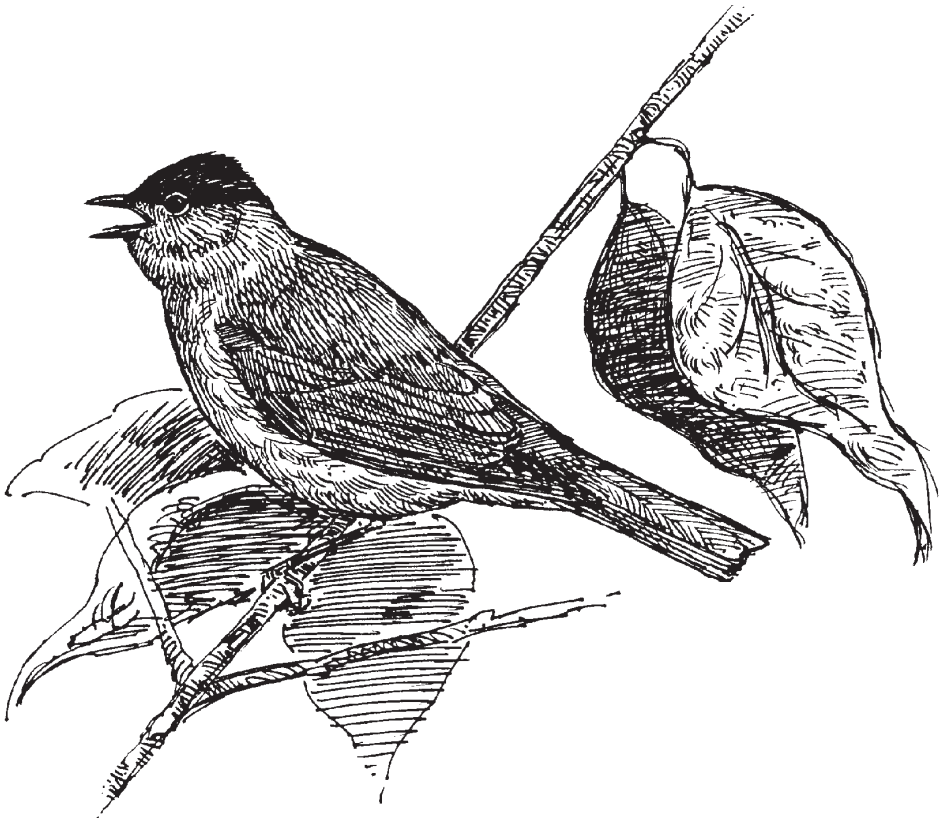
Erik Edvardsen, Jan Erik Røer, Rune Solvang,
Torbjørn Ergon,Trond Rafoss og Geir Klaveness

Bestandsovervåking ved standardisert fangst og ringmerking ved fuglestasjonene



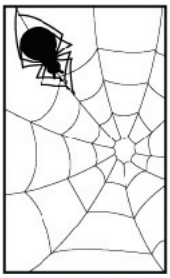
Rapport nr. 3-2004

NOF RAPPORTSERIE
RAPPORT NR. 3-2004

Erik Edvardsen, Jan Erik Røer, Rune Solvang, Torbjørn Ergon, Trond Rafoss og Geir Klaveness

BESTANDSOVERVÅKING VED STANDARDISERT FANGST OG RINGMERKING VED FUGLESTASJONENE

NORSK ORNITOLOGISK FORENING
TRONDHEIM 2004



Program for terrestrisk naturovervåking
Rapport nr 124

Formål

Program for terrestrisk naturovervåking (TOV) inngår som ett av flere overvåkingsprogrammer som dokumenterer biologisk mangfold i Norge og endringer i dette. TOV fokuserer på vanlig forekommende naturtyper og arter, hovedsakelig i skog og fjell.

Programmet skal framskaffe kunnskap om langsiktige endringer i naturen, og om mulig knytte dette til påvirkning fra

- sur nedbør (både svovel og nitrogen)
- langtransporterte miljøgifter (metaller og organiske miljøgifter)
- klimaendringer
- arealbruk
- samspillet mellom flere påvirkningsfaktorer

Programmet skal på et tidlig tidspunkt oppdage eventuelle negative effekter av menneskelig påvirkning på det biologiske mangfoldet. For å kunne gjøre dette, må programmet også framskaffe kunnskap om naturlige variasjoner i naturen. TOV skal også framskaffe viktige referansedata til områder som lokalt er påvirket av arealbruk eller forurensning.

Beskrivelse
TOV baserer seg på integrert overvåking i syv utvalgte områder, samt landsdekkende kartlegging av utvalgte parametere.

De syv overvåkingsområder er fordelt over landet fra sørvest til nord på en måte som reflekterer både klimavariasjoner og ulikheter i belastning av langtransporterte miljøgifter. Alle områdene er plassert slik at de ikke utsettes for raske endringer i arealbruken. De fleste områdene er lagt til verneområder. I områdene foregår integrert overvåking. Dette betyr at forekomsten av ulike arter og andre egenskaper ved økosystemet sees i sammenheng, noe som gir bedre mulighet til å tolke resultatene. I områdene overvåkes lav og alger på trær, markvegetasjon, smågnagere, spurvefugl, lirype, jaktfalk og kongeørn. Faunaovervåkingen foregår årlig, mens overvåking av vegetasjon foregår hvert femte år. Informasjon om påvirkningsfaktorene hentes inn fra overvåkingsprogrammer som går i regi av SFT og andre.

I den landsdekkende overvåkingen gjentas kartleggingen hvert 5. eller hvert 10. år. Eksempler på slik overvåking er; Eggskalltykkelse og innhold av organiske miljøgifter i rovfugl, forekomst av lav og alger på trær, samt tungmetaller i vilt.

Erik Edvardsen
Einaren 21
3744 Skien

Jan Erik Røer
Klevemonen 12
4484 Øyestranda

Rune Solvang
Fururabben 6B
1361 Østerås

Torbjørn Ergon
Bygdøylund 11
0286 Oslo

Trond Rafoss
Feltspatveien 52
1430 Ås

Geir Klaveness
Thorshovgata 15A
0476 Oslo

© Norsk Ornitologisk Forening, Trondheim
E-post: nof@birdlife.no
Redaktør: Ingar J. Øien

Trykket oktober 2004
Opplag: 100 eksemplar
ISSN 0805-4932
ISBN 82-7852-061-5

FORORD

Trekkfuglene er blant de mest mobile av alle dyregrupper. Selv noen av de minste norske hekkefuglartene tilbringer mye av året sør for Sahara eller i Sørøst-Asia. Forvaltning av disse artene byr derfor på spesielle utfordringer og en lokal eller nasjonal tilnærming er ikke tilstrekkelig. Det å vite hva som påvirker trekkfuglene i overvintringsområdene og under trekket kan være vel så viktig som å overvåke dem på hekkeplassene i Norge.

Det er i denne sammenheng fangst og ringmerking er nyttig ved at man kan kartlegge fuglenes trekkveier og overvintringsområder. Dette er et godt utgangspunkt for å kunne si noe om årsaker til endringer som ligger utenfor Norge. Ved at fuglene fanges kan man også samle mye andre data om fuglene, som forekomst av miljøgifter, DNA og annet. Foruten de lokale trusler som trekkfuglene møter i sine leveområder, påvirker globale klimaendringer trekkfugler spesielt. Uten gode metoder for overvåking av trekkfugl-populasjonene, vil det være vanskelig å måle effekter av klimaendringer på disse artene, samtidig som man går glipp av de viktige storskala-indikatorer som disse artene representerer for generell effekt-overvåking av klimaendringer. Sist men ikke minst vil standardisert fangst over tid si noe om endringer i fuglebestandene. Her kan fuglestasjonene også supplere bl.a. hekkefugltakseringer ved at man overvåker både den overlevende populasjonen fra året før (vårfangst) og ungeproduksjonen (høstfangst).

Miljøforvaltningen i Norge har ennå ikke tatt stilling til om overvåking av trekkfugler ved fuglestasjonene skal prioriteres i *Program for overvåking av biologisk mangfold*. I en del andre land, bl.a. Sverige, er standardisert fangst av trekkfugler en del av de nasjonale overvåkingsprogrammene. Det er vårt mål at denne rapporten skal vise hvilket potensiale som ligger i overvåking ved hjelp av standardisert fangst av trekkfugler. Det omfattende materialet i trekkfugldataene har de siste årene i økende grad blitt tatt i bruk av forskningen. Det har blitt særlig aktuelt i sammenheng med forskning på effekter av klimaendringer, hvor man trenger lange tidsserier for å se langsiktige endringer. Det er blant annet på dette grunnlag Lista og Jomfruland fuglestasjoner har inngått et samarbeid med Universitetet i Oslo, ved *Centre for Ecological and Evolutionary Synthesis* (CEES), ledet av professor Nils Christian Stenseth. Gjennom *Nordic Centre of Excellence* har CEES også innledet et samarbeid med Lunds Universitet, Ottenby Fågelstation og de svenske hekkefugltakseringene. Det blir i disse dager lyst ut et doktorgradsstipendiat for å fortsette arbeidet med fuglestasjonsdataene.

Det er vårt håp at dette samarbeidet skal øke trekkfugldataenes nytte for miljøforvaltningen ved å kvalitetssikre dataene og bedre metodene for statistisk analyse. Det ligger en betydelig frivillig innsats bak disse dataene. Det vil derfor bety mye for fortsettelsen av arbeidet om dataene blir anerkjent og tas i bruk av miljøforvaltningen.

Vi vil takke Asbjørn Folvik, John Atle Kålås, Terje Lislevand, Signe Nybø, Trond Eirik Silsand og Ingar Øien for nyttige innspill til rapporten. Videre vil vi takke Vidar Bakken, Ole Wiggo Røstad og Per Gustav Thingstad for å ha bidratt med materiale. Sist men ikke minst vil vi rette en stor takk til alle feltsliterne på fuglestasjonene som har nedlagt en stor frivillig innsats gjennom mange år.

Skien 10.10.2004

Erik Edvardsen

Jan Erik Røer

Rune Solvang

Torbjørn Ergon

Trond Rafoss

Geir Klaveness

SAMMENDRAG

Rapporten drøfter resultatene av 14 år med standardisert fangst av trekkfugler ved fuglestasjonene på Jomfruland og Lista (1990-2003). Dette materialet blir sammenlignet med resultatene fra fem områder i Sør-Norge som overvåkes som en del av Program for terrestrisk naturovervåking (TOV) i regi av Direktoratet for naturforvaltning. For å sammenligne fuglestasjonsmaterialet med tidsserier som er mer sammenlignbare både metodisk og i lengde blir det også sammenlignet med data fra de to svenske fuglestasjonene Falsterbo og Ottenby. Vi har også trukket inn data fra de svenske hekkefugltakseringene.

Det ble generelt funnet en høyere mellomårsvariasjon i høstmaterialet fra fuglestasjonene enn i materialet fra TOV og andre punkttakseringer. Dette samsvarer med andre undersøkelser og skyldes hovedsaklig at høstmaterialet består av årets ungeproduksjon. Denne varierer mer enn antall territoriehevdende fugler som telles ved punttakseringene. Det ble funnet en stor overvekt av positive korrelasjoner mellom fuglestasjonsseriene og TOV-materialet. For den korte perioden fuglestasjonsdataene og TOV-dataene kan sammenlignes er det ikke grunnlag for å påvise noen forskjeller i bestandstrender mellom de to metodene. Materialet fra Lista og Jomfruland viser en god samvariasjon med materialet fra de svenske fuglestasjonene, særlig i forhold til Falsterbo, og i noe mindre grad til Ottenby. Samvariasjonen med den svenske hekkefugltakseringen er noe svakere. Jomfruland fuglestasjon har materiale fra kontinuerlig fangst tilbake til 1980. Fra 1983 er fangstinnsats loggført og denne serien er trolig den lengste tidsserien man har på et så stort antall spurvefuglarter i Norge.

Ingen arter i fuglestasjonsmaterialet viser noen signifikant nedgang i perioden 1990-2003. I langtidsseriene fra Jomfruland er det derimot en signifikant nedgang for flere arter når man sammenligner fangsten fra 1983-1989 med fangsten fra 1990-1999, også etter at det er korrigert for større fangstinnsats på 1980-tallet. Dette gjelder blant annet artene trepiplerke, buskskvett, steinskvett, måltrost, hagesanger, løvsanger, gråfluesnapper, svarthvit fluesnapper og tornskate. Denne serien viser en god samvariasjon med de svenske seriene når endringer fra 1980- til 1990-tallet blir sammenlignet. Trendene for en del arter viser også en god overenstemmelse med britiske tidsserier, noe som kan tyde på at mange endringer gjør seg gjeldende over store områder. For enkelte afrikatrekkere ligger trolig årsakene i forhold i overvintringsområdene, der f.eks. tørke kan være en viktig faktor.

I sammenheng med bestandsovervåking kan fuglestasjonsdataene supplere punkttakseringer på flere måter. I forhold til TOV, som ikke er representativt med hensyn til habitater/naturtyper eller arealbruksendringer, ligger supplementet i at man kan overvåke andre arter, en mer representativ del av bestanden og effekter av arealbruksendringer. Forutsatt at det planlagte prosjektet *Ekstensiv overvåking av fugl* (EMR) blir så representativt som planlagt, ligger fuglestasjonsdataenes supplement i at de er basert på en annen tilnærming og kan korrigere for en del av de metodiske svakhetene ved punkttakseringene. Slike svakheter er for eksempel variasjon i fuglearters takserbarhet og observatør-feil. Dessuten måler fuglestasjonene relative endringer i ungeproduksjonen og vinteroverlevelse.

Et annet område hvor fuglestasjonsdataene kan supplere punkttakseringsdata er overvåking av effekter av klima og klimaendringer. Økt kunnskap om trekkforhold, overvintringsområder og gjennomsnittlige avreise-/ankomsttider er eksempler på forhold man trenger størst mulig kunnskap om. Det er også et poeng at man ved fangst og ringmerking kan samle inn en rekke tilleggsopplysninger om fuglene, som biometriske mål, og blod- og fjærprøver. Dette kan gi verdifulle data om for eksempel miljøgifter.

Jomfruland og Lista fuglestasjon har nå inngått et samarbeid med Universitetet i Oslo ved *Centre for Ecological and Evolutionary Synthesis* (CEES), ledet av professor Nils Christian Stenseth. Gjennom *Nordic Centre of Excellence* har CEES også innledet et samarbeid med Lunds Universitet, Ottenby Fågelstation og de svenske hekkefugltakseringene. Lista og Jomfruland fuglestasjoner er dermed del av et større nordisk nettverk med bred datainnsamling og stor faglig tyngde. Dette vil styrke fuglestasjonenes nytte for overvåking og forvaltning.

INNHOLD

FORORD

SAMMENDRAG

1 INNLEDNING 1

1.1 BAKGRUNN 1

1.2 BESKRIVELSE 1

1.3 SAMARBEID MED FAGMILJØER 1

1.4 HYPOTESER OG PREDIKSJONER 2

1.5 OPPBYGGING AV RAPPORTEN 2

1.6 BESTANDSOVERVÅKING VED STANDARDISERT FANGST AV TREKKFUGLER I ANDRE LAND 3

2 METODIKK 4

2.1 KRITERIER FOR FUGLEARTERS EGNETHET TIL OVERVÅKING VED STANDARDISERT FANGST 5

2.2 MATERIALE 5

2.3 ANALYSER OG PRESENTASJON AV DATA 5

3 RESULTATER 7

3.1 MELLOMÅRSVARIASJON I TIDSSERIENE 7

3.2 SAMMENLIGNING AV DATAENE FRA LISTA OG JOMFRULAND MED TOV 7

3.2.1 Bestandstrender 7

3.2.2 Bestandstrender i fuglestasjonsmaterialet i perioden 1990-2003 8

3.2.3 Samvariasjon mellom dataene fra Lista og Jomfruland og TOV 8

3.3 SAMVARIASJON MELLOM MATERIALET FRA LISTA OG JOMFRULAND 8

3.4 SAMVARIASJON MELLOM DATAENE FRA LISTA OG JOMFRULAND OG SVENSKE SERIER 9

3.4.1 Samvariasjon mellom dataene fra Lista og Jomfruland og de svenske fuglestasjonene 9

3.4.2 Samvariasjon mellom Lista og Jomfruland og svenske punkttaksering 10

3.5 LANGTIDSTRENDER 10

4 DISKUSJON 12

4.1 FORSKJELLER MELLOM PUNKTTAKSERING OG STANDARDISERT FANGST SOM METODER TIL BESTANDSOVERVÅKING 12

4.1.1 Fordeler og svakheter ved punkttakseringer 12

4.1.2 Fordeler og svakheter ved standardisert fangst 12

4.2 STATISTISK STYRKE I BESTANDSOVERVÅKING VED STANDARDISERT FANGST VED FUGLESTASJONER 13

4.3 SAMSVAR MELLOM FUGLESTASJONSDATAENE OG TOV 14

4.3.1 Årsaker til forskjellene i mellomårsvariasjon mellom fuglestasjonsdata og punkttakseringsdata 14

4.3.2 Mulige effekter av vinter- og vårtemperatur på mellomårsvariasjon 15
4.3.3 Bestandstrender fra fuglestasjonsdataene og TOV 17
4.3.4 Samvariasjon mellom fuglestasjonsdataene og TOV sett i lys av svenske dataserier 17

4.4 ARTSEKSEMPLER 17
4.4.1 Vendehals 17
4.4.2 Gjerdesmett 18
4.4.3 Munk 19
4.4.4 Løvsanger 19
4.4.5 Fuglekonge 20
4.4.6 Svarthvit fluesnapper 20
4.4.7 Tornskate 21
4.4.8 Grønnsisik 21

4.5 LANGTIDSTRENDER 21

4.6 REKRUTTERINGSOMRÅDER FOR FUGLER SOM FANGES VED LISTA OG JOMFRULAND 22

4.7 HVORDAN FUGLESTASJONSDATAENE KAN UTFYLLE TOV, NORSK HEKKEFUGLTAKSERING OG EKSTENSIV OVERVÅKING AV FUGL 23
4.7.1 Overvåking av arter som ikke dekkes av TOV/ Norsk hekkefugltaksering / Ekstensiv overvåking av fugl 23
4.7.2 Trekkforløp/klimaendringer 23
4.7.3 Representativitet i forhold til naturtyper og habitatkvalitet 24
4.7.4 Data om ungeproduksjon fra høstfangst og overlevelse basert på vårfangst 24
4.7.5 Innsamling av data om de enkelte fugler 24
4.7.6 Invasjonsarter 24

5 KONKLUSJON 25

6 AVSLUTTENDE KOMMENTARER 26

7 LITTERATUR 27

VEDLEGG

Vedlegg 1: Klimaeffekter på fugletrekk og populasjonsdynamikk - et forskningsprosjekt ved Universitetet i Oslo.

Vedlegg 2: Tabell I-IV: Oversikt over variasjon, samvariasjon og trender.

Vedlegg 3: Eksempler på noen langtidsserier fra Jomfruland fuglestasjon kontrollert for effekter av varierende fangstinnsats.

Vedlegg 4: Kart over gjenfunn og kontroller for fugler fanget på Jomfruland, Lista og nærliggende områder.

Vedlegg 5: Endring fra 80- til 90-tallet i Jomfrulandsdataene sammenlignet med endringer fra svenske overvåkingsprosjekter.

Vedlegg 6: Standarddiserte trekktellinger ved Mølen fuglestasjon.

1 INNLEDNING

1.1 BAKGRUNN

Fangst og ringmerking av fugler har en lang historie i Norge. Fuglestasjonene har i mange tiår hatt en sentral rolle i dette arbeidet. Da ringmerkingen ble startet i Norge for om lag 90 år siden, var hovedmålet å finne ut hvor fuglene trekker. I tillegg fikk man store mengder informasjon om andre sider ved fuglenes biologi, som biometri, levetid og demografiske forhold. Ringmerkingen i Norge har i all hovedsak blitt drevet av amatører, som har hatt fugle- og naturinteresse som sin viktigste drivkraft. Totalt er det per 1999 ringmerket nesten 5 millioner fugler i Norge (Bakken m. fl. 2003). "Svært mye av det vi i dag vet om de ulike fugleartenes forflytninger, utbredelse, bestandsutvikling, overlevelse og dødsårsaker – og hvilke miljøfaktorer som påvirker disse parametrene – er fremskaffet ved hjelp av ringmerking" (Anker-Nilssen, i Bakken m. fl. 2003). I ringmerkingsmaterialet kan det dessuten ligge potensiale for å utforske andre aspekter ved fuglenes liv og miljø som i liten grad er studert. Dette gjelder blant annet effekter av klimaendringer, hvor man nylig har begynt å studere lange tidsserier med standardisert ringmerkingsmateriale, se for eksempel Jenni & Kery (2003) og Hüppop & Hüppop (2003). Sistnevnte studium var basert på 40 års ringmerkingsmateriale fra Helgoland. Det ble funnet signifikante sammenhenger mellom varmere klima og tidligere ankomsttid for mange trekkfuglarter.

Tanken på å standardisere ringmerkingen slik at den kan brukes i bestandsovervåking av utvalgte arter, slo rot i enkelte norske fuglestasjonsmiljøer på slutten av 1980-tallet. Fra og med 1990 standardiserte Jomfruland og Lista fuglestasjoner sin nettfangst av trekkfugler. Denne fangsten går nå inn i sin 15. sesong og har i alle disse årene pågått uten avbrudd eller endringer i innsats og metode. Tidsseriene fra fuglestasjonene representerer dermed noen av de lengste uavbrutte tidsseriene vi har på fugler i Norge (Norges forskningsråd 2003).

Motivasjonen for å standardisere fangsten av fugl lå i et ønske om å øke kunnskapene om hva som faktisk skjer med fuglebestandene. I andre land, som f. eks. Sverige, var standardisert fangst og ringmerking av trekkfugler for lengst en del av den statlig finansierte overvåkinga av fuglebestandene (se under). Samtidig visste man at kunnskapene om bestandsutviklingen hos mange norske fuglearter, spesielt spurvefugler, var svært mangelfull. Ved å standardisere fangsten ønsket man å skaffe forvaltningen et bedre kunnskapsgrunnlag og bedre forutsetninger for å foreta de rette valgene. Bak dette ønsket lå også en forvissning om at de trekkfuglartene som passerer fuglestasjonene og fanges i større antall utgjør en representativ del av bestandene over større områder. Av dette fulgte at eventuelle dramatiske bestandsendringer registrert over lengre tid, avspeilte like alvorlige endringer i de aktuelle bestandene. Eventuelle bestandsnedganger ville da være så omfattende at miljøforvaltningen ville ha grunnlag for å undersøke dette nærmere.

Dessverre er det så langt bare fuglestasjonene på Lista og Jomfruland som her i landet har standardisert sin fangst og ringmerkingsvirksomhet. Årsakene til dette er mange, men mangel på menneskelige ressurser og finansiering er blant de viktigste. Rekruttering og kontinuitet har vært et problem for mange stasjoner, spesielt fordi så mye av arbeidet har vært basert på frivillig innsats. Bedre finansiering kan til en viss grad kompensere for manglende rekruttering ved at man kan betale personalet lønn og bli mindre avhengig av frivillig arbeid. Det ligger utvilsomt et uutnyttet potensiale i den store fuglestasjons- og ringmerkingsaktiviteten som drives i Norge.

1.2 BESKRIVELSE

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag for Direktoratet for naturforvaltning (DN). Hensikten med rapporten kan deles i to hovedpunkter:

1. Undersøke om det er forskjeller mellom resultatene fra Terrestrisk naturovervåking (TOV) og spurvefugldataene fra Lista og Jomfruland fuglestasjoner, og belyse mulige årsaker til eventuelle forskjeller.
2. Beskrive hvordan fuglestasjonsdataene konkret kan supplere og støtte opp om registreringene i TOV, Norsk hekkefugltaksering og det planlagte Ekstensiv overvåking av fugl. Vi har tolket oppdraget slik at det med fuglestasjonsdata primært menes data fra den standardiserte fangsten nevnt under punkt 1, samt andre dataserier basert på standardisert eller i det minste kontinuerlig innsats over flere år.

1.3 SAMARBEID MED FAGMILJØER

Det er et nært samarbeid mellom fuglestasjonene ved Skagerrakkysten. Nylig har Lista og Jomfruland fuglestasjoner startet et samarbeid med *Centre for Ecological and Evolutionary Synthesis* (CEES) ved Universitetet i Oslo. Dette senteret har gjennom *Nordic Centre of Excellence* (NcoE) innledet et samarbeid med Ottenby fågelstation og Universitetet i Lund. Ved Universitetet i Oslo er det nå utlyst en stipendiatstilling for å videreføre analysene av materialet fra fuglestasjonene. En nærmere tilknytning til fagmiljøene har lenge vært savnet fra fuglestasjonenes side. Det er å håpe at dette samarbeidet kan styrke fuglestasjonenes bidrag i bestandsovervåkingen, bl.a. ved at det utvikles bedre måter å behandle og analysere dataene på. Se Vedlegg 1 for mer om dette.

1.4 HYPOTESER OG PREDIKSJONER

Følgende hypoteser ligger til grunn for fuglestasjonenes egnethet for overvåking av fuglebestandene.

1. Fugletrekket ved fuglestasjonene er representative for bestandene over store områder.
2. Fuglene som lander på trekklokalitetene er representative for fugletrekket over lokalitetene.
3. En representativ del av fuglene som lander på lokalitetene blir fanget hvert år.

Punkt 1 er utredet i henhold til prediksjonene gitt under. Punkt 2-3 er testet ved Falsterbo (Zehnder & Karlsson 2001). De fant en positiv korrelasjon mellom overtrekkende fugler om natten og fugler fanget ved standardisert fangst på trekklokaliteten påfølgende dag.

Disse hypotesene er åpenbart ikke oppfylt for alle artene som trekker forbi trekklokalitetene. De artene som best oppfyller de tre kriteriene er spurvefugler som beveger seg i vegetasjonen slik at de effektivt fanges opp av nettene (se under for en nærmere redegjørelse for dette). Ellers må det presiseres at det er stor forskjell på ulike trekklokaliteter med hensyn til egnethet for bestandsovervåking. Både Lista, Jomfruland og Mølen ligger i trekkleden for fuglene. Her er det forekomsten av trekkfugler som er regelen, og ikke unntaket, i motsetning til på mer avsides øylokaliteter.

Prediksjoner:

a. Representativitet: Hvis den standardiserte fangsten er representativ vil vi forvente samvariasjon mellom data fra ulike fuglestasjoner som man vet fanger på bestander fra de samme områdene.
b. Hvis både fuglestasjonsdataene og punkt-takseringsdataene er representative vil vi forvente en viss samvariasjon mellom disse dataene/ metodene, forutsatt at de to metodene måler det samme.
c. Hvis den standardiserte fangsten er representativ vil vi forvente en samvariasjon mellom klimavariabler (for eksempel kalde vintre) og fangst av arter man vet er følsomme for slike forhold.
d. Hvis den standardiserte fangsten er representativ vil det forventes en viss samvariasjon mellom fuglestasjonsdata og andre representative overvåkingsserier av en viss lengde, i den grad slike finnes.

Punkt a-b er ikke *nødvendige følger* av hypotesen. Forventningen om felles trender over større områder må brukes med forsiktighet. Slike samvariasjoner på tvers av regioner og habitater er imidlerid påvist hos spurvefugler, bl.a. i det britiske overvåkingsprogrammet (Peach m. fl. 1996). Manglende samvariasjon i følge punkt c er imidlertid verre å forklare, forutsatt at vi her snakker om kuldeperioder med virkning over større områder, som for eksempel Sør-Norge. I den grad dataserier nevnt under d finnes, vil det kunne si en del om fuglestasjonsmaterialets representativitet og egnethet i bestandsovervåking.

1.5 OPPBYGGING AV RAPPORTEN

Med utgangspunkt i oppdragsbeskrivelsen har vi sett på forskjeller mellom ringmerkingsmaterialet fra Lista og Jomfruland og dataene fra TOV. Både den standardiserte fangsten ved de to fuglestasjonene og bestandsovervåkingen i TOV startet i 1990. Dessverre startet ikke alle takseringsrutene i TOV opp samtidig. To ruter ble startet opp i 1990 og de to siste i 1994. Lengdene av seriene er derfor variable og grunnlaget for sammenligning begrenset. Dette gjelder i enda større grad Norsk hekkefugltaksering, som ble startet i 1995-1996.

Det er også slik at de to metodene i stor grad måler ulike fenomener. Punkttakseringene i TOV og Norsk hekkefugltaksering måler i hovedsak territoriehevdende individer, mens fuglestasjonene måler et tverrsnitt av bestanden om våren (i det minste uavhengig av territorial status) og i all hovedsak ungfugler om høsten. Vårmaterialet fra fuglestasjonene er for noen arter sparsomt, slik at det for det meste er høstmaterialet som brukes. Vi har derfor også sammenlignet med andre tidsserier som er mer sammenlignbare både metodisk og i varighet. Disse tidsseriene er i hovedsak fra Ottenby fågelstation og Falsterbo fågelstation som startet sin standardiserte fangst i henholdsvis 1972 og 1980. Dette har blitt gjort både for å se på mulige årsaker til avvik mellom fuglestasjons- og TOV-materialet, og for å drøfte metodiske aspekter. Vi har også sammenlignet med dataene fra den svenske hekkefugltakseringen siden denne også dekker hele perioden. Koeffisienter på variasjon, samvariasjon og bestandstrender er gitt i Vedlegg 2.

Opprinnelsesområdene for fuglene som fanges ved fuglestasjonene kan kartlegges med gjenfunn fra ringmerkingen. Eksempler på gjenfunnskart er vist i Vedlegg 3. Vi har også brukt Jomfrulandsmaterialet fra perioden 1980-89 for å kunne se på bestandstrender lenger tilbake i tid og sammenligne med serier av lengre varighet. Jomfrulandsserien fra 1980-1989 er basert på kontinuerlig, men ikke standardisert fangst. Denne serien har derfor blitt korrigert for varierende fangstinnsats på 1980-tallet, og eksempler på bestandstrender er vist i Vedlegg 4. Vi har også sammenlignet de lange Jomfrulandsseriene med de svenske tidsseriene. Her har vi sammenlignet prosentvis endring fra 1980- til 1990-tallet. Resultatene av dette er vist i Vedlegg 5. Standardiserte trekktellinger har i liten grad blitt prioritert ved fuglestasjonene, men Mølen fuglestasjon har utført standardiserte trekktellinger i en årrekke. Dette er beskrevet nærmere i Vedlegg 6.

Sist men ikke minst har vi tatt opp temaet klima og klimaendringer og diskutert hvordan fuglestasjonene kan supplere punkttakseringene i den sammenheng. Her har vi ikke hatt mulighet til å gå i dybden innenfor rammene av dette prosjektet, men vi presenterer noen eksempler av mer "utforskende" art. Her er det imidlertid håp om at mye vil bli gjort som resultat av samarbeidet med *Centre for Ecological and Evolutionary Synthesis* (CEES) ved Universitetet i Oslo. En nærmere beskrivelse av dette er gitt i Vedlegg 1.

1.6 BESTANDSOVERVÅKING VED STANDARDISERT FANGST AV TREKKFUGLER I ANDRE LAND

I Sverige har det blitt drevet bestandsovervåking ved standardisert fangst på Ottenby fågelstation (Öland) siden 1972 (Petterson 1993). Prosjektet er del av Naturvårdsverkets *Program för miljökvalitet* med felles koordinator for punkttakseringene og den standardiserte fangsten ved Ottenby fågelstation. Likeledes har det siden 1980 vært drevet standardisert fangst ved Falsterbo fågelstation på Sveriges sydspiss (Karlsson m.fl. 2002).

På øya Helgoland utenfor Nord-Tyskland har man drevet standardisert fangst av trekkfugler siden begynnelsen av 1960-tallet (Hüppop & Hüppop 2002). I Polen har man drevet standardisert fangst siden 1960 i det såkalte *Operation Baltic* (Busse 1976). I Tyskland og Østerrike har man siden 1974 drevet bestandsovervåking ved standardisert fangst i det såkalte *Mettnau-Reit-Illmitz*programmet (Berthold & Schlenker 1975). I Col-de-Bretolet, et fjellpass i de sveitsiske alpene, har men drevet standardisert fangst av trekkfugler siden 1958 (Jenni & Kéry 2003).

USA og Kanada har utviklet en felles strategi for overvåking av trekkfugler (Hussel & Ralph 1996). Standardisert ringmerking anses her som en viktig del av et integrert overvåkingsprogram for fugl (Hussel & Ralph 1996). I Kanada satses det stort på overvåking av fuglebestandene ved bl.a. standardisert ringmerking ved mer enn 20 fuglestasjoner spredt rundt i landet (Dunn m.fl. 2003). Dette foregår i regi av bl.a. det statlige *Canadian Wildlife Service*.

Dette viser at det er mange land hvor man ser på standardisert fangst av trekkfugler som en god metode i bestandsovervåkingen.

2 METODIKK

Metodikken ved standardisert nettfangst er enkel og etterprøvbar. Den følger i hovedsak retningslinjer fulgt i tilsvarende prosjekter (Petterson 1993, Hussel & Ralph 1996, Karlsson m. fl. 2002). Fangstmetodikkene ved fuglestasjonene på Lista og Jomfruland er svært like.

Jomfruland Fuglestasjon er lokalisert ca 500 m fra øyas nordende. Nettplassene hvor fangsten foregår ligger nokså konsentrert nordover i krattvegetasjonen nord for fuglestasjonen. Hele den nordlige delen av øya er vernet som landskapsvernområde, slik at det ikke er noen fare for skadelige inngrep i fangstområdet. Fangstarbeidet foregår med tillatelse fra Fylkesmannen i Telemark, som er ansvarlig forvaltningsmyndighet.

I alt 10 nett av 9 meters lengde er plassert på faste nettplasser i den relativt lave vegetasjonen. Vegetasjonsbeltet er her smalt og nettene er plassert slik at de effektivt sperrer vegetasjonsleden som mange av trekkfuglene følger. Fangsten foregår i periodene 1. april - 15. juni og 15. juli - 31. oktober. Nettene åpnes ved soloppgang hver dag og står oppe minimum fem timer. Trekket stopper normalt opp i løpet av morgentimene, men ved vedvarende trekkaktivitet fortsetter fangsten utover de første 5 timene til trekket har stoppet opp, maksimalt til klokken 13. Dette er samme metodikk som følges ved Ottenby fågelstation (Lindström m. fl. 2003). Klokkeslett noteres på alle fuglene som ringmerkes. Det blir også notert hvilke nett som har vært i bruk og antall nettimer hver dag.

Vegetasjonen rundt nettplassene skjøttes, slik at vegetasjonsendringer ikke påvirker bevegelsesmønsteret til fuglene. Det foreligger et betydelig fotomateriale av nettplassene som referansemateriale.

Lista Fuglestasjon er lokalisert på fastlandet ved Lista fyr i Farsund kommune. Nettplassene ligger i og rundt fyrhagen med maksimalt 100m avstand til fuglestasjonen, der selve merkearbeidet foregår i labrom innendørs. Også landskapet rundt Lista fyr er vernet, slik at fangstområdet ikke er truet av vesentlige inngrep.

Fuglene fanges på fire forskjellige nettsteder som dekker ulike vegetasjonstyper, slik at de fanger opp arter med ulik biotop-preferanse. Til sammen brukes 1 stk 6 m, 8 stk 9 m, 2 stk 12 m og 2 stk 18 m nett plassert på faste nettplasser. Fangsten foregår i periodene 15. mars - 10. juni og 15. juli - 15. november. Det milde klimaet gjør at trekkaktiviteten starter tidligere på våren og varer lengre på høsten enn ved andre norske fuglestasjoner. Nettene er åpne daglig fra 30 min før soloppgang til 30 min etter solnedgang. Kombinasjon av fugletrekk og rastende fugler gjør at fangsten normalt vedvarer hele dagen. Nettene stenges imidlertid etter flere tomme runder. Klokkeslett og fangstnett noteres på alle fuglene som ringmerkes, i tillegg til biometriske mål. Det noteres når nettene åpnes og stenges. Meteorologisk institutt har egen værstasjon ved fyret.

Nettplassene som ligger i det mest åpne terrenget skjøttes lite da beiting og vinderosjon holder vegetasjonen tilnærmet konstant rundt nettplassene, mens vegetasjonen skjøttes jevnlig på plassene med høyere vegetasjon. Generelt er vegetasjonen i området begrenset, da området utenfor fangstplassene beites eller er oppdyrket. Det er derfor ikke et problem med tilgroing i de nærliggende områdene. Det foreligger et betydelig fotomateriale av nettplassene fra 1994 som referansemateriale. Se Røer (1997) for mer detaljert metodebeskrivelse.

Tabell 1. Grov kategorisering av de arter som fanges jevnlig ved Lista og Jomfruland fuglestasjoner. Artene er først kategorisert etter fangsttall. Hver av disse kategoriene er deretter gradert etter atferd. Afrikatrekkere er merket med "A" og europatrekkere med "E".

Vegetasjons -trekkere	**Arter som trekker i åpent landskap og/ eller flokkfugler**	**Uregelmessig trekk/ invasjonsarter**
ARTER MED BETYDELIGE FANGSTTALL (Ved minst en av stasjonene eller stasjonene samlet)		
Gjerdesmett E Jernspurv E Rødstrupe E Rødstjert A Buskskvett A Måltrost E Svarttrost E Møller A Tornsanger A Hagesanger A Munk EA Gransanger EA Løvsanger A Fuglekonge E Svarthvit fluesnapper A Trekryper E Sivspurv E	Trepiplerke A Heipiplerke E Linerle EA Buskskvett A Steinskvett A Stær E Gråspurv Pilfink Tornirisk E Bokfink E Gulspurv	Perleugle Flaggspett Gråtrost Rødvingetrost Stjertmeis Granmeis Svartmeis Blåmeis Kjøttmeis Bjørkefink Grønnfink Grønnsisik Gråsisik/brunsisik Dompap
ARTER MED MODERATE FANGSTTALL		
Gråfluesnapper A Gulsanger A Rørsanger A Sivsanger A Rosenfink Tornskate A	Låvesvale A Skjærpiplerke E Gulerle A	Dvergspett Spettmeis Nøttekråke Grankorsnebb
ARTER MED LAVE FANGSTTALL		
Vendehals A Nattergal A Blåstrupe Svartrødstjert E Gresshoppesanger A Myrsanger A Hauksanger A Bøksanger A	Spurvehauk E Gjøk A Sandsvale A Taksvale A Varsler E	Gråspett Nøtteskrike Bergirisk Polarsisik

Tabell 2. Antall ringmerkede fugler ved Lista- og Jomfruland fuglestasjoner sett i forhold til fangstmetode. Kolonnen totalt ringmerket fra Lista gjelder fangst ved Lista fyr og Slevdalsvannet (se Røer 1997).

