

653

# OPPDRA GSMELDING

Terrestrisk naturovervåking  
Smågnagere og fugl i  
TOV-områdene, 1999

John Atle Kålås (red.)

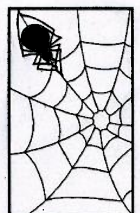


NINA • NIKU

Program for terrestrisk naturovervåking

Rapport nr 100

Oppdragsgiver: Direktoratet for naturforvaltning  
Deltagende institusjoner: NINA



NINA Norsk institutt for naturforskning

# Terrestrisk naturovervåking Smågnagere og fugl i TOV-områdene, 1999

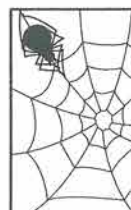
John Atle Kålås (red.)

**Program for terrestrisk naturovervåking**

Rapport nr 100

Oppdragsgiver: Direktoratet for naturforvaltning

Deltagende institusjoner: NINA



**NINA Norsk institutt for naturforskning**

## NINA•NIKUs publikasjoner

NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:

### NINA Fagrapport

### NIKU Fagrapport

Her publiseres resultater av NINAs og NIKUs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

Opplag: Normalt 300-500

### NINA Oppdragsmelding

### NIKU Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA og NIKU gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befaringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

### NINA•NIKU Project Report

Serien presenterer resultater fra begge instituttene prosjekter når resultatene må gjøres tilgjengelig på engelsk. Serien omfatter original egenforskning, litteraturstudier, analyser av spesielle problemer eller tema, etc.

Opplaget varierer avhengig av behov og målgrupper.

### Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "almenheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvern-avdelinger, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

Opplag: Varierer

### Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINA og NIKUs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

Opplag: 1200-1800

I tillegg publiserer NINA og NIKU-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Kålås, J.A. (red.). 2000. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere og fugl i TOV-områdene, 1999. - NINA Oppdragsmelding 653: 1-33.

Trondheim, juni 2000

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1144-0

Forvaltningsområde:

Naturovervåking

Environmental monitoring

Rettighetshaver ©:

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

NINA•NIKU

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Kjetil Bevanger

NINA•NIKU, Trondheim

Design og layout:

Synnøve Vnvik

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 300

Kontaktadresse:

NINA•NIKU

Tungasletta 2

7485 Trondheim

Tel: 73 80 14 00

Fax: 73 80 14 01

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 12580 TOV-Fauna

Ansvarlig signatur:



Oppdragsgiver:

Direktoratet for naturforvaltning



## Referat

Kålås, J.A. (red.). 2000. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere og fugl i TOV-områdene, 1999. - NINA Oppdragsmelding 653: 1-33.

Direktoratet for naturforvaltning (DN) sitt "Program for terrestrisk naturovervåking" (TOV), har som viktigste formål å overvåke vegetasjon og fauna for å avdekke eventuelle effekter av langtransporterte luftforurensninger. Norsk institutt for naturforskning (NINA) har blant annet ansvaret for faunaovervåkingen i TOV-områdene. Dette inkluderer bestands- og reproduksjonsovervåking for arter som er indikatorer på effekter av langtransporterte luftforurensninger (kongeørn, jaktfalk og et spekter av spurvefuglarter), samt bestandsovervåking for nøkkelarter (arter som sterkt påvirker naturlig bestandsdynamikk for indikatorartene) i de aktuelle naturtypene (smågnagere og lirype/orrfugl). Vi rapporterer her resultater fra den faunistiske bestands- og reproduksjonsovervåkingen som ble utført i 1999.

For smågnagere var det i 1999 svært lave bestander i alle overvåkingsområdene (< 3 fangster/100 felledøgn). For smågnagere har vi dokumentert middels til høye bestander i Børgefjell i 1994 og 1998, i Møsvatn-Austfjell i 1994 og 1997-98, i Lund i 1992 og i Solhomfjell i 1991, 1994 og 1998. For Dividalen, Åmotsdalen og Gutulia har vi imidlertid ikke registrert noen typiske smågnagertopper i den aktuelle perioden (1990/93-99).

For indikatorartene kongeørn og jaktfalk forventer vi at eventuelle effekter av langtransporterte forurensninger skal gi seg utslag i redusert reproduksjon i de sørligste områdene. Tidsserien vi nå har tilgjengelig for kongeørn (1990/93-99), viser ingen klare avvik i de to sørlige områdene sammenlignet med de øvrige områdene. I 1999 var det svært god reproduksjonen for kongeørn i Børgefjell med 1,08 unger i gjennomsnitt for de 13 territoriene vi overvåker. For Lund var produksjonen også relativt god, men 0,5 unger pr. territorium er under gjennomsnittet for dette området for perioden 1992-99. For Børgefjell, Møsvatn-Austfjell og Solhomfjell var det relativt dårlig produksjon av kongeørnunger i 1999 (0,08-0,2 unger pr. territorium). For jaktfalk var ungeproduksjonen i 1999 litt over middels for perioden 1991-99 i to av de undersøkte områdene (Børgefjell 0,9, og Møsvatn-Austfjell 0,93 unger pr. territorium), mens den var under gjennomsnittet for Åmotsdalen (0,36 unger pr. territorium).

Viktigste mål med rypetakseringene er å få en grov oversikt over bestandssituasjonen for lirype som grunnlag for vurderingen av ungeproduksjonen for kongeørn og jaktfalk. Sett i sammenheng med tidligere års takseringer viser resultatene fra 1999 at vi for Børgefjell passerte en bestandstopp i 1998, og vi kan her forvente ytterligere bestandsnedgang i 2000. For Dividalen ser vi nå ut til å ha vekst i bestanden etter bunnen i 1998, og vi forventer ytterligere bestandsvekst i 2000. For Åmotsdalen og Møsvatn var det tegn til vekst i bestanden uten at det ble dokumentert klare bestandstopper. For Gutulia har vi ikke påvist klare bestandstopper i perioden

1995-99 etter at vi hadde noe høyere bestandstall i 1993 og 1994. For Lund har vi påvist middels til høye lirypebestander de siste 4 åra. Jaktutbytte av orrfugl i Solhomfjell var i 1999 nede på det nivået vi hadde i 1996, og dette indikerer en lav bestand av småvilt i dette området i 1999.

For spurvefugl forventer vi at eventuelle effekter av langtransporterte forurensninger skal gi seg utslag i redusert reproduksjonssuksess og reduserte bestandsstørrelser i de sørligste områdene. For de nordlige områdene med minst påvirkning av langtransporterte luftforurensninger har i perioden 1991-99 vanligvis 95 % eller mer av de lagte svarthvit fluesnapper eggene klekt vellykket. For de to sørligste områdene har klekkesuksessen vært lavere. Dette er særlig tilfelle for Solhomfjell, der vi i perioden 1991-99 har hatt vellykket klekking for mellom 85 og 95 % av eggene. For Lund var også klekkesuksessen under 95 % for årene 1992-96. For årene 1997-99 var det imidlertid svært høy klekkesuksess i dette området (97-99 %). Når det gjelder ungeoverlevelse har denne med noen få unntak vært relativt høy (> 95 %) for alle år og områder, og uten entydige forskjeller mellom TOV-områdene. Vi ser ingen tegn til redusert kullstørrelse i de to mest forurensede områdene. Når det gjelder bestandsvariasjoner viser tidsserien vi nå har tilgjengelig, ingen klare særegne avvik når det gjelder bestandsendringer i de to sørlige områdene sammenlignet med de øvrige. Antall observasjoner av de 'stasjonære' spurvefuglartene var i 1999 for de fleste områdene på samme nivå som eller litt lavere enn i 1998. Unntaket her er Børgefjell der vi hadde en klar oppgang fra 1998. For flere av områdene med reduksjoner fra 1998 var likevel antall observasjoner i 1999 blant det høyeste som er observert i hele overvåkingsperioden (1990/94-99) (Solhomfjell, Lund, Møsvatn og Gutulia).

Emneord: Terrestrisk miljø - overvåking - reproduksjon - bestandsvariasjoner - smågnagere - fugl.

John Atle Kålås, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7485 Trondheim.

## Abstract

Kålås, J.A. (red.). 2000. Monitoring programme for terrestrial ecosystems. Small rodents and birds in the TOV-areas, 1999. - NINA Oppdragsmelding 653: 1-33

We here present the 1999 results from the monitoring of vertebrates in the "Monitoring Programme for terrestrial ecosystems". This includes monitoring the population sizes and reproduction of vertebrate species that are indicator of the effects of long range atmospheric pollution in northern boreal and alpine terrestrial ecosystems (golden eagle, gyrfalcon and various passerine species). It also includes monitoring of population sizes of 'key species' (species that strongly affect the natural population dynamics of the indicator species) in the habitats concerned (small rodents and willow grouse). To be able to assess the effects of long range atmospheric pollution, comparisons of changes in production and population sizes are made in areas with different loads of such contamination.

As regards the indicator species we expect effects of long range atmospheric pollution to result in reduced reproductive success and/or reduced population sizes in the two southern areas that are most heavily exposed to long range atmospheric pollution (Solhomfjell and Lund). The time-series now available for production of golden eagle chicks (1991/92-99) shows no obvious disparities in these two areas compared to the other areas. In 1999 we revealed a very high production for young golden eagles at Børgefjell (1.08 young per territory). The production was also quite good at Lund (0.5 young per territory), while the other 3 areas showed low production (0.08-0.2 young per territory). In 1999 the production of young gyrfalcons was above the mean for the period 1991-99 at Børgefjell and Møsvatn-Austfjell (0.9 and 0.93 young per territory, respectively), while it was below the average for Åmotsdalen (0.36 young per territory).

The pied flycatcher is used as an indicator species for reproduction in passerine birds. For the northern areas usually > 95% of the eggs have hatched successfully during the period 1991-99. During this period the hatching success has been lower at the two most southern areas. This is particularly so for Solhomfjell where between 85 and 95 % of the eggs have hatched successfully. For Lund the hatching success was also < 95 % during the period 1992-96, but we have registered very high hatching success in the flycatcher nests in this area during 1997-99 (97-99 %). The survival of chicks have, with few exceptions, been high (>95 %) for all areas and all years included, and without clear differences between areas. The monitoring has not revealed any indications of reduced clutch size in the two most southern areas. As regards the variation in populations of passerine birds, the time-series now available (1990/94-99) reveal no notable disparities in the two southernmost areas compared with the others. The number of observations of stationary passerine species were in 1999 similar or a little lower than for 1998 for all the areas except at Børgefjell where the

number was higher than for 1998. For several of the areas with population reduction in 1999, the number of observations of passerine birds was still among the highest noted throughout the whole monitoring period (Solhomfjell, Lund, Møsvatn-Austfjell and Gutulia).

As regards the 'key species' relatively small populations of small rodents were recorded in all the TOV-areas in 1999. During the monitoring period (1990/93-99) high population densities have been recorded in Børgefjell in 1994 and 1998, in Møsvatn-Austfjell in 1994 and 1997/98, in Lund in 1992 and in Solhomfjell in 1991, 1994 and 1998. For Dividalen, Åmotsdalen and Gutulia we have not been able to register any typical peak in population size of small rodents during the actual time period. In 1999 moderate densities of willow grouse were recorded in our plots at Dividalen, Børgefjell, Lund, Åmotsdalen and Møsvatn-Austfjell, and low ones at Gutulia. There were clear indications of population increases from 1998 to 1999 at Dividalen, Åmotsdalen and Møsvatn-Austfjell, whereas reductions were noted at Børgefjell and Lund. Depending on which year we started, we now have density calculations for willow grouse from the last 6-10 years for 6 of the 7 areas that are being monitored. These measurements reveal distinct peaks for willow grouse in the censused plots at Dividalen in 1994-95, Børgefjell in 1992-93 and 1998, Møsvatn-Austfjell in 1992-93 and Lund in 1997. No distinct population peaks have so far been measured at Åmotsdalen and Gutulia in the period concerned.

Key words: Terrestrial environment - monitoring - reproduction - population variation - small mammals - birds.

John Atle Kålås, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, NO-7485 Trondheim.



## Forord

Direktoratet for naturforvaltning (DN) sitt "Program for terrestrisk naturovervåking" inkluderer integrert naturovervåking i nordboreale og alpine områder. Det ble i perioden 1990-93 startet opp slik overvåking i Solhomfjell i Aust-Agder, Lund i Rogaland, Møsvatn-Austfjell i Telemark, Gutulia i Hedmark, Åmotsdalen i Sør-Trøndelag, Børgefjell i Nord-Trøndelag, Dividalen i Troms og Ny-Ålesund på Svalbard (bare vegetasjon). Fra 1994 er overvåkingen videreført i disse områdene. I denne overvåkingen inngår det blant annet studier av nedbør, jord, vegetasjon (plantесamfunn), bestandsstudier av fugler og pattedyr, og undersøkelser av miljøgifter i utvalgte organismer/næringskjeder.

Norsk institutt for naturforskning (NINA) har blant annet ansvaret for overvåkingen av smågnagere og fugler som rapporteres her. Erik Framstad er ansvarlig for smågnagere, mens undertegnede er ansvarlig for de øvrige delene av rapporten (rovfugler, hønsefugler og spurvefugler).

Også i 1999 har en rekke personer bidratt i datainnsamlingen. I arbeidet med gnagerfangstene takkes Dag Svalastog for omfattende felt- og labarbeid og for øvrig Torleif Skipstad (Lund), Ole Vangen (Gutulia), Øyvind Spjøtvoll (Børgefjell) og Gunnar Øvergård (Dividalen) for assistanse i felt. Vi er ellers takknemlige for Statskogs bidrag til gjennomføring av fangstene i Børgefjell og Dividalen og Statens naturoppsyns assistanse i Gutulia. Vi vil også takke Geir Sonerud og Eivind Østbye som har bidratt med informasjon om egne gnagerfangster. I Dividalen er spurvefuglundersøkelsene utført av K.-O. Jacobsen og Statskog Troms (H. Bolstad), og rypetakseringene er utført i regi av Fylkesmannen i Troms (ved P.O. Aslaksen) i samarbeid med Målselv Jeger og Fiskeforening. I Børgefjell utføres fugleundersøkelsene av Statskog Nordland ved Ø. Spjøtvoll, P. Lorentzen (rovfugl og spurvefugl) og M. Håker (ryper). M. Håker har også gitt oss tilgang til jaktstatistikk for sesongen 1999/00 for nordlige deler av Børgefjellområdet. I Åmotsdalen er spurvefugltakseringene utført av M. Myklebust og S.A. Sæther, mens fuglekassene er kontrollert av S. L. Svartaas. Rovfuglovervåkingen i dette området er organisert av J.O. Gjershaug med feltassistanse fra H. Jære. I Gutulia har Statskog Femunden/Statens Naturoppsyn ved O. Vangen kontrollert fuglekassene, og J. Bekken og O.P. Blestad har taksert spurvefugler. Spurvefuglundersøkelser i Lund er utført av Aa. Munkejord, T. Tysse, K.H. Dagestad og O. Stenberg. Kartlegging av forekomster av kongeørn i dette området er utført av T. Tysse. I Solhomfjell og Møsvatn-Austfjell er spurvefuglundersøkelsene organisert av R. Bergstrøm med feltassistanse fra E. Edvardsen og NOF, Kragerø lokallag. Gjerstad Jeger og Fiskeforening v/ Arne Gunnerud har gitt oss tilgang til sin jaktstatistikk fra Solhomfjell for sesongen 1999/00. O.F. Steen har organisert kartleggingen av kongeørnterritorier i tilknytning til overvåkingsområdene i Solhomfjell og Møsvatn-Austfjell, og han har i den forbindelse hatt assistanse i felt av H. Midtgard og F.P. Johansen. T. Dalen har utført lirypetakseringer Gutulia og Møsvatn-Austfjell, Sten L. Svartaas har utført rypetakseringene i Åmotsdalen og V. Moi har organisert rypetakseringene i Lund der han har hatt

assistanse i felt fra T. Næss. Disse samt alle andre som har gitt oss assistanse underveis takkes hjerteligst.

Trondheim, april 2000

John Atle Kålås  
prosjektleder

# Innhold

Referat .....	3
Abstract .....	4
Forord .....	5
1 Innledning .....	6
2 Områdebeskrivelse .....	7
3 Smågnagere .....	8
Erik Framstad	
3.1 Metoder .....	8
3.2 Resultater .....	10
3.3 Diskusjon .....	11
4 Rovfugl .....	13
John Atle Kålås	
4.1 Metoder .....	13
4.2 Resultater .....	14
4.3 Diskusjon .....	14
5 Hønsfugler .....	16
John Atle Kålås	
5.1 Metoder .....	16
5.2 Resultater .....	17
5.3 Diskusjon .....	17
6 Spurvefugler .....	20
John Atle Kålås	
6.1 Metoder .....	20
6.2 Resultater .....	21
6.3 Diskusjon .....	26
7 Sammendrag .....	27
8 Summary .....	29
9 Litteratur .....	30
Vedlegg 1 Norske og latinske navn på spurvefuglarter observert på takseringer 1990-99 .....	33

# 1 Innledning

Direktoratet for naturforvaltning (DN) startet i 1990 "Program for terrestrisk naturovervåking" (TOV) som har til hensikt å overvåke tilførsel og virkninger av langtransporterte luftforurensninger på ulike naturtyper og organismer (Løbersli 1989). Her legges det blant annet opp til integrerte studier av nedbør, jord, plantesamfunn, bestandsstudier av fugler og pattedyr samt forekomster av miljøgifter i planter og dyr i faste overvåkingsområder. Programmet skal supplere igangværende overvåkingsprogram i Norge og andre land. Hoveddelen av den integrerte overvåkingen i TOV er lagt til nordboreale og alpine økosystemer.

Faunaovervåkingen inkluderer bestands- og reproduksjons-overvåking for arter som kan indikere effekter av langtransporterte luftforurensninger (kongeørn, jaktfalk og et spekter av spurvefuglarter), samt bestandsovervåking for nøkkelarter (arter som sterkt påvirker den naturlig bestandsdynamikk for indikatorartene) i de aktuelle naturtypene (smågnagere og lirype/orrfugl). For å vurdere effekter av langtransporterte luftforurensninger sammenlignes produksjon og bestandsendringer for områder med forskjellig omfang av slike forurensninger. Overvåkingen har som mål å dokumentere eventuell særegen reproduksjonssvikt eller bestandsnedgang for de områdene som er mest utsatt for langtransporterte luftforurensninger.

Her rapporterer vi resultatene fra smågnager- og fugleundersøkelsene som ble utført i Dividalen, Børgefjell, Åmotsdalen, Gutulia, Møsvatn-Austfjell, Lund og Solhomfjell i 1999. Når det gjelder forekomster av metaller i næringskjeder viser vi til Kålås et al. (1995).

For å redusere ressursbruken er mye av bestandsovervåkingen basert på bruk av kvalifisert personell som bor i nærheten av overvåkingsområdene. For å sikre lik bruk av metoder er det utarbeidet instruksjoner og metodemanual for feltpersonell (Kålås et al. 1991a).

Denne rapporten har som mål å gi en kortfattet presentasjon av resultater fra arbeidet i 1999, samtidig som det gis korte vurderinger av materialet der dette er nødvendig. For nærmere beskrivelser av målsetning med faunaovervåkingen, valg av overvåkingsorganismer og metoder samt resultater fra tidligere år, viser vi til synteserapporten for TOV 1990-95 (Direktoratet for naturforvaltning 1997) samt til tidligere faunarapporter (Kålås et al. 1991a, b, Kålås et al. 1992, Kålås & Framstad 1993, Kålås et al. 1994, Kålås et al. 1995, Kålås 1996, Kålås 1997, Kålås 1998, Kålås 1999).

## 2 Områdebeskrivelse

### Dividalen

Overvåkingsområdet er sentrert omkring midtre deler av Dividalen innenfor Dividalen nasjonalpark, Målselv kommune i Troms (68° 42' N 19° 47' Ø). Området dekkes av kartblad M711 1532 II, Altevatnet. Området består hovedsakelig av nordboreal skog og lavalpin hei, og hoveddelen av arealene ligger mellom 300 og 1400 m o.h. Berggrunnen i området veksler i rikhet, med sure bergarter (granitt) i de sørlige og østlige delene og rikere bergarter (glimmerskifer, leirskifer og amfibolitt) i de nordlige og vestlige delene. I de lavereliggende områdene domineres skogen av store furutrær. Tregrensa ligger omkring 600 m o.h. og dannes av bjørk. Området er nærmere beskrevet av Eilertsen & Brattbakk (1994).

### Børgefjell

Overvåkingsområdet er sentrert omkring Viermadalen innenfor Børgefjell nasjonalpark, Røyrvik kommune i Nord-Trøndelag (65° 08' N, 12° 50' Ø). Området dekkes av kartblad M711 1925 II, Børgefjell. Området består av nordboreal skog og lavalpin hei og ligger fra ca. 450 til 1 000 m o.h. Hei-områdene domineres av fattig myr, fukthei og blåbærhei, men de vestlige områdene har også innslag av rikere heityper. Bjørk danner tregrensa, og her er innslag av både fattige og rike skogstyper (Holten et al. 1990). Innenfor nasjonalparken finnes bare små arealer med granskog. Området er nærmere beskrevet av Brattbakk et al. (1991).

### Åmotsdalen

Overvåkingsområdet er sentrert omkring midtre deler av Åmotsdalen (Dovrefjell) i Oppdal kommune, Sør-Trøndelag (62° 28' N, 9° 24' Ø). Området dekkes av kartblad M711 1519 IV, Snøhetta. Området består av nordboreal skog og lavalpin hei og ligger fra ca. 650 til 1200 m o.h. På grunn av heterogen og flekkvis rik berggrunn og variert topografi har området høy vegetasjonsdiversitet. Heivegetasjonen domineres imidlertid av fattige typer. Vierkratt og bjørkeskog har derimot større innslag av rike typer (Holten et al. 1990). Området er nærmere beskrevet av Brattbakk et al. (1992).

### Gutulia

Overvåkingsområdet ligger øst for den sørlige delen av Femunden i Engerdal kommune, Hedmark (62° 02' N 12° 11' Ø), og er knyttet til Gutulia nasjonalpark. Området dekkes av kartblad M711 1719 II, Elgå. Området består av boreal og nordboreal skog og lavalpin hei og ligger fra ca. 600 til 1 000 m o.h. Grensa mellom mellomboreal og nordboreal skog ligger ved 700-750 m o.h., og skoggrensa ligger mellom 800 og 900 m o.h. Berggrunnen består hovedsakelig av sparagmitt, og relativt fattige vegetasjonstyper dominerer. Her finnes imidlertid også innslag av noe rikere vegetasjonstyper. Området er nærmere beskrevet av Eilertsen & Often (1994).

