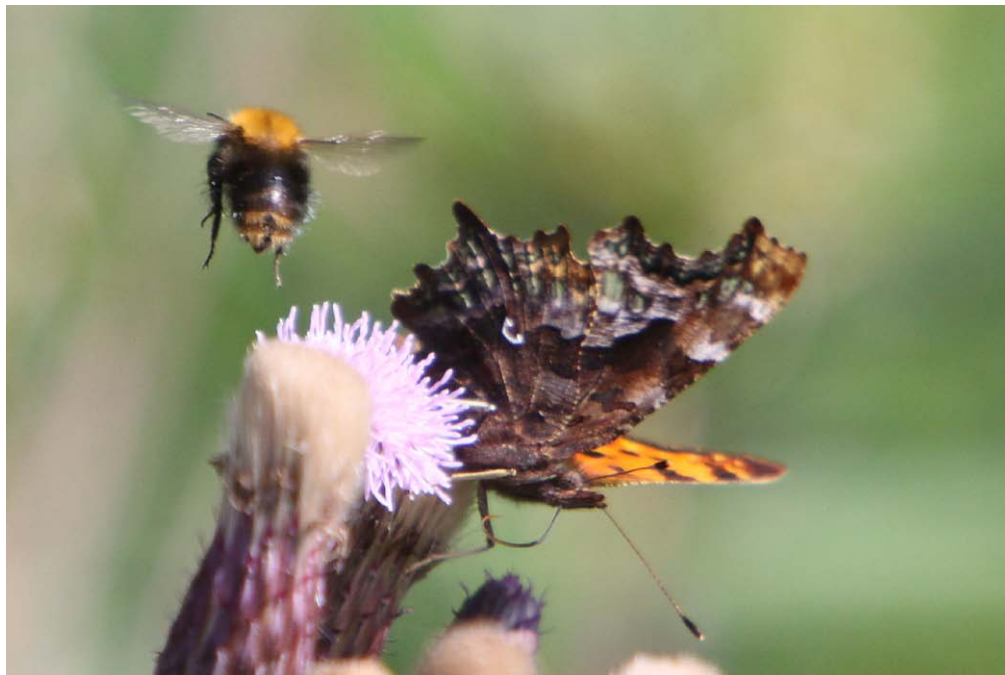


Videreutvikling av metodikk for arealrepresentativ overvåking av dagsommerfugler og humler

Naturindeks for Norge

Sandra Öberg
Jan Ove Gjershaug
Ola Diserud
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.

Norsk institutt for naturforskning

Videreutvikling av metodikk for arealrepresentativ overvåking av dagsommerfugler og humler

Naturindeks for Norge

Sandra Öberg
Jan Ove Gjershaug
Ola Diserud
Frode Ødegaard

Öberg, S., Gjershaug, J. O., Diserud, O. & Ødegaard, F. 2011. Videreutvikling av metodikk for arealrepresentativ overvåking av dagsommerfugler og humler. Naturindeks for Norge. - NINA Rapport 663. 53 s.

Trondheim, februar 2011

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2245-7

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Signe Nybø

ANSVARLIG SIGNATUR



OPPDRAGSGIVER(E)

Direktoratet for naturforvaltning

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Knut Simensen

FORSIDEBILDE

Åkerhumle (*Bombus pascuorum*) og hvit C (*Nymphalis c-album*)

Foto: Jan Ove Gjershaug

NØKKELOD

Naturindeks for Norge, metodeutvikling, overvåking, dagsommerfugler, humler, naturtyper, åpen gressmark, åpen skogsmark, våtmark, forventningssamfunn, referanseverdi, samfunnsindeks

KEY WORDS

The Norwegian Nature Index, methodological development, monitoring, butterflies, bumblebees, nature types, open grassland, open woodland, wetland, Norway, expected community, reference value, community index

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21

0349 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

Polarmiljøsentret

9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeltgården

2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

www.nina.no

Sammendrag

Öberg, S., Gjershaug, J. O., Diserud, O. & Ødegaard, F. 2011. Videreutvikling av metodikk for arealrepresentativ overvåking av dagsommerfugler og humler. Naturindeks for Norge. – NINA Rapport 663. 53 s.

Naturindeks for Norge skal bidra til å måle om Norge når sine internasjonale forpliktelser om å stanse tapet av biologisk mangfold. For at en naturindeks skal avspeile det biologiske mangfoldet, er det nødvendig at data på terrestriske invertebrater inkluderes i større grad. Hensikten med dette prosjektet var å videreutvikle metodikk for arealrepresentativ overvåking av dagsommerfugler og humler gjennom et utviklingsprosjekt med tanke på levering av data til Naturindeks. Prosjektet startet i 2009 med registreringer i Østfold og Vestfold. Det ble valgt insektgrupper som er enkle å registrere, er sårbare for miljøendringer og som representerer ulike økologiske funksjoner. Dagsommerfugler og humler er viktige grupper i denne sammenheng både som planteetere og pollinatorer. Undersøkelsen ble utført i naturtyper som faller innenfor åpen mark i lavlandet, som inkluderer leveområdene til de fleste artene i disse gruppene.

Aktivitetene i 2010 var tredelt, og omfattet 1) førstegangsregistreringer i fylkene Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag, 2) et omfattende opplegg for involvering av frivillige i registreringsarbeidet i Østfold og Vestfold og evaluering av ulike aspekter knyttet til slik bruk av ressurser, og 3) utvikling av metodikk for beregning av samfunnsindeks (relatert til referanseverdi for opprinnelig naturtilstand) for dagsommerfugler og humler som mulige indikatorer i Naturindeks for Norge.

I Trøndelag ble til sammen 18 Lucas-flater (landsdekkende rutenettverk med 18 km avstand mellom rutene) undersøkt. Hver flate er 1,5 * 1,5 km. Ved hvert hjørne ble fem transekter á 50 m lagt ut. Naturtypene ved transektene kan deles inn i åpen gressmark, åpen skogsmark og våtmark. Gjennom inventeringene ble insektene artsbestemt og miljøparametre registrert. Inventeringene ble gjentatt tre ganger i løpet av sommeren for å fange opp forskjellige arters fenologi. Totalt 21 arter og 369 individer ble registrert av dagsommerfugler, og 18 arter og 1009 individer av humler. Resultatene diskuteres i forhold til potensielt artstilfang, metodikk og andre forhold.

Totalt 9 Lucas-flater ble reundersøkt i Østfold og Vestfold av frivillige deltagere i 2010. Det ble funnet 34 arter og 637 individer av dagsommerfugler og 13 arter og 792 individer av humler i Østfold og Vestfold i 2010. Dette er et noe lavere antall enn på tilsvarende flater i 2009. I hvilken grad denne forskjellen skyldes metodiske forhold eller reelle forskjeller er diskutert. På bakgrunn av spørreundersøkelser og evaluering av opplegget med frivillige er det grunnlag for å gå videre med slik involvering. Det er imidlertid behov for både videreutvikling av organiseringen og å vurdere forenkling av metodikken for å kunne dra full nytte av disse ressursene.

En viktig del av prosjektet var å utvikle metodikk for hvordan registreringene av insektsamfunn kan benyttes som indikatorer i Naturindeks. Invertebrater vil respondere forskjellig på ulike påvirkninger og endringer i landskapet og kan hver for seg utgjøre indikatorer som andre arter. Tanken om at artssammensetningen reflekterer arealenes tilstand vil imidlertid kunne utgjøre robuste indikatorer som er særlig egnet for invertebrater. Vi har derfor utviklet metodikk som baserer seg på å sammenligne hvilke arter som potensielt kan finnes i et område (forventningssamfunn), og hvor vanlig forekommende de enkelte artene forventes å være, med dataene som registreres.

En samlet vurdering av ressursbehov og metodikk viser at det er grunnlag for å fortsette prosjektet med mål om å komme over i en overvåkingsfase. Metodikken er robust og omfanget vil kunne tilpasses til behov både i forhold til geografiske områder, naturtyper og eventuelt andre insektgrupper som kan inkluderes. Enkelte justeringer i forhold til metodikken bør vurderes og betraktninger om dette er gjengitt i rapporten.

Sandra Öberg (sandra.oberg@nina.no), Jan Ove Gjershaug (jan.o.gjershaug@nina.no), Ola Diserud (ola.diserud@nina.no) og Frode Ødegaard (frode.odegaard@nina.no), Norsk institutt for naturforskning (NINA), 7485 Trondheim.

Abstract

Öberg, S., Gjershaug, J. O., Diserud, O. & Ødegaard, F. 2011. Further development of methodology for area representative monitoring of butterflies and bumblebees. The Norwegian Nature Index. – NINA Report 663. 53 pp.

The Norwegian Nature Index is intended as a tool to measure whether the loss of biological diversity is being stopped, as Norway has pledged in international agreements. For such an index to mirror the overall biodiversity it is necessary to include data on terrestrial invertebrates to a larger extent. The purpose of the current pilot project was to develop methodology for area representative monitoring of butterflies and bumblebees with the intention of delivering data to the Norwegian Nature Index. The project started in 2009 with registrations in Østfold and Vestfold. Insect groups that are easy to register, are vulnerable to environmental changes, and represent different ecological functions were chosen. Butterflies and bumblebees are important groups in this context, both as herbivores and pollinators. The registrations have been restricted to nature types within open lowland, which includes the habitats of most species in these insect groups.

The activities in 2010 were threefold, and included 1) first time registrations in Sør-Trøndelag and Nord-Trøndelag, 2) a comprehensive plan for involving volunteers in the registration work in Østfold and Vestfold and evaluation of various aspects related to the use of such resources, and 3) development of methodology for calculating a community index (related to a reference value for the original natural state) for butterflies and bumblebees as possible indicators in the Norwegian Nature Index.

In Trøndelag, a total of 18 Lucas-grids (country covering grid network with 18 km distance between grids) were investigated. Each area is 1.5 * 1.5 km. At each corner of the grids, five transects of 50 m was laid out. The nature types at the transect locations can be divided into open grassland, open woodland, and wetland. Insects and environmental parameters were recorded through the inventories. Inventories were repeated three times during the summer to include the phenology of different species. A total of 21 species and 369 individuals of butterflies, and 18 species and 1009 individuals of bumblebees were registered. The results are discussed in relation to the potential species pool, methods and other conditions.

A total of 9 Lucas-grids were revisited in Østfold and Vestfold by volunteer participants in 2010. 34 species and 637 individuals of butterflies and 13 species and 792 individuals of bumblebees were found in Østfold and Vestfold in 2010. This is a somewhat lower number than in the corresponding grids in 2009. To what extent this difference is due to methodological factors or actual differences are discussed. On the basis of surveys and evaluation of this program with volunteers, there are due ground to proceed with such involvement. However, there is a need for further development of the organization and to consider simplification of the methodology in order to take full advantage of these resources.

An important part of the project was to develop methodology for how registration data of the insect communities can be used as indicators in the Norwegian Nature Index. Invertebrates will respond differently to different impacts and changes in the landscape, and each species could be used as an indicator. The idea that species composition reflects the area's condition, however, could constitute robust indicators that are particularly suitable for invertebrates. We have developed methodology based on comparing the species that could potentially occur in an area, and how commonly occurring each species is expected to be, with registration data from the inventories.

An overall assessment of resource requirements and methodology shows that there are grounds for continuing the project with the goal of moving into a monitoring phase. The methodology is robust and the scope can be adapted to fit the needs in terms of both geographic

areas, nature types, and possibly other insect groups that can be included. Some adjustments in relation to the methodology should be reviewed and considerations about this are given in the report.

Sandra Öberg (sandra.oberg@nina.no), Jan Ove Gjershaug (jan.o.gjershaug@nina.no), Ola Diserud (ola.diserud@nina.no) and Frode Ødegaard (frode.odegaard@nina.no), Norwegian Institute for Nature Research (NINA), NO-7485 Trondheim, Norway.

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	5
Innhold	7
Forord	8
1 Innledning.....	9
1.1 Pilotprosjektet i 2009 og videreutviklingen i 2010	9
2 Metodikk	10
2.1 Feltmetodikk	10
2.2 Multivariate analyser.....	12
2.3 Inventering utført av frivillige i Østfold og Vestfold.....	12
2.4 Forslag til beregning av tilstandsindikatorer.....	12
3 Resultat.....	14
3.1 Utvidelse av prosjektet - Trøndelag.....	14
3.1.1 Blomsterdekke	16
3.1.2 Værførhold	18
3.1.3 Multivariate analyser.....	20
3.2 Inventering utført av frivillige i Østfold og Vestfold.....	25
3.2.1 Registreringer fra Østfold og Vestfold	25
3.2.2 Spørreundersøkelse til frivillige	29
3.3 Forslag til beregning av tilstandsindikatorer.....	31
4 Diskusjon.....	33
4.1 Utvidelse av prosjektet - Trøndelag.....	33
4.2 Inventering utført av frivillige i Østfold og Vestfold.....	34
4.2.1 Registreringer fra Østfold og Vestfold	34
4.2.2 Spørreundersøkelse til frivillige	34
4.3 Forslag til beregning av tilstandsindikatorer.....	35
5 Konklusjon og videreføring.....	37
6 Referanser.....	39
Vedlegg 1 – GPS-punkter for transekter i Sør- og Nord-Trøndelag.....	40
Vedlegg 2 – Registrerte, blomstrende planter	46
Vedlegg 3 – Forventningssamfunn dagsommerfugler.....	48
Vedlegg 4 - Forventningssamfunn humler	51
Vedlegg 5 - Kursprogram	52

Forord

Norsk institutt for naturforskning fikk i juni 2009 i oppdrag av Direktoratet for naturforvaltning å utvikle metodikk for arealrepresentativ overvåking av utvalgte grupper av terrestriske invertebrater med tanke på levering av data til Naturindeks for Norge. Prosjektet skulle vurdere mulighetene for å utvikle tilstandsindikatorer for dagsommerfugler og humler. Dette innebar at metodikk, tolkning av data og en eventuell fortsettelse av overvåkingen skulle vurderes. Pilotprosjektet var begrenset til fylkene Østfold og Vestfold, og til naturtyper som faller innenfor åpen mark i lavlandet der disse invertebratgruppene lever. I dette pilotprosjektet utførte prosjektgruppen selv feltarbeidet.

I 2010 fikk NINA i oppdrag å videreføre prosjektet, med geografisk utvidelse til Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag. Dette feltarbeidet ble utført av prosjektgruppen sammen med biologistudentene Helene Engeness Mørk og Sondre Dahle. En sen og kald vår etter en knallhard vinter medførte at det var svært små bestander av humler og dagsommerfugler.

I tillegg ville vi teste ut bruk av frivillige registranter i noen av de samme feltene som ble undersøkt i Østfold og Vestfold i 2009. Vi har vært heldige og møtt mennesker med stor interesse for vårt arbeid med sommerfugler og humler. Blant annet vil vi takke Gunn-Henny Aasen og Karin Westrum for praktisk hjelp med å arrangere et kurs for frivillige registranter på Horten natursenter. Vi takker Kristoffer Böhn, Magne Flåten, Anders Hangård, Tor Jan Olsen, Liselotte Sjøe og Anne Lene Aase for innsatsen med registreringer i Østfold og Vestfold.

Arealrepresentativ overvåking innebærer at man kan havne på de merkeligste plasser og vi er takknemlig for den vennlige mottakelsen vi fikk fra undrende observatører. Vi vil også takke grunneiere og huseiere som har gitt oss tillatelse til å inventere på deres eiendommer.

Erfaringene fra prosjektet disse to årene har vært givende og vi har kommet godt i gang med bruken av dagsommerfugler og humler som tilstandsindikatorer i Naturindeks. Vi har videreutviklet bruken av forventningssamfunn og presenterer her forslag til metodikk for utregning av tilstandsindikatorer basert på forventningssamfunn.

Trondheim, februar 2011

Jan Ove Gjershaug

1 Innledning

Naturindeks for Norge skal bidra til å måle om Norge når sine internasjonale forpliktelser om å stanse tapet av biologisk mangfold, og skal kunne sammenlignes med tilsvarende utvikling i andre relevante land (Nybø et al. 2008). Indeksen bygger på at et mål for tilstanden i utvalgte arealer skal fastsettes. Tilstanden måles ved å se på bestandsutviklingen til utvalgte indikatorer. Overvåking eller ekspertvurderinger benyttes til å beregne bestandsutvikling, men reelle overvåkingsdata er å foretrekke i den grad slike eksisterer (Nybø et al. 2008).

For at en naturindeks skal avspeile det biologiske mangfoldet er det helt nødvendig å inkludere arealrepresentative data på terrestriske invertebrater (Nybø & Skarpaas 2008). Invertebrater dominerer i alle økosystemer, og bare insektene utgjør over 1 million beskrevne arter (Footitt & Adler 2009), men trolig er flere tusen norske arter ennå ikke påvist (Ottesen 1993).

I Naturindeks for Norge 2010 ble to billearter brukt som indikatorer for myr-kilde-flommark, fire billearter ble brukt som indikatorer for skog, og død ved og gamle trær ble brukt som surrogat for vedlevende insekter. For åpent landskap ble tre billearter og en art dagsommerfugl brukt som indikator (Nybø 2010). Insektene utgjør således en liten andel av de i alt 309 indikatorene som inngår i Naturindeksen.

Hensikten med dette prosjektet var å utvikle metodikk for arealrepresentativ overvåking av utvalgte terrestriske invertebrater. Det har blitt tatt utgangspunkt i grupper som er enkle å registrere samtidig som de representerer ulike økologiske funksjoner og som er sårbare for miljøendringer. Dagsommerfugler og humler er viktige grupper i denne sammenheng både som planteetere og pollinatorer. Öberg et al. (2010) diskuterer mer inngående begrunnelsen for å inkludere dagsommerfugler og humler som tilstandsindikatorer i Naturindeksen. Prosjektet har vært begrenset til naturtyper som faller innenfor åpen mark i lavlandet der disse invertebratgruppene har sine hovedforekomster.

1.1 Pilotprosjektet i 2009 og videreutviklingen i 2010

Pilotprosjektet i det første året i 2009 var begrenset til fylkene Østfold og Vestfold, og inkluderte metodeutvikling og tolkning av data med tanke på at registreringene kunne utvides til større deler av landet gjennom involvering av frivillige (Öberg et al. 2010). Som fortsettelse i 2010 ble det foretatt en utvidelse av områder til å også inkludere Nord-Trøndelag og Sør-Trøndelag. Trøndelag ble valgt for å oppnå en geografisk spredning på dataene samtidig som andelen åpent lavland er relativt stor der. Dessuten ble registreringene i Østfold og Vestfold repetert med hjelp av frivillige. En repetisjon av registreringene i Østfold og Vestfold har gjort det mulig å sammenholde disse med pilotprosjektets resultater og gitt erfaring med bruk av frivillige. Alle registreringene i 2010 ble utført med samme feltmetodikk som i pilotprosjektet i 2009. Videre ble det i 2010 utviklet analysemetodikk for utregning av tilstand hos de ulike indikatorene som et eget delprosjekt. Denne rapporten inneholder således følgende tre deler:

- Utvidelse av arealrepresentativt nettverk med registreringer av humler og dagsommerfugler i Sør- og Nord-Trøndelag.
- Repetisjon av arealrepresentative registreringer av humler og dagsommerfugler i Østfold og Vestfold vha. frivillige.
- Delprosjekt med utprøving av forskjellige måter til å beregne tilstand for humler og dagsommerfugler med mål om at gruppene kan inkluderes som tilstandsindikatorer i Naturindeks for Norge.

2 Metodikk

2.1 Feltmetodikk

I Norge har Skog og Landskap etablert et landsdekkende nettverk av ruter med 18 x 18 km mellomrom (AR 18*18 basert på utvalg av Lucas-flater, se Hofsten et al. 2007), som blant annet er blitt testet ut for ekstensiv overvåking av terrestre fugler i prosjektet TOV-E (Terrestrisk overvåking - Ekstensiv overvåking av fugl) (Kålås & Husby 2002, Framstad 2009). NINA har gjennom dette prosjektet tilgang på digitale kart og en database for alle disse flatene på landsbasis. Disse rutene ble lagt til grunn for registreringene i Østfold og Vestfold i 2009 og i Trøndelag i 2010.

I 2010 har undersøkelsene blitt utvidet til fylkene Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag. Til sammen er 18 flater valgt ut med henblikk på å representere ulike deler av åpen mark (ikke fjell) i Trøndelag, fra kyst til innland. Det ble også tatt logistiske hensyn ved at rutene skulle være lett tilgjengelig for å spare tid. Disse flatene ble undersøkt for dagsommerfugler og humler, med 9 flater i hvert fylke (**Figur 1**). Hver flate er 1,5 * 1,5 km. Ved hvert hjørne ble fem transekter á 50 m lagt ut gjennom "stratifisert random sampling", ved at nærmeste egnete åpne habitat fra punktet (hjørnet) ble valgt. Se **Vedlegg 1** for GPS-punkter for hvert transekt.

Habitatene i hvert transekt ble dokumentert gjennom foto og delt inn i naturtypene åpen gressmark, åpen skogsmark og våtmark i etterkant. Gjennom inventeringene ble dagsommerfugler og humler fanget med håv og bestemt til art på stedet. Vanskelig bestembare arter ble innsamlet og artsbestemt senere. De 50 m lange transektene ble inventert gjennom at alle dagsommerfugler og humler ble registrert 2,5 m til hver side og 5 m framover og oppover.

Inventering på et hjørne (fem transekter) tok cirka en time. Blomsterdekke ble også registrert hver gang i 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. Blomstrende plantearter ble også registrert. Aktiviteten til dagsommerfugler og i mindre grad humler er svært avhengig av sol- og temperaturforhold. Derfor foregikk registreringene kun på dager med over 15 °C eller mindre enn 60 % skydekke. Noen dager kunne altså ha over 60 % skydekke, men mer enn 15 °C og vice versa.

Inventeringene i Trøndelag ble gjentatt tre ganger i løpet av sommeren for å fange opp forskjellige arters fenologi. Disse var andre halvdel av mai (19/5-21/5), juni-juli (23/6-7/7) og juli-august (23/7-18/8). Registreringene i Trøndelag kom i gang seint pga. en særdeles kald og fuktig vår og forsommer. Mangelen på antall dager med tilfredsstillende værforhold medførte at kun 1/9 flater i Sør-Trøndelag og 1,5/9 flater i Nord-Trøndelag ble inventert i første perioden, samt kun 3/9 flater i Sør-Trøndelag og 6/9 flater i Nord-Trøndelag i andre perioden.