Stasjon	Totalt ringmerket	Kontinuerlig fangst 1980-89	Standardisert fangst 1990-2003
Jomfruland	246 677	100 717	97 695
Lista	188 300		85 424

Mølen ornitologiske stasjon er lokalisert lengst sørvest i Vestfold, hvor enden av Vestfoldraet danner halvøya Mølen som strekker seg ut i sjøen. Mølen ornitologiske stasjon ble opprettet i 1976. Observasjoner og ringmerking av fugler har imidlertid foregått på lokaliteten siden 1960-tallet.

Hoveddelen av virksomheten til Mølen ornitologiske stasjon er ringmerking og standardiserte tellinger av trekkfugler. Innsatsen konsentreres i stor grad om høstsesongen. Trekktellingene finner sted i det åpne landskapet ute på Mølen-halvøya.

Det har fra 1978 blitt utført trekktellinger av dagtrekkende rovfugler, duer og spurvefugler på høsten. Tellingene foretas fra et punkt på toppen av raet. Høsttrekket av særlig rovfugler, duer og spurvefugler er svært konsentrert ved Mølen p.g.a. ledelinjeeffekt av dalfører, raet og kystlinjen. Mange arter passerer om høsten i antall som er de høyeste for en enkelt lokalitet i Norge. Mølen ornitologiske stasjon har bl.a. som eneste norske lokalitet bidratt med data på rovfugltrekk til prosjektet Raptor Watch, som er publisert av BirdLife (Zalles & Bildstein 2000). Se Vedlegg 6 for mer informasjon om Mølen ornitologiske stasjon.

2.1 KRITERIER FOR FUGLEARTERS EGNETHET TIL OVERVÅKING VED STANDARDISERT FANGST

Det er viktig at fangstplassene gir relativt høye antall av artene som skal overvåkes. Dette gjør at utslagene av tilfeldigheter blir mindre, samt at dataene blir bedre egnet til bruk i statistiske analyser. Ulike arter kan deles inn i grupper som defineres etter forhold som har betydning for om en art egner seg for overvåking eller ikke (etter Røer 1997):

1. Bevegelsesmønster under trekket:
Generelt er de artene som beveger seg lavt i terrenget de mest aktuelle for overvåking ved standardisert fangst. Disse artene oppholder seg enten på eller langs bakken i helt åpent landskap, eller de foretrekker busker og lavt kratt. Det er i første rekke slike såkalte "vegetasjonstrekkere" som er velegnete overvåkingsarter (Tabell 1).

2. Flokkatferd:
Hos enkelte fuglearter er flokkatferden sterk under trekket. Her kan fangstbildet bli slik at man enten fanger mange fugler eller svært få. Dette kan gi tilfeldige sprang i fangsttallene (Tabell 1).

3. Invasjonsarter:
Enkelte arter trekker ikke i egentlig forstand, men opptrer invasjonsartet som følge av bestandstopper og/eller svikt i næringstilgangen. Slike data gir interessant informasjon om bestandenes invasjonssyklus og styrke (Tabell 1).

2.2 MATERIALE

En grov oversikt over ringmerkingsmaterialet er gitt i Tabell 2. Det standardiserte materialet fra Lista og Jomfruland dekker perioden 1990-2003. I tillegg har vi trukket inn fangstmaterialet fra perioden 1980-1989 fra Jomfruland. I denne perioden var ikke fangsten standardisert med hensyn til fangstinnsats og flere nett var i bruk enn i perioden 1990-2003. For øvrig var stasjonen kontinuerlig bemannet vår og høst i samme tidsperioder som i 1990-2003, og nettplassene som brukes i den standardiserte fangsten var alle i bruk.

2.3 ANALYSER OG PRESENTASJON AV DATA

Artsgrupper
Det er hensiktsmessig å gruppere arter med ulik trekkstrategi ved behandling av data på trekkfugler. Hovedskillet går mellom arter som overvintrer i Afrika sør for Sahara og arter som overvintrer i Europa og Nord-Afrika. Sistnevnte gruppe kaller vi for enkelthets skyld "europatrekkere". Afrikatrekkerne utgjøres av artene som i all hovedsak overvintrer sør for Sahara. De to gruppene utgjøres av følgende arter:

Europatrekkere: Gjerdesmett, jernspurv, rødstrupe, svarttrost, måltrost, fuglekonge, bokfink og sivspurv.

Afrikatrekkere: Trepiplerke, rødstjert, buskskvett, møller, tornsanger, hagesanger, løvsanger og svarthvit fluesnapper.

I tillegg er det arter som overvintrer både i Europa og i Afrika sør for Sahara. Dette gjelder hovedsakelig munk og gransanger.

Indekser for artsgrupper
Ved beregning av gruppeindekser (afrikatrekkere og europatrekkere) er gjennomsnittstallet for årene figurene beskriver satt lik 100 for hver art. Indeks for hvert enkelt år er gjennomsnittet av prosentverdiene for alle artene. Ikke alle undersøkelsene har godt nok tallmateriale for alle de overnevnte artene. Indeksene kan derfor bestå av 6 eller 7 arter for enkelte av dataseriene.

Samvariasjon
Det er brukt Spearman rangkorrelasjoner for å måle samvariasjon. Det primære formålet med undersøkelsene av samvariasjon i data fra forskjellige fuglestasjoner og takseringsmetoder har vært å sammenligne grupper av arter. Derfor har vi valgt ikke å korrigere forkastningsnivået for antall statistiske tester, for eksempel med Bonferroni korreksjon, til tross for at antall tester blir høyt når disse undersøkelsene er gjort på artsnivå (Vedlegg 2, Tabell III-IV).

Langtidstrender
For å sammenligne langtidstrender har vi brukt Jomfrulandsserien, siden denne er den lengste norske dataserien. Materialet ble delt opp i tidsseriene 1980-89 og 1990-99. For hver art ble totalfangsten i siste periode (1990-99) dividert på totalfangsten for arten i første periode (1980-89). Fra dette får vi kun ett datapunkt for hver art, og det er derfor ikke grunnlag for å gjøre en eksplisitt statistisk test på hvorvidt det har vært en endring fra den ene perioden til den andre. I en slik analyse blir art den uavhengige komponenten. Dersom det har vært en økning i fangsten av en art vil brøken "totalfangst periode 90-99 / totalfangst periode 80-89" gi et tall større enn 1. Dersom det har vært en reduksjon vil brøken bli mellom 0 og 1. Dersom brøken blir lik 1 betyr det at totalfangsten i de to periodene er uendret. For å få symmetri i tallene og gjøre denne indikatoren på relativ endring mer i samsvar med det som er standard metodikk for slike studier, tok vi logaritmen:

log(totalfangst periode 90-99 / totalfangst periode 80-89)

Ved en slik transformasjon får vi en størrelse som er mer logisk, både fordi den er symmetrisk om null og tallmessig intuitiv. Etter denne transformasjonen betyr:

log(totalfangst periode 90-99 / totalfangst periode 80-89) > 0 , en økning i fangsten

log(totalfangst periode 90-99 / totalfangst periode 80-89) = 0 , ingen endring

log(totalfangst periode 90-99 / totalfangst periode 80-89) < 0 , en reduksjon i fangsten

En første test på konsistens i datamaterialet blir å sammenligne beregningene gjort på henholdsvis høst-serien og vår-serien fra Jomfruland. Dette er gjort i Vedlegg 5, Figur I. Neste steg er å gjøre sammenligninger av Jomfrulandsseriene med data fra andre fuglestasjoner og mot data fra andre overvåkningsmetoder. Dette er gjort i Figur II, III, IV og VI, samt Tabell I i Vedlegg 5.

GAM-plott
Figurene i Vedlegg 3 viser estimerte årseffekter i en 'generalisert additiv modell' (GAM), der det er tatt hensyn til variasjon i fangstinnsats (se Vedlegg 1 for en detaljer beskrivelse av metoden). Y-aksen viser differensen fra gjennomsittet på en ln-skala (dvs. i et år med verdien 1 var er den forventede fangsten per nett for en gitt dato estimert til å være e1 = 2.7 ganger høyere enn et gjennomsnittsår i perioden). I plottene til venstre (a og c) er årseffekten antatt å være uavhengige av hverandre, mens i plottene til høyre (b og d) er årseffekten glattet med en ikke-parametrisk 'spline' med 4 frihetsgrader. Error-bars og stiplede linjer viser 95 % konfidensintervall.

3 RESULTATER

Formålet med rapporten er å sammenligne fuglestasjonsdataene med TOV-data for å se om det er noen tilsynelatende avvik mellom datasettene. Både i det standardiserte fuglestasjonsmaterialet og flere av TOV-områdene, er tidsseriene relativt korte med til dels små antall av en del arter. Vi har derfor også gjort en sammenligning med resultatene fra den svenske hekkefugltakseringen og fuglestasjonene på Ottenby og Falsterbo (se Tabell 3). Artsutvalget er gjort med bakgrunn i de artene som er mest aktuelle overvåkingsarter i flest mulig av seriene (se Tabell 1).

Resultatene er vist i Vedlegg 2, med oversikt over mellomårsvariasjon (Tabell I), bestandstrender (Tabell II) og samvariasjon (Tabell III-IV). For alle seriene er en del arter luket ut på grunn av lave tall, mens andre er tatt med etter skjønn. Ikke alle verdisett er derfor like representative. Vårdataene ved fuglestasjonene er lave for noen arter og blir i mindre grad kommentert videre i rapporten. Hvis ikke annet står nevnt er det høstdataene det refereres til.

3.1 MELLOMÅRSVARIASJON I TIDSSERIENE

I Tabell I (Vedlegg 2), har vi vurdert størrelsen på mellomårsvariasjonene i de ulike seriene for 1996-2002 ved å se på variasjonskoeffisienten (CV). Generelt likner resultatene det Svensson m. fl. (1986) og Røer (1997) fant, at mellomårsvariasjonen er større i fuglestasjonsmaterialet enn i materialet fra punkttakseringene. CV-verdier i intervallet 20-50 er typiske for trekkfugl ved fuglestasjonene. Invasjonsartene har høyere verdier. Dette er naturlig da CV for disse ikke bare avspeiler mellomårsvariasjonene i populasjonene, men også styrke og hyppighet av invasjonene.

Variasjonen i punkttakseringsmaterialet i Norsk hekkefugltaksering, den svenske hekkefugltakseringen og TOV er lavere, og normalverdier for CV ligger i intervallet 5-20. Figur 1 - 3 viser en grafisk framstilling av hovedtrender for europatrekkere og afrikatrekkere. Her er forskjellen i CV mellom fuglestasjoner og punkttakseringer tydelig.

3.2 SAMMENLIGNING AV DATAENE FRA LISTA OG JOMFRULAND MED TOV

Vi har valgt å bruke TOV-data fra de fem områdene i Sør-Norge i disse sammenligningene, da disse ligger nærmest fuglestasjonene og fordi disse områdene på bakgrunn av gjenfunnsmaterialet sannsynligvis er mest relevante for fuglestasjonsdataene (se kap. 4.6 og Vedlegg 4). Disse seriene er komplette i tidsrommet 1994-2003. Dette er en relativt kort tidsperiode og resultatene må derfor tolkes med forsiktighet. Hovedtrendene for bestandene til europatrekkerne i TOV og i Lista og Jomfrulandsmaterialet er vist i Figur 1. Hovedtrender for afrikatrekkerne i TOV og i Lista og Jomfrulandsmaterialet er vist i Figur 2.

3.2.1 Bestandstrender i TOV

En oversikt over bestandstrender i de ulike tidsseriene er vist i Vedlegg 2, Tabell II.

Tabell 3: Oversikt over perioder og varighet for de ulike tidsseriene som sammenlignes i rapporten.

TIDSSERIE	Periode	Varighet	Kilder
Fuglestasjoner			
Standardisert fangst Ottenby	1972-2003	32 år	Lindstrøm m.fl.(2003), (http://www.sofnet.org/
Standardisert fangst Falsterbo	1980-2003	24 år	Karlsson m.fl.(2003), Karlsson (pers.medd.) http://www.skof.se/fbo/index_s.html
Standardisert fangst Jomfruland	1990-2003	14 år	Egne data
Kontinuerlig fangst vår/høst Jomfruland	1980-2003	23 år	Egne data
Standardisert fangst Lista	1990-2003	14 år	Egne data
Hekkefugltakseringer			
Svensk hekkefugltaksering (SHFT)	1975-2003	29 år	Lindstrøm & Svensson (2003)
Norsk hekkefugltaksering (NHT)	1995-2003	9 år	Husby (2003)
Terrestrisk Naturovervåking (TOV)	1990 (94)-2003	14 år *	NINA-oppdragsmeldinger (se under for publikasjonsliste for TOV), John Atle Kålås, pers.medd

** Alle de 7 områdene var med fra 1994*

TOV-serien for lokalitetene i Sør-Norge viser for perioden 1994-2003 positive bestandstrender for 19 av 23 arter. De positive trendene er signifikante for løvsanger, bokfink, måltrost og kjøttmeis. De fire artene som har en negativ trend er fuglekonge, hagesanger, grønnsisik og gråsisik. For fuglekonge og hagesanger er utvalgene små. Grønnsisik og gråsisik kan opptre invasjonsartet og har sterkt fluktuerende bestander.

I den lengste av TOV-seriene (Solhomfjell 1990-2003), finner vi igjen den positive trenden med økning for 17 av 20 arter. Også her er det løvsanger, bokfink og måltrost som viser mest entydig fremgang ($p<0.01$), deretter trepiplerke, rødstjert og gråsisik ($p<0.05$). I Lund (1992-2003) er hovedtrenden også positiv (14 av 18 arter). Svarttrost og løvsanger viser her signifikant fremgang, mens rødvingetrost har signifikant negativ trend.

3.2.2 Bestandstrender i fuglestasjonsmaterialet i perioden 1990-2003

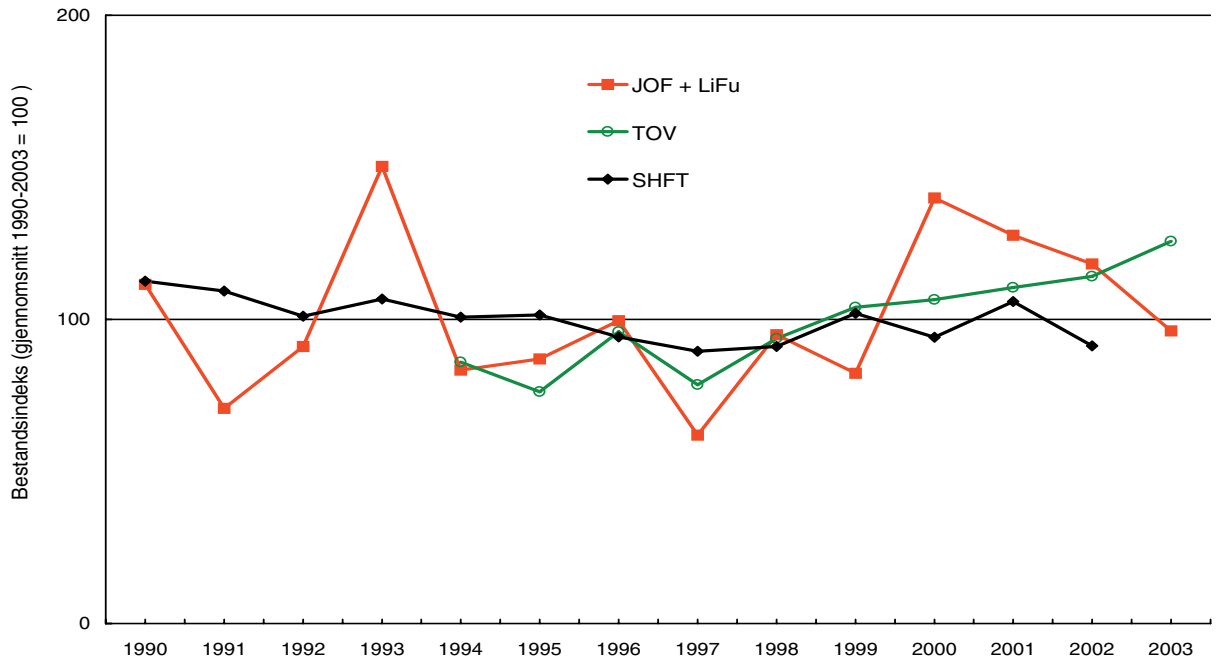
Høstmaterialet fra Lista viser kun signifikant økning for svarttrost i perioden 1990-2003. Ingen av de negative bestandstrendene er signifikante. Det er omtrent like mange arter som øker som minker. I Jomfrulandsmaterialet er det i perioden 1990-2003 noen flere arter som øker enn som avtar. Dette går også fram av Figur 1 og 2 som viser hovedtrendene. Disse kurvene starter omtrent på samme nivået i 1990 som de ender på i 2003. Det er en signifikant fremgang for Sylvia-sangerne tornsanger, hagesanger og munk i høstmaterialet. Dette er vel å merke etter en sannsynlig tilbakegang for disse artene fra 1980-årene (Tabell 4).

3.2.3 Samvariasjon mellom dataene fra Lista og Jomfruland og TOV

Korrelasjonskoeffisientene for parvise sammenligninger mellom fuglestasjonsdataene og TOV er vist i Vedlegg 2, Tabell IV. Jomfrulandsdataene har den beste samvariasjonen med TOV av de to fuglestasjonsseriene (Vedlegg 2, Tabell IV). Alle artene som har så høye antall i både TOV og Jomfrulandsdataene, at det er rimelig å sammenligne dem, er positivt korrelerte. Korrelasjonene er imidlertid lik eller nesten lik null for svarthvit fluesnapper og hagesanger. For Listadataene er samvariasjonen med TOV noe mer variabel, med flere negative korrelasjoner, flere lave positive korrelasjoner samt flere signifikant positive korrelasjoner (Vedlegg 2, Tabell IV). Artene gjerdesmett, svarttrost, rødvingetrost, hagesanger og grønnsisik er signifikant positivt korrelerte med TOV. Artene løvsanger og rødstrupe er negativt korrelerte.

3.3 SAMVARIASJON MELLOM MATERIALET FRA LISTA OG JOMFRULAND

Korrelasjonskoeffisientene for sammenligningen av materialet fra Lista og Jomfruland er vist i Vedlegg 2, Tabell III. Signifikant positive korrelasjoner ble funnet hos artene gjerdesmett, trekryper, fuglekonge, munk og stjertmeis. Signifikant negativ korrelasjon ble funnet hos løvsanger, samt at det også ble funnet negative (ikke signifikante) korrelasjoner for jernspurv og svarthvit fluesnapper. Det synes å være en bedre sammenheng for kortdistansetrekkerne enn for afrikatrekkerne.



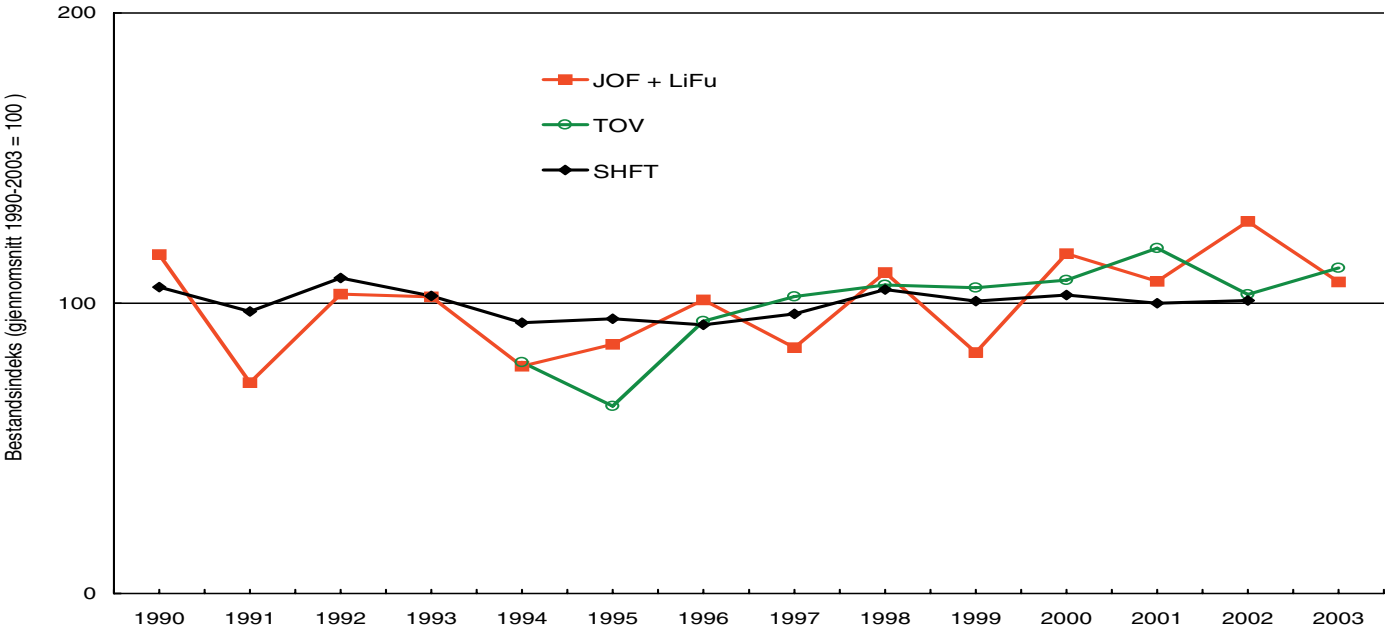
Figur 1. Indeks for gjennomsnittet av åtte europatrekkere (gjerdesmett, jernspurv, rødstrupe, svarttrost, måltrost, fuglekonge, bokfink og sivspurv) i den standardiserte høstfangsten ved Lista- og Jomfruland fuglestasjon slått sammen (rød), Svensk hekkefugltaksering (svart) og punkttakseringene fra TOV Sør-Norge (grønn).

3.4 SAMVARIASJON MELLOM MATERIALET FRA LISTA OG JOMFRULAND MED SVENSKE SERIER

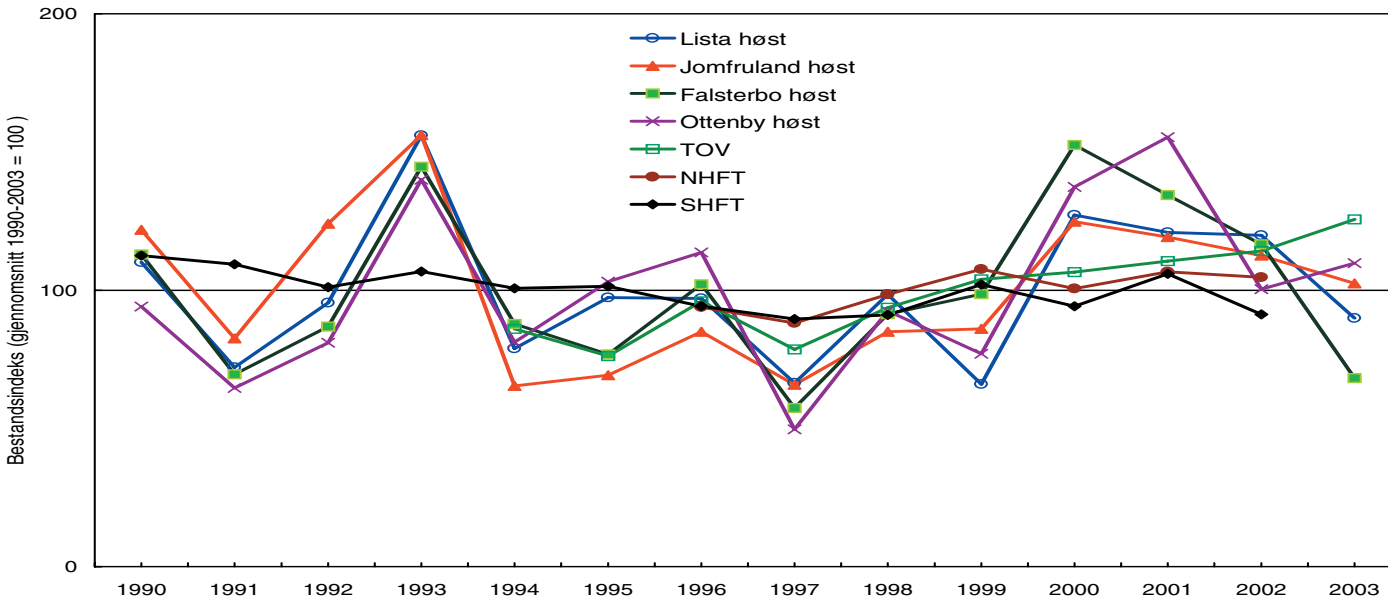
I mangel av en større norsk takseringsserie som kan sammenlignes med seriene fra Lista og Jomfruland i perioden 1990-2003, har vi brukt den svenske hekkefugltakseringen for tidsrommet 1990-2002 (Vedlegg 2, Tabell II). En gruppering av europatrekkerne fra forskjellige serier er vist i Figur 3.

3.4.1 Samvariasjon mellom dataene fra Lista og Jomfruland og de svenske fuglestasjonene

For ikke å få for mange parvise sammenligninger har vi bare sammenlignet høsttallene ved de ulike fuglestasjonene (Vedlegg 2, Tabell III). Av 139 parvise sammenligninger mellom de fire fuglestasjonene for perioden 1990-2003 er 23 negative. De fleste av disse er meget svake, og den eneste signifikant negative korrelasjonen finnes mellom fangstdata for løvsanger



Figur 2. Indeks for gjennomsnittet av åtte afrikatrekkere (trepiplerke, rødstjert, buskskvett, møller, tornsanger, hagesanger, løvsanger og svarthvit fluesnapper) i den standardiserte høstfangsten ved Lista- og Jomfruland fuglestasjon (LiFu+JOF) slått sammen (rød), Svensk hekkefugltaksering (svart) og punkttakseringene fra TOV Sør-Norge (grønn).



Figur 3. Indeks for gjennomsnittet av åtte europatrekkere (gjerdesmett, jernspurv, rødstrupe, svarttrost, måltrost, fuglekonge, bokfink og sivspurv) i den standardiserte fangsten ved Lista høst (blå), Jomfruland høst (rød), Falsterbo høst (lys grønn fylt firkant), Ottenby høst (lilla), Svensk hekkefugltaksering (svart), punkttakseringene fra TOV Sør-Norge (mørk grønn åpen firkant) og Norsk Hekkefugltaksering (brun).

fra Lista og Jomfruland. Den gjennomgående positive korrelasjonen vist av Røer (1997) i disse tidsseriene fortsetter dermed over tid. Figur 3 illustrerer godt hvordan dette gjelder for hovedtrendene i gruppen europatrekkere og i Tabell 6 har vi gitt korrelasjonskoef fisientene for disse sammenligningene.

I alt 23 av de parvise sammenligningene er signifikant positive. Artene gjerdesmett og fuglekonge skiller seg mest ut med stor overvekt av signifikante positive korrelasjoner. Gjennomgående er graden av samvariasjon mellom de ulike stasjonene nokså lik, men paret Jomfruland-Ottenby skiller seg noe ut med bare en signifikant korrelasjon. Det er mindre samvariasjon mellom afrikatrekkerne enn mellom europatrekkerne. Sammenligningene viser også at invasjonsartene flaggspett, grønnsisik og dompap har invasjoner som gjør seg gjeldende over store geografiske områder.

3.4.2 Samvariasjon mellom Lista og Jomfruland og svenske punkttakseringer

For perioden 1990-2003 kan fuglestasjonsdataene bare sammenlignes med den svenske hekkefugltakseringen, da de andre undersøkelsene gjennomgående starter etter 1990. Av 42 artspar er 29 positive, men bare gjerdesmett er signifikant. Gjerdesmett, svarttrost, grønnsisik og munk viser gjennomgående god samvariasjon også når Falsterbo og Ottenby sammenlignes med den svenske hekkefugltakseringen.

3.5 LANGTIDSTRENDER

I lys av de nokså korte dataseriene i TOV og Norsk hekkefugltaksering, med start i årene 1990 til 1996, er Jomfrulands lange dataserier fra 1980 interessante, både i historisk perspektiv og ved studier av metodiske aspekter. I studier av klimaeffekter er det viktig å ha lange tidsserier med bestandsdata som kan korreleres mot klimavariabler. Kunnskapene om bestandsendringer hos de fleste norske spurvefuglbestander er meget begrenset før 1990. De to svenske fuglestasjonene hadde standardisert fangst i hele perioden. Det kan derfor være interessant å sammenligne Jomfrulands totalfangst fra 1980 for å se om det er fellestrekk med utviklingen ved Falsterbo, Ottenby og den svenske hekkefugltakseringen. Karlsson m.fl (2002) har funnet en signifikant tilbakegang for 15 av 24 langdistansetrekkere ved Falsterbo fra 1980-tallet til 1990-tallet. Kun munk viser en positiv trend. Karlsson m.fl (in print) viser også at disse trendene gjør seg gjeldende for flere arter ved Ottenby og i den svenske hekkefugltakseringen.

I likhet med Karlsson m.fl. (2002) har vi delt Jomfrulandsserien i to (1980-89 og 1990-99) og vurdert endringen i fangstall for 22 arter mellom de to periodene.

Fasongen på punktsvermen i Figur I i Vedlegg 5 viser at utviklingen i høst- og vårseriene fra Jomfruland er konsistent både for arter som har hatt en negativ og en positiv endring i totalfangst. Med andre ord, en art som har en negativendring i høstfangst har også en negativ endring i vårfangsten. Likeledes har arter som har en positiv endring i høstfangsten også en positiv endring i vårfangsten.

Endring vår mot *endring høst for artene* i Jomfrulandsserien er signifikant positivt korrelert (r_s=0.80, p<0.0001; Vedlegg 5, Figur I). En tilsvarende sammenligning for materialet fra Falsterbo vår og høst, Ottenby vår og høst og den svenske hekkefugltakseringen gir ved 20 av 21 kombinasjoner signifikante verdier (Vedlegg 5, Tabell I). Disse resultatene tyder også på at det er grunnlag for å gjøre eksplisitte tester på endringstall for enkeltarter basert på data fra flere fuglestasjoner. Et annet resultat som er verd å merke seg var at endringer i hekkefuglindeksen var mindre (punktsvermene har en lavere stigning i Figur IV-VIII) sammenlignet med endringer i fuglestasjonsseriene.

Å kontrollere for den ekstra fangstinnsatsen i perioden 1980-1982 er komplisert, ettersom det ikke ble notert nett i bruk eller nett-timer disse årene. I våre direkte sammenligninger med materialet Karlsson m.fl. har brukt fra 1980-1999, har vi derfor ikke kontrollert for fangstinnsats (se Vedlegg 5, Tabell I og Figur I-IX). Dette er heller ikke gjort i framstillingen i Tabell 4.

I Vedlegg 3 har vi plukket ut arter som har vist endringer i bestandsutviklingen over mange år. Bestandsutviklingen er vist i form av GAM-plott (se Kap. 2.4 for forklaring). Her er det kontrollert for fangstinnsats. Disse er basert på perioden 1983 til 2002 fordi det fra 1983 ble loggført antall nett i bruk. Dette gjør det mulig å korrigere for fangstinnsats.

Tabell 4. Trender for Jomfrulandsmaterialet fra 1980-1999 sammenlignet med trender i samme tidsrom fra Falsterbo (FF), Svensk hekkefugltaksering (SHFT), Ottenby (OF) (Karlsson, in print) og hekkefugltakseringene i regi av British Trust of Ornithology (BTO) (Baillie m.fl. 2001). **+** *angir signifikant positiv trend.* **-** *angir signifikant negativ trend.* **Ex.** *angir at arten er nært utryddet etter langvarig nedgang (Tucker & Heat 1994). Tallene fra Jomfruland er rangert etter prosentvis endring ((totalfangst 90-99/totalfangst 80-89)x100), med størst positiv endring øverst og størst negativ endring nederst i tabellen. Gjennomsnittet av endringene for vår og høsttall er brukt. For trekryper, blåmeis, kjøttmeis, grønnfink og grønnsisik er vårtallene mangelfulle, slik at kun høsttallene er brukt. Se også Vedlegg 5 for en grafisk framstilling.*

Art	Prosentvis endring Jomfruland 1990-99 vs 1980-89	Bestandstrender fra svenske undersøkelser			Storbritannia
		FF	SHFT	OF	BTO
Gjerdesmett	195,1	+	+	+	+
Grønnsisik	89,8	+	+	+	+
Fuglekonge	62,1	+	+		+
Blåmeis	29,9	+	+		+
Trekryper	29,1		+	+	
Gransanger	14,4	+			+
Grønnfink	8,5				+
Møller	6,2				
Rødstrupe	3,8				+
Svarttrost	-13,1		+		+
Bokfink	-18,1				+
Rødstjert	-18,5				
Kjøttmeis	-20,8	-		-	+
Munk	-28,2	+		-	+
Svarthvit fluesnapper	-34,2	-			
Tornsanger	-43,8				
Løvsanger	-44,6	-			-
Hagesanger	-44,6	-		-	
Sivspurv	-45,8	-		-	-
Tornskate	-54,9	-	-	-	**Ex.**
Gråfluesnapper	-55,9	-			-
Steinskvett	-56,6	-	-	-	-
Måltrost	-57,2		-	-	-
Jernspurv	-58,1	-	-		-
Vendehals	-61,9	-	-	-	**Ex.**
Buskskvett	-64,1	-			-
Trepiplerke	-86,9	-	-	-	-

4 DISKUSJON

4.1 FORSKJELLER MELLOM PUNKTTAKSERING OG STANDARDISERT FANGST SOM METODER FOR BESTANDSOVERVÅKING

Vi nevner under noen forskjeller mellom standardisert fangst og punkttakseringer som metode. Momentene er rangert tilfeldig. Det vil trolig være en del uenighet rundt betydningen av de ulike punktene, så vi tar ikke stilling til den relative betydningen av disse. Dette er ikke ment som noen fullstendig gjennomgang av punkttakseringer som metode. En viss diskusjon rundt metodikkene er imidlertid nødvendig for å vurdere hvordan standardisert fangst kan utfylle punkttakseringer i TOV, Norsk hekkefugltaksering og Ekstensiv overvåking av fugl.

4.1.1 Fordeler og svakheter ved punkttakseringer

Fordeler ved punkttakseringer:

1. Representativitet, man vet hvilke arealer fuglene representerer.
2. Man kan måle/overvåke ulike miljøfaktorer i fuglenes leveområder for bedre å kartlegge årsakssammenhenger.
3. Ved bestandsendringer gir metoden muligheter til å si noe om årsaksforhold når disse ligger i hekkeområdene.
4. Som følge av punkt 1-3 kan man sette i verk forvaltningstiltak der dette er praktisk mulig.

Svakheter ved punkttakseringer:

1. Manglende presisjon pga. observatør-bias kan ha betydning. Se Cunningham m. fl. (1999) og Bibby m.fl. (2000) for en utredning av dette.
2. Manglende presisjon pga. væreffekter. Sangaktiviteten varierer med bl.a. temperatur (Bibby m.fl. 2000).
3. I Norsk hekkefugltaksering er få takseringsruter i permanent bruk (Husby 2002). Dette sammen med en viss "gjennomtrekk" av observatører er også et problem i den svenske hekkefugltakseringen (Svensson 1992).
4. Det er hovedsaklig territoriehevdende individer som telles. For eksempel ikke-hekkende individer som flytere etc. blir i liten grad registrert, spesielt i skog (Svensson 1986). Dette innebærer at bestanden kan variere en del uten at metoden fanger opp dette.
5. Høy tetthet av syngende fugler kan gjøre det vanskelig å telle alle individer ettersom det er en øvre grense for hvor mange individer en observatør kan skille på lyd. Dette er spesielt aktuelt hvis fugler med kraftig sang synger nærme observatøren. Dette betyr at tettheten av territoriehevdende individer kan variere uten at observatøren klarer å registrere det (Karlsson m.fl. in print).
6. Utbredelsene til artene kan endre seg uten at metoden registrerer det. Ekstensiv overvåking av fugl kan i stor grad rette opp dette hvis representativiteten blir god nok (Kålås & Husby 2002).
7. Hvis fordelingen av ulike habitatkvaliteter ikke er representativ kan dette slå uheldig ut. Ved bestandsnedgang er dette ventet å slå ut i de dårlige habitatene først.