### Møsvatn-Austfjell

Overvåkingsområdet ligger ved den sørøstlige del av Møsvatn-Austfjell i Tinn kommune, Telemark (59° 52' N, 8° 20' Ø), og er knyttet til landskapsvernområdet som ligger her. Området dekkes av kartblad M711 1514 I, Frøystaul. Området består av

nordboreal skog og lavalpin hei og ligger fra ca. 950 til 1 200 m o.h. Bjørk danner tregrensa, og her er innslag av både fattige og rike vegetasjonstyper. Området er nærmere beskrevet av Brattbakk (1993).

### Lund

Overvåkingsområdet er sentrert omkring Førlandsvatnet i Lund kommune, Rogaland (58° 33' N, 6° 27' Ø). Området dekkes av kartblad M711 1312 III, Ørdalsvatnet. Området har stor variasjon i naturtyper fra termofile skogtyper til skrinne bjørke- og furuskoger. Heiene domineres av røsslyng og er i store områder under rask tilgroing med bjørk. Mesteparten av myrene er små og av fattig type (Holten et al. 1990). Området ligger i høydenivået 100-700 m o.h., det preges av åslandskap og har i liten grad innslag av nordboreale og alpine habitater. Området er nærmere beskrevet av Brattbakk et al. (1992).

### Solhomfjell

Overvåkingsområdet ligger i Gjerstad kommune (sørøstlig del), Aust-Agder, og i Nissedal kommune (nordvestlig del), Telemark (58° 57' N, 8° 48' Ø). Området dekkes av kartblad M711 1612 IV, Vegår. Området består hovedsakelig av hei og skog og ligger fra ca. 300 til 650 m o.h. Hei-habitatene domineres av fjell i dagen, røsslynghei og fattig fastmattemyr. Skogen er variert, men domineres av fattig, glissen furuskog (Holten et al. 1990). Her er lite innslag av nordboreale og alpine vegetasjonstyper. Området er vernet som skogreservat og er nærmere beskrevet av Brattbakk et al. (1991).



## 3 Smågnagere

### Erik Framstad

Smågnagere inngår som et nøkkelement i flere næringskjeder som forbinder planter med topp-predatorer, og deres bestandsfluktasjoner skaper en regelmessig "forstyrrelse" av økosystemene som kan gjøre det vanskelig å skille menneskeskapte endringer fra naturlige (se f.eks. Pitelka 1973, Ericson 1977, Christiansen 1983, Andersson & Jonasson 1986, Hörnfeldt et al. 1986, Hansson & Henttonen 1988, Lindström et al. 1994). I et overvåkingsprogram som ikke bare tar sikte på å registrere nivåer av miljøgifter, men også har som mål å følge utviklingen i bestandsnivå og reproduksjon for utvalgte arter, synes det derfor helt nødvendig å ha et relativt detaljert bilde av bestandsutviklingen for smågnagere.

På denne bakgrunnen er det formulert tre mål for overvåking av smågnagere i TOV: i) å skaffe en generell oversikt over bestandsutviklingen av smågnagere i et område, ii) å knytte forekomsten av smågnagere til bestemte habitat- og vegetasjonsvariabler, og iii) å skaffe materiale til undersøkelse av miljøgifter i smågnagere.

I 1999 er det fanget smågnagere og spissmus i samtlige TOV-områder. Her rapporteres resultatene fra disse fangstene og en vurdering av bestandsnivåer og demografi for de aktuelle artene så langt materialet tillater. Som ledd i langsiktige studier av smågnageres populasjonsdynamikk og habitatbruk i høyfjellet er det også fanget gnagere på Finse, i utkanten av Hardangervidda (Hordaland). Fangster fra dette området rapporteres her summarisk for en sammenligning med fangstene i regi av TOV.

### 3.1 Metoder

Gnagerregistreringene foregår etter to opplegg, et minimumsopplegg med 40 fangststasjoner og totalt 400 felledøgn og et mer omfattende standardopplegg med 100 fangststasjoner og totalt 1 500 felledøgn pr fangstperiode. Opprinnelig var begge forutsatt gjennomført to ganger hvert år (mai/juni og september) i det enkelte området (se Kålås et al. 1991a). Imidlertid har ressurstilgangen gjort det nødvendig å fange etter minimumsopplegget på flere områder enn opprinnelig planlagt og i hovedsak å begrense fangstene til kun høstfangster.

Prosedyrer for materialinnsamling i felt og laboratorium er nærmere beskrevet av Kålås et al. (1991a). Kort referert registreres følgende data for hvert individ: individuelt løpenummer, dato, fangstposisjon (ved område og nummer for fangststasjon), art, vekt, kjønn og reproduksjonstilstand (både ved eksterne og interne parametere). For øvrig innsamlers øyne til aldersbestemmelse (ved øyelinsens vekt). Denne metoden for aldersbestemmelse er ikke verifisert for alle aktuelle arter, og aldersanslag er derfor usikre (rapporteres ikke her). For

utvalgte individer tas leveren ut til bestemmelse av miljøgifter, etter prosedyre beskrevet av Kålås et al. (1992: kap. 7).

**Dividalen.** Smågnagerfangstene gjennomføres etter standardopplegget med 1500 felledøgn pr fangstperiode. Overvåkingsområdet ble etablert i 1993 med 5 fangsttransekter (hver med 20 stasjoner à 5 feller). Disse er plassert langs med høydekotene i lia opp mot litle Jerta langs med Hagembekken innenfor nasjonalparken og dekker de viktigste vegetasjonstypene fra rik bjørkeskog til lavalpin hei (se beskrivelse i Kålås et al. 1994: figur 9). På grunn av reduksjon i ressursene til gnagerovervåkingen ble det ikke gjennomført vårfangster i 1999.

**Børgefjell.** Smågnagerfangstene gjennomføres etter minimumsopplegget med 400 felledøgn pr fangstperiode. Fra og med 1991 foregår fangstene i Børgefjell i 4 transekter (hver med 10 stasjoner à 5 feller) som dekker de viktigste vegetasjonstypene i Viermadalen (granskog, bjørkeskog, myrkant, lavalpin hei), bl.a. knyttet til undersøkelsene av vegetasjonen (se beskrivelse av transektene i Kålås et al. 1992). Disse transektene er enten helt tilsvarende de som ble benyttet i 1990, eller de dekker i stor grad de samme områdene (se Kålås et al. 1991b: figur 3.1).

**Åmotsdalen.** Smågnagerfangstene gjennomføres fra og med 1993 etter minimumsopplegget med 400 felledøgn pr fangstperiode. Fra og med 1993 benyttes kun de 10 første stasjonene (hver med 5 feller) i 4 av transektene som ble lagt ut i 1991-92. Disse transektene ligger i bjørkeskog, mer eller mindre parallelt i åssiden opp mot Tverrfjellet ved Gottemsetra (se beskrivelse i Kålås et al. 1992: figur 1).

**Gutulia.** Smågnagerfangstene gjennomføres etter minimumsopplegget med 400 felledøgn pr fangstperiode. Overvåkingsområdet ble etablert i 1993 med 4 fangsttransekter (hver med 10 stasjoner à 5 feller) plassert langs med høydekotene i lia opp mot Gutulivola. Transektene dekker de viktigste vegetasjonstypene fra rik bjørkeskog til lavalpin hei (se beskrivelse i Kålås et al. 1994: figur 6).

**Møsvatn-Austfjell.** Smågnagerfangstene gjennomføres etter minimumsopplegget med 400 felledøgn pr fangstperiode. Det er 4 transekter (hver med 10 stasjoner à 5 feller) plassert i Hjordalen i tilknytning til vegetasjons- og jordsmonnsundersøkelsene ved Merakkhaugene. Alle transektene ligger i bjørkeskog, fra 1 000 til 1 070 m o.h. (se Kålås & Framstad 1993: figur 1).

**Solhomfjell.** Smågnagerfangstene gjennomføres etter standardopplegget med 1500 felledøgn pr fangstperiode. Det er gjennomført gnagerfangster på 100 fangststasjoner i gran- og furuskog i tilknytning til vegetasjonstransektene T1-T8 i barskog (transekter etablert av Rune Økland, Univ. i Oslo; se beskrivelse i Kålås et al. 1991b: figur 3.2). Transektene har ulik lengde og noe variabel avstand mellom fangststasjonene (10-40 m). På grunn av redusert ressurstilgang til gnagerovervåkingen i 1999 (som i 1998) var det meningen kun å foreta høstfangster i Solhomfjell. Ved å omdisponere noe på

NINAs personalressurser var det likevel mulig å gjennomføre vårfangstene etter standardopplegget.

**Lund.** Smågnagerfangstene gjennomføres etter minimumsopplegget med 400 felledøgn pr fangstperiode. Det er 4 transekter (hver med 10 stasjoner à 5 feller) plassert mer eller mindre parallelt langs etter åsiden sørvest for Kjørmovatna (se beskrivelse i Kålås et al. 1992: figur 2). To av disse passerer gjennom områdene som brukes til vegetasjonsanalysene. Tre av transektene ligger i bjørkeskog, mens den fjerde dels ligger i bjørkeskog og dels i lynghei.

**Finse.** Her gjennomføres smågnagerfangstene etter et annet opplegg enn i TOV (se Framstad et al. 1993). Fangstene foregår i juni/juli og august/september på to 1ha kvadratiske felt som ligger i lavalpin sone, henholdsvis sørvendt i middels rik vegetasjon og nordøstvendt i fattig vegetasjon. Det fanges

på 100 faste fangststasjoner, med 200 feller i 6 døgn (dvs normalt 1 200 felledøgn) pr felt. Deler av begge felt vil ofte være snødekt i første fangstperiode. På grunn av forskjeller i fangstopplegget vil ikke fangst pr felledøgn være helt sammenlignbart med TOV-områdene.

Dato for gjennomføring av fangstene og total fangstinnsetts for de ulike overvåkingsområdene i 1999 framgår av **tabell 1**. Fangstinnsettsen i felledøgn representerer et bruttomål på innsats, siden det ikke har vært mulig presis å ta hensyn til effekten av gjenklappete feller forårsaket av kraftig regnvær eller andre forstyrrelser.

Det er i 1999 gjennomført oppmerking av alle fangststasjoner med korte trepåler. Oppmerkingen er gjennomført i tilknytning til fangstene.

**Tabell 1.** Oversikt over fangstperioder (datoer for utsetting og inntak av feller), fangstinnsetts og totalt antall fangster av småpattedyr i DN's overvåkingsprogram i 1999. I tillegg er angitt tilsvarende data for de langsiktige gnagerfangstene på Finse (kombinert for to fangstfelt). – *Trapping periods (dates of setting and removing traps), number of trapnights, and total number of catches by species of small mammals in the monitoring programme in 1999. Similar data are also given for the long-term small mammal trapping studies at Finse (combined for two trapping grids).*

Område-Area Periode-Period	Felledøgn Trapnights	Arter-Species								Sum	
		AS	CG	CR	Crut	MA	MO	LL	MS		Ssp
<b>Lund</b>											
18–20 sep	400	2	3							5	10
<b>Solhomfjell</b>											
25–29 mai	1 500		1							1	2
28 sep–02 okt	1 500		2							10	12
<b>Møsvatn</b>											
16–18 sep	400			1		1	2			3	7
<b>Gutulia</b>											
20–22 sep	400										0
<b>Åmotsdalen</b>											
08–10 sep	400		1			1					2
<b>Børgefjell</b>											
28–30 aug	400										0
<b>Dividalen</b>											
08–11 sep	1 500				1					1	2
<b>Totalt TOV</b>	<b>6 500</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>35</b>
<b>Finse</b>											
27 jun–03 jul	2 188					3	11	1			15
26 aug–01 sep	2 400					1	1				2

**Artskoder-Species:** AS - liten skogmus (*Apodemus sylvaticus*), CG - klatremus (*Clethrionomys glareolus*), CR - gråsidemus (*C. rufocanus*), Crut - rødmsmus (*C. rutilus*), MA - markmus (*Microtus agrestis*), MO - fjellrotte (*M. oeconomus*), LL - lemmen (*Lemmus lemmus*), MS - skoglemmen (*Myopus schisticolor*), Ssp - spissmus (*Sorex* spp., ubestemt art).

## 3.2 Resultater

**Dividalen.** I september 1999 ble det kun fanget én rødmus og én spissmus (**tabell 1**). Dette indikerer en bestand for gnagerne nær bunnivå, selv etter de lave nivåene de senere årene (**figur 1**). Rødmusa var en gravid hunn (med 7 fostre) som veide 26g (**tabell 2**).

**Børgefjell.** Det ble ikke fanget noen gnagere i Børgefjell høsten 1999 (**tabell 1**).

**Åmotsdalen.** Høsten 1999 ble det bare fanget én klatremus og én markmus i Åmotsdalen (**tabell 1**). Dette indikerer fortsatt nedgang i bestandsnivået i forhold til det allerede lave nivået de siste årene (**figur 1**). Begge individene ble klassifisert som seksuelt modne (**tabell 2**), men klatremushunnen var ikke gravid. Begge individer var middels tunge (26 g for klatremusa og 34 g for markmusa).

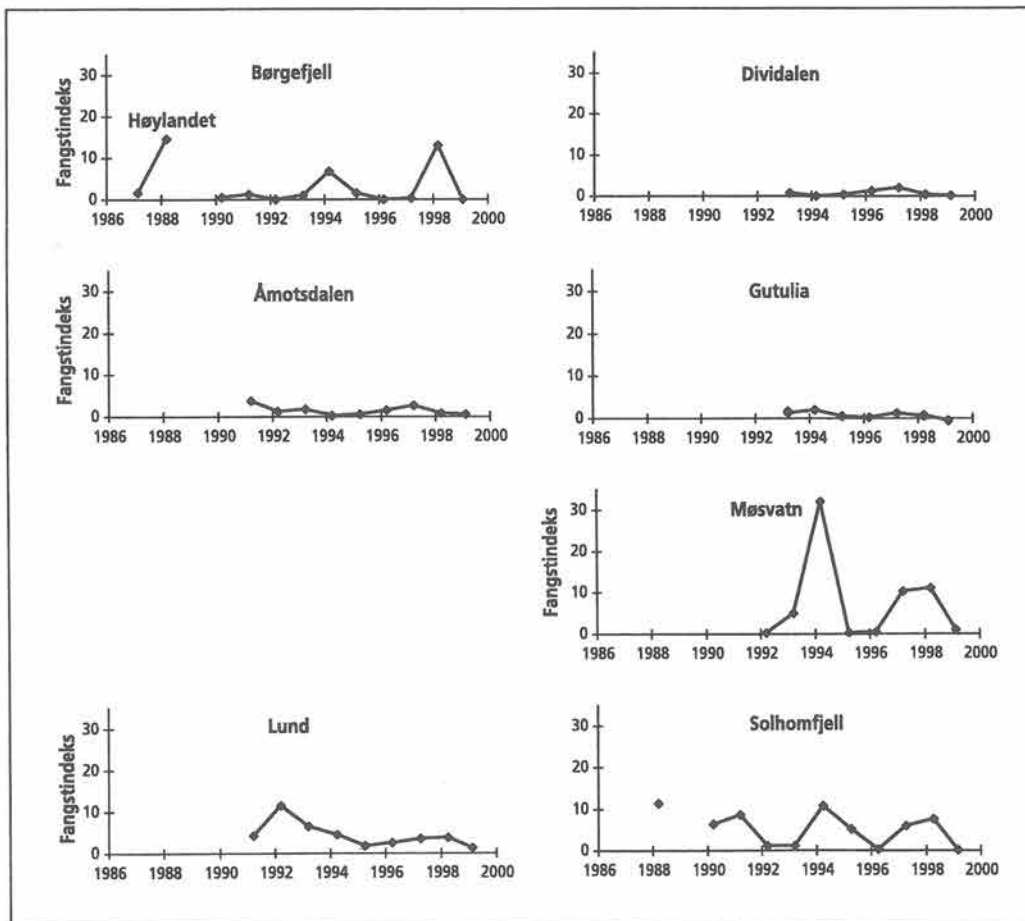
**Gutulia.** Det ble ikke fanget noen gnagere i Gutulia høsten 1998 (**tabell 1**).

**Møsvatn-Austfjell.** Det ble høsten 1999 fanget én gråsidedemus, én markmus, to fjellrotter, foruten tre spissmus (**tabell 1**). Fangstene tyder på klar nedgang fra ganske høye

gnagerbestander i 1997-98 (**figur 1**). En hver av markmusa og fjellrottene ble klassifisert som seksuelt modne hunner (**tabell 2**). Bare markmusa var gravid (med 4 fostre). Bortsett fra en umoden fjellrotte hunn (21 g) var alle individene middels tunge (33-38 g)

**Solhomfjell.** Det ble fanget én klatremus og én spissmus våren 1999. Om høsten ble det fanget to klatremus og 10 spissmus (**tabell 1**). I forhold til fangsttinningsindikatorer indikerer fangstene vesentlig lavere gnagerbestander i 1999 enn i 1997-98 (**figur 1**). Klatremusa fanget om våren var klassifisert som en ung, men moden hann, mens individene fanget om høsten var henholdsvis en ung, moden hunn ((23 g, ikke gravid) og en liten, umoden hann (11 g) (**tabell 2**).

**Lund.** Det ble fanget to skogmus, tre klatremus og fem spissmus i Lund høsten 1999 (**tabell 1**). I forhold til fangsttinningsindikatorer indikerer dette lave bestander av smågnagere i Lund (**figur 1**). Begge skogmusene ble klassifisert som modne, men små hanner (15-19 g), mens én av klatremusene ble klassifisert som en moden hunn (27 g) og de to øvrige som umodne, små hunner (17-18 g) (**tabell 2**).



**Figur 1.** Høstfangster av smågnagere pr. 100 felledøgn i overvåkingsområdene, med data for sammenlikning fra Høylandet 1987-88 (Framstad 1996). - Fall trapping of small rodents (per 100 trapnights) in the monitoring areas, with comparable data from Høylandet 1987-88 (Framstad 1996).



**Tabell 2.** Fordeling av fangstene av smågnagere på kjønn og kjønnsmodning fra overvåkingsområdene, 1999. – Distribution of the catches of small rodents by sex and sexual maturity from the monitoring sites, 1999.

Område-Area Art-Species	Periode Period	Hanner-Males		Hunner-Females	
		Umodne Immatures	Modne Matures	Umodne Immatures	Modne Matures
<b>Lund</b>					
skogmus (AS)	sep 99	0	2	0	0
klatremus (CG)	sep 99	0	0	2	1
<b>Solhomfjell</b>					
klatremus (CG)	mai 99	0	1	0	0
klatremus (CG)	sep 99	1	0	0	1
<b>Møsvatn</b>					
gråsidemus (CR)	sep 99	1	0	0	0
markmus (MA)	sep 99	0	0	0	1
fjellrotte (MO)	sep 99	0	0	1	1
<b>Åmotsdalen</b>					
klatremus (CG)	sep 99	0	0	0	1
markmus (MA)	sep 99	0	1	0	0
<b>Dividalen</b>					
rødmus (Crut)	sep 99	0	0	0	1

**Finse.** Fangstene våren 1999 var nokså lave med en overvekt av fjellrotter, mens fangstene om høsten viste ytterligere bestandsnedgang med bare én markmus og én fjellrotte (**tabell 1**). Dette er en nedgang i forhold til 1998, som imidlertid også viste ganske lave bestandsnivåer. Alle individene fanget om våren ble klassifisert som seksuelt modne, og fem av seks hunner var gravide. Markmusa fanget om høsten var en liten, moden hunn, mens fjellrotta var en liten umoden hann.

### 3.3 Diskusjon

Flere av overvåkingsområdene ligger i boreal og lavalpin sone, der en normalt bør kunne observere typiske 3-4 års svingninger i bestander av smågnagere (se Myrberget 1973, Christiansen 1983, Henttonen et al. 1985, Hansson & Henttonen 1988, Stenseth & Ims 1993). Det siste store smågnageråret for store deler av Sør-Norge var i 1994, med særlig mye lemen i sentrale og vestlige fjelltrakter (se bl.a. Framstad et al. 1997). I overvåkingsområdene er dette særlig reflektert i fangstene fra Møsvatn (**figur 1**) og til dels fra Solhomfjell. Fangstene fra Børgefjell viser at også dette området hadde middels høye gnagerbestander i 1994. De store bestandstetthetene i Sør-Norge ser ut til å ha gått kraftig tilbake i 1995 (bare delvis for Solhomfjell), med fortsatt lave bestandsnivåer i 1996 i så godt som alle områder. Fangstene fra Åmotsdalen og Gutulia tyder ikke på at bestandstoppen i sentrale og vestlige fjellstrøk i 1994 hadde

spredd seg nord- og østover i 1995-96 slik man kanskje kunne vente. I 1997 viser fangstene fra Solhomfjell og Møsvatn igjen en viss oppgang i sørlige fjellstrøk og nærliggende områder, til bestandsnivåer som ble opprettholdt i disse områdene i 1998 (**figur 1**). I Børgefjell viser fangstene av lemen et forholdsvis høyt bestandsnivå i 1998, høyere enn forrige topp i 1994. I øvrige områder (Gutulia, Åmotsdalen, Dividalen) har gnagerbestandene holdt seg på et lavt nivå over flere år. Samtlige overvåkingsområder viser lave bestander i 1999.