Oversiktskart flater Trøndelag



Figur 1. Oversikt over flater inventert i Trøndelag i 2010.

2.2 Multivariate analyser

Effekter av naturtype og fenologi (periode) på artssammensetningen av dagsommerfugler og humler i Trøndelag ble analysert ved hjelp av multivariate analyser (ordinasjoner). For å bestemme om lineære eller unimodale metoder skulle brukes, ble det først laget en "detrended correspondence analysis" (DCA) på artsdata. Gradientlengdene vi fant medførte at vi fortsatte med "canonical correspondence analysis" (CCA) med Hills's scaling for dagsommerfugler (highest length of gradient = 6,7) og for humler (highest length of gradient = 5,9) i etterfølgende analyser der miljøvariablene inngår. To analyser ble utført for både dagsommerfugler og humler; en med naturtyper og en med perioder. I CCA ble naturtypene (åpen skogsmark, åpen gressmark og våtmark) og periodene (1, 2 og 3) omgjort til "dummy"-variabler. Abundans for hver art i hvert transekt ble analysert. Ordinasjonene ble utført i Canoco 4.5 for Windows (ter Braak & Smilauer 2002).

2.3 Inventering utført av frivillige i Østfold og Vestfold

Potensielle frivillige deltagere i Østfold og Vestfold ble funnet ved å gå gjennom listene for "ukens sommerfugl" på Artsdatabankens hjemmeside (<http://artsobservasjoner.no/smakryp/>). Av de 24 personer som ble forespurt om å delta, fikk vi positivt svar fra 6. Det ble avholdt et kurs for disse på Horten natursenter 24.-25. april med vekt på metodikk og artsbestemmelse (se kursprogram i **Vedlegg 5**). Til sammen, tok disse seks personene på seg registreringer på ni flater (fem i Vestfold og fire i Østfold) av de 18 flater som ble registrert i 2009. De frivillige deltagerne fikk en godtgjørelse på 1000 kr og i tillegg en sum på 500 kr per flate. Samme feltmetodikk som beskrevet over ble brukt av frivillige i Østfold og Vestfold. Etter endt feltsesong ble deltagerne bedt om å besvare et spørreskjema, som ble lagt til grunn for vår evaluering av bruk av frivillige deltagere i det videre arbeidet med overvåking av dagsommerfugler og humler for Naturindeks.

2.4 Forslag til beregning av tilstandsindikatorer

Beregning av tilstandsindikatorer bygger i dette forslaget på en sammenligning av en teoretisk referansetilstand (basert på forventningssamfunn) og observert endringstilstand (basert på data fra inventeringene). Fremgangsmåten er basert på metodene beskrevet i Hesthagen et al. (2011, in prep). Et forventningssamfunn består her av arter man potensielt kan påvise i et bestemt område og naturtype. Tilstandsberegningene i denne utprøving er basert på resultatene fra undersøkelsen i Østfold og Vestfold i 2009 (Öberg et al. 2010) og forventningssamfunn i disse fylkene (**Vedlegg 3** og **4**). Det ble regnet ut separate tilstandsindikatorer for dagsommerfugler i hovedhabitatene åpen gressmark, åpen skogsmark og våtmark. For humler ble det laget en felles tilstandsindikator for disse habitatene da resultatene i 2009 viste at det ikke var noen hensikt å dele opp transektene i ulike naturtyper (se Öberg et al. 2010 for videre diskusjon). Disse fire tilstandsindikatorer ble vurdert for fylkene (Østfold og Vestfold) samlet.

Referansetilstanden [*RT*] ble beregnet gjennom at hver art som forventes å være tilstede i fylkene og ev. naturtype plassertes i en av tre vanlighetskategorier; vanlig [*V*], middels vanlig [*M*] og sjelden [*S*] basert på prosjektgruppens ekspertvurderinger samt på innlagte observasjoner fra Østfold og Vestfold i Artsobservasjoner (www.artsobservasjoner.no). Se **Vedlegg 3** og **4** for artenes plasseringer i disse kategoriene i forventningssamfunnene for Østfold og Vestfold.

Den vektete *RT* verdien for et gitt samfunn kan da 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 , 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 vil her først prøve ut vekte-

ne $[w_{V,RT}, w_{M,RT}, w_{S,RT}] = [1.0, 0.75, 0.50]$, dvs. en middels vanlig art teller 75 % og en sjelden art teller 50 % så mye som tilstedeværelse av en vanlig art. Se avsnitt 4.3 for videre diskusjon om vekter.

Videre må man bruke data på artsobservasjoner fra inventeringene for å kunne relatere til den beregnede referansetilstanden. Dette er her kalt for endringstilstand og beskriver om en vanlig art har uforandret tilstand eller har blitt middels vanlig, sjelden eller ikke er registrert osv. for middels vanlige og sjeldne arter i forventningssamfunnene. For å beregne endringstilstand benyttet vi altså i denne utprøving datasettene fra Østfold og Vestfold i 2009. Andel transekter med forekomst for hver art ble brukt i utregningen. Se avsnitt 4.3 for videre diskusjon om bruk av andel transekter med forekomst vs. antall individer per transekt for hver art.

Hvis vi antar at de tre periodene i løpet av sesongen fanger opp forskjellige arters fenologi, kan de tre besøkene på hvert transekt gjennom sesongen slås sammen til en verdi, hvor verdien for hver kombinasjon av art-transekt gir: 0 = "ikke tilstede på tre besøk" og 1 = "tilstede på minst ett besøk". Dette ble gjort for tre datasett med dagsommerfugler (dvs. for tre naturtyper) og et datasett for humler. Artene i ethvert datasett ble videre delt inn i kategoriene vanlig, middels vanlig, sjelden og gjest (migranter) basert på grenseverdiene for andel transekter med forekomst: vanlig $\geq 0,05$, middels vanlig $< 0,05$ og $\geq 0,01$, sjelden $< 0,01$ og > 0 og tapt (ikke registrert) = 0. Migrerende arter ble ikke inkludert i analysene. Ut fra denne inndelingen kan artenes registrerte tilstandskategori senere sammenlignes med deres kategori i forventningssamfunnet og beregningen av referansetilstanden. Legg merke til at en art kun ble tatt med i beregningen av endringstilstand hvis den er forventet, dvs. en dagsommerfuglart som ikke er forventet å bli funnet i våtmark blir ikke med i beregningen av endringstilstand i våtmark selv om den er registrert i en transekt beliggende i våtmark.

Endringstilstanden $[ET]$ for samfunnet kan da 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 fra forventningssamfunnet som har endret seg til å bli middels vanlig og w_{VM} er vekten for denne endringen, osv. for de andre overgangene. Har ingen arter endret seg i forhold til sin vanlighetskategori i forventningssamfunnet vil alle n 'ene bli lik 0 og $ET = 0$.

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 ($V \rightarrow T$) får verdi 1.

Til slutt defineres Samfunnsindeksen $[SI]$ (beregnet verdi for tilstandsindikatoren) som det relative avviket fra referansetilstanden:

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

Det er hensiktsmessig at en samfunnsindeks er skalert slik at den går fra 1 (ikke noen endring) til 0 (alle arter tapt). Hvis ingen arter har endret seg blir $ET = 0$ og dermed $SI = 1$. Har alle arter gått tapt må $ET = RT$ for at indikatoren da skal bli lik 0. Så lenge $[w_{V,RT}, w_{M,RT}, w_{S,RT}] = [w_{VT}, w_{MT}, w_{ST}]$ vil dette kravet være oppfylt. Samfunnsindeksen ble altså beregnet på denne måten for fire tilstandsindikatorer; dagsommerfugler i tre naturtyper samt for humler (i Østfold og Vestfold sammen).

Siden både vektene for utregning av referansetilstand og endringstilstand, samt grenseverdiene for hvilken vanlighetskategori en art skal tilhøre basert på artens registrerte forekomst, er subjektivt satte verdier, ble det også utregnet samfunnsindeksverdier for noen andre valg av vektor og grenseverdier for å vise effekten av disse faktorene. Dels ble samfunnsindeksen beregnet på samme måte som beskrevet men med vektene for beregning av referansetilstand og endringstilstand satt til 1, hvilket innebærer at artene i de forskjellige vanlighetskategoriene samt alle typer av tilbakegang teller like mye. Videre ble samfunnsindeksen utregnet, også igjen på samme måte som beskrevet over, bare med andre grenseverdier for andel transekter med forekomst for vanlighetskategoriene i utregningen av endringstilstand. Grenseverdiene ble i denne utregning satt til: Vanlig $\geq 0,2$, Middels vanlig $< 0,2$ og $\geq 0,1$, Sjelden $< 0,1$ og > 0 og Tapt = 0, hvilket innebærer at en art må ha hatt en større andel transekter med forekomst enn de forrige grenseverdiene for å tilhøre respektive vanlighetskategori i beregningen av endringstilstand.

3 Resultat

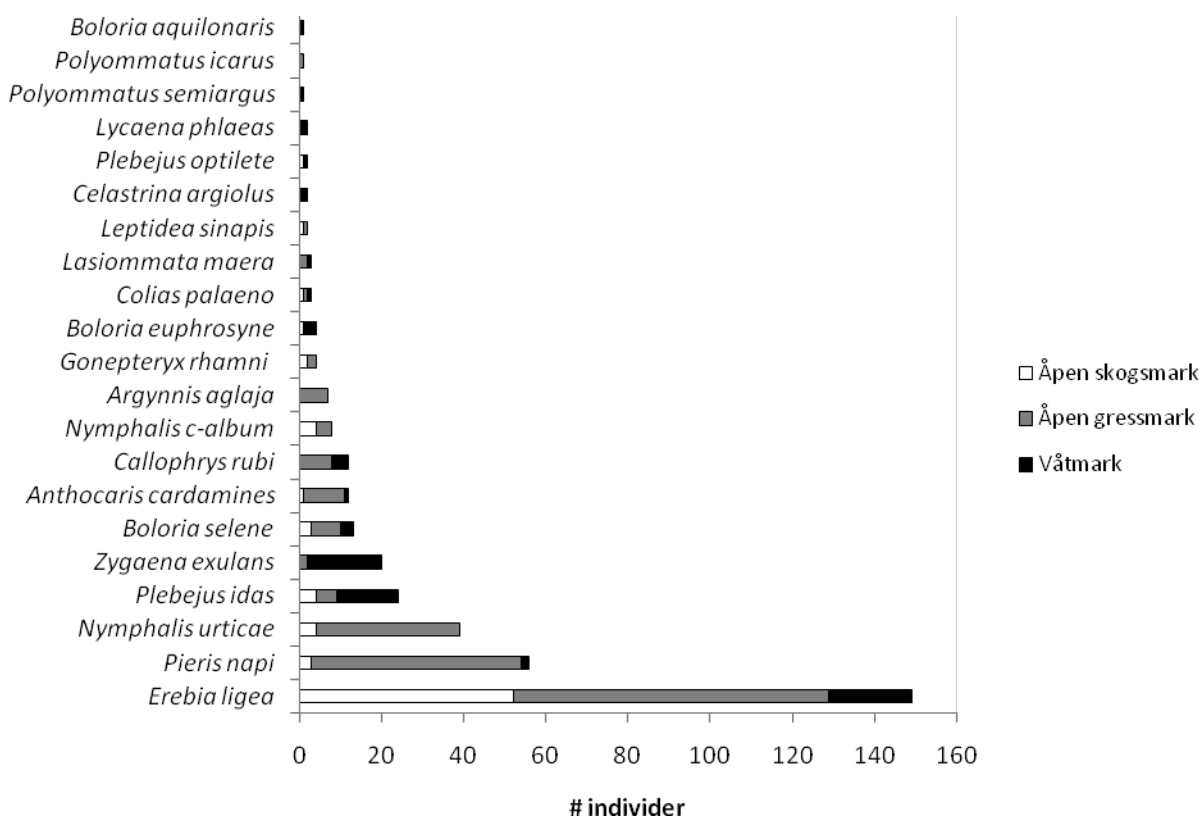
3.1 Utvidelse av prosjektet - Trøndelag

Totalt 369 individer og 21 arter av dagsommerfugler, samt 1009 individer og 18 arter av humler ble fanget i løpet av sesongen i flatene i Trøndelagsfylkene (**Tabell 1**, **Figur 2** og **3**).

Tabell 1. Antall arter og individer av dagsommerfugler og humler fanget i Sør- og Nord-Trøndelag, i de tre naturtypene og i de tre periodene.

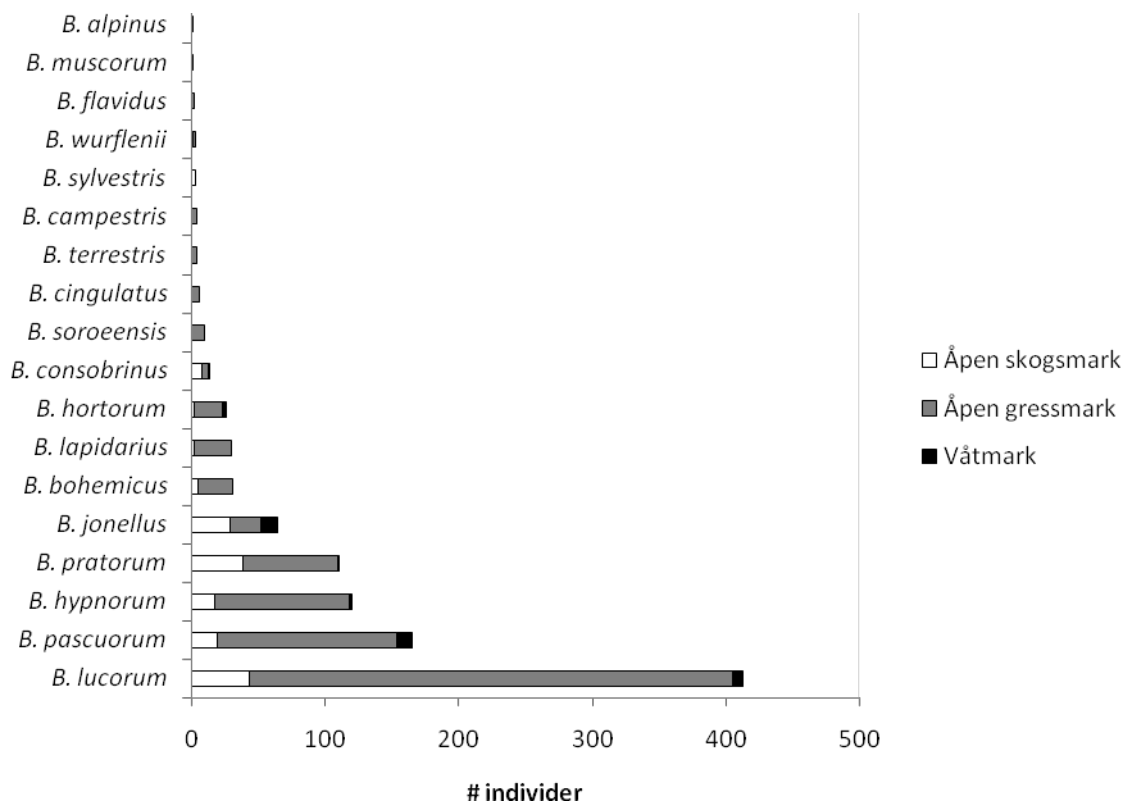
		Sør-Trøndelag	Nord-Trøndelag	Åpen skogs mark	Åpen gress mark	Våt mark	Periode 1	Periode 2	Periode 3
# transekter	Totalt 565	245	320	96	359	110	50	180	335
Sommerfugler	# art	12	20	12	15	15	6	9	15
	# ind	186	183	77	216	76	37	72	260
	# ind / # trans	0,76	0,57	0,80	0,60	0,69	0,74	0,40	0,78
Humler	# art	18	11	11	17	7	7	12	16
	# ind	706	303	168	801	40	35	152	822
	# ind / # trans	2,88	0,95	1,75	2,23	0,36	0,70	0,84	2,45

De vanligste dagsommerfuglartene som ble fanget var fløyelsringvinge (*Erebia ligea*, 40 % av totalt antall individer), rapssommerfugl (*Pieris napi*, 15 %), og neslesommerfugl (*Nymphalis urticae*, 11 %) (**Figur 2**). Det ble fanget flere arter av dagsommerfugler i Nord-Trøndelag (20) enn i Sør-Trøndelag (12) (**Tabell 1**). I følge Aarvik et al. (2009) er det funnet flere arter av dagsommerfugler i Sør-Trøndelag (51) enn i Nord-Trøndelag (47). I følge **Tabell 1** ble det fanget flere individer av dagsommerfugler i åpen gressmark enn i åpen skogsmark og våtmark, men antall individer per transekt var omtrent de samme i de ulike naturtypene. For dagsommerfugler, ble det fanget like mange arter i åpen gressmark som i våtmark, og noen færre i åpen skogsmark. Når det gjelder periodene, var periode 3 (fra slutten av juli til midten av august) den mest artsrike, fulgt av periode 2 (slutten av juni til begynnelsen av juli), og periode 1 (midten av mai). Det ble registrert omtrent samme individantall per transekt i den første og siste perioden, men det lave antallet transekter i første periode resulterte likevel i lavt artsantall.



Figur 2. Abundans av alle dagsommerfuglarter som ble fanget. Andel individer i åpen skogsmark, åpen gressmark og våtmark er markert med henholdsvis hvitt, grått og svart.

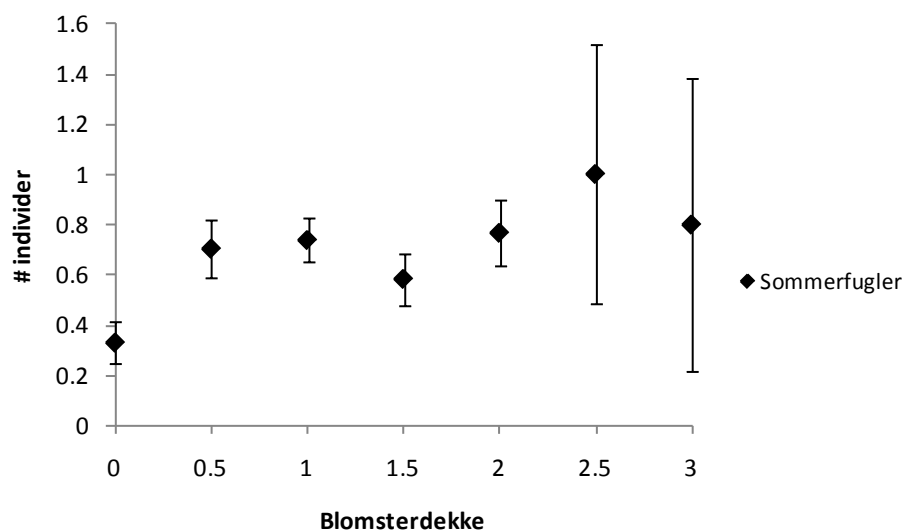
De vanligste humleartene som ble fanget var lys jordhumle (*Bombus lucorum*, 41 % av totalt antall individer), åkerhumle (*B. pascuorum*, 16 %) og trehumle (*B. hypnorum*, 12 %) (**Figur 3**). Det ble fanget flere humlearter i Sør-Trøndelag (18) enn i Nord-Trøndelag (11) (**Tabell 1**). Totalt er det registrert 28 humlearter i Sør-Trøndelag mot 23 arter i Nord-Trøndelag (Løken 1985). I følge **Tabell 1** ble det fanget flere individer og arter av humler i åpen gressmark enn i åpen skogsmark og våtmark. Når det gjelder periodene, var periode 3 den mest arts- og individrike fulgt av periode 2 (slutten av juni til begynnelsen av juli) og periode 1 (fra slutten av juli til midten av august).



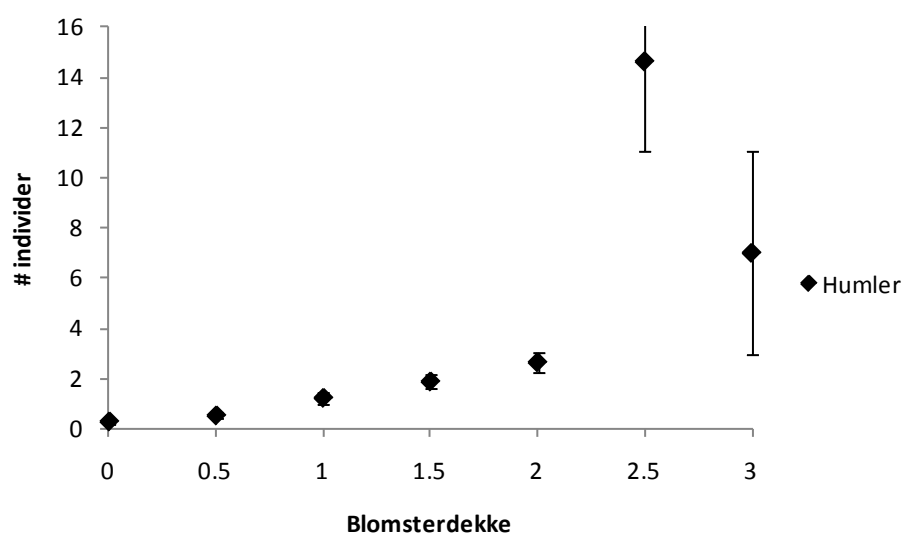
Figur 3. Abundans av alle humlearter (*Bombus* spp.) som ble fanget. Andelen individer i åpen skogsmark, åpen gressmark og våtmark er markert med henholdsvis hvitt, grått og svart.

3.1.1 Blomsterdekke

For humler, var det en positiv sammenheng mellom antall fangete individer og blomsterdekket (Spearman Correlation Coefficient = 0,4, $p < 0,0001$, **Figur 5**), men ikke for dagsommerfugler (SCC = 0,06, $p = 0,2$, **Figur 4**).



Figur 4. Antall individer av dagsommerfugler per transekt (middel ± standardfeil) fanget ved forskjellig blomsterdekke.



Figur 5. Antall individer av humler per transekt (middel ± standardfeil) fanget ved forskjellig blomsterdekke.