4.1.2 Fordeler og svakheter ved standardisert fangst

Fordeler ved standardisert fangst:

1. I prinsippet ingen subjektive observatør-feilkilder (nettene er objektive og trenger ingen opplæring). Artsbestemming av innfangede fugler er neppe noen kilde til feil.
2. Ved ringmerking får man kontroll på enkeltindivider. Dobbelttelling forekommer ikke.
3. Ved at fuglene fanges er det mulig å samle inn store mengder data om det enkelte individ. Det kan nevnes kjønn, alder, biometri, mytedata, DNA, miljøgifter, parasitter og isotoper. Stabile isotoper i fjær kan brukes til å kartlegge hvor fuglen befant seg i myteperioden. Dette kan brukes til å kartlegge overvintringsområder (Wernham 2002, Hobson 2003).
4. For trekkende arter gir metoden muligheter til å si noe om årsaksforhold utenfor hekkeområdene. Dette ved at man ved gjenfunn kartlegger overvintringsområder og trekkveier. Det er også andre metoder som kan brukes til å kartlegge trekkruter og overvintringsområder, se under.
5. Innen hver art er fangsten tilfeldig og uavhengig av fuglenes territoriale status, sangaktivitet, m.m.
6. Data om trekkforløp kan kobles mot klimadata i overvintringsområder og trekkruter. Data om fenologi og klima kan kobles mot ankomsttider for å avdekke hvordan trekkfugler tilpasser seg endrede forhold (Hüppop & Hüppop 2003).
7. Arter som øker sin utbredelse vil registreres på fuglestasjonene med høyere fangsttall. Nyinnvandrende arter vil normalt registreres tidlig på fuglestasjonene.
8. Metoden påvirkes lite av variasjoner i fenologi da fangsten starter i god tid før trekksesongen for de fleste artene. I punkttakseringer kan det være vanskelig å gjennomføre takseringene på samme stadium i vårens frammarsj fra år til år. Dette kan være en feilkilde fordi enkelte arter synger bare en kort periode i hekkeforløpet (Bibby m.fl. 2000).

Svakheter ved standardisert fangst:

1. Representativitet, eksakt lokalisering av hekkeområdene er normalt ikke kjent (men se Vedlegg 4 og Kap. 4.3 under).
2. Noen arter fanges ikke fordi de har en atferd under trekket som gjør at de unngår nettene.
3. Standfugler kan ikke overvåkes.
4. Redusert presisjon pga. væreffekter.
5. På enkelte dager kan antall fugl på trekk være så høyt at antall nett i bruk må reduseres (gjelder Jomfruland fuglestasjon).
6. Manglende statistisk styrke har blitt trukket fram som et problem ved trekkfugldata. Se under for en diskusjon av dette.

4.2 STATISTISK STYRKE I BESTANDSOVERVÅKING VED STANDARDISERT FANGST VED FUGLESTASJONER

Det har blitt hevdet at data fra standardisert fangst av trekkfugler på fuglestasjoner er lite egnet til å måle endringer i bestandsstørrelser av spurvefugl (Greenwood m.fl. 1993, John Atle Kålås pers. medd.). En hovedinnvending går på at disse dataseriene mangler power (statistisk styrke) til å avsløre eventuelle endringer i bestandsstørrelser. Under henvisning til standard metodikk for styrkeberegning (Gerrodette,1987; 1991) pekes det på at høy variasjonskoeffisient (CV) i fuglestasjonsdata gjør at det vil ta for lang tid før endringer i bestandsstørrelser vil bli oppdaget med bruk av denne overvåkningsmetoden. I det følgende ser vi litt nærmere på styrkebegrepet i forhold til fuglestasjonsdata.

Statistisk styrke er sannsynligheten for at en analyse vil forkaste en nullhypotese når denne er feil. Derfor beregnes styrke som $1 - \beta$, der er β sannsynlighet for Type 2 feil (eksempel på Type 2 feil: at det er virkelige endringer for en art uten at disse kan dokumenteres som statistisk sikre). Generelt er styrke for enhver statistisk test en funksjon av utvalgsstørrelse n, sannsynlighet for Type 1 feil α (eksempel på Type 1 feil: påvisning av statistisk sikker endring for en art uten at dette virkelig er tilfelle) og størrelsen på forskjellen mellom nullhypotesen og virkeligheten (effektstørrelse). Ved styrkeberegning av bestandsovervåkingsprogrammer etter Gerrodette (1987, 1991) tar man utgangspunkt i at bestandsendringer skal påvises med bruk av lineær regresjon. Endringsraten r, det vil si gjennomsnittlig bestandsendring per år, er effektstørrelsen man ønsker å overvåke. I praksis må det i tillegg tas hensyn til usikkerhet eller tilfeldige variasjon knyttet til målemetoden (målefeil). Denne variasjonen parameteriseres med variasjonskoeffesienten (CV). Oppsummert inngår det i alt fem parametere (CV, n, r, α og β). I styrkeberegninger etter Gerrodette (1987, 1991) vil hver av disse størrelsene kunne regnes ut dersom de andre fire er gitt. Høy CV gir lavere styrke, mens høy n, r og α gir økt styrke.

Ut fra dette er innvendingen mot bruk av fuglestasjonsdata til bestandsovervåking i utgangspunktet berettiget fordi fuglestasjonsdata har en forholdsvis høy CV sammenlignet med punkttakseringer (se Vedlegg 2, Tabell I. Variasjonen kan deles opp i tilfeldig variasjon, knyttet til at man gjør målinger på et utvalg fra en populasjon (minimeres av fuglestasjonenes spesielle geografiske lokalisering), og systematisk variasjon fra utenforliggende faktorer som påvirker observasjonsmetoden. Bestandsfluktuasjoner, til forskjell fra langsiktige bestandsendringer vil også bidra til å øke den tilfeldige variasjonen.

Et eksempel på en utenforliggende faktor som antas å forårsake en del av variasjonen i fuglestasjonsdata, er effekter av værforhold. Dette er imidlertid en kilde til systematisk variasjon som det i prinsippet er mulig å korrigere for, og på den måten redusere variasjon i estimatene (se Vedlegg 1). Effekten av værforhold vil jevnes ut over tid (fangstværet blir i utgangspunktet ikke jevnt dårligere eller bedre over tid) slik at eventuelle bestandsendringer vil kunne skilles ut. Her er det riktig nok muligheter for en forsinkelse i forhold til når endringen startet på grunn av den ekstra variasjonen som ukorrigerte effekter av værforhold gir. Med hensyn til værforhold i det enkelte år, har målemetoden den egenskap at målingen foregår over lang tid (hele trekksesongen). Spesielle værforhold må derfor være ekstreme eller langvarige dersom de skal gi utslag på målingene.

Vi vender tilbake til det opprinnelige spørsmålet: Kan fuglestasjonsdata brukes til å måle endringer i bestandsstørrelser av spurvefugl? Resultatene fra sammenligningene mellom europatrekkere (Figur 3 og Tabell 6), tyder sterkt på dette. Det støttes også av sammenligningen mellom den lengste serien fra Jomfruland og de svenske og britiske seriene (Tabell 4, samt Vedlegg 5). Tre ulike fuglestasjoner viser her signifikant sammenfall når det gjelder de ulike artenes innbyrdes bestandsutvikling over en 20 års periode. Denne rangeringen faller også sammen med den svenske hekkefugltakseringen og den generelle utviklingen fra hekkefugltakseringer og standardisert fangst i Storbritannia. Det støttes også av sammenligningene med vintertemperatur hos gjerdesmett (Figur 5 og 6, Tabell 7) og sammenligningen med hekkeområder hos svarthvit fluesnapper (Figur 7). Disse seriene sammen med sammenligningene av bestandstall og klimaforhold representert ved april og mai temperatur (Figur 4 og 5 og Tabell 5), tyder på at den relativt store mellomårsvariasjonen hos mange arter i høstmaterialet fra fuglestasjonene i stor grad avspeiler reelle bestandsforhold, for høstmaterialet sin del hovedsakelig

variasjon i ungeproduksjon. I den grad dette er riktig er det feil å se på den større mellomårsvariasjonen i fuglestasjonsmaterialet som et metodisk problem. Det er mer riktig å se på det som et bidrag til en bedre forståelse av hva som skjer med fuglebestandene. Dette betyr at fuglestasjonenes data synes å ha tilfredsstillende styrke til å påvise endringer over disse tidsintervallene. Se neste kapittel for en videre diskusjon av dette.

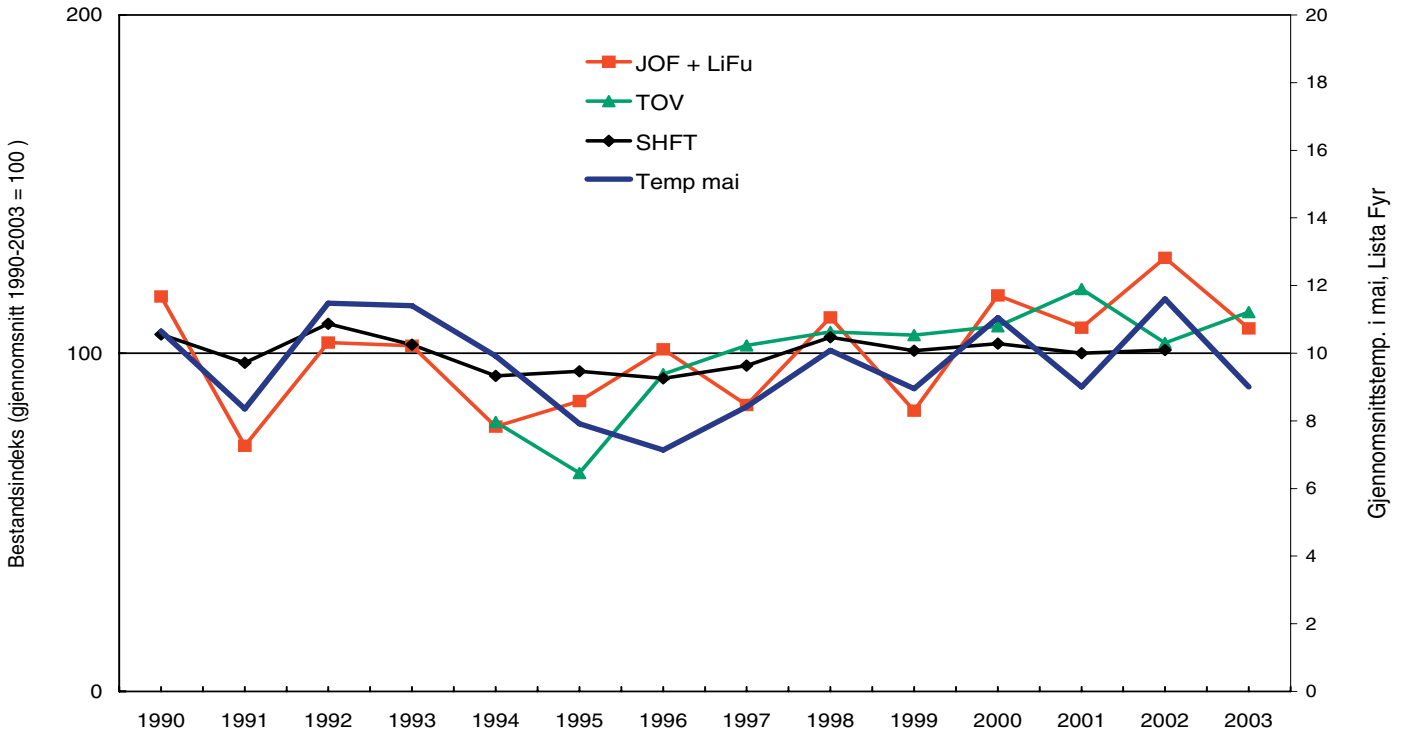
Fuglestasjonsdata vil antakelig kunne benyttes til å avsløre bestandsendringer over kortere tidsintervaller for en del arter etter hvert som man utvikler bedre modeller for å korrigere for systematiske variasjonskilder forårsaket av utenforliggende variable (værforhold, årlig hekkesuksess etc). Det utvikles stadig mer robuste statistiske metoder for å takle disse problemene. Se Vedlegg 1 for mer informasjon om dette. Hvilke arter som eventuelt egner seg dårlig for overvåking ved fuglestasjonene gjenstår å få klarlagt. Foruten arter med lave fangsttall kan dette gjelde arter med spesielt kort trekkperiode, slik at effekter av tilfeldige værforhold får stor betydning for fangsttallene.

4.3 SAMSVAR MELLOM FUGLESTASJONS-DATAENE OG TOV

4.3.1 Årsaker til forskjellene i mellomårsvariasjon mellom fuglestasjonsdata og punkttak-seringsdata

Den større mellomårsvariasjonen i fuglestasjonsdataene har blitt tilskrevet tilfeldige effekter av værforhold under trekket (Svensson m.fl. 1986; Svensson 1992, Greenwood m.fl. 1993). Stor mellomårsvariasjon i trekkfugldataene har i mange sammenhenger blitt trukket fram som en svakhet ved trekkfugldataene, og en har hevdet at punkttakseringsdata er bedre til bestandsovervåking fordi de viser en mindre mellomårsvariasjon (Svensson m. fl. 1986, Svensson 1992).

Det kan være flere årsaker til at det er større mellomårsvariasjon i fuglestasjonsdataene enn i punkttakseringsdataene. En viktig forskjell på punkttakseringer og standardisert fangst er at de to metodene delvis måler forskjellige fenomener. Ved punkttakseringer teller man hovedsakelig syngende individer. Antall territoriehevdende individer trenger imidlertid ikke alltid være et presist mål på populasjonsstørrelsen fra år til år. Andre deler av populasjonen, som flytere, kan variere selv om



Figur 4. Indeks for gjennomsnittet av åtte afrikatrekkere i den standardiserte høstfangsten ved Lista- og Jomfruland fuglestasjon (LiFu+JOF) slått sammen (rød), Svensk hekkefugltaksering (svart) og punkttaks-eringene fra TOV Sør-Norge (grønn). Mørk blå linje med verdier på høyre akse viser gjennomsnittstemperaturen på Lista i mai det enkelte år. Målinger fra Meteorologisk institutt. Høsttallene ved de to norske fuglestasjonene viser betydelig grad av sammenfall med mai temperatur (r_s=0.65, p=0.01).

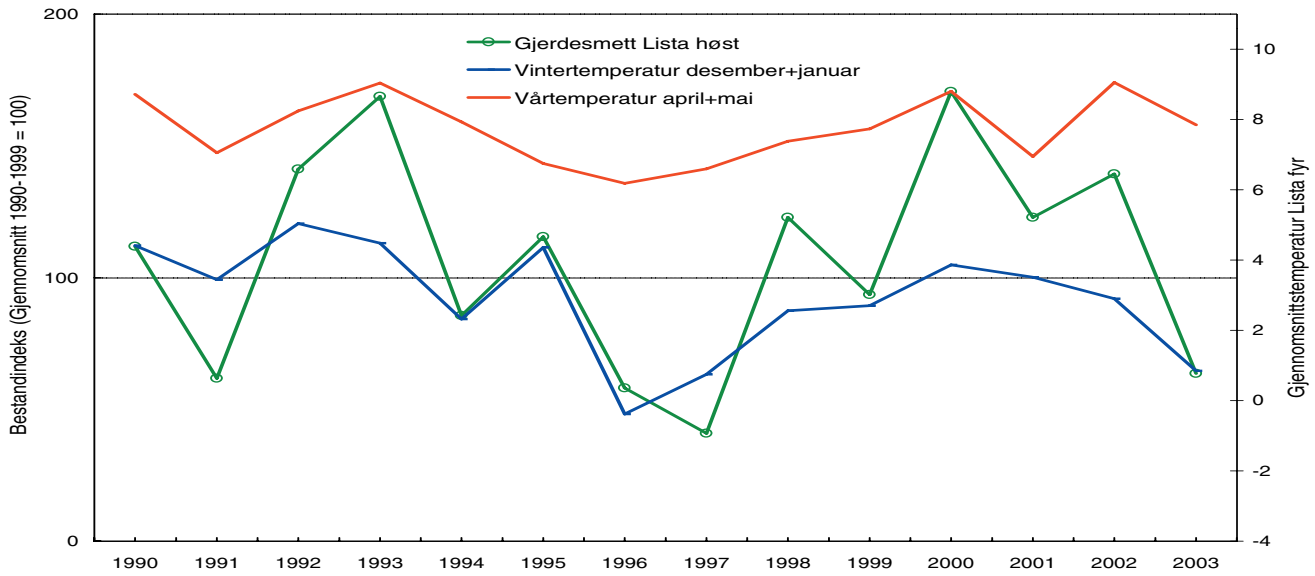
antall territoriehevdere virker konstant. Hos svarthvit fluesnapper er det for eksempel vist at opp til halve bestanden av 2k fugler utsetter hekkingen enkelte år (Lundberg & Alatalo 1992). Enkelte år med dårlige trekkforhold kan deler av de skandinaviske bestandene stoppe trekket på kontinentet. Dette gjelder spesielt hunnene. Hannene kan fortsette til hekkeplassen og hevde territorium som vanlig (Thingstad m. fl. in print). Videre kan det være et problem med representativitet i forhold til habitatkvalitet. Tettheten i dårlige habitater kan variere betydelig uten at noe tilsvarende registreres i de gode habitatene (Thingstad m.fl. in print). Hvis områdene som takseres er mettet med hekkende fugler kan den totale bestanden øke betydelig uten at dette merkes i punkttakseringene. Det er også en øvre grense for hvor mange syngende individer observatøren kan klare å skille ut. Disse begrensningene i punkttakseringsmetodikken kan alle bidra til å dempe mellomårsvariasjon i disse dataene.

Høstdataene fra fuglestasjonene består i stor grad av årets ungeproduksjon. Flere studier viser at ungeproduksjonen kan variere mye fra år til år (Peach m.fl. 1996, Peach m.fl. 1998, Thingstad m.fl. in print). Hvis ungeproduksjonen varierer mer fra år til år enn antall territoriehevdere som telles ved punkttakseringene, vil dette medføre en større mellomårsvariasjon i trekkfugldataene. En sesong som virker normal i punkttakseringene kan derfor se dårlig ut på grunnlag av trekkfugldataene. Året etter vil dette i begrenset grad vise seg i vårtallene og i punkttakseringene, avhengig av vinteroverlevelse hos eldre individer. I unormalt gode produksjonsår vil effekten naturlig nok bli den motsatte, med stort utslag i trekkfugltallene på høsten (Karlsson m.fl. in print).

4.3.2 Mulige effekter av vinter- og vårtemperatur på mellomårsvariasjon

I Figur 3 vises hovedtrendene til europatrekkere fra fuglestasjonene sammen med kurvene for punkttakseringene. Det er signifikant sammenfall mellom hovedtrendene ved fuglestasjonene for disse artene (Tabell 6). Samsvaret i mellomårsvariasjon fra Ottenby i Østersjøen til Lista betyr at disse variasjonene ikke kan tilskrives stokastiske effekter av værforhold under trekket. Her må det være bakenforliggende årsaker i stor skala som påvirker bestandene.

Siden flere europatrekkere er kjent for å være følsomme for vintertemperatur er det ikke uventet at vi finner signifikante sammenhenger mellom hovedtrenden for disse artene og gjennomsnittstemperaturen for desember-januar, målt ved Lista fyr. Europatrekkerne både ved Lista og Jomfruland viser signifikante korrelasjoner med vintertemperatur (Tabell 5). Korrelasjonen er vel så sterk med gjennomsnittstemperaturen for april-mai (Tabell 5 og artseksempel Figur 5). Det samme gjør seg gjeldende for afrikatrekkerne sammenlignet med gjennomsnittstemperaturen for mai (r_s=0.65, p=0.01) (Figur 4). Det er også interessant at sammenlignet med temperaturen i april (r_s=0.20, p=0.50). er det liten sammenheng for afrikatrekkerne. Dette er som ventet ettersom disse artene i all hovedsak ankommer landet og starter hekkingen i mai. Det ser derfor ut til å være en viktig sammenheng mellom værforholdene under trekket og i første fase av hekketiden og ungeproduksjonen. Dette viser seg i fuglestasjonstallenes høstfangst, som i stor grad består av ungfugler (Se også eksempel i Figur 5).



Figur 5. Bestandsindeks for gjerdesmett i den standardiserte høstfangsten ved Lista fyr (grønn), sammenlignet med gjennomsnittlige temperatur for desember - januar (blå) og april - mai (rød) ved Lista fyr. Temperaturdata fra meteorologisk institutt. I tillegg til at vintertemperaturen er viktig for overlevelsen kan det se ut til at vårtemperaturen har samme effekt på ungeproduksjonen. Ungfugler utgjør >90 % av fangsten på høsten for denne arten ved Lista fuglestasjon. Korrelasjonsverdier: Lista vs vintertemp. (r_s=0.74, p=0.0026) og Lista vs vårtemp. (r_s=0.69, p=0.006).

*Tabell 5. Sammenlinging av indeks for gjennomsnittet av åtte europatrekkere i fire ulike undersøkelser med gjennomsnittstemperaturen for ulike måneder ved Lista fyr, gitt ved korrelasjonskoeffesienter. Lengden for de ulike seriene er gitt i tabellen. Temperaturdata fra Meteorologisk institutt. Signifikansnivå er angitt med * for p<0.05 og ** for p<0.01.*

	Antall år	Januar	April	Mai	Juni
Lista høst	14	0,56*	0,20	0,55*	-0,01
Jomfruland høst	14	0,64*	0,45	0,67**	0,27
TOV	10	0,13	0,56	0,48	0,31
SHFT	14	0,38	0,51	-0,07	-0,31

*Tabell 6. Korrelasjonskoeffesienter for sammenligning av indeks for gjennomsnittet av åtte europatrekkere ved de to norske fuglestasjonene innbyrdes, og mot Falsterbo, Ottenby, TOV og SHFT. Indeksene er fremstilt grafisk Figur 1. Lengden for de ulike seriene er gitt i tabellen. Signifikansnivå er angitt med * for p<0.05, ** for p<0.01 og *** for p<0.001.*

	Lista	Jomfruland	Falsterbo	Ottenby	TOV	SHFT
Antall år	14	14	14	14	10	13
Lista	-	0,69**	0,80***	0,81***	0,36	0,10
Jomfruland	0,69**	-	0,70**	0,56*	0,83**	0,32

*Tabell 7. Korrelasjonsverdier for bestandsindekser for gjerdesmett, fra flere undersøkelser, sammenlignet med gjennomsnittstemperaturen for desember-januar ved Lista fyr og NAO vinterindeks. (foregående vinter). Tidsrom og lengde for de ulike seriene er gitt i tabellen. Signifikansnivå er angitt med * for p<0.05, ** for p<0.01 og *** for p<0.001.*

	Antall år	Korr. vs. vinter-temp. Lista Fyr lang serie	Korr. vs vinter-temp. Lista Fyr 1992-2003	Korr. vs vinter-temp. Lista Fyr 1996-2002	Korr. vs NAO-indeks for lengste tidsrom
Lista høst	14	0,74**	0,85***	0,85**	0,41
Jomfruland stand. høst	14	0,56*	0,69*	0,65	0,19
Jomfruland ustand vår	20	0,68***	0,69*	0,65	0,19
Jomfruland ustand høst	20	0,71***			0,53*
Falsterbo høst	24	0,62**	0,64*	0,82*	0,27
Ottenby høst	25 - 31	0,57**	0,60*	0,71	0,21
SHFT	24-28	0,70***	0,70*	0,93**	0,50**
NHFT	7			0,71	0,79*
Lund (TOV)	12		0,51	0,82*	0,02

Vi vil understreke at dette er en høyst foreløpig undersøkelse og er ment som et eksempel på hvordan fuglestasjonsdataene kan brukes. En mer grundig analyse av de enkelte artene og hvilke klimavariabler som er mest relevante vil trolig avdekke mye interessant. Det er imidlertid ikke vanskelig å finne sannsynlige forklaringsmodeller som sammen eller enkeltvis støtter hypotesen om at gunstige temperaturer i ankomstfasen og tidlig hekketid gir økt ungeproduksjon. Slike effekter kan være; 1) større eggkull, 2) høyere ungeoverlevelse, 3) høyere kondisjon ved ankomst, 4) større andel 2k fugler som hekker og 5) flere fugler som legger to eller flere kull.

Vi kan ikke her diskutere disse punktene i dybden, men den kunnskapen som finnes om svarthvit fluesnapper, som er en av våre best studerte trekkfugler, støtter de fleste punktene (se Lundberg & Alatalo 1992). Når det gjelder pkt 1. og 2, så er det vist at både absolutt hekkedato og at de fuglene som hekker tidligst har gjennomgående større eggkull og ungeproduksjon, og videre at lav temperatur i hekketida gjennomgående reduserer kullstørrelse og hekkesuksess. Det vises også til at hunner i god kondisjon har større kull, noe som er relevant for pkt. 3. For denne arten, og også hos løvsanger (Hogstad 1998), viser det seg at mange fugler ikke hekker før de er to år gamle. Enkelte undersøkelser viser at så mye som 70% av de ettårige hunnene enkelte år ikke hekker hos svarthvit fluesnapper. Dersom andelen hekkere har med gunstige hekkeforhold å gjøre, utgjør dette et stort potensiale for svingninger mellom gode og dårlig år. Thingstad m.fl. (i trykk) har vist sammenheng mellom underskudd av hunner i Trøndelag og overskudd av hunner i Tyskland i år med kjølig vær under vårtrekket. For svarthvit fluesnapper er to kull uvanlig, men for svært mange av våre trekkfugler som hagesanger (Cramp 1992) er det vanlig at deler av bestanden har to kull. At denne andelen øker, og at det andre kullet blir større, virker rimelig dersom de starter hekkingen tidlig.

Disse eksemplene viser hvordan den relativt høye mellomårsvariasjonen i trekkfugldataene kan avspeile reelle bestandsforhold. Fangsttallene er påvirket av værforholdene, men mye av disse effektene ser ut til å jevne seg ut i løpet av den enkelte trekksesong (her menes vær som har effekter på fangsten uten å ha effekter på bestandene). Mellomårseffekter av værforhold på fangsten bør derfor gjøre seg gjeldende hovedsakelig i sesonger med unormale værforhold. Væreffekter kan derfor redusere fuglestasjonenes evne til å overvåke mellomårsvariasjon, men bør ha liten effekt på evnen til å fastslå langtidsendringer. Se Vedlegg 1 for en utdyping av hvordan problemet med væreffekter kan takles statistisk.

4.3.3 Bestandstrender fra fuglestasjonsdataene og TOV

Generelt er det stor overvekt av positive trender for TOV-dataene fra Sør-Norge (19 av 23) og flere negative trender i fuglestasjonsdataene (17 av 47), spesielt i Listadataene.

Grunnlaget for å diskutere trender i disse relativt korte seriene er ganske begrenset, men en del av årsaken til at TOV har mer positiv utvikling synes å ligge i at perioden her først starter i 1994. Fuglestasjonenes fallende indekser fra 1990 til midten av 90-tallet og siden stigning fram til år 2000 (se Figur 1 og 2), jevner trolig ut mange av de eventuelle underliggende svake trender for hele perioden. I perioden etter 1994 er utviklingen generelt mer positiv også for fuglestasjonene, noe som går fram av Figur 1 og 2. For afrikatrekkerene (Figur 2), ser vi at fuglestasjonene og TOV så å si starter med samme indeksverdi i 1994 og ender nesten i samme punkt i 2003. Det ser derfor ut til at det er et samsvar mellom det vi i fuglestasjonsmaterialet tolker som økt ungeproduksjon på slutten av 90-tallet og økende bestander i TOV.

Ingen arter har negative bestandstrender i alle de tre dataseriene. Fuglekonge og trekryper har negative trender i begge fuglestasjonsseriene i perioden 1990-2003. For disse artene er TOV-dataene for sparsomme til å kunne analyseres. Svarthvit fluesnapper har også negative trender i fuglestasjonsseriene, men positiv trend i TOV. Svarttrost har derimot positive trender i alle seriene. Det samme gjelder rødstjert, buskskvett og munk.

4.3.4 Samvariasjon mellom fuglestasjonsdataene og TOV sett i lys av svenske dataserier

Det ble funnet negative korrelasjoner mellom fuglestasjonsdataene og TOV for 9 av 38 artspar (Vedlegg 2, Tabell III-IV). TOV har en positiv korrelasjon til fuglestasjonene for artene gjerdesmett, svarttrost, rødvingetrost, hagesanger og grønnsisik. Videre er artene trekryper og rødstjert svakt positivt korrelert. Artene løvsanger, munk, tornsanger, buskskvett og fuglekonge er negativt korrelert. Bare for artene buskskvett og munk var korrelasjonene negative til TOV for begge fuglestasjonene. Korrelasjonene for disse to artene var imidlertid svake og ikke signifikante. Generelt kan det sies at overvekten av korrelasjoner er positive, men korrelasjonene er svake og få arter samvarierer mellom alle de tre datasettene. Det er noe bedre korrelasjon mellom datasettene for europatrekkere og for invasjonsarter enn for afrikatrekkere.

Når de svenske seriene fra Ottenby, Falsterbo og den svenske hekkefugltakseringen trekkes inn, endrer ikke dette bildet seg i stor grad. De positive korrelasjonene i gjerdesmettdataene bekreftes, med signifikante positive korrelasjoner mellom Jomfruland- og Listadataene og alle de svenske seriene. For fuglekonge er det sterke korrelasjoner mellom fuglestasjonene (se bl.a. Lifjeld 1993, Grenmyr 2003). For fuglekonge er TOV-dataene for sparsomme til å kunne brukes. Invasjonsartene flaggspett, grønnsisik og dompap er signifikant korrelert mellom Lista og de svenske fuglestasjonene. For flaggspett og dompap er Jomfrulandsdataene for begrensede til å brukes.

Til slutt kan det nevnes at den svenske hekkefugltakseringen og den svenske hekkefugltakseringens standardruter (denne består av tilfeldig utvalgte ruter, slik at de bør være mer representative med hensyn til habitatkvalitet og –type) (Lindström & Svensson 2003) også har en nokså variabel samvariasjon (Vedlegg 2, Tabell III). Disse to seriene er i utgangspunktet de som ligner mest på hverandre hva angår geografisk område og metode. Trepiplerke, som har en signifikant fremgang i standardserien har likevel signifikant nedgang i den opprinnelige serien. Dette illustrerer at bestandstrender og svingninger i denne type materiale er vanskelige å tolke, og at enkeltserier i liten grad fremstår som noen fasit.

4.4 ARTSEKSEMPLER

Nedenfor har vi tatt med noen arter som over flere år har vist endringer i bestandene. For mange av disse artene er Jomfrulandsserien fra årene 1980-2003 den eneste kilden til informasjon om bestandsutviklingen vi har så langt tilbake i Norge. For noen av artene, som gjerdesmett, fuglekonge og grønnsisik ser bestandene ut til å fluktuere i takt med sterke miljøfaktorer som vintertemperatur og næringstilgang. For andre, som vendehals og tornskate, har fangsttallene vært negative i mange år. For løvsanger og munk er bestandene henholdsvis ganske stabile og økende. Vi bruker materialet på disse artene bl.a. til å diskutere ulike metodiske aspekter, som samvariasjon med andre tidsserier, mellomårsvariasjon og årsakene til disse. Bestandsutviklingen for de fleste artene er vist grafisk i Vedlegg 3.

4.4.1 Vendehals

Detaljene i bestandsutviklingen til vendehalsen i Norge de siste tiårene mangler skikkelig dokumentasjon, men den har utvilsomt vært negativ. Arten er kategorisert som sårbar (V) på den norske rødlista (Direktoratet for naturforvaltning 1999). Fangstmaterialet fra Jomfruland indikerer bestandsnedgang for vendehals, men tallmaterialet er lite og ikke statistisk signifikant. Observasjonsmaterialet fra Jomfruland indikerer også en negativ bestandsutvikling for arten. På 1970-tallet og begynnelsen av 1980-tallet ble vendehals regelmessig observert, og det var ikke uvanlig med dagstall på 5-15 ind. De siste årene er vendehalsen blitt sjelden, og observeres kun et fåtall ganger årlig, hovedsakelig som enkeltindivid. Vendehalsen går tilbake i de fleste land i Europa (Tucker & Heath 1994). Siden 1980-tallet har

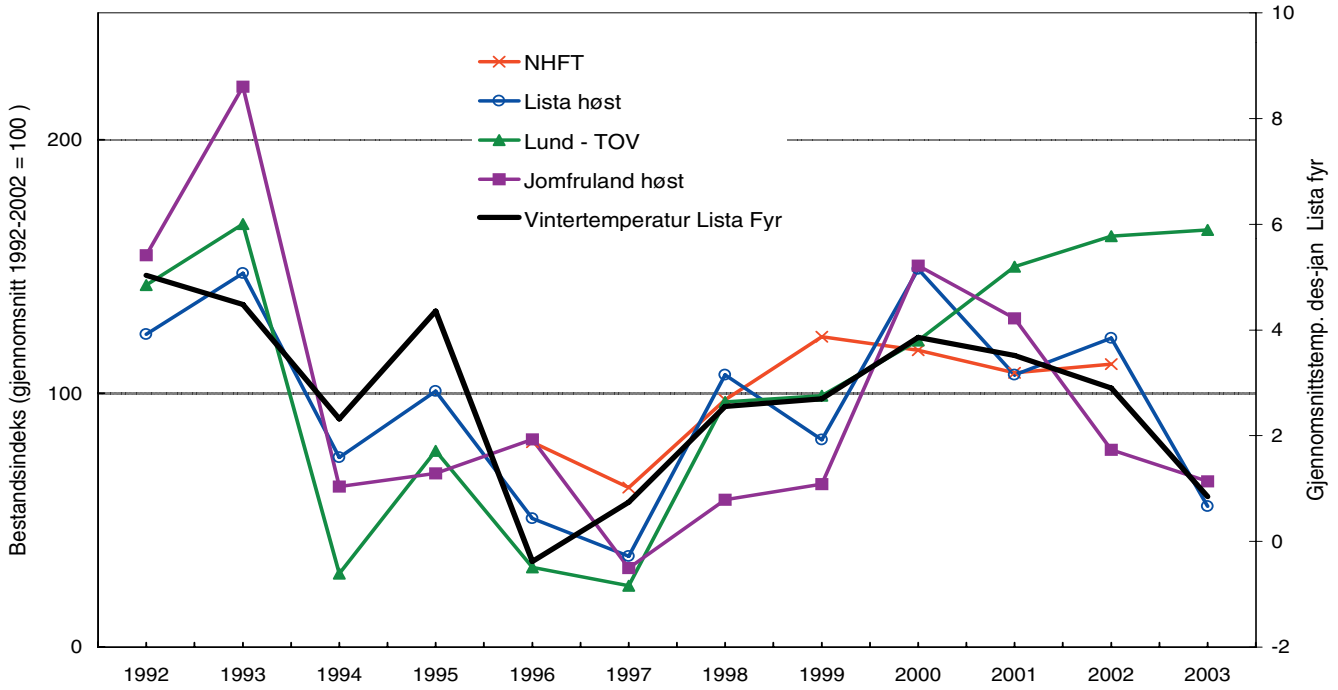
vendehalsen gått kraftig tilbake i Sverige (Svensson m.fl. 1999). Utviklingen i Finland er den samme med en halvering av bestanden fra 1950-tallet til slutten av 1980-tallet (Svensson, Svensson & Tjernberg 1999). Fangstmaterialet ved Ottenby viser en langsiktig negativ trend (Lindstrøm m.fl. 2003), og vendehals er også blant de artene som har størst tilbakegang i den standardiserte fangsten på Falsterbo (se blant annet Karlsson i trykk). Norsk hekkefugltaksering og TOV har for lite materiale til å si noe om bestandsutviklingen.

4.4.2 Gjerdesmett

Totalt har fangsttallene for gjerdesmetten økt signifikant i Jomfrulandsmaterialet fra 1983 til 2002 (p=0.02). Den samme trenden gjør seg gjeldende i resultatene fra den svenske hekkefugltakseringen (Lindstrøm & Svensson 2003), fra Ottenby (Lindstrøm m.fl. 2003) og fra Falsterbo (Karlsson m.fl. i trykk). Gjerdesmett er en av de fire artene som har økt mest siden den svenske hekkefugltakseringen startet i 1975 (Lindström & Svensson 2003). Det er også en signifikant økning i den danske hekkefuglbestanden (Jacobsen 2002).

Gjerdesmetten er et eksempel på en art hvor en miljøfaktor kan ha stor betydning for bestandsutviklingen. Det er vist at vintertemperatur har stor betydning for overlevelsen hos arten (Cramp 1988, Baillie m.fl. 2002). Gjerdesmetten er en kortdistansetrekker som i varierende grad overvintrer i Norge. Hvis fuglestasjonsdataene avspeiler bestandsnivåene hos denne arten vil vi derfor forvente en god korrelasjon med vintertemperatur. Det vil også forventes en god korrelasjon med andre dataserier i Sør-Skandinavia ettersom vintertemperaturene samvarierer over store områder. I Figur 6 vises en grafisk framstilling av vintertemperaturene ved Lista fyr i årene 1992-2003 mot tidsseriene for gjerdesmett fra Jomfruland og Lista og fra punkttakseringene i Lund (TOV) og Norsk hekkefugltaksering. Dataene fra Lund er her tatt med fordi dette er det eneste TOV-området med tilstrekkelige data på arten. Både Jomfrulands- og Listadataene er signifikant positivt korrelerte til vintertemperatur. Jomfrulandsdataene er dessuten signifikant positivt korrelert til NAO-indeksen (Hurrel 2004). De svenske dataene, både fra fuglestasjonene og punkttakseringene, er også signifikant positivt korrelerte til vintertemperatur (Tabell 7). Mellomårsvariasjonen hos arten er stor, rundt 50% for fuglestasjonsdataene så vel som for TOV.

Eksempelet med gjerdesmett viser at en stor variasjonskoeffisient ikke trenger bety at dataene er fulle av "støy" som gjør dem lite egnet i bestandsovervåkingen, men at mellomårsvariasjonene kan avspeile reelle forhold. Et interessant spørsmål er hvorfor gjerdesmett i motsetning til de fleste andre artene har høy mellomårsvariasjon i nesten alle datasettene, og ikke bare i fuglestasjonsmaterialet. Den viktigste grunnen er trolig at det her er en eller to faktorer med store effekter på populasjonene som slår ut likt over store områder. Den er også en art som er lett å taksere, med moderate tettheter og kraftig sang. Slik reduseres metodiske begrensninger i punkttakseringene, som hos andre arter kan bidra til å skape forskjeller i mellomårsvariasjon mellom fangst- og punkttakseringsdata.



