

Terrestrisk naturovervåking.
Fjellrev, hare, smågnagere, fugl
og næringskjedestudier i
TOV-områdene, 1993.

John Atle Kålås
Erik Framstad
Hans Chr. Pedersen
Olav Strand



NINA

Program for terrestrisk naturovervåking

Rapport nr 53

Oppdragsgiver Direktoratet for naturforvaltning
Deltagende institusjoner NINA



NATUROVERVÅKING

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

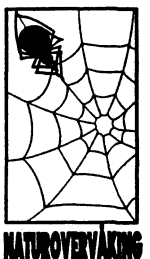
Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl og næringskjedestudier i TOV-områdene, 1993.

John Atle Kålås
Erik Framstad
Hans Chr. Pedersen
Olav Strand

Program for terrestrisk naturovervåking

Rapport nr 53

Oppdragsgiver Direktoratet for naturforvaltning
Deltagende institusjoner NINA



NATUROVERVÅKING

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

Program for terrestrisk naturovervåking

Program for terrestrisk naturovervåking rettes mot effekter av langtransporterte forurensninger og skal følge bestands- og miljøgiftutvikling i dyr og planter. Integrerte studier av nedbør, jord, vegetasjon og fauna, samt landsomfattende representative registreringer inngår. Programmet supplerer andre overvåkingsprogram i Norge når det gjelder terrestrisk miljø.

Hovedmålsettingen med overvåkingsprogrammet er at det skal gi grunnlag for bedømming av eventuelle langsiktige forandringer i naturen. Sammen med øvrige program for overvåking av luft, nedbør, vann og skog skal det gi grunnlag for å klarlegge årsakssammenhenger.

Data for overvåkingsprogrammet skal bidra til å dekke forvaltningens behov med hensyn til å ta administrative avgjørelser (utslippsavtaler, mottiltak, forurensningskontroll). Det skal også gi grunnlag for vurdering av naturens tålegrenser (kritiske konsentrasjons- og belastningsgrenser) for effekter av langtransporterte forurensninger i terrestriske økosystemer.

Det er opprettet en faggruppe for programmet. Denne organiseres av Direktoratet for naturforvaltning (DN). Faggruppen skal sørge for at nødvendige faglige kontakter blir etablert, sørge for koordinering av ulike aktiviteter, og ha en rådgivende funksjon overfor DN.

Følgende institusjoner deltar i faggruppen:

Viggo Kismul, Statens forurensningstilsyn (SFT)
Eiliv Steinnes, Universitetet i Trondheim (AVH)
Rolf Langvatn, Norsk institutt for naturforskning (NINA)
Kjell Ivar Flatberg, Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet (VSM)
Kåre Venn, Norsk institutt for skogforskning (NISK)
Terje Klock, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag

En programkoordinator ved DN fungerer som sekretær for gruppen.

Overvåkingsprogrammet finansieres i hovedsak over statsbudsjettet. DN er ansvarlig for gjennomføring av programmet.

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter vil bli publisert i årlige rapporter.

Henvendelser vedrørende programmet kan i tillegg til de aktuelle institusjoner rettes til Direktoratet for naturforvaltning, Tungasletta 2, 7005 Trondheim, tlf 73 58 05 00.

NINAs publikasjoner

NINA utgir fem ulike faste publikasjoner:

NINA Forskningsrapport

Her publiseres resultater av NINAs eget forskningsarbeid, i den hensikt å spre forskningsresultater fra institusjonen til et større publikum. Forskningsrapporter utgis som et alternativ til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

NINA Utredning

Serien omfatter problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, litteraturstudier, sammenstilling av andres materiale og annet som ikke primært er et resultat av NINAs egen forskningsaktivitet.

NINA Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. Opplaget er begrenset.

NINA Temahefter

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

NINA Fakta-ark

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

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

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.

Trondheim, mai, 1994

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0494-0

Forvaltningsområde:
Naturovervåking
Environment monitoring

Rettighetshaver ©:
Stiftelsen Norsk institutt for naturforskning (NINA)

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:
Kjetil Bevanger, NINA

Design og layout:
Tone Skarsaune, NINA

Sats:
NINA

Opplag: 400

Kontaktadresse:
NINA
Tungasletta 2
7005 Trondheim
Tlf: 73 58 05 00
Fax: 73 91 54 33

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 2580 «TOV fauna»

Ansvarlig signatur:



Oppdragsgiver:

Direktoratet for naturforvaltning
Tungasletta 2, 7005 Trondheim

Referat

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.

Direktoratet for naturforvaltning (DN) sitt "Program for terrestrisk naturovervåking", (TOV) har som viktigste formål overvåke flora og fauna for å kunne oppdage eventuelle effekter av langtransporterte forurensninger i nordboreale og alpine økosystemer. Her rapporteres resultater fra overvåkingen av fjellrev, hare, smågnagere og fugl (rovfugl, lirype og spurvefugler). For 1993 omfatter dette resultater fra Børgefjell i Nord-Trøndelag, Åmotsdalen i Sør-Trøndelag, Møsvatn-Austfjell i Telemark, Lund i Rogaland og Solhomfjell i Aust-Agder, samt oppstarting av faunaovervåkingen i Dividalen i Troms og Gutulia i Hedmark.

I forbindelse med overvåking av reproduksjon hos fjellrev ble det sommeren 1993 gjennomført telling av hvalper ved i alt 35 fjellrevhi. Av disse var 14 av hiene på Hardangervidda, 11 på Dovrefjell og 10 i Børgefjell. Studieområdet på Hardangervidda er tilknyttet TOV området i Møsvatn-Austfjell og Dovrefjell til Åmotsdalen. Det ble påvist yngling på to av hiene i Børgefjell, i de andre områdene ingen. Det er nå flere år siden det har vært reproduksjon av betydning på Dovrefjell, om forholdene skulle bli slik at det ikke blir reproduksjoner i inneværende år, som bidrar til rekruttering, er det all grunn til å vurdere tiltak for å sikre overlevelsen hos de fjellrevene som finnes i dette området. Målinger av metallkonsentrasjoner og aktivitet av radiocesium i henholdsvis lever, nyrer, pels og muskulatur har så langt vist at konsentrasjonen av metaller i disse vevstypene er moderat. Likeledes er variasjonen i konsentrasjonen av metaller liten mellom ulike områder og organer. Aktiviteten av radiocesium i muskulatur fra fjellrev var betydelig høyere på Dovrefjell sammenlignet med muskulatur fra rever fra Kola-halvøya og fra Taimyr.

For overvåking av bestandstettheter av hare ble det våren 1993 lagt ut prøveflater i nordboreal bjørkeskog i Gutulia, Åmotsdalen og Møsvatn. På prøveflatene ble alle hareperler fjernet og vegetasjon og topografi beskrevet. Ved reanalysering våren 1994 vil mengden hareperler i prøveflatene kunne benyttes som en indeks på bestanden av hare. Det ble forsøkt innsamlet overarmsbein fra hare skutt innenfor et nærmere definert område i tilknytning til de nevnte TOV-områdene. På tross av stor innsats var det ikke mulig å innhente nok data til å foreta noen estimering av reproduksjonsresultatet. Det bør vurderes om reproduksjonsovervåkingen skal utgå fra videre overvåking.

Fangstene av smågnagere høsten 1993 viser lav bestand i Dividalen