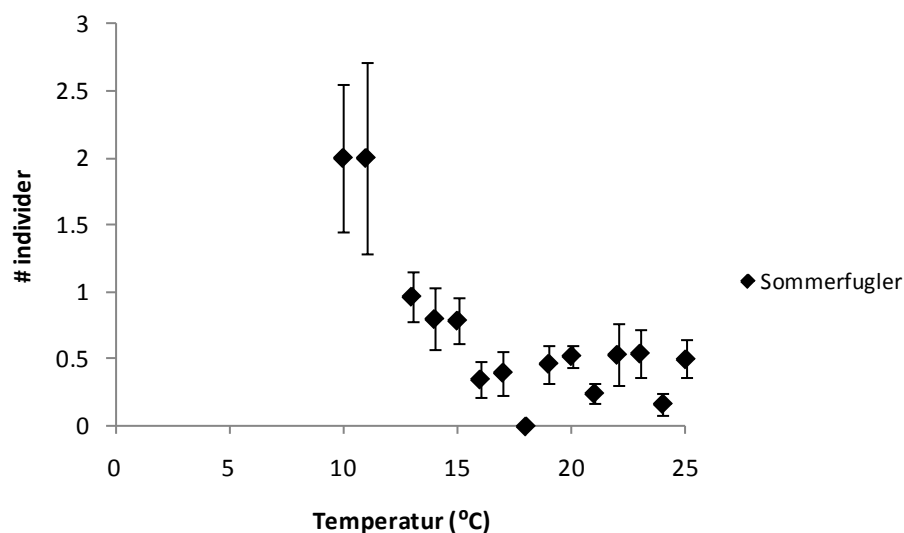
Det ble registrert blomsterplanter fra 16 plantefamilier på transektene i løpet av sesongen. De ti vanligste plantefamiliene sammen med de vanligste artene av blomstrende planter i periode 1, 2 og 3 er beskrevet i **Tabell 2**. Se **Vedlegg 2** for alle registrerte plantefamilier.

Tabell 2. De ti vanligste forekommende plantefamiliene med blomstrende arter i periode 1, 2 og 3. # forekomst er antall transekter der familien ble funnet i perioden. Den vanligste plantearten for hver familie i hver periode er også presentert.

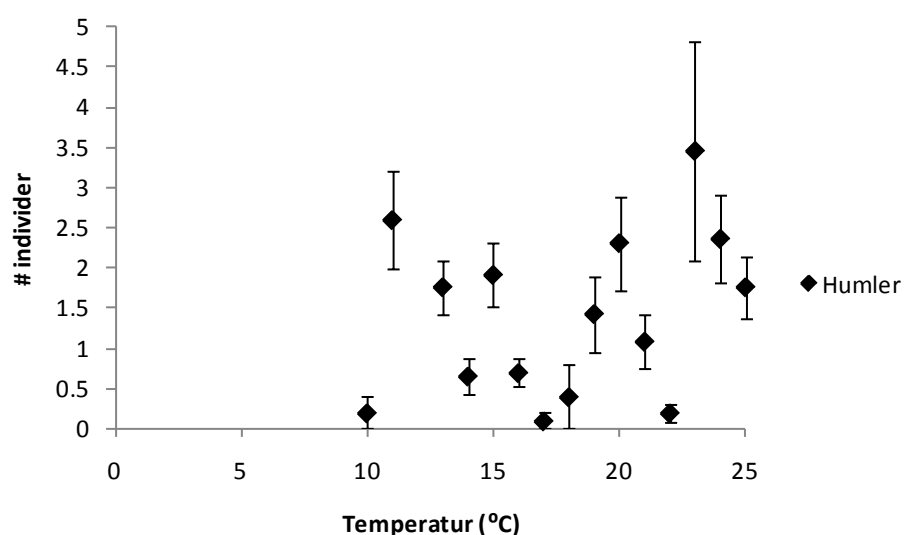
Periode 1			Periode 2			Periode 3		
Familie	# forekomst	Vanligste art	Familie	# forekomst	Vanligste art	Familie	# forekomst	Vanligste art
Korg-plante	14	løvetann	Soleie	117	engsoleie	Korg-plante	230	følblom
Soleie	15	hvitveis	Skjerm-plante	94	hundekjeks	Rose	167	tepperot
Pile	4	selje	Erte-blomst	86	kløverarter	Erte-blomst	164	kløverarter
			Rose	61	bringebær	Mjølke	77	geitrams
			Korg-plante	51	løvetann	Lyng	69	røsslyng
			Storke-nebb	35	skogstorkenebb	Soleie	56	engsoleie
			Maske-blomst	20	tveskjeggveronika	Leppe-blomst	45	blåkoll
			Blærerot	10	tettegras	Maske-blomst	27	marimjel-le
			Nellik	10	rød jonsokblom	Rome	24	rome
			Nøkle-blomst	9	skogstjerne	Orkidé	20	flekkmarrihand

3.1.2 Værforhold

Som beskrevet i metodekapittelet ble inventeringene kun utført på dager med over 15 °C eller mindre enn 60 % skydekke. Det ble påvist en negativ sammenheng mellom registrerte individer og temperatur for dagsommerfugler (Spearman Correlation Coefficient = -0,2, $p < 0,0001$, **Figur 6**), men det var ingen sammenheng mellom registrerte individer og temperatur for humler (SCC = 0,04, $p = 0,4$, **Figur 7**).

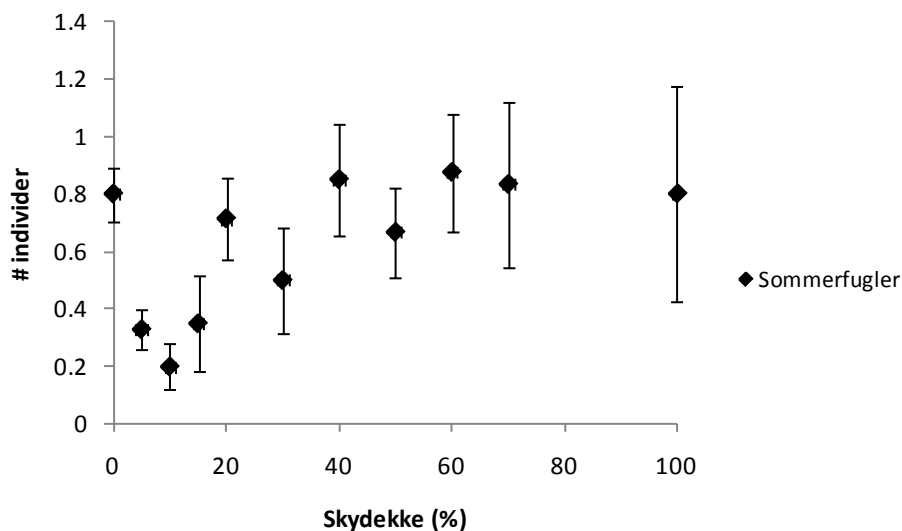


Figur 6. Antall individer av dagsommerfugler per transekt (middel ± standardfeil) fanget ved forskjellige temperaturer.

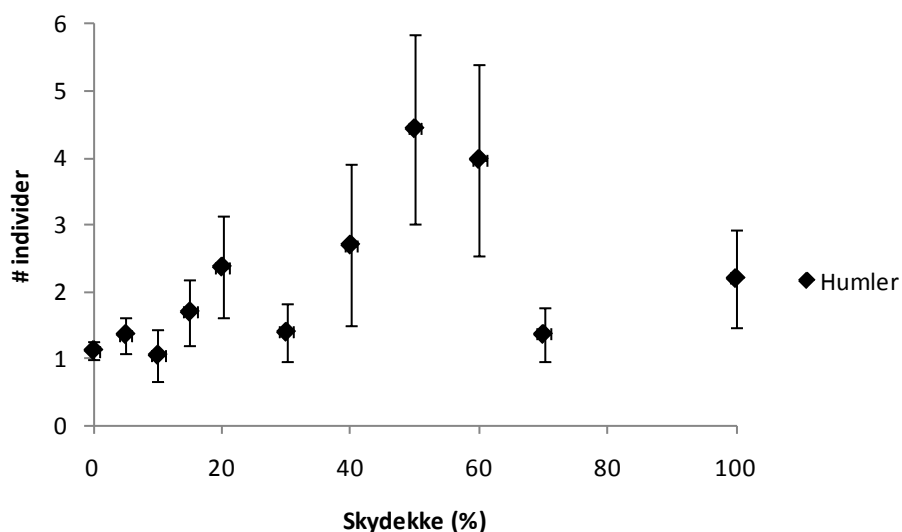


Figur 7. Antall individer av humler per transekt (middel ± standardfeil) fanget ved forskjellige temperaturer.

Hverken for dagsommerfugler (Spearman Correlation Coefficient = 0,0002, $p = 1,0$, **Figur 8**) eller humler (SCC = 0,07, $p = 0,09$, **Figur 9**), ble det påvist en sammenheng mellom skydekke og antallet registrerte individer.



Figur 8. Antall individer av dagsommerfugler per transekt (middel $\pm$ standardfeil) fanget ved forskjellig skydekke.



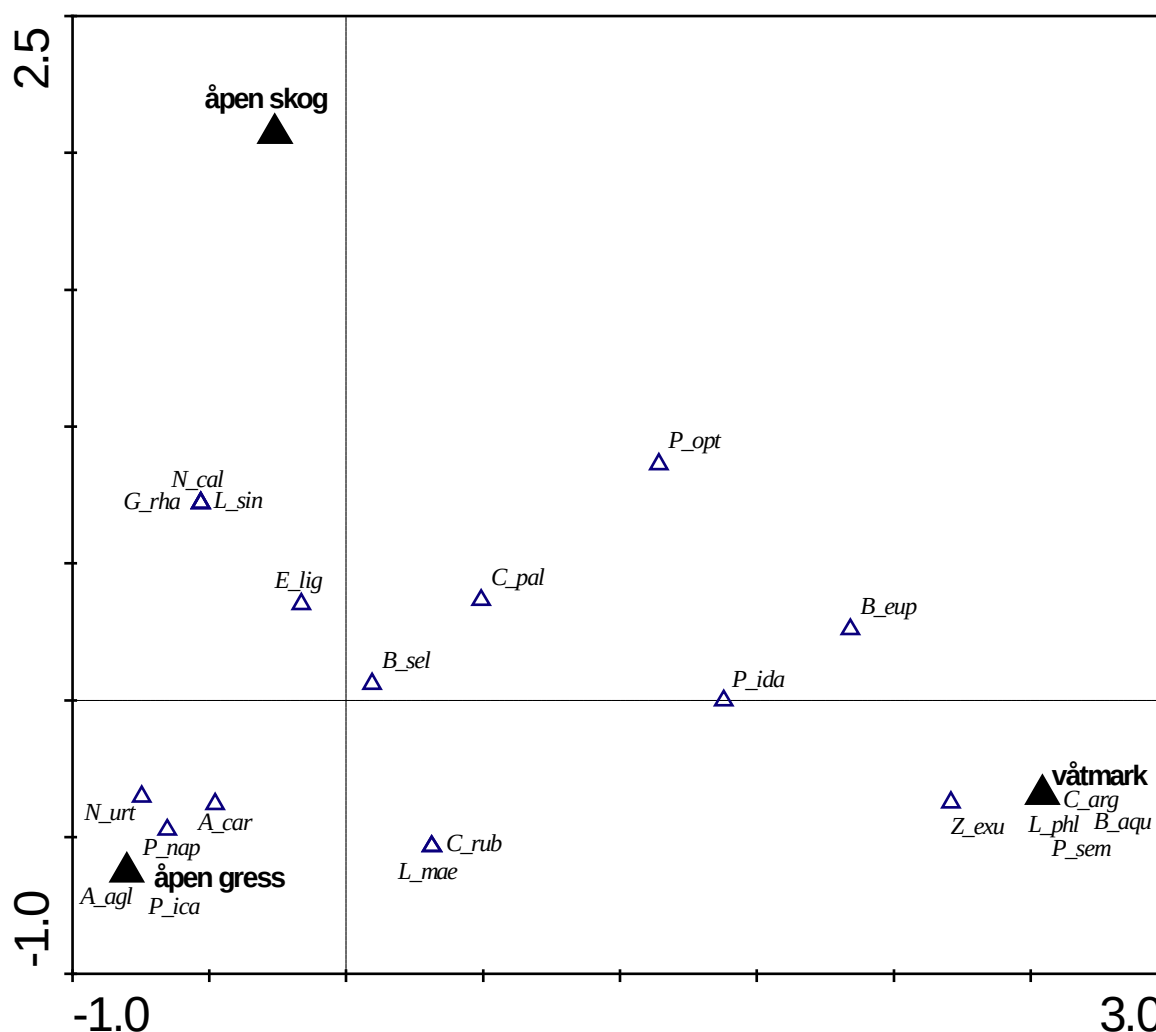
Figur 9. Antall individer av humler per transekt (middel $\pm$ standardfeil) fanget ved forskjellig skydekke.

3.1.3 Multivariate analyser

3.1.3.1 Naturtyper

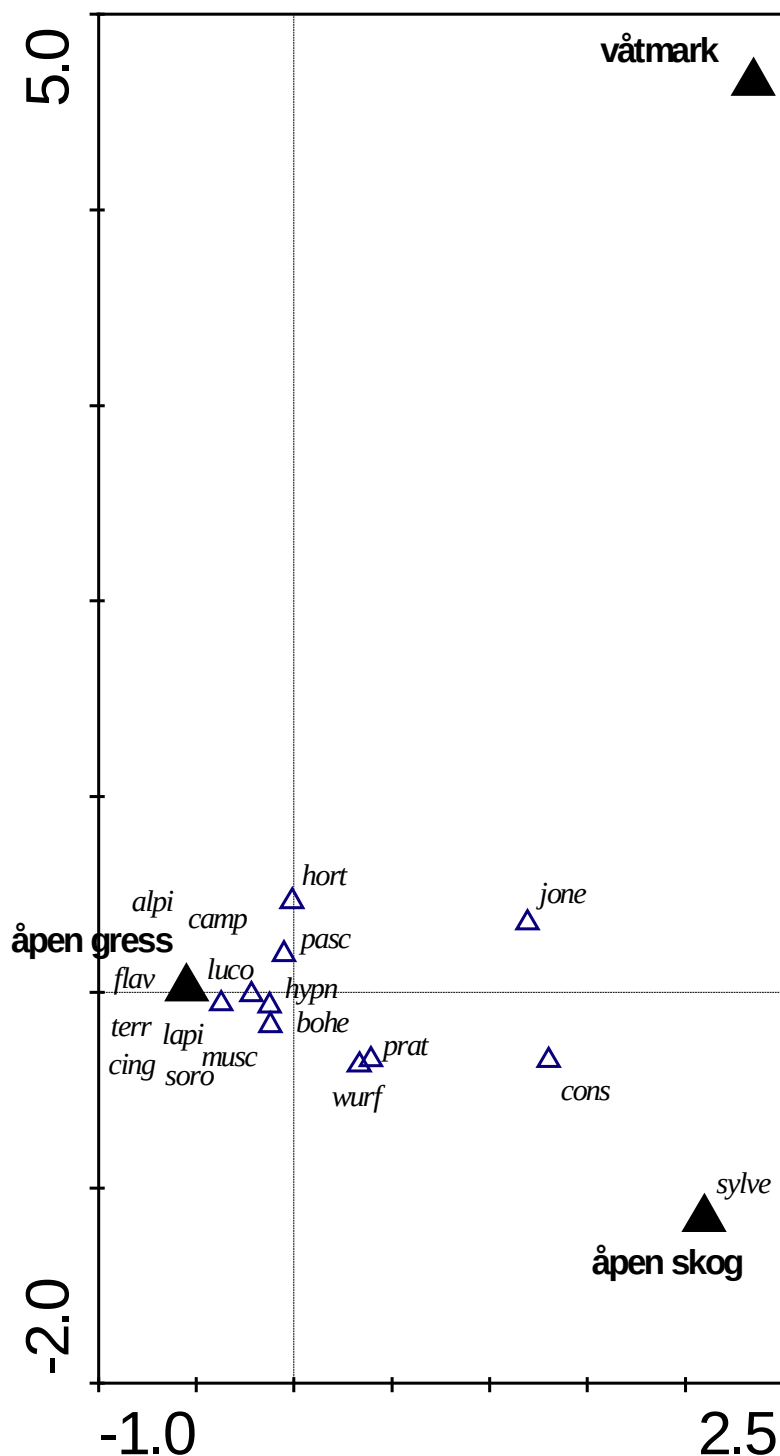
For dagsommerfugler, var eigenvalues for akse 1 og 2 0,418 respektive 0,137 i CCA (**Figur 10**). Naturtypene (åpen gressmark, åpen skogsmark og våtmark) forklarte 4,4 % av variansen hos artsdata (summen av alle canonical eigenvalues = 0,555, total inertia = 12,718). Dette er ikke mye, men noen mønster kan leses ut av ordinasjonen. Arter som ligger nær en miljøvariabel i CCA-biplot antas å være knyttet til denne variabelen. For to av de vanligste artene, rapsommerfugl og neslesommerfugl samt mindre vanlige arter som aurorasommerfugl (*Anthocharis cardamines*), aglaiaperlemorvinge (*Argynnis aglaja*) og tiriltungeblåvinge (*Polyommatus ica-*

rus) synes det som om åpen gressmark var den mest attraktive naturtypen. En del arter ble funnet i våtmark (som myrperlemorvinge (*Boloria aquilonaris*), vårblåvinge (*Celastrina argiolus*), engblåvinge (*Polyommatus semiargus*), ildgullvinge (*Lycaena phlaeas*), fjellbloddråpesvermer (*Zygaena exulans*), idasblåvinge (*Plebejus idas*) og rødflekket perlemorvinge (*Boloria euphrosyne*)), men noen av dem, som engblåvinge og ildgullvinge, har trolig havnet der tilfeldig da de normalt er knyttet til åpen gressmark og åpen skogmark. Arter som skoghvitvinge (*Leptidea sinapis*), sitronsommerfugl (*Gonepteryx rhamni*) og hvit c (*Nymphalis c-album*) ble ofte funnet i åpen skogmark.



Figur 10. CCA-biplot av dagsommerfugler og naturtyper (åpen gressmark, åpen skogsmark og våtmark). Artene er beskrevet med første bokstaven i slektsnavnet og tre første bokstaver i artsnavnet (se **Figur 2** for hele artsnavn).

For humler, var eigenvalues for akse 1 og 2 0,151 respektive 0,039 i CCA (**Figur 11**). Naturtypene (åpen gressmark, åpen skogsmark og våtmark) forklarte 2,4 % av variansen hos artsdata (summen av alle canonical eigenvalues = 0,189, total inertia = 7,913). Dette er lavere forklaringsgrad enn for dagsommerfugler, men det er tydelig at åpen gressmark var den mest attraktive naturtypen for de fleste artene.

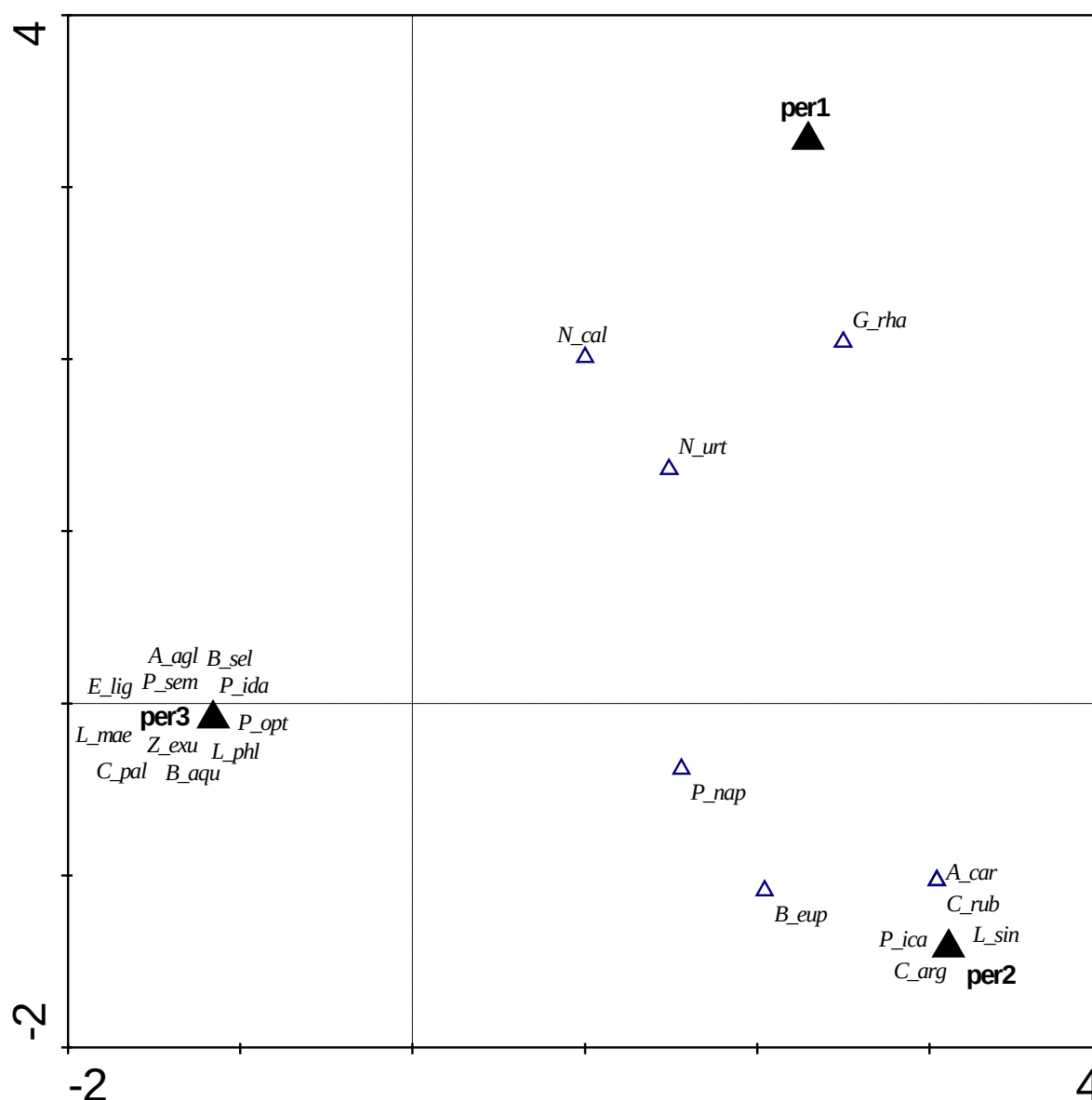


Figur 11. CCA-biplot av humler og naturtyper (åpen gressmark, åpen skogsmark og våtmark). Artene er beskrevet med de fire eller fem første bokstaverne i artsnavnet (se **Figur 3** for hele artsnavn).

3.1.3.2 Perioder

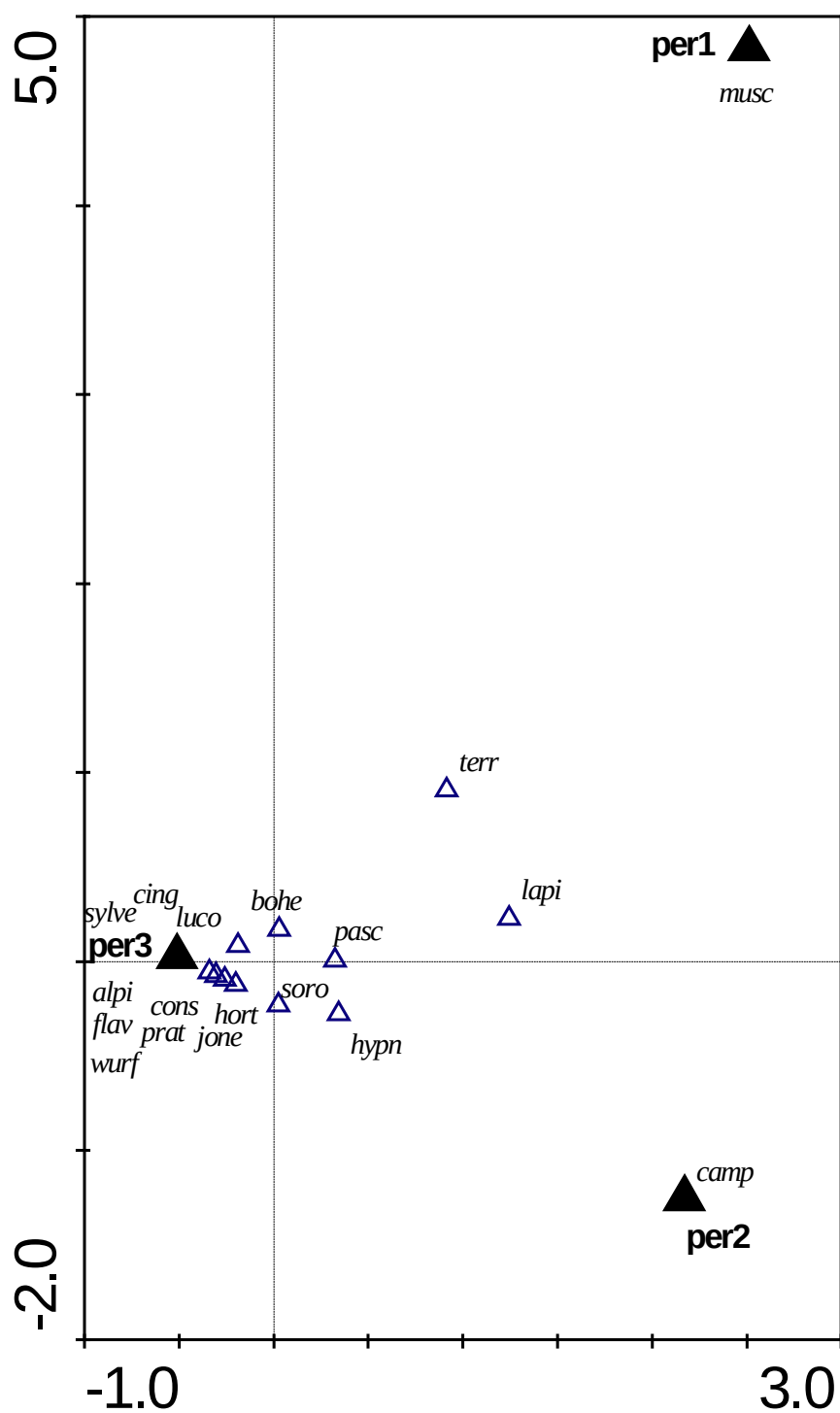
For dagsommerfugler, var eigenvalues for akse 1 og 2 0,698 respektive 0,321 i CCA (**Figur 12**). Periodene forklarte 8,0 % av variansen hos artsdata (summen av alle canonical eigenvalues = 1,019, total inertia = 12,718). Dette representerer en liten forklaringsgrad, men det er

ganske tydelig at flest arter er knyttet til periode 3, og at flere arter er knyttet til periode 2 enn til periode 1. Dette skyldes i stor grad den skjeve feltinnsatsen i periodene, men det er også interessant å legge merke til at typiske vårarter, så som grønnstjertvinge (*C. rubi*) og vårbåvinge (*C. argiolus*), er knyttet til periode 2, hvilket indikerer den sene våren i 2010.



Figur 12. CCA-biplot av dagsommerfugler og periode (1, 2 og 3). Artene er beskrevet med første bokstaven i slektsnavnet og tre første bokstaver i artsnavnet (se **Figur 2** for hele artsnavn).

For humler, var eigenvalues for akse 1 og 2 0,125 respektive 0,047 i CCA (**Figur 13**). Periodene forklarte 2,2 % av variansen hos artsdata (summen av alle canonical eigenvalues = 0,172, total inertia = 7,913). Mange av artene ser ut til å være knyttet periode 3, hvilket skyldes både at de fleste inventeringene ble utført i periode 3, men også at aktiviteten var større da antall individer per transekt var høyest da (**Tabell 1**). Dette skyldes at både arbeidere og hanner var til stede samtidig i store antall i siste perioden.



Figur 13. CCA-biplot av humler og periode (1, 2 og 3). Artene er beskrevet med de fire eller fem første bokstavene i artsnavnet (se **Figur 3** for hele artsnavn).

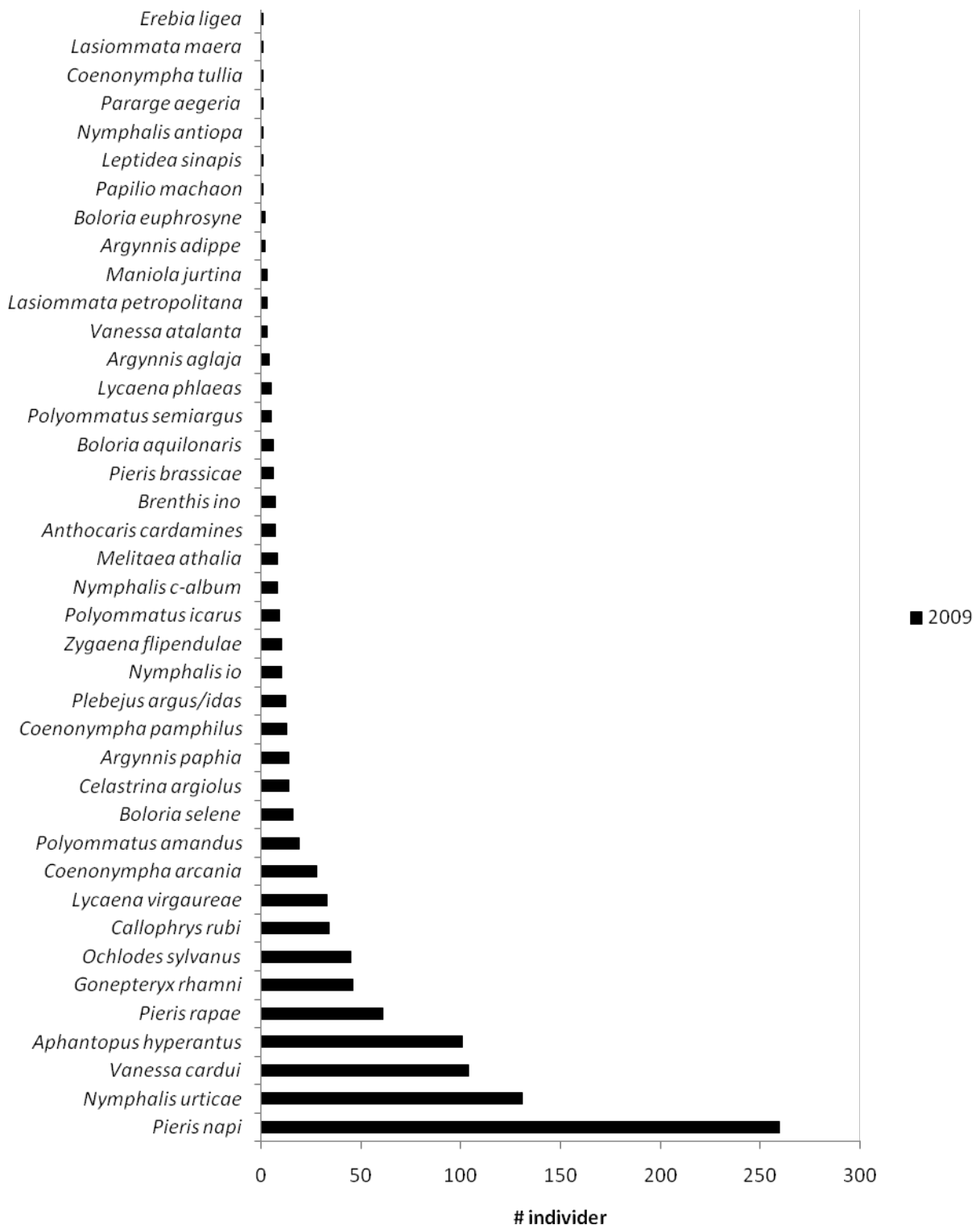
3.2 Inventering utført av frivillige i Østfold og Vestfold

3.2.1 Registreringer fra Østfold og Vestfold

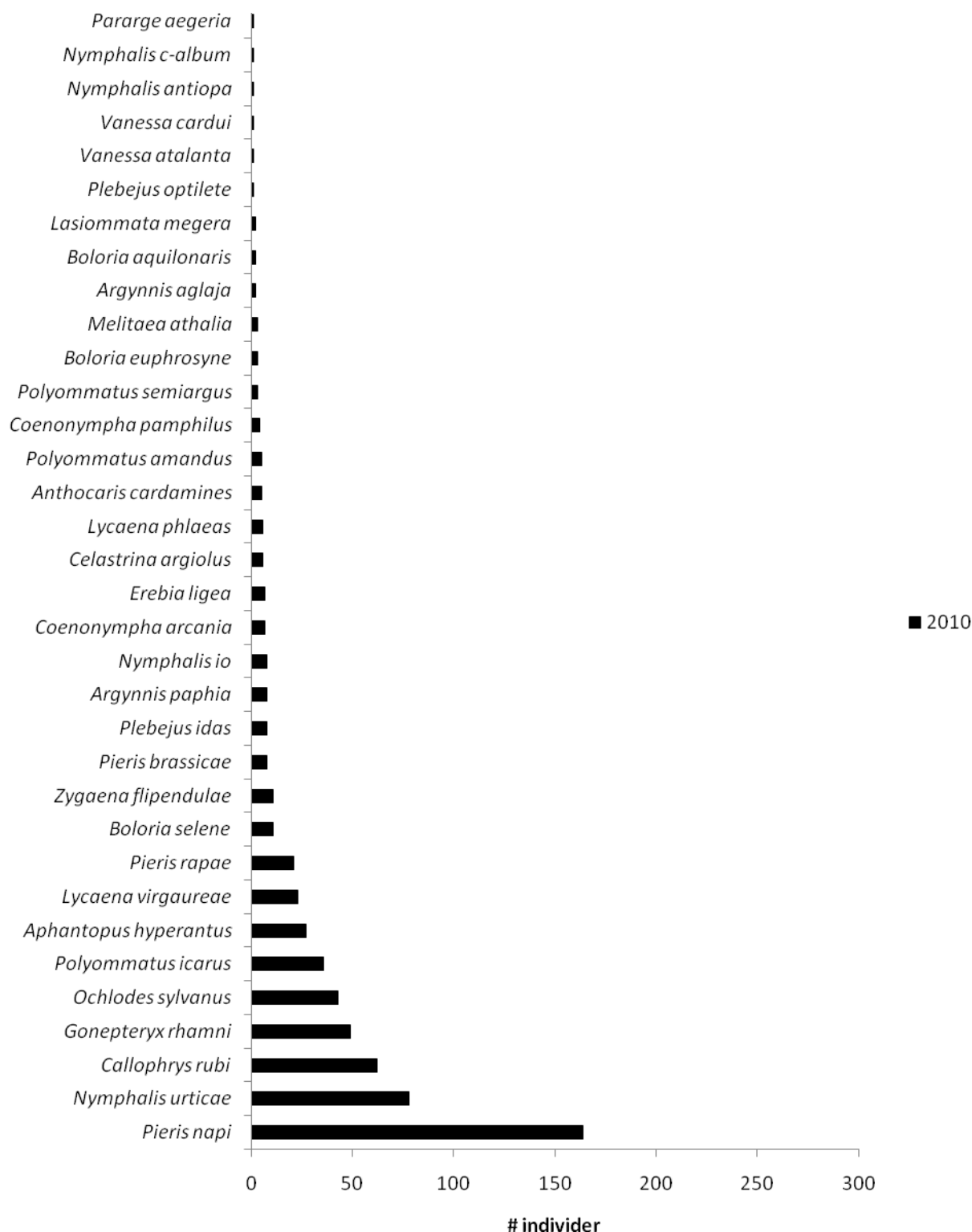
Registreringer i Østfold og Vestfold ble utført av seks frivillige i halvparten av de samme flatene som ble registrert i 2009 av prosjektgruppen. Foruten å presentere data fra årets registreringer, sammenlignes data fra registreringene i de samme ni flater året før.

I 2010 ble det funnet 34 arter og 637 individer av dagsommerfugler, sammenlignet med 41 arter og 1058 individer i de samme flatene i 2009 (**Figur 14 og 15**). Ni av artene funnet i 2009 ble ikke funnet i 2010, og 2 av artene funnet i 2010 ble ikke funnet i 2009. Dette var alle fåtallige arter, og kan delvis skyldes tilfeldigheter. Til tross for det lavere antallet registrerte individer i 2010 enn 2009, hvilket også her kan skyldes ugunstige værforhold, ble relativt mange arter registrert.

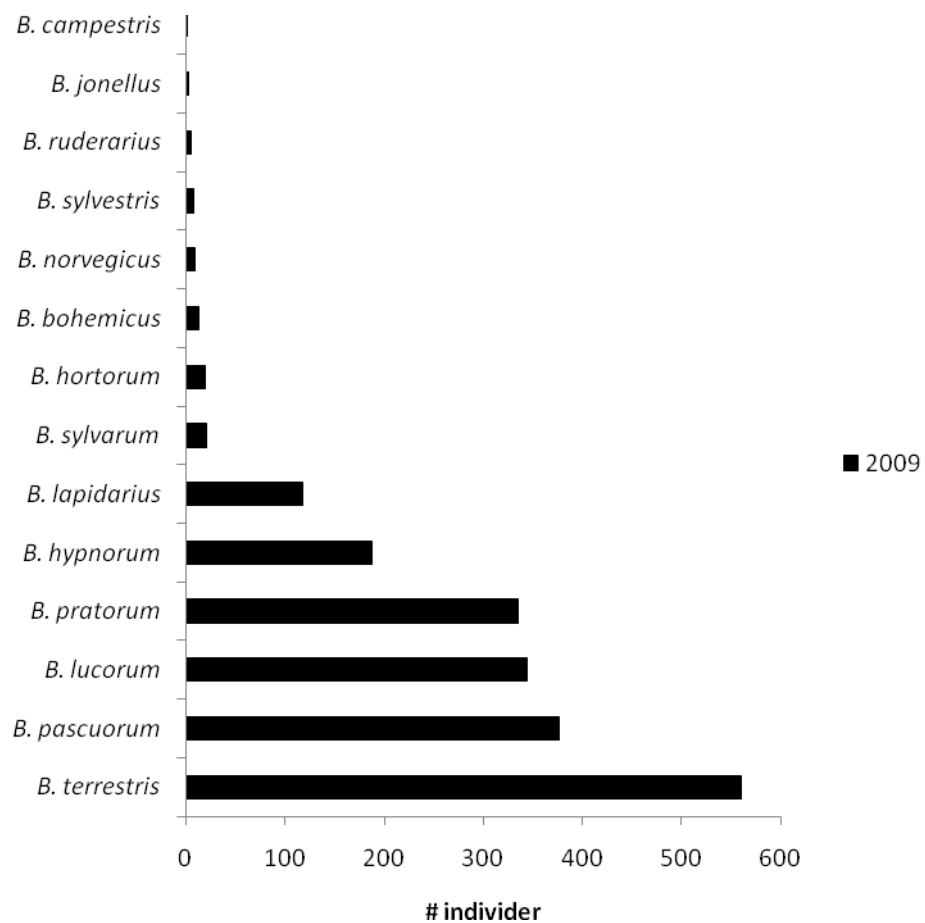
Av humler, ble det funnet 13 arter og 792 individer i 2010, sammenlignet med 14 arter og 1999 individer i 2009 i de samme flatene (**Figur 16 og 17**). Tre arter funnet i 2009 (*Bombus campestris*, *B. jonellus* og *B. norvegicus*) ble ikke registrert i 2010. Mens to arter (*B. rupestris* og *B. soroensis*) ble registrert i 2010 men ikke i 2009. Alle disse artene tilhører de mer sjeldne humleartene i Østfold og Vestfold. Tilsvarende som resultatene for dagsommerfugler, ble det også for humler registrert mange arter i 2010 til tross for lave individantall, sammenlignet med 2009.



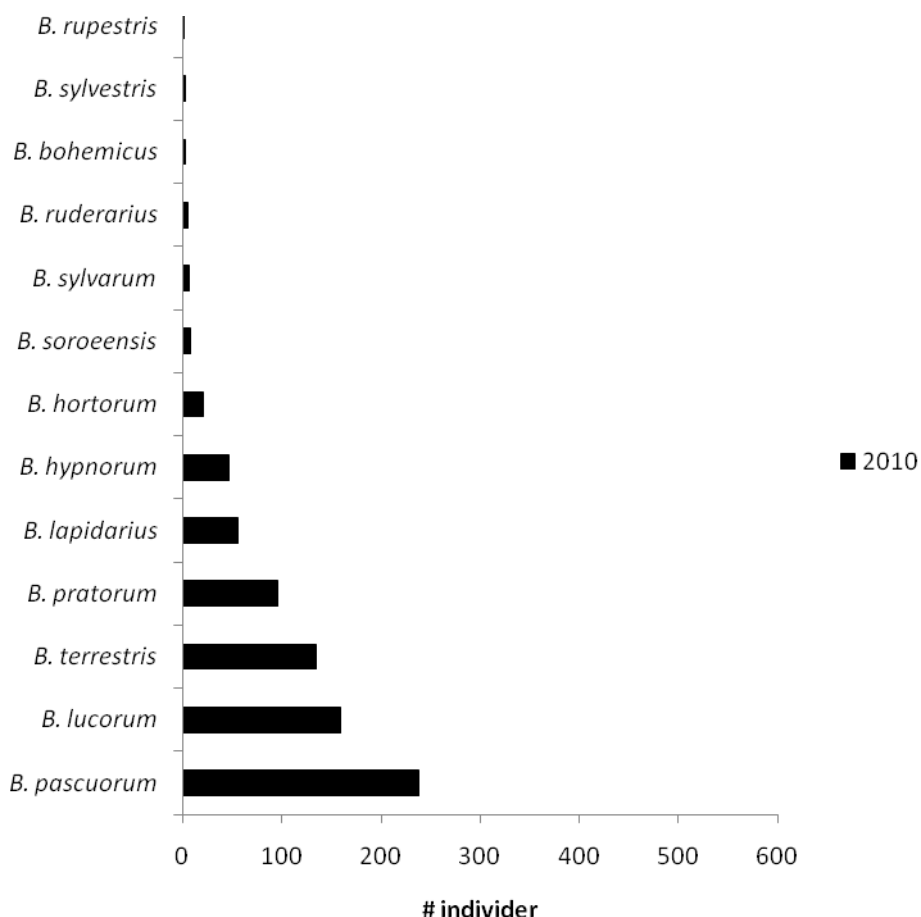
Figur 14. Dagsommerfugler registrert i 9 flater i Østfold og Vestfold i 2009.



Figur 15. Dagsommerfugler registrert i Østfold og Vestfold i 2010 på de samme 9 flater som i Figur 14.



Figur 16. Humler registrert i Østfold og Vestfold på 9 flater i 2009.



Figur 17. Humler registrert i Østfold og Vestfold i 2010 på de samme 9 flater som i **Figur 16**.

3.2.2 Spørreundersøkelse til frivillige

Etter endt feltsesong ble de frivillige deltagerne bedt om å besvare et spørreskjema, og resultatene vises under og diskuteres i diskusjonen. Vi fikk svar fra fem av de seks personene som deltok som frivillige i registreringene i Østfold og Vestfold i 2010. Dessuten fikk vi et felles svar fra to personer som takket nei til å delta i registreringene.

1. Hva fikk deg til å være med i den frivillige registreringen av dagsommerfugler og humler i prosjektet Naturindeks?

Generell naturinteresse	6
Spesiell interesse for humler/dagsommerfugler	4
Nysgjerrighet for å lære nytt	4
Gjøre en innsats	4
Informasjon om prosjektet	1

2. Synes du kurset i april ga tilstrekkelig med informasjon og utdanning for å utføre registreringen etter metodikken?

Ja	4
Nei	2

3. Om du svarte Nei på spørsmål 2, hvilken del hadde du trengt mer informasjon om?

Metodikk i felt	
Artsidentifisering	4
Bruk av GPS	

4. Kan du tenke deg å fortsette å inventere din flate/flater i bestemte år med jevne mellomrom etter gitt metodikk?

Ja	4
Sannsynligvis ikke	1
Nei	1
Vet ikke	1

5. Om du svarte Sannsynligvis ikke eller Nei på spørsmål 4, kan du tenke deg å fortsette å inventere din flate/flater i bestemte år med jevne mellomrom med mindre strikt, mer fri metodikk for å inventere dagsommerfugler og humler?

Ja	
Sannsynligvis ikke	1
Nei	1
Vet ikke	1

6. Om du svarte Sannsynligvis ikke eller Nei på spørsmål 4, kan du tenke deg å fortsette å inventere din flate/flater hvis godtgjørelsen skulle være høyere?

Ja	1
Sannsynligvis ikke	
Nei	
Vet ikke	1

7. Hva synes du hadde vært verdifullt å få som tilbakemelding på din deltagelse i en frivillig basert overvåking (for eksempel årsrapport, årlig treff, synspunkter, artslistes og utbredelseskart, felles ekskursionsjoner, annet)?

Årsrapport	4
Årlig treff	2
Synspunkter	1
Artslistes/kart	2
Felles ekskursionsjoner	1
Nettbasert rapportering i Artsobservasjoner	1
Mer kursing i artsbestemmelse	2

8. Har du forslag til forbedringer og ideer til hvordan man kan få med flere i den frivillige registreringen?

Bedre økonomi	1
Annonser i "Insekt-Nytt"	2
Deltagerne kontakter andre interesserte	1
Spørre folk som er aktive i Artsobservasjoner	2
Har ikke tro på frivillighet	1

9. Øvrige synspunkter, både negativ og positiv kritikk

Fritt valg av transekter	2
Bedre økonomi	2
Kun ett felt per deltager	1
Strikt metodikk i stedet for fritt valg av transekter	1
Få med registrering av sjeldne arter	1
Ikke oppdelte transekter	1
Enkel rapportering i Artsobservasjoner	1

3.3 Forslag til beregning av tilstandsindikatorer

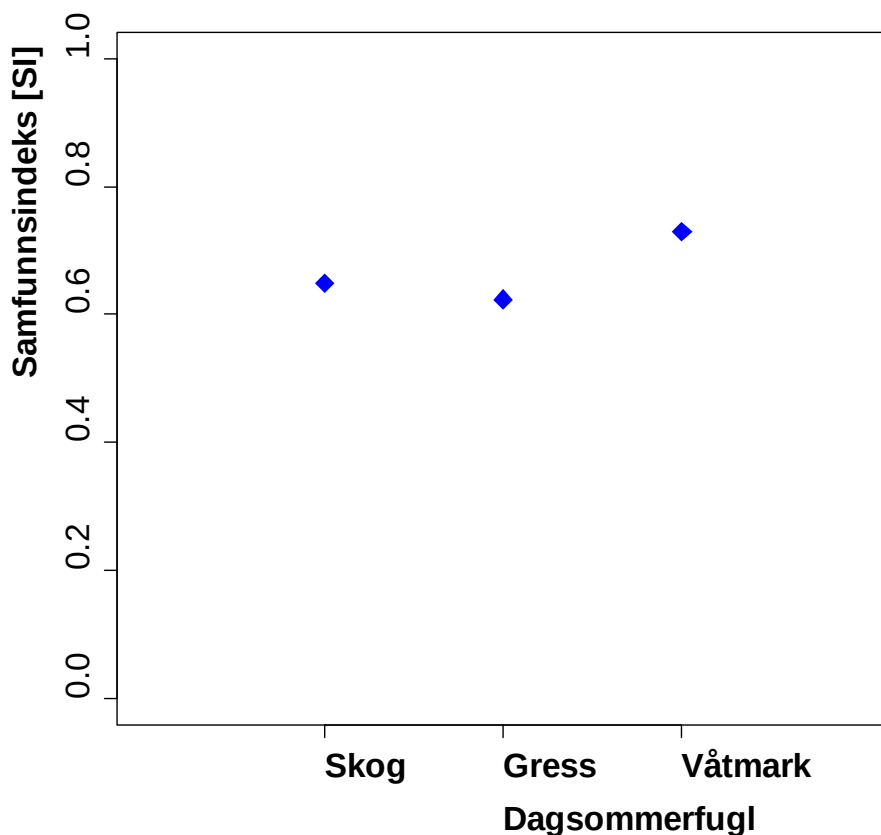
Samfunnsindeksene for tilstandsindikatorene ble beregnet som det relative avviket av endringstilstanden fra referansetilstanden, som beskrevet i metod delen. I første omgang ble samfunnsindeksene utregnet på den måten som er hovedforslaget for hvordan indeksene kan bli beregnet, nemlig ved å bruke vektorer for artene i beregning av referansetilstand avhengig av hvor vanlige de er antatt å være, samt med vektorer for forskjellige omfang av tilbakegang og med grenseverdiene 0,05 og 0,01 for andel transekter med forekomst mellom vanlighetskategoriene i beregning av endringstilstand.

Fire tilstandsindikatorer ble vurdert i beregningen av samfunnsindeks; tre for dagsommerfugler i naturtypene åpen skogsmark, åpen gressmark og våtmark, samt én for humler i Østfold og Vestfold samlet. Samfunnsindeksen for dagsommerfugler i åpen skogsmark ble beregnet til 0,65. Dette resultat oppnås ved at 30 av de 50 artene i forventningssamfunnet for åpen skogsmark ble observert, dvs. 20 arter ble ikke registrert og antatt tapt. Av de antatt tapte artene var 1 satt til vanlig, 7 til middels vanlig og 12 til sjelden i beregningen av referansetilstanden og endringstilstanden. Dessuten ble 2 antatt vanlige arter kategorisert som middels vanlig i beregningen. 28 arter hadde uforandret tilstand. Fire arter som ikke er med i forventningssamfunnet for åpen skogsmark ble observert.

I åpen gressmark ble samfunnsindeksen for dagsommerfugler beregnet til 0,62. Her ble 35 av 53 arter i forventningssamfunnet observert, dvs. 18 arter ble antatt tapt hvorav 5 av disse hadde blitt satt til middels vanlig og 13 til sjelden i beregningen av referansetilstanden og endringstilstanden. Dessuten hadde 6 vanlige arter blitt middels vanlig og 4 middels vanlige arter blitt sjelden. 25 arter hadde uforandret tilstand. Ni arter som ikke er med i forventningssamfunnet for åpen gressmark ble observert.

I våtmark ble samfunnsindeksen for dagsommerfugler beregnet til 0,73. 10 av 16 arter i forventningssamfunnet ble observert i våtmark, dvs. 6 arter ble antatt tapt hvorav 1 av disse hadde blitt satt til middels vanlig og 5 til sjelden i beregningen av referansetilstanden og endringstilstanden.

tilstanden. Alle 10 observerte artene hadde uforandret tilstand. To arter som ikke er med i forventningssamfunnet for våtmark ble observert. Se **Figur 18** for en sammenligning av samfunnsindeksene for dagsommerfugler i de ulike naturtypene.



Figur 18. Samfunnsindeks (tilstand) for dagsommerfugler i naturtypene åpen skogsmark, åpen gressmark og våtmark i Østfold og Vestfold til sammen i 2009.

Samfunnsindeks ble, som beskrevet før, utregnet for alle naturtyper samlet for humler. Humlenes samfunnsindeks ble beregnet til 0,68. Utav de 23 artene i forventningssamfunnet ble 14 observert, dvs. 9 arter ble tapt hvorav 1 av disse hadde blitt satt til middels vanlig og 8 til sjelden i beregningen av referansetilstanden og endringstilstanden. Dessuten hadde 1 middels vanlig art blitt sjelden, mens de resterende 13 observerte artene hadde uforandret tilstand.

Videre ble samfunnsindeksene beregnet uten å bruke vekt ved beregning av referansetilstand og endringstilstand, altså ved å sette vektene = 1. Samfunnsindeksene ble da for dagsommerfugler 0,56, 0,47 og 0,63 i åpen skogsmark, åpen gressmark respektive våtmark, og 0,57 for humler. Til slutt ble samfunnsindeksene beregnet med de originale vektene, men ved å bruke andre grenseverdier for andel transekter med forekomst for vanlighetskategoriene i beregningen av endringstilstand (Vanlig $\geq 0,2$, Middels vanlig $< 0,2$ og $\geq 0,1$, Sjelden $< 0,1$ og > 0 og Tapt = 0). I denne beregning ble samfunnsindeksene for dagsommerfugler 0,36, 0,34 og 0,58 i åpen skogsmark, åpen gressmark respektive våtmark, og 0,47 for humler.

4 Diskusjon

4.1 Utvidelse av prosjektet - Trøndelag

I forhold til det totale artssamfunn på 53 arter av dagsommerfugler som finnes i Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag (Aarvik et al. 2009), ble en forholdsvis liten andel av artene påvist. Det ble påvist bare 12 dagsommerfuglarter i Sør-Trøndelag, 23 % av det totale antall arter i fylket, mens det i Nord-Trøndelag ble funnet 20 arter (48 % av det totale antall arter i fylket). Til sammenligning registrerte vi 67 % av forekommende arter av dagsommerfugler i Østfold og Vestfold i 2009. Vi tror at mye av årsaken til det dårlige resultatet i Trøndelag i 2010 skyldes en kald vinter, sen kald vår og mye dårlig sommervær. Det dårlige sommerværet resulterte også i en skjev feltinnsats i periodene, ved at flere av transektene i Nord-Trøndelag ble inventert i de tidligere periodene enn i Sør-Trøndelag. Men feltinnsatsen var ikke skjev mellom fylkene i siste perioden, og også da var antallet registrerte arter større i Nord-Trøndelag enn i Sør-Trøndelag. Dessuten ble naturlig nok mange fjellarter ikke registrert da våre studieområder ikke omfattet deres habitater.

Av humler ble det registrert 18 arter i Sør-Trøndelag, 64 % av det totale artssamfunn på 28 arter i fylket, inkludert fjellartene. I Nord-Trøndelag ble det funnet 11 arter, 48 % av det totale antallet arter fra fylket. Denne forskjellen skyldes at fjellartene *Bombus polaris*, *B. hyperboreus* og *B. flavidus*, samt de sørlige artene *B. campestris* og *B. rupestris* ikke er funnet i Nord-Trøndelag. Årets registreringer av flere humlearter i Sør-Trøndelag enn i Nord-Trøndelag kan trolig forklares ved at vi hadde noen høyereleggende områder i Sør-Trøndelag, hvor artene *B. alpinus*, *B. flavidus* og *B. wurflenii* ble funnet. I tillegg ble det i Sør-Trøndelag fanget *B. campestris*, en art som har en særlig utbredelse. Det ble også registrert flere individer per transekt i Sør-Trøndelag enn i Nord-Trøndelag, hvilket kan lede til et høyere artsantall. Til sammenligning registrerte vi 70 % av forekommende humlearter i Østfold og Vestfold i 2009.

Med dette overvåkingsopplegget hadde vi i liten grad forventet å fange sjeldne arter eller arter med spesifikke krav på habitat når det gjelder føde, miljøforhold eller annet. En indikasjon på at vi i hovedsak fanget vanlige, habitatgenerelle arter er vist gjennom ordinasjonsanalysene, der naturtypene i liten grad forklarer hvor artene ble funnet (**Figur 10 og 11**). Dette kan indikere at de er vanlige arter som finnes nesten overalt, men i ulike antall. For dagsommerfugler, var noen arter mer knyttet til visse naturtyper, og derfor ble forklaringsgraden for miljøvariablene på artssammensetningen høyere for dagsommerfugler enn for humler. Det er derfor grunn til å fortsette å klassifisere transektene i åpne naturtyper til åpen gressmark, åpen skogsmark og våtmark når det gjelder dagsommerfugler.

Humlearter viser, akkurat som i 2009, liten grad av naturtypetilknytning, selv om de fleste individer ble registrert i åpen gressmark. For humler, er det derfor liten nytteverdi i oppdeling av naturtyper ved registrering og videre bearbeiding av data. At de fleste humler ble funnet i åpen gressmark kan skyldes at blomstrende planter har større dekningsgrad der. Blomsterdekket hadde også høyere verdi i åpen gressmark (middelverdi = 1,26, $n = 359$) enn i åpen skogsmark ($m = 1,13$, $n = 96$), og i åpen skogsmark høyere enn i våtmark ($m = 0,62$, $n = 110$). Ifølge **Figur 5** var det en positiv sammenheng mellom antall individer av humler og blomsterdekke, hvilket også ble funnet i 2009. Blomsterdekket er selvfølgelig svært viktig både for dagsommerfugler og humler ettersom de er planteetere og pollinatorer.

For dagsommerfugler, ble det ikke funnet noen sammenheng mellom blomsterdekke og antall individer (**Figur 4**), til forskjell fra resultatene i 2009 hvor det ble funnet en positiv sammenheng. Den store variansen ved høyt blomsterdekke skyldes delvis at det var få transekter med høyt blomsterdekke. Dessuten er det trolig at det skyldes at blomsterdekke også inkluderer blomsterarter som er lite attraktive for dagsommerfugler. En forklaring kan også være at andre faktorer hadde større effekt på sommerfuglbestandene dette året som for eksempel værforholdene. Noen arter av dagsommerfugler ble funnet senere enn vanlig (**Figur 12**). Den negative

sammenhengen mellom temperatur og antall individer av dagsommerfugler (**Figur 6**) er ikke forventet, og indikerer trolig at andre, uregistrerte faktorer påvirker registreringene av dagsommerfugler. I 2009 ble en motsatt, og forventet sammenheng funnet, både for dagsommerfugler og humler. Det ble ikke påvist noen sammenheng mellom aktivitet og temperatur for humler i 2010 (**Figur 7**). Heller ikke når det gjelder skydekket ble det påvist noen sammenheng mellom antall registrerte individer av dagsommerfugler (**Figur 8**) eller humler (**Figur 9**). Med to års erfaring med å begrense inventering til dager med temperatur over 15 °C eller mindre enn 60 % skydekke, konkluderer vi at disse grenser bør bli anvendt også i fortsettelsen.

4.2 Inventering utført av frivillige i Østfold og Vestfold

4.2.1 Registreringer fra Østfold og Vestfold

Det ble funnet syv færre arter av dagsommerfugler i 2010 enn i 2009 på de samme rutene. Dette var alle arter som var fåtallige også i 2009. Det kan derfor være tilfeldig at de ikke ble registrert i 2009. Dessuten ble det registrert noen arter i 2010 som ikke ble funnet i 2009. Det ble også funnet langt færre individer av dagsommerfugler i 2010 enn i 2009. Det kan tyde på at 2010 var et dårligere år for sommerfugler, trolig som konsekvens av værforholdene på vinteren og våren 2010. En må forvente en viss grad av mellomårsvariasjoner i forekomst av sommerfugler som følge av respons på ulike værforhold. Dessuten har noen sommerfuglarter regelmessige årlige variasjoner i populasjonsstørrelsen. Eksempel på en slik art er *Erebia ligea*, som har en populasjonstopp annet hvert år. Denne arten var langt vanligere i 2010 enn i 2009, selv om den var relativt fåtallig på de undersøkte feltene i Østfold og Vestfold. I Trøndelag var den imidlertid svært vanlig i 2010 til tross for at det totalt sett var et svært dårlig år for dagsommerfugler i denne landsdelen (**Figur 2**). Det var ikke noen store forskjeller i registrerte arter av humler mellom årene, til tross i stor forskjell i antall registrerte individer.

Selv om registreringene i 2009 ikke på noe vis utgjør noen kontroll, er det positivt at sammenligningen mellom disse to årene, utført av prosjektgruppen det ene året og av frivillige det andre, ikke viser omfattende ulikheter som kan tilskrives metodiske feil. Dette tyder på at metodikken er robust. Det er også positivt at årets inventeringer utført av frivillige resulterte i relativt høyt artsantall selv om individantallet var lavt. Det er en indikasjon på at de fleste artene kan påvises i år med dårlige værforhold, som igjen innebærer at svingninger hos arter kan studeres.

4.2.2 Spørreundersøkelse til frivillige

Spørreundersøkelsen er basert på svar fra fem av de seks frivillige som deltok i registreringene i Østfold og Vestfold i 2010, samt et felles svar fra to personer som takket nei til å delta. Selv om dette er et lite materiale å trekke konklusjoner ut fra, peker svarene på noen viktige poenger som vi må ta med oss i diskusjonen om hvordan arbeidet best kan videreføres.

Det kom fram at kurset vi holdt foran årets feltsesong ikke ga tilstrekkelig med informasjon og utdanning for å utføre registreringen etter metodikken (2 av 6 svar). Fire personer svarte at de trengte mer informasjon om artsidentifisering, særlig for humler.

Fire av syv svarte at de kunne tenke seg å fortsette å inventere sin flate/flater i bestemte år med jevne mellomrom etter gitt metodikk. Av de som svarte nei, eller sannsynligvis ikke, på dette spørsmålet, var det ingen som svarte ja på spørsmålet om de kunne tenke seg å fortsette dersom det var en mindre strikt, mer fri metodikk for å inventere dagsommerfugler og humler. For flere, kunne det være aktuelt å fortsette dersom den økonomiske godtgjørelsen hadde vært høyere. Når avstanden fra bopel til feltene er store, har tydeligvis den økonomiske godtgjørelsen vært for lav.

Som svar på hva de frivillige så på som verdigfull tilbakemelding på sin deltagelse, ble det svart årsrapport, årlige treff, artslister/kart, mer kursing i artsbestemmelse, synspunkter, felles ekskursjoner og nettbasert rapportering i Artsdatabankens Artsobservasjoner.

Som forslag til forbedringer og ideer til hvordan man kan få med flere i den frivillige registreringen, ble det svart annonsering i "Insekt-Nytt", spørre folk som allerede er aktive med å legge inn sine observasjoner i Artsobservasjoner, bedre økonomi og at deltagerne kontakter andre insektinteresserte. Noen hadde ikke tro på frivillighet.

Av øvrige synspunkter svarte to at det bør være fritt valg av transekter, mens en svarte strikt metode framfor fritt valg av transekter. Det er tydeligvis ulike syn på dette. Resultatene fra en svensk spørreundersøkelse omkring dette spørsmål er gjengitt nedenfor.

Det var ett svar som ga uttrykk for at det bør være kun ett felt per deltager. Dette er fornuftig da arbeidet tar mye tid og skal utføres kun når værforholdene er gode.

En svarte at en må få med registrering av sjeldne arter. Denne metodikken er ikke egnet til å overvåke de sjeldneste artene. Til det kreves at deres spesielle habitater blir oppsøkt. Slik overvåking bør skje i regi av overvåking av rødlistearter som del av handlingsplaner.

En mente også at det ikke bør være oppdelte transekter. Trolig er det ment at de fem transektene skal henge sammen, noe ikke alltid var tilfelle ved vår utlegging av transekter. Vi ser i midlertid ikke at det skulle noe stort problem da start og slutt for hvert transekt skal legges inn på GPSEN.

Til slutt var det en som nevnte enkel rapportering i Artsobservasjoner. Alle observasjoner vi har mottatt fra de frivillige er senere lagt inn i Artskart. Det er opp til observatørene om de også vil legge sine observasjoner inn i Artsdatabankens hjemmeside (<http://artsobservasjoner.no/smakryp/>). For prosjektet er en slik rapportering ikke tilstrekkelig, da det skal rapporteres mye annen informasjon som blomsterdekke, skydekke, temperatur med mer.

En mer omfattende spørreundersøkelse i Sverige (Karlsson 2007) blant 57 personer som hadde meldt seg på Projekt Dagfjärilar i Östergötland, viste at hele 75 % av deltakerne kunne tenke seg å fortsette med prosjektets metodikk (hvor deltakerne selv velger ut fem faste ruter i åpne og halvåpne habitater i en flate med størrelsen 5 * 5 km), mens 51 % kunne tenke seg å fortsette med en mer strikt metodikk med tilfeldig utvalgte linjer. 48 % kunne tenke seg å fortsette både med prosjektets metode og med en mer strikt metode. Länsstyrelsen Östergötland foreslo derfor å bruke subjektivt utlagte ruter med vekt på at de legges ut slik at de virkelig representerer området som helhet. Dette ble gjort for å bevare de frivillige deltageres villighet til å delta i prosjektet.

4.3 Forslag til beregning av tilstandsindikatorer

Bestandsdataene på kortlevde insekter kan trolig brukes på samme måte som for andre arter som inngår som indikatorer i Naturindeks, men med større usikkerhet pga. hurtigere respons på naturlige svingninger i miljøfaktorer enn mer langlevde arter. Overvåking av artssammensetningen av bestemte invertebratgrupper vil trolig kreve mindre datagrunnlag enn om man skal registrere bestandsendringer på enkeltarter. Ulike arter vil respondere forskjellig på ulike påvirkninger og endringer i landskapet. Hvis området påvirkes av menneskelig aktivitet, som miljøgifter, gjødsling, grøfting, og/eller husdyr på beite, vil artssammensetningen forandre seg. Noen arter vil begunstiges, mens andre vil gå tilbake - avhengig av artenes miljøkrav. Artsammensetningen av invertebrater reflekterer således arealenes tilstand.

Vi har derfor laget forventningssamfunn for hvilke arter av dagsommerfugler og humler man potensielt kan påvise i bestemte områder og naturtyper. Registrerte arter kan så sammenlig-

nes med forventningssamfunnet. Forskjellen mellom registrert samfunn og forventningssamfunn kan derved benyttes til å fastsette tilstanden for området. Dagsommerfugler og humler er begge insektgrupper som vi har så god kunnskap om (Løken 1985, Aarvik et al. 2000, 2009) at det har vært mulig å lage forventete artslistene (**Vedlegg 3 og 4**). I begrepet "forventningssamfunn" har vi inkludert alle arter, uansett om de er antatt utdødd for kort tid siden eller om de er sjeldne eller vanlige. Dette innebærer at tilstanden for dagsommerfugler og humler sannsynligvis aldri kan oppnå en maksimal verdi, men gir likevel resultater som er sammenlignbare mellom år, områder og naturtyper.

Når det gjelder inndeling av forventningssamfunn i naturtyper, har vi som beskrevet delt inn transektene i åpen gressmark, åpen skogsmark og våtmark. For dagsommerfugler, har vi brukt disse naturtypene som basis for å lage forventningssamfunn (se **Vedlegg 3**). De ulike artene av dagsommerfugler kan relativt enkelt kategoriseres som tilknyttet disse tre naturtypene, men noen av dem er knyttet til flere og inngår således i forventningssamfunnet for flere naturtyper. Fordelen med å lage forventningssamfunn for spesifikke naturtyper er at arter som blir fanget i en naturtype der de ikke er forventet, ikke blir inkludert i beregningen av tilstand. Slike "turister" kan ellers medføre en variasjon som skjuler en forandret tilstand.

Vi har her testet ut en metode for beregning av tilstand for disse indikatorene, s. k. samfunnsindeks (det relative avviket fra referansetilstanden), med bruk av vanlighetskategorier for artene samt med vektorer for disse kategoriene og for ev. tilbakegang hos artene. Våre resultater fra Østfold og Vestfold i 2009 ble sammenlignet med forventningssamfunnene for disse fylkene (**Vedlegg 3 og 4**). Andel transekter med forekomst for hver art ble brukt i beregningen. Med tanke på den store samplingsusikkerheten for antall individer per art ble denne metoden vurdert som mer robust i forhold til å bruke gjennomsnittlig antall individer per transekt for hver art. Dessuten ble variasjonen mellom transekter vurdert som mer interessant i en arealrepresentativ overvåking, noe som ikke blir inkludert hvis gjennomsnittlig antall per transekt benyttes. Om dette forslag til beregning av tilstand vil bli brukt fremtidig, bør fortsatt antall individer per transekt bli registrert for artene da dette ikke utgjør noen større ekstra utfordring ved inventeringene og da disse data kan brukes til komplementære analyser av endringer i tilstand.

Samfunnsindeksen for dagsommerfugler var høyest i våtmark (0,73), deretter åpen skog (0,65) og sist åpen gressmark (0,62), noe som virker fornuftig. Av de tre naturtypene var våtmarkene (myr) den som var minst negativt påvirket av menneskelig aktivitet. Åpne gressmarker var ofte sterkt preget av negativ påvirkning som for eksempel snauklipte veikanter og åkerkanter med lite eller ingen blomster. Det samme gjaldt en del åpne skogsmarker som f. eks. nye hogstflater med lite blomster. Disse resultater egner seg godt til sammenligning mellom naturtypene og også fremover til sammenligning mellom år. Men det er vanskelig å uttale seg om hvor stor en samfunnsindeks må være for å avgjøre om tilstanden hos indikatorene er bra eller dårlig, dvs. sette økologiske grenseverdier for bra og dårlig tilstand. Samfunnsindeksen for humler ble beregnet til 0,68, men uten noe å sammenligne med er det vanskelig å uttale seg om dette resultat.

Når referansetilstand og endringstilstand ble beregnet med alle vektorer lik 1 gikk alle fire samfunnsindeksene ned i verdi. Dette resultatet beror på at tap eller tilbakegang av middels vanlige og sjeldne arter da teller like mye som for vanlige arter. Argumentet for å legge en større vekt på arter jo vanligere de er, er at vi studerer tilfeldige, og dermed ofte suboptimale, lokaliteter. Gjennom denne metodikk vil vi kunne få en indikasjon på endring hos vanlige arter. Man skulle kanskje forvente at beregningen skulle slå ut hardere på tilstanden hvis en sjelden art ikke blir funnet, men i dette designet er det altså tillagt større vekt hvis en vanlig art ikke blir funnet eller har en tilbakegang. Bruk av høyere grenseverdier for andel transekter med forekomst for vanlighetskategoriene i utregningen av endringstilstand resulterte også i redusert samfunnsindeks. Når grensene ble satt høyere i denne utregning ble det færre arter som hadde forekomster høye nok å komme over de forskjellige tersklene. Disse alternative beregningene viser hvor vanskelig det er å si om en samfunnsindeksverdi for en tilstandsindikator er bra eller dårlig, siden nivået på indeksen varierer med subjektivt satte verdier for vektorer og kategorigrenser for

observerte forekomster. En kan videre diskutere størrelsen på vektene, spesielt med hensyn til å korrigere indeksnivåene til en størrelse som er sammenlignbar med andre indikatorer i Naturindeks, og også for eksempel hvis vektene i utregning av endringstilstand skal ta hensyn til om det er en vanlig eller en middels vanlig art som går ned en kategori. I denne beregning teller disse situasjonene like mye. Størrelse på kategorigrenser for observerte forekomster er en faktor som her er vist å få store konsekvenser for nivået på samfunnsindeksen. Med mer erfaring og mer data kan disse grenser settes mer objektivt.

Videre utvikling av beregning av samfunnsindeks for disse tilstandsindikatorerne inkluderer også å estimere usikkerheten i indeksverdi, gitt ved et konfidensintervall, men vi har nå ikke data som egner seg for en slik usikkerhetsestimering. For å kunne estimere usikkerheten i indeksen trengs det datasett med informasjon om alle faktorer som bidrar til samplingusikkerheten, dvs. alle forhold som påvirker om en art, som faktisk er tilstede i en region og landskapstype, blir observert og plassert i rett kategori. Disse faktorene inkluderer ren metodeusikkerhet, fenologi og romlig variasjon.

Andre viktige punkter som bør diskuteres videre er om nye arter som kommer til, enten som introduserte arter eller gjennom økt utbredelse, også skal tas hensyn til i indeksen. I denne runden ble arter som øker i vanlighet definert til å ha en nøytral endring, men det bør diskuteres om indeksen skal ta hensyn til dette og i så fall på hvilken måte. Økning hos ulike arter kan være enten positiv eller negativ, avhengig av grunnen til økningen og hva konsekvensen av økningen innebærer for de andre artene i samfunnet.

5 Konklusjon og videreføring

En samlet vurdering av ressursbehov og metodikk viser at det er grunnlag for å fortsette prosjektet med mål om å gå over i en overvåkingsfase. Metodikken er robust og omfanget vil kunne tilpasses til behov både i forhold til geografiske områder, naturtyper og eventuelt andre insektgrupper som kan inkluderes. I prinsippet kan overvåkingsopplegget utvides til å være landsdekkende, men det er trolig ikke realistisk å utføre overvåking av dagsommerfugler og humler på nasjonal skala pga. ressursbehovet. Et mer målrettet fokus mot finere inndeling av naturtyper med tanke på å fange opp spesielle elementer eller hotspots for biologisk mangfold vil til en viss grad være mulig, men trolig bør slike problemstillinger kanaliseres i egne prosjekter som kan dra nytte av synergieffekter med dette prosjektet. Ytterligere stratifisering kan gå på bekostning av det arealrepresentative designet. Inkludering av andre invertebratgrupper er ikke relevant i denne omgang, men det er teoretisk mulig om spesielle behov eller ressursituasjoner skulle oppstå.

På bakgrunn av spørreundersøkelser og evaluering av opplegget med de frivillige, er det grunnlag for å gå videre med slik involvering av naturinteresserte medarbeidere. Det er imidlertid behov for både videreutvikling av organiseringen og å vurdere forenkling av metodikken for å kunne dra full nytte av disse ressursene. Etter årets forsøk med bruk av frivillige, kom det også synspunkter fra flere om at godtgjørelsen må økes for at det skal være attraktivt å delta. En viss økning av godtgjørelsen vil være mulig, men det er trolig viktigst å fokusere på andre tiltak for å ivareta fordelene i ressursbruk knyttet til prinsippet om frivillighet. Særlig tiltak rettet mot å øke motivasjonen blant de frivillige vil derfor være viktige. Resultatene fra et tilsvarende prosjekt i Östergötland i Sverige, indikerer at metoden for registrering er viktig for å få med flest mulig frivillige deltagere (Karlsson 2007). Når det gjelder selve organiseringen av opplegget med frivillige, er dette sterkt avhengig av en hovedansvarlig instans. For eksempel organiseres overvåkingen av terrestriske fugler av Norsk ornitologisk forening. I Sverige startedes i 2010 prosjektet Svensk Dagfjärilsövervakning, som drives av Biologiska Institutionen ved Lunds Universitet (<http://www.zoo.ekol.lu.se/butterfly/index.html>). Dette prosjekt er en del i Naturvårdsverkets nasjonale program for miljøovervåking og er et samarbeid mellom Naturvårdsverket, Lunds Universitet, ArtDatabanken, Sveriges Entomologiska Förening og Butterfly Conservation Europe. Det kan vurderes i hvilken grad Norsk entomologisk forening eller andre frivillige organisasjoner kan involveres i videreføringen av prosjektet.

I forhold til revisjon av metodikk bør det vurderes å innføre et mer fritt valg av transekter innenfor 1,5 * 1,5 km-flatene etter en instruks som sikrer arealrepresentativ overvåking og gjenspeiler naturvariasjonen i rutene. Transektene må fortsatt stedfestes med GPS-posisjoner, slik at de samme transektene kan reinventeres. Ulempen med en slik metodikk er at bare de beste habitatene blir valgt, og at eventuelle endringer muligens vil detekteres senere der enn i habitater av dårligere kvalitet. Mange flygende insekter er svært mobile og søker omkring etter de beste forekomstene av blomster. Samfunnsindeksen, som tilstandsevaluering av indikatorene i Naturindeks, skal måle det relative avviket fra referansetilstanden. For at indeksen skal bli mest mulig riktig, er det viktig at flest mulig av de artene som faktisk finnes i en rute blir registrert. Dette vil trolig være enklere å oppnå ved at flere blomsterrike transekter blir valgt. Eventuell revidering av metodikk bør ses i sammenheng med tilsvarende undersøkelser i andre land i forhold til internasjonal sammenligning.

Forutsatt at prosjektet fortsetter i 2011, vil det etter behov arrangeres kurs for frivillige i løpet av våren 2011. I kurset vil det inngå reviderte instruksjoner om feltmetodikk, identifisering og rapportering etter samme mønster som vi gjorde i Vestfold våren 2010. Erfaringer fra 2010 tilsier at det er viktig å starte arbeidet med å engasjere frivillige så tidlig som mulig. Dette vil derfor være en prioritert oppgave så fort det eventuelt er gitt klarsignal for videreføring av prosjektet.

Vi ser positivt på mulighetene til å få med et tilfredsstillende antall frivillige i videreføringen av prosjektet. Ikke bare på bakgrunn av erfaringene i utviklingsprosjektet, men også som følge av synergier knyttet til andre initiativer og den økte internasjonale fokus på disse insektgruppene. Dagsommerfugler har hele tiden hatt høyt fokus internasjonalt, og har et stort amatørmiljø, mens det for humler nylig har blitt en større fokusering. I rødlista for arter (Kålås et al. 2010) er nå utdøelsesrisikoen til humler i Norge vurdert for første gang, og det er skrevet en omfattende statusrapport for norske humler i Norge (Ødegaard et al. 2009). Bergen Museum (coll. Astrid Løken) og NINA (naturindeks data og broddveps-samling) har i år lagt ut alle sine data på humler på artskart (www.artsdatabanken.no), og oppdaterte europeiske utbredelseskart er nylig tilgjengelige (<http://www.zoologie.umh.ac.be/hymenoptera/page.asp?ID=169>). I tillegg holder NINA på å utvikle en nettside for humler i samarbeid med Artsdatabanken, som vil gi enkelt tilgjengelig generell informasjon om gruppen og faktaark for de enkelte artene, samt digitale bestemmelsesnøkler. Sist men ikke minst, har det vært en massiv mediadekning knyttet til CCD (Colony Collapse Disorder) hos tambier og tilbakegang hos villbier og humler i den siste tiden. Alt dette har trolig ført til en økende interesse og oppmerksomhet i opinionen knyttet til disse insektene og deres funksjon, som vi håper vil gi seg utslag i at flere frivillige vi delta i prosjektet.

Konkrete forslag knyttet til videreføring av prosjektet vil bli foreslått i søknad for 2011 i samråd med oppdragsgiver.

6 Referanser

Footitt, R. G. & Adler, P. H. (eds.) 2009. Insect Biodiversity: Science and Society. Wiley-Blackwell.

Framstad, E. (red.) 2009. Natur i endring. Terrestrisk naturovervåking i 2008: Markvegetasjon, epifytter, smågnagere og fugl. – NINA Rapport 490. 167 s.

Hesthagen, T., Diserud, O. H. & Sandøy, S. 2011. A simple and robust index for assessing changes in fish community status in freshwaters. In prep.

Hofsten, J., Rekdal, Y. & Strand, G-H. 2007. Arealregnskap for Norge. Arealstatistikk for Oslo-fjordregionen. Skog og landskap ressuroversikt: 01/07, Ås.

Karlsson, T. 2007. Nationell övervakning av dagaktiva fjärilar - Utvärdering och förslag till utformning av en volontärbaserad övervakning. Länsstyrelsen. Östergötland.

Kålås, J. A. & Husby, M. 2002. Ekstensiv overvåking av terrestre fugl i Norge. – NINA-Oppdragsmelding 740, 25 s.

Løken, A. 1985. Norske Insekttabeller 9. Humler. Tabeller til norske arter. Norsk Entomologisk Forening.

Nybø, S. (red.) 2010. Naturindeks for Norge 2010. DN-utredning 3-2010. Direktoratet for naturforvaltning.

Nybø, S. & Skarpaas, O. 2008. Naturindeks. Utprøving av metode i Midt-Norge. - NINA Rapport 425, 45 s. Trondheim.

Nybø, S., Skarpaas, O., Framstad, E & Kålås, J. A. 2008. Naturindeks for Norge. Forslag til rammeverk. - NINA Rapport 347, 69 s. Trondheim.

Ottesen, P. S. (red.). 1993. Norske insektfamilier og deres artsantall. (Norwegian insect families and their species numbers). - NINA Utredning 055: 1-40.

ter Braak, C. J. F. & Smilauer, P. 2002. CANOCO Reference Manual and CanoDraw for Windows User's Guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). - Microcomputer Power, Ithaca, NY.

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.

Ødegaard, F., Gjershaug, J. O., Öberg, S. & Mjelde, A. 2009. Status for humler (Hymenoptera, Apidae, *Bombus* spp.) i Norge i 2010. - Fauna 62(4): 94-104.

Aarvik, L., Berggren, K. & Hansen, L. O. 2000. Catalogus Lepidopterorum Norvegiae. - 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. Norsk entomologisk forening, Naturhistorisk museum, Oslo.

Vedlegg 1 – GPS-punkter for transekter i Sør- og Nord-Trøndelag

Forklaring av punktnummer: xxxx (flate) - x (hjørne) – x (transekt start) – x (transekt slutt)

Punkt	Koordinat	Punkt	Koordinat
1835-1-1-1	32 V 529753 7062975	1930-1-1-1	32 V 556048 6974950
1835-1-1-2	32 V 529740 7062933	1930-1-1-2	32 V 556082 6974925
1835-1-2-1	32 V 529740 7062933	1930-1-2-1	32 V 556084 6974921
1835-1-2-2	32 V 529695 7062934	1930-1-2-2	32 V 556130 6974916
1835-1-3-1	32 V 529695 7062935	1930-1-3-1	32 V 556132 6974917
1835-1-3-2	32 V 529649 7062945	1930-1-3-2	32 V 556173 6974928
1835-1-4-1	32 V 529649 7062946	1930-1-4-1	32 V 556174 6974929
1835-1-4-2	32 V 529654 7062970	1930-1-4-2	32 V 556188 6974922
1835-1-5-1	32 V 529653 7062970	1930-1-5-1	32 V 556189 6974919
1835-1-5-2	32 V 529700 7062974	1930-1-5-2	32 V 556163 6974885
1835-2-1-1	32 V 529071 7063746	1930-2-1-1	32 V 555755 6976350
1835-2-1-2	32 V 529121 7063746	1930-2-1-2	32 V 555713 6976376
1835-2-2-1	32 V 529119 7063746	1930-2-2-1	32 V 555713 6976376
1835-2-2-2	32 V 529169 7063745	1930-2-2-2	32 V 555673 6976404
1835-2-3-1	32 V 529167 7063745	1930-2-3-1	32 V 555675 6976405
1835-2-3-2	32 V 529213 7063745	1930-2-3-2	32 V 555634 6976434
1835-2-4-1	32 V 529213 7063746	1930-2-4-1	32 V 555635 6976434
1835-2-4-2	32 V 529260 7063744	1930-2-4-2	32 V 555604 6976472
1835-2-5-1	32 V 529260 7063743	1930-2-5-1	32 V 555603 6976472
1835-2-5-2	32 V 529308 7063745	1930-2-5-2	32 V 555565 6976500
1835-3-1-1	32 V 531241 7064561	1930-3-1-1	32 V 557605 6976590
1835-3-1-2	32 V 531268 7064518	1930-3-1-2	32 V 557650 6976583
1835-3-2-1	32 V 531268 7064517	1930-3-2-1	32 V 557651 6976581
1835-3-2-2	32 V 531294 7064480	1930-3-2-2	32 V 557683 6976553
1835-3-3-1	32 V 531294 7064480	1930-3-3-1	32 V 557683 6976550
1835-3-3-2	32 V 531316 7064437	1930-3-3-2	32 V 557651 6976520
1835-3-4-1	32 V 531317 7064436	1930-3-4-1	32 V 557648 6976519
1835-3-4-2	32 V 531337 7064389	1930-3-4-2	32 V 557605 6976505
1835-3-5-1	32 V 531337 7064389	1930-3-5-1	32 V 557605 6976505
1835-3-5-2	32 V 531354 7064344	1930-3-5-2	32 V 557597 6976554
1835-4-1-1	32 V 531840 7062437	1930-4-1-1	32 V 557604 6974922
1835-4-1-2	32 V 531880 7062457	1930-4-1-2	32 V 557559 6974934
1835-4-2-1	32 V 531879 7062457	1930-4-2-1	32 V 557559 6974935
1835-4-2-2	32 V 531917 7062484	1930-4-2-2	32 V 557521 6974931
1835-4-3-1	32 V 531917 7062484	1930-4-3-1	32 V 557521 6974932
1835-4-3-2	32 V 531956 7062506	1930-4-3-2	32 V 557537 6974977
1835-4-4-1	32 V 531956 7062507	1930-4-4-1	32 V 557540 6974980
1835-4-4-2	32 V 531993 7062531	1930-4-4-2	32 V 557581 6974997
1835-4-5-1	32 V 531994 7062531	1930-4-5-1	32 V 557579 6974996
1835-4-5-2	32 V 532034 7062558	1930-4-5-2	32 V 557593 6974955
1932-1-1-1	32 V 552319 7010904	1934-1-1-1	32 V 549859 7046393
1932-1-1-2	32 V 552344 7010870	1934-1-1-2	32 V 549833 7046429
1932-1-2-1	32 V 552345 7010870	1934-1-2-1	32 V 549834 7046430
1932-1-2-2	32 V 552347 7010828	1934-1-2-2	32 V 549814 7046471
1932-1-3-1	32 V 552347 7010827	1934-1-3-1	32 V 549811 7046470
1932-1-3-2	32 V 552347 7010783	1934-1-3-2	32 V 549834 7046517
1932-1-4-1	32 V 552345 7010781	1934-1-4-1	32 V 549833 7046518
1932-1-4-2	32 V 552359 7010739	1934-1-4-2	32 V 549874 7046503
1932-1-5-1	32 V 552357 7010736	1934-1-5-1	32 V 549876 7046497
1932-1-5-2	32 V 552321 7010709	1934-1-5-2	32 V 549872 7046457
1932-2-1-1	32 V 552458 7012317	1934-2-1-1	32 V 549072 7048202
1932-2-1-2	32 V 552460 7012365	1934-2-1-2	32 V 549027 7048206
1932-2-2-1	32 V 552462 7012371	1934-2-2-1	32 V 549023 7048212
1932-2-2-2	32 V 552463 7012416	1934-2-2-2	32 V 548984 7048199
1932-2-3-1	32 V 552479 7012405	1934-2-3-1	32 V 548982 7048196

Punkt	Koordinat	Punkt	Koordinat
1932-2-3-2	32 V 552481 7012358	1934-2-3-2	32 V 548933 7048192
1932-2-4-1	32 V 552482 7012358	1934-2-4-1	32 V 548927 7048190
1932-2-4-2	32 V 552479 7012313	1934-2-4-2	32 V 548890 7048180
1932-2-5-1	32 V 552479 7012312	1934-2-5-1	32 V 548885 7048189
1932-2-5-2	32 V 552472 7012263	1934-2-5-2	32 V 548838 7048173
1932-3-1-1	32 V 554395 7012312	1934-3-1-1	32 V 550759 7048069
1932-3-1-2	32 V 554387 7012262	1934-3-1-2	32 V 550762 7048113
1932-3-2-1	32 V 554387 7012260	1934-3-2-1	32 V 550760 7048114
1932-3-2-2	32 V 554383 7012222	1934-3-2-2	32 V 550768 7048161
1932-3-3-1	32 V 554381 7012225	1934-3-3-1	32 V 550769 7048161
1932-3-3-2	32 V 554344 7012207	1934-3-3-2	32 V 550745 7048182
1932-3-4-1	32 V 554344 7012207	1934-3-4-1	32 V 550745 7048182
1932-3-4-2	32 V 554354 7012252	1934-3-4-2	32 V 550734 7048135
1932-3-5-1	32 V 554355 7012253	1934-3-5-1	32 V 550735 7048134
1932-3-5-2	32 V 554384 7012281	1934-3-5-2	32 V 550737 7048088
1932-4-1-1	32 V 553866 7010704	1934-4-1-1	32 V 550897 7046616
1932-4-1-2	32 V 553878 7010753	1934-4-1-2	32 V 550859 7046636
1932-4-2-1	32 V 553879 7010757	1934-4-2-1	32 V 550859 7046637
1932-4-2-2	32 V 553915 7010774	1934-4-2-2	32 V 550816 7046648
1932-4-3-1	32 V 553918 7010772	1934-4-3-1	32 V 550817 7046649
1932-4-3-2	32 V 553963 7010782	1934-4-3-2	32 V 550825 7046699
1932-4-4-1	32 V 553964 7010780	1934-4-4-1	32 V 550825 7046699
1932-4-4-2	32 V 553999 7010814	1934-4-4-2	32 V 550839 7046746
1932-4-5-1	32 V 554004 7010814	1934-4-5-1	32 V 550838 7046745
1932-4-5-2	32 V 554003 7010866	1934-4-5-2	32 V 550867 7046706
2030-1-1-1	32 V 574046 6976440	2033-1-1-1	32 V 568870 7030210
2030-1-1-2	32 V 574069 6976445	2033-1-1-2	32 V 568845 7030235
2030-1-2-1	32 V 574069 6976444	2033-1-2-1	32 V 568845 7030235
2030-1-2-2	32 V 574105 6976427	2033-1-2-2	32 V 568845 7030283
2030-1-3-1	32 V 574108 6976427	2033-1-3-1	32 V 568844 7030281
2030-1-3-2	32 V 574125 6976396	2033-1-3-2	32 V 568819 7030296
2030-1-4-1	32 V 574126 6976394	2033-1-4-1	32 V 568819 7030295
2030-1-4-2	32 V 574133 6976356	2033-1-4-2	32 V 568808 7030241
2030-1-5-1	32 V 574133 6976355	2033-1-5-1	32 V 568820 7030211
2030-1-5-2	32 V 574136 6976313	2033-1-5-2	32 V 568781 7030184
2030-2-1-1	32 V 573972 6978012	2033-2-1-1	32 V 568747 7031759
2030-2-1-2	32 V 573951 6977972	2033-2-1-2	32 V 568787 7031738
2030-2-2-1	32 V 573950 6977970	2033-2-2-1	32 V 568786 7031737
2030-2-2-2	32 V 573921 6977932	2033-2-2-2	32 V 568766 7031703
2030-2-3-1	32 V 573923 6977931	2033-2-3-1	32 V 568767 7031703
2030-2-3-2	32 V 573895 6977893	2033-2-3-2	32 V 568766 7031688
2030-2-4-1	32 V 573895 6977893	2033-2-4-1	32 V 568766 7031688
2030-2-4-2	32 V 573870 6977855	2033-2-4-2	32 V 568792 7031693
2030-2-5-1	32 V 573870 6977851	2033-2-5-1	32 V 568792 7031691
2030-2-5-2	32 V 573864 6977802	2033-2-5-2	32 V 568774 7031720
2030-3-1-1	32 V 575315 6978325	2033-3-1-1	32 V 570358 7031974
2030-3-1-2	32 V 575342 6978294	2033-3-1-2	32 V 570395 7031940
2030-3-2-1	32 V 575345 6978297	2033-3-2-1	32 V 570399 7031939
2030-3-2-2	32 V 575374 6978271	2033-3-2-2	32 V 570437 7031914
2030-3-3-1	32 V 575373 6978267	2033-3-3-1	32 V 570441 7031918
2030-3-3-2	32 V 575346 6978241	2033-3-3-2	32 V 570477 7031891
2030-3-4-1	32 V 575349 6978242	2033-3-4-1	32 V 570477 7031889
2030-3-4-2	32 V 575310 6978242	2033-3-4-2	32 V 570525 7031877
2030-3-5-1	32 V 575308 6978242	2033-3-5-1	32 V 570528 7031877
2030-3-5-2	32 V 575306 6978288	2033-3-5-2	32 V 570561 7031845
2030-4-1-1	32 V 575523 6976622	2033-4-1-1	32 V 570491 7030418
2030-4-1-2	32 V 575505 6976581	2033-4-1-2	32 V 570515 7030379
2030-4-2-1	32 V 575504 6976580	2033-4-2-1	32 V 570514 7030379
2030-4-2-2	32 V 575487 6976535	2033-4-2-2	32 V 570558 7030374
2030-4-3-1	32 V 575486 6976535	2033-4-3-1	32 V 570559 7030373
2030-4-3-2	32 V 575450 6976502	2033-4-3-2	32 V 570586 7030378
2030-4-4-1	32 V 575452 6976502	2033-4-4-1	32 V 570603 7030375

Punkt	Koordinat	Punkt	Koordinat
2030-4-4-2	32 V 575426 6976538	2033-4-4-2	32 V 570640 7030347
2030-4-5-1	32 V 575424 6976542	2033-4-5-1	32 V 570638 7030348
2030-4-5-2	32 V 575457 6976577	2033-4-5-2	32 V 570676 7030327
2133-1-1-1	32 V 587124 7031849	2134-1-1-1	32 V 585017 7049677
2133-1-1-2	32 V 587170 7031861	2134-1-1-2	32 V 585060 7049702
2133-1-2-1	32 V 587171 7031861	2134-1-2-1	32 V 585059 7049703
2133-1-2-2	32 V 587209 7031890	2134-1-2-2	32 V 585101 7049731
2133-1-3-1	32 V 587211 7031892	2134-1-3-1	32 V 585100 7049730
2133-1-3-2	32 V 587243 7031928	2134-1-3-2	32 V 585142 7049758
2133-1-4-1	32 V 587244 7031929	2134-1-4-1	32 V 585142 7049758
2133-1-4-2	32 V 587290 7031963	2134-1-4-2	32 V 585186 7049781
2133-1-5-1	32 V 587291 7031965	2134-1-5-1	32 V 585186 7049782
2133-1-5-2	32 V 587321 7032009	2134-1-5-2	32 V 585226 7049808
2133-2-1-1	32 V 586614 7033608	2134-2-1-1	32 V 585205 7051357
2133-2-1-2	32 V 586662 7033588	2134-2-1-2	32 V 585248 7051383
2133-2-2-1	32 V 586664 7033588	2134-2-2-1	32 V 585248 7051384
2133-2-2-2	32 V 586709 7033571	2134-2-2-2	32 V 585293 7051409
2133-2-3-1	32 V 586710 7033571	2134-2-3-1	32 V 585293 7051409
2133-2-3-2	32 V 586756 7033553	2134-2-3-2	32 V 585337 7051432
2133-2-4-1	32 V 586757 7033552	2134-2-4-1	32 V 585336 7051433
2133-2-4-2	32 V 586805 7033541	2134-2-4-2	32 V 585380 7051458
2133-2-5-1	32 V 586806 7033541	2134-2-5-1	32 V 585380 7051458
2133-2-5-2	32 V 586856 7033535	2134-2-5-2	32 V 585424 7051482
2133-3-1-1	32 V 588228 7033689	2134-3-1-1	32 V 586520 7051527
2133-3-1-2	32 V 588185 7033690	2134-3-1-2	32 V 586563 7051545
2133-3-2-1	32 V 588186 7033690	2134-3-2-1	32 V 586563 7051544
2133-3-2-2	32 V 588183 7033733	2134-3-2-2	32 V 586602 7051519
2133-3-3-1	32 V 588182 7033734	2134-3-3-1	32 V 586602 7051519
2133-3-3-2	32 V 588199 7033777	2134-3-3-2	32 V 586601 7051485
2133-3-4-1	32 V 588198 7033777	2134-3-4-1	32 V 586601 7051484
2133-3-4-2	32 V 588195 7033822	2134-3-4-2	32 V 586573 7051446
2133-3-5-1	32 V 588193 7033822	2134-3-5-1	32 V 586573 7051446
2133-3-5-2	32 V 588169 7033867	2134-3-5-2	32 V 586542 7051405
2133-4-1-1	32 V 588267 7032398	2134-4-1-1	32 V 587111 7050056
2133-4-1-2	32 V 588279 7032435	2134-4-1-2	32 V 587061 7050052
2133-4-2-1	32 V 588279 7032438	2134-4-2-1	32 V 587061 7050052
2133-4-2-2	32 V 588285 7032489	2134-4-2-2	32 V 587011 7050053
2133-4-3-1	32 V 588286 7032490	2134-4-3-1	32 V 587011 7050052
2133-4-3-2	32 V 588300 7032533	2134-4-3-2	32 V 586964 7050060
2133-4-4-1	32 V 588299 7032533	2134-4-4-1	32 V 586964 7050060
2133-4-4-2	32 V 588329 7032571	2134-4-4-2	32 V 586924 7050088
2133-4-5-1	32 V 588332 7032571	2134-4-5-1	32 V 586924 7050088
2133-4-5-2	32 V 588370 7032601	2134-4-5-2	32 V 586913 7050128
2230-1-1-1	32 V 609721 6979735	2232-1-1-1	32 V 604474 7015229
2230-1-1-2	32 V 609683 6979721	2232-1-1-2	32 V 604518 7015213
2230-1-2-1	32 V 609683 6979722	2232-1-2-1	32 V 604519 7015213
2230-1-2-2	32 V 609640 6979749	2232-1-2-2	32 V 604564 7015231
2230-1-3-1	32 V 609640 6979749	2232-1-3-1	32 V 604564 7015231
2230-1-3-2	32 V 609621 6979718	2232-1-3-2	32 V 604607 7015255
2230-1-4-1	32 V 609621 6979717	2232-1-4-1	32 V 604607 7015255
2230-1-4-2	32 V 609651 6979675	2232-1-4-2	32 V 604651 7015278
2230-1-5-1	32 V 609651 6979674	2232-1-5-1	32 V 604651 7015279
2230-1-5-2	32 V 609694 6979701	2232-1-5-2	32 V 604695 7015303
2230-2-1-1	32 V 609612 6981480	2232-2-1-1	32 V 604049 7017168
2230-2-1-2	32 V 609660 6981466	2232-2-1-2	32 V 604094 7017184
2230-2-2-1	32 V 609660 6981466	2232-2-2-1	32 V 604094 7017184
2230-2-2-2	32 V 609706 6981458	2232-2-2-2	32 V 604135 7017213
2230-2-3-1	32 V 609706 6981454	2232-2-3-1	32 V 604135 7017213
2230-2-3-2	32 V 609750 6981455	2232-2-3-2	32 V 604185 7017217
2230-2-4-1	32 V 609751 6981455	2232-2-4-1	32 V 604185 7017217
2230-2-4-2	32 V 609796 6981469	2232-2-4-2	32 V 604234 7017219
2230-2-5-1	32 V 609799 6981472	2232-2-5-1	32 V 604234 7017219

Punkt	Koordinat	Punkt	Koordinat
2230-2-5-2	32 V 609840 6981496	2232-2-5-2	32 V 604285 7017218
2230-3-1-1	32 V 611253 6981660	2232-3-1-1	32 V 606749 7017662
2230-3-1-2	32 V 611291 6981632	2232-3-1-2	32 V 606721 7017626
2230-3-2-1	32 V 611291 6981631	2232-3-2-1	32 V 606721 7017626
2230-3-2-2	32 V 611304 6981582	2232-3-2-2	32 V 606724 7017582
2230-3-3-1	32 V 611306 6981584	2232-3-3-1	32 V 606725 7017582
2230-3-3-2	32 V 611303 6981537	2232-3-3-2	32 V 606687 7017554
2230-3-4-1	32 V 611305 6981538	2232-3-4-1	32 V 606686 7017553
2230-3-4-2	32 V 611307 6981491	2232-3-4-2	32 V 606639 7017540
2230-3-5-1	32 V 611307 6981489	2232-3-5-1	32 V 606639 7017540
2230-3-5-2	32 V 611315 6981446	2232-3-5-2	32 V 606593 7017529
2230-4-1-1	32 V 611508 6980086	2232-4-1-1	32 V 606335 7016006
2230-4-1-2	32 V 611534 6980043	2232-4-1-2	32 V 606326 7016051
2230-4-2-1	32 V 611534 6980044	2232-4-2-1	32 V 606325 7016051
2230-4-2-2	32 V 611551 6979998	2232-4-2-2	32 V 606339 7016096
2230-4-3-1	32 V 611551 6979997	2232-4-3-1	32 V 606337 7016094
2230-4-3-2	32 V 611574 6979956	2232-4-3-2	32 V 606310 7016130
2230-4-4-1	32 V 611574 6979954	2232-4-4-1	32 V 606309 7016134
2230-4-4-2	32 V 611551 6979908	2232-4-4-2	32 V 606258 7016133
2230-4-5-1	32 V 611551 6979908	2232-4-5-1	32 V 606255 7016132
2230-4-5-2	32 V 611532 6979859	2232-4-5-2	32 V 606206 7016118
2242-1-1-1	32 W 589790 7194690	2335-1-1-1	32 V 619597 7071631
2242-1-1-2	32 W 589747 7194663	2335-1-1-2	32 V 619554 7071615
2242-1-2-1	32 W 589747 7194663	2335-1-2-1	32 V 619553 7071617
2242-1-2-2	32 W 589702 7194642	2335-1-2-2	32 V 619511 7071601
2242-1-3-1	32 W 589699 7194640	2335-1-3-1	32 V 619511 7071602
2242-1-3-2	32 W 589656 7194620	2335-1-3-2	32 V 619473 7071593
2242-1-4-1	32 W 589654 7194619	2335-1-4-1	32 V 619473 7071593
2242-1-4-2	32 W 589612 7194596	2335-1-4-2	32 V 619430 7071575
2242-1-5-1	32 W 589611 7194596	2335-1-5-1	32 V 619430 7071575
2242-1-5-2	32 W 589568 7194572	2335-1-5-2	32 V 619389 7071552
2242-2-1-1	32 W 589012 7196053	2335-2-1-1	32 V 619113 7072776
2242-2-1-2	32 W 589058 7196047	2335-2-1-2	32 V 619160 7072784
2242-2-2-1	32 W 589059 7196047	2335-2-2-1	32 V 619160 7072785
2242-2-2-2	32 W 589110 7196043	2335-2-2-2	32 V 619158 7072832
2242-2-3-1	32 W 589110 7196043	2335-2-3-1	32 V 619159 7072832
2242-2-3-2	32 W 589157 7196052	2335-2-3-2	32 V 619182 7072809
2242-2-4-1	32 W 589157 7196052	2335-2-4-1	32 V 619182 7072808
2242-2-4-2	32 W 589180 7196099	2335-2-4-2	32 V 619205 7072793
2242-2-5-1	32 W 589180 7196100	2335-2-5-1	32 V 619207 7072793
2242-2-5-2	32 W 589195 7196149	2335-2-5-2	32 V 619217 7072812
2242-3-1-1	32 W 590951 7196510	2335-3-1-1	32 V 620888 7073280
2242-3-1-2	32 W 590929 7196556	2335-3-1-2	32 V 620840 7073265
2242-3-2-1	32 W 590929 7196556	2335-3-2-1	32 V 620840 7073265
2242-3-2-2	32 W 590946 7196599	2335-3-2-2	32 V 620791 7073249
2242-3-3-1	32 W 590945 7196600	2335-3-3-1	32 V 620791 7073249
2242-3-3-2	32 W 590965 7196647	2335-3-3-2	32 V 620742 7073234
2242-3-4-1	32 W 590965 7196648	2335-3-4-1	32 V 620741 7073234
2242-3-4-2	32 W 590974 7196698	2335-3-4-2	32 V 620693 7073220
2242-3-5-1	32 W 590974 7196698	2335-3-5-1	32 V 620693 7073220
2242-3-5-2	32 W 590968 7196751	2335-3-5-2	32 V 620644 7073211
2242-4-1-1	32 W 591034 7194859	2335-4-1-1	32 V 620755 7071143
2242-4-1-2	32 W 591060 7194895	2335-4-1-2	32 V 620772 7071185
2242-4-2-1	32 W 591061 7194894	2335-4-2-1	32 V 620772 7071185
2242-4-2-2	32 W 591088 7194933	2335-4-2-2	32 V 620807 7071219
2242-4-3-1	32 W 591087 7194933	2335-4-3-1	32 V 620808 7071221
2242-4-3-2	32 W 591115 7194973	2335-4-3-2	32 V 620837 7071255
2242-4-4-1	32 W 591115 7194972	2335-4-4-1	32 V 620837 7071254
2242-4-4-2	32 W 591129 7195011	2335-4-4-2	32 V 620877 7071274
2242-4-5-1	32 W 591129 7195013	2335-4-5-1	32 V 620879 7071275
2242-4-5-2	32 W 591084 7194986	2335-4-5-2	32 V 620911 7071308
2336-1-1-1	32 V 617083 7088981	2337-1-1-1	32 W 615575 7108818

Punkt	Koordinat	Punkt	Koordinat
2336-1-1-2	32 V 617061 7089026	2337-1-1-2	32 W 615616 7108841
2336-1-2-1	32 V 617058 7089026	2337-1-2-1	32 W 615616 7108843
2336-1-2-2	32 V 617045 7089068	2337-1-2-2	32 W 615655 7108874
2336-1-3-1	32 V 617044 7089073	2337-1-3-1	32 W 615656 7108876
2336-1-3-2	32 V 617034 7089116	2337-1-3-2	32 W 615696 7108896
2336-1-4-1	32 V 617034 7089116	2337-1-4-1	32 W 615697 7108898
2336-1-4-2	32 V 617020 7089162	2337-1-4-2	32 W 615748 7108909
2336-1-5-1	32 V 617021 7089162	2337-1-5-1	32 W 615748 7108907
2336-1-5-2	32 V 616992 7089206	2337-1-5-2	32 W 615797 7108914
2336-2-1-1	32 V 617896 7090840	2337-2-1-1	32 W 615393 7110003
2336-2-1-2	32 V 617886 7090794	2337-2-1-2	32 W 615353 7110031
2336-2-2-1	32 V 617886 7090796	2337-2-2-1	32 W 615353 7110031
2336-2-2-2	32 V 617885 7090744	2337-2-2-2	32 W 615328 7109993
2336-2-3-1	32 V 617885 7090743	2337-2-3-1	32 W 615328 7109992
2336-2-3-2	32 V 617886 7090693	2337-2-3-2	32 W 615297 7109962
2336-2-4-1	32 V 617884 7090692	2337-2-4-1	32 W 615297 7109962
2336-2-4-2	32 V 617871 7090645	2337-2-4-2	32 W 615290 7109927
2336-2-5-1	32 V 617877 7090642	2337-2-5-1	32 W 615291 7109928
2336-2-5-2	32 V 617872 7090592	2337-2-5-2	32 W 615337 7109940
2336-3-1-1	32 V 619040 7090765	2337-3-1-1	32 W 617405 7110192
2336-3-1-2	32 V 619082 7090757	2337-3-1-2	32 W 617362 7110221
2336-3-2-1	32 V 619082 7090755	2337-3-2-1	32 W 617362 7110220
2336-3-2-2	32 V 619116 7090720	2337-3-2-2	32 W 617332 7110263
2336-3-3-1	32 V 619117 7090718	2337-3-3-1	32 W 617331 7110261
2336-3-3-2	32 V 619159 7090702	2337-3-3-2	32 W 617348 7110303
2336-3-4-1	32 V 619162 7090699	2337-3-4-1	32 W 617348 7110303
2336-3-4-2	32 V 619207 7090714	2337-3-4-2	32 W 617383 7110329
2336-3-5-1	32 V 619210 7090714	2337-3-5-1	32 W 617383 7110329
2336-3-5-2	32 V 619260 7090720	2337-3-5-2	32 W 617386 7110276
2336-4-1-1	32 V 619423 7089476	2337-4-1-1	32 W 617612 7108965
2336-4-1-2	32 V 619439 7089433	2337-4-1-2	32 W 617591 7108917
2336-4-2-1	32 V 619440 7089433	2337-4-2-1	32 W 617591 7108917
2336-4-2-2	32 V 619455 7089388	2337-4-2-2	32 W 617587 7108867
2336-4-3-1	32 V 619455 7089388	2337-4-3-1	32 W 617588 7108866
2336-4-3-2	32 V 619464 7089342	2337-4-3-2	32 W 617579 7108821
2336-4-4-1	32 V 619464 7089342	2337-4-4-1	32 W 617576 7108818
2336-4-4-2	32 V 619469 7089292	2337-4-4-2	32 W 617558 7108774
2336-4-5-1	32 V 619469 7089291	2337-4-5-1	32 W 617558 7108773
2336-4-5-2	32 V 619475 7089244	2337-4-5-2	32 W 617510 7108775
2342-1-1-1	32 W 605651 7196663	2435-1-1-1	32 V 637586 7073029
2342-1-1-2	32 W 605618 7196633	2435-1-1-2	32 V 637540 7073035
2342-1-2-1	32 W 605618 7196635	2435-1-2-1	32 V 637539 7073036
2342-1-2-2	32 W 605594 7196593	2435-1-2-2	32 V 637492 7073029
2342-1-3-1	32 W 605594 7196593	2435-1-3-1	32 V 637491 7073032
2342-1-3-2	32 W 605543 7196595	2435-1-3-2	32 V 637446 7073026
2342-1-4-1	32 W 605542 7196596	2435-1-4-1	32 V 637444 7073027
2342-1-4-2	32 W 605494 7196593	2435-1-4-2	32 V 637398 7073022
2342-1-5-1	32 W 605493 7196593	2435-1-5-1	32 V 637397 7073022
2342-1-5-2	32 W 605450 7196565	2435-1-5-2	32 V 637349 7073018
2342-2-1-1	32 W 606127 7198327	2435-2-1-1	32 V 637449 7074295
2342-2-1-2	32 W 606144 7198282	2435-2-1-2	32 V 637484 7074329
2342-2-2-1	32 W 606145 7198281	2435-2-2-1	32 V 637483 7074328
2342-2-2-2	32 W 606165 7198234	2435-2-2-2	32 V 637503 7074365
2342-2-3-1	32 W 606164 7198234	2435-2-3-1	32 V 637504 7074366
2342-2-3-2	32 W 606180 7198189	2435-2-3-2	32 V 637542 7074354
2342-2-4-1	32 W 606181 7198187	2435-2-4-1	32 V 637543 7074357
2342-2-4-2	32 W 606182 7198137	2435-2-4-2	32 V 637573 7074344
2342-2-5-1	32 W 606182 7198138	2435-2-5-1	32 V 637573 7074346
2342-2-5-2	32 W 606181 7198083	2435-2-5-2	32 V 637594 7074311
2342-3-1-1	32 W 607978 7198255	2435-3-1-1	32 V 638610 7074468
2342-3-1-2	32 W 607974 7198199	2435-3-1-2	32 V 638651 7074500
2342-3-2-1	32 W 607976 7198201	2435-3-2-1	32 V 638651 7074500

Punkt	Koordinat	Punkt	Koordinat
2342-3-2-2	32 W 607943 7198159	2435-3-2-2	32 V 638694 7074510
2342-3-3-1	32 W 607944 7198160	2435-3-3-1	32 V 638694 7074512
2342-3-3-2	32 W 607916 7198116	2435-3-3-2	32 V 638748 7074523
2342-3-4-1	32 W 607916 7198117	2435-3-4-1	32 V 638747 7074523
2342-3-4-2	32 W 607884 7198078	2435-3-4-2	32 V 638791 7074539
2342-3-5-1	32 W 607884 7198079	2435-3-5-1	32 V 638792 7074543
2342-3-5-2	32 W 607852 7198035	2435-3-5-2	32 V 638842 7074554
2342-4-1-1	32 W 607349 7196572	2435-4-1-1	32 V 639216 7073218
2342-4-1-2	32 W 607391 7196586	2435-4-1-2	32 V 639170 7073232
2342-4-2-1	32 W 607390 7196586	2435-4-2-1	32 V 639167 7073237
2342-4-2-2	32 W 607418 7196623	2435-4-2-2	32 V 639124 7073236
2342-4-3-1	32 W 607428 7196664	2435-4-3-1	32 V 639127 7073236
2342-4-3-2	32 W 607420 7196714	2435-4-3-2	32 V 639075 7073235
2342-4-4-1	32 W 607420 7196716	2435-4-4-1	32 V 639079 7073232
2342-4-4-2	32 W 607474 7196722	2435-4-4-2	32 V 639030 7073245
2342-4-5-1	32 W 607476 7196721	2435-4-5-1	32 V 639032 7073244
2342-4-5-2	32 W 607507 7196685	2435-4-5-2	32 V 638983 7073255
2437-1-1-1	32 W 632307 7108629	2638-1-1-1	33 W 376988 7128236
2437-1-1-2	32 W 632265 7108609	2638-1-1-2	33 W 377039 7128250
2437-1-2-1	32 W 632263 7108608	2638-1-2-1	33 W 377041 7128250
2437-1-2-2	32 W 632292 7108574	2638-1-2-2	33 W 377085 7128257
2437-1-3-1	32 W 632293 7108574	2638-1-3-1	33 W 377087 7128257
2437-1-3-2	32 W 632290 7108545	2638-1-3-2	33 W 377113 7128219
2437-1-4-1	32 W 632287 7108544	2638-1-4-1	33 W 377112 7128217
2437-1-4-2	32 W 632279 7108519	2638-1-4-2	33 W 377093 7128170
2437-1-5-1	32 W 632279 7108516	2638-1-5-1	33 W 377092 7128169
2437-1-5-2	32 W 632278 7108468	2638-1-5-2	33 W 377065 7128132
2437-2-1-1	32 W 632128 7109601	2638-2-1-1	33 W 376922 7129390
2437-2-1-2	32 W 632096 7109637	2638-2-1-2	33 W 376966 7129404
2437-2-2-1	32 W 632095 7109638	2638-2-2-1	33 W 376967 7129403
2437-2-2-2	32 W 632064 7109675	2638-2-2-2	33 W 377014 7129411
2437-2-3-1	32 W 632064 7109674	2638-2-3-1	33 W 377016 7129410
2437-2-3-2	32 W 632033 7109708	2638-2-3-2	33 W 377060 7129390
2437-2-4-1	32 W 632033 7109708	2638-2-4-1	33 W 377061 7129392
2437-2-4-2	32 W 632047 7109753	2638-2-4-2	33 W 377098 7129424
2437-2-5-1	32 W 632047 7109753	2638-2-5-1	33 W 377100 7129427
2437-2-5-2	32 W 632085 7109767	2638-2-5-2	33 W 377128 7129462
2437-3-1-1	32 W 634035 7110560	2638-3-1-1	33 W 379044 7129493
2437-3-1-2	32 W 633988 7110538	2638-3-1-2	33 W 379056 7129461
2437-3-2-1	32 W 633988 7110539	2638-3-2-1	33 W 379055 7129462
2437-3-2-2	32 W 633949 7110511	2638-3-2-2	33 W 379018 7129428
2437-3-3-1	32 W 633948 7110513	2638-3-3-1	33 W 379018 7129428
2437-3-3-2	32 W 633939 7110558	2638-3-3-2	33 W 378976 7129405
2437-3-4-1	32 W 633938 7110556	2638-3-4-1	33 W 378976 7129406
2437-3-4-2	32 W 633902 7110586	2638-3-4-2	33 W 378925 7129397
2437-3-5-1	32 W 633900 7110585	2638-3-5-1	33 W 378924 7129397
2437-3-5-2	32 W 633926 7110556	2638-3-5-2	33 W 378878 7129395
2437-4-1-1	32 W 633707 7108600	2638-4-1-1	33 W 378732 7127768
2437-4-1-2	32 W 633748 7108618	2638-4-1-2	33 W 378776 7127739
2437-4-2-1	32 W 633748 7108618	2638-4-2-1	33 W 378776 7127740
2437-4-2-2	32 W 633792 7108624	2638-4-2-2	33 W 378754 7127701
2437-4-3-1	32 W 633793 7108625	2638-4-3-1	33 W 378753 7127701
2437-4-3-2	32 W 633796 7108666	2638-4-3-2	33 W 378703 7127681
2437-4-4-1	32 W 633796 7108666	2638-4-4-1	33 W 378705 7127682
2437-4-4-2	32 W 633752 7108683	2638-4-4-2	33 W 378658 7127693
2437-4-5-1	32 W 633754 7108684	2638-4-5-1	33 W 378658 7127693
2437-4-5-2	32 W 633723 7108645	2638-4-5-2	33 W 378690 7127731

Vedlegg 2 – Registrerte, blomstrende planter

Antall transekter med forekomst av blomstrende planter i periodene for Trøndelagsfylkene er angitt.

Familie	Art	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Blærerot	Tettegras	0	10	0
Erteblomst	Kløverarter	0	36	123
Erteblomst	Fuglevikke	0	15	15
Erteblomst	Tiriltunge	0	11	12
Erteblomst	Gulskolm	0	6	5
Erteblomst	Rundskolm	0	1	0
Erteblomst	Gjerdevikke	0	13	4
Erteblomst	Vikke	0	4	0
Erteblomst	Bukkebeinurt	0	0	4
Erteblomst	Amerikansk tiriltunge	0	0	1
Fiol	Fiol	0	1	1
Fiol	Skogfiol	0	1	0
Kardeborre	Rødknapp	0	0	3
Klokke	Blåklokke	0	1	15
Klokke	Ugressklokke	0	0	1
Korgplante	Hestehov	5	0	0
Korgplante	Følblom	0		61
Korgplante	Ryllik	0	9	30
Korgplante	Nyseryllik	0	0	26
Korgplante	gullris	0	0	9
Korgplante	Sveve	0	4	18
Korgplante	Skjermesveve	0	0	1
Korgplante	Tistel	0	0	16
Korgplante	Myrtistel	0	0	6
Korgplante	Hvitbladtistel	0	0	6
Korgplante	Veitistel	0	0	3
Korgplante	Åkertistel	0	1	20
Korgplante	Prestekrage	0	0	9
Korgplante	Løvetann	9	35	7
Korgplante	Reinfann	0	0	7
Korgplante	Balderbrå	0	1	5
Korgplante	Åkerdylle	0	0	3
Korgplante	Landøya	0	0	3
Korgplante	Åkersvineblom	0	1	1
Korgplante	Klistersvineblom	0	0	1
Korgplante	Kattefot	0	0	1
Kornell	Skrubbær	0	0	1
Leppeblomst	Blåkoll	0	2	20
Leppeblomst	Skogsvinerot	0	0	4
Leppeblomst	Guldå	0	0	5
Leppeblomst	Kvassdå	0	1	3
Lilje	Rome	0	0	24
Lyng	Røsslyng	0	0	39
Lyng	Klokkelyng	0	0	30
Lyng	Tyttbær	0	3	0
Lyng	Blokkebær	0	1	0
Lyng	Hvitlyng	0	1	0
Lyng	Tranebær	0	1	0
Maskeblomst	Øyentrøst	0	0	17
Maskeblomst	Marimjelle	0	8	13
Maskeblomst	Engkall	0	0	6
Maskeblomst	Vanlig myrklegg	0	0	4
Maskeblomst	Tveskjeggveronika	0	12	0
Maure	Hvitmaure	0	1	2

Familie	Art	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Mjølke	Geitrams	0	0	64
Mjølke	Krattmjølke	0	0	13
Nellik	Skogstjerneblomst	0	3	0
Nellik	Grasstjerneblomst	0	0	11
Nesle	Brennesle	0	3	0
Nøkleblomst	Skogstjerne	0	8	0
Nøkleblomst	Gulldusk	0	1	0
Orkide	Flekkmarihand	0	1	20
Perikum	Firkantperikum	0	0	12
Pile	Selje	4	0	0
Rose	Mjødurt	0	0	45
Rose	Bringebær	0	23	18
Rose	Teiebær	0	1	0
Rose	Enghumleblom	0	3	7
Rose	Kratthumleblom	0	0	1
Rose	Humleblom	0	0	5
Rose	Markjordbær	0	9	4
Rose	Rose	0	0	4
Rose	Marikåpe	0	2	3
Rose	Rosespirea	0	0	1
Rose	Tepperot	0	17	0
Rose	Multe	0	3	0
Rose	Gåsemure	0	1	0
Rose	Sølvure	0	1	0
Rose	Rogn	0	1	0
Rose	Svenskasal	0	1	0
Rublad	Forglemmeiei	0	1	0
Sildre	Gulsildre	0	0	6
Sildre	Jåblom	0	0	3
Skjerimplante	Hundekjeks	0	94	7
Skjerimplante	Kvann	0	0	4
Skjerimplante	Bjønnekjeks	0	0	3
Slirekne	Harerug	0	1	2
Slirekne	Matsyre	0	1	0
Soleie	Engsoleie	0	116	39
Soleie	Soleie	4	0	12
Soleie	Bekkeblom	3	0	0
Soleie	Tyrihjel	0	0	5
Soleie	Hvitveis	8	1	0
Springfrø	Springfrø	0	0	2
Storkenebb	Skogstorkenebb	0	34	12
Storkenebb	Stankstorkenebb	0	1	0
Vendelrot	Vendelrot	0	0	6
Ukjent hage-plante		0	1	2

Vedlegg 3 – Forventningssamfunn dagsommerfugler

Dagsommerfuglarter registrert i Østfold og Vestfold (etter Aarvik *et al.* 2000 og Aarvik *et al.* 2009) ble tildelt kategoriene s = sjelden, m = middels vanlig, v = vanlig, g = gjest, for videre bruk i utregning av samfunnsindeks (tilstandsindikator).

Alle dagsommerfugler i Norge		Åpen gressmark	Åpen skogsmark	Våtmark
Zygaenidae				
<i>Adscita</i>	<i>statices</i>	s	s	
<i>Zygaena</i>	<i>exulans</i>			
<i>Zygaena</i>	<i>viciae</i>	s	s	
<i>Zygaena</i>	<i>osterodensis</i>			
<i>Zygaena</i>	<i>filipendulae</i>	m	m	
<i>Zygaena</i>	<i>lonicerae</i>	s		
Hesperiidae				
<i>Hesperia</i>	<i>comma</i>	m		
<i>Ochlodes</i>	<i>sylvanus</i>	v	v	
<i>Thymelicus</i>	<i>lineola</i>			
<i>Carterocephalus</i>	<i>palaemon</i>	m	m	s
<i>Carterocephalus</i>	<i>silvicola</i>	s	s	
<i>Erynnis</i>	<i>tages</i>	m		
<i>Pyrgus</i>	<i>andromedae</i>			
<i>Pyrgus</i>	<i>centaureae</i>			
<i>Pyrgus</i>	<i>malvae</i>	m	m	
<i>Pyrgus</i>	<i>alveus</i>	s		
Papilionidae				
<i>Papilio</i>	<i>machaon</i>	m	s	s
<i>Parnassius</i>	<i>apollo</i>	s		
<i>Parnassius</i>	<i>mnemosyne</i>			
Pieridae				
<i>Leptidea</i>	<i>sinapis/reali</i>	m	m	
<i>Colias</i>	<i>palaeno</i>			m
<i>Colias</i>	<i>werdandi</i>			
<i>Colias</i>	<i>croceus</i>	g		
<i>Colias</i>	<i>hecla</i>			
<i>Gonepteryx</i>	<i>ramni</i>	v	v	
<i>Anthocharis</i>	<i>cardamines</i>	v	v	
<i>Aporia</i>	<i>crataegi</i>	s	s	
<i>Pieris</i>	<i>brassicae</i>	v	m	
<i>Pieris</i>	<i>rapae</i>	v	m	
<i>Pieris</i>	<i>napi</i>	v	v	
<i>Pontia</i>	<i>daplidice</i>			

Alle dagsommerfugler i Norge		Åpen gressmark	Åpen skogsmark	Våtmark
Lycaenidae				
<i>Cupido</i>	<i>minimus</i>	m		
<i>Celastrina</i>	<i>argiolus</i>	m	v	m
<i>Scolitantides</i>	<i>orion</i>	s		
<i>Glaucopsyche</i>	<i>alexis</i>	m		
<i>Aricia</i>	<i>eumedon</i>	s	s	
<i>Aricia</i>	<i>artaxerxes</i>	m	m	
<i>Aricia</i>	<i>nicias</i>			
<i>Plebejus</i>	<i>argus/idas</i>	v	v	v
<i>Plebejus</i>	<i>argyrognomon</i>			
<i>Agriades</i>	<i>aquilo</i>			
<i>Albulina</i>	<i>orbitulus</i>			
<i>Albulina</i>	<i>optilete</i>			v
<i>Polyommatus</i>	<i>semiargus</i>	m	m	
<i>Polyommatus</i>	<i>amandus</i>	m	m	
<i>Polyommatus</i>	<i>icarus</i>	v	m	
<i>Lycaena</i>	<i>phlaeas</i>	v		
<i>Lycaena</i>	<i>helle</i>			
<i>Lycaena</i>	<i>virgaureae</i>	v	v	
<i>Lycaena</i>	<i>hippotoe</i>	s		
<i>Callophrys</i>	<i>rubi</i>		v	v
<i>Satyrium</i>	<i>w-album</i>		s	
<i>Thecla</i>	<i>betulae</i>	s	s	
<i>Favonius</i>	<i>quercus</i>		s	
Nymphalidae				
<i>Limenitis</i>	<i>populi</i>		s	
<i>Vanessa</i>	<i>atalanta</i>	g	g	g
<i>Vanessa</i>	<i>cardui</i>	g	g	g
<i>Nymphalis</i>	<i>urticae</i>	v	v	
<i>Nymphalis</i>	<i>io</i>	v	v	
<i>Nymphalis</i>	<i>antiopa</i>		m	
<i>Nymphalis</i>	<i>polychloros</i>			
<i>Nymphalis</i>	<i>c-album</i>	m	m	
<i>Euphydryas</i>	<i>iduna</i>			
<i>Melitaea</i>	<i>cinxia</i>	s		
<i>Melitaea</i>	<i>diamina</i>		s	s
<i>Melitaea</i>	<i>athalia</i>	m	m	
<i>Boloria</i>	<i>aquilonaris</i>			v
<i>Boloria</i>	<i>napaea</i>			
<i>Boloria</i>	<i>eunomia</i>			s
<i>Boloria</i>	<i>chariclea</i>			
<i>Boloria</i>	<i>euphrosyne</i>	v	v	v

Alle dagsommerfugler i Norge		Åpen gressmark	Åpen skogsmark	Våtmark
<i>Boloria</i>	<i>freija</i>			
<i>Boloria</i>	<i>frigga</i>			
<i>Boloria</i>	<i>improba</i>			
<i>Boloria</i>	<i>polaris</i>			
<i>Boloria</i>	<i>selene</i>	v	v	m
<i>Boloria</i>	<i>thore</i>			
<i>Brenthis</i>	<i>ino</i>	m	m	m
<i>Issoria</i>	<i>lathonia</i>	m		
<i>Argynnis</i>	<i>paphia</i>	s	m	
<i>Argynnis</i>	<i>adippe</i>	m	m	
<i>Argynnis</i>	<i>niobe</i>	s		
<i>Argynnis</i>	<i>aglaja</i>	m	m	
Satyrinae				
<i>Pararge</i>	<i>aegeria</i>		m	
<i>Lasiommata</i>	<i>maera</i>		m	
<i>Lasiommata</i>	<i>petropolitana</i>		m	
<i>Lasiommata</i>	<i>megea</i>	m		
<i>Ceiononympha</i>	<i>tullia</i>			m
<i>Ceiononympha</i>	<i>pamphilus</i>	v	m	
<i>Ceiononympha</i>	<i>arcania</i>	m	m	
<i>Ceiononympha</i>	<i>hero</i>	s	s	
<i>Aphantopus</i>	<i>hyperantus</i>	v	v	
<i>Maniola</i>	<i>jurtina</i>	v	v	
<i>Erebia</i>	<i>ligea</i>	m	m	m
<i>Erebia</i>	<i>embla</i>			
<i>Erebia</i>	<i>disa</i>			
<i>Erebia</i>	<i>polaris</i>			
<i>Erebia</i>	<i>pandrose</i>			
<i>Oeneis</i>	<i>jutta</i>		s	s
<i>Oeneis</i>	<i>bore</i>			
<i>Oeneis</i>	<i>norna</i>			
<i>Hipparchia</i>	<i>alcyone</i>			
<i>Hipparchia</i>	<i>semele</i>	m		

Vedlegg 4 - Forventningssamfunn humler

Humlearter registrert i Østfold og Vestfold (etter Løken 1985) ble tildelt kategoriene s = sjelden, m = middels vanlig, v = vanlig, for videre bruk i utregning av samfunnsindeks (tilstandsindikator). *Bombus cryptarum* og *B. magnus* er slått sammen med *B. lucorum*, da arbeidere av disse artene er vanskelige å skille fra hverandre.

Alle humler i Norge	Østfold og Vestfold
<i>Bombus alpinus</i>	
<i>Bombus polaris</i>	
<i>Bombus balteatus</i>	
<i>Bombus bohemicus</i>	m
<i>Bombus campestris</i>	m
<i>Bombus cingulatus</i>	
<i>Bombus consobrinus</i>	s
<i>Bombus cryptarum</i>	sammen med <i>lucorum</i>
<i>Bombus distinguendus</i>	s
<i>Bombus flavidus</i>	
<i>Bombus hortorum</i>	m
<i>Bombus humilis</i>	s
<i>Bombus hyperboreus</i>	
<i>Bombus hypnorum</i>	v
<i>Bombus jonellus</i>	m
<i>Bombus lapidarius</i>	v
<i>Bombus lapponicus</i>	
<i>Bombus lucorum</i>	v
<i>Bombus magnus</i>	sammen med <i>lucorum</i>
<i>Bombus monticola</i>	
<i>Bombus muscorum</i>	
<i>Bombus norvegicus</i>	m
<i>Bombus pascuorum</i>	v
<i>Bombus pratorum</i>	v
<i>Bombus quadricolor</i>	s
<i>Bombus ruderarius</i>	s
<i>Bombus rupestris</i>	s
<i>Bombus soroeensis</i>	m
<i>Bombus sporadicus</i>	s
<i>Bombus subterraneus</i>	s
<i>Bombus sylvarum</i>	m
<i>Bombus sylvestris</i>	m
<i>Bombus terrestris</i>	v
<i>Bombus wurflenii</i>	s

Vedlegg 5 - Kursprogram



Kurs i overvåking av sommerfugler og humler 24-25 april, Horten natursenter

Program:

Lørdag Kl 12.00 Samling i det røde huset ved siden av senteret (stor, hvit bygning)

I løpet av helgen skal vi gå igjennom

- Metodikk og opplegg i felt
- Valg og oppdeling av flater
- Praktiske ting (GPS gjennomgang, nedlasting av gps-punkter med mer)
- Utveksling av erfaringer i bestemmelse av dagsommerfugler
- Artsbestemmelse av humler (både i felt og under lupe)
- Hvis været tillater, ut å kikke!

Rekkefølgen av programmet er fleksibelt, slik at vi kan tilpasse det til dere. Vi spanderer grillmiddag på lørdagskveld, men ta med drikke og annen mat. Overnatting i felles soverom, ta med sovepose. Ta gjerne med håv og GPS + kabler hvis du har.
Slutt søndag kl 15.00

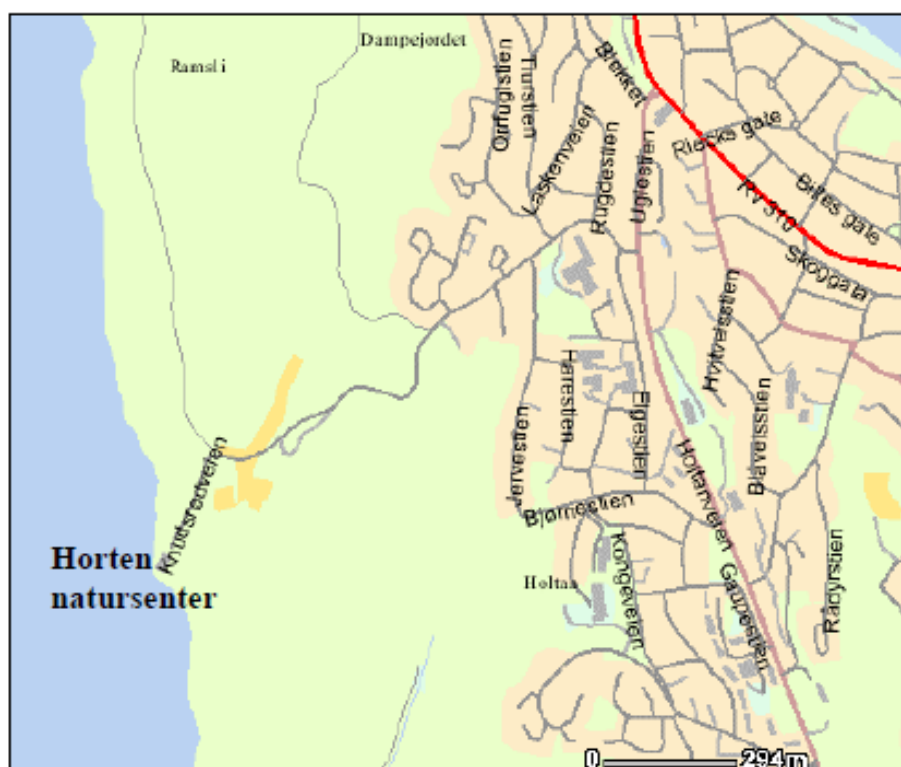
Kontakt:

Jan Ove Gjershaug: 46 41 81 41

Sandra Öberg: 41 20 78 69

Veibeskrivelse til Horten natursenter:

Horten natursenter ligger ved Borrevannet i Horten kommune. Gateadressen er Knutsrødveien 79. Ta av fra E 18 i Kopstadkrysset. Dette er første avkjøring til Horten. Følg rv 310 inn til Horten. Rett etter Meny butikk, ved Shell bensinstasjon tar du til høyre mot Holtan-dalen. Etter ca 300 meter tar du til høyre. Veien er skiltet til Laskenlia och natursenteret. Følg hovedveien gjennom boligfelt og inn i skogen. Videre forbi en gård med hester. Veien går til slutt ned bratt bakke til venstre. Parkering på toppen av bakken eller på høyre side av veien et stykke ned i bakken. Se kart på neste side.



NINA Rapport 663

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-2245-7



Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

www.nina.no