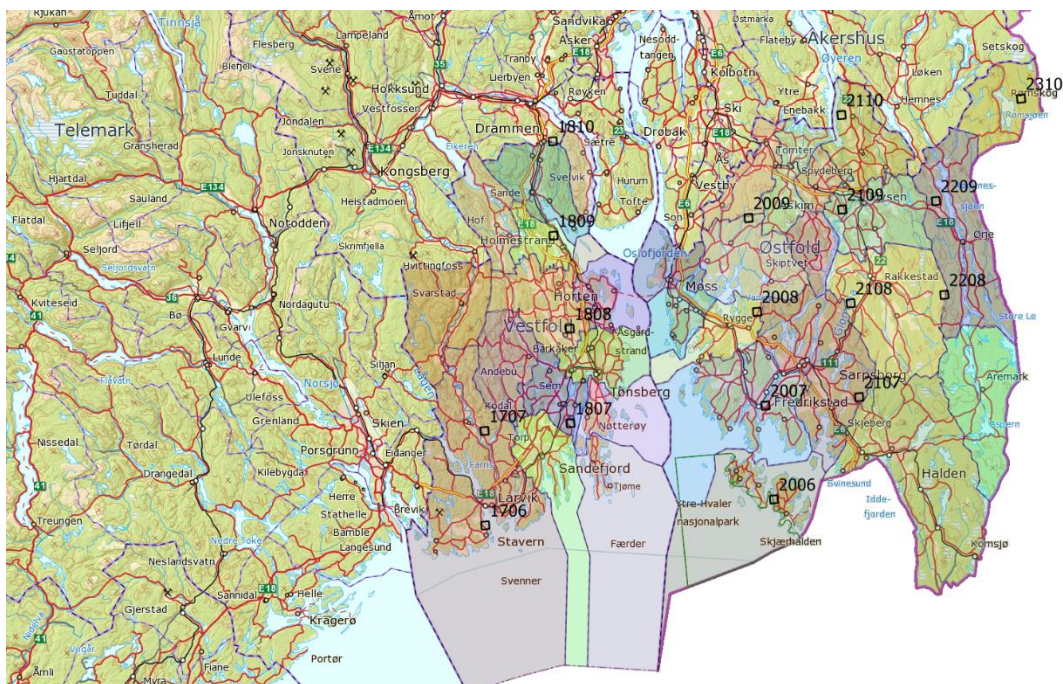


Fig 2. Overvåkingsruter i Østfold og Vestfold.