Figur 6. Indekser for gjerdesmett sammenlignet med gjennomsnittlige temperatur for desember - januar vinteren før ved Lista fyr. Lilla = Jomfruland høst, blå = Lista høst, rød = Norsk hekkefugltaksering, grønn = Lund i TOV og svart linje = Temperatur Lista fyr, data fra Meteorologisk institutt. Lund er valgt av TOV-seriene, da denne lokaliteten har hoveddelen av gjerdesmett i TOV og en lengre serie enn TOV samlet. Se også Tabell 7 for korrelas jonskoeffesienter.

4.4.3 Munk

Munk viser en økning i den standardiserte fangsten på Jomfruland, spesielt gjelder dette høst-tall fra slutten av 1990-tallet til 2003. Den standardiserte fangsten på Lista viser også en økning, spesielt i vårmaterialet. Materialet for munk i TOV er trolig for lite til å si noe om bestandsutviklingen (se Tabell 8).

Langtidstrender

Serien fra den kontinuerlige fangsten på Jomfruland i perioden 1983-2002 viser at økningen på 90-tallet følger en nedgang i siste halvdel av 1980-tallet. En grafisk framstilling med konfidensintervaller er vist i Vedlegg 3, Figur II. Det er signifikant økning i både vårmaterialet (p=0.01) og høst-materialet (p=0.046).

Munk er den arten som signifikant øker mest i materialet ved Falsterbo (Karlsson m.fl. 2001). Det har også vært en økning i bestanden basert på data fra hekkefugltakseringene i alle de nordiske landene (Husby m. fl. 2003). I materialet fra Ottenby viser munk signifikant tilbakegang (Karlsson m.fl.i trykk). Det er antatt at Ottenby fanger munk fra en annen populasjon som trekker i sør-østlig retning (Karlsson m.fl. i trykk).

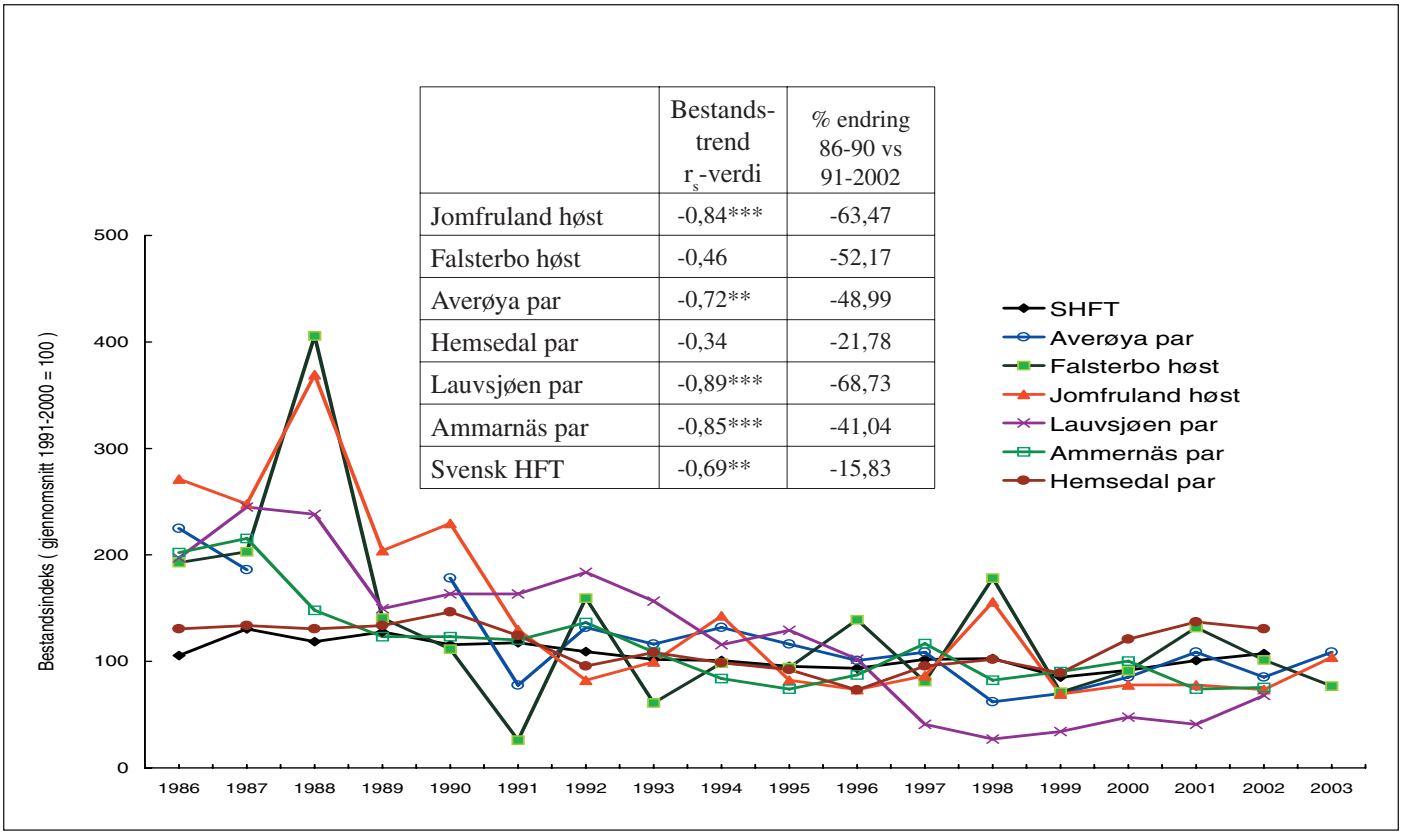
4.4.4 Løvsanger

Løvsanger er en av artene som fanges i størst antall ved fuglestasjonene. I perioden 1990-2003 viser dataene fra Jomfruland en svak nedgang i vårdataene og en svak økning i høstdataene. Listaserien viser en sterkere nedadgående bestandstrend, spesielt for høsttallene. TOV-dataene fra Sør-Norge viser en signifikant positiv trend.

Langtidstrender

Data fra den kontinuerlige fangsten på Jomfruland i perioden 1983-2002 (se Vedlegg 3) indikerer en bestandsnedgang, men denne er ikke signifikant (p=0,106). Nedgangen fra 1980- til 1990-tallet er på 44% (Tabell 4). Trenden fra Jomfruland er svært lik den fra Storbritannia, med en topp i 1983-84, nedgang fram til 1993 og deretter en svak økning (Baillie m.fl. 2002). Nedgangen i Storbritannia etter 1983-1984 blir tillagt redusert overlevelse i vinterhalvåret (Peach m. fl. 1998). Trekkruter og overvintringsområder for norske og britiske løvsangere er trolig sammenfallende (Wernham m.fl. 2002, se også Figur 9) og de samme årsakene kan ligge bak nedgangen i Jomfrulandsserien. En grafisk framstilling med konfidensintervaller er vist i Vedlegg 3, Figur II.

	Bestands-trend r_s-verdi	% endring 86-90 vs 91-2002
Jomfruland høst	-0,84***	-63,47
Falsterbo høst	-0,46	-52,17
Averøya par	-0,72**	-48,99
Hemsedal par	-0,34	-21,78
Lauvsjøen par	-0,89***	-68,73
Ammarnäs par	-0,85***	-41,04
Svensk HFT	-0,69**	-15,83



*Figur 7. Populasjonsutvikling for svarthvit fluesnapper ved Falsterbo og Jomfruland og svensk hekkefugl-taksering (SHFT) sammenlignet med fire ulike undersøkelser i kassefelt med serier som startet i 1986 eller tidligere. Rød = Jomfruland høst, grønn = Falsterbo høst og svart = SHFT, blå = antall par Averøya i Buskerud der data fra 1988 og -89 mangler. (Røstad pers medd), lilla = Lauvsjøen (N-Trøndelag), mørk grønn = Ammernäs (N-Sverige) og brun = Hemsedal (Buskerud). For alle indeksene er gjennomsnittet for perioden 1991-2000 satt = 100. Med unntak av SHFT faller kurvene betydelig fra 1986 til midten av 90-tallet. I tabellen er korrelasjonskoef fesienter mellom årstall og bestandsindeks angitt med r_s-verdi, og signifikansnivå er angitt med * for p<0.05, ** for p<0.01 og *** for p<0.001. Gjennomsnittlig prosentvis endring i bestanden fra gjennomsnittet i 1986-90 er gitt for perioden 1991-2002 i kolonnen lengst til høyre.*

Data fra Falsterbo viser en signifikant negativ bestandsutvikling for løvsanger (Karlsson m.fl. 2002), med en nedgang på 61 % når man sammenligner middeltall for 1980-tallet med 1990-tallet. I følge Jacobsen (2002) viser resultatene fra dansk hekkefugltaksering en tilbakegang for løvsanger i Danmark. I den svenske hekkefugltakseringen blir løvsangeren betegnet som meget stabil (Lindstrøm & Svensson 2002).

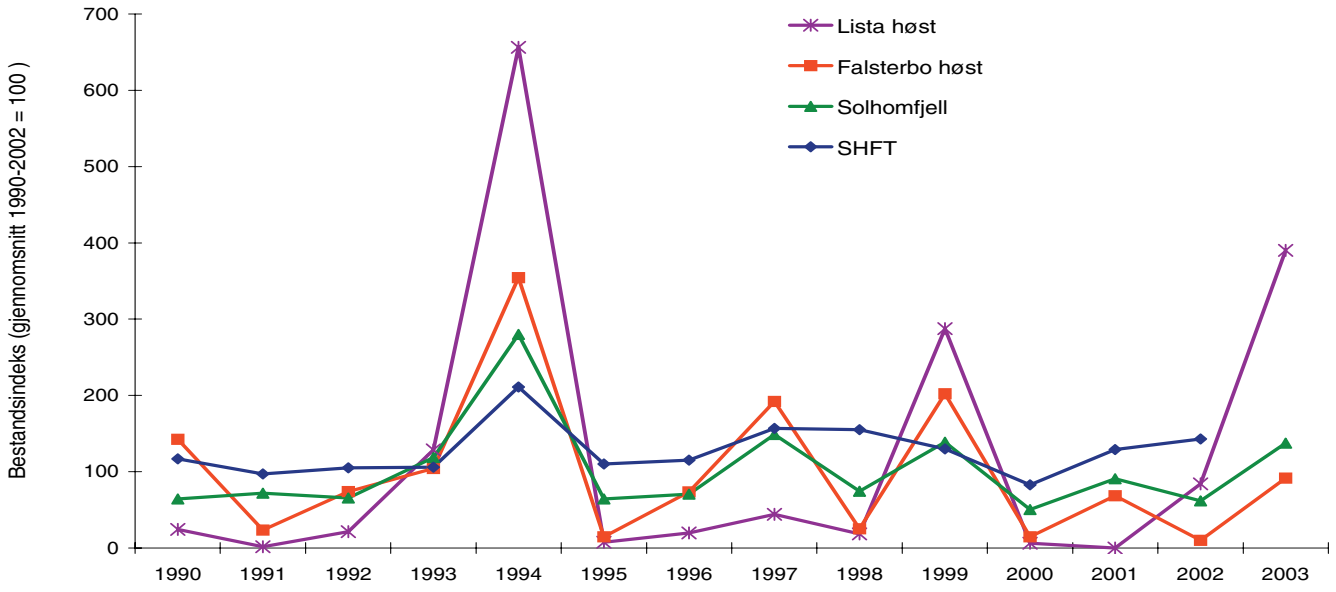
4.4.5 Fuglekonge

Fuglekonge fanges i store antall ved fuglestasjonene, spesielt på Jomfruland. I TOV er tallene på arten lave (Tabell 8). Fangsttallene for de ulike fuglestasjonene viser en overbevisende samvariasjon (Vedlegg 2, Tabell 3). Arten er en av de artene som er mest følsomme for værforholdene under høsttrekket og ugunstige trekkforhold kan føre til høy dødelighet (Cramp 1992). Flere studier viser også at vinterklima har stor betydning for fuglekongebestanden (Hildén 1982, Nilsson 1986).
Artens relativt dårlige flygeevne og følsomhet for værforholdene gjør det interessant å bruke arten til å teste påstanden om at tilfeldige værforhold under trekket har avgjørende betydning for fangsttallene på fuglestasjonene. En sammenligning av fangsttall for fuglekonge fra Jomfruland fuglestasjon og tre finske og to svenske fuglestasjoner viste samsvarende variasjon i fangsttallene (Lifjeld 1993). Det var også samsvar mellom data fra den svenske hekkefugltakseringen og data fra Jomfruland fuglestasjon (Lifjeld 1993). Konklusjonen i denne artikkelen var at fangsttall fra Jomfruland gir et godt bilde av mengden fugl på trekk, og de gir også et godt bilde av hekkebestandens størrelse. Fangsttallene fra Jomfruland utgjøres nesten utelukkende av ungfugler, slik at samvariasjonen mellom fangsttall og de svenske hekkefugltakseringene viser at ungeproduksjonen varierer i takt med størrelsen på hekkebestanden (Lifjeld 1993).

Langtidstrender
Det har vært en signifikant økning i fuglekongebestanden i Jomfrulandsmaterialet i perioden 1983-2003 (p=0.02). En grafisk framstilling med konfidensintervaller er vist i Vedlegg 3, Figur VI. Arten er også økt i den svenske hekkefugltakseringen og i Falsterbomaterialet fra 1980- til 1990-tallet.

4.4.6 Svarthvit fluesnapper

En grafisk framstilling av svarthvit fluesnapper materialet fra Jomfruland for årene 1983-2003 er vist i Vedlegg 3, Figur I. Fangsten av arten på Jomfruland viser en signifikant nedgang fra 1980- til 1990-tallet. Den er en av få arter hvor det finnes lengre tidsserier med presise data på både hekkende fugler og ungeproduksjon. Data fra områdene Ammarnäs i Nord-Sverige, Lierne og Hemsedal (Thingstad m. fl. i trykk) og fra Averøya i Buskerud (O. W. Røstad pers. medd.), viser for 3 av 4 områder en nedgang fra slutten av 1980-tallet. Dette samsvarer med fuglestasjonsdataene. Figur 7 viser en grafisk framstilling av disse dataene sammen med data fra den svenske hekkefugltakseringen. Den prosentvise nedgangen fra 1980 til 1990-tallet er dessuten meget lik den som er funnet i dataene fra Jomfruland og Falsterbo (Figur 7).



Figur 8. Mellomårssvingninger for grønnsisik i den standardiserte fangsten ved Lista høst (lilla), Falsterbo høst (rød), Svensk hekkefugltaksering - (SHFT) (blå) og punkttakseringene fra TOV prosjektet i Solhomfjell (grønn). Solhomfjell er valgt fordi lokaliteten har mest grønnsisik i TOV og serien er lengre enn TOV-samlet. De store svingningene ved fuglestatjonene sammenfaller med topp og bunnårene i hekkebestanden i Solhomfjell, som også der svinger mye. I SHFT finner vi igjen deler av mønsteret, men i betydelig dempet versjon.

Det går fram av dette materialet at serien fra den svenske hekkefugltakseringen likner trenden i det beste hekkehabitatet, den såkalte "source-lokaliteten" i Hemsedal. Fuglestasjonene ser ut til å følge trendene i de dårligere randområdene, de såkalte "sinc-områdene" i Lierne og Ammarnäs. I den svenske hekkefugltakseringen konkluderes det med at svarthvit fluesnapper er stabil (Lindström & Svensson 2003). Sett i lys av seriene fra Jomfruland, Falsterbo og de dårligere sinc-habitatene i Lierne og Hammarnäs virker det som situasjonen er mer nyansert. Verken toppårene eller bunnårene som viser seg i fuglestasjonsdataene og i dataene fra sinc-områdene kommer til syne i seriene fra den svenske hekkefugltakseringen, og i bare begrenset grad i source-området i Hemsedal.

4.4.7 Tornskate

Data fra Jomfruland tyder på en tilbakegang fra 1980-tallet til 1990-tallet, men tilbakegangen er ikke signifikant. En grafisk framstilling av indeksene fra Jomfruland med konfidensintervall er vist i Vedlegg 3, Figur IV. I Tucker & Heath (1994) er Norge det eneste landet i Europa hvor arten blir antatt å øke. Dette tilskrives at arten skal ha begynt å ta i bruk hogstflater som hekkehabitat (Solheim 1994). Dette står i sterk kontrast til hva som er funnet i våre naboland.

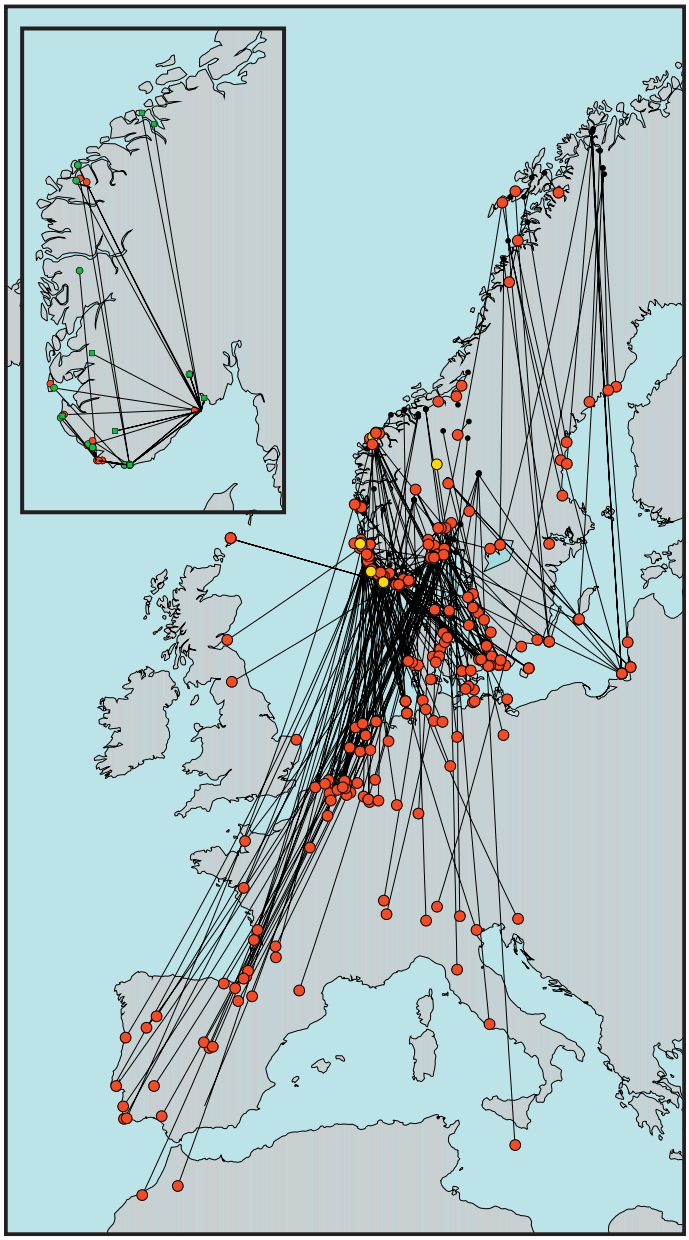
Tornskata viser en negativ bestandsutvikling i materialet fra den svenske hekkefugltakseringen (Lindstrøm & Svensson 2003), fra Ottenby (Lindstrøm m.fl. 2003) og Falsterbo (Karlsson m.fl. 2002). I Europa er det registrert en nedgang i de fleste land (Tucker & Heath 1994). I følge den svenske hekkefugltakseringen har den svenske bestanden gått ned 2/3 siden 1975, og den kraftigste nedgangen skjedde på 1980-tallet (Svensson m.fl. 1999). Tilsvarende utvikling har også skjedd i Finland, men bestanden har vært stabil på 1990-tallet, slik som i Sverige.

4.4.8 Grønnsisik

Grønnsisiken er en art som viser store svingninger i antall fra år til år. Den viktigste regulerende faktoren skal være frøsetting hos gran (Cramp 1998). Her er det en god samvariasjon mellom Listaserien, Falsterbo og dataene fra TOV (Solhomfjell) (se Figur 8). Også serien fra den svenske hekkefugltakseringen er positivt korrelert til Lista og Falsterbo. Listadataene viser en signifikant positiv korrelasjon til TOV sør (Vedlegg 2, Tabell 4). Det kan dermed også se ut som om de relativt store mellomårssvingningene for denne arten ved fuglestasjonene skyldes reelle bestandsvingninger framfor andre eksterne effekter.

4.5 LANGTIDSTRENDER

Den nokså grove sammenligningen i Tabell 4 gir indikasjoner på at trendene for mange arter fra Sverige siden 1980-tallet viser samme tendenser\ seg gjeldende også i Jomfrulandsmaterialet. Vedlegg 5 bekrefter dette ytterligere. Det er tidligere påvist at opprinnelsesområdet for fuglene ved Falsterbo i betydelig grad omfatter Sør-Norge (Karlsson i trykk, Figur 8). Mange av de negative bestandsendringene er generelle for store deler av Vest-Europa og er dokumentert i flere undersøkelser (Tucker & Heath 1994, Baillie m.fl. 2002).



Figur 9. Høsttrekket av norskmerkede løvsangere (Vidar Bakken pers.medd.). Sirkel viser gjenfunnsted for løvsangere på høsten med linjer til merkeplassen, der merkingen er gjort i juni eller senere samme år. Gul farge er fugler som er gjenfunnet i juni eller juli. Rød farge er fugler som er gjenfunnet i august-oktober.
Innfelt. Løvsangere merket eller gjenfunnet i Vest-Agder og Telemark i trekkperiodene. Sirkel viser merkested for fugler som samme høst er kontrollert i Telemark eller Vest-Agder. Grønn farge er fugler som er merket i juni eller juli. Rød farge er fugler merket i august-oktober. Firkant viser gjenfunnsted i juni-juli (hekketid) av fugler merket i Telemark og Vest-Agder i april-mai eller medio juli-oktober.

4.6 REKRUTTERINGSOMRÅDER FOR FUGLER SOM FANGES VED LISTA OG JOMFRULAND

Et usikkerhetsmoment ved å bruke fuglestasjonsdata i bestandsovervåking er spørsmålet om hvor fuglene som fanges har sine rekrutteringsområder. Det generelle bildet av norske spurvefuglarters rekrutteringsområder og trekkveier er imidlertid relativt godt kartlagt gjennom ringmerking. Norsk ringmerkingsatlas Vol. 1. (Bakken m.fl. 2003) sammenfatter dette for alle arter unntatt spurvefugler. Volum 2 av dette atlaset (Bakken m.fl i trykk), som dekker spurvefuglene, er ventet i løpet av 2005. I Sverige og Danmark arbeides det med tilsvarende publikasjoner. Sammen vil disse gi et godt bilde for de fleste artene som fuglestasjonene overvåker. Figur 9 og 10 gir eksempler på hva slags detaljinformasjon disse verkene vil gi. Her nøyer vi oss med å påpeke hvordan kartene i Figur 9 og 10 viser Lista og Jomfrulands gunstige plassering midt i trekkleden for løvsanger og svarthvit fluesnapper.

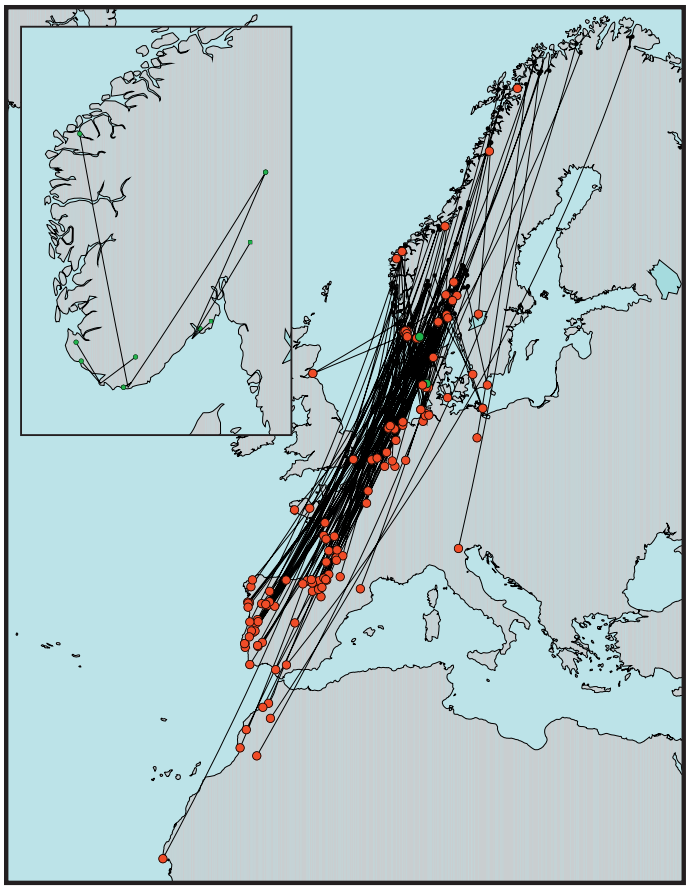
Det er innenfor rammen av dette prosjektet ikke mulig å gi et fullstendig bilde av hvilke hekkeområder de ulike overvåkingsartene ved Lista og Jomfruland har, blant annet inneholder ikke den norske gjenfunnsdatabasen utenlandsmerkede fugler. For å gi et bilde av de artene som har best materiale, har vi fått skrevet ut kart av 24 arter (Vedlegg 4, Figur I-XXIV). Kartene viser plott av arter som er merket i hekkesesongen (fra juni) eller senere under høsttrekket, og kontrollert i Telemark og Vest-Agder under høsttrekket samme år (Bakken pers. medd.). I disse kartene er det også vist gjenfunn av fugler merket i trekktidene i de samme fylkene, som er gjenfunnet i hekkesesongen andre steder senere år.

For å supplere bildet med utenlandsmerkede fugler har vi laget en tabell (Vedlegg 4, Tabell I) som viser alle kontroller ved Lista fuglestasjon av fugler som er merket tidligere i hekkesesongen (samme kriterier som over) der utenlandsmerkede fugler er inkludert.

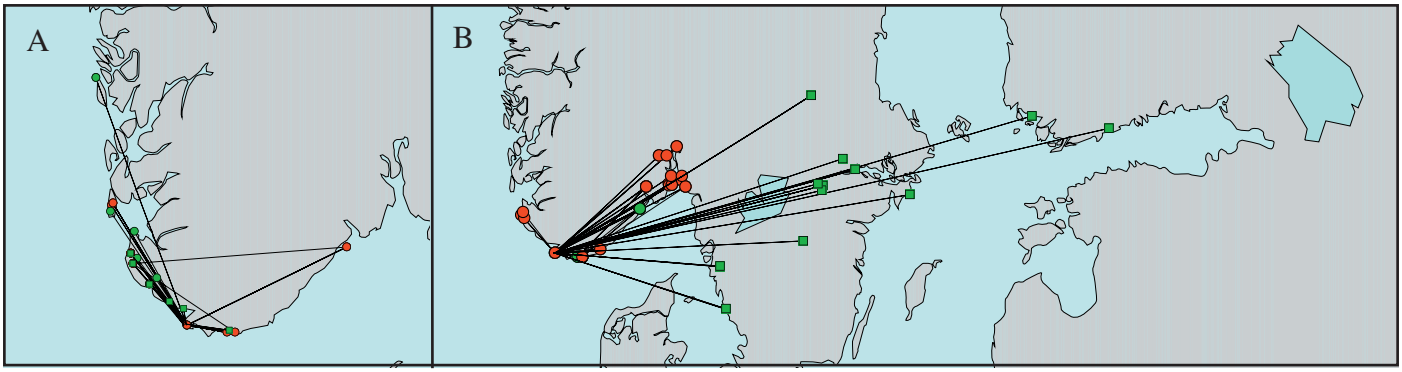
Gjennomgående viser materialet at de to norske fuglestasjonene overvåker trekkfugler fra Sør-Norge. Dette bekreftes gjennom gjenfunnskartene for låvesvale, gjerdesmett, jernspurv, sivsanger, hagesanger (Vedlgg 4) og løvsanger (Figur 9), som alle har en rett sørlig eller sørøstlig rute gjennom Sør-Norge. Det er blant artene som har en mer vestlig høsttrekkrute det er sannsynlig at deler av bestanden kan ha sitt opphav nord og øst for Sør-Norge. Dette gjelder særlig de arter som krysser Nordsjøen om høsten og overvintrer i Storbritannia. Vi finner imidlertid få slike eksempler i vårt gjenfunnsmateriale.

For afrikatrekkerne er det kjent at rødstjert, svarthvit fluesnapper (Figur 10) og rørsanger (Figur 11) har et regulært sørvestlig trekk gjennom Norge om høsten. Rørsanger som ikke er en sentral overvåkingsart ved stasjonene, avviker fra hovedmønsteret med sør- og vest-norske rektutteringsområder. Den har hekkeområder fra Oslofjorden og østover gjennom Sverige (Figur 11). I følge det britiske gjenfunnsmaterialet (Wernham m.fl. 2002) er det ingen andre enn disse tre afrikatrekkerne som har en regulær sørvestlig trekkrute over Nordsjøen. Det er derfor ikke grunn til å tro at andre fuglearter i denne gruppen som passerer Sør-Norge i vesentlig grad kommer fra Nord- og Mellom-Sverige eller områder lengre øst.

Materialet viser at enkelte arter har et trekkmønster som skiller seg markert fra hovedbildet. Vi kan nevne vårtrekket av stær og svarttrost og trekket av munk på senhøsten. Svartrost og stær overvintrer i Storbritannia. De trekker mot øst tidlig på våren til Sør-Norge før trekket går videre sør- og østover til Sverige og kontinentet (Vedlegg 4, Figur IX og XIX). For munk er det flere funn som viser et nordgående trekk fra kontinentet sent på høsten (Vedlegg 4, Tabell I). En mer detaljert analyse av trekkmønster og fangstall bør derfor gjøres om man vil benytte fuglestasjonsmaterialet til bestandsovervåking for enkelte arter.



Figur 10. Høsttrekket av svarthvit fluesnappere merket i Norge. (Bakken pers.medd). Sirkel viser gjenfunnsted for svarthvit fluesnapper på høsten med linjer til merke-plassen, der merkingen er gjort i juni eller senere samme år. Grønn farge er fugler som er gjenfunnet i juni eller juli. Rød farge er fugler gjenfunnet i august-oktober. Innfelt. Svarthvit fluesnappere gjenfunnet i Vest-Agder og Telemark undert høsttrekket. Grønn sirkel viser merkested for fugler med linjer til gjenfunnsted i Telemark eller Vest-Agder. Alle fuglene er merket i juni eller juli og gjenfunnet senere på høsten.



Figur 11. Rekrutteringsområder til sivsanger (A) og rørsanger (B) fanget i Telemark og Vest-Agder under høsttrekket. Sirkler med linje til gjenfunnsted er fugler merket i juni-juli (grønt) eller i august-oktober (rød) samme år som de er kontrollert på høsttrekk. Firkanter er gjenfunnsted med linje til merkeplassen for fugler som er merket i Telemark og Ves-Agder under høsttrekket, og som er gjenfunnet i hekkesesongen. Artene som opptrer i samme biotop viser tydelig et skille i rekrutteringsområder.

4.7 HVORDAN FUGLESTASJONSDATAENE KAN UTFYLLE TOV, NORSK HEKKEFUGL TAKSERING OG EKSTENSIV OVERVÅKING AVFUGL

4.7.1 Overvåking av arter som ikke dekkes av TOV/ Norsk hekkefugltaksering/ Ekstensiv overvåking av fugl

Det er flere arter som i liten grad dekkes av TOV-prosjektet som fanges i høyere antall ved en eller flere fuglestasjoner (Tabell 8). Det er trolig også en del arter som ikke vil bli tilstrekkelig dekket opp av Ekstensiv overvåking av fugl, særlig kulturlandskapsarter og truete arter (Kålås & Husby 2002). Kunnskapene om bestandsendringer hos norske kulturlandskapsfugler er svært mangelfull. Fra andre land hvor man har gode data er det registrert en dramatisk nedgang for mange arter (Tucker & Heat 1994, Krebs m. fl. 1999). Fuglestasjonene kan ikke dekke opp alle disse artene ved standardisert fangst. Det er imidlertid mulig å målrette fangsten mer mot enkelte arter enn det som gjøres i dag. Dette er et ressursspørsmål. Standardiserte trekktellinger vil imidlertid dekke flere av kulturlandskapsartene. Med unntak av Mølen (Vedlegg 6) har ikke trekktellingene ved de norske fuglestasjonene så langt vært standardisert. Fuglestasjonene har gode muligheter til å omprioritere innsatsen mot for eksempel trekktellinger hvis det er ønskelig.

4.7.2 Trekkforløp/klimaendringer

Fordi fugler har en slik viktig rolle i miljøovervåkingen, er det behov for å øke forståelsen av hvilke effekter klima har på fuglenes populasjonsdynamikk (Jonzén m.fl. 2002). Med standardisert fangst kan man følge hele trekkforløpet. Dette er den mest idelle måten å avdekke endringer i trekkforløp i forhold til klimaendringer (Sparks m. fl. 2001, Hüppop & Hüppop 2003).

For trekkende arter kan forholdene under trekket og i overvintringsområdene ha vel så stor betydning for overlevelsen som forhold i hekkeområdet (Peach m.fl. 1991, Berthold 1993, Jonzén m. fl. 2002, Hobson 2003). Fortsatt fangst og ringmerking ved fuglestasjonene vil øke kunnskapene om trekkfuglartenes trekkveier og overvintringsområder. Dette kan skje ikke bare ved gjenfunn og kontroll av merkede fugler, men også ved bruk av mer utradisjonelle metoder som stabile isotoper, andre "sporelementer" i fuglenes kroppsvev og DNA (Hobson 2003). For arter som bare tilbringer noen få uker eller måneder i Norge er dette viktig sett fra et forvaltningsmessig synspunkt. Trekkende fuglearter, som for en stor del er insektspisere, er dessuten følsomme for klimaendringer på en annen måte enn standfugler, bl.a. fordi de må anpasse ankomsten i forhold til fenologiske forhold. For sein eller for tidlig ankomst kan få stor betydning for reproduksjon og overlevelse og kan derfor ha effekter på bestandsnivå (Møller 1994, 2001, Both & Visser 2001, Stenseth & Mysterud 2002, Sanz 2003).

Afrikatrekkerne og andre langdistansetrekkere ser ut til å være mer utsatt for klimaendringer enn andre trekkfugler, som vist hos f. eks. svarthvit fluesnapper (Both & Visser 2001). Det er imidlertid mye som tyder på at også afrikatrekkernes ankomsttider påvirkes av klimaendringer målt ved den Nord-Atlantiske Klimaindeksen (NAO). Dette er funnet i materialet fra Helgoland (Hüppop & Hüppop 2003), Jomfruland (Ergon m.fl. under bearbeiding) og Ottenby (Stervander m.fl. i trykk). Eventuelle årsaker til bestandsendringer som ligger i slike forhold er neppe mulige å avdekke uten å se på trekkforløp og klimadata sammen. Ved å øke kunnskapene om for eksempel forhold i vinteroppholdsstedet og under trekket samt effekter av klima og ankomsttider, kan man sortere ut eventuelle effekter i hekkeområdene (se også Vedlegg 1).

Her har også det omfattende observasjonsmaterialet ved fuglestasjonene mye å bidra med. Ved å sette i gang med standardiserte trekktellinger i likhet med de som gjennomføres ved Mølen fuglestasjon (se Vedlegg 6) vil antall arter som kan overvåkes i forhold til effekter av klimaendringer økes betydelig.

Det er så langt få undersøkelser som kombinerer data fra trekkfugltellinger/fangst med hekkefugltakseringer for å forklare bestandsendringer, men se for eksempel Hogstad m.fl. (2003).

4.7.3 Representativitet i forhold til naturtyper og habitatkvalitet

Et viktig fortrinn ved fuglestasjonsdataene ligger i at man ikke er avhengig av representative prøveflater, som i hekkefugltakseringer (Svensson m. fl. 1986). Fuglene som fanges antas å utgjøre et tverrsnitt av fuglene fra rekrutteringsområdet med hensyn på geografisk opphav og habitatkvalitet (innen hver art). Dette medfører at disse dataene også bør fange opp effekter av arealbruksendringer i større grad enn TOV og foreløpig også Norsk hekkefugltaksering. TOV-områdene er ikke representative med hensyn til naturtyper. Dette har heller aldri vært formålet med denne overvåkingen, som primært skal overvåke effekter av langtransporterte forurensninger. Områdene ligger dessuten i stor grad innenfor verneområder, og vil i liten grad påvirkes av arealbruksendringer. TOV-områdene er videre konsentrert til høyereliggende områder, med hovedvekt på områder i nordboreal vegetasjonssone (Framstad m. fl. 2003).

4.7.4 Data om ungeproduksjon fra høstfangst og overlevelse basert på vårfangst

Høstfangsten ved fuglestasjonene består i stor grad av ungfugler fra årets hekkesesong. Høstmaterialet sier derfor mye om årets ungeproduksjon. Kunnskap om ungeproduksjonen kan være viktig for å kartlegge årsaker til eventuelle endringer i bestandene. Vårfangsten kan si noe om overlevelsen i vinterkvarteret og under trekket.

4.7.5 Innsamling av data om de enkelte fugler

Ved at fuglene fanges kan det samles inn data om fuglene med relevans for grundigere vurderinger av årsaksforhold knyttet til livshistorieparametre og bestandsovervåking. Et aktuelt eksempel er kartlegging av miljøgifter. Miljøgifter er trolig en av de fire viktigste truslene mot fuglearter som overvintrer i Afrika (Berthold 1993). I hvilken grad dette er aktuelt for de norske bestandene av afrikatrekkere er uvisst. Prøver av fjær kan også være nyttige fordi man ved hjelp av stabile isotoper kan finne ut hvor i verden fuglen befant seg da fjærene vokste ut. Denne metodikken er bl.a. brukt ved Ottenby på blåstrupe (Bengtsson 2002) og av flere andre, se Hobson (2003) og Wernham m.fl. (2002). Biometri, som for eksempel vingelengde, kan brukes til å skille ulike populasjoner. DNA kan brukes til å kartlegge populasjonstilhørighet når det finnes genetiske markører som skiller de ulike populasjonene (Wernham m.fl. 2002). I disse metodene ligger det muligheter som i liten grad er utnyttet.

4.7.6 Invasjonsarter

Invasjonsrytmene for invasjonsarter kan overvåkes (se Figur 8). Det er ikke kjent noen andre standardiserte metoder enn standardisert fangst og standardiserte trekktellinger som overvåker hyppighet og styrke av invasjoner. Invasjonsopptredener viser seg normalt om høsten etter at næringstilgangen svikter i bestandens normale leveområde. Standardisert fangst om høsten er derfor en velegnet måte å kartlegge slike opptredener på.

Tabell 8. Arter hvor standardisert fangst ved fuglestasjonene kan supplere TOV. Tallene fra TOV viser gjennomsnittene for TOV-områdene i Sør-Norge. Tallene fra Jomfruland og Lista viser gjennomsnittene for standardisert fangst på høsten.

Art	TOV 1993-2003	Jomfruland høst 1990-2003	Lista høst 1990-2003
Hagesanger	17	101	75
Munk	6	182	144
Møller	7	47	30
Fuglekonge	18	2867	291
Trekryper	6	61	21

5 KONKLUSJON

For flertallet av arter er det positive korrelasjoner mellom fuglestasjonsmaterialet og TOV. Videre er det generelt en bedre samvariasjon for europatrekkere enn for afrikatrekkere. Mellomårsvariasjonen er høyere for de fleste arter i fuglestasjonsdataene enn i punkttakseringsdataene. En viktig årsak ligger i at høsttallene fra fuglestasjonene hovedsakelig består av årets ungeproduksjon og at de to metodene derfor måler ulike parametre. For den korte perioden fuglestasjonsdataene og TOV-dataene kan sammenlignes er det ikke grunnlag for å påvise noen forskjeller i bestandstrender mellom de to metodene. Materialet fra Lista og Jomfruland viser en generelt god samvariasjon med materialet fra de to svenske fuglestasjonene, særlig i forhold til Falsterbo, og i noe mindre grad til Ottenby. Samvariasjonen med den svenske hekkefugltakseringen er svakere.

Gruppering av arter i grupper bestående av henholdsvis europatrekkere og afrikatrekkere gir utelukkende signifikante positive korrelasjoner mellom de fire fuglestasjonene for europatrekkerne. For grupper av afrikatrekkere er samvariasjonen stort sett positiv, men ikke signifikant. Sammenligningene av ulike dataserier på gjerdesmett og svarthvit fluesnapper viser positive og i stor grad signifikante sammenhenger mellom fuglestasjonsmaterialet og andre serier. Den høye graden av samvariasjon mellom disse seriene tyder på at de relativt høye mellomårsvariasjonene i fuglestasjonsseriene avspeiler reelle bestandsforhold. Betydningen av lokale væreffekter ser ut til å være begrenset for totalfangsten av de enkelte arter sesongen sett under ett.

Ingen arter i fuglestasjonsmaterialet viser noen signifikant nedgang i perioden 1990-2003. Det ser ut til at årene etter 1990 har vært en relativt stabil periode for mange arter. Noen arter har økt i perioden. Dette gjelder særlig munk, som har økt fra slutten av 1990-tallet. Både Jomfrulandsserien og de svenske seriene viser en nedgang for mange arter fra 1980- til 1990-tallet. Dette gjelder særlig afrikatrekkere som løvsanger, svarthvit fluesnapper, hagesanger, tornskate, gråfluesnapper, steinskvett, buskskvett og trepiplerke. Det er en stor grad av samvariasjon mellom Jomfrulandsserien og de svenske seriene når endringer fra 1980- til 1990-tallet blir sammenlignet. Disse endringene samsvarer dessuten godt med britiske serier, noe som kan tyde på at mange endringer gjør seg gjeldende over store områder. Dette viser at fuglestasjonsdataene gir en god beskrivelse av langtidstrender i fuglebestandene. For enkelte afrikatrekkere ligger trolig årsakene i forhold i overvintringsområdene. Det er imidlertid lite grunnlag for å si noe om årsaker til nedgangene i de norske bestandene av disse artene.

Fuglestasjonene kan supplere punkttakseringer på flere måter. I forhold til TOV, som ikke er representativt med hensyn til naturtyper eller arealbruksendringer, ligger supplementet i at man; 1) kan overvåke flere arter 2) kan overvåke en mer representativ del av bestanden og 3) kan overvåke effekter av arealbruksendringer på bestandene. Forutsatt at Ekstensiv overvåking av fugl blir så representativ som planlagt ligger fuglestasjonsdataenes bidrag i at man kan korrigere for metodiske svakheter man finner i alle punkttakseringer. Eksempler på slike er ”observatør-feil”, og manglende kontinuitet i takseringsruter/taksører. Dessuten gir fuglestasjonsdataene tall på relative endringer i ungeproduksjonen og vinteroverlevelse.

Et annet viktig supplement i fuglestasjonsdataene ligger i overvåkingen av effekter av klima og klimaendringer på trekkende arter. Trekkende arter kan neppe overvåkes tilfredsstillende bare på hekkeplassen. Økt kunnskap om trekkforhold, overvintringsområder og gjennomsnittlige avreise-/ankomsttider er eksempler på forhold man trenger best mulig kunnskap om. Det er også et poeng at man ved fangst og ringmerking kan samle inn en rekke tilleggsopplysninger om fuglene, som biometri, og blod- og fjærprøver. Dette kan gi verdifulle data om for eksempel miljøgifter, som kan være et økende problem i overvintringsområdene, spesielt for afrikatrekkerne.

Det er ingen enkelt metode som alene kan gi et fullstendig bilde av endringene i fuglebestandene og årsakene til disse endringene. Ved å bruke flere uavhengige metoder og måle flere parametre med betydning for bestandsutviklingen, kan man få en best mulig forståelse av hva hva som skjer med bestandene og de bakenforliggende årsakene.

6 AVSLUTTENDE KOMMENTAR

I DN-rapport 1998-1, "Plan for overvåking av biologisk mangfold", nevnes trekkfuglovervåking ved fuglestasjonene som en viktig metode for overvåking av fuglebestandene. Dette begrunnes i at trekkende arter ikke kan overvåkes i tilstrekkelig grad i hekke-/yngleområdene. Mange av disse artene tilbringer det meste av året langt utenfor landets grenser. Det er derfor ønskelig med en best mulig kunnskap om overvintringsområder, trekkveier og faktorer som påvirker bestandene i den perioden de tilbringer utenfor Norge.

De norske hekkefugltakseringene er i dag ikke representative med hensyn til naturtyper og geografiske regioner. Selv om den ekstensive overvåkingen av fugl etter hvert skulle fungere som skissert i Kålås & Husby (2002), mener vi fuglestasjonsdataene har viktig informasjon å tilføre. For at miljøforvaltningen skal være i stand til å fatte de rette beslutningene, kreves en størst mulig innsikt i prosessene som påvirker bestandene (Greenwood m. fl. 1993). Standardisert overvåking av trekkfugler øker antallet faktorer viktige for overlevelse og reproduksjon som kan tas med i analysene. Ved å integrere trekkfugldata i overvåkingen økes derfor dataenes muligheter til å gi forvaltningen tilfredsstillende forklaringer på årsakssammenhenger. Ved å kartlegge effektene av for eksempel klimaendringer og ankomsttider, kan man mer presist vurdere effektene av andre faktorer, som for eksempel habitatforringelse (se Vedlegg 1). Dermed blir forvaltningen bedre rustet til å iverksette de rette tiltak.

Flere uavhengige overvåkingsmetoder vil gi større sikkerhet om at de bestandstrendene man registrerer beskriver reelle forhold, ettersom ingen overvåkingsmetode så langt alene gir et tilstrekkelig godt bilde av hvordan alle bestandene utvikler seg (Svensson 1986, Dunn m. fl. 1997). I en evaluering av TOV-prosjektet (Amundsen m.fl. 1998) anbefales det at samarbeidet over landegrensene styrkes og at naturovervåkingen i Norden med fordel kan samordnes. En slik samordning og samarbeid over landegrensene er nå kommet et godt stykke på vei i trekkfuglovervåkingen, med samarbeidet mellom de norske fuglestasjonene, Ottenby fågelstation, de svenske hekkefugltakseringene og universitetene i Oslo og Lund (se Vedlegg 1). Dette muliggjør en bred datainnsamling, og samarbeidet med tunge fagmiljøer muliggjør utvikling av analysemetoder som kan øke materialets nytte for bestandsovervåking og forvaltning.

7 LITTERATUR

Amundsen, C. E., Inghe, O., Knutzen, J. & Laursen, K. 1998. Evaluering av Program for terrestrisk naturovervåking (TOV). – Utredning for DN 1998-2. Direktoratet for naturforvaltning.

Baillie, S.R., Crick, H.Q.P., Balmer, D.E., Beaven, L.P., Downie, I.S., Freeman, S.N., Leech, D.I., Marchant, J.H., Noble, D.G., Raven, M.J., Simpkin, A.P., Thewlis, R.M. & Wernham, C.V. 2002. Breeding Birds in the Wider Countryside: their conservation status 2001. BTO Research Report No. 278. BTO, Thetford. (http: //www.bto.org/birdtrends).

Bakken, V., Runde, O., Tjørve, E., 2003. Norsk ringmerkingsatlas. Vol. 1. Stavanger Museum, Stavanger.

Bakken, V., Tjørve, E., Runde, O. Under utarbeiding. Norsk ringmerkingssatlas. Vol. 2. Stavanger Museum, Stavanger.

Bengtsson, D. 2002. Ottenby fågelstation 2001. SOF 2002. Fågelåret 2001. Stockholm.

Berthold, P. 1993. Bird Migration. A General Survey. Oxford University Press.

Bibby, C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A. & Mustoe, S. 2000. Bird census techniques, 2nd Edition. Academic Press.

Both, C. & Visser, M. E. 2001. Adjustment to climate change is constrained by arrival date in a long-distance migrant bird. Nature 411: 296-298.

Cramp, S. 1988. The Birds of the Western Palearctic. Volume V, Tyrant Flycatchers to Thrushes. Oxford University Press.

Cramp, S. 1992. The Birds of the Western Palearctic. Volume VI, Warblers. Oxford University Press.

Cunningham, R. B., Lindenmayer, H.A., Nix, H.A. & Lindenmayer B.D. 1999. Quantifying observer heterogeneity in bird counts. Australian Journal of Ecology 24: 270-277.

Direktoratet for naturforvaltning 1998. Plan for overvåking av biologisk mangfold. DN-rapport 1998-1.

Direktoratet for naturforvaltning 1999. Nasjonal rødliste for truete arter i Norge 1998. Norwegian Red List 1998. DN-rapport 3: 1-161.

Dunn, E. H., Hussel, D. J. T., Adams, R. J. 1997. Monitoring songbird population change with autumn mist netting. J. Wildl. Manage. 61(2): 389-396.

Framstad, E., Bakkestuen, V., Bruteig, I.E., Kålås, J. A., Nygård, T. & Økland, R. H. 2003. Natur i endring. Terrestrisk naturovervåking 1990-2002. – NINA Temahefte 24. 30 pp.

Gerrodette, T. 1987. A power analysis for detecting trends. Ecology 68: 1364-1372.

Gerrodette, T. 1991. Models of power of detecting trends – a reply to Link and Hatfield. Ecology 72: 1889-1892.

Greeenwood, J.J.D., Baillie, S.R., Crick, H.Q.P., Marchant, J.H. & Peach, W.J. 1993. Integrated population monitoring: detecting the effects of diverse changes. Birds as Monitors of Environmental Change. Edited by R.W. Furness and J.J.D. Greenwood. Chapman & Hall, London.

Grenmyr, U. 2003. Kungsfågelens svåra år – missgynnas kungsfåglar av extremt varma somrar. Vår Fågelvärld, 62, 6-10.

Hildén, O. 1982. Winter ecology and partial migration of the Goldcrest *Regulus regulus*in Finland. Orn. Fennica 59: 99-122.

Hobson, K. A. 2003. Making Migratory Connections with Stable Isotopes. Berthold, P., Gwinner, E. & Sonnenschein, E. (EDS:) Avian Migration. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Hogstad, O., Selås, V. & Kobro, S. 2003. Explaining annual fluctuations in breeding density of fieldfares Turdus pilaris - combined influences of factors operating during breeding, migration and wintering. - J. Avian Biol. 34: 350-354.

Husby, M, Stueflotten, S. & Husby, A. 2003. Norsk hekkefugltaksering. Årsrapport for 2002. Norsk Ornitologisk Forening. Rapport nr. 1-2003. 26s.

Hussell, D.J.T. & Ralph, C. J. 1996. Recommended methods for monitoring bird populations by counting and capture of migrants. Unpublished report of the Intensive Sites Technical Committee of the Migration Monitoring Council.

Hurrel, J. 2004, Winter (December through March) index of the NAO based on the difference of normalized sea level pressure (SLP) between Lisbon, Portugal and Stykkisholmur/Reykjavik, Iceland since 1864. http: //www.cgd.ucar.edu/~jhurrell/nao.html

Hüppop, O. & Hüppop, K. 2003. North Atlantic Oscillation and timing of spring migration in birds. Proc. R. Soc. Lond. B 270: 233-240.

Jacobsen, E.M. 2002. Punkttælling af yndlefugle i 2001 i eng, by og skov. Naturovervågning. Danmarks Miljøundersøgelser. Arbejdsrapport fra DMU nr. 169.

Jenni, L. & Kéry, M. 2003. Timing of autumn bird migration under climate change: advances in long-distance migrants, delays in short-distance migrants. Proc. R. Soc. Lond. B. 270: 1467-1471.

Jonzén, N., Hedenström, A., Hjort, C., Lindstrøm, Å., Lundberg, P. & Andersson, A. 2002. Climate patterns and the stochastic dynamics of migratory birds. Oikos 97: 329-336.

Karlsson, L., Ehnbom, S., Persson, K. & Walinder, G. 2002. Changes in numbers of migrating birds at Falsterbo, South Sweden, during 1980-1999, as reflected by ringing totals. Ornis Svecica 12: 113-137, 2002.

Karlsson, L. & N.N. *i trykk*. Ringing totals at Falsterbo Bird Observatory, SW Sweden, compared with ringing totals at Ottenby Bird Observatory, SE Sweden and point counts from the Swedish Breeding Bird Census 1980-99.

Krebs, J. R., Wilson, J. D., Bradbury, R. B. & Siriwardena, G. M. 1999. The second Silent Spring? Nature 400: 611-612.

Kålås, J. A. & Husby, M. 2002. Terrestrisk naturovervåking. Ekstensiv overvåking av terrestre fugl i Norge.-NINA Oppdragsmelding 740: 1-25.

Lifjeld, J. 1993. Kan ringmerkingsdata fra fuglestasjoner brukes til overvåkning av fuglebestander? En vurdering av data fra Jomfruland fuglestasjon. Forhandlinger fra Nordisk Fuglestasjons-konferanse 1992. Vår Fuglefauna supplement nr. 1 1993.

Lindström, Å., Andersson, A. & Bengtsson, D. 2003. Fågelräkning och ringmärkning vid Ottenby 2002. Rapport, Ottenby fågelstation. 46 pp

Lindström, Å. & Svensson, S. 2003. Övervakning av fåglarnas populationsutveckling och starens häckningsframgång. Årsrapport för 2002. Ekologiska institutionen, Lunds universitet. Lund 2003.

Lundberg, A. & Alatalo, R.V. 1992. The Pied Flycatcher. Poyser.

Møller, A.P. 1994. Phenotype-dependent arrival time and its consequenses in a migratory bird. Behavioral Ecology Sociobiology 35: 115-122.

Møller, A.P. 2001. Heritability of arrival date in a migratory bird. Proceedings of the Royal Society London B 268: 203-206.

Nilsson, S. G. 1986. Density-independence and density-dependence in the population dynamics of the Wren *Troglodytes troglodytes* and the Goldcrest *Regulus regulus*. Vår Fågelvärld, supplement 11: 155-160.

Norges Forskningsråd 2003. Lange tidsserier for miljøovervåking og forskning. Rapport nr. 2. Viktige limniske og terrestriske serier.

Peach, W., Baillie, S., & Underhill, L. 1991. Survival of British Sedge Warblers *Acrocephalus schoenobaenus* in relation to West African rainfall. IBIS 133: 300-305.

Peach, W. J., Buckland, S. T. & Baillie, S. R. 1996. The use of constant effort mist-netting to measure between-year changes in the abundance and productivity of common passerines. Bird Study 43: 142-156.

Peach, W.J., Baillie, S.R. & Balmer, D.E. 1998. Long-term changes in the abundance of passerines in Britain and Ireland as measured by constant effort mist-netting. Bird Study 45: 257-275.

Petterson, J. 1993. Populationsövervakning genom standardiserad fångst. Meddelande från Ottenby Fågelstation nr. 142. Forhandlinger fra Nordisk Fuglestasjons-konferanse 1992. Vår Fuglefauna supplement nr. 1 1993.

Røer, J. E. 1997. Overvåking av spurvefugler ved hjelp av standarddisert fangst. Norsk Ornitologisk Forening. NOF Rapportserie. Rapport nr. 2-1997.

Sandvik, J. & Axelsen, T. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Bestandsundersøkelser av trekkfugl ved fangst og trekktellinger. Naturundersøkelser AS. Rapport nr. 2.

Sanz, J. J. 2003. Large-scale effect of climate change on breeding parameters of pied flycatchers in Western Europe. Ecography 26: 45-50.

Solheim, R. 1994. Tornskate. S. 434 i Gjershaug, J.O., Thingstad, P.G., Eldøy, S. & Byrkjeland S. (red.) : Norsk fugleatlas. Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu.

Stenseth, N. C. & Mysterud, A. 2002. Climate, changing phenology, and other life history traits: Nonlinearity and match-mismatch to the environment. Proceedings of the National Acad emy of Sciences of the United States of America 99: 13379-13381.

Stervander, M., Lindström, Å., Jonzén, N. & Andersson, A. in prep. Timing of spring migration in birds: long-term trends, North Atlantic Oscillation and the significance of different migration routes.

Svensson, S. 1992. Experiences with the Swedish breeding-bird monitoring programme. Die Vogelwelt 113: 4-5, s. 182-196.

Svensson, S. 1993. Fågelövervakning med häckfågeltaxeringar och sträckfågelräkningar. Forhandlinger fra Nordisk Fuglestasjons-konferanse 1992. Vår Fuglefauna supplement nr. 1 1993.

Svensson, S., Hjort, C., Petterson, J. & Roos, G. 1986. Bird population monitoring: a comparison between annual breeding and migration counts in Sweden. Vår Fågelvärld Supplement 11.

Svensson, S., Svensson, M. & Tjernberg, M. 1999. Svensk fågelatlas. Vår fågelvärld, supplement 31, Stockholm.

Thingstad, P.G., Nyholm, N.E.I. & Fjellheim, B. In print. The population dynamics of the Pied Flycatcher Ficedula hypoleuca in sink and source habitats within the subalpine forest region in Scandinavia.

Tucker, G. M. & Heat, M. F. 1994. Birds in Europe: their conservation status. Cambridge, UK.: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 3).

Wernham, C.W., Toms, M.P., Marchant, J.H., Clark, J.A., Siriwardena, G.M. & Baillie, S.R. (Eds.). 2002. The Migration Atlas: Movements of the Birds of Britain and Ireland. T.& A. D. Poyser, London.

Zalles, J.I. & Bildstein, K.L. 2000. Raptor Watch. A Global Directory of Raptor Migration Sites. BirdLife conservation series no. 9, s. 257.

Zehnder, S. & Karlsson, L. 2001. Do ringing numbers reflect true migratory activity of nocturnal migrants? Journal für Ornithologie 142: (2) 173-182.

Vedlegg 1:

Klimaeffekter på fugletrekk og populasjonsdynamikk - et forskningsprosjekt ved Universitetet i Oslo

ved

Torbjørn Ergon, Nils Chr. Stenseth, Jan T. Lifjeld og Jon Olav Vik
Centre for Ecological and Evolutionary Synthesis (CEES),
Biologisk Institutt, Universitetet i Oslo

1 Innledning

Høsten 2003 inngikk *Centre for Ecological and Evolutionary Synthesis* (CEES)[1] ved Universitetet i Oslo et samarbeid med Jomfruland Fuglestasjon (JOF) om analyse av datamaterialet fra fuglestasjonen, spesielt med henblikk på innvirkning av klimafluktuasjoner på populasjonsdynamikken til spurvefugl. Dette arbeidet er finansiert gjennom *EcoClim*, et NFR-finansiert forskningsprosjekt som ledes av professor Nils Chr. Stenseth (CEES). Professor Jan T. Lifjeld (Zoologisk Museum., UiO), som for øvrig har vært engasjert i driften av Jomfruland Fuglestasjon fra starten av virksomheten på 1970-tallet, er også sentralt involvert i prosjektet. Torbjørn Ergon og Jon Olav Vik (begge post. doc. ved CEES) arbeider for tiden med overvåkningsdataene fra Jomfruland i samarbeid med dr. scient. Christian Brinch og professor Tore Schweder (begge statistikere ved CEES/Matematisk Inst., UiO). Gjennom *Nordic Centre of Excellence* (NCoE), et program finansiert gjennom Nordisk Råd, har vi også innledet samarbeid med forskere ved Lunds Universitet og Ottenby Fågelstation; dr. Niclas Jonzén og dr. Åke Lindström. Gjennom dette miljøet har vi tilgang på data fra Ottenby Fågelstation og de svenske hekkefugltakseringene (Sveriges Ornitologiske Forening), samt data fra en fuglestasjon på Capri (Italia). Lund-miljøet har også nær kontakt med miljøet ved Falsterbo Fågelstation, og vi har nylig inngått samarbeid med Lista Fuglestasjon (Jan Erik Røer og dr. scient. Trond Rafoss). CEES lyser nå ut en 3-årig doktorstipendiat stilling knyttet opp mot dette fugletrekkprosjektet. Denne doktorgradsstipendiaten vil jobbe med fuglestasjonsdataene i nært samarbeid med alle involverte parter.

I dette vedlegget beskrives metodiske utfordringer ved analyse av fuglestasjonsdata, samt hvilke biologiske problemstillinger vi vil fokusere på i arbeidet framover, og hvordan dette er relevant for en langsiktig miljøovervåkning i Norden.

[1] CEES er en enhet ved UiO som får tilført øremerkede midler fra universitetet. Ved enheten er det 6 heltidsansatte, 3 deltidsansatte (med fast ansettelse ved andre enheter ved UiO) samt et større antall engasjerte forskere. CEES arbeider med både økologiske og genetiske/evolusjonære problemstillinger. Flere av sentrerests aktiviteter er relatert til effekter av klimafluktuasjoner – arbeid som er blitt positivt lagt merke til internasjonalt; se for eksempel http://www.esi-topics.com/nhp/2004/january-04-NilsStenseth.html. Blant arbeid innen senteret med direkte forvaltningsmessig interesse kan nevnes gruppens arbeid på hjortedyr (f.eks. Mysterud et al. 2001b; Pettorelli et al. 2004). Enhetens engasjement innen analyse av fugletrekkdata inngår som en integrert del av arbeidet med å forstå de økologiske effekter av klimafluktuasjoner og derigjennom å utvikle bedre overvåkningsverktøy.

2 Metodiske utfordringer

En vesentlig utfordring ved analyse av fugletrekkdata fra ringmerkingsfangst (og andre trekktellinger) er at værforhold har stor innvirkning på fugletrekket og fangbarheten til fuglene som er på trekk. Videre er deler av datamaterialet basert på ustandardisert (men intensiv) fangst, idet fangstinnsatsen (antall nett) varierer noe fra dag til dag og fra år til år (dette gjelder materialet fra 80-tallet på Jomfruland, men fangstinnsatsen er loggført). Selv under den standardiserte fangsten ved Jomfruland (90-tallet) kan fangstinnsatsen variere noe fordi en enkelte dager med mye trekk er blitt nødt til å redusere nettbruken. Det er derfor viktig å bruke analysemetoder som på en robust måte tar hensyn til variasjoner i både fangstinnsats (som er kjent) og variasjoner i fangbarhet pga. tilfeldige værforhold. I Boks 1 har vi beskrevet en generell statistisk modell som har disse egenskapene.

Det er flere fordeler med å bruke en slik modell for å studere variasjoner i fangstantall og trekkforløpet gjennom sesongen:

1. Fordi dataene modelleres på dag-nivå og det tas hensyn til variasjon i fangstinnsats (antall nett), er estimatene robuste for variasjon i antall fangstdager per år og variasjon i antall nett som er i bruk på ulike dager (dette er spesielt aktuelt for 80-tallet ved Jomfruland).

2. De biologisk interessante parameterne, årseffektene (α_{jk}) (som kan sees på som en indeks for bestandsstørrelsene, se Vedlegg 2) og parameterne som beskriver trekkforløpet, vil i mindre grad påvirkes av værforhold fordi variasjon i fangstantall som skyldes været til en viss grad vil bli absorbert av andre parametere i modellen ($\boldsymbol{\beta}_k$ og δ_{ij}). Innvirkningen av værforhold på fugletrekk og fangbarheten til fuglene er svært kompleks (Alerstam, 1990). En bør derfor forvente at mye av dag-til-dag variasjonen i fangstantall ikke kan forklares med vær-variable ($\boldsymbol{\beta}_k \mathbf{x}_{ij}$). Ved å bruke modellen beskrevet i Boks 1, der en analyserer mange arter samtidig, vil en imidlertid kunne nyttiggjøre seg av informasjonen som ligger i at tilfeldige (uspesifiserte) værforhold har en lik effekt på mange arter. Slike felles effekter av værforhold vil absorberes av δ_{ij}-termen i modellen.

3. Ettersom vi inkluderer artsspesifikke datoeffekter, vil det blitt tatt hensyn til at variasjon i fangstinnsats og værforhold har ulik effekt på fangsttallene av ulike arter avhengig av tid på året. For eksempel, hvis det i et gitt år er redusert fangstinnsats eller dårlig vær i en periode i oktober, vil årseffekten (= "bestandsindeksen") på fuglekonge bli "korrigert", mens årseffekten på løvsanger vil bli så godt som upåvirket fordi det nesten ikke fanges løvsangere i oktober (dvs., f('oktober') er nær null for løvsanger).

Værforhold kan tenkes å gi negativ autokorrelasjon i fangsttallene gjennom en sesong fordi perioder med dårlig vær fører til en "oppdemming" av fugler på trekk og perioder med godt trekkvær fører til en "uttømming". Foreløpige residual-analyser av modelltilpasninger for de tallrikeste artene ved Jomfruland tyder imidlertid på at en slik "oppdemming-/uttømmingeffekt" ikke er særlig sterk.

Analyseverktøyene for økologiske tidsserier har de siste ti årene blitt kraftig forbedret gjennom modeller som tar hensyn til både prosess-støy og observasjonsfeil, altså tilfeldig variasjon både i den biologiske prosessen og i datainnsamlingen. Slike "state-space"-modeller tillater håndtering av langt mer komplekse, og realistiske, populasjonsmodeller enn tidligere, særlig i et Bayesiansk rammeverk (Meyer and Millar 1999). State-space-modeller kan også analyseres ved klassisk maximum likelihood

Boks 1. En rammemodell

Vi tar utgangspunkt i den generelle modellen

$$\mathrm{E}[n_{ijk}] = f(d_i;\boldsymbol{\theta}_{jk})e^{\alpha_{jk}+\boldsymbol{\beta}_k\mathbf{x}_{ij}+\delta_{ij}}c_{ij},$$

der

$\mathrm{E}[n_{ijk}]$ = forventet antall fugler fanget dag i i år j av art k.

$f(d_i;\boldsymbol{\theta}_{jk})$ = effekt av dato d_i. Parametrene i funksjonen f, $\boldsymbol{\theta}_{jk}$, kan variere mellom år (j) og arter (k). Disse parameterne kan brukes til estimere trekkforløpet (f.eks. gjennomsnitt og varians i ankomstdato eller kvantil-datoer for ankomsten). Funksjonen f begrenses slik at arealet under funksjonen er lik én (f.eks. en normalfordeling) slik at parameterestimatene er uavhengig av antallet fugler som fanges og bare representerer sesongfordelingen av fangstene.

α_{jk} = årseffekter spesifikke for art k. Estimatene av disse parameterne kan brukes til å studere år-til-år fluktuasjoner og langsiktige trender i fangsttallene.

$\boldsymbol{\beta}_k\mathbf{x}_{ij}$ = multiplikative effekter av vær-variabler (f.eks. nedbør og vindretning). $\boldsymbol{\beta}_k$ er en vektor med arts-spesifikke parametere, og $\mathbf{x}_{ij}$ er vær-variabler.

δ_{ij} = tilfeldig effekt av dag i i år j som er felles for alle arter. Denne effekten inkluderes for å absorbere tilfeldige effekter av værforhold som påvirker fangsten av alle arter på en gitt dag. Effekten modelleres som en 'random effect' (dvs. det antas at δ_{ij} er normalfordelt, $\sim N(0,\sigma^2)$, der σ^2 estimeres i modelltilpassningen). Tilfeldige variasjoner i fangstinnsats (f.eks. forsovelser) vil også til en viss grad absorberes av denne effekten.

c_{ij} = antall nett brukt på dag i i år j (kjent variabel). Siden denne variabelen er inkludert ("offset") blir produktet av de andre termene lik "forventet antall fugler per nett".

Ved å ta logaritmen til begge sider av ligningen får vi en 'generalisert lineær mixed-modell' som tilpasses med en quasi-Poisson likelihood funksjon. Vi bruker en quasi-Poisson modell (variansen proporsjonal med forventningen) for å ta hensyn til overdispersjon i fangsttallene, men en kan også vurdere å benytte en negativ binomial modell som tar hensyn til tilfeldig variasjon i forventningen.

Ved å la $\log(f(d_i))$ være et polynom får vi en lineær modell (logaritmen til en normalfordeling er et andregradspolynom), men en kan også bruke en semi-parametrisk spline-funksjon for å modellere dato-effektene (dvs. en "generalisert additiv modell"). Modellen kan også utvides til å inkludere ulike dag-til-dag varianskomponenter for ulike arter.

(de Valpine and Hastings 2002). Denne metodeutvilklingen er til stor nytte for analyser av fangsttidsserier fra fuglestasjoner.

Eventuelle trender i overvåkningsdata kan ofte være vanskelige å påvise (Gerrodette 1987). Dette problemet kan imidlertid møtes ved at en 1) tar hensyn til påvirkningen av tilfeldige værforhold og observasjonsstøy som beskrevet over, 2) analyserer trender fra flere fuglestasjoner samtidig, og 3) kombinerer analyser av arter med økologiske fellestrekk (se avsnittet om *Klima, populasjonsdynamikk og overvåkning* under). En økt innsikt i hva som forårsaker år-til-år variasjoner i fangsttallene vil også være til stor hjelp for å detektere og forstå årsakene til flerårige trender (se avsnittet under).

3 Populasjonsdynamikk og overvåkning

Et sentralt forskningstema innen CEES er samspillet mellom indre og ytre mekanismer som regulerer populasjonsvekst – der klimaeffekter er eksempler på ytre reguleringsmekanismer. De siste 10 årene har forskningsgruppen som i dag utgjør CEES arbeidet med dynamiske økologiske effekter av klimafluktuasjoner, både med referanse til terrestre, marine og akvatiske problemstillinger (se Stenseth et al. 2002; Stenseth et al. 2004). Dette arbeidet har vært relatert til økologiske system over hele verden. I 2002 ble denne grupperingen etablert som et nordisk senter (EcoClim-NCoE).

Innvirkning av klima og fenologi på populasjonsdynamikk til spurvefugl

Det har vært en tendens til tidligere start på plantenes vekstsesong (fenologi) i Europa de siste tiårene (e.g. Menzel and Fabian 1999), noe som sammen med høyere temperaturer har ført til generelt tidligere topper i insektstetthetene om våren (Harrington et al. 1999; Visser and Holleman 2001; Visser et al. 1998). Vårens fenologi varierer også mye fra år til år. Mye av denne variasjonen kan forklares av storskala klimaindekser som 'North Atlantic Oscillation Index' (NAO)[2]. I vintre med høy NAO-indeks vil varme og fuktige luftmasser fra Nord-Atlanteren vandre inn over Nord-Europa, noe som medfører et mildere, men mer nedbørsrikt, vinterklima. I lavlandet vil våren ankomme tidligere i slike milde vintre, mens det motsatte ofte er tilfelle i fjellområder pga. en økt snømengde (og dermed en seinere snøsmelting) i år med høy NAO-indeks (se Mysterud et al. 2001a)[3]. I middelhavsområdet får en et tørrere vinterklima i år med høy NAO-indeks.

Det har vært en generell økende trend i NAO-indeksen i løpet av de siste 40 årene, selv om det er stor variasjon fra år til år (se Stenseth et al. 2002; Stenseth et al. 2003). En rekke studier viser også at vårtrekket for mange fuglearter har blitt fremskyndet i løpet av denne perioden (se Huppop and Huppop 2003). Ankomsttid til disse artene varierer også en del fra år til år, og mye av denne variasjonen kan forklares av NAO-indeksen. I år med høy NAO ankommer fuglene tidligere. Dette gjelder både for arter som overvintrer i Europa/Nord-Afrika (kort-/mellomdistansetrekkere) og for arter som kommer fra overvintringsområder sør for Sahara (langdistansetrekkere)[4].

En tidlig vår er ikke nødvendigvis positivt for fuglebestandene. Spesielt langdistansetrekkere, som har en sein ankomst til hekkeområdene om våren, kan risikere å ikke komme i gang med ungematingen før den mest optimale tiden med hensyn på fødetilgang (insekter) er på hell. Dette er foreslått å være aktuelt for svarthvit fluesnapper, en art som viser en tilbakegang fra 1987 til i dag ved både Jomfruland og Falsterbo fuglestasjon (se Vedlegg 2). Selv om fluesnapperne starter eggleggingen tidligere når våren kommer tidlig (Both and Visser 2001; Sanz 2003), viser et 20 års langt studie av svarthvit fluesnapper i Nederland at det er en økende andel av populasjonen som får redusert reproduktiv suksess på grunn av sein ankomst til hekkeområdene (Both and Visser 2001). Kullstørrelse tenderer også til å være lavere i år der våren kommer tidlig (Sanz 2003).

I hvilken grad migrerende fuglepopulasjoner er sårbare for en slik "mismatch" mellom trekkstrategier og endringer i vårens fenologi som er forårsaket av klimaendringer avhenger til en stor grad av hvor responsiv fugletrekket er til klimafluktuasjoner. Analyser av ankomsttider ved Ottenby

[2] NAO er beskriver fluktuasjoner i forholdet mellom atmosfæriske subpolare lavtrykk sentere rundt Island og subtropiske høytrykksentere ved Azorene (se http://www.cgd.ucar.edu/~jhurrell/nao.html). Disse trykkforholdene har store innvirkninger på vinterklima i Europa fordi de påvirker hvordan Nord-atlantiske lavtrykk beveger seg inn over Europa.

[3] Se også http://projects.itek.norut.no/phenology/no/

[4] Dette kommer også tydelig frem i dataene fra Jomfruland (Ergon et al., under bearbeiding) og Lista (Rafoss, pers. kom.).

og Jomfruland, samt en reanalyse publiserte data fra Helgoland (Huppop and Huppop 2003), viser at det er de tidligst ankommende kort-/mellomdistansetrekkerne (hovedsakelig frøspisere) og de tidligst ankommende langdistansetrekkerne (fugler som er tilknyttet løvskog eller som fanger insekter i lufta) som er mest responsiv til fluktuasjoner i NAO (Ergon et al., under bearbeiding). Arter som justerer trekktidspunktet etter klimafluktuasjoner er formodentlig mer robuste mot klimaendringer, men dette avhenger av hvor mye trekk- og eggleggingstidspunktet endrer seg i forhold til vårens fenologi. Arter som i hovedsak hekker på fjellet, for eksempel heipiplerke og steinskvett, kan være mer sårbare for klimaendringer fordi økt nedbør om vinteren (høy NAO) fører til en seinere snøsmelting.

Fuglestasjonsdata er nyttige i slike studier av hvordan klimaendringer påvirker dynamikken til fuglepopulasjoner. Ettersom et større antall individer av mange arter observeres under trekket ved disse stasjonene kan en få nokså presise estimater på trekkforløpet til de enkelte artene (se Boks 1). Høstfangstene ved fuglestasjonene gir også en god indikasjon på ungeproduksjon fordi hovedandelen av fuglene som fanges er ungfugler. Det vil imidlertid være av stor interesse å supplere disse dataene med data fra hekkefugltakseringer da disse takseringene kan gi et bedre bilde av hekkebestandene for enkelte arter. For de arter der det finnes data på hekkesuksess i andre overvåkningsprogram (f.eks. for svarthvit fluesnapper i NINA's Program for Terrestrisk Naturovervåking) vil det være ønskelig å inkludere disse i en helhetlig analyse. For å kvantifisere vårens fenologi og relatere dette til populasjonsdynamikken til de ulike artene vil vi benytte satellittdata, nærmere bestemt vegetasjonsindeksen NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), som anslår mengden grønn vegetasjon med en romlig finhet på ca 8 km og en tidsmessig oppløsning på rundt 1-10 dager (avhengig av skyforhold). Daglige NDVI data fra 1980 til i dag er fritt tilgjengelig[5]. Ved å kombinere disse satellittdataene med data på fuglenes hekkeområder (norske og svenske hekkefugl atlas) samt hekke habitat (skogtyper, fjell/lavland og kulturlandskap), kan en få mål på vårens fenologi som er spesifikke for hver enkelt art.

Klima, populasjonsdynamikk og overvåkning

Med kunnskap om hvordan fluktuasjoner og langsiktige trender i klima påvirker fuglepopulasjoner er det også enklere å avdekke andre miljøendringer som påvirker fuglebestandene (f.eks. habitatødeleggelser). For eksempel, dersom en negativ utvikling i en art (eller en gruppe arter) ikke ser ut til å henge sammen med klimavariasjoner i verken hekke- eller overvintringsområdene, eller med en "mismatch" mellom ankomsttid og vårens fenologi, kan en se på hvilke aspekter i denne artens økologi det er som skiller den fra andre arter som ikke viser en slik utvikling. En stor fordel med å bruke fuglestasjonsdata i en slik miljøovervåkning er at en har data fra en lang rekke arter fra én-og-samme tidsserie med standardisert fangst. Disse artene dekker et vidt spekter av hekkehabitat, fødevalg, hekkeområder og overvintringsområder. Ved hjelp av dynamiske multivariate analyser kan en avdekke hvilke fellestrekk og forskjeller i artenes biologi/økologi som er assosiert med fellestrekk og forskjeller i artenes populasjonsdynamikk (inklusive langsiktige trender). For å tolke slike analyser er det en stor fordel å kunne trekke inn informasjon fra mange forskjellige kilder, spesielt data fra ulike fuglestasjoner og fra hekkefugltakseringer fra ulike områder.

Vi har en sterk tro på at grunnforskning på populasjonsdynamikk må integreres i programmer for miljøovervåkning (se Yoccoz et al. 2001). For å kunne avdekke årsaker til populasjonsendringer må en ha inngående kunnskaper om dynamikken til populasjonene. Å frembringe slik kunnskap er et stort og møysommelig puslespill der data fra de nordiske fuglestasjonene utvilsomt spiller en viktig

[5] Se http://eosdata.gsfc.nasa.gov/

rolle. Jomfruland og Lista fuglestasjon har til nå skaffet tilveie imponerende datasett basert på over 20 år med intensiv og standardisert fangst. Disse dataene har stor verdi for forskning på populasjonsdynamikk til spurvefugl og i den videre overvåkningen av disse populasjonene (og økosystemene de representerer). Det er derfor av stor interesse at en opprettholdelse av den standardiserte fangsten ved disse fuglestasjonene sikres i årene framover.

4 Referanser

Both, C., and M. E. Visser. 2001. Adjustment to climate change is constrained by arrival date in a long-distance migrant bird. Nature 411:296-298.

de Valpine, P., and A. Hastings. 2002. Fitting population models incorporating process noise and observation error. Ecological Monographs 72:57-76.

Gerrodette, T. 1987. A power analysis for detecting trends. Ecology 68:1364-1372.

Huppop, O., and K. Huppop. 2003. North Atlantic Oscillation and timing of spring migration in birds. Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences 270:233-240.

Menzel, A., and P. Fabian. 1999. Growing season extended in Europe. Nature 397:659.

Meyer, R., and R. G. Millar. 1999. BUGS in Bayesian stock assessments. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 56:1078-1086.

Mysterud, A., R. Langvatn, N. G. Yoccoz, and N. C. Stenseth. 2001a. Plant phenology, migration and geographical variation in body weight of a large herbivore: the effect of a variable topography. Journal of Animal Ecology 70:915-923.

Mysterud, A., N. C. Stenseth, N. G. Yoccoz, R. Langvatn, and G. Steinheim. 2001b. Nonlinear effects of large-scale climatic variability on wild and domestic herbivores. Nature 410:1096-1099.

Pettorelli, N., A. Mysterud, N. G. Yoccoz, R. Langvatn, and N. C. Stenseth. 2004. After winter comes spring: importance of plant phenology for red deer in heterogeneous landscapes. Nature (in press after revision).

Sanz, J. J. 2003. Large-scale effect of climate change on breeding parameters of pied flyctchers in Western Europe. Ecography 26:45-50.

Stenseth, N. C., A. Mysterud, G. Ottersen, J. W. Hurrell, K. S. Chan, and M. Lima. 2002. Ecoloogical effects of climate fluctuations. Science 297:1292-1296.

Stenseth, N. C., G. Ottersen, J. W. Hurrel, A. Mysterud, M. Lima, K.-S. Chan, N. G. Yoccoz et al. 2003. Studying climate effects on ecology through the use of climate indices: the North Atlantic Oscillation, El Niño Southern Oscillation and beyond. Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences 270:2087-2096.

Stenseth, N. C., G. Ottersen, J. W. Hurrell, and A. Belgrano. 2004. Ecological effects of climatic variations in the North Atlantic., Oxford University Press (in press; will be out June 2004).

Yoccoz, N. G., J. D. Nichols, and T. Boulinier. 2001. Monitoring of biological diversity in space and time. Trends in Ecology & Evolution 16:446-453.

Vedlegg 2

Tabelltillegg til Kapittel 3. Resultat

Tabell I. Variasjonskoeffesient (CV) for mellomårssvingningene til 24 arter i perioden 1996-2003 (til 2002 for Norsk hekkefugltaksering (NHT), Svensk hekkefuglaksering (SHFT) & Svensk standardisert hekkefugltaksering (SVST)). Se Kapittel 3 og Tabell 3 i hoveddelen for nærmere beskrivelse av de ulike seriene materialet er hentet fra.

Art	Lista		Jomfruland		Falsterbo		Ottenby			TOV				
Overvintrer i Europa	Vår	Høst	Vår	Høst	Vår	Høst	Vår	Høst	SHFT	Sør-N	Solhom	Lund	NHT	SVST
Gjerdesmett	49,6	44,3	59,1	47,5	27,9	55,4	36,5	54,9	34,2	48,2		51,7	21,4	39,6
Jernspurv	52,8	41,0	79,3	25,2	34,4	50,1	93,9	43,7	10,2	18,5	26,9	21,8	8,6	13,7
Rødstrupe	76,5	44,5	33,5	27,0	41,2	40,7	23,8	51,6	10,2	26,1	41,7	29,7	17,2	21,8
Svarttrost	36,5	36,7	41,4	29,8	42,9	25,9	37,1	60,3	6,4	17,5	28,4	20,3	7,1	16,3
Rødvingetrost	62,7	89,9			54,1	49,9	54,1	49,0	16,8	11,1	44,6	19,9	15,3	20,8
Måltrost	52,5	57,6			36,5	26,6	26,9	53,3	12,2	11,7	25,5	30,9	23,8	29,8
Fuglekonge	92,0	41,5	90,7	25,3	65,1	103,3	48,7	82,8	20,7	21,8	39,9		22,7	17,4
Bokfink	40,3	44,8			24,7	38,3	54,1	35,4	4,1	11,3	12,4	14,7	6,4	7,8
Sivspurv		52,7			88,2	34,9	91,4	58,0	7,8	13,9	13,6	29,1	12,2	14,2
Overvintrer i Afrika														
Trepiplerke	53,5	26,4			123,4	39,7	40,2	26,8	7,4	5,8	7,7	16,2	11,6	6,3
Rødstjert	42,6	62,0	46,4	54,5	63,3	33,0	32,2	50,9	12,2	15,8	16,5	74,7		8,7
Buskskvett		53,1				48,7		45,1	8,4	18,5	45,2	44,3		14,0
Møller	24,3	27,2	21,7	25,5	25,9	10,5	15,6	31,3	20,1	59,3				36,7
Tornsanger	25,6	27,7	20,5	25,4	46,5	26,3	25,1	24,3	11,6	26,3	26,5	33,4		12,6
Hagesanger	81,7	41,4	26,3	21,4	60,2	33,9	73,8	64,7	6,1	36,9	43,5		8,9	12,4
Løvsanger	43,0	32,5	29,8	40,9	59,4	38,5	34,5	31,9	4,7	6,6	11,0	11,8	6,2	2,1
Svarthvit fluesnapper		54,8	65,7	32,0	113,1	34,5	55,1	43,2	8,4	15,5	25,9	24,9	10,5	9,9
Overvintrer Europa & Afrika														
Munk	23,5	48,8	53,3	50,6	42,1	40,4	49,2	72,7	12,7	49,6			17,8	20,4
Gransanger	36,7	44,5	49,9	40,7	37,0	29,9	27,6	40,5	14,2				12,5	22,2
Nordlige invasjonsarter														
Blåmeis		83,2		22,9	75,9	109,7		78,4	12,3				14,5	22,4
Kjøttmeis		46,8		35,5	37,6	90,8	56,5	61,8	5,9	53,8	53,8	108,6	6,1	5,1
Bjørkefink		57,8			85,0	65,1	107,4	77,6		10,0		114,2	11,4	13,4
Grønnfink		47,3			59,7	40,6	32,2	51,1	9,7				15,5	25,6
Grønnsisik		139,6			157,8	88,9	135,5	102,0	19,7	22,3	40,5	34,5	17,1	16,7
Gjennomsnitt trekkfugler	49,6	45,9	47,5	34,3	54,8	40,0	45,5	48,4	12,0	23,0	27,3	30,3	13,5	17,2

*Tabell II. Bestandstrender i ulike norske og svenske undersøkelser i perioden 1990-2003 (til 2002 for Norsk hekkefugltaksering (NHT), Svensk hekkefuglaksering (SHFT) & Svensk standardisert hekkefugltaksering (SVST)). Spearman rang korrelasjon mellom årstall og indeks er angitt med r-verdier, og signifikans nivå er angitt med * for p<0,05 og ** for p<0,01. Merk at seriene er av ulik lengde, slik at trendene ikke kan sammenlignes direkte. Se Kapittel 3 og Tabell 3 i hoveddelen for nærmere beskrivelse av de ulike seriene materialet er hentet fra.*

Art	Lista		Jomfruland		Falsterbo		Ottenby		SHFT	TOV			NHT	SVST
	Vår	Høst	Vår	Høst	Vår	Høst	Vår	Høst		Sør-N	Solhom	Lund		
Overvintrer i Europa	90-2003	90-2003	90-2003	90-2003	90-2003	90-2003	90-2003	90-2003	90-2002	94-2003	90-2003	92-2003	96-2002*	96-2002
Gjerdesmett	-0,49	0,09	-0,19	0,01	0,32	-0,02	0,33	0,22	0,40	0,43		0,32	0,64	0,75
Jernspurv	-0,08	-0,32	0,37	0,47	0,56*	-0,06	-0,23	0,04	-0,83**	0,23	0,15	0,20	-0,50	0,50
Rødstrupe	0,28	-0,22	0,11	0,62*	-0,27	0,35	-0,07	0,37	-0,58*	0,36	-0,27	0,34	0,72	0,75
Svarttrost	0,27	0,56*	0,71**	0,26	0,40	0,24	0,30	0,37	0,71**	0,56	0,24	0,89**	0,32	0,63
Rødvingetrost	0,34	0,18			0,61*	-0,28	0,14	-0,02	-0,50	0,56	0,13	-0,73**	0,98**	0,86*
Måltrost	0,42	0,43			0,04	0,41	-0,25	0,20	0,08	0,80**	0,67**	0,66*	0,96**	0,96**
Fuglekonge	-0,14	-0,30	-0,27	-0,42	-0,24	-0,18	-0,53	-0,27	-0,88**	-0,30	0,45		-0,03	-0,42
Trekryper		-0,12		-0,22		0,04		-0,07	-0,46	0,28	0,36			0,07
Bokfink	0,57	0,09			0,04	0,32	-0,22	0,33	-0,50	0,90**	0,83**	-0,16	0,25	0,86*
Sivspurv	-0,37	-0,19			-0,17	-0,38	-0,13	0,20	-0,82**	0,65*	0,45	0,06	-0,46	0,54
Overvintrer i Afrika														
Trepiplerke	0,03	0,60			-0,23	0,18	0,16	-0,25	-0,72**	0,68*	0,66*	0,43	0,11	0,99**
Rødstjert	0,02	0,16	0,00	0,52	-0,20	0,69**	-0,40	0,04	-0,38	0,04	0,66*	0,51		0,36
Buskskvett	-0,52	0,19		0,15	-0,50	0,06		-0,62*	0,52	0,12	0,03	-0,31		0,79*
Møller	0,25	-0,03	0,30	0,57*	-0,31	0,30	0,42	0,34	0,58*	0,74*				0,64
Tornsanger	-0,05	-0,19	0,38	0,68**	-0,21	0,39	-0,15	0,31	0,38	0,63*	0,27	0,57		0,86*
Hagesanger	0,19	0,11	0,41	0,69**	-0,42	-0,03	0,09	0,13	0,05	-0,15	-0,42		0,41	0,82*
Løvsanger	-0,24	-0,45	-0,28	0,26	-0,12	0,02	-0,26	-0,36	-0,54	0,77**	0,67**	0,87**	0,57	0,36
Svarthvit fluesnapper	-0,02	-0,12	-0,14	-0,50	-0,16	0,02	0,02	0,13	-0,52	0,18	0,29	-0,08	-0,64	0,43
Overvintrer Europa & Afrika														
Munk	0,69**	0,46	0,82**	0,67**	-0,38	0,32	-0,14	0,23	0,63*	0,05			0,75	0,93**
Gransanger	0,00	0,00	0,35	0,33	0,36	0,58*	-0,21	0,37	-0,58*				0,36	0,64
Nordlige invasjonsarter														
Flaggspett		0,14				0,27		0,20	-0,46					0,23
Stjertmeis		0,00		0,09		0,43		-0,09						
Blåmeis		-0,49		-0,35	-0,43	-0,06		-0,16	-0,14				-0,43	0,64
Kjøttmeis		-0,45		0,21	0,62*	-0,04	-0,31	0,20	-0,56*	0,82**	0,06	0,56	-0,54	0,64
Bjørkefink		-0,03				-0,06	-0,20	-0,02		0,43	-0,66*	0,41	-0,07	0,36
Grønnfink		-0,18			0,24	-0,19	-0,54*	-0,31	0,19				0,74	0,86*
Grønnsisik	0,43	0,09			-0,12	-0,26	-0,28	0,40	0,32	-0,01	0,06	0,08	0,61	0,68
Gråsisik inkl. brunsisik	0,68**	0,31			0,62*	0,15		0,45		-0,02	0,53*	0,45	0,39	-0,96**
Dompap		0,20			-0,01	-0,01	-0,07	-0,20					-0,37	0,14
Gjennomsnitt grupper														
Europa	0,09	0,02	0,15	0,12	0,14	0,04	-0,07	0,14	-0,34	0,45	0,33	0,20	0,32	0,55
Afrika	-0,04	0,03	0,11	0,34	-0,27	0,20	-0,02	-0,04	-0,08	0,38	0,31	0,33	0,11	0,66
Invasjonsarter	0,37	-0,05		-0,02	0,15	0,03	-0,28	0,05	-0,13	0,31	0,00	0,38	0,05	0,32
	0,11	0,02	0,19	0,21	0,00	0,11	-0,11	0,07	-0,18	0,38	0,25	0,28	0,21	0,53

*Tabell III. Korrelasjonkoeffesienter for parvise sammenligninger mellom norske og svenske fuglestasjoner og mellom norske og svenske punkttakseringer. Spearman rang korrelasjon mellom årstall for de enkelte artesparene er angitt med r-verdier, og signifikans nivå er angitt med * for p<0.05 og ** for p<0.01. Merk at seriene er av ulik lengde, slik at ikke alle resultatene kan sammenlignes direkte. LF=Listafuglestasjon høst, JF=Jomfruland fuglestasjon høst, FF=Falsterbo fuglestasjon høst,OF=Ottenby fuglestasjon høst, Lund=TOV registrering i Lund, Solhom=TOV-registreringer i Solhomfjell, TOV=Sum av de fem sørlige TOV-registreringene, SHFT=Svensk hekkefugltaksering, NHT=Norsk hekkefugltaksering og SVST=Svensk standardisert taksering.*

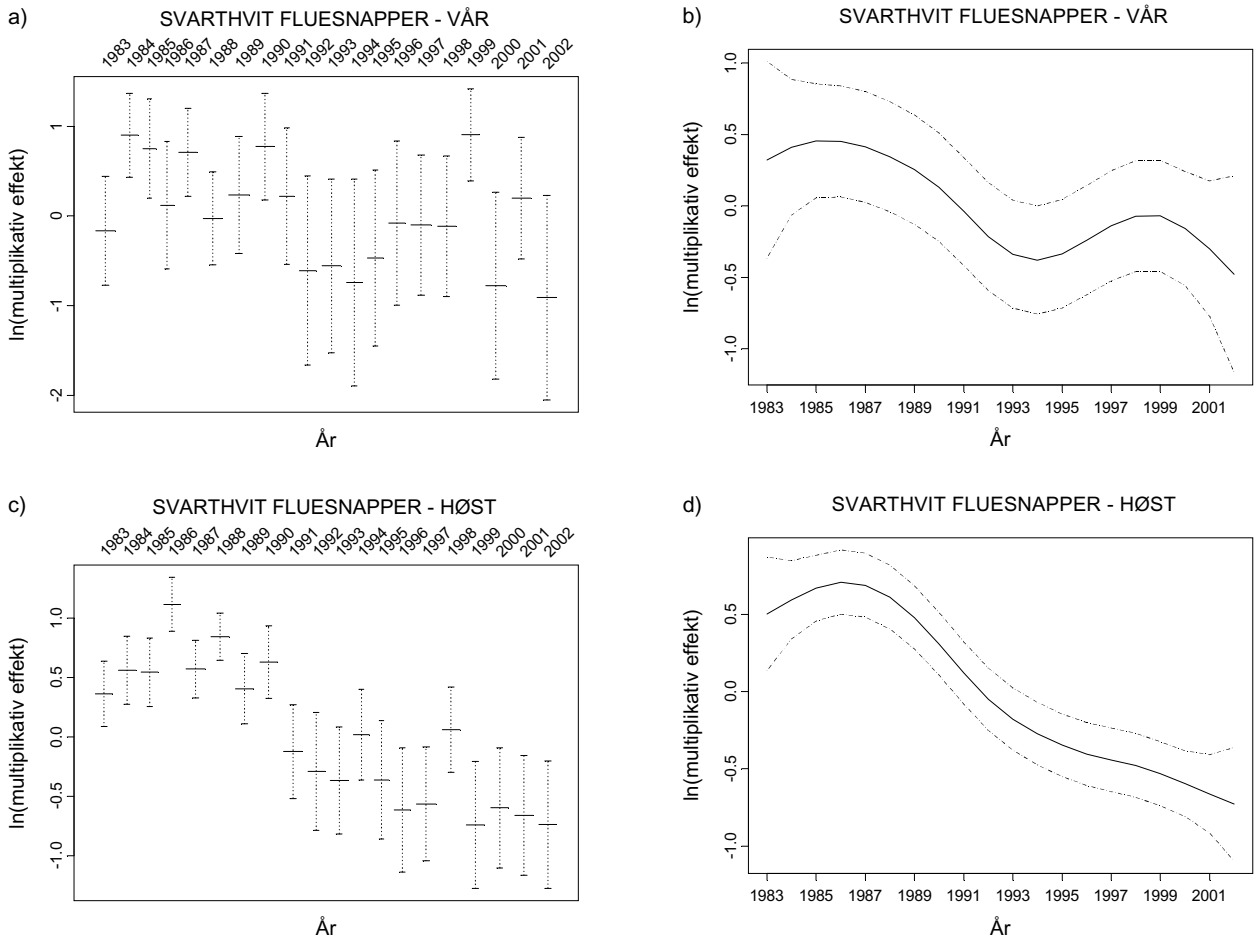
Overvintrer i Europa	LF/ JF 90-2003	LF/ FF 90-2003	LF/ OF 90-2003	JF/ FF 90-2003	JF/ OF 90-2003	FF/ OF 90-2003	Lund/ Solhom 92-2003	Solhom /NHT 96-2002	Solhom /SHFT 90-2002	TOV/ NHT 96-2002	TOV/ SHFT 94-2002	NHT/ SHFT 96-2002	SHFT/ SVST 96-2002*
Gjerdesmett	0,72**	0,82**	0,76**	0,78**	0,76**	0,75**				0,63	0,82**	0,71	0,96**
Jernspurv	-0,17	0,54	0,64*	0,04	-0,05	0,66*	0,20	0,81*	-0,29	0,58	-0,16	0,41	0,02
Rødstrupe	0,24	0,59*	0,48	0,55*	0,78**	0,67**	0,42	0,25	0,37	0,54	0,30	0,59	0,70
Svarttrost	0,31	0,29	0,29	0,50	-0,28	0,36	0,14	-0,18	0,14	0,39	0,37	0,43	0,74
Måltrost		0,89**	0,49			0,37	0,31	0,86*	0,37	0,89**	0,53	0,82*	0,89**
Rødvingetrost		0,37	-0,04			0,16	0,19	0,80*	0,56*	0,69	0,57	0,36	0,75
Fuglekonge	0,73**	0,53	0,77**	0,61*	0,75**	0,84**		-0,39	-0,60*	0,09	0,60	0,25	0,64
Trekryper	0,60*	0,52	0,47	0,64*	0,09	0,31			0,19		0,01		-0,10
Bokfink		-0,13	0,27			0,26	0,11	0,75	-0,49	0,50	-0,20	-0,04	-0,29
Sivspurv		0,46*	-0,24			-0,34	0,23	0,61	-0,40	0,21	-0,76*	0,07	0,11
Overvintrer i Afrika													
Trepiplerke		0,57	-0,08			0,34	0,02	0,43	-0,23	0,45	0,33	0,09	-0,80*
Rødstjert	0,35	0,46	0,60*	0,57*	-0,08	0,42	0,05		-0,11		0,77*		0,45
Buskskvett	0,09	-0,06	-0,53*	0,09	-0,09	0,41	-0,48		0,12		0,33		0,32
Møller	0,33	0,25	-0,07	0,04	-0,11	0,01					0,34		0,76*
Tornsanger	0,16	-0,17	0,34	0,38	0,13	0,07	0,32		0,75*		0,81**		0,57
Hagesanger	0,26	0,54	-0,25	0,27	0,17	0,46		-0,40	-0,18	-0,05	0,10	0,86*	0,00
Løvsanger	-0,91**	-0,06	0,21	0,22	0,17	0,07	0,62*	0,74*	-0,02	0,64	0,35	-0,04	0,07
Svarthvit fluesnapper	-0,20	0,77**	0,27	0,01	0,29	0,41	-0,11	0,43	-0,22	0,39	0,32	0,25	0,77*
Overvintrer Europa & Afrika													
Munk	0,61*	0,37	0,25	0,46	0,42	0,52		-0,19	-0,12	-0,13	0,49	0,79*	0,82*
Gransanger	0,33	0,23	-0,04	0,58*	0,49	0,55*						0,45	0,95**
Nordlige invasjonsarter													
Flaggspett		0,72**	0,81**			0,84**							0,63
Stjertmeis	0,85**	0,53	0,63*	0,40	0,41	0,43							
Blåmeis	0,10	0,18	0,17	0,10	0,49	0,61*						0,68	-0,03
Kjøttmeis	0,48	0,16	-0,05	0,16	0,23	0,26	-0,01	0,00	0,05	0,11	-0,15	0,67	-0,41
Bjørkefink		0,67**	0,46			-0,15	-0,11	0,18		-0,07			
Grønnfink		0,26	0,35			-0,20						0,59	0,50
Grønnsisik		0,67**	0,55*			0,55*	0,50	-0,07	0,57*	-0,03	0,68*	0,14	0,50
Gråsisik inkl. brunsisik			0,79**				0,72**	0,21		0,57			
Dompap		0,66*	0,82**			0,76**							
Gjennomsnitt grupper													
Europa	0,41	0,50	0,39	0,47	0,26	0,40	0,23	0,49	0,00	0,54	0,19	0,48	0,43
Afrika	0,01	0,29	0,06	0,23	0,07	0,27	0,07	0,30	0,02	0,36	0,42	0,29	0,27
Invasjonsarter	0,48	0,48	0,50	0,22	0,38	0,39	0,28	0,08	0,31	0,15	0,27	0,52	0,24
Gjennomsnitt alle arter	0,23	0,39	0,23	0,38	0,23	0,37	0,16	0,35	-0,01	0,42	0,31	0,40	0,42

*Tabell IV. Korrelasjonkoeffesienter forparvise sammenligninger mellom norske og svenske fuglestasjoner og norske og svenske hekkeregistreringer. Spearman rang korrelasjon mellom årstall for de enkelte artesparene er angitt med r-verdier, og signifikans nivå er angitt med * for p<0.05 og ** for p<0.01. Merk at seriene er av ulik lengde, slik at ikke alle resultatene kan sammenlignes direkte. LF=Listafuglestasjon, JF=Jomfruland fuglestasjon, FF=Falsterbo fuglestasjon, OF=Ottenby fuglestasjon, Solh=TOV-registreringer i Solhomfjell, TOV=Sum av de fem sørlige TOV-registreringene, SHFT=Svensk hekkefugltaksering, V etter koden for fuglestasjonene = vår og H=høst.*

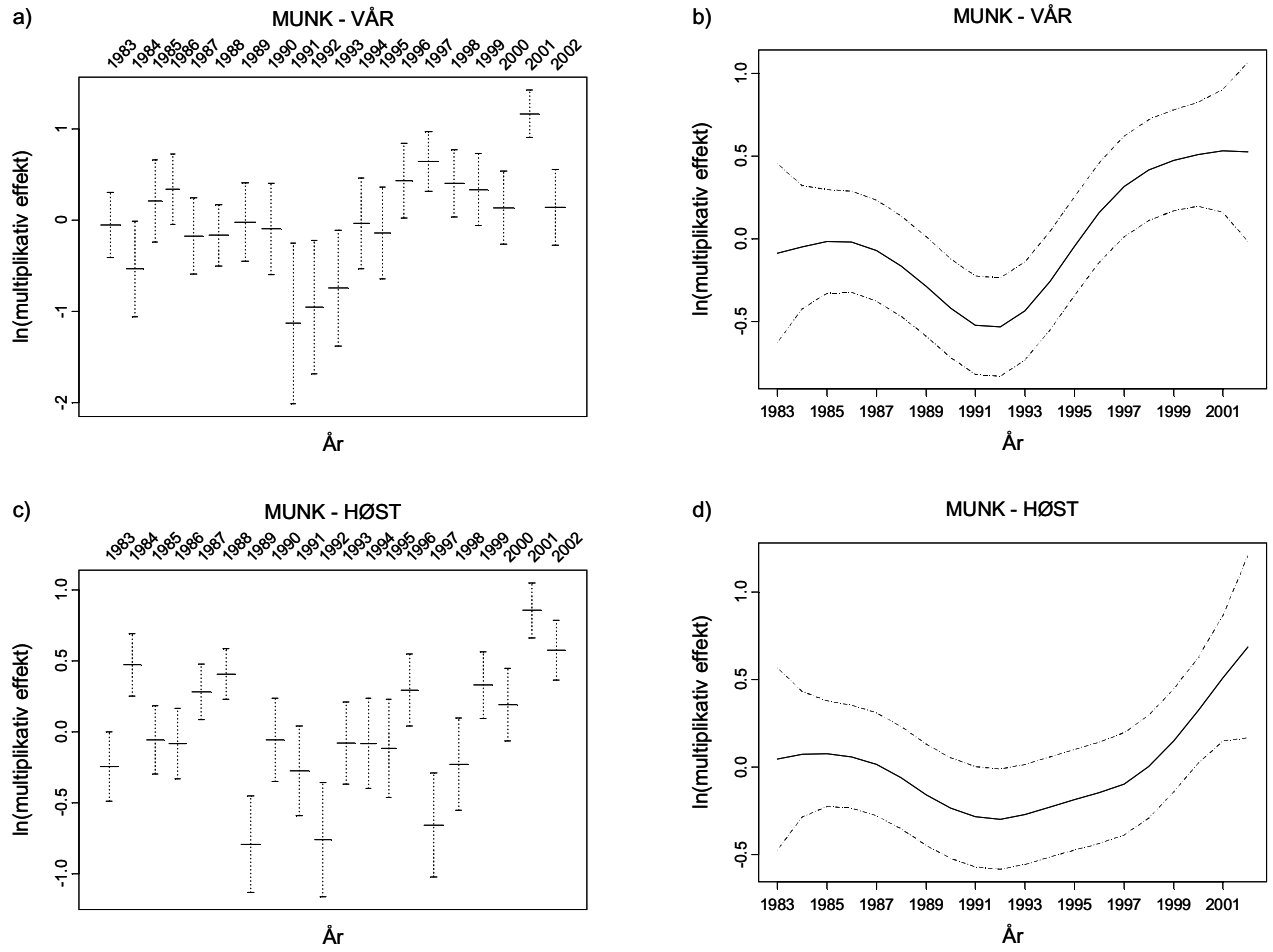
	LFV/ Solh	LFH/ Solh	JFV/ Solh	JFH/ Solh	FFV/ Solh	FFH/ Solh	LFV/ TOV	LFH/ TOV	JFV/ TOV	JFH/ TOV	FFV/ TOV	FFH/ TOV	LFH/ SHFT	JFH/ SHFT	FFH/ SHFT	OFH/ SHFT
Overvintrer i Europa	90-2003	90-2003	90-2003	90-2003	90-2003	90-2003	94-2003	94-2003	94-2003	94-2003	94-2003	94-2003	90-2002	90-2002	90-2002	90-2002
Gjerdesmett							-0,17	0,66*	0,26	0,60	0,32	0,51	0,76**	0,58*	0,67*	0,59*
Jernspurv	-0,15	-0,30	-0,17	-0,01	0,00	-0,48	0,23	0,33	0,78**	0,73*	0,52	0,16	0,31	-0,21	-0,02	0,04
Rødstrupe	0,27	0,12	-0,42	-0,02	-0,21	0,33	0,05	-0,31	-0,03	0,15	-0,07	0,23	0,03	-0,56*	-0,06	-0,34
Svarttrost	-0,06	0,41	0,08	0,01	0,13	0,07	-0,25	0,66*	0,20	0,60	0,39	0,55	0,50	0,23	0,42	0,59*
Måltrost	0,32	0,77**			0,26	0,72**	0,08	0,63			0,53	0,51	0,16		0,05	0,20
Rødvingetrost	-0,14	0,41			0,14	0,17	-0,11	0,89**			0,68*	0,32	0,39		0,20	-0,22
Fuglekonge	-0,45	-0,02	-0,26	-0,39	0,01	-0,23	-0,05	-0,07	-0,09	0,37	0,09	-0,04	0,11	0,58*	0,09	0,19
Trekryper		-0,11		-0,01	0,18	0,15		0,05		0,37	0,09	0,50	-0,05	-0,03	0,21	0,59*
Bokfink	0,44	0,30			-0,11	-0,01	0,58	0,36			-0,16	0,04	0,33		0,15	-0,38
Sivspurv	-0,17	0,25			-0,03	-0,24	-0,05	0,46			0,21	-0,12	0,11		0,34	-0,18
Overvintrer i Afrika																
Trepiplerke	0,38	-0,13			-0,10	0,20	0,28	0,28			0,13	0,06	-0,59		-0,15	-0,15
Rødstjert	-0,06	0,21	0,43	0,34	0,11	0,47	-0,29	0,01	0,43	0,26	0,45	0,16	-0,04	0,23	-0,24	-0,32
Buskskvett	-0,15	-0,30		-0,19	0,57*	-0,11	0,14	-0,07		-0,14	0,46	-0,14	0,51	-0,16	0,23	-0,43
Møller							0,18	0,23	0,21	0,36	0,33	0,51	-0,14	0,10	-0,15	0,63*
Tornsanger	-0,32	-0,06	-0,24	0,06	-0,17	-0,14	-0,64*	-0,10	-0,09	0,27	0,05	-0,28	-0,12	0,03	0,33	0,01
Hagesanger	-0,48	0,68*	-0,38	-0,23	0,74**	0,03	-0,48	0,66*	-0,26	0,02	0,68*	0,15	0,03	-0,05	0,22	-0,24
Løvsanger	-0,06	-0,27	0,20	0,28	0,30	0,18	-0,14	-0,41	-0,30	0,45	-0,01	-0,25	0,24	-0,17	-0,16	-0,28
Svarthvit fluesnapper	0,11	0,13	0,12	-0,28	0,03	0,31	-0,08	0,22	0,35	0,00	0,22	0,55	0,18	0,61*	0,12	0,10
Overvintrer Europa & Afrika																
Munk	-0,57*	-0,40	-0,54*	-0,32	-0,20	-0,09	-0,13	-0,10	-0,08	-0,08	-0,24	0,22	0,56	0,52	0,59*	0,12
Gransanger													0,07	-0,26	-0,19	0,09
Nordlige invasjonsarter																
Flaggspett													0,39		0,32	0,10
Blåmeis													0,18	-0,13	0,40	0,24
Kjøttmeis	-0,07	0,22		0,11	-0,35	-0,28	0,09	0,20		0,41	-0,20	-0,07	0,62*	0,33	0,41	-0,07
Bjørkefink		-0,18				-0,44		-0,36				-0,16				
Grønnfink													0,00		-0,28	-0,22
Grønnsisik	0,58*	0,53*			0,19	0,77**	0,57	0,82**			-0,03	0,77**	0,52		0,43	0,49
Gråsisik inkl. brunsisik	0,64*	0,61*			0,26	0,59*	0,09	0,13			-0,31	-0,38				
Gjennomsnitt grupper																
Europa	0,01	0,20	-0,19	-0,08	0,04	0,05	0,03	0,37	0,22	0,47	0,26	0,27	0,27	0,10	0,21	0,11
Afrika	-0,08	0,04	0,03	0,00	0,21	0,13	-0,13	0,10	0,06	0,17	0,29	0,10	0,01	0,08	0,03	-0,09
Invasjonsarter	0,38	0,30		0,11	0,03	0,16	0,25	0,20		0,41	-0,18	0,04	0,34	0,10	0,26	0,11
Gjennomsnitt alle arter	0,00	0,14	-0,12	-0,05	0,09	0,09	0,00	0,22	0,12	0,29	0,19	0,17	0,20	0,10	0,16	0,05

VEDLEGG 3

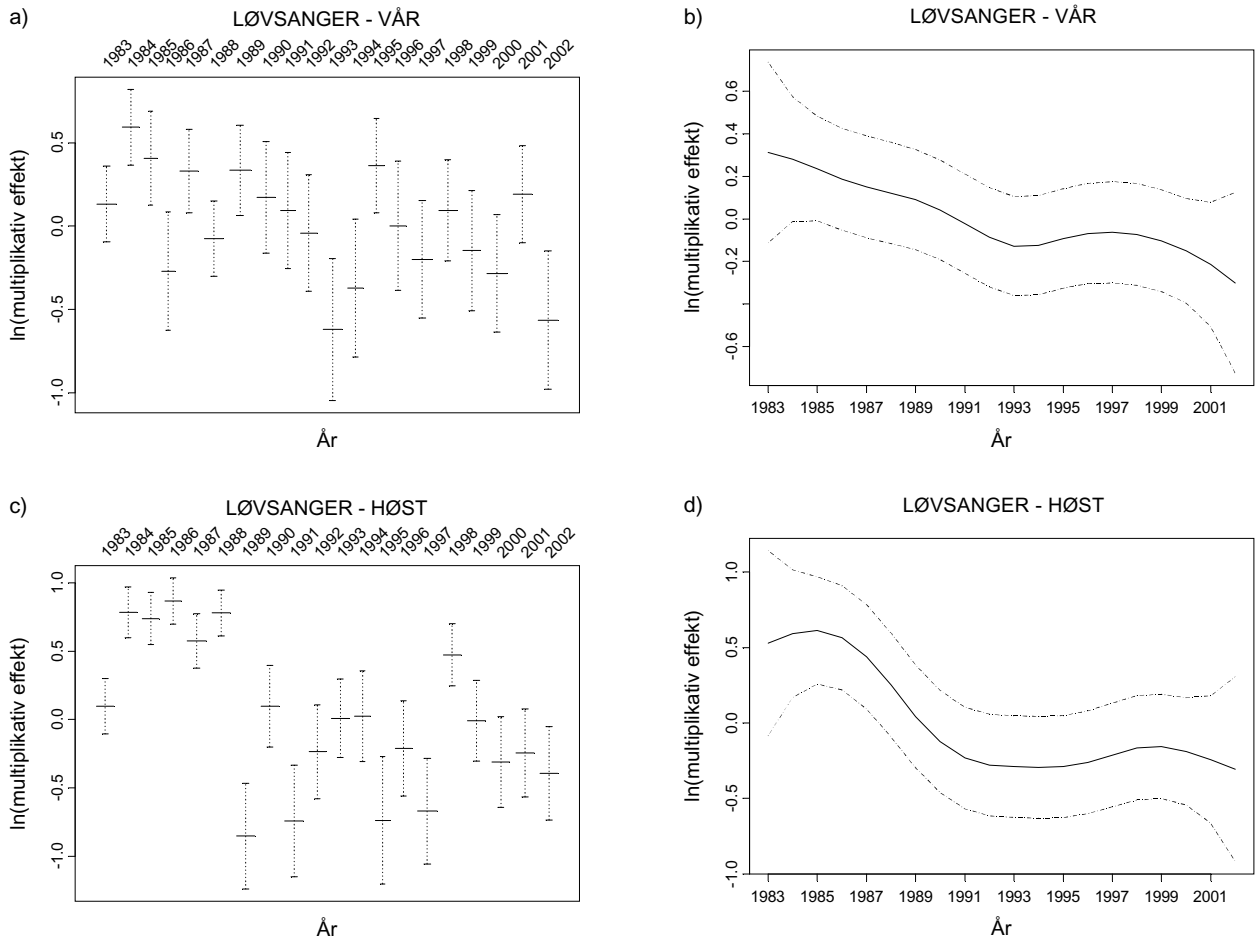
Eksempler på noen langtidsserier fra Jomfruland fuglestasjon kontrollert for effekter av varierende fangstinnsats.



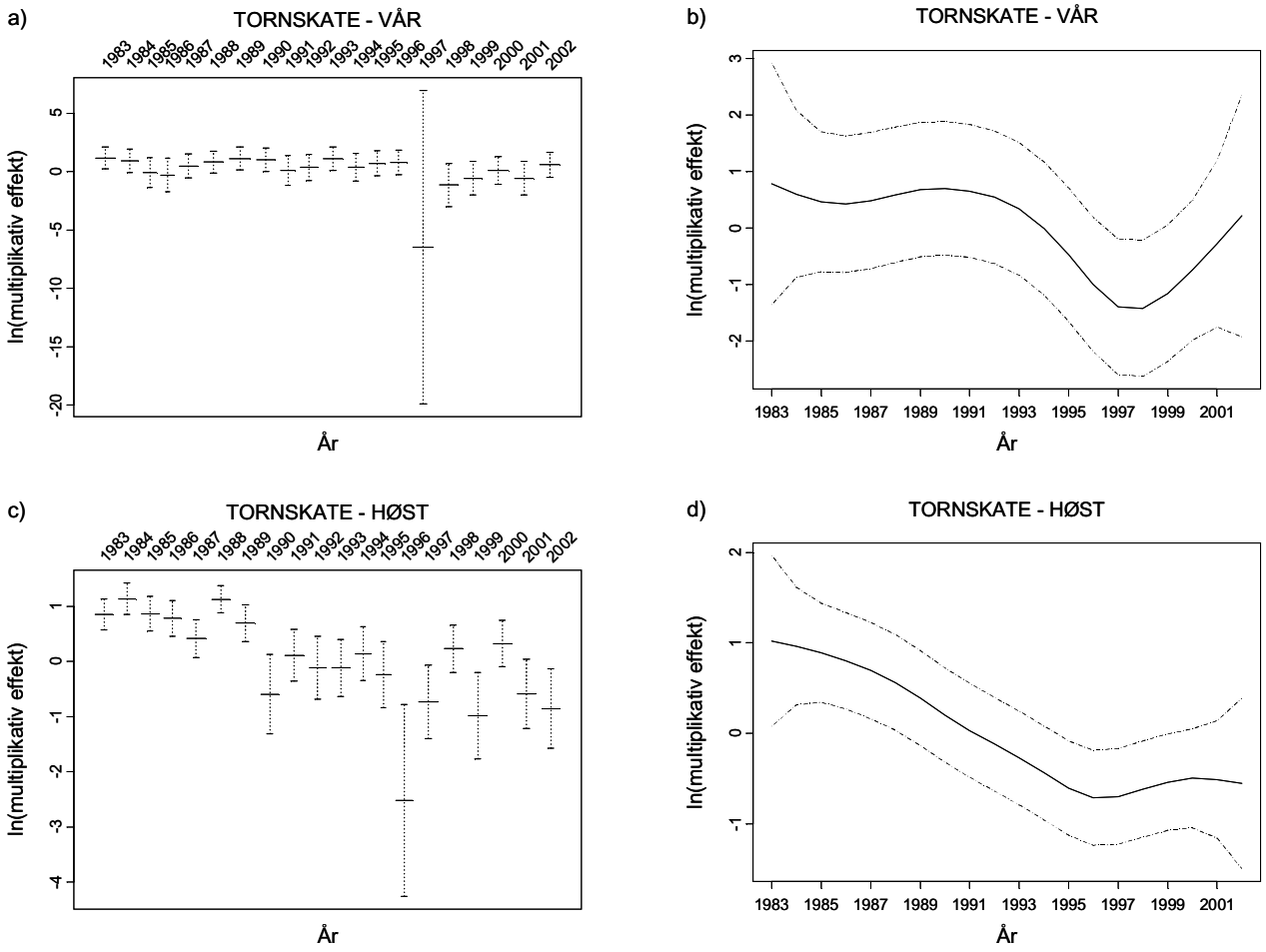
Figur I. Endring i fangst av svarthvit fluesnapper vår (a og b) og høst (c og d) ved Jomfruland i perioden 1983 til 2002.



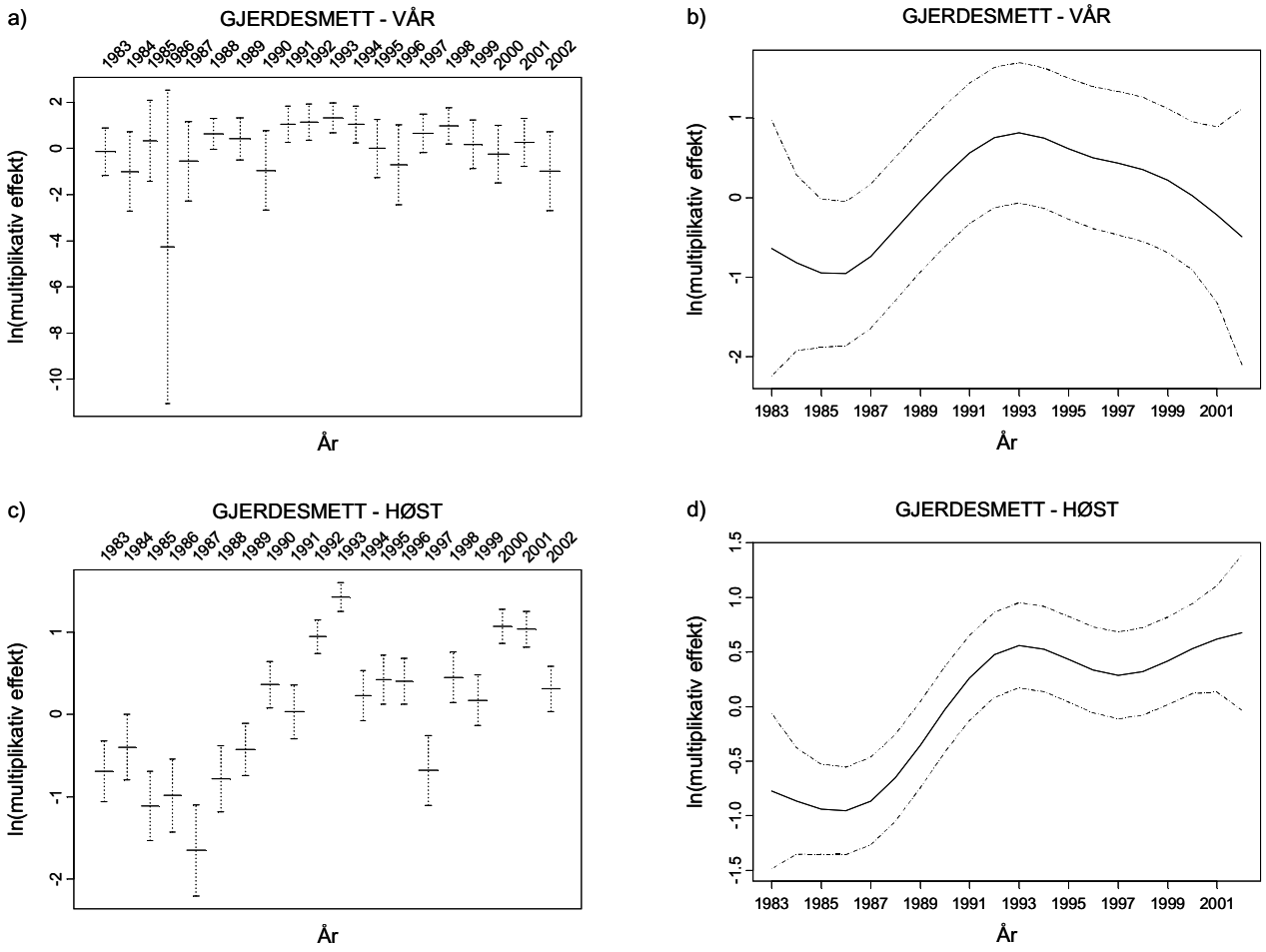
Figur II. Endring i fangst av munk vår (a og b) og høst (c og d) ved Jomfruland i perioden 1983 til 2002.



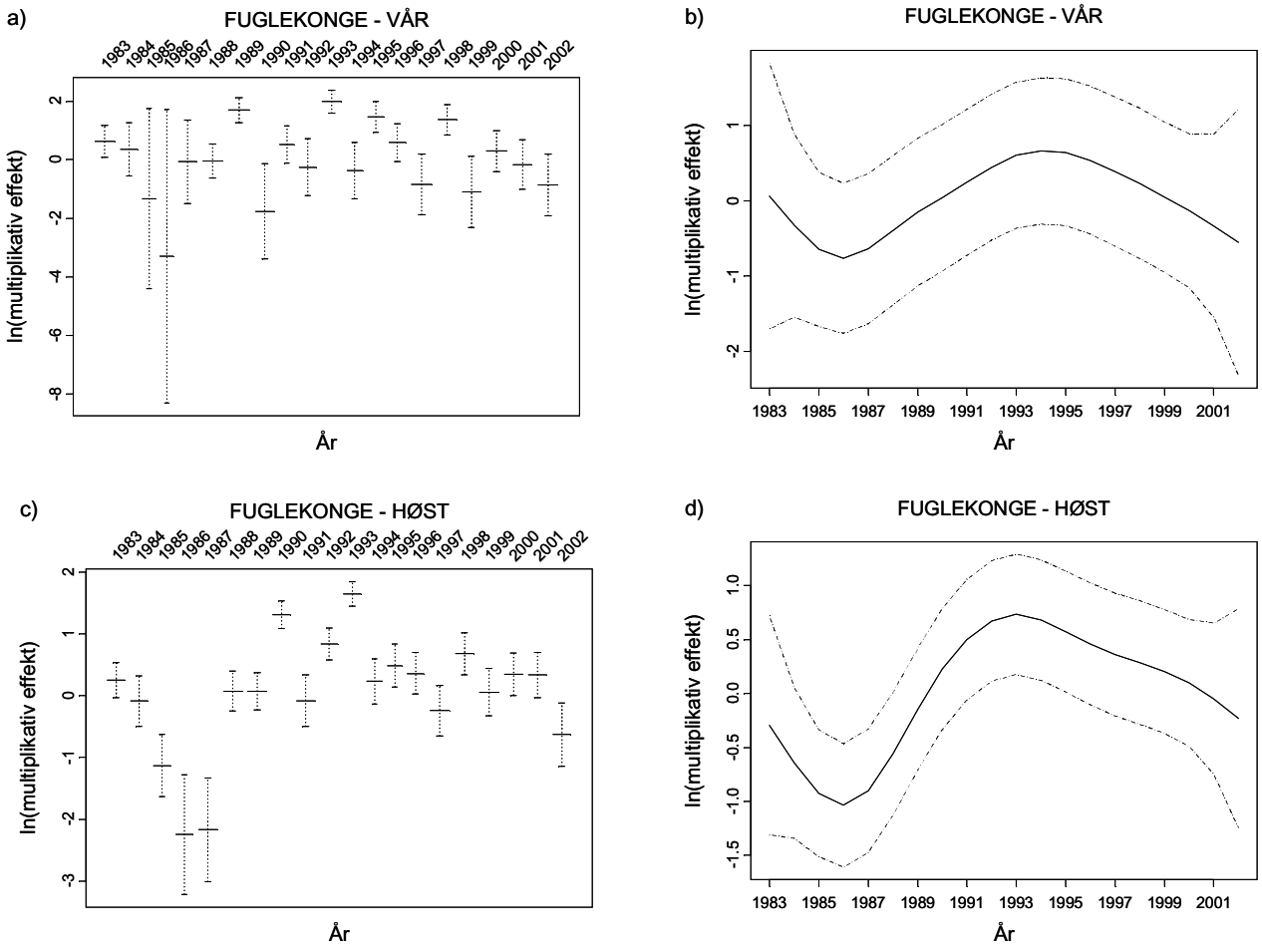
Figur III. Endring i fangst av løvsanger vår (a og b) og høst (c og d) ved Jomfruland i perioden 1983 til 2002.



Figur IV. Endring i fangst av tornskate vår (a og b) og høst (c og d) ved Jomfruland i perioden 1983 til 2002.



Figur V. Endring i fangst av gjerdesmett vår (a og b) og høst (c og d) ved Jomfruland i perioden 1983 til 2002.



Figur VI. Endring i fangst av fugelkonge vår (a og b) og høst (c og d) ved Jomfruland i perioden 1983 til 2002.

VEDLEGG 4

Kart over gjenfunn og kontroller for fugler fanget på Jomfruland, Lista og nærliggende områder.

Vi har i Kapittel 4 diskutert rekrutteringsområder til fugl som blir fanget ved Lista- og Jomfruland fuglestasjon. Gjennom Tabell I i dette vedlegget, og 24 gjenfunnskart (Figur I-XXIV) ønsker vi å komplettere bildet.

De 24 kartene med spurvefuglarter viser funn av fugl som er merket tidligere samme år som de er kontrollert under høsttrekket i Vest-Agder eller Telemark. Vi har kun tatt med fugler merket i juni-oktober for å unngå å få med fugler som er på vårtrekk eller er i vinterområdet, og kun fugler som er kontrollert fra medio juli til medio november for å unngå og få med fugler kontrollert som hekkefugler eller overvintrere. Dessverre befinner kun norskmerkede fugler seg i databasen til Stavanger Museum. Fugl merket i utlandet er derfor ikke med på kartene. Kartene viser også gjenfunnsted for fugler som er merket i trekktidene vår og høst i Vest-Agder og Telemark, og som er gjenfunnet mer enn 10 km fra merkestedet i juni-juli samme år eller seinere. Her er alle utenlandsfunn inkludert i materialet.

For å bøte på mangelen av utenlandsmerkede fugler kontrollert på stasjonene, har vi laget en oversikt fra Lista fuglestasjons database der også utenlandsk merkede fugler inngår. Dette materialet er gjengitt i Tabell I.

Tabell I. Rekrutteringsområder for fugl som er fanget ved Lista fuglestasjon. Tabellen inkluderer alle funn i perioden 1990-2003, også av utenlandsmerkede fugler. I kolonnene for gjenfunnsted vises fugler som er merket i trekktidene ved Lista og som siden er gjenfunnet i hekkesesongen ved et senere tidspunkt. Kolonnen merkested for kontroller, viser fugler som er merket andre steder (>10km) i perioden juni-okt, samme år som de er kontrollert ved Lista fuglestasjon i trekktiden 15.07.-15.11.

** = De 14 ind. er fra tre flokker.*

Art	Antall merket	Gjenfunnsted hekkesesong		Merkested kontroller		Fordeling av Utenlandsfunn				
		Norge	Utland	Norge	Utland	Sverige	Danmark	Finland	Belgia & Tyskland	De Brit. Øyer
Låvesvale	3 560			7						
Trepiplerke	2 512			1						
Heipiplerke	2 348									
Gjerdesmett	4 951			3						
Jernspurv	3 702	2		3						
Rødstrupe	5 866	3		1						
Rødstjert	959		1			1				
Buskskvett	1 953									
Steinskvett	2 102			1						
Svarttrost	2 784	1	1						1	
Gråtrost	769									
Måltrost	1 206									
Rødvingetrost	1 576									
Sivsanger	12 064	4		26	2	1		1		
Rørsanger	8 280	4	2	28	17	17		2		
Møller	933			1						
Tornsanger	3 159			1						
Hagesanger	3 302	2	1	2			1			
Munk	4 069			1	5				5	
Gransanger	1 773			2						
Løvsanger	28 752	1		12	1					1
Fuglekonge	7 795			5	1			1		
Svarthvit fluesn.	812			1						
Stjertmeis	1 067			11	14	14*				
Granmeis	955									
Svartmeis	2 908			7						
Blåmeis	18 146	2		50						
Kjøttmeis	4 075									
Stær	4 216	5								
Gråspurv	863									
Pilfink	1 117			1						
Bokfink	3 355	2								
Bjørkefink	2 550	1								
Grønnfink	1 809	2		1						
Grønnsisik	3 097	1			1	1				
Gråsisik	7 653	1		3						
Gulspurv	3 859	1	1	3		1				
Sivspurv	5 743			11						
Sum	**169 635**	**32**	**6**	**182**	**41**	**35**	**1**	**4**	**6**	**1**

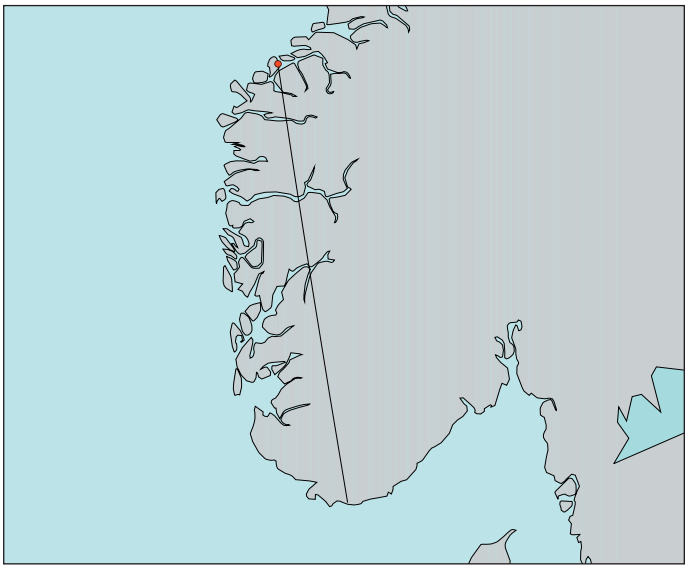
Forklaring til Figur I-XXIV. Sirkel, med linje til gjenfunnsted, viser merkested for fugler som samme høst (juli-nov) er kontrollert i Telemark eller Vest-Agder. Grønn farge er fugler som er merket i juni eller juli. Rød farge er fugler som er merket i august-oktober. Firkant viser gjenfunnssted i juni-juli av fugler merket i Telemark og Vest-Agder i april-mai eller medio juli-oktober.



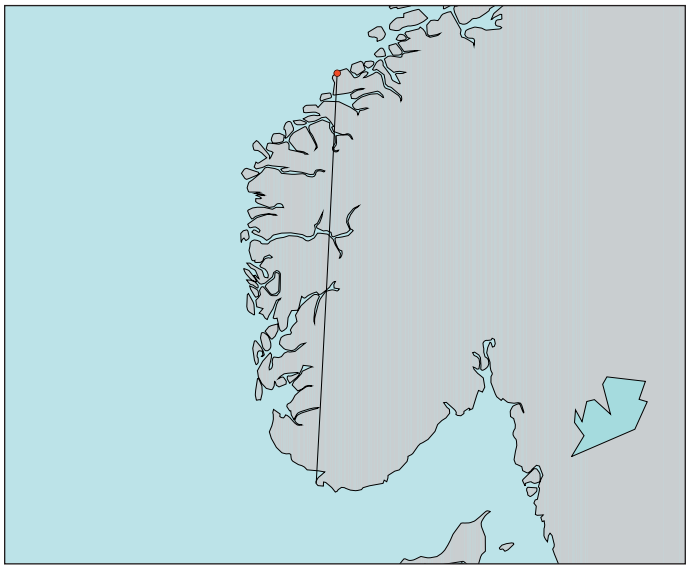
Figur I. Låvesvale. Høst - samme år. 15 funn fra 7 lokaliteter, (4 merket juni-juli og 11 merket august-oktober).



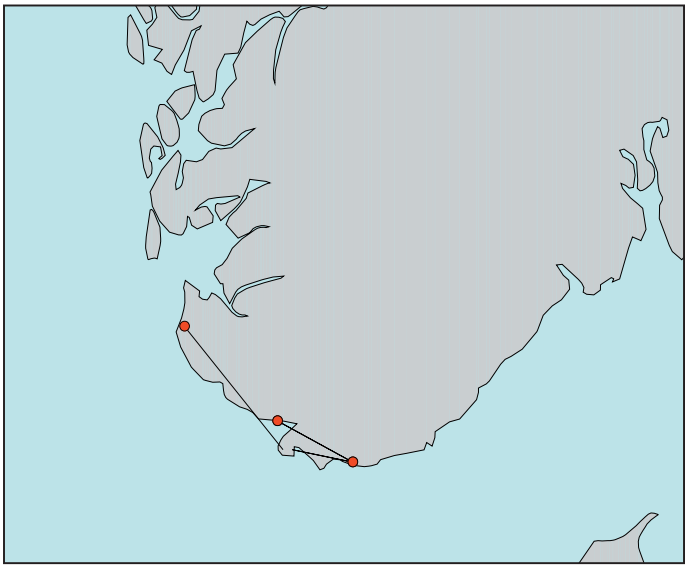
Figur II. Trepiplerke. Høst - samme år. Ett funn merket august-oktober.



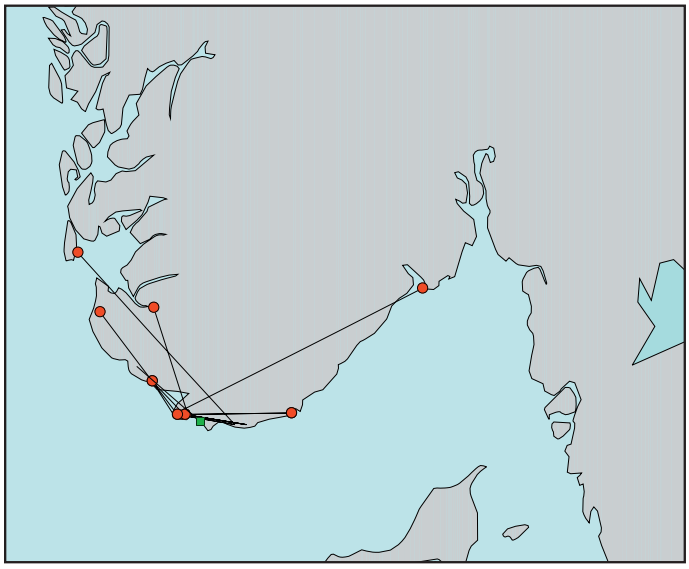
Figur III. Heipiplerke. Høst - samme år. Ett funn merket august-oktober.



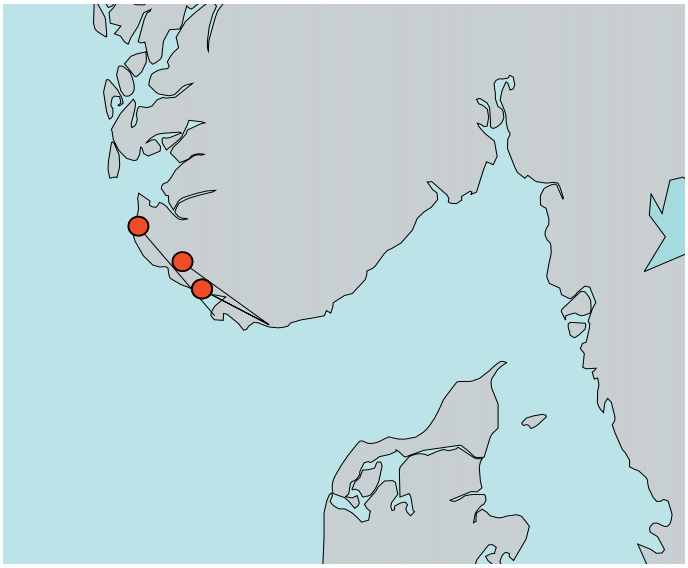
Figur IV. Skjærpiplerke. Høst - samme år. Ett funn merket august-oktober.



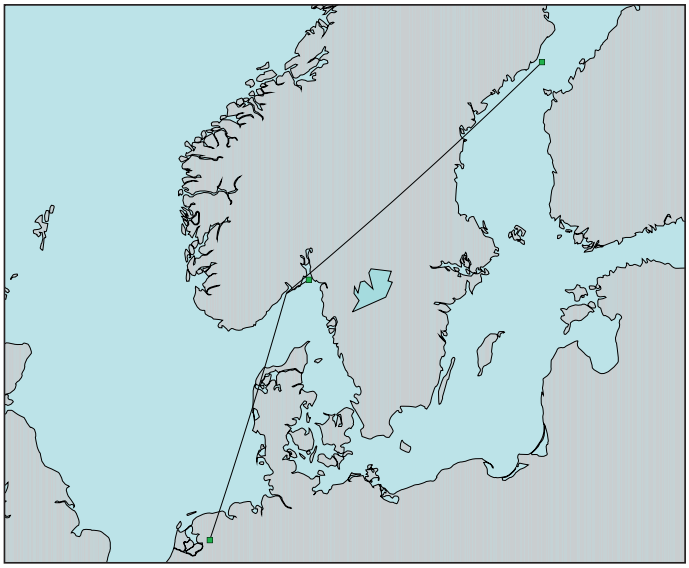
Figur V. Gjerdesmett. Høst - samme år. 5 funn fra 3 lokaliteter (merket august-oktober).



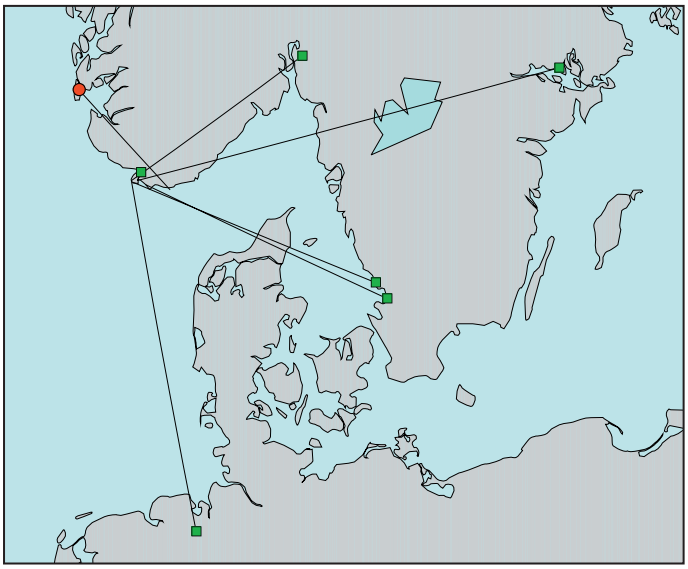
Figur VI. Jernspurv. Høst - samme år. 14 funn fra 8 lokaliteter (merket august-oktober). Hekketid - senere år. Ett funn.



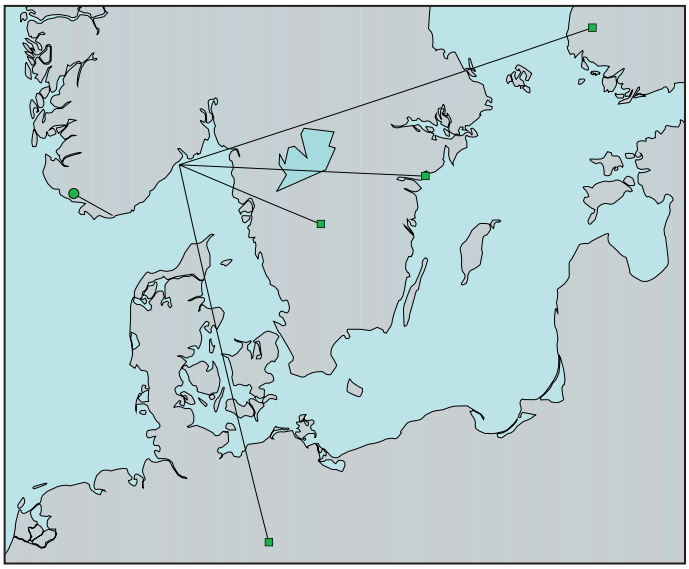
Figur VII. Rødstrupe. Høst - samme år. 4 funn fra tre lokaliteter (merket august - oktober).



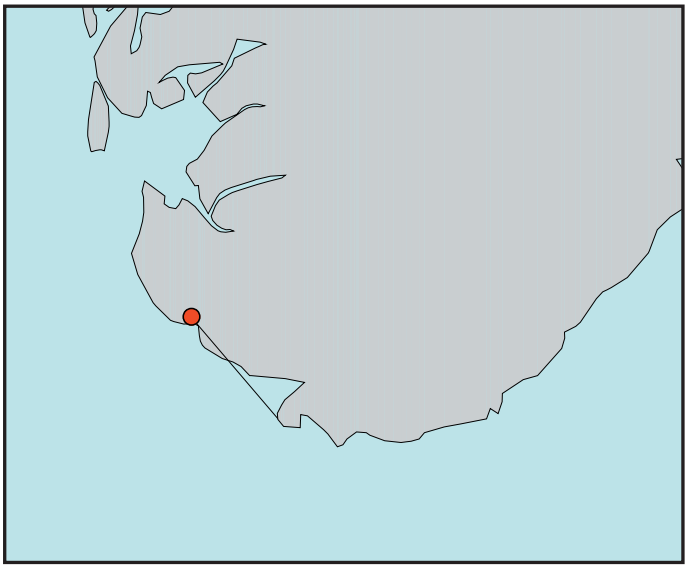
Figur VIII. Rødstjert. Hekketid - senere år. 3 funn.



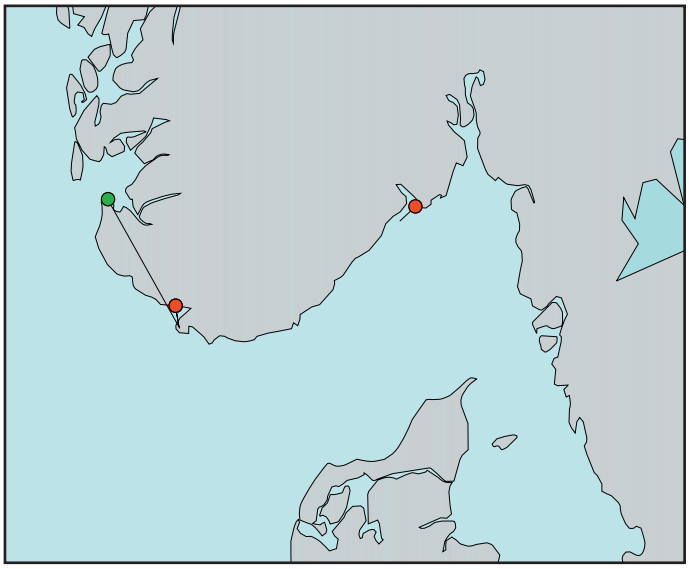
Figur IX. Svarttrost. Høst - samme år. Ett funn (merket august-oktober). Hekketid - senere år. 7 funn fra 6 lokaliteter av fugler merket under vårtrekket.



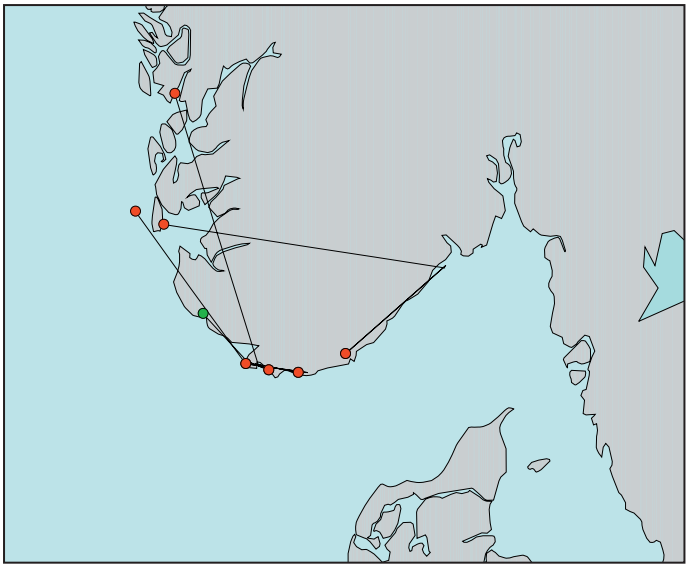
Figur X. Gråtrost. Høst - samme år. Ett funn (merket juni-juli). Hekketid - senere år. 4 funn av fugler merket under høsttrekket.



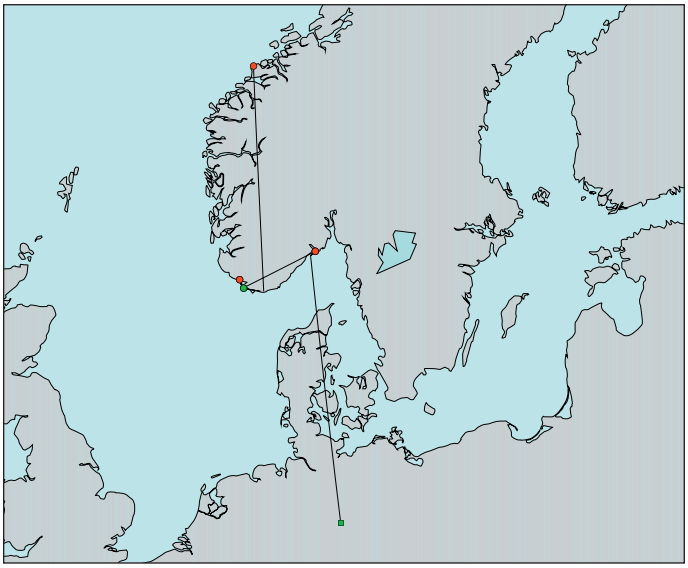
Figur XI. Møller. Høst - samme år. Ett funn (merket august-oktober).



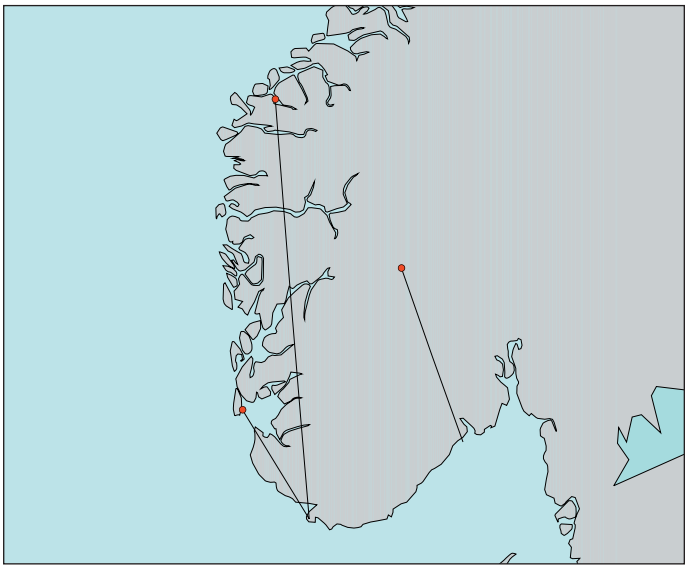
Figur XII. Tornsanger. Høst - samme år. 4 funn fra 3 lokaliteter. (1 merket juni-juli og 3 merket august-oktober).



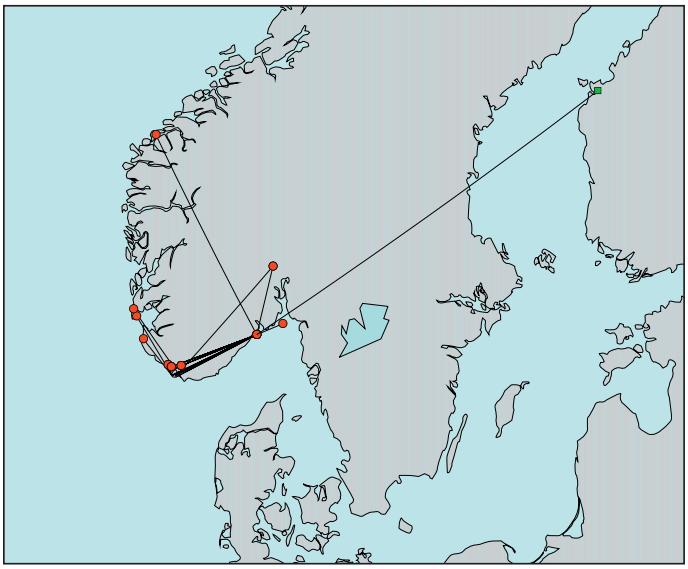
Figur XIII. Hagesanger. Høst - samme år. 12 funn fra 8 lokaliteter. (1 juni-juli og 11 august-oktober).



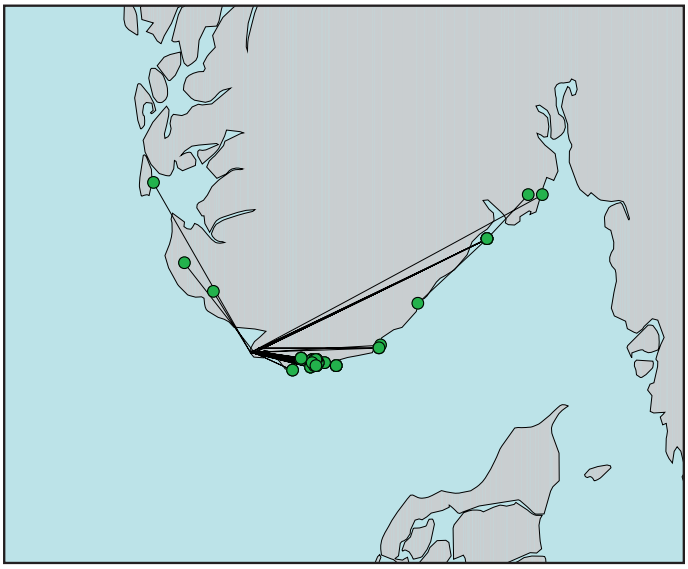
Figur XIV. Munk. Høst - samme år. 7 funn fra 4 lokaliteter (2 juni-juli og 5 august-oktober). Hekketid - senere år. 1 funn av en fugl merket om høsten.



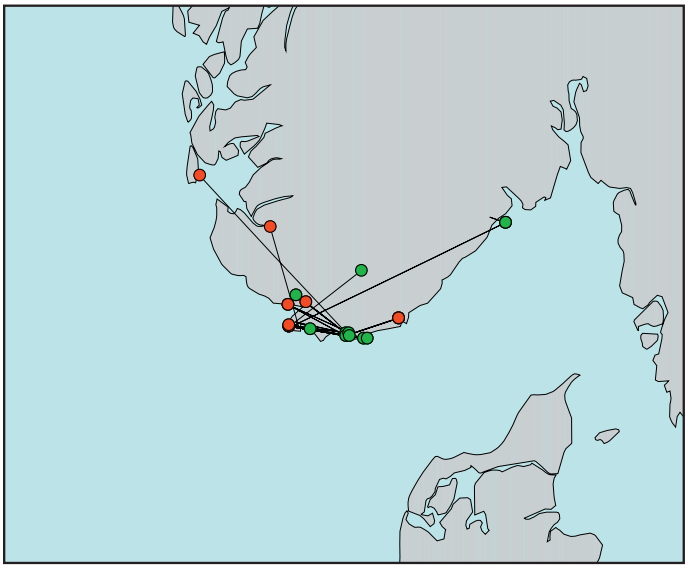
Figur XV. Gransanger. Høst - samme år. 3 funn (merket august-oktober).



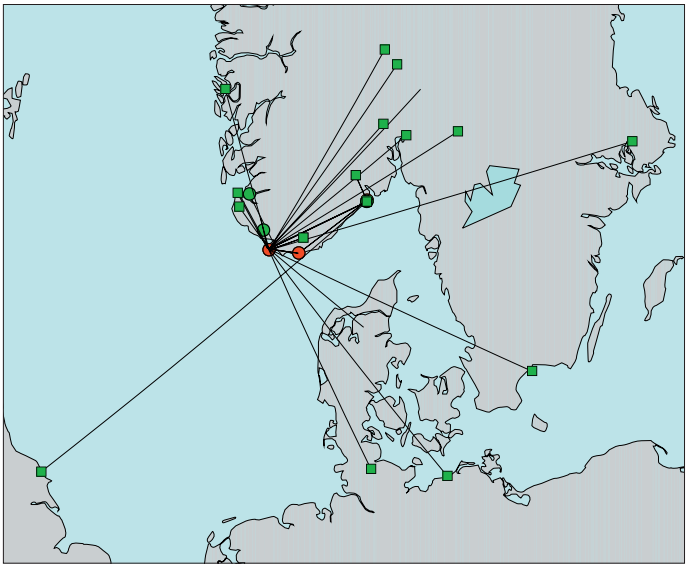
Figur XVI. Fuglekonge. Høst - samme år. 28 funn fra 10 lokaliteter (merket august-oktober). Hekketid - senere år. Ett funn av en fugl merket om høsten.



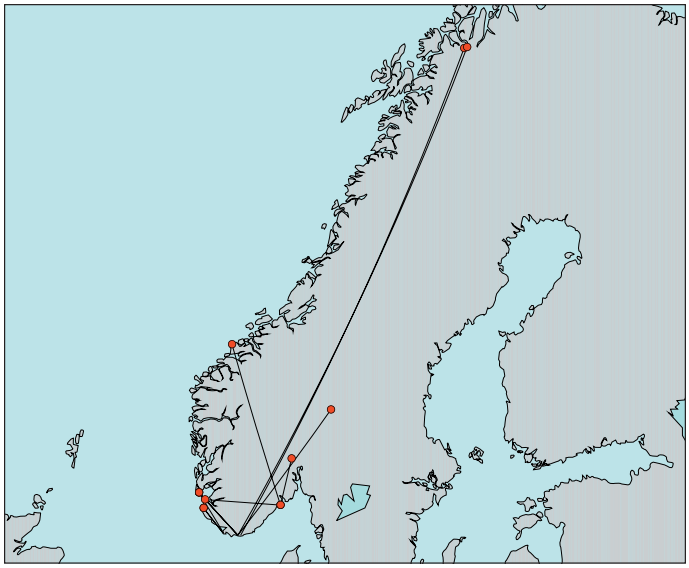
Figur XVII. Blåmeis. Høst - samme år. 89 funn av fugler merket som reirunger (pullus).



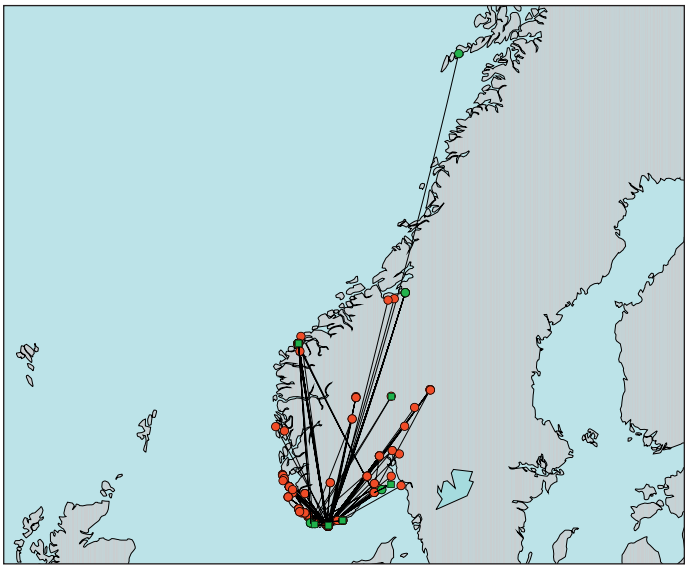
Figur XVIII. Kjøttmeis. Høst - samme år. 43 funn. (19 merket juni-juli og 23 merket august-oktober).



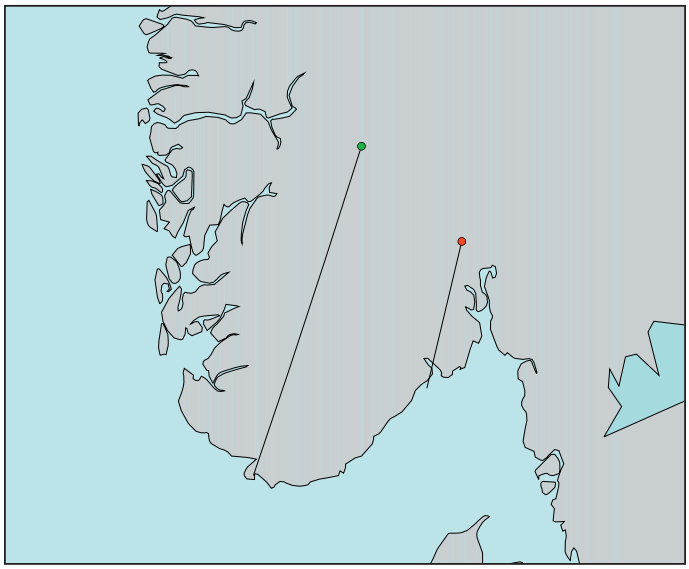
Figur XIX. Stær. Totalt 29 funn. Høst - samme år. 10 funn. Hekketid senere år. 19 ind hovedsaklig merket om våren.



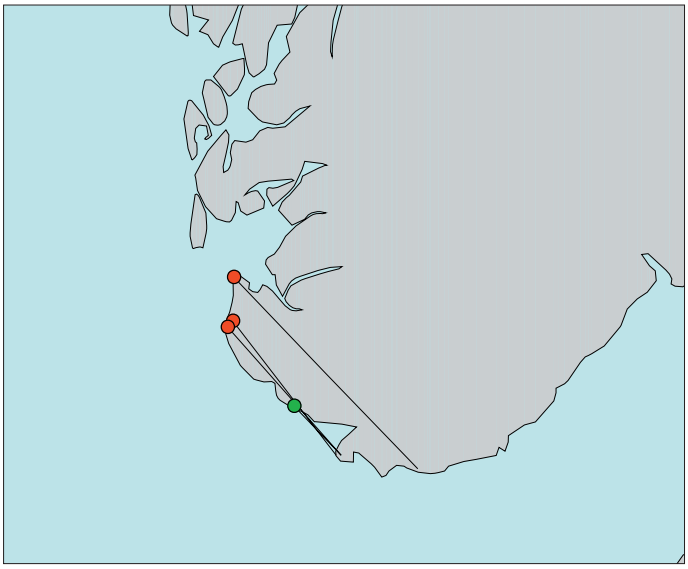
Figur XX. Bjørkefink. Høst - samme år. 14 funn fra 9 lokaliteter, alle merket august-oktober.



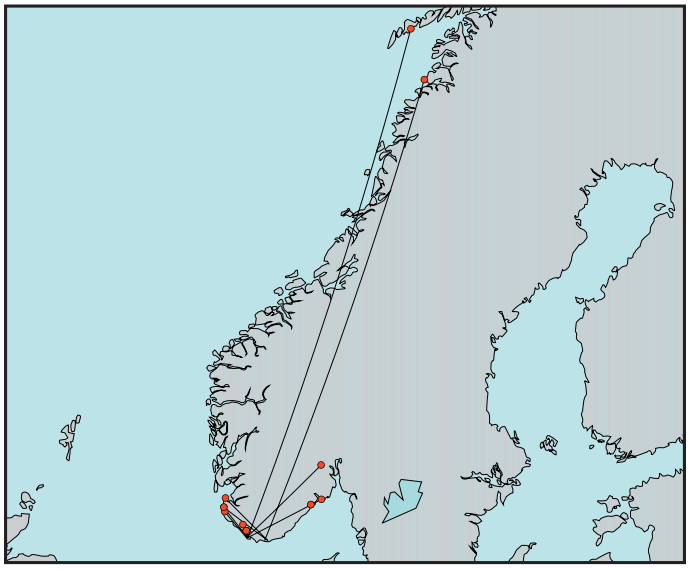
Figur XXI. Grønnfink. Høst - samme år. 190 funn (merket august-oktober). Hekketid- senere år. 33 funn fra juni-juli.



Figur XXII. Grønnsisik. Høst - samme år. 2 funn (1 merket juni-juli og 1 merket august-oktober).



Figur XXIII. Gråsisik / brunsisik. Høst - samme år. 4 funn. (1 merket juni-juli og 3 merket august-oktober).



Figur XXIV. Sivspurv. Høst - samme år. 15 funn fra 10 lokaliteter (merket august- oktober).

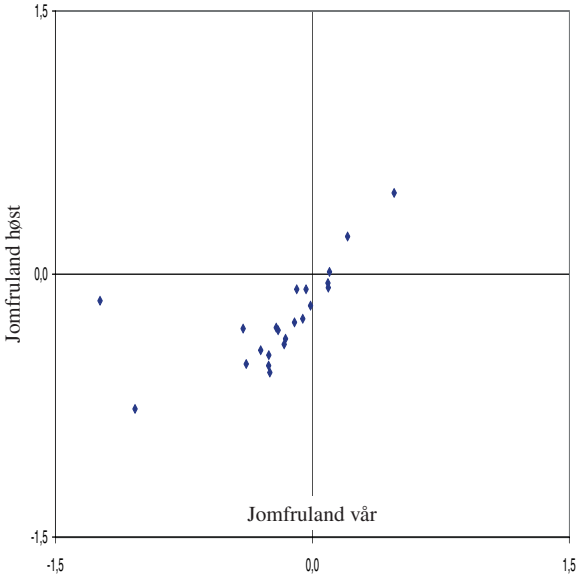
Vedlegg 5

Endring fra 1980 til 1990-tallet i Jomfrulandsdataene sammenlignet med endringer fra svenske overvåkings-prosjekter.

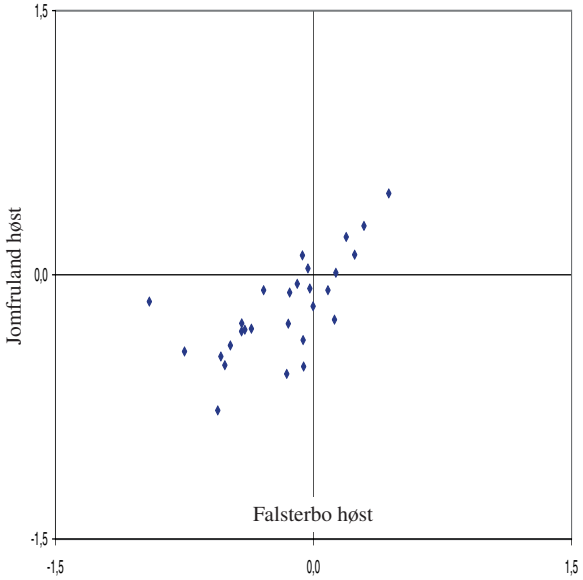
I Vedlegg 3 er enkelte aktuelle overvåkingsarter fra Jomfruland fuglestasjons data presentert med GAM-plott korrigert for fangstinnsats fra 1983-1989, slik at materialet skal være mer sammenlignbart med den standardiserte fangsten i perioden 1990-2003.

Med bakgrunn i Karlssons artikler (2002 og in print) om de negative endringene fra perioden 1980-1989 til 1990-1999 ved Falsterbo har det vært av særlig interesse å kunne vurdere Jomfrulands serie direkte mot Falsterbo, Ottenby og SHFTs data fra disse årene. Siden man ved Jomfruland i årene 1980-82 ikke journalførte antall nett som var i bruk, har vi ikke hatt noen mulighet for å korrigere for dette. Det er derfor heller ikke beregnet trender for Jomfrulands materiale for perioden 1980-1999.

Vi antar imidlertid at siden fangsten på Jomfruland har foregått på samme måte og i samme område hele tiden, så vil den ujevne nettinnsatsen allikevel påvirke de ulike arter nokså likt. Dermed vil den innbyrdes endringen i fangstall mellom artene ved Jomfruland fuglestasjon i de to periodene 1980-89 og 1990-99, som Karlsson m.fl. (in print) har brukt, kunne vise hvilke arter som har størst relativ endring. Samtidig gir dette oss også et materiale som kan sammenlignes mer direkte med de svenske seriene. Vi henviser til Kapittel 2.3 for forklaring på fremgangsmåte og figurer.



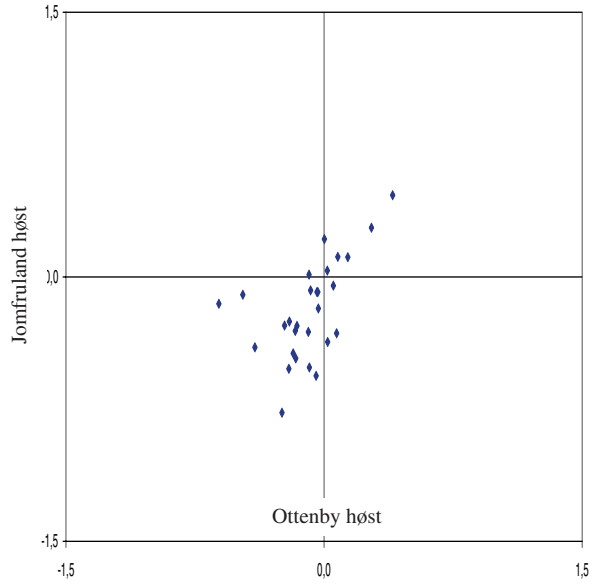
Figur I. Plot av verdien log(periode 90-99/ periode 80-89 for 22 arter for Jomfruland vår og høst.



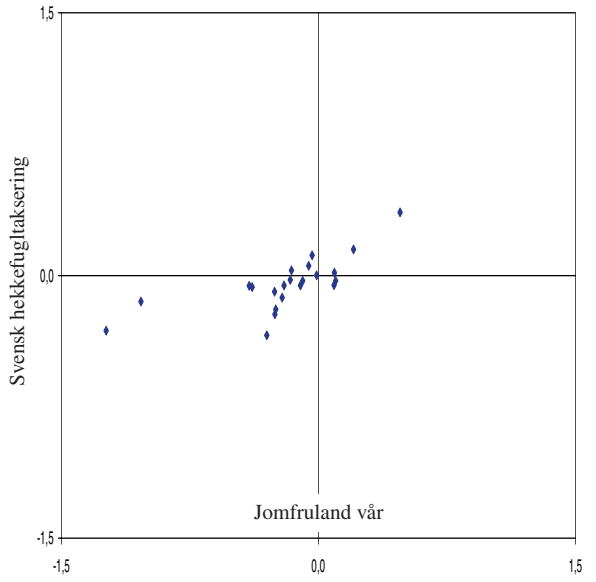
Figur II. Plot av verdien log(periode 90-99/ periode 80-89) for 28 arter for Jomfruland høst og Falsterbo høst.

*Tabell 1. Korrelasjonskoeffesienter for parvise sammenligner mellom de ulike serier der verdien fangstall etter formelen log(periode 90-99/ periode 80-89 er sammenlignet for 22-28 arter. Signifikans nivå er angitt med * for p<0.005 og ** for p<0.001 og *** for p<0.0001. Vi ser at Ottenby som ligger lengst lengst øst gir minst sammenheng med Jomfrulands datene.*

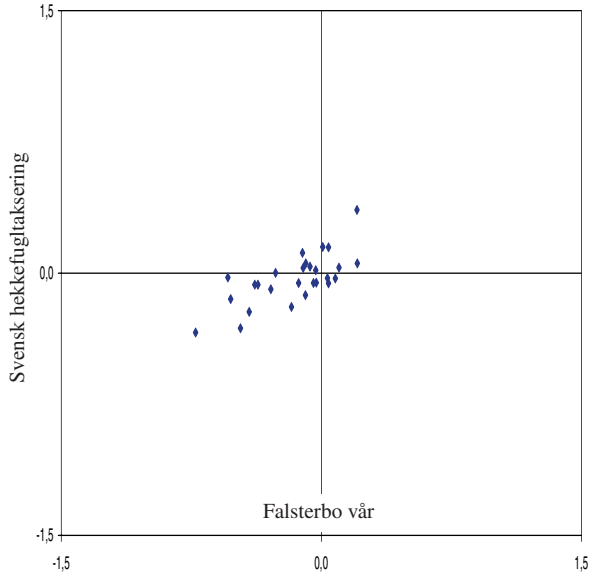
	Antall arter	Jomfruland vår	Jomfruland høst	Falsterbo vår	Falsterbo høst	Ottenby vår	Ottenby høst	SHFT
Jomfruland vår	22		0,80***	0,67**	0,84***	0,64*	0,60*	0,83***
Jomfruland høst	28	0,80***		0,78***	0,72***	0,58*	0,58*	0,74***
Falsterbo vår	28	0,67**	0,78***		0,72***	0,88***	0,69***	0,68**
Falsterbo høst	28	0,84***	0,72***	0,72***		0,49	0,60**	0,81***
Ottenby vår	27	0,64*	0,58*	0,88***	0,49		0,70***	0,62 *
Ottenby høst	28	0,60*	0,58*	0,69***	0,60**	0,70***		0,65**
Svensk HFT	27	0,83***	0,74***	0,68**	0,81***	0,62*	0,65**	



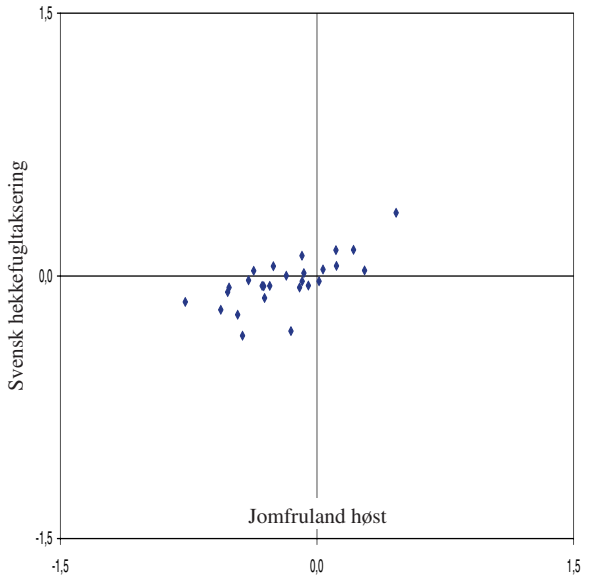
Figur III. Plot av verdien log(periode 90-99/ periode 80-89) for 28 arter for Jomfruland høst og Ottenby høst.



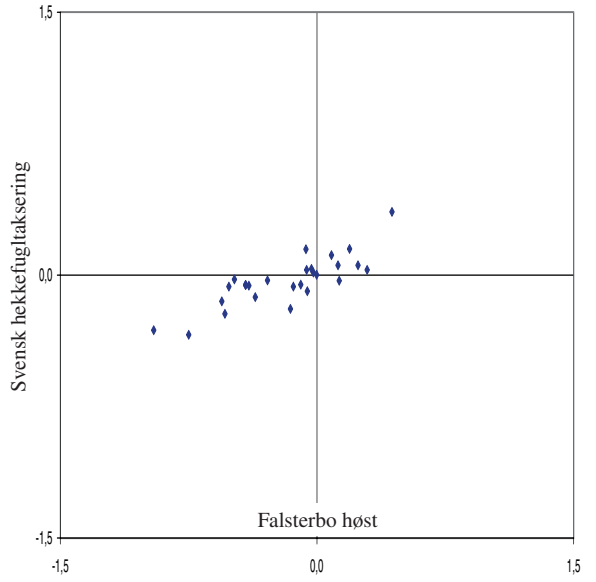
Figur IV. Plot av verdien log(periode 90-99/ periode 80-89) for 22 arter for Jomfruland vår og Svensk hekkefugltaksering.



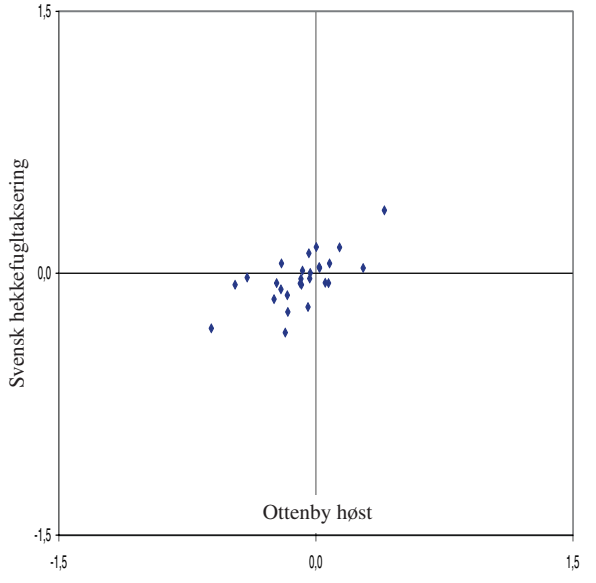
Figur V. Plot av verdien log(periode 90-99/ periode 80-89) for 27 arter for Falsterbo vår og Svensk hekkefugltaksering.



Figur VI. Plot av verdien log(periode 90-99/ periode 80-89) for 27 arter for Jomfruland høst og Svensk hekkefugltaksering.



Figur VII. Plot av verdien log(periode 90-99/ periode 80-89) for 27 arter for Falsterbo høst og Svensk hekkefugltaksering.



Figur VIII. Plot av verdien log(periode 90-99/ periode 80-89) for 27 arter for Ottenby høst og Svensk hekkefugltaksering.

VEDLEGG 6

Standardiserte trekktellinger ved Mølen ornitologiske stasjon

Geir Klaveness og Gunnar Numme

Historikk og områdebeskrivelse

Mølen ornitologiske stasjon har fra 1978 utført trekktellinger av dagtrekkende rovfugler, duer og spurvefugler på høsten.

Høsttrekket av særlig rovfugler, duer og spurvefugler er svært konsentrert ved Mølen pga. ledelinjeeffekt av dalfører, raet og kystlinjen. Mange arter passerer om høsten i antall som er de høyeste for en enkelt lokalitet i Norge. Mølen ornitologiske stasjon har bl.a. som eneste norske lokalitet bidratt med data på rovfugltrekk til prosjektet Raptor Watch, som er publisert av BirdLife (Zalles & Bildstein 2000).

Trekkforløpet ved Mølen er ikke likt for alle arter. Blant rovfuglene trekker våkeartene østover, mens øvrige rovfugler i hovedsak trekker mot vest og sørvest. Spurvefuglene trekker hovedsakelig mot vest over Mølen, og følger Skagerrakkysten videre mot sørvest. For ringdue er imidlertid forløpet annerledes - hos denne arten forlater hovedtyngden kysten og trekker rett sørover mot Danmark. Dette trekket går i hovedsak ut fra kystlinjen i området ved og rett øst for Mølen, og observeres fra Mølen. Disse trekkbevegelsene er svært omfattende, og pr. i dag kjenner man neppe tilsvarende forekomster noe annet sted i Norge.

Generelt om trekktellingene ved Mølen

Trekktellinger vil naturlig være basert på store mengder av fugl fordi trekkende individer rekruttert fra et større område passerer en trekklokalitet, og tellingene er totaltellinger. Trekkforløpet og artsutvalget ved Mølen gjør denne lokaliteten særlig egnet for å overvåke trekkende bestander av fuglearter tilknyttet terrestrisk miljø - særlig rovfugler, duer og spurvefugler. Mange arter passerer i store antall på høsttrekk. Trekktellinger vil være en egnet metode for å overvåke arter som trekker i «frie luftmasser», mens arter som trekker i busksjiktet bedre overvåkes med standardisert fangst og ringmerking.

Overvåking av utvalgte arter vil illustrere bestandsvariasjoner og trender for de aktuelle artene. Slik overvåking kan bidra til tidlig varsling av bestandsendringer, og vil være et viktig supplement til overvåking av hekkelokaliteter.

Metode/metodediskusjon - trekktellinger

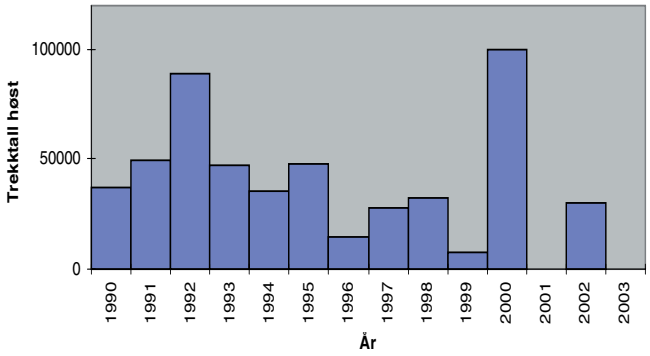
Trekket av ringdue og andre arter telles av erfarent personell med god kjennskap til lokaliteten og forløpet av trekket på Mølen. Tellingene utføres med kikkert og det blotte øye for å finne og telle flokker som trekker ut (og korrigere for eventuelt returtrekk), eventuelt supplert med bruk av teleskop for å telle flokker på lengre avstand. Stasjonen er i trekksesongen vanligvis bemannet daglig fra 15-30 minutter før soloppgang og normalt fram til ca. kl 1100, da trekket av de fleste arter har stilnet av. Trekktellingene er totaltellinger for den aktuelle dagen, og sammenstilles til sesongtall - gjerne med angivelse av trekkets mediandato for hver art. «Utvalgsstørrelsen» er dermed en styrke ved trekktellinger som metode.

Ved trekktellinger kan det forekomme variasjoner mellom observatører i telling/anslag av flokker, særlig ved intensivt trekk av flere arter samtidig. Imidlertid har stasjonen erfarent personell som er godt kalibrert seg imellom gjennom mange år med trekktellinger. Dette vil også gis spesiell fokus ved en eventuell inkludering i miljøforvaltningens overvåkingsprogrammer. Innsats rettet mot spesielle arter og artsgrupper har vist seg å gi bedre resultater enn brede tellinger av alle trekkende arter, jf. Kjellén (2002). Det vil ved levering av overvåkingsdata være nødvendig med en metodeforbedring for å sikre konstant innsats og registrering av trekkende flokker. Dette er relativt enkelt å gjennomføre ved Mølen, gjennom å spisse innsatsen som allerede gjøres på trekktellinger i dag mot et mindre utvalg av arter.

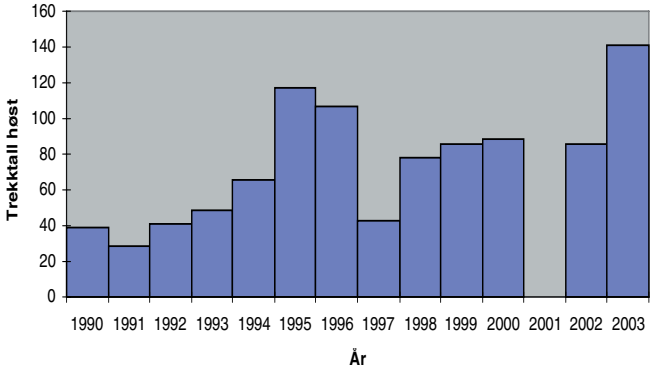
Ringmerking og observasjoner ved Mølen og andre fuglestasjoner viser at trekkende individer om høsten omfatter overveiende - for mange arter nesten utelukkende - ungfugler fra årets ungeproduksjon. Ved visuelle trekktellinger vil ikke variasjon mellom sesonger/år i fordeling mellom voksne og unge individer være eksakt kjent, men variasjonen i totalt antall vil erfaringsmessig i stor grad være knyttet til mengden ungfugler hos de fleste regulært trekkende arter.

Data fra fuglestasjonene vil dermed bidra med kunnskap om reproduksjonssuksess for bestanden av trekkende arter i rekrutteringsområdet for fuglestasjonene på Skagerrakkysten. Røer (1997) har sannsynliggjort at rekrutteringsområdet er Sør-Norge for spurvefugler fanget på Jomfruland og Lista. Sammenstillinger av det norske ringmerkingsmaterialet i det kommende bind 2 av Norsk RingmerkingsAtlas ventes å utdype dette, og gi bedre kunnskap om hvilke bestander av duer og spurvefugler som overvåkes ved fuglestasjonene på Skagerrakkysten.

Værforhold påvirker forløpet av fugletrekk, og dermed også resultatene av trekktellinger. Mange arter stanser trekkaktiviteten når værforholdene er dårlige.



Figur I. Trekktall ringdue 1990-2002. Tall for 2001 og 2003 er utelatt pga. ukomplett bemanning i den aktuelle perioden.



Figur II. Trekktall vintererle 1990-2003. Tall for 2001 er utelatt pga. ukomplett bemanning i den aktuelle perioden.

Erfaringsmessig vil dette ofte føre til en oppdemming av trekket, men følges av tilsvarende større trekkdager når forholdene bedrer seg. Dette vil i utgangspunktet ikke påvirke totaltallene for en sesong vesentlig, dersom ikke spesielt lange perioder med dårlige trekkforhold f.eks. fører til bruk av alternative trekkruter. Slike forhold bør tas i betraktning ved vurdering av dataene for den enkelte sesong.

Konkret forslag til overvåking av arter gjennom trekktellinger

Vår anbefaling for levering av data til overvåking fra trekktellinger ved Mølen, er å konsentrere innsatsen om et utvalg arter hvor metoden er egnet og gir robuste data. I første rekke vil vi anbefale å inkludere ringdue på grunn av at denne arten forlater landet i stort antall i området ved Mølen. I tillegg vil det være naturlig å inkludere en art som vintererle, som er enkel å registrere på trekk pga. lydytringer fra solitært trekkende individer eller flokker av få individer. Begge disse artene er eksempler på arter som trekker i «frie luftmasser».

Eksempler på egnede overvåkingsarter og relevans for overvåking:

Ringdue hekker i skog og park-/hageområder og søker næring i åpent landskap/ kulturlandskap. Arten overvintrer hovedsakelig i Vest-Europa. Arten er jaktbar. Overvåking vil være relevant i forhold til påvirkninger fra skogbruk, jakt og annen menneskelig aktivitet.

Vintererle er knyttet til lokaliteter med rennende vann - særlig bekkedaler og raviner med løvskog etc. Arten overvintrer hovedsakelig i Vest-Europa. Artens fluktuasjoner styres først og fremst av hvor harde vintrene er (Cramp 1988), og kan derfor i et lengre perspektiv være en art hvor bestandsutviklingen indikerer klimaendringer. Overvåking vil også være relevant i forhold til påvirkninger fra skogbruk etc. i den aktuelle naturtypen.

Overvåkingen kan eventuelt utvides til å omfatte andre arter dersom dette er hensiktsmessig. Dette kan eksempelvis gjøres for enkelte arter med rødlistestatus (eks. hønsehauk, vandrefalk) eller som representerer en spesiell naturtype eller artsgruppe (eks. spurvehauk som passerer Mølen i betydelig antall på høsten). Låvesvale er en art tilknyttet kulturlandskap, og som dekkes godt av trekktellinger. Skogdue er også en art som det foreligger trekkdata på for hele perioden det har vært trekktellinger på Mølen, og som er egnet for overvåking. Begge de sistnevnte artene har vist en markert nedadgående trend i senere år.

Litteratur

Cramp, S. 1988. The Birds of the Western Palearctic, Volume V. Oxford University Press.

Kjellén, N. 2002. Sträckfågelräkningar i Falsterbo förr och nu. Anser 41: 114-123.

Røer, J.E. 1997. Overvåking av spurvefugler ved hjelp av standardisert fangst. Norsk Ornitologisk Forening, Rapport nr. 2 - 1997.

Zalles, J.I. & Bildstein, K.L. 2000. Raptor Watch. A Global Directory of Raptor Migration Sites. BirdLife conservation series no. 9, s. 257.

NOF Rapportserie — tidligere rapporter

1994

1-1994	Prosjekt dverggås. Årsrapport 1994	kr. 100,-
2-1994	Seabird Censuses on Novaya Zemlya 1994. Working Report	kr. 100,-
3-1994	Fauna at Troynoy and Influence of Polar Stations on Nature Reserve	kr. 100,-
4-1994	Ornithological Registrations in the Uboynaya Area	kr. 100,-

1995

1-1995	Tranebestandens utvikling og status i Norge	kr. 100,-
2-1995	Åkerriksa i Norge 1995. Bestandsstatus og tiltaksplan	kr. 100,-
3-1995	Seabird Censuses on Novaya Zemlya 1995	kr. 100,-
4-1995	The Lesser White-fronted Goose Monitoring Programme	kr. 100,-
5-1995	Status for verneverdige våtmarker i Norge	kr. 100,-

1996

1-1996	Bestandsforhold og bruk av nøkkelbiotoper hos norske låvesvaler 1995	Ikke utgitt
2-1996	Åkerriksa i Rogaland 1995. Bestandsstatus og tiltaksplan	kr. 100,-
3-1996	Effekter av militære skytefelt på fuglelivet. En litteraturstudie	kr. 100,-
4-1996	Norsk Hekkefugltaksering. Årsrapport 1995	kr. 100,-
5-1996	Truete fuglearter i Norge	kr. 100,-
6-1996	Åkerriksa i Norge 1996 — bestandsstatus og tiltaksplan	kr. 100,-
7-1996	The Lesser White-fronted Goose Monitoring Programme –Annual Report 1996	kr. 100,-
8-1996	Spetteundersøkelser ved Vinjefjorden	kr. 100,-

1997

1-1997	Seabird Censuses on Novaya Zemlya 1996	kr. 100,-
2-1997	Bestandsovervåking av spurvefugler ved hjelp av standardisert fangst	kr. 100,-
3-1997	Norsk Hekkefugltaksering. Årsrapport 1996	kr. 100,-
4-1997	Ornitologiske registreringer på Store Altsula, Nordkapp kommune	kr. 100,-
5-1997	The Lesser White-fronted Goose Monitoring Programme — Annual Report 1997	kr. 100,-
6-1997	Prosjekt Åkerrikse — årsrapport 1997	kr. 100,-
7-1997	Kartlegging av hvitryggspett i Trøndelag 1997	kr. 100,-
8-1997	Ornitologiske registreringer i den foreslåtte Roltdalen nasjonalpark	kr. 100,-
9-1997	Fugletakseringer i verneområder i Sør-Trøndelag 1996	kr. 100,-
10-1997	Fugletakseringer i verneområder i Sør-Trøndelag 1997	kr. 100,-

1998

1-1998	Norsk Hekkefugltaksering. Årsrapport for 1997	kr. 100,-
2-1998	Konsekvenser for fuglelivet ved bygging av 300 (420) kV-ledning Verdal-Fiborgtangen	kr. 100,-
3-1998	Konsekvenser av veibygging og hogst i Seterseterdalen i Hemne kommune, Sør-Trøndelag	kr. 100,-
4-1998	Migration routes and wintering areas of Lesser White-fronted Geese mapped by satellite telemetry	Ikke til salgs

NOF Rapportserie — tidligere rapporter

1999

1-1999	Fennoscandian Lesser White-fronted Goose project. Annual report 1998	kr. 100,-
2-1999	Kartlegging av hvitryggspett i Trøndelag 1998	kr. 100,-
3-1999	A-kurs i ringmerking. Et supplement til Ringmerkerens håndbok.....	kr. 100,-
4-1999	Norsk Hekkefugltaksering. Årsrapport for 1998.....	kr. 100,-
5-1999	Kunnskapsstatus for fuglelivet på Stadtlandet og mulige konsekvenser ved planlagt vindkraftverk	kr. 100,-
6-1999	Kunnskapsstatus for fuglelivet på Smøla og mulige konsekvenser ved planlagt vindkraftverk	kr. 100,-
7-1999	Kunnskapsstatus for fuglelivet på Hitra og mulige konsekvenser ved planlagt vindkraftverk	kr. 100,-
8-1999	Ornitologiske registreringer på Lille Tamsøy og Store Kamøya, Nordkapp kommune, juli 1999	kr. 100,-

2000

1-2000	Fennoscandian Lesser White-fronted Goose project. Annual report 1999	kr. 100,-
2-2000	Seabird and wildfowl surveys in the Pechora Sea during August 1998.	kr. 100,-

2001

1-2001	Fennoscandian Lesser White-fronted Goose project. Annual report 2000	kr. 100,-
2-2001	Norsk hekkefugltaksering. Årsrapport for 1999	kr. 100,-
3-2001	Kartlegging av hvitryggspett i Trøndelag 1999	kr. 100,-
4-2001	Norsk hekkefugltaksering. Årsrapport for 2000	kr. 100,-

2002

1-2002	Norsk hekkefugltaksering. Årsrapport for 2001	kr. 100,-

2003

1-2003	Norsk Hekkefugltaksering. Årsrapport for 2002	kr. 100,-
2-2003	Kvitryggspettens habitatval i Noreg	kr. 100,-
3-2003	Nettilknytning Ormen Lange, Trinn 1	Ikke til salgs
4-2003	Nettilknytning Ormen Lange, Trinn 2.	Ikke til salgs
5-2003	420 kv-ledning Viklandet-Istad - Tilleggsvurdering for flora og fauna	Ikke til salgs

2004

1-2004	The fennoscandian Lesser White-fronted Goose Conservation project. Report 2001-2003	kr. 100,-
2-2004	Fugler og kraftledninger. Metoder for å redusere risikoen for kollisjoner og elektrokusjon.....	kr. 100,-
3-2004	Bestandsovervåking ved standardisert fangst og ringmerking ved fuglestasjonene	kr. 100,-

Alle rapporter kan kjøpes fra NOF, Sandgata 30B, 7012 Trondheim. E-post:nof@birdlife.no