Siden fangstene i de ulike områdene begynte, har flere av de boreale og alpine områdene hatt overraskende stabile og lave bestander av smågnagere (bedømt utfra fangstene). I løpet av mer enn 5 års fangster (1993-99) i TOV-området i Dividalen har vi ikke registrert noen typisk smågnagertopp (**figur 1**). Fangstene i 1999 tyder heller ikke på noen snarlig oppgang. En del tidligere fangster av smågnagere i nærliggende områder i Målselv (Aslaksen & Overrein 1993; Statskog ved C. Grimstad, pers.medd.) tyder på heller lave nivåer etter mulige smågnagertopper i 1987 og 1990. Observasjoner av smågnagere i forbindelse med langsiktige uglestudier i nærliggende områder i Troms tyder på den andre siden på at det har vært ganske regelmessige bestandstopper ca hvert tredje år siden 1985 (K.B. Strann, pers.medd.). Fangster av smågnagere i flere områder i Troms og Finnmark høsten 1998 indikerer også til dels høye bestander (15-20 fangster pr 100 felledøgn) (K.B. Strann, pers.medd.). Tidligere fangster fra sentrale deler av Finnmarksvidda tyder også på mer eller mindre regelmessige fluktuasjoner i bestandene av små-

gnagere (utenom lemen), med topper i 1978-79, 1982-84 og 1987-88 (Oksanen & Oksanen 1992). I lys av disse andre observasjonene er mangelen på klare, dokumenterte bestandstopper fra TOV-området i Dividalen de siste årene uventet. Det er tidligere postulert at gnagerbestander i Nord-Fennoskandia har lengre periode mellom toppene enn 3-4 år (Hanski et al. 1991), noe som likevel ikke virker som en fyldestgjørende forklaring for TOV-fangstene utfra andre fangster i regionen. En annen forklaring kan være at bestandsnivåer og svingningsmønstre kan avhenge av det lokale produksjonsgrunnlaget og mekanismen for populasjonsregulering som henger sammen med dette (se Oksanen et al. 1981). I alle tilfeller kan det være grunn til å vurdere fangstene av småganger i TOV-området i Dividalen nærmere, i lys av fangster fra andre nærliggende områder.

I Børgfjell viser fangstene en typisk bunn i bestanden i 1999 etter forholdsvis høy bestand av lemen i 1998 (**figur 1**). I Høylandet i mellomboreal barskog ca 100 km lenger vest ble det registrert en stor bestandstopp av klatremus i 1988 (Framstad unpubl.). Fangster av smågnagere de siste par årene foretatt i mellomboreal barskog lenger sør, i Ongdalen ved Steinkjer, viste høye bestander i 1997, med nedgang i 1998 (T. Spidsø, pers.medd.). Dersom bestandene av ulike gnagerarter i nordre del av Nord-Trøndelag kan antas å samvariere, antyder disse observasjonene et bestandsmønster med topper i 1988, 1994 og 1998 i denne regionen. Dette angir en periode på 4-6 år, dvs noe lengre enn for typiske smågnagersvingninger. Tilsvarende uregelmessige eller utstrakte bestandssvingninger er imidlertid også observert andre steder i det nordlige Fennoskandia (Henttonen et al. 1987, Hanski et al. 1993, Hörnfeldt 1994).

Både i Åmotsdalen og i Gutulia viser fangstene ganske lave bestandsnivåer i hele perioden siden fangstene startet i henholdsvis 1991 og 1993 (**figur 1**). I andre områder i Hedmark tyder uglestudier fra Trysil på at det var markerte gangertopper i 1993 og 1996, mens studier av smågnagere i høyreliggende skogstrakter nær Hamar og ved Elverum påviste topper i 1994 og 1997 (G. Sonerud, pers.medd.). TOV-områdene i Åmotsdalen og Gutulia er forholdsvis hardt beitet av sau og/eller rein, noe som er postulert å ha negativ innvirkning på smågnagere og mange andre plante-eter. Hypotesen om at beiteinduserte planteforsvarsstoffer kan begrense gnageres reproduksjon og overlevelse slik at bestandene ikke utvikler seg normalt, vil kunne forklare en eventuell mangel på vanlige smågnagersvingninger (se Seldal et al. (1994) for en utlegging av teorien om planteforsvarsstoffers virkning på gnagere). Vi har imidlertid ikke data til å relatere en slik hypotese til observasjonene av bestandssvingninger i overvåkingsområdene. I lys av disse områdenes overraskende lave bestandsnivåer av gnagere, uten påtakelige topper, kan det likevel være grunn til å vurdere områdenes habitatkvalitet og påvirkning fra andre faktorer nærmere.

Så langt i overvåkingsprogrammet synes fangstene fra de sentrale fjellområdene av Sør-Norge å ha vist de mest typiske bestandssvingningene med en periode på 3-4 år (Hansson & Henttonen 1988). Dette er best illustrert for Møsvatn (**figur**

**1**), der toppen i 1994 falt sammen med og viste et mønster som er typisk for bestandsmønsteret hos alpine ganger slik dette framstår i langtidsseriene fra Finse (se Framstad et al. 1997). I 1997 og 1998 har smågnagerbestandene i Møsvatn-området holdt seg på et middels høyt nivå, med en typisk nedgang til svært lavt nivå i 1999. Dette underbygger tolkningen av dette området som et representativt område for gnagerbestander i fjellet i Sør-Norge. Imidlertid viste ikke gnagerbestandene på Finse en tilsvarende økning som ved Møsvatn, i det den forventete lementoppen i 1998 ikke fant sted (Framstad, unpubl. data). En langtidsserie med smågnagerfangster fra et barskogsområde i Kongsberg ca 500 m o.h. viser også ganske typiske bestandsfluktusjoner over mange år, med bl.a. middels store topper i 1994 og 1997, men det er en god del variasjon i både periode og ikke minst i bestandsnivåer (E. Østbye, pers.medd.). Variasjoner i bestandsfluktusjonene kan altså ventes også i de mest typiske områdene for "regelmessige" svingninger i smågnagerbestandene.

I de lavereliggende og sørligere overvåkingsområdene i Solhomfjell og Lund har smågnagerbestandene dels holdt seg nokså stabile eller hatt mer uregelmessige fluktusjoner (**figur 1**). I Lund ser bestandene ut til å ha blitt liggende på et middels lavt nivå etter en middels topp i 1992. Her har klatremus og skogmus variert noe som dominerende art i enkelte år. Den videre bestandsutviklingen er usikker, og vi vil ikke vente typiske smågnagersvingninger i dette området, bl.a. pga mildt vinterklima (se Myrberget 1973, Christiansen 1983, Hansson & Henttonen 1988). Et liknende bestandsmønster som i Lund er også vist for gnagere i Ås-området, der klatremus viser forholdsvis stabil bestand, mens skogmus viser svært uregelmessige bestandsfluktusjoner (G. Sonerud, pers.medd.). I Solhomfjell viser fangstene større grad av regelmessige svingninger, med sterk reduksjon i bestandene etter middels høyt nivå høsten 1998. Mer stabile eller uregelmessige bestandssvingninger kan imidlertid forventes i dette området som følge av variasjoner i snødekket om vinteren (se også Lindström & Hörnfeldt 1994). Selås (1997) har dessuten påpekt at det er betydelig samvariasjon mellom bestander av skogmus og tilgangen på eikenøtter, mens variasjon i bestandene av klatremus kan ha sammenheng med fruktproduksjonen hos blant annet blåbær. Slike interaksjoner med viktige næringsplanter kan generelt være viktige for gnageres bestandsdynamikk, men kanskje særlig i områder der snødekket, og effekter som henger sammen med dette, ikke er like regelmessige og sterke som i mer typiske boreale områder.

Mer stabile eller ganske uregelmessige bestandsnivåer i sørlige områder som Lund og Solhomfjell er som forventet i områder med uregelmessig vinterklima. Derimot er det uventet at smågnagere i flere av de øvrige overvåkingsområdene i nordboreal og lavalpin vegetasjonssone, spesielt i Gutulia, Åmotsdalen og Dividalen, ikke viser mer utpregete bestandssvingninger. Den forholdsvis lave fangstinnsetningen i de fleste områdene kan riktignok gi for liten presisjon i anslagene for bestandsnivåene. Observasjoner av gangerbestander fra nærliggende områder tyder på at fangstene fra TOV-områdene kanskje ikke gir et helt dekkende bilde av bestandssituasjonen

regionalt (se over). Erfaringer fra langtidsstudiene av smågnagere på Finse (se Framstad et al. 1993) tyder imidlertid på at en gjerne må ha lange tidsserier før en får et tilstrekkelig materiale til å bedømme mønsteret i smågnagernes bestandsfluktuasjoner med noen grad av sikkerhet.

## 4 Rovfugl

### John Atle Kålås

Enkelte miljøgifter akkumuleres oppover i næringskjeden, og rovfugler er derfor gode indikatorer for flere typer miljøgifter. Rovfuglene er i tillegg følsomme for miljøgifter (bl.a. DDE, dieldrin, kvikksølv) (Ratcliffe 1967, Fimreite 1971, Newton 1988), og det er en gruppe dyr der en forventer tidlig å kunne se effekter av nye giftrusler (Nygård 1990, Nygård et al. 1993, 1994).

Innenfor den integrerte overvåkingen som er lagt til nord-boreale og alpine områder, overvåkes derfor hekkebestand, og reproduksjon for artene kongeørn *Aquila chrysaetos* og jaktfalk *Falco rusticolus*. Samtidig kartlegges miljøgiftkonsentrasjoner hos disse artene. For disse indikatorartene forventer vi at eventuelle effekter av langtransporterte forurensninger skal gi seg utslag i redusert reproduksjonsuksess i de sørligste områdene som er mest utsatt for slike forurensninger.

### 4.1 Metoder

I 1999 ble det utført registreringer av reproduksjon for kongeørn i Børgefjell, Åmotsdalen, Møsvatn-Austfjell, Lund og Solhomfjell og jaktfalk i Børgefjell, Åmotsdalen og Møsvatn-Austfjell. Av økonomiske årsaker er det ikke startet opp overvåking av rovfugl i Dividalen og Gutulia.

For hvert område inngår det minimum 10 territorier for hver art, og disse ligger innen et areal med maksimum 50 km avstand fra sentrum av overvåkingsområdet. Det gis i denne rapporten ingen nærmere kartfesting av lokalitetene på grunn av at dette gjelder fredete, sårbare arter som har vist seg å være utsatte for faunakriminalitet (blant annet innsamling av egg og unger for salg).

Både kongeørn og jaktfalk har en dynamisk arealtilknytning med kontinuerlige forandringer i territoriegrensener og skifte av reirplasser. Omfang av endringer vil imidlertid variere både mellom artene og mellom individuelle par innen en art. Kongeørnene er vanligvis mer statiske i sin arealtilknytning enn jaktfalken, og enkelte kongeørnpar kan bruke samme reirplass i mange påfølgende år. Oppbyggingen av kunnskap om territoriegrensener og reirplasser vil imidlertid være en kontinuerlig prosess for begge disse artene. Dette kan medføre at ny informasjon gjør at vi må endre tidligere antagelser om territorieforhold (f.eks. splitting av ett territorium til to eller sammensleing av to territorier til ett). Dersom dette gjøres, revurderes hele tidsserien for de aktuelle territoriene basert på alle tilgjengelige observasjoner fra hele tidsserien. I enkelte tilfeller vil det også dukke opp hekke-lokaliteter som ligger langt borte fra tidligere kjente hekkeplasser og der det kan være uklarerheter i hvilke av de aktuelle territoriene hekkelokaliteten tilhører. For 1999 var dette tilfelle for 4 av jaktfalklokalitetene i Børgefjell. Vi må i



slike tilfeller gjøre skjønsmessige vurderinger som vil kunne bli revurderte på bakgrunn av informasjon vi får i kommende år.

Hekkebestanden er kartlagt ved at hvert territorium er besøkt med minimum ett besøk i mars/april samt ett besøk i juni/juli. Hvert besøk har en varighet på minimum 4 timer og alle kjente reirplasser er sjekket. Med dette som bakgrunn fastslås det om de aktuelle rovfuglartene har tilhold i området, om de gjør forsøk på hekking, og eventuelt hvor mange unger som ble minst 30 dager gamle for jaktfalk, og 50 dager gamle for kongeørn. Antall unger over denne alder brukes som mål for produksjon da det har vist seg at dødeligheten av eldre unger i reirperioden er liten. For en nærmere beskrivelse av metoder vises det til Kålås et al. (1991a).

Dersom det er mulig å komme fram til reirplassen, ringmerkes kongeørnungene ved ca 50 dagers alder og jaktfalk ved ca 35 dagers alder. Dette gjøres for å få informasjon om forflytninger og overlevelse etter at reiret forlates, og for å få kunnskap om rekruttering til hekkebestanden. I 1999 ble det på TOV-lokaliteter ringmerket 8 kongeørnungene (2 i Åmotsdalsområdet og 6 i Børgefjell) og 4 jaktfalkunger (Møsvatn-Austfjell).

## 4.2 Resultater

### Børgefjell

I 1999 ble det registrert aktivitet av kongeørn (observerte fugler, pynting av reir, reir med egg eller unger) i samtlige 13 territorier vi nå inkluderer i Børgefjell. Det var klare indikasjoner på egglegging/ruging i 9 av disse territoriene. Det ble klekket fram hele 14 unger i disse 9 territoriene, hvorav alle nådde 50 dagers alder.

I 1999 ble det observert jaktfalk i 8 av de 10 undersøkte territoriene. Det ble konstatert egglegging i 4 av disse territoriene, og disse produserte totalt 9 unger (> 30 dager).

### Åmotsdalen

I 1999 ble det registrert aktivitet av kongeørn (observerte fugler, pynting av reir, reir med egg eller unger) ved samtlige av de 12 kongeørnterritorier som inkluderes i TOV. Det var indikasjoner på egglegging/ruging i 6 av disse territoriene, men det ble bare produsert totalt 2 unger (> 50 dager) fra 2 av disse territoriene.

I 1999 ble det observert jaktfalk ved 2 av de 11 undersøkte territoriene, og det ble produsert 4 unger i ett av disse.

### Møsvatn-Austfjell

I 1999 ble det registrert aktivitet (observert voksne fugler, pynting av reir, reir med egg eller unger) av kongeørn ved 8 av de 10 kongeørnterritorier vi overvåker i dette området. Det ble registrert egglegging/ruging på 4 lokaliteter, og 2 av disse produserte 1 unge hver.

For jaktfalk ble det i 1999 observert fugler i 12 av de 14 inkluderte territoriene. Det ble konstatert egglegging/ruging i 6 av disse. Alle disse produserte unger, totalt 13 stykker.

### Lund

I Lund-området ble det registrert aktivitet av kongeørn i alle de 10 inkluderte territoriene i 1999 (enten observerte fugler, pynting av reir eller reir med egg eller unger). I 4 av territoriene ble det registrert egglegging/ruging. Totalt ble det produsert 5 unger.

### Solhomfjell

I 1999 ble det registrert aktivitet av kongeørn ved 12 av de 13 kongeørnterritorier som inkluderes i TOV fra dette området. Det ble imidlertid observert egglegging/ruging ved bare 2 av disse lokalitetene. Ett av disse produserte 1 unge.

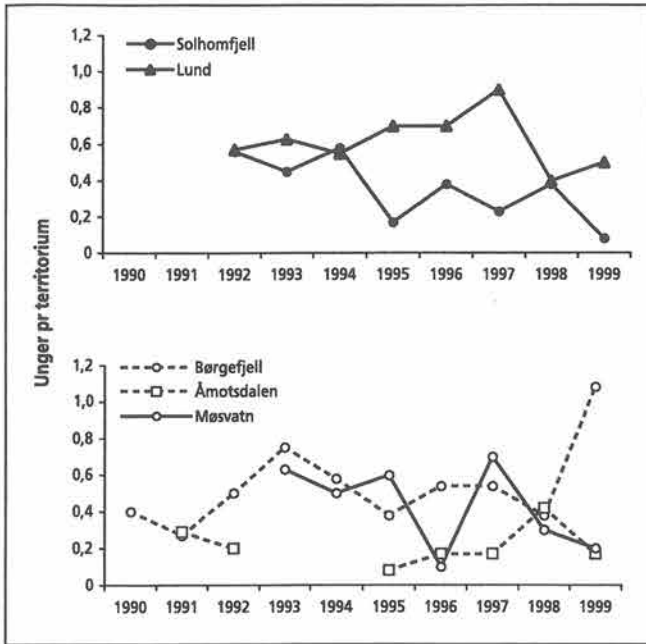
## 4.3 Diskusjon

For indikatorartene kongeørn og jaktfalk forventer vi at eventuelle effekter av langtransporterte forurensninger skal gi seg utslag i redusert reproduksjonssuksess i de sørligste områdene (Solhomfjell og Lund) som er mest utsatt for slike forurensninger. Tidsserien vi nå har tilgjengelig for kongeørn (1990/93-99), viser ingen klare avvik i de to sørlige områdene sammenlignet med de øvrige områdene. Høyest produksjon har vi funnet i Lund (gjennomsnitt 0,63 unger pr. territorium,  $\pm 0,16$  (sd)), etterfulgt av Børgefjell ( $0,61 \pm 0,24$  (sd)), Møsvatn ( $0,43 \pm 0,23$  (sd)) og Solhomfjell ( $0,32 \pm 0,17$  (sd)), og dårligst produksjonsresultater har vi i denne perioden funnet for Åmotsdalsområdet ( $0,27 \pm 0,16$  (sd)) (inkludert data fra 11 av kongeørnterritoriene for 1993 og 94 fra J.O. Gjershaug) (figur 2).

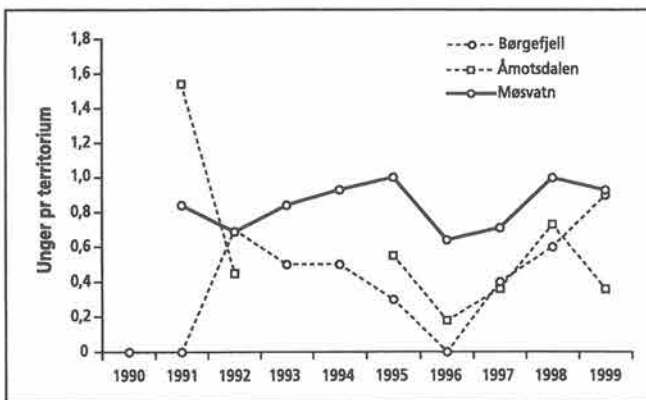
Produksjonen av jaktfalkunger har som forventet variert betydelig i årene 1991-99 (figur 3). Dette gjelder i særlig grad for Åmotsdalen (gjennomsnittlig 0,50 unger pr. territorium,  $\pm 0,43$  (sd), inkludert data fra 5 av jaktfalkterritoriene for 1993 og 94 fra J.O. Gjershaug). Dataene for jaktfalk viser videre at Børgefjell har hatt lavest produksjon i det aktuelle tidsrommet (gjennomsnitt  $0,43 \pm 0,30$  (sd)). Jaktfalken i Møsvatn-Austfjell har hatt en jevn og relativt god produksjon av unger (gjennomsnitt  $0,84 \pm 0,14$  (sd)) uavhengig av forekomstene av lirype (Kålås & Myklebust 1999). Den jevne produksjonen her skyldes at 2-3 av jaktfalkterritoriene har hatt en svært stabil og god produksjon i hele overvåkingsperioden. Dette indikerer at enkelte par kan holde oppe produksjonen selv ved lave tettheter av lirype.

I 1999 var det svært god reproduksjonen for kongeørn i Børgefjell med 1,08 unger i gjennomsnitt for de 13 territoriene vi overvåker. Dette er den høyeste produksjonen vi har målt i noen av TOV-områdene i hele overvåkingsperioden. For Lund var produksjonen også relativt god, men 0,5 unger pr. territorium er under gjennomsnittet for dette området for perioden 1992-99. For de øvrige 3 områdene var det relativt dårlig produksjon av kongeørnungene i 1999 ( $0,08-0,2$  unger pr. territorium). For jaktfalk var produksjonen av unger i 1999

litt over middels for to av de undersøkte områdene (0,9 og 0,93 unger pr. territorium for henholdsvis Børgefjell og Møsvatn-Austfjell), mens den var under gjennomsnittet for Åmotsdalen (0,36 unger pr. territorium) (figur 3).



**Figur 2.** Ungeproduksjon for kongeørn i TOV-områdene, 1990-99. - Chick production for golden eagle in the monitoring areas. Filled symbols are used for the areas most heavily influenced by long-range atmospheric transported pollution.



**Figur 3.** Ungeproduksjon for jaktfalk i TOV-områdene, 1990-99. - Chick production for gyrfalcon in the monitoring areas.

Lirype er vanligvis ett av de aller viktigste byttedyrene for jaktfalk og kongeørn. Gode forekomstene av lirype er også en klar indikasjon på gode forekomster av annet viktig bytte for disse rovfuglartene. De gode produksjonsresultatene for kongeørn og jaktfalk i Børgefjell er derfor ikke overraskende sett i forhold til de høye tetthetene av lirype som ble registrert i dette området høsten 1998 (Kålås 1999). For de øvrige aktuelle områdene ble det observert relativt lave tettheter av lirype høsten 1998, og begrenset produksjon for kongeørn og

jaktfalk i 1999 vil vi derfor tilskrive svikt i tilgangen på føde som følge av svingninger i småviltbestandene. I de to sørligste områdene (Solhomfjell og Lund) vil kongeørn trolig ha en noe mer variert meny enn for de 3 øvrige områdene arten overvåkes i. Trolig er hare og orrfugl viktigere bytte her, og i tillegg forventer vi at åtsler fra hjortedyr og bufe kan ha større betydning i den viktigste delen av reproduksjonssesongen (mars-juni).

Den informasjonen vi har om forekomster av smågnagere og tettheter av lirype høsten 1999 gir ingen forventninger om spesielt høy produksjon av kongeørn- og jaktfalkunger i 2 000 for noen av områdene. Størst forventninger til god produksjon kan vi ha til Åmotsdalsområdet der vi sist høst målte relativt god produksjon for lirype. For de to sørligste områdene vil forekomster av alternative byttedyr, som vi ikke har detaljert oversikt over, kunne gi god produksjon i disse områdene i 2000.

## 5 Hønsfugler

### John Atle Kålås

Hovedvekten av overvåkingen av hønsfugl er lagt på lirype *Lagopus lagopus*. Lirypa inngår som en viktig art i de nordboreale og alpine økosystemene. Undersøkelser av sammenhengen mellom smågnagersvingninger og deres kobling til svingninger i såvel rypebestanden som bestanden av rovpattedyr og rovfugl er tidligere viet stor oppmerksomhet i Fennoskandia (Hagen 1952, Myrberget 1984, Hörnfeldt et al. 1986). Lirypa er dessuten vårt fremste 'folkevilt', og det felles årlig mer enn 500 000 liryper i Norge.

En annen viktig grunn til at lirype ble valgt som overvåkingsart var at det, spesielt fra de sørvestlige delene av landet, var påvist høye verdier av Cd i såvel lirype som fjellrype *Lagopus mutus* (Herredsvela & Munkejord 1988). Senere undersøkelser har også vist høye Pb-verdier i lirype fra de sørlige deler av Norge (Kålås, Steinnes & Lierhagen 2000).

### 5.1 Metoder

Overvåking av lirype innebærer kvantifisering av bestandsstørrelse samt hekkeresultat (reproduksjon). Det finnes en rekke forskjellige metoder for bestandstaksering av lirype (Myrberget et al. 1976). I overvåkingssammenheng er det mest praktisk å takserer høstbestanden. Det er her valgt å foreta linjetakseringer med bruk av stående fuglehund. Tidligere undersøkelser har vist at denne metoden gir et brukbart estimat av bestanden (Moksnes 1971, Aabakken & Myrberget 1975, Myrberget et al. 1976, Andersen 1983, Pedersen et al. 1999). Samtidig med at områdene bestandstakseres, får en også informasjon om kyllingproduksjon.

Standard metode ved disse takseringene er at en person med stående fuglehund går langs faste linjer og registrerer art, antall, kjønn og alder (kyllinger eller voksne) av alle observerte hønsfugl. Takseringene utføres i perioden 1 august - 5 september. Se for øvrig detaljert beskrivelse av metoden i Kålås et al. (1991a). For Dividalen er det, i regi av Fylkesmannen i Troms i samarbeid med Statskog Troms og Målselv Jeger og Fiskeforening, utført linjetakseringer av høstbestanden av rype siden 1982 (Aslaksen & Overrein 1993). Her er det benyttet en litt annen variant av linjetakseringsmetoden da det benyttes stående fuglehund og tre personer som går med 50 m avstand langs de utvalgte linjene. For Dividalen ønsker vi å benytte oss av det tilgjengelige referanse-materialet, og for dette området benyttes derfor allerede etablert takseringsmetode.

Emlens metode (Emlen 1971) benyttes ved beregning av tettheter (antall/km<sup>2</sup>):  $D = N / (L \times W \times CD)$ , hvor N = antall observerte fugler, L = linjens lengde (km), W = linjens bredde og CD = oppdagbarhetkoeffisient. For de områder der takseringen utføres av bare en person med fuglehund (alle områder unntatt Dividalen) er disse beregninger basert på at

linjens bredde er 0,1 km (50 m til hver side av observatøren), samt at oppdagbarheten (CD) innenfor dette arealet er 0,8 (se Pedersen et al. 1999). For Dividalen utføres takseringene av 3 personer og fuglehund. Personene går parallelt med 50 m avstand og hver person dekker da et område på 25 m til hver side. Linjebredden blir derfor her 0,15 km, og vi bruker CD = 1,0 på grunn av at dekningen av arealene her er bedre enn i de andre områdene.

Vi beregner produksjon for et område som antall kyllinger pr. 2 voksne fugler. Her inkluderer vi alle liryper som er observert under takseringene. For å få noenlunde pålitelige estimater for produksjon bør vi ha > 10 observasjonssituasjoner av lirype, og vi lager ikke produksjonsestimater dersom antall observasjonssituasjoner er < 5. Ved lave tettheter av lirype vil antall observasjoner ofte være lavt, og produksjonsestimatene blir da usikre.

#### Dividalen

Det ble utført takseringer ved de faste linjene ved Havgavuobmi (linje I, II og III) og ved Høgskaret (linje IV og V). Tilsvarende taksering i Høgskaret har pågått siden 1982 og i Havgavuobmi siden 1991. Det ble i 1999 taksert totalt 40,5 km med en stripebredde på 150 m (6,08 km<sup>2</sup>). Linje I ble taksert 13 august, linje II 14 august, linje III 15 august, linje IV 14 august og linje V 15 august. Det var for det meste relativt gode vitringsforhold. Takseringene ble utført i regi av Fylkesmannen i Troms i samarbeid med Målselv Jeger og Fiskeforening.

#### Børgefjell

Samme takseringslinjer som for 1997 ble benyttet. Totalt ble det taksert 32 km med en stripebredde på 100 m (3,20 km<sup>2</sup>). Linje I ble taksert 25 august, linje II 26 august og linje III 24 august. Vitringsforholdene ble vurdert til å være gode alle takseringsdagene. Takseringen ble utført av Martin Håker, Statskog Nordland med assistanse fra Trygve Næss.

Statskog Nordland samler inn vingepøver fra felte ryper fra nordlige deler av Børgefjell nasjonalpark samt områdene om ligger like nord og vest for nasjonalparken (Susenfjell/Tiplingdal/Storelvdal/Fiplingdalen/Simskaret). Denne innsamlingen gir også opplysninger om lirypas produksjon av unger og benyttes som tilleggsinformasjon til linjetakseringene i Viermadal-området.

#### Åmotsdalen

I 1999 ble det taksert 2 linjer i indre deler av Åmotsdalen, en linje i Dindalen og en linje øst for Kongsvoll for kvantifisering av populasjonsstørrelser og reproduksjon for lirype. Det ble taksert totalt 39,5 km med en stripebredde på 100 m (3,95 km<sup>2</sup>). Linje I ble taksert 9 august, linje II 8 august, linje III 18 august og linje IV 17 august. Vitringsforholdene ble vurdert som middels til gode. Takseringene ble utført av Sten L. Svartaas.

#### Gutuliva

Som for tidligere år ble det utført linjetakseringer ved Gutulivola, Rundhøgda og Nyrøstvola. Det ble taksert totalt 34 km med en stripebredde på 100 m (3,40 km<sup>2</sup>). Linje I ble



taksert 12 august, linje II 13 august og linje III 14 august av Terje Dalen. Vittringsforholdene ble vurdert til å være middels gode.

### Møsvatn-Austfjell

Som for tidligere år er takseringslinjene i områdene omkring Hortenuten benyttet for takseringer av liryper ved Møsvatn-Austfjell. Det ble taksert tre linjer på totalt 32,5 km med en stripebredde på 100 m (3,25 km<sup>2</sup>). Linje I ble taksert 8 august, linje II 9 august og linje III 10 august av Terje Dalen. Vittringsforholdene ble vurdert til å være middels gode.

### Lund

I 1999 ble det som tidligere taksert to linjer på Skykula, og en linje rundt Rygla sørvest for Gyavatnet. Totalt ble det taksert 17,5 km med en stripebredde på 100 m (17,5 km<sup>2</sup>). Linje I ble taksert 7 august, linje II 10 august og linje III 25 av Egil Reed. Vittringsforholdene ble vurdert til å være middels.

### Solhomfjell.

På grunn av svært begrensede forekomster av lirype i Solhomfjell er linjetakseringer med hund ikke egnet her. For dette området benytter vi Gjerstad Jeger og Fiskeforening sin statistikk over jaktutbytte som mål for forekomster av hønsefugl.

## 5.2 Resultater

### Dividalen

I 1999 ble det ved takseringene i Dividalen observert relativt lave tettheter av lirype (21 ryper/km<sup>2</sup>). Dette gjaldt særlig for Høgskaret (11 ryper/km<sup>2</sup>), mens tettheten i Havgavuobmi var noe høyere (33 ryper/km<sup>2</sup>). For begge områdene er det imidlertid en klar økning i forhold til 1998 da vi registrerte særdeles lave tettheter av lirype i dette området. Produksjonen av kyllinger var litt under middels for åra 1990-99 (3,4 kyllinger pr. to voksne) (**tabell 3**).

### Børgefjell

Takseringen i Børgefjell viste for 1999 en klar reduksjon i forhold til 1998. Likevel betrakter vi tetthetene som fortsatt høye sett i forhold til hele perioden 1990-99 (40 ryper/km<sup>2</sup>). Andelen av ungfugler var imidlertid lav (2,6 kyllinger pr. to voksne) (**tabell 3**), noe som også indikerer at bestandstoppen er passert, og vi må forvente med en ytterligere bestandsreduksjon for dette området i 2000.

Statskog Nordland sin innsamling av vingepøver fra rype viste også svært dårlig produksjon for både lirype og fjellrype for jaktsongen 1999/2000 (henholdsvis 1,00 og 0,81 ungfugler pr. to voksne). Totalt antall mottatte vingepøver var også noe lavere enn for 1998/99 (vinger fra henholdsvis 75 ungfugler og 149 voksne for lirype, og 65 ungfugler og 161 voksne for fjellrype).

### Åmotsdalen

Takseringene langs de 4 linjene som nå representerer Åmotsdalsområdet, resulterte i en beregnet tetthet på 30

liryper/km<sup>2</sup>. Dette er en økning sett i forhold til 1998, og er det høyeste tetthetene vi har registrert i dette området for perioden 1991-99. Økningen i antall takseringslinjer fra 1997 gjør imidlertid at tallene fra periodene før og etter 1997 ikke er direkte sammenlignbare. Det ble observert 4,6 kyllinger pr. to voksne liryper, noe som indikerer relativt god produksjon i dette området i 1999.

### Gutulia

Takseringen i Gutulia indikerer en fortsatt lav lirypebestand i området (4 ryper/km<sup>2</sup>), og det ble observert en svært lav andel kyllinger (1,3 kyllinger pr. to voksne) (**tabell 3**). De få observasjonene fra dette området medfører stor usikkerhet både i tetthetsberegningene og produksjonsberegningene.

### Møsvatn-Austfjell

Takseringene i 1999 indikerer en liten økning i lirypebestanden i området sammenlignet med de siste 5 åra (20 ryper/km<sup>2</sup>), men tettheten er fortsatt lav sett i forhold til 1992 og 1993. Produksjonen av kyllinger synes å ha vært lav i 1999 (1,5 kyllinger pr. to voksne) (**tabell 3**).

### Lund

Våre takseringer indikerer en fortsatt bestandsnedgang i Lund i 1999 (22 ryper/km<sup>2</sup>), etter at det ble observert svært høye tettheter her i 1997. Bestanden ser imidlertid ut til fortsatt å være relativt god. Andelen ungfugler var høy (5,7 kyllinger pr. to voksne) (**tabell 3**).

### Solhomfjell

Gjerstad Jeger og Fiskeforening sin fellingsstatistikk for Solhomfjellområdet viser at det ble felt 133 orrfugl, 64 harer og 11 liryper på totalt 1230 jakt dager i løpet av jaktsongen 1999/00. Det var en meget sterk økning i jaktintensitet i området i 1999 (for 1998 737 jakt dager). Til tross for at det totalt sett ble felt flere orrfugl i område i 1999 sammenlignet med 1998, medfører økningen i antall jakt dager at det er en klar reduksjon i antall felte orrfugl pr. 100 jakt dag (10,8).

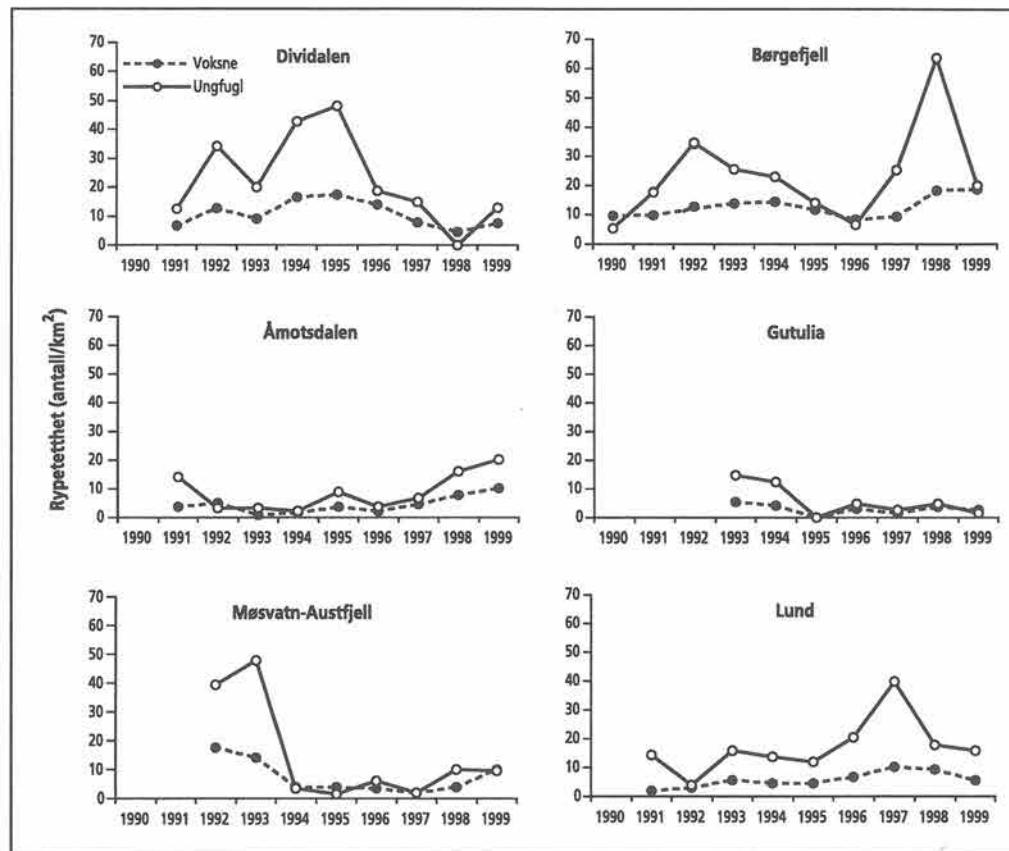
## 5.3 Diskusjon

Sett i sammenheng med tidligere års takseringer av lirype viser resultatene fra 1999 at vi for Børgefjell passerte en bestandstopp i 1998 (**figur 4**), og vi kan her forvente ytterligere bestandsnedgang i 2000. For Åmotsdalen og Møsvatn-Austfjell var det tegn til vekst i bestanden i 1999 uten at det ble dokumentert klare bestandstopper. Bestandsprognoser for 2000 er her uklare. For Dividalen ser vi nå ut til å ha vekst i bestanden etter bunnen i 1998, og vi forventer ytterligere bestandsvekst i 2000. For Lund har vi målt middels til høye lirypebestander de siste 4 åra. Dette området er lokalisert helt i ytterkanten av lirypas hekkeområder i Sørvest Norge, og vi forventer at rypebestandene her kan vise mer uregelmessige forekomster enn i de mer sentrale deler av lirypas hekkeområder i Norge. For Gutulia har vi ikke målt klare bestandstopper i perioden 1995-99 etter at vi hadde noe høyere bestandstall i 1993 og 1994. Områdene omkring Gutulia er relativt karrige og kan ikke betraktes som optimale lirype-

**Tabell 3.** Totalt antall observerte lryper langs de forskjellige linjene ved høsttakseringene av hønsefugler i TOV-områdene i 1999. - Observations of willow ptarmigan along the census transects included in the monitoring programme, august 1999.

Område Area	Stegger Males	Høner Females	Ubest.ad. Indet. ad.	Ubest. Indet.	Kyll. Juv.	Kyll./2 voksne Juv./2 adults	Areal Area (km <sup>2</sup> )
<b>Dividalen:</b>							
Linje I	3	5	1	1	12	-	0,38
Linje II	9	10	2	2	26	-	1,88
Linje III	2	4	1	0	12	-	0,45
Linje IV	1	0	1	0	11	-	1,43
Linje VI	4	3	1	0	18	-	1,95
Totalt	19	22	6	3	79	3,4	6,09
<b>Børgefjell:</b>							
Linje I	17	19	8	0	63	-	1,35
Linje II	6	8	3	0	20	-	0,90
Linje III	5	3	0	24	8	-	0,95
Totalt	28	30	11	24	91	2,6	3,20
<b>Åmotsdalen:</b>							
Linje I	3	4	0	0	7	-	0,80
Linje II	4	3	0	0	12	-	0,90
Linje III	6	5	2	0	24	-	1,20
Linje IV	5	3	5	0	49	-	1,05
Totalt	18	15	7	0	92	4,6	3,95
<b>Gutulia:</b>							
Linje I	1	1	0	0	0	-	1,20
Linje II	5	4	0	0	7	-	1,00
Linje III	0	0	0	0	0	-	1,20
Totalt	6	5	0	0	7	(1,3)	3,40
<b>Møsvatn-Austfjell:</b>							
Linje I	5	7	0	0	16	-	1,20
Linje II	3	1	0	0	0	-	1,05
Linje III	9	8	4	0	11	-	1,00
Totalt	17	16	4	0	27	1,5	3,25
<b>Lund:</b>							
Linje I	1	1	0	0	12	-	0,45
Linje II	2	0	5	0	20	-	1,00
Linje III	2	3	0	0	8	-	0,75
Totalt	5	4	5	0	40	5,7	2,20

**Figur 4.** Beregnede tettheter av lirype i takseringsfeltene i TOV-områdene basert på linjetakseringer med stående fuglehund. - Densities of willow ptarmigan in the monitoring areas. Filled circles - adult birds, open circles - juveniles.



områder. Slike områder vil kunne være lite brukt ved lave tettheter, og i slike områder vil det kunne være vanskelig å dokumentere små bestandstopper. Takseringene våre i dette området er imidlertid såpass omfattende at vi skal kunne oppdage klare bestandstopper. En lengre tidsserie vil kunne gi oss mer informasjon om dette.

Jaktstatistikken fra Solhomfjell indikerer at bestanden av orrfugl i perioden 1992-99 varierer på et litt lavere nivå (10-18 felte fugl pr. 100 jakt dag) enn det som var tilfelle i perioden 1984-91 (ca 18-26 felte fugl pr. 100 jakt dag), og er betydelig høyere enn det som var tilfelle i perioden 1976-78 (ca 5 felte fugl pr. 100 jakt dag). Jaktutbyttet av orrfugl var i 1999 nede på det nivået vi hadde i 1996, og indikerer en lav bestand av småvilt i dette området i 1999.

Som forventet er det endringer i ungfuglbestanden som gir de store bestandsfluktuationene for lirype (figur 4). For de fleste områdene ser vi at tetthetene for ungfugl har variert fra knapt noen individer og opp til 40-70 individer pr. km<sup>2</sup>. Bestanden av voksne fugler har derimot vært betydelig mer stabil innen et og samme område (Dividalen, Børgefjell og Møsvatn-Austfjell, hovedsakelig mellom 5 og 15 fugler pr. km<sup>2</sup>; Åmotsdalen, Gutulia og Lund, hovedsakelig mellom 1 og 10 fugler pr. km<sup>2</sup>).

Målet med rypetakseringene er i første rekke å få en grov oversikt over bestandssituasjonen for lirype som grunnlag for vurderingen av ungeproduksjonen for kongeørn og jaktfalk. Takseringsfeltene er lagt ut for å representere bestands-

endringer for lirype og ikke for å representere lirypetetthetene i et område. De data vi her presenterer er derfor egnet for å følge bestandsendringer innen de forskjellige takseringsfeltene, men ikke for direkte sammenligning av bestandsstørrelser mellom områder. Blant annet vil kvaliteten på de arealene som takseres variere mellom områdene. Bestandsvariasjonene vi får vil derfor variere innenfor forskjellige nivå for de forskjellige TOV-områdene.

Det er flere faktorer som påvirker sikkerheten i bestandsestimater for lirype. To viktige faktorene i denne sammenheng er taksert areal og variasjoner i oppdagbarhet. Oppdagbarheten vil variere med både topografi og vegetasjonsforhold, og den vil være avhengig av værforhold. Basert på informasjon gitt av Pedersen et al. (1999) om variasjoner i oppdagbarhet innenfor det takseringsbelte vi bruker (50 m til hver side av takseringslinja) vil vi kunne regne med en usikkerhet på minst  $\pm 20\%$  for vår beregning. Særlig vil usikkerheten være stor i Lund-området der et relativt lite areal takseres. I tillegg vil oppdagbarheten variere mellom forskjellige kategorier av fugl. Ved takseringer av lirype med bruk med stående fuglehund er det vist at det er lettere å oppdage kull (> 3 fugler) enn enslige fugler og par (Pedersen et al. 1999). For våre beregninger av tettheter vil dette medføre at vi relativt sett underestimerer bestanden av voksenfugl i år med produksjonssvikt. Selv med såpass store usikkerheter i våre beregninger gir de tetthets- og produksjonsmål vi får, en grov oversikt over bestandssituasjonen, slik målet er.

## 6 Spurvefugler

John Atle Kålås

Spurvefugler overvåkes fordi de påvirkes negativt av forurensninger. Dette inkluderer blant annet redusert reproduksjon i forsurete områder (Ormerod et al. 1988, Rosseland et al. 1990, Graveland et al. 1994) og i områder forurenset med metaller (Eeva et al. 1994, 1997, Eeva & Lehikoinen 1995, 1996). Det er også dokumentert redusert fødetilgang for fugler som søker næring på bartrær i forurensete områder på grunn av nåletap fra slike trær (Gunnarsson 1988, 1990, Hake 1991). Spurvefugler overvåkes også på grunn av at de dekker et spekter av arter med forskjellig økologi, og er derfor egnet både for overvåking av kjente påvirkninger, og for tidlig å kunne gi antydninger om ukjente påvirkninger (Koskimies 1989, Marchant et al. 1990, Baillie 1991, Furness et al. 1994, Greenwood et al. 1994). For spurvefugl forventer vi at eventuelle effekter av langtransporterte forurensninger skal gi seg utslag i redusert reproduksjon og/eller reduserte bestandsstørrelser i de sørligste områdene. Når det gjelder reproduksjon, forventer vi at effekter av forurensning skal kunne gi seg utslag i økt omfang av uklekkede egg, redusert overlevelse i ungenes første levedager og/eller redusert kullstørrelse.

Det foregår systematisk overvåking av hekkende spurvefugler i 10 europeiske land (Hustings 1988, Kwak & Hustings 1994). Informasjon om forskjellige spurvefuglarters populasjonsendringer i en større målestokk (meta-analyser) vil være viktig bakgrunnsinformasjon/referanse for spurvefuglovervåkingen i TOV. I første omgang vurderer vi overvåkingen i Storbritannia som startet i 1962 (Marchant et al. 1990), og i Sverige som startet i 1969 (Svensson 1989), som de viktigste referansene.

### 6.1 Metoder

#### Bestandsovervåking

For bestandsovervåking av spurvefugler har vi valgt å benytte punktakslingermetoden (Bibby et al. 1992). Denne metoden gir i utgangspunktet ikke eksakte tall for tettheter av enkeltarter, men den gir indeksverdier som er godt egnet til å kvantifisere forandringer mellom år (Crawford 1991). For mange arter er det vist en god samvariasjon mellom resultatene fra punktakslinger og den mere nøyaktige og kostnadskrevende revirkarteringsmetoden (Svensson 1989).

I hvert område takseres ca. 200 punkter som fortrinnsvis fordeles i terrenget langs 10 ruter (linjer), hver med 20 punkt. Hvert punkt er lagt ut med 200-300 m avstand for å redusere omfang av dobbeltregistreringer. Nøyaktig samme punkter telles hvert år. På hvert punkt telles alle sette og hørte fugler i løpet av en periode på nøyaktig 5 minutter. Takseringene utføres fortrinnsvis fra kl 04.30 til kl 10.00 (sommertid) slik at den omfatter perioden hvor spurvefuglene er mest sangaktive. Som standard skal punktene takseres til samme tid ( $\pm 30$  min.), og de skal takseres omtrent samme dato ( $\pm 5$  dager, justert for vårens framdrift). Antall takserte punkter skal være

tilstrekkelig til å kunne dokumentere populasjonsendringer for de vanligst forekommende artene innen hvert enkelt overvåkingsområde. Det legges også vekt på å benytte samme feltpersonell for så mange påfølgende år som mulig. Enkelte utskiftninger vil likevel måtte skje, og i 1999 ble det skiftet ut feltpersonell for 2 av rutene i Lund og 5 av rutene i Åmotsdalen.

For å kunne kontrollere for endringer i vegetasjon som kan gi endringer i fuglefaunaen, kartlegges vegetasjonen rundt de enkelte punktene i en radius av 100 m. Nye kart kan da tegnes etter en tidsperiode (eks. 10 år), slik at eventuelle endringer kan dokumenteres og punkter fjernes fra indeksberegningene dersom omfattende endringer i vegetasjonsforholdene har forekommet. For nærmere beskrivelse av metoder se Kålås et al. (1991a).

Her gir vi en kort presentasjon av 1999-resultatene og vurderer disse i forhold til antall observasjoner gjort i 1998. Samtidig presenterer vi en oversikt over variasjoner for totalt antall observasjoner av de arter som har høy grad av stedtrohet til hekkeområdene sine ('stasjonære') for det tilgjengelige TOV-materialet. Artene som er ekskludert fra denne gruppen på grunn av sin mer irregulær forekomst ('nomadiske') er finkeartene bjørkefink, grønnefink, gråsisik, bergirisk og grønnsisik, samt korsnebbene (se Cramp & Perrins 1994, Hogstad 1999). Spurvefuglovervåkingen har også som mål å dokumenter artsvis bestandsvariasjoner. Den tidsserien vi har tilgjengelig, begynner nå å bli lang nok til å utføre slike analyser. I perioden 1999-2000 utfører vi et utviklingsarbeid for å kvantifisere/sikre holdbarheten av slike analyser. Dette arbeidet utføres i samarbeide med Steinar Engen, Institutt for matematikk og statistikk, NTNU, Trondheim, og er finansiert av Norges Forskningsråd. Når dette arbeidet er kommet langt nok, vil slike tidsserier for variasjoner for enkeltarter bli presentert.

#### Reproduksjonsovervåking

For å overvåke reproduksjonssuksess hos spurvefugler har vi av praktiske og økonomiske grunner valgt de hulerugende artene svarthvit fluesnapper *Ficedula hypoleuca* og kjøttmeis *Parus major*. For disse artene er det dokumentert reproduksjonssvikt som kan skyldes forurensning (Nyholm 1981, 1994, Eeva et al. 1994, 1997, Eeva & Lehikoinen 1995, 1996). Artene er lette å få til å hekke i fuglekasser, og ungene fores hovedsakelig med insekter (Haartman 1954, Lundberg & Alatalo 1992). Kjøttmeis er i motsetning til svarthvit fluesnapper stasjonær hele året. Datamengden for kjøttmeis blir imidlertid mer begrenset enn for svarthvit fluesnapper. Hovedvekten av reproduksjonsovervåkingen legges derfor på svarthvit fluesnapper.

Det settes opp fuglekasser for overvåking av reproduksjonssuksess til svarthvit fluesnapper og kjøttmeis. Det benyttes 50 fuglekasser i skog i hvert område. Kassene settes opp i to rekker à 25 kasser med et mellomrom på 50-100 m mellom kassene og mellom rekkene. Kassene kontrolleres vanligvis en gang i uken fra midten av kjøttmeisenes rugeperiode til svarthvit fluesnapperenes unger forlater reiret.



Viktigste mål for dokumentasjon av reproduksjonssvikt vil være klekkesuksess (prosent av lagte egg som klekker, ødelagte/forlatte reir utelates). Andre viktige mål er kullstørrelse, eggleggingstidspunkt og overlevelse for unger (prosent av ungene som overlever minst ti dager etter klekking, ødelagt/forlatte reir utelates). Ved slike beregninger inkluderer ikke sene kull (omlagte), det vil si kull lagt > 14 dager etter at første kull i området er ferdiglagt.

Vi definerer dato for siste egg lagt som eggleggingsdato. Denne datoen er beregnet ut fra at det legges ett egg daglig etter at eggleggingen har startet. I enkelte tilfeller har vi også benyttet oss av klekkedato for å beregne egglegging. I slike tilfeller har vi gått ut fra en rugeperiode (fra siste egg lagt til klekking) på 14 dager for svarthvit fluesnapper og 15 dager for kjøttmeis. Det beregnede eggleggingstidspunktet for enkeltkull vil vanligvis ha en sikkerhet på  $\pm 1$  dag. Ved beregning av områdevis eggleggingstidspunkt benytter vi median dato for 'første'-kull. Det vil si at vi heller ikke her inkluderer kull lagt sent i hekkesesongen (> 14 dager etter at første kull i det aktuelle området er ferdiglagt).

#### Feltarbeide, 1999

**Dividalen.** I 1999 ble 180 punkt taksert i perioden 18-27 juni. På grunn av langvarig dårlige værforhold i området var det ikke mulig å få taksert en av de 10 rutene innen den gitte takseringsperioden. Takseringene ble utført av Karl-Otto Jacobsen og Harald Bolstad. For å kunne sammenligne 1999 resultatene med tidligere år har vi beregnet antall observasjoner på de 20 punktene med forutsetningen at de 20 manglende punktene har hatt samme bestandsendring som de øvrige 180 punktene. Det ble ikke utført kontroll av fuglekassene i dette området i 1999.

**Børgefjell.** I 1999 ble de 200 punktene taksert i tidsrommet 16-20 juni. Takseringene ble utført av Øyvind Spjøtvoll og Per A. Lorentzen. Det ble ikke utført kontroll av fuglekassene i dette området i 1999.

**Åmotsdalen.** De 200 punktene ble taksert i tidsrommet 19-23 juni av Magne Myklebust og Stein Are Sæther. Fuglekassene ble kontrollert 6 ganger i løpet av hekkesesongen av Sten L. Svartaas (14 mai, 6, 14, 24 og 30 juni, og 6 juli). Med bakgrunn i tidligere års erfaringer med predasjon av kassene i dette området, ble det også i 1999 satt beskyttelse på reiråpningene. Dette ble gjort ved enten montering av 30 mm tykke plankebitar (1/3 av kassene) eller ved montering av plasttuter (80 mm dybde). Plasttutene ble satt på plass etter at eggleggingen hadde startet.

**Gutulia.** De 200 punktene ble taksert i perioden 4-8 juni av Jon Bekken og Ole Peter Blestad. Fuglekassene ble kontrollert syv ganger i løpet av hekkesesongen av Ole Vangen, Statskog Femunden/SNO (26 mai, 2, 9, 19, 24 og 30 juni og 6 juli).

**Møsvatn-Austfjell.** De 200 punktene ble taksert i tidsrommet 18-26 juni av Rune Bergstrøm og Erik Edvardsen. Det ble ikke utført kontroll av fuglekassene i dette området i 1999.

**Lund.** De 200 punktene ble taksert av Aanen Munkejord, Knut Henrik Dagestad, Olav Steinberg og Toralf Tysse i perioden 20 mai-1 juni. Fuglekassene ble kontrollert syv ganger av Sigvald Skjærpe (20 og 27 mai, 3, 11, 18 og 25 juni, samt 2 juli).

**Solhomfjell.** I Solhomfjell ble de 200 punktene taksert av Rune Bergstøm og Erik Edvardsen i perioden 22 mai-6 juni. Fuglekassene ble kontrollert åtte ganger av NOF, Kragerø Lokallag (12, 24 og 31 mai, 6, 13, 19 og 27 juni og 5 juli).

## 6.2 Resultater

### Dividalen

**Bestandsovervåking.** Punkttakseringene i Dividalen resulterte i 1025 observerte spurvefugler fordelt på 24 arter (**tabell 4**). Dette er en økning i antall observerte individer i forhold til 1998. Økningen gjelder særlig for de to 'nomadiske' artene gråsisik og bjørkefink, men det er også økt antall observasjoner for flere av de andre vanligst forekommende artene (rødstjert, rødvingetrost og gråtrost). For enkelte arter (løvsanger og heipiplerke) er imidlertid antall observasjoner lavere enn antallet som ble observerte i 1998. For arter med 'stasjonær' forekomst ble det totalt observert 530 individ i 1999, noe som er klart under gjennomsnitt for dette området i perioden 1993-98 (**figur 5**).

### Børgefjell

**Bestandsovervåking.** Punkttakseringene i Børgefjell i 1999 resulterte i 1736 observerte spurvefugler fordelt på 26 arter (**tabell 5**). Dette er en klar økning fra 1998 og skyldes en sterk økning for bjørkefink samt for flere av artene med høy og middels tetthet i dette området (løvsanger, gråtrost, rødvingetrost, blåstrupe og sivspurv). Det ble for øvrig observert 6 flokker av båndkorsnebb med til sammen 23 individer under takseringen. Dette er en østlig invasjonsart som sjelden hekker i Norge, men i 1999 var det omfattende hekking av arten i det aktuelle området. For arter med 'stasjonær' forekomst ble det totalt observert 1138 individ i 1999, noe som er det høyeste registrert for dette området i hele overvåkingsperioden 1990-98 (**figur 5**).

### Åmotsdalen

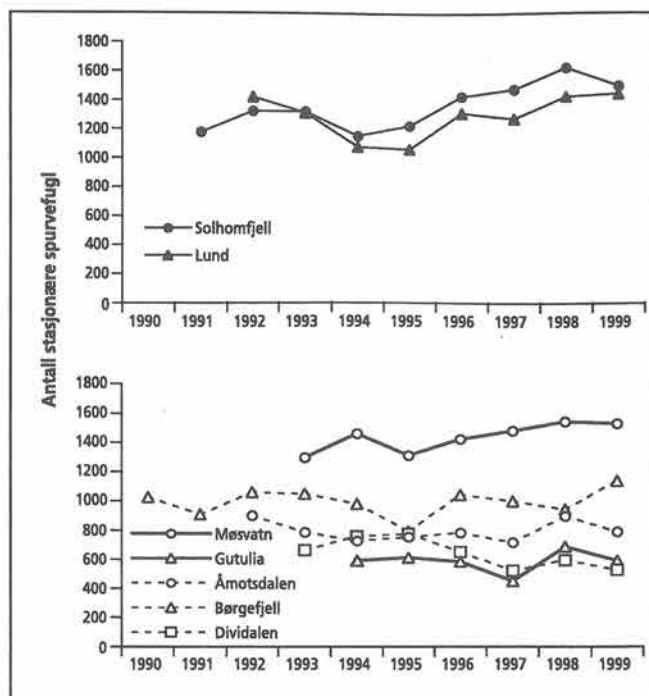
**Bestandsovervåking.** Punkttakseringene i Åmotsdalen resulterte i 1022 observerte spurvefugler fordelt på 32 arter (**tabell 6**). Dette er en liten nedgang i forhold til foregående år. For arter med 'stasjonær' forekomst ble det totalt observert 793 individ i 1999, noe som er omtrent lik gjennomsnittet for området i perioden 1992-98 (**figur 5**).

**Reproduksjonsovervåking.** I Åmotsdalen var det i 1999 komplett egglegging av svarthvit fluesnapper i 21 kasser. For 18 av disse ble egglegging fullført i perioden 5-15 juni (median eggleggingsdato 9 juni). Tre av kullene ble ferdiglagt etter 20 juni. I tillegg ble det startet egglegging i 4 andre kasser, men her ble egglegging avbrutt eller reir predert før kullet var lagt ferdig. Kullstørrelsen for de 18 kullene som var ferdig lagte før 15 juni, var gjennomsnittlig 6,22 egg (**tabell**

7). Fem av disse reira ble predert/skydd i rugefasen. For de øvrige ble 93 % av eggene klekket og 100 % av de utklekte ungene nådde en alder på minst 10 dager. Det var egglegging av kjøttmeis i 5 av kassene. Av disse var 2 ferdiglagt før 5 juni. For de 2 tidlige kullene ble det ene predert, mens det andre produserte 3 unger.

**Tabell 4.** Estimert antall observasjoner av spurvefugler på de 200 punktene i Dividalen, 1999. Basert på takseringer av 180 punkt samt at de øvrige 20 punktene har hatt forholdsmessig samme endringer fra 1998 til 1999 som de takserte punktene. - Estimated number of passerine birds at the 200 census points in Dividalen. Scientific names are given in Appendix.

Art Species	Ant. ind. No. of ind
Bjørkefink	254
Gråsisik	232
Løvsanger	187
Rødstjert	83
Heipiplerke	83
Gråtrost	41
Rødvingetrost	28
Steinskvett	24
Blåstrupe	19
Kråke	12
Svarthvit fluesnapper	10
Ravn	8
Korsnebb	8
Lappspurv	7
Måltrost	7
Trepiplerke	5
Granmeis	4
Kjøttmeis	3
Dompap	3
Sidensvans	2
Sivspurv	1
Jernspurv	1
Gråfluesnapper	1
Gulerle	1
Sum	1 025



**Figur 5.** Totalt antall observasjoner av spurvefugler ved de 200 takseringspunktene i hvert av TOV-områdene for perioden 1990-99 når arter med mer irregulær forekomst er utelatt (bjørkefink, grønnefink, gråsisik, grønnsisik, bergirisk og korsnebb). - Number of registered passerine birds (excluding species with irregular occurrence) at 200 census points in each of the seven monitoring areas during 1990-99. Filled symbols are used for the areas most heavily influenced by long-range atmospheric pollution.

#### Gutulia

**Bestandsobservasjon.** Punkttakseringene i Gutulia resulterte i 875 observerte spurvefugler fordelt på 31 arter (tabell 8). Dette er en reduksjon fra 1998, noe som hovedsakelig skyldes at det er observert færre individer av en del relativt vanlige arter (rødstjert, heipiplerke, steinskvett og trepiplerke). For arter med 'stasjonær' forekomst ble det totalt observert 595 individ i 1999 noe som er omtrent gjennomsnitt for området i perioden 1994-98 (figur 5).

**Reproduksjonsobservasjon.** I Gutulia var det i 1999 egglegging av svarthvit fluesnapper i 21 av kassene. For 20 av kullene ble siste egg lagt i tidsrommet 7-14 juni (median eggleggingsdato 9 juni), mens 1 kull ble ferdiglagt ca. 18 juni. Kullstørrelsen for kullene lagt før 15 juni var gjennomsnittlig 6,20 egg (tabell 7). Ett reir ble predert i rugefasen for de øvrige kassene ble 97 % av eggene klekt, og 100 % av ungene nådde en alder på minst 10 dager. Det var hekking av kjøttmeis i 1 av kassene. Dette var et sent kull.

#### Møsvatn-Austfjell

**Bestandsobservasjon.** Punkttakseringene i Møsvatn-Austfjell resulterte i 1665 observerte spurvefugler fordelt på 29 arter (tabell 9). Dette er omtrent tilsvarende tall som for 1998. Det var likevel noen avvik fra 1998. De klareste endringene var et lavere antall observasjoner av bjørkefink og grønnsisik og flere

observasjoner av løvsanger, rødvingetrost og måltrost. For arter med 'stasjonær' forekomst ble det totalt observert 1530 individ i 1999, noe som er tilsvarende som for 1998 og blant de høyeste antall observert for området i perioden 1993-99 (**figur 5**).

**Tabell 5.** Spurvefugler observert på de 200 takserte punktene i Børgefjell, 1999. - Observed passerine birds at 200 censused points in Børgefjell. Scientific names are given in Appendix.

Art Species	Ant. pkt. No. of pts.	Ant. ind. No. of ind.
Løvsanger	160	544
Bjørkefink	164	375
Heipiplerke	117	209
Gråsisik	71	166
Sivspurv	86	110
Gråtrost	40	71
Rødvingetrost	43	53
Blåstrupe	41	50
Båndkorsneb	6	23
Grønnsisik	13	22
Rødstjert	19	21
Steinskvett	14	15
Svarttrost	8	15
Jernspurv	12	14
Grankorsnebb	3	12
Kråke	7	8
Gulerle	7	7
Lappspurv	6	7
Snøspurv	2	3
Granmeis	1	2
Ringtrost	2	2
Måltrost	2	2
Fuglekonge	1	2
Ravn	1	1
Løvmeis	1	1
Varsler	1	1
Sum	200	1 736

**Tabell 6.** Spurvefugler observert på de 200 takserte punktene i Åmotsdalen, 1999. - Observed passerine birds at 200 censused points in Åmotsdalen. Scientific names are given in Appendix.

Art Species	Ant. pkt. No. of pts.	Ant. ind. No. of ind.
Løvsanger	128	363
Bjørkefink	92	156
Heipiplerke	76	113
Gråtrost	28	43
Steinskvett	34	40
Gråsisik	34	40
Grønnsisik	22	30
Rødstjert	22	24
Ringtrost	22	24
Rødvingetrost	21	24
Rødstrupe	22	23
Sivspurv	19	19
Jernspurv	18	18
Måltrost	16	16
Gjerdessmett	11	12
Ravn	9	10
Blåstrupe	9	9
Svarthvit fluesnapper	8	9
Trepiplerke	7	7
Kråke	5	5
Granmeis	5	5
Linerle	5	5
Kjøttmeis	4	4
Gulsanger	4	4
Dompap	2	3
Snøspurv	2	3
Møller	3	3
Bergirisk	1	3
Munk	2	2
Bøksanger	1	2
Bokfink	2	2
Taksvale	1	1
Sum		1 022

## Lund

**Bestandsobservasjon.** Punkttakseringene i Lund i 1999 resulterte i et estimat på 1620 observerte spurvefugler fordelt på 36 arter (**tabell 10**). Dette er omtrent samme antall observasjoner som i 1998. Det var likevel noen avvik fra 1998. De klareste endringene var et lavere antall observasjoner av grønnsisik, bokfink og trepiplerke og flere observasjoner av rødstrupe og gråsisik. For arter med 'stasjonær' forekomst ble det beregnet totalt 1440 individ i 1999, noe som er litt høyere enn i 1998 og det høyeste antall som er observert for området i perioden 1992-99 (**figur 5**).

**Reproduksjonsovervåking.** I Lund var det i 1999 egglegging av svarthvit fluesnapper i 28, kjøttmeis i 7 og blåmeis i 2 av de 50 fuglekassene. Det var et meget godt produksjonsår for alle artene også i 1999. 27 av fluesnapperkullene ble ferdiglagte i perioden 23 mai til 4 juni (median eggleggingsdato 28 mai). Kullstørrelsen for disse kullene var i gjennomsnitt 6,67 egg (**tabell 7**). For disse reirene ble 98 % av eggene klekt, og 100 % av ungene nådde en alder på minst 10 dager. Fra de 7 kjøttmeisreirene som alle ble fullagte før 20 mai ble det klekt fram 55 unger og samtlige av disse nådde en alder på minst ti dager. De to blåmeisreirene produserte til sammen 25 unger.

**Tabell 7.** Reproduksjon hos svarthvit fluesnapper som benyttet opphengte fuglekasser i Åmotsdalen, Gutulia, Lund og Solhomfjell, 1999. Klekkesuksess er gitt som prosent av lagte egg klekket, for reir som ikke ble ødelagt/forlatt. Ungeoverlevelse er gitt som prosent av utklekte unger som overlever til en alder av minst ti dager. Tallene i parentes gir antall egg eller unger som var med i utvalget. - *Reproduction for the Pied flycatchers breeding in nestboxes in Åmotsdalen, Gutulia, Lund and Solhomfjell, 1999. Hatching success is given as percentage of eggs hatched from normally tended/unpredated nests, chick survival as percentage of hatched young survived until ten days of age. Numbers in brackets give sample sizes.*

Art Species	Kullstørrelse Clutch size	n	sd	% Klekkesuksess Hatching success	% Ungeoverlevelse Chick survival
Åmotsdalen	6,22	(18)	0,55	93 (81)	100 (75)
Gutulia	6,20	(20)	0,62	97 (112)	100 (109)
Lund	6,67	(27)	0,78	98 (168)	100 (164)
Solhomfjell	6,47	(15)	0,74	92 (97)	99 (89)

**Tabell 8.** Spurvefugler observert på de 200 takserte punktene i Gutulia, 1999. - *Observed passerine birds at 200 censused points in Gutulia. Scientific names are given in Appendix.*

Art Species	Ant. pkt. No. of pts.	Ant. ind. No. of ind.
Løvsanger	119	239
Bjørkefink	123	235
Heipiplerke	57	79
Rødstjert	61	72
Steinskvett	34	39
Trepiplerke	37	39
Gråsisik	17	34
Svarthvit fluesnapper	21	23
Bokfink	11	14
Duetrost	11	12
Blåstrupe	9	11
Måltrost	9	10
Gråtrost	5	9
Fuglekonge	7	8
Grønnsisik	4	7
Kråke	5	6
Rødstrupe	6	6
Ringtrost	4	4
Gråfluesnapper	4	4
Sivspurv	4	4
Kjøttmeis	3	3
Rødvingetrost	3	3
Ravn	2	2
Lavskrike	2	2
Toppmeis	2	2
Granmeis	1	2
Jernspurv	2	2
Trekryper	1	1
Gulerle	1	1
Dompap	1	1
Rosenfink	1	1
Sum	200	875

**Tabell 9.** Spurvefugler observert på de 200 takserte punktene i Møsvatn-Austfjell, 1999. - *Observed passerine birds at 200 censused points in Møsvatn-Austfjell. Scientific names are given in Appendix.*

Art Species	Ant. pkt. No. of pts.	Ant. ind. No. of ind.
Løvsanger	162	511
Bjørkefink	119	261
Gråtrost	92	192
Rødvingetrost	108	170
Heipiplerke	70	162
Gråsisik	86	131
Måltrost	76	110
Sivspurv	84	109
Bokfink	53	64
Grønnsisik	32	43
Blåstrupe	28	32
Steinskvett	24	30
Ringtrost	24	27
Svarttrost	12	16
Kråke	14	15
Lappspurv	5	15
Granmeis	10	13
Rødstrupe	10	10
Jernspurv	10	10
Trepiplerke	8	9
Gulerle	6	7
Rødstjert	6	6
Linerle	6	6
Ravn	5	5
Kjøttmeis	4	4
Munk	2	2
Gråfluesnapper	1	2
Taksvale	1	2
Hagesanger	1	1
Sum	200	1 965



**Tabell 10.** Spurvefugler observert på de 200 takserte punktene i Lund, 1999. - Observed passerine birds at 200 censused points in Møsvatn-Austfjell. Scientific names are given in Appendix.

Art Species	Ant. pkt. No. of pts.	Ant. ind. No. of ind.
Løvsanger	191	683
Gråsisik	93	150
Bokfink	108	135
Rødstrupe	91	118
Trepplerke	98	118
Rødvingetrost	56	70
Svarttrost	52	62
Jernspurv	46	49
Gjerdsmett	41	41
Måltrost	36	39
Sivspurv	26	26
Grønnsisik	19	23
Granmeis	18	18
Svarthvit fluesnapper	18	18
Tornsanger	14	15
Steinskvett	7	7
Ringtrost	7	7
Kjøttmeis	5	5
Rødstjert	4	4
Gråfluesnapper	3	4
Heipplerke	4	4
Bjørkefink	4	4
Grankorsnebb	1	3
Blåmeis	1	2
Buskskvett	2	2
Gråtrost	2	2
Fuglekonge	2	2
Ravn	1	1
Kråke	1	1
Munk	1	1
Hagesanger	1	1
Bøksanger	1	1
Linerle	1	1
Tornskate	1	1
Møller	1	1
Gulspurv	1	1
Sum	200	1 620

### Solhomfjell

**Bestandsobservasjon.** Det ble totalt registrert 1734 spurvefugler fordelt på 35 arter ved de 200 punktene som ble taksert i Solhomfjell i 1999 (**tabell 11**). Dette er 60 færre observasjoner enn i 1998. De klareste avvik fra 1998 var et lavere antall observasjoner av løvsanger og bokfink og flere observasjoner av gråsisik og grønnsisik. Det var dessuten som for Lund en klar økning av antall observerte rødstrupe. For arter med 'stasjonær' forekomst ble det observert totalt 1496 individ i 1999, noe som lavere enn for 1998, men likevel blant

det høyeste som er observert for området i perioden 1990-99 (**figur 5**).

**Tabell 11.** Spurvefugler observert på de 200 takserte punktene i Solhomfjell, 1999. - Observed passerine birds at 200 censused points in Solhomfjell. Scientific names are given in Appendix.

Art Species	Ant. pkt. No. of pts.	Ant. ind. No. of ind.
Løvsanger	186	404
Trepplerke	181	350
Bokfink	120	170
Gråsisik	84	113
Grønnsisik	78	110
Rødstjert	89	109
Svarttrost	45	53
Rødstrupe	43	51
Svarthvit fluesnapper	39	47
Måltrost	38	45
Rødvingetrost	32	33
Buskskvett	27	31
Hagesanger	26	26
Tornsanger	23	26
Sivspurv	24	25
Kjøttmeis	20	21
Duetrost	12	13
Grankorsnebb	9	12
Gråfluesnapper	8	11
Jernspurv	10	10
Granmeis	7	9
Trekryper	7	9
Toppmeis	7	8
Fuglekonge	7	7
Steinskvett	6	6
Trelerke	6	6
Gjerdsmett	5	5
Ravn	3	4
Nøtteskrike	3	4
Linerle	4	4
Tornskate	4	4
Gråtrost	3	3
Bjørkefink	3	3
Kråke	1	1
Munk	1	1
Sum		1 734

**Reproduksjonsobservasjon.** I Solhomfjell var det i 1999 egglegging av svarthvit fluesnapper i 19 av kassene. For 15 av disse var eggleggingen ferdig i tidsrommet 28 mai - 7 juni (median eggleggingsdato 30 mai). Kullstørrelsen var gjennomsnittlig 6,47 egg. 92 % av eggene klekte, og 99 % av ungene nådde en alder på minst ti dager (**tabell 7**). Det var egg-

legging av kjøttmeis i 3 kasser. To av disse ble fullagte ca 12 mai. For det ene ble reirkassen ødelagt, mens det ble produsert 7 unger fra det andre reiret.

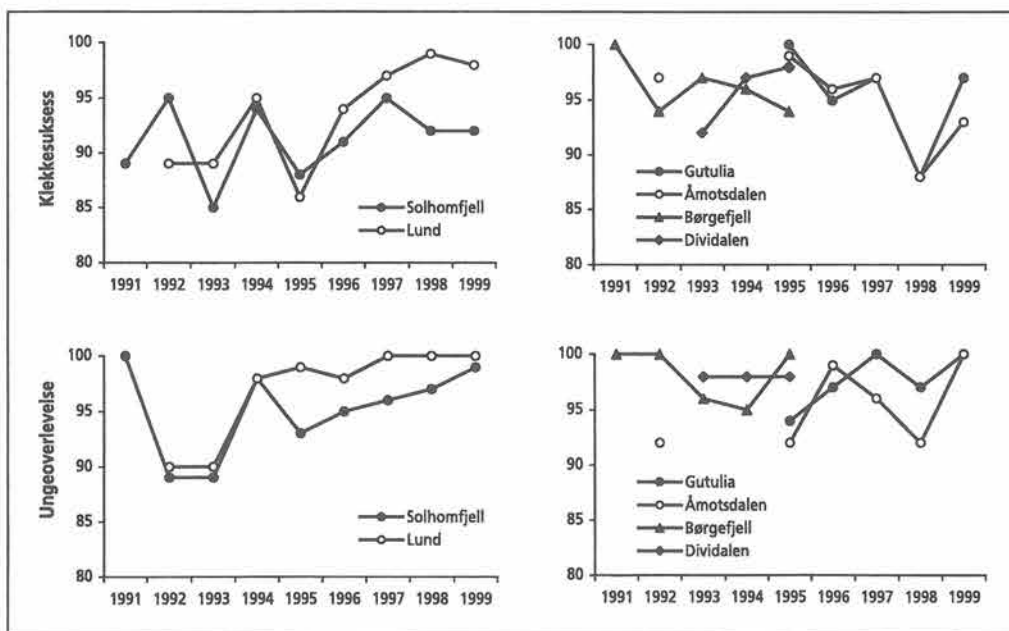
### 6.3 Diskusjon

Antall observasjoner av de 'stasjonære' spurvefuglartene var i 1999 for de fleste områdene på samme nivå eller litt lavere enn i 1998. Unntaket her er Børgefjell der vi hadde en klar oppgang fra 1998 (figur 5). For flere av områdene med reduksjoner fra 1998 var likevel antall observasjoner i 1999 blant det høyeste som er observert i hele overvåkingsperioden (1990/94-1999) (Solhomfjell, Lund, Møsvatn og Gutulia).

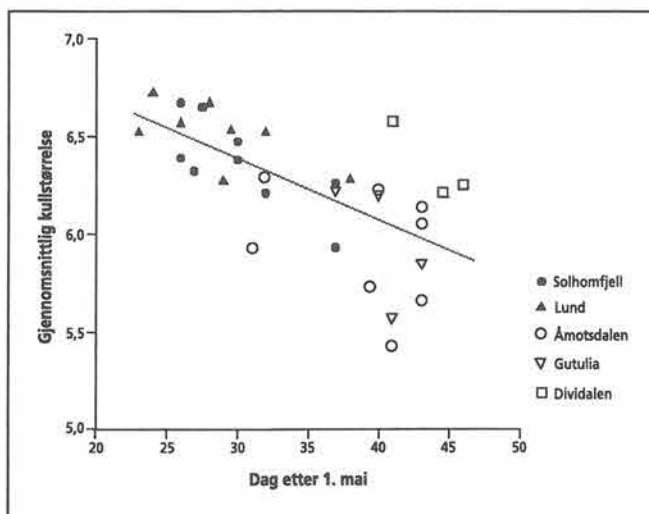
Når det gjelder artene med mer uregelmessige forekomster, var det for bjørkefink en økning i antall observasjoner fra 1998 til 1999 i de tre nordligste områdene (Dividalen, Børgefjell og Åmotsdalen), mens det var små endringer i Gutulia og Møsvatn-Austfjell. For gråsisik var det en økning av antall observasjoner i Lund og Solhomfjell, mens det var relativt små endringer i de øvrige områdene (noe økning i Dividalen). Grønnsisik er vanligst forekommende i de to sørligste områdene, og denne arten viste i 1999 en økning i Solhomfjell og en reduksjon i Lund.

Reproduksjonsovervåkingen viste at det var relativt høy klekkesuksess og svært god ungeoverlevelse for svarthvit fluesnapper i alle områdene i 1999. Særlig var produksjonsresultatet i Gutulia og Lund godt. Litt dårligere produksjonsresultat i Solhomfjell og Åmotsdalen skyldes en litt lavere klekkesuksess i disse områdene i 1999 (henholdsvis 93-92 %).

For spurvefugl forventer vi at eventuelle effekter av langtransporterte forurensninger skal gi seg utslag i redusert reproduksjonsuksess og reduserte bestandsstørrelser i de sørligste områdene. Når det gjelder reproduksjon, forventer vi at effekter av forurensning skal kunne gi seg utslag i flere uklekte egg, redusert overlevelse i ungenes første levedager og/eller redusert kullstørrelse. For de nordlige områdene med minst påvirkning av langtransporterte luftforurensninger har vanligvis 95 % eller mer av de lagte eggene klekt vellykket i perioden 1991-99 (figur 6). For Solhomfjell og Lund har klekkesuksessen vært lavere. Dette er særlig tilfelle for Solhomfjell der vi i perioden 1991-99 har hatt vellykket klekking for mellom 85 og 95 % av eggene. For Lund var også klekkesuksessen under 95 % for årene 1992-96. For årene 1997-99 var det imidlertid svært høy klekkesuksess i dette området (97-99 %). Når det gjelder ungeoverlevelse, har denne med noen få unntak vært relativt høy (> 95 %) for alle år og områder, og uten entydige forskjeller mellom TOV-områdene (figur 6). Vi ser ingen tegn til redusert kullstørrelse i de to mest forurensede områdene. En generell tendens til reduksjon i kullstørrelse etter hvert som hekkesesongen skrider fram (Lundberg & Alatalo 1992) forklarer den noe større kullstørrelsen vi finner i de to sørligste områdene (figur 7). Den informasjon vi nå har, gir ikke grunnlag til å dra konklusjoner om årsaker til en gjennomgående lavere klekkesuksess i Solhomfjell og også i Lund for perioden 1992-96. En aktuell hypotese er imidlertid for lav tilgang på føde med høyt innhold av kalsium (Ca) (Graveland et al. 1994). De to sørlige overvåkingsområdene ligger i områder med relativt sure bergarter og dermed naturlig lave forekomster av Ca i jordsmonnet. Forsuringen i området har trolig ytterligere redusert tilgjengelig mengden av Ca til fuglene via reduserte mengder Ca-rik føde (f.eks. reduserte forekomster av snegl med hus).



Figur 6. Klekkesuksess og ungeoverlevelse for svarthvit fluesnapper som benyttet opphengte fuglekasser i TOV-områdene, 1990-99. Klekkesuksess er gitt som prosent av lagte egg klekket, for reir som ikke ble ødelagt/forlatt. Ungeoverlevelse er gitt som prosent av utklekte unger som overlever til en alder av minst ti dager, for reir som ikke ble ødelagt/forlatt. - Hatching success and chick survival for the Pied flycatchers breeding in nestboxes in the TOV-areas, 1990-99. Hatching success is given as percentage of eggs hatched from normally tended/unpredated nests, chick survival as percentage of hatched young survived until ten days of age.



**Figur 7.** Sammenheng mellom kullstørrelse og tidspunkt for egglegging for svarthvit fluesnapper som benyttet opphengte fuglekasser i TOV-områdene, 1990-99. Tidspunkt for egglegging er median dato for siste egg lagt for alle reir lagt de første 14 dagene av eggleggingsperioden. Bare datasett med mer enn 10 reir er inkludert. - Relationship between clutch size and median date of egg laying for the Pied flycatchers breeding in nestboxes in the TOV-areas, 1990-99. Filled symbols indicate samples from the areas most heavily influenced by long-range air pollution.

Når det gjelder bestandsstørrelser, viser våre tidsserier med observasjoner av 'stasjonære' spurvefuglarter ingen spesielle avvik i de sørlige områdene sammenlignet med de nordlige. Bestandsovervåkingen av spurvefugl har nå pågått i fra 6 (Gutulia) til 10 år (Børgefjell). Dermed begynner vi å få nok data til å dokumentere artsvisse bestandsendringer for de artene der datatilfanget er stort nok. Dette arbeidet er relativt omfattende og krever utvikling av metoder og modellering. I 2000 vil vi videreføre et utviklingsarbeid for å kvantifisere/sikre holdbarheten av slike analyser. Dette arbeidet er finansiert av Norges Forskningsråd. Når dette arbeidet er kommet langt nok, vil tidsserier for variasjoner for enkeltarter bli presentert.

## 7 Sammendrag

Direktoratet for naturforvaltning (DN) sitt "Program for terrestrisk naturovervåking" (TOV), har som viktigste formål å overvåke vegetasjon og fauna for å avdekke eventuelle effekter av langtransporterte luftforurensninger. Dette omfatter bl.a. integrerte undersøkelser i faste overvåkingsområder som inkluderer studier av nedbør, jord, vegetasjon, pattedyr og fugl. Hoveddelen av TOV-arbeidet er lagt til nordboreale og alpine økosystemer.

Norsk institutt for naturforskning (NINA) har blant annet ansvaret for bestandsovervåking av utvalgte faunaelement (smågnagere, rovfugler, lirype og spurvefugler) i disse TOV-områdene. Denne rapporten inneholder resultater fra den faunistiske bestands- og reproduksjonsovervåkingen som ble utført i Dividalen i Troms, Børgefjell i Nord-Trøndelag, Åmotsdalen i Sør-Trøndelag, Gutulia i Hedmark, Møsvatn-Austfjell i Telemark, Lund i Rogaland og Solhomfjell i Aust-Agder i 1999.

Faunaovervåkingen inkluderer bestands- og reproduksjonsovervåking for arter som er indikatorer på effekter av langtransporterte luftforurensninger (kongejørn, jaktfalk og et spekter av spurvefuglarter), samt bestandsovervåking for nøkkelarter (arter som sterkt påvirker den naturlige bestandsdynamikken for indikatorartene) i de aktuelle naturtypene (smågnagere og lirype/orrfugl). For å vurdere effekter av langtransporterte luftforurensninger sammenlignes produksjon og bestandsendringer for områder med forskjellig omfang av slike forurensninger. Overvåkingen har som mål å dokumentere eventuell særegen reproduksjonssvikt eller bestandsnedgang for områdene som er mest utsatt for langtransporterte luftforurensninger.

For smågnagere som inngår som nøkkelarter i de overvåkte naturtypene, ble det i 1999 funnet lave bestander av smågnagere i alle overvåkingsområdene. Fangstene av smågnagere fra Dividalen høsten 1999 tyder på fortsatt meget lavt bestandsnivå (0,13 fangster/100 felledøgn), med en nedgang i forhold til det allerede lave nivået høsten 1998; bare én rødmus og én spissmus ble fanget. I Børgefjell ble det ikke fanget noen småpattedyr høsten 1999, noe som representerer en typisk bunn i en smågnagersyklus etter toppen i 1998. I Åmotsdalen viste fangstene fortsatt meget lavt bestandsnivå (0,13 fangster/100 felledøgn), noe som opprettholder flere år med lave bestander; bare én klatremus og én markmus ble fanget. I Gutulia ble det ikke fanget noen gangere høsten 1999, noe som videreførte flere år med stabilt lavt bestandsnivå. Fangstene i Møsvatn-Austfjell falt sterkt fra ganske høye nivåer høsten 1997 og 1998 (1,75 fangster/100 felledøgn), noe som indikerer et typisk sammenbrudd i en bestandstopp; én gråsidemus, én markmus, to fjellrotter og tre spissmus ble fanget. I Solhomfjell var det meget lav vårbestand (0,13 fangster/100 felledøgn), med lav smågnagerbestand og noen flere spissmus høsten 1999 (0,8 fangster/100 felledøgn); to klatremus og 10 spissmus ble fanget. I Lund viste fangstene fortsatt nedgang i bestandsnivå fra 1998 (2,5 fangster/100

felledøgn); to skogmus, tre klatremus og fem spissmus ble fanget.

For indikatorartene kongeørn og jaktfalk forventer vi at eventuelle effekter av langtransporterte forurensninger skal gi seg utslag i redusert reproduksjon i de sørligste områdene. I 1999 var det svært god reproduksjonen for kongeørn i Børgefjell med 1,08 unger i gjennomsnitt for de 13 territoriene vi overvåker. Dette er den høyeste produksjonen vi har målt i noen av TOV-områdene i hele overvåkingsperioden. For Lund var produksjonen også relativt god, men 0,5 unger pr. territorium er under gjennomsnittet for dette området for perioden 1992-99. For de øvrige 3 områdene var det relativt dårlig produksjon av kongeørnunger i 1999 (0,08-0,2 unger pr. territorium). For jaktfalk var produksjonen av unger i 1999 litt over middels for to av de undersøkte områdene (0,9, og 0,93 unger pr. territorium for henholdsvis Børgefjell og Møsvatn-Austfjell), mens den var under gjennomsnittet for Åmotsdalen (0,36 unger pr. territorium). Tidsserien vi nå har tilgjengelig for kongeørn (1993-99), viser ingen klare avvik i de to sørlige områdene sammenlignet med de øvrige områdene. Høyest produksjon har vi funnet i Lund (gjennomsnitt 0,63 unger pr. territorium,  $\pm 0,16$  (sd)), etterfulgt av Børgefjell ( $0,61 \pm 0,24$  (sd)), Møsvatn ( $0,43 \pm 0,23$  (sd)) og Solhomfjell ( $0,32 \pm 0,17$  (sd)), og dårligst produksjonsresultater har vi i denne perioden funnet for Åmotsdalsområdet ( $0,27 \pm 0,16$  (sd)). Produksjonen av jaktfalkunger har som forventet variert betydelig i årene 1991-99. Dette gjelder i særlig grad for Åmotsdalen (gjennomsnittlig 0,50 unger pr. territorium,  $\pm 0,43$  (sd)). Dataene for jaktfalk viser videre at Børgefjell har hatt lavest produksjon i det aktuelle tidsrommet (gjennomsnitt  $0,43 \pm 0,30$  (sd)). Jaktfalken i Møsvatn-Austfjell har hatt en jevn og relativt god produksjon av unger (gjennomsnitt  $0,84 \pm 0,14$  (sd)).

Viktigste mål med rypetakseringene er å få en grov oversikt over bestandssituasjonen for lirype som grunnlag for vurderingen av ungeproduksjonen for kongeørn og jaktfalk. Sett i sammenheng med tidligere års takseringer viser resultatene fra 1999 at vi for Børgefjell passerte en bestandstopp i 1998, og vi kan her forvente ytterligere bestandsnedgang i 2000. For Dividalen ser vi nå ut til å ha vekst i bestanden etter bunnen i 1998, og vi forventer ytterligere bestandsvekst i 2000. For Åmotsdalen og Møsvatn var det tegn til vekst i bestanden uten at det ble dokumentert klare bestandstopper. Bestandsprognoser for 2000 er her uklare. For Gutulia har vi ikke målt klare bestandstopper i perioden 1995-99 etter at vi hadde noe høyere bestandstall i 1993 og 1994. For Lund har vi målt middels til høye lirypebestander de siste 4 åra. Dette området er lokalisert helt i ytterkanten av lirypas hekkeområder i Sørvest-Norge, og vi forventer at rypebestandene her kan vise mer uregelmessige forekomster enn i de mer sentrale deler av lirypas hekkeområder i Norge. Jaktutbyttet av orrfugl i Solhomfjell var i 1999 nede på det nivået vi hadde i 1996, og indikerer en lav bestand av småvilt i dette området i 1999.

For spurvefugl forventer vi at eventuelle effekter av langtransporterte forurensninger skal gi seg utslag i redusert reproduksjonsuksess og reduserte bestandsstørrelser i de sørligste områdene. Når det gjelder reproduksjon, forventer vi at effekter av forurensning skal kunne gi seg utslag i flere uklekkede egg, redusert overlevelse i ungenes første levedager og/eller redusert kullstørrelse. For de nordlige områdene med minst påvirkning av langtransporterte luftforurensninger har vanligvis 95 % eller mer av de lagte svarthvit fluesnapper eggene klekket vellykket i perioden 1991-99. For Solhomfjell og Lund har klekkesuksessen vært lavere. Dette er særlig tilfelle for Solhomfjell der vi i perioden 1991-99 har hatt vellykket klekking for mellom 85 og 95 % av eggene. For Lund var også klekkesuksessen under 95 % for årene 1992-96. For årene 1997-99 var det imidlertid svært høy klekkesuksess i dette området (97-99 %). Når det gjelder ungeoverlevelse har denne med noen få unntak vært relativt høy (> 95 %) for alle år og områder, og uten entydige forskjeller mellom TOV-områdene. Vi ser ingen tegn til redusert kullstørrelse i de to mest forurensede områdene. En generell tendens til reduksjon i kullstørrelse med økende dato kan forklare de noe større kullstørrelsen vi finner i de to sørligste områdene. Når det gjelder bestandsvariasjoner, viser tidsserien vi nå har tilgjengelig (1990/94-99), ingen klare særegne avvik når det gjelder bestandsendringer i de to sørlige områdene sammenlignet med de øvrige. Antall observasjoner av de 'stasjonære' spurvefuglartene var i 1999 for de fleste områdene på samme nivå eller litt lavere enn i 1998. Unntaket her er Børgefjell der vi hadde en økning fra 1998. For flere av områdene med reduksjoner fra 1998 til 1999 var likevel antall observasjoner i 1999 blant det høyeste som er observert i hele overvåkingsperioden (1990/94-1999) (Solhomfjell, Lund, Møsvatn og Gutulia).



## 8 Summary

The Directorate for Nature Management's (DN) "Monitoring Programme for terrestrial ecosystems" (TOV) has as its most important objective the monitoring of flora and fauna in order to discover effects of long range atmospheric pollution. This includes integrated investigations in permanent monitoring areas involving studies of air quality, precipitation, soils, vegetation, mammals and birds. Most of this monitoring is taking place in the northern boreal and alpine ecosystems.

The Norwegian Institute for Nature Research is responsible for monitoring small rodents, birds of prey, willow grouse and passerine birds in the TOV-areas. This report deals with the results from 1999 of the population and reproduction monitoring of these vertebrates. It includes the results from the monitoring areas in Dividalen in Troms, Børgefjell in Nord-Trøndelag, Åmotsdalen in Sør-Trøndelag, Gutulia in Hedmark, Møsvatn-Austfjell in Telemark, Lund in Rogaland and Solhomfjell in Aust-Agder.

The fauna monitoring includes monitoring the population sizes and reproduction of vertebrate species that are indicators of the effects of long range atmospheric pollution in northern boreal and alpine terrestrial ecosystems (golden eagle, gyrfalcon and various passerine species). It also includes monitoring of population sizes of key species (species that strongly affect the natural population dynamics of the indicator species) in the habitats concerned (small rodents and willow grouse). To be able to assess the effects of long range atmospheric pollution, comparisons of changes in production and/or population sizes are made in areas with different loads of such contamination. The monitoring aim to document peculiar drops in reproduction or population sizes in the areas most exposed to long range atmospheric pollution.

Relatively small populations of small rodents, that are key species in the habitats being investigated, were recorded in all the TOV-areas in 1999. When a more detailed breakdown of the data was made, captures of small rodents in Dividalen still showed very low population levels (0.13 captures/100 trapping days), lower than the already very low levels noted in 1997 and 1998. At Børgefjell no small rodents were trapped in 1999, which represent a typical bottom level after the small rodent population peak registered in 1998. The captures in Åmotsdalen resulted in few catches also in 1999 (0.13 captures/100 trapping days), thus continuing the series of years with low populations. As for Børgefjell no small rodents were caught at Gutulia in 1999, which continues the series of years with low small rodent populations also in this area. The captures at Møsvatn-Austfjell decreased strongly (1.75 captures/100 trapping days) from a relatively high level in 1997 and 1998, which indicate a typical population collapse after a high population peak spanning two years. There was a very low spring population at Solhomfjell, and only a small rise gave a low level in autumn 1999 (spring and autumn

results were 0.13 and 0.8 captures/100 trapping days, respectively). At Lund, trapping revealed a population decrease compared to 1997 and 1998 (2.5 captures/100 trapping days).

As regards the indicator species, the golden eagle and the gyrfalcon, we expect effects of long range atmospheric pollution to be revealed as reduced reproduction in the two southern areas that are most heavily exposed to long range atmospheric pollution (Solhomfjell and Lund). The time-series now available (1991/92-99) shows no obvious disparities here from the other areas. For the 7-year period of 1993-99, the golden eagles have showed highest production at Lund (an average of 0.63 young per territory,  $\pm 0.16$  (sd)), followed by Børgefjell ( $0.61 \pm 0.24$  (sd)), Møsvatn-Austfjell ( $0.43 \pm 0.23$  (sd)) and Solhomfjell ( $0.32 \pm 0.17$  (sd)). The poorest production in this period was recorded at Åmotsdalen ( $0.27 \pm 0.16$  (sd)). In 1999 we revealed a very high production for golden eagle at Børgefjell (1.08 young per territory). The production was also quite good at Lund (0.5 young per territory), while the other 3 areas showed low production (0.08-0.2 young per territory). Over the 9-year period of 1991-99, the gyrfalcons have showed highest production at Møsvatn-Austfjell (average 0.84 young per territory,  $\pm 0.14$  (sd)), followed by Åmotsdalen ( $0.50 \pm 0.43$  (sd)) and Børgefjell ( $0.43 \pm 0.30$  (sd)). In 1999 the production of young gyrfalcons was above the average for the period 1991-99 at Børgefjell and Møsvatn-Austfjell (0.9 and 0.93 young per territory, respectively), while it was below the average for Åmotsdalen (0.36 young per territory).

Willow grouse is monitored so to get a rough estimate of the population situation for this species (numbers and recruitment of young birds). Because the willow grouse show large natural population variation among years (usually 3-4 years cycles) and are important as food for gyrfalcon and golden eagle, such data are needed to evaluate the production for these two raptor species. In 1999 moderate densities of willow grouse were recorded in our plots at Dividalen, Børgefjell, Lund, Åmotsdalen and Møsvatn-Austfjell, and low ones at Gutulia. There were clear indications of population increases from 1998 to 1999 at Dividalen, Åmotsdalen and Møsvatn-Austfjell, whereas reductions were noted at Børgefjell and Lund. Depending on which year we started, we now have density calculations for willow grouse from the last 6-10 years for 6 of the 7 areas that are being monitored. These measurements reveal distinct peaks for willow grouse in the censused plots at Dividalen in 1994-95, Børgefjell in 1992-93 and 1998, Møsvatn-Austfjell in 1992-93 and Lund in 1997. No distinct population peaks have been measured at Åmotsdalen and Gutulia in the period concerned.

The pied flycatcher is used as an indicator species for reproduction in passerine birds. As regards reproduction for such birds we expect pollution to be revealed by an increase in number of unhatched eggs, reduced survival of chicks and/or reduced clutch size in the two most southern monitoring areas. For the northern areas usually > 95% of

the flycatcher eggs have hatched successfully during the period 1991-99. During this period the hatching success has been lower at the two most southern areas. This is particularly so for Solhomfjell where between 85 and 95% of the eggs have hatched successfully. For Lund the hatching success was also < 95% during the period 1992-96, but we have registered very high hatching success in the flycatcher nests in this area during 1997-99 (97-99%). The survival of chicks have, with few exceptions, been high (> 95%) for all areas and all years included, and without clear differences between the actual areas. The monitoring has not revealed any indications of reduced clutch size in the two most southern areas. As regards the variation in populations of passerine birds, the time-series now available (1990/94-99) reveal no notable disparities in the two southernmost areas compared with the others. The number of observations of stationary passerine species were in 1999 similar or a little lower than for 1998 for all the areas except Børgefjell where the number was higher than in 1998. For several of the areas with population reduction in 1999, the number of observations of passerine birds was still among the highest noted throughout the whole monitoring period (Solhomfjell, Lund, Møsvatn-Austfjell and Gutulia).

## 9 Litteratur

- Andersson, M. & Jonasson, S. 1986. Rodent cycles in relation to food resources on an alpine heath. - *Oikos* 46: 93-106.
- Aslaksen, P.O. & Overrein, O. 1993. Lirypetellinger i Troms 1978-1992. - Fylkesmannen i Troms, Miljøvern-avdelingen, Rapport 52: 1-33.
- Baillie, S.R. 1991. Monitoring terrestrial breeding bird populations. - S. 112-133 i Goldsmith, F.B., red. Monitoring for conservation and ecology. Chapman and Hall. London, UK.
- Bibby, C.J., Burgess, N.D. & Hill, D.A. 1992. Bird census techniques. - Academic Press.
- Brattbakk, I. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjons- overvåking i Møsvatn-Austfjell 1992. - NINA Oppdrags- melding 209: 1-33.
- Brattbakk, I., Høiland, K., Økland, R. & Wilmann, W. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1990 i Børgefjell og Solhomfjell. - NINA Oppdrags- melding 91: 1-90.
- Brattbakk, I., Gaare, E. & Hansen, K.F. 1992. Terrestrisk naturovervåking i Åmotsdalen og Lund 1991. - NINA Oppdragsmelding 131: 1-66.
- Cramp, S. & Perrins, C.M. 1994. Handbook of the birds of Europe the Middle East and North Africa. Volume VIII - Crows to finches. Oxford University Press. New York.
- Crawford, T.J. 1991. The calculation of index numbers from wildlife monitoring data. - S. 225-249 i Goldsmith, F.B., red. Monitoring for conservation and ecology. Chapman and Hall. London, UK.
- Christiansen, E. 1983. Fluctuations in some small rodent populations in Norway 1971-1979. - *Holarctic Ecology* 6: 24-31.
- Direktoratet for naturforvaltning. 1997. Natur i endring. Pro- gram for Terrestrisk naturovervåking 1990-95. - Direktoratet for Naturforvaltning, Trondheim.
- Eeva, T. & Lehiokoinen, E. 1995. Egg shell quality, clutch size and hatching success og the great tit (*Parus major*) and the pied flycatcher (*Ficedula hypoleuca*) in an air pollution gradient. - *Oecologia* 102: 312-323.
- Eeva, T. & Lehiokoinen, E. 1996. Growth and mortality of nestling in an heavy metal pollution gradient. - *Oecologia* 108: 631-639.
- Eeva, T., Lehiokoinen, E. & Nurmi, J. 1994. Effect of ecto- parasites on the breeding successs of great tits (*Parus major*) and pied flycatcher (*Ficedula hypoleuca*) in an air pollution gradient. - *Can. J. Zool.* 72: 624-635.
- Eeva, T., Lehiokoinen, E. & Sunell, C. 1997. The quality of pied flycatcher (*Ficedula hypoleuca*) an great tit (*Parus major*) females in an air pollution gradient. - *Ann. Zool. Fennici.* 34: 61-71.
- Eilertsen, O. & Brattbakk, I. 1994. Terrestrisk naturover- våking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Øvre Dividalen nasjonalpark. - NINA Oppdragsmelding 286: 1-82.

- Eilertsen, O. & Often, A. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Gutulia nasjonalpark. - NINA Oppdragsmelding 285: 1-69.
- Emlen, J.T. 1971. Population densities of birds derived from transect counts. - *Auk* 88: 323-342.
- Ericson, L. 1977. The influence of voles and lemmings on the vegetation in a coniferous forest during a 4-year period in northern Sweden. - *Wahlenbergia* 4: 1-114.
- Fimreite, N. 1971. Effects of dietary methylmercury on ring-necked pheasants. - *Can. Wildl. Serv. Occas. Pap.* 9.
- Framstad, E. upubl. Small mammals of the Høylandet Reference Area - demography and habitat use. - (upubl. manus)
- Framstad, E., Stenseth, N.C. & Østbye, E. 1993. Time series analysis of population fluctuations of *Lemmus lemmus*. - S. 97-115 i Stenseth, N.C. & Ims, R.A., red. The biology of lemmings. Academic Press. London.
- Framstad, E., Stenseth, N.C., Bjørnstad, O.N. & Falck, W. 1997. Limit cycles in Norwegian lemmings: tensions between phase-dependence and density-dependence. - *Proceedings of the Royal Society, B.* 264: 31-38.
- Furness, R.W., Greenwood, J. J. D. & Jarvis, P.J. 1993. Can birds be used to monitor the environment. - pp. 1-42 in: Furness, R.W. & Greenwood, J.J.D., eds. Birds as Monitors of environmental Changes. Chapman & Hall, London.
- Graveland, J., van der Wahl, R., van Balen, J.H., van Noordwijk, A.J. 1994. Poor reproduction in forest passerines from decline of snail abundance on acidified soils. - *Nature* 368: 446-448.
- Greenwood, J. J. D., Baillie, S.R., Crick, H.P.Q., Marchant, J.H. & Peach, W.J. 1993. Integrated population monitoring: detecting the effects of diverse changes. - pp. 267-342 in Furness, R.W. & Greenwood, J.J.D., eds. Birds as Monitors of environmental Changes. Chapman & Hall, London.
- Haartman, L. von 1954. Der Trauerfliegenschnäpper. III. Die Nahrungsbiologie. - *Acta Zool. Fenn.* 83: 1-96.
- Hagen, Y. 1952. Rovfuglene og viltpleien. - Gyldendal Norsk Forlag, Oslo.
- Hanski, I., Hansson, L. & Henttonen, H. 1991. Specialist predators, generalist predators, and the microtine rodent cycle. - *J. Anim. Ecol.* 60: 353-367.
- Hanski, I., Turchin, P., Korpimäki, E. & Henttonen, H. 1993. Population oscillations of boreal rodents: regulation by mustelid predators leads to chaos. - *Nature* 364: 232-235.
- Hansson, L. & Henttonen, H. 1988. Rodent dynamics as community processes. - *Trends in Ecology and Evolution* 3: 195-200.
- Henttonen, H., McGuire, A.D. & Hansson, L. 1985. Comparisons of amplitude and frequencies (spectral analyses) of density variations in long-term data sets of *Clethrionomys* species. - *Ann. Zool. Fennici* 22: 221-227.
- Henttonen, H., Oksanen, T., Jortikka, A. & Haukisalminen, V. 1987. How much do weasels shape microtine cycles in the northern Fennoscandian taiga? - *Oikos* 50: 353-365.
- Herredsvæla, H. & Munkejord, Aa. 1988. Ryper i Sørvest-Norge er kadmiumforgiftet. - *Vår fuglefauna* 11: 75-77.
- Hogstad, O. 1999. Den ustadige bjørkefinken. - *Vår fuglefauna* 22: 5-9.
- Holten, J.I., Kålås, J.A. & Skogland, T. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Forslag til overvåking av vegetasjon og fauna. - NINA Oppdragsmelding 24: 1-49.
- Hörnfeldt, B. 1994. Delayed density dependence as a determinant of vole cycles. - *Ecology* 75: 791-806.
- Hörnfeldt, B., Löfgren, O. & Carlsson, B.-G. 1986. Cycles in voles and small game in relation to variation in plant production indices in Northern Sweden. - *Oecologia* 68: 496-502.
- Kastdalen, L. 1992. Skogshøns og jakt. - NJFF, Hvalstad.
- Koskimies, P. 1989. Birds as a tool in environmental monitoring. - *Ann. Zool. Fennici* 26: 153-166.
- Kwak, R.G.M. & Hustings, M.F.H. 1994. National common birds census projects in Europe: An overview. - S. 347-352 i Hagemeyer, E.J.M. & Verstrael, T.J., eds. Bird Numbers 1992, Distribution, monitoring and ecological aspects. Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Conference of IBCC and EOAC, Noordwijkerhout, The Netherlands, Voorburg/Heerlen & SOVON, Beek-Ubbergen.
- Kålås, J.A., Framstad, E., Fiske, P., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1991a. Terrestrisk naturovervåking. Metode-manual, fauna. - NINA Oppdragsmelding 24: 1-36.
- Kålås, J.A., Framstad, E., Fiske, P., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1991b. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere og fugl i Børgefjell og Solhomfjell, 1990. - NINA Oppdragsmelding 85: 1-41.
- Kålås, J.A., Framstad, E., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere og fugl i Børgefjell, Åmotsdalen, Solhomfjell og Lund, 1991. - NINA Oppdragsmelding 132: 1-38.
- Kålås, J.A. & Framstad, E. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere, fugl og næringskjedestudier i Børgefjell, Åmotsdalen, Møsvatn-Austfjell, Lund og Solhomfjell, 1992. - NINA Oppdragsmelding 221: 1-38.
- Kålås, J.A., Framstad, E., Pedersen H.C. & Strand, O. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl og næringskjedestudier i TOV-områdene, 1993. - NINA Oppdragsmelding 296: 1-47.
- Kålås, J.A., Framstad, E., Pedersen H.C. & Strand, O. 1995. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl og næringskjedestudier i TOV-områdene, 1994. - NINA Oppdragsmelding 367: 1-52.
- Kålås, J.A. (red). 1996. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl i TOV-områdene, 1995. - NINA Oppdragsmelding 429: 1-36.
- Kålås, J.A. (red). 1997. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl i TOV-områdene, 1996. - NINA Oppdragsmelding 484: 1-37.
- Kålås, J.A. (red). 1998. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl i TOV-områdene, 1997. - NINA Oppdragsmelding 547: 1-42.
- Kålås, J.A. & Myklebust, I. 1998. Program for Terrestrisk Naturovervåking – Faunaovervåking. - S. 63-71 i Olsson, O., Rolén, M. & Torp, E., eds. Hållbar utvecling



- och Biologisk Mångfald i Fjällregionen. Rapport från 1997 års fjällforskningskonferens. Erlanders Gotab, Stockholm.
- Kålås, J.A. (red). 1999. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, smågnagere, fugl i TOV-områdene, 1998. - NINA Oppdragsmelding 596: 1-35.
- Kålås, J.A. & Myklebust, I. 1999. Jaktfalkens plass i Program for Terrestrisk Naturovervåking. - Faunaovervåking. - Vandrefalken 4: 52-56.
- Kålås J.A., Steinnes, E. & Lierhagen, S. 2000. Lead exposure of small herbivorous vertebrates from atmospheric pollution. - Environmental Pollution 107: 21-29.
- Lindström, E., Andrén, H., Angelstam, P., Cederlund, G., Hörnfeldt, B., Jäderberg, L., Lemnell, P.-A., Martinsson, B., Sköld, K. & Swenson, J.E. 1994. Disease reveals the predator: sarcoptic mange, red fox predation, and prey populations. - Ecology 75: 1042-1049.
- Lindström, E. & Hörnfeldt, B. 1994. Vole cycles, snow depth and fox predation. - Oikos 70: 156-160.
- Lundberg, A. & Alatalo, R.V. 1992. The Pied Flycatcher. - T & A.D. Poyser, London.
- Løbersli, E. 1989. Terrestrisk naturovervåking i Norge. - Direktoratet for naturforvaltning. Rapp. 1989,8: 1-98.
- Marchant, J.H., Hudson, R., Carter, S.P. & Whittington, P. 1990. Population trends in British breeding birds. - BTO, Tring, UK.
- Moksnes, A. 1971. Takseringsmetoder for lirype, *Lagopus lagopus* (L.). - Univ. Trondheim. Upubl. hovedfagsoppgave.
- Myrberget, S. 1973. Geographical synchronism of cycles of small rodents in Norway. - Oikos 24: 220-224.
- Myrberget, S. 1984. Population cycles of willow grouse *Lagopus lagopus* on an island in northern Norway. - Fauna norv. Ser. C, *Cinclus* 7: 46-56.
- Myrberget, S., Parker, H., Erikstad, K.E. & Spidsø, T.K. 1976. Påliteligheten av noen metoder til telling av lirype. - Sterna 15: 149-156.
- Newton, I. 1988. Determination of critical pollutant levels in wild populations, with examples from organochlorine insecticides in birds of prey. - Environ. Pollution 55: 29-40.
- Nyholm, N.E.I. 1981. Evidence of involvement of aluminium in causation of defective formation of eggshells and impaired breeding in wild passerine birds. - Environ. Res. 26: 363-371.
- Nyholm, N.E.I. 1994. Heavy metal tissue levels, impact on breeding and nestling development in natural populations of pied flycatchers (Aves) in the pollution gradient from a smelter. - S. 373-382 i Donker, M. Eijsackers, H. & Heimback, F., eds. Ecotoxicology of soil organisms. Lewis, Chelsea.
- Nyholm, N.E.I. & Myrberget, H.E. 1977. Severe eggshell defects and impaired reproductive capacity in small passerines in Swedish Lapland. - Oikos 29: 336-341.
- Nygård, T. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Rovfugler som indikatorer på forurensning i Norge. Et forslag til landsomfattende overvåking. - NINA Utredning 21: 1-34.
- Nygård, T.; Jordhøy, P. & Skaare, J.U. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende kartlegging av miljøgifter i dvergfalk. - NINA Oppdragsmelding 232: 1-24.
- Nygård, T.; Jordhøy, P. & Skaare, J.U. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Miljøgifter i dvergfalk i Norge. - NINA Forskningsrapport 56: 1-33.
- Oksanen, L., Fretwell, S.D, Arruda, J. & Niemela, P. 1981. Exploitation ecosystems in gradients of primary productivity. - American Naturalist 118: 240-261.
- Oksanen, L. & Oksanen, T. 1992. Long-term microtine dynamics in north Fennoscandian tundra: the vole cycle and the lemming chaos. - Ecography 15: 226-236.
- Ormerod, S.J., Bull, K.R., Cummins, C.P., Tyler, S.J. & Vickery, J.A. 1988. Egg mass and shell thickness in Dipper *Cinclus cinclus* in relation to stream acidity in Wales and Scotland. - Environmental Pollution 58: 179-194.
- Pedersen, H.C., Steen, H, Kastdalen, L., Svendsen, W. og Brøseth, H. 1999. Betydningen av jakt på lirypebestander. Framdriftsrapport 1996-1998. - NINA Oppdragsmelding 578: 1-43.
- Pitelka, F.A. 1973. Cyclic pattern in lemming populations near Barrow, Alaska. - S. 199-215 i Britton, M.E., red. Alaskan arctic tundra. Arctic Institute of North America, Technical Paper 25:.
- Ratcliffe, D.A. 1967. Decrease in eggshell weight in certain birds of prey. - Nature 215: 208-210.
- Rosseland, B.O., Eldhuset, T.D. & Staurnes, M. 1990. Environmental effects of aluminium. - Environmental Geochemistry and Health 12: 17-27.
- Seldal, T., Andersen, K.-J. & Högstedt, G. 1994. Grazing-induced proteinase inhibitors: a possible cause for lemming population cycles. - Oikos 70: 3-11.
- Selås, V. 1997. Cyclic population fluctuations of herbivores as an effect of cyclic seed cropping of plants: the mast depression hypothesis. - Oikos 80: 257-268.
- Stenseth, N.C. & Ims, R.A. 1993. Population dynamics of lemmings: temporal and spatial variation - an introduction. - S. 61-96 i Stenseth, N.C. & Ims, R.A., red. The Biology of Lemmings. Academic Press, London.
- Svensson, S. 1989. Övervakning av fåglarnas populationsutveckling och reproduktionsförmåga. Årsrapport 1988. - Ekologiska institutionen, Lunds universitet, Lund.
- Aabakken, R. & Myrberget, S. 1975. Registreringer av fugler og pattedyr i planlagte reguleringsområder i Alta-vassdraget. - Rapport, Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Trondheim.



# Vedlegg 1

Norske og latinske navn på spurvefuglarter observert på takseringer 1990-99, gruppert etter antall observasjoner. - Passerine birds observed during point censuses 1990-99.

A. Arter med over 10 observasjoner innen minst ett av områdene. - Species with more than 10 observations within at least one of the monitoring areas.

Trepplerke	<i>Anthus trivialis</i>
Heipplerke	<i>Anthus pratensis</i>
Gulerle	<i>Motacilla flava</i>
Linerle	<i>Motacilla alba</i>
Gjerdessmett	<i>Troglodytes troglodytes</i>
Jernspurv	<i>Prunella modularis</i>
Rødstrupe	<i>Erithacus rubecula</i>
Blåstrupe	<i>Luscinia svecica</i>
Rødstjert	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>
Buskskvett	<i>Saxicola rubetra</i>
Steinskvett	<i>Oenanthe oenanthe</i>
Ringtrost	<i>Turdus torquatus</i>
Svarttrost	<i>Turdus merula</i>
Gråtrost	<i>Turdus pilaris</i>
Måltrost	<i>Turdus philomelos</i>
Rødvingtrost	<i>Turdus iliacus</i>
Duetrost	<i>Turdus viscivorus</i>
Tornsanger	<i>Sylvia communis</i>
Hagesanger	<i>Sylvia borin</i>
Løvsanger	<i>Phylloscopus throchilus</i>
Fuglekonge	<i>Regulus regulus</i>
Svarthvit fluesnapper	<i>Ficedula hypoleuca</i>
Gråfluesnapper	<i>Muscicapa striata</i>
Granmeis	<i>Parus montanus</i>
Toppmeis	<i>Parus cristatus</i>
Kjøttmeis	<i>Parus major</i>
Kråke	<i>Corvus corone</i>
Ravn	<i>Corvus corax</i>
Bokfink	<i>Fringilla coelebs</i>
Bjørkefink	<i>Fringilla montifringilla</i>
Grønnsisik	<i>Carduelis spinus</i>
Gråsisik	<i>Carduelis flammea</i>
Korsnebb	<i>Loxia spp.</i>
Lappspurv	<i>Calcarius lapponicus</i>
Sivspurv	<i>Emberiza schoeniclus</i>
Snøspurv	<i>Plectrophenax nivalis</i>

B Arter med få observasjoner (< 10) innen ett eller flere av områdene. - Species with few observations (< 10) within the areas:

Fjellerke	<i>Eremophila alpestris</i>
Lappplerke	<i>Anthus cervinus</i>
Gulsanger	<i>Hippolais icterina</i>
Munk	<i>Sylvia atricapilla</i>
Møller	<i>Sylvia curruca</i>
Bøksanger	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>
Gransanger	<i>Phylloscopus collybita</i>
Lappmeis	<i>Parus cinctus</i>
Svartmeis	<i>Parus ater</i>
Blåmeis	<i>Parus caeruleus</i>
Stjertmeis	<i>Aegithalos caudatus</i>
Spettmeis	<i>Sitta europaea</i>
Trekryper	<i>Certhia familiaris</i>
Pirol <i>Oriolus oriolus</i>	
Tornskate	<i>Lanius collurio</i>
Varsler	<i>Lanius excubitor</i>
Nøtteskrike	<i>Garrulus glandarius</i>
Lavskrike	<i>Perisoreus infaustus</i>
Stær	<i>Sturnus vulgaris</i>
Bergirisk	<i>Carduelis flavirostris</i>
Konglebit	<i>Pinicola enucleator</i>
Dompap	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>
Gulspurv	<i>Emberiza citrinella</i>

# Rapporter utgitt innen Program for terrestrisk naturovervåking (TOV)

- \* Løbersli, E.M. 1989. Terrestrisk naturovervåking i Norge. DN-rapport 8-1989: 1-98.
1. Fremstad, E. (red.). 1989. Terrestrisk naturovervåking. Rapport fra nordisk fagmøte 13.- 14.11. 1989. NINA Notat 2: 1-98.
  2. Holten, J.I., Kålås, J.A. & Skogland, T. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Forslag til overvåking av vegetasjon og fauna. NINA Oppdragsmelding 24: 1-49.
  3. Heggberget, T. M. & Langvatn, R. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Bruk av fallvilt i miljøprøvebank. NINA Oppdragsmelding nr. 28: 1-21.
  4. Alterskjær, K., Flatberg, K.I., Fremstad, E., Kvam, T. & Solem, J.O. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Etablering og drift av en miljøprøve-bank. NINA Oppdragsmelding 25: 1- 31.
  5. Sandvik, J. & Axelsen, T. 1992. Bestandsovervåking av trekkfugl ved fangst og trekktegninger. Belyst ved materiale innsamlet ved Jomfruland Fuglestasjon og Mølen Ornitologiske Stasjon. Naturundersøkelser A.S., (stensil): 1-168.
  6. Nygård, T. 1990. Rovfugl som indikatorer på forurensning i Norge. Et forslag til landsomfattende overvåking. NINA Utredning 21: 1-34.
  7. Kålås, J.A., Fiske, P. & Pedersen, H.C. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende kartlegging av miljøgiftbelastninger i dyr. NINA Oppdragsmelding 37: 1-15.
  8. Hilmo, O. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Børgefjell 1990. DN-notat 1991- 4: 1-38.
  9. Nybø, S. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Tungmetaller og aluminium i pattedyr og fugl. DN-notat 1991- 9: 1-62.
  10. Hilmo, O. & Wang, R. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Solhomfjell - 1990. DN-notat 1991- 6: 1-50.
  11. Johnsen, P. 1991. Maur i skogovervåking: Økologi og metoder. Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen. (stensil): 1-14.
  12. Bruteig, I.E. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende lavkartlegging på furu 1990. DN-notat 1991-8: 1-35.
  13. Frogner, T. 1991. Terrestrisk naturovervåking (TOV). Jordforsuringsstatus 1990. Norsk Institutt for Skogforskning (stensil): 1-28.
  14. Jenssen, A. 1991. Terrestrisk naturovervåking (TOV). Jordovervåking i Solhomfjell og Børgefjell 1990. Norsk institutt for skogforskning (stensil): 1-20.
  15. Brattbakk, I., Høyland, K., Halvorsen Økland, R., Wilmann, B. & Engen, S. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjons-overvåking 1990 i Børgefjell og Solhomfjell. NINA Oppdragsmelding 91: 1-90.
  16. Frisvoll, A. A. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Nitrogen i mose fra Agder og Trøndelag. NINA Oppdragsmelding 80: 1-19.
  17. Strand, O. & Skogland, T. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Metodeutvikling for overvåking av fjellrev. (stensil).
  18. Spidsø, T.K. & Pedersen, H.C. 1991. Bestands- og reproduksjonsovervåking av hare. NINA Oppdragsmelding 62: 1-15.
  19. Bruteig, I.E. 1990. Landsomfattende kartlegging av epifyttisk lav på furu, Manual. Universitetet i Trondheim, AVH, Botanisk institutt, (stensil): 1-17.
  20. Kålås, J.A., Framstad, E., Fiske, P., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere og fugl i Børgefjell og Solhomfjell, 1990. NINA Oppdragsmelding 85: 1-41.
  21. Løken, A. 1990. Terrestrisk naturovervåking . Moser- en kjemisk analyse. Universitetet i Trondheim, inst. for org. kjemi, NTH og botanisk avd. Vitenskapsmuseet, (stensil).
  22. Joranger, E. & Røyset, O. 1991. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av nedbør og nedbørkjemi i referanseområder Børgefjell og Solhomfjell 1990. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR 31/91: 1-21.
  23. Kvamme, H. 1991. Rapport for forprosjekt "Undersøkelse av stammelav på fjellbjørk". Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, (stensil).
  24. Kålås, J.A., Framstad, E., Fiske, P., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Metodemanual, smågnagere og fugl. NINA Oppdragsmelding 75: 1-36.
  25. Fremstad, E. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjons-overvåking 1990. NINA Oppdragsmelding 42: 1-35.
  26. Fremstad, E. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjons-overvåking 1991. NINA Oppdragsmelding 83: 1-26.
  27. Økland, R.H. & Eilertsen, O. 1993. Vegetation-environment relationships of boreal coniferous forest in the Solhomfjell area, Gjerstad, S Norway. Sommerfeltia, 16: 1 - 254. Oslo.
  28. Skåre, J.U. & Føreid, S. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Organiske miljøgifter i hare og orrfugl. Fellesavdelingen for farmakologi og toksikologi, Veterinærinstituttet/Norges veterinærhøgskole, (stensil): 1-10.
  29. Nybø, S. 1992. Terrestrisk naturovervåkingsprogram. Sammen- drag av resultater fra 1990. DN-rapport 1992-3: 1-30.
  29. Jenssen, A. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jord og jordvann 1991. Rapp. Skogforsk 9/92: 1-25.
  30. Joranger, E. & Røyset, O. 1992. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av nedbørkjemi i Børgefjell, Solhomfjell, Lund og Åmotsdalen 1990-91. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR: 58/92: 1-54.
  31. Hilmo, O. & Wang, R. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Lav- kartlegging i Åmotsdalen og Lund 1991. DN-notat 1992-3: 1-73.
  32. Kålås, J.A., Framstad, E., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere og fugl i Børgefjell, Åmotsdalen, Solhomfjell og Lund, 1991. NINA Oppdrags- melding 132: 1-38.

33. Brattbakk, I., Gaare, E., Fremstad Hansen, K. & Wilmann, B. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking i Åmotsdalen og Lund 1991. NINA Oppdragsmelding 131: 1-66.
34. Bruteig, I.E. & Øien, D-I. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende kartlegging av epifyttisk lav på fjellbjørk. Manual. ALLFORSK, Universitetet i Trondheim, (stensil): 1-27.
35. Wegener, C., Hansen, M. & Bryhn Jacobsen, L. 1992. Vegetasjonsovervåking på Svalbard 1991. Effekter av reinbeite ved Kongsfjorden, Svalbard. Norsk Polarinstitutt. Meddelelser nr. 121: 1-54.
36. Kålås, J.A. & Lierhagen, S. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Metallbelastninger i lever fra hare, orrfugl og lirype i Norge. NINA Oppdragsmelding 137: 1-72.
37. Fremstad, E. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1992. NINA Oppdragsmelding 148: 1-23.
38. Hilmo, O., Bruteig, I.E. & Wang, R. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Møsvatn-Austfjell 1992. ALLFORSK, AVH: 1-50.
39. Brattbakk, I. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking i Møsvatn-Austfjell. NINA Oppdragsmelding 209: 1-33.
40. Kålås, J.A. & Framstad, E. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere, fugl og næringskjedestudier i Børgefjell, Åmotsdalen, Møsvatn-Austfjell, Lund og Solhomfjell, 1992. NINA Oppdragsmelding 221: 1-38.
41. Nygård, T., Jordhøy, P. & Skaare, J.U. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende kartlegging av miljøgifter i dvergfolk. NINA Oppdragsmelding 232: 1-24.
42. Tørseth, K. & Røyset, O. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av nedbørkjemi i Ualand, Solhomfjell, Møsvatn, Åmotsdalen og Børgefjell, 1992. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR 13/93: 1-64.
43. Jensen, A. & Frogner, T. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jord og jordvann 1992. Rapp. Skogforsk 12/93: 1-21.
44. Gaare, E. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Radiocesiummålinger i planter, vegetasjon og rein fra Børgefjell, Dovre-Rondane og Møsvatn-Austfjell 1992. NINA Oppdragsmelding 230:
45. Hannisdal, A. & Myklebust, I. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Sammendrag av resultater fra 1990 - 1992. DN-rapport 1994 - 6: 1-76.
46. Bruteig, I.E. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Epifyttisk lav på bjørk - landsomfattende kartlegging 1992. ALLFORSK, Universitetet i Trondheim: 1-42.
47. Kålås, J.A. & Myklebust, I. 1994. Akkumulering av metaller i hjortedyr. NINA Utredning 58: 1-45.
48. Økland, R.H. 1994. Reanalyse av permanente prøveflater i granskog i referanseområdet Solhomfjell, 1993. DN-utredning 1994 - 5: 1-42.
49. Tørseth, K. & Røstad, A. 1994. Overvåking av nedbørkjemi i tilknytning til feltforskningsområdene, 1993. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR 25/94: 1-78.
50. Nygård, T., Jordhøy, P. & Skaare, J.U. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Miljøgifter i dvergfolk i Norge. NINA Forskningsrapport 56: 1-33.
51. Eilertsen, O. & Often, A. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Gutulia nasjonalpark. NINA Oppdragsmelding 285: 1-69.
52. Eilertsen, O. & Brattbakk, I. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Øvre Dividal nasjonalpark. NINA Oppdragsmelding 286: 1-82.
53. Kålås, J.A., Framstad, E., Pedersen, H.C. & Strand, O. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl og næringskjedestudier i TOV-områdene, 1993. NINA Oppdragsmelding 296: 1-47.
54. Wang, R. & Bruteig, I.E. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Gutulia og Dividal. ALLFORSK Rapport 1: 1-51.
55. Gaare, E. 1994. Overvåking av 137 Cs i TOV-områdene Dividal, Børgefjell, Dovre/Rondane, Gutulia og Solhomfjell sommeren 1993. NINA Oppdragsmelding 300: 1-29.
56. Berg, I.A. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jord og jordvann 1993. Rapp. Skogforsk 17/94: 1-17.
57. Jacobsen, L.B. 1994. Reanalyse av permanente prøveflater i overvåkingsområdet ved Kongsfjorden, Svalbard 1994. Norsk Polarinstitutt. Rapport nr 87: 1-29.
58. Tørseth, K. & Johnsrud, M. 1994. Program for terrestrisk naturovervåking. Tilførsler til Gutulia og Dividalen og representativitet av nærliggende NILU stasjoner. Norsk institutt for luftforskning, NILU TR 17/94: 1-38.
59. Strand, O., Espelien, I.E. & Skogland, T. 1995. Metaller og radioaktivitet i villrein fra Rondane. NINA fagrapport 05: 1-40.
60. Berg, I.A. 1995. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann 1994. Rapp. Skogforsk 8/95: 1-12.
61. Tørseth, K. & Hermansen, O. 1995. Overvåking av nedbørkjemi i tilknytning til feltforskningsområdene, 1994. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR 33/95: 1-53.
62. Kålås, J.A., Framstad, E., Pedersen, H.C. & Strand, O. 1995. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl og næringskjedestudier i TOV-områdene, 1994. NINA Oppdragsmelding 367: 1-52.
63. Nygård, T. 1995. Tungmetaller i fjær fra dvergfolk i Norge. NINA Oppdragsmelding 373: 1-18.
64. Espelien, I. 1995. Undersøkelse av metaller i reinsdyr fra Troms og Finnmark. NINA Oppdragsmelding 442: 1-13.
65. Bruteig, I.E. og Wang, R. 1996. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Solhomfjell og Børgefjell 1995. ALLFORSK Rapport 7: 1-42.
66. Eilertsen, O. 1996. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Børgefjell nasjonalpark. NINA Oppdragsmelding 408: 1-84.
67. Tørseth, K. 1996. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel 1995. SFT rapport nr. 663/96: 1-189.

68. Berg, I.A. 1996. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann 1995. Rapp. Skogforsk 12/96: 1-23.
69. Kålås, J.A.(red).1996. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl og næringskjedestudier i TOV-områdene, 1995. NINA Oppdragsmelding 429: 1-36.
70. Sjøbakk, T.E. & Steinnes, E. 1997. Forekomst av tungmetaller i jordprofiler fra overvåkingsflater i ulike deler av Norge. DN-utredning 1997-3: 1-29.
71. Strand, O., Severinsen, T. & Espelien, I. 1997. Metaller og radioaktivitet i fjellrev. NINA Oppdragsmelding 560: 1-x.
72. Direktoratet for naturforvaltning. 1997. Natur i endring. Program for terrestrisk naturovervåking 1990-95. DN-Rapport Trondheim: 1-160.
73. Kålås, J.A.(red).1997. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere og fugl i TOV-områdene, 1996. NINA Oppdragsmelding 484: 1-37.
74. Berg, I.A. & Aamlid, D. 1996. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann - Årsrapport 1996. Rapp. Skogforsk 4/97: 1-21.
75. Tørseth, K., Manø, S. & Pacyna, J.M. 1997. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel 1996. SFT rapport. 703/97: 1-205.
76. Bruteig, I.E. & Øien, D.I. 1997. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattande gjenkartlegging av epifyttisk lav på bjørk 1997. Manual. ALLFORSK Rapport 8: 1-22.
77. Kålås, J.A. & Øyan, H.S. 1997. Terrestrisk naturovervåking. Metaller, selen, kalsium og fosfor i elg, hjort og rådyr, 1995-96. NINA Oppdragsmelding 491: 1-22.
78. Økland, R.H. 1997. Reanalyse av permanente prøveflater i barskog i overvåkingsområdet Solhomfjell 1995. Bot. Hage Mus. Univ. Oslo Rapp. 2: 1-35..
79. Severinsen, T. 1997. Terrestrisk naturovervåking - Metaller i rype fra Svalbard. Norsk Polarinstutt. Rapportserie. Nr. xx (under utarbeiding).
80. Gaare, E. & Wilmann, B. 1997. Skyldes død lav i Nordfjella villreinområde klima eller forurensning? NINA Oppdragsmelding 504: 1-13.
81. Bruteig, I.E. 1998. Terrestrisk naturovervåking. Gjenkartlegging av epifyttisk lav i Åmotsdalen og Lund 1996. ALLFORSK Rapport 9: 1-40.
82. Gaare, E. & Strand, O. 1998. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av 137Cs i Dovre/Rondane i perioden 1994-1996. NINA Oppdragsmelding 535: 1-13.
83. Kålås, J.A. (red.). 1998. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, Hare, smågnagere og fugl i TOV-områdene, 1997. NINA Oppdragsmelding 547: 1-42.
84. Bruteig, I.E. & Holien, H. 1998. Terrestrisk naturovervåking. Gjenkartlegging av epifyttisk lav i Møsvatn 1997. ALLFORSK Rapport 10: 1-34.
85. Berg, I.A. & Aamlid, D. 1998. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann - Årsrapport 1997. Rapp. Skogforsk. x/98: 1-zz (under utarbeiding).
86. Lükewille, A., Tørseth, K. & Manø, S. 1998. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel 1997. SFT rapport 736/98: 1- 181.
87. Amundsen, C.E., Inghe, O., Knutzen, J. & Laursen, K. 1998. Evaluering av Program for terrestrisk naturovervåking (TOV). Utredning for DN 1998-2: 1-36.
88. Pedersen, H.C. 1998. Accumulation of heavy metals in circumpolar willow ptarmigan populations. NINA Oppdragsmelding xxx: 1-zz. (under bearbeiding)
89. Bruteig, I.E. 1998. Terrestrisk naturovervåking. Vekstrate hos vanleg kvistlav 1993-1997. - ALLFORSK Rapport 13: 1-46.
90. Røsberg, I. & Aamlid, D. 1999. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann. Årsrapport 1998. Rapp. Skogforsk. x/99: 1-zz.
91. Kålås, J.A. (red). 1999. Terrestrisk naturovervåking. Hare, smågnagere og fugl i TOV-områdene, 1998. NINA Oppdragsmelding 596: 1-35.
92. Tørseth, K. Berg, T., Hanssen, J.E. & Manø, S. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel, 1998. Oslo. Statlig program for forurensningsovervåking. NILU OR 27/99.
92. Stabbetorp, O. E., Bakkestuen, V., Eilertsen, O. & Bendiksen, E. 1999. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Lund, Rogaland. NINA Oppdragsmelding 609: 1-58.
93. Bakkestuen, V., Stabbetorp, O. E. & Eilertsen, O. 1999. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Åmotsdalen, Sør-Trøndelag. NINA Oppdragsmelding 610: 1-46.
94. Bakkestuen, V., Stabbetorp, O. E. & Eilertsen, O. 1999. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Møsvann - Austfjell, Telemark. NINA Oppdragsmelding 611: 1-47.
95. Bakkestuen, V., Stabbetorp, O. E., Eilertsen, O., Often, A. & Brattbakk, I. 1999. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Øvre Dividal og Gutulia nasjonalpark, -reanalyser 1998. NINA Oppdragsmelding 612: 1-58.
97. Bruteig, I.E. & Tronstad, I. K. K. 2000. Landsomfattande gjenkartlegging av epifyttvegetasjonen på bjørk 1997. ALLFORSK Rapport 16: 1-54.
98. Økland, R. Skrindo, A. og Hansen, K. T.: 1999. Endringer i trærers vekst og vitalitet, vegetasjon og humuslagets kjemiske og fysiske egenskaper i permanente prøveflater i barskog i overvåkingsområdet i Solhomfjell, 1988-1998. Bot. Hage Mus. Univ. Oslo Rapp. 5: 1-72.
99. Ugedal, O., Forseth, T., Jonsson, B. & Mooij, W. 2000. Langtidsutvikling for radioaktivitet i ferskvann. NINA Oppdragsmelding 650: 1-15.
100. Kålås, J.A. (red.). 2000. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere og fugl i TOV-områdene, 1999. NINA Oppdragsmelding 653:1-33.



## Brosjyrer/foldere

- Terrestrisk naturovervåking i Norge. Rapportsammendrag, Direktoratet for naturforvaltning, (DN), 1989.
- Vi holder øye med naturen (Bokmål/Engelsk), DN, 1991.
- Vi holder øye med Børgfjell. Resultater 1990, DN, 1992.
- Vi holder øye med Solhomfjell. Resultater 1990 og 1991, DN, 1992.
- Naturovervåking. Helsesjekk i naturen, DN, 1993, (omhandler flere overvåkingsprogrammer).
- Effektene av langtransportert forurensning overvåkes. Innblikk 1-97.

Henvendelser vedrørende rapportene rettes til utførende institusjoner.

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1144-0

653

**NINA  
OPPDRAGS-  
MELDING**

NINA Hovedkontor  
Tungasletta 2  
7485 TRONDHEIM  
Telefon: 73 80 14 00  
Telefax: 73 80 14 01

**NINA  
Norsk institutt  
for naturforskning**