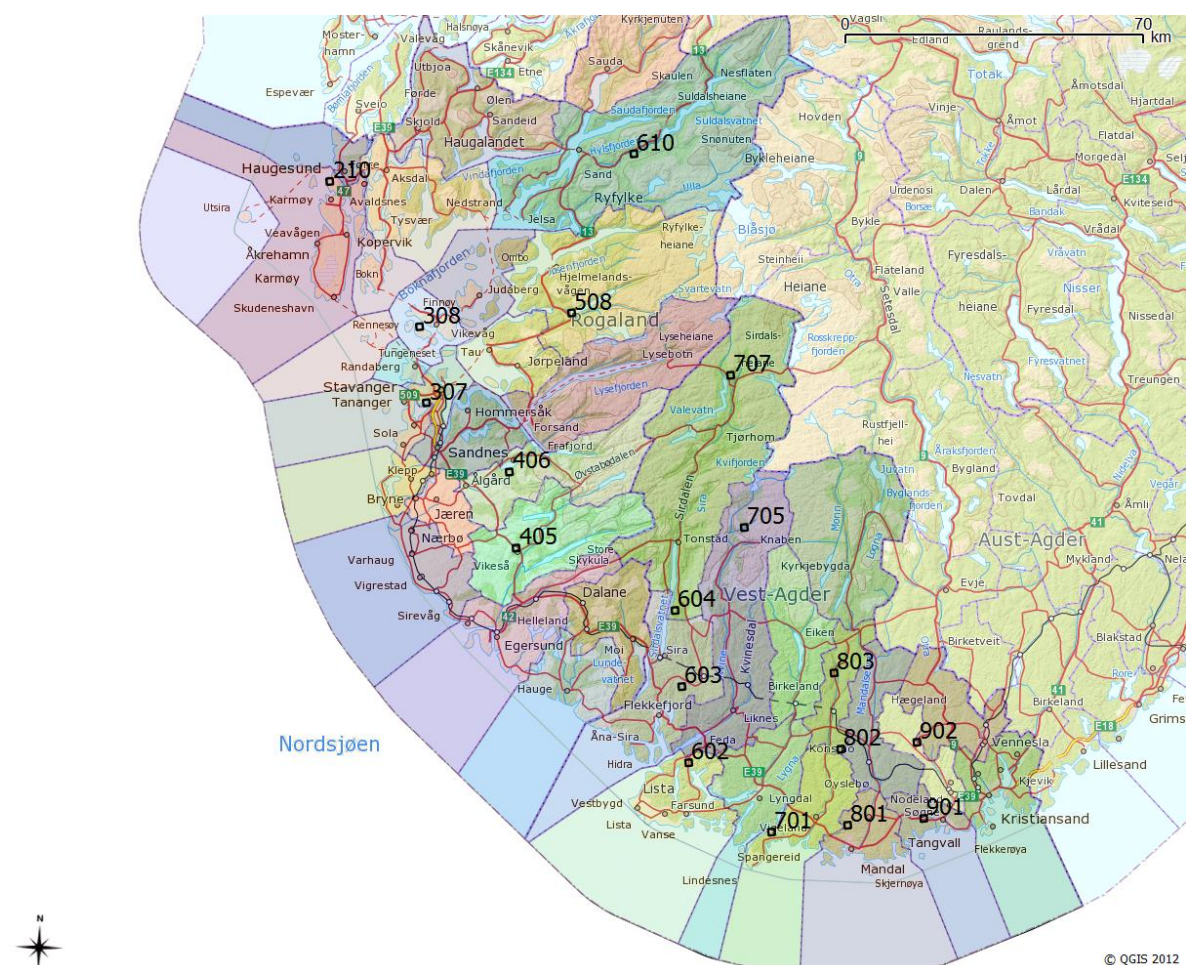


Fig 3. Overvåkingsruter i Rogaland og Vest-Agder.

## 8 Vedlegg 2 – SABIMAS fremdriftsrapport til NINA

### Samarbeid med NINA i Naturindeks

Under følger en kort rapport fra SABIMA om samarbeid med NINA om gjennomføring av Naturindeks humler og dagsommerfugler 2015.

#### 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 2015.

#### SAMLINGER

SABIMA og NINA har holdt tre kurs for å lære opp deltakerne i metodikk og artsbestemmelse, samt øve i felt. Kursene er sammenfattet i tabellen under:

Fylke	Sted	Dato	Deltakere	Kursholdere
Rogaland / Vest-Agder	Lista Flypark, Farsund	25.4	3	JOG, AS, KB
Østfold / Vestfold	Borrevann, Horten	3.5.	10	JOG, KB
Trøndelag	NINA	10.5	5	JOG

Treffene er viktige både faglig og sosialt, og bør være et årlig innslag selv om man får en større og større andel erfarne kartleggere. Gjentatte kurs vil sammen med selve kartleggingen bidra til å bygge opp kompetansen til de frivillige. Kursene i år var lagt til samme tid som i fjor. Dette sikret flere dyr på vingene og er en gunstig tid på året. Med økt kompetanse hos kartleggerne, er det naturlig å prioritere feltdelen på samlingene. Av praktisk og økonomiske grunner er det lurt å holde seg til dagskurs, men deltakere med lang reisevei bør tilbys overnatting.

#### GJENNOMFØRING

Nødvendig utstyr inklusive GPS-er ble overlevert deltakerne i forbindelse med samlingene eller sendt til de som ikke kunne delta. Det ble inngått en sikkerhets- og arbeidsavtale mellom SABIMA og alle deltakerne. Utover det ble deltakerne fulgt opp per e-post gjennom feltsesongen der det var behov for det. De fleste spørsmålene underveis gjaldt utfylling av feltskjema, artsbestemmelse og avgrensning av tidsrommene for feltrundene. Alt arbeidet ble gjennomført etter planen og er oppsummert i tabellen under:

Fylke	Antall flater	Antall deltakere
Rogaland / Vest-Agder	17	7
Østfold / Vestfold	17	10
Trøndelag	18	7
<b>SUM</b>	<b>52</b>	<b>24</b>

Det var fire nye deltakere i år, to i Trøndelag, en på Østlandet og en på Sørlandet. Tre tidligere deltakere var ikke med i år. I tillegg er det en viss rullering internt blant kartleggerne, og i alt ble tolv flater dekket av nye personer.

Det ble ikke behov for avløsere eller vikarer denne sesongen.

Et oppsummeringsmøte i Trondheim vil bli gjennomført i løpet av høsten.

Lønn ble stort sett utbetalt 15. september, samme måned som i fjor. Noen utbetalinger ble av ulike årsaker forsinket, men per dato er alle lønnsutbetalinger, fakturaer og reiseregninger betalt.

I alt ble det utbetalt lønn til 22 personer (20 i fjor og 22 i 2013). To deltakere leverte regning fra eget enkeltmannsforetak (3 i 2014 og 2 i 2013). To deltakere leverte reiseregninger som en del av oppgjøret (4 i fjor og 7 i 2013).

### DATASETTET

Frist for innsending av datasett var som i fjor 1. september. Det ble brukt samme datasett som i fjor der deltakerne kun legger inn tall der det faktisk er gjort registreringer. Vi tok oss i ettertid av å fylle ut alle «nuller», noe som er en god løsning. Noen av deltakerne med flere flater la alle sine data inn i ett ark, noe som er en fordel ved sammenstillingen. Andre leverte separate regneark. Vi vil igjen oppfordre alle med flere ruter til å samle sine data i ett ark neste år.

### SPØRREUNDERSØKELSE

Det er ikke gjennomført noen spørreundersøkelse i år. Gjennomgående har det kun kommet positive tilbakemeldinger fra deltakerne, både i forbindelse med samlingene og gjennom løpende kontakt i feltsesongen og under ferdigstilling og rapportering av data.

### KONKLUSJON

Etter tre års erfaring, er vi meget godt fornøyde med samarbeidet, og ønsker gjerne at det videreføres. Naturindeks er en fin mulighet til å bringe det profesjonelle og det frivillige miljøet nærmere hverandre. Prosjektet vil også trolig gi verdifull kunnskap på sikt.

Kristoffer Bøhn

Oslo 3. november 2015







*Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.*

*NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.*

*Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.*

ISSN:1504-3312  
ISBN: 978-82-426-2865-7

## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Hogskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: [firmapost@nina.no](mailto:firmapost@nina.no)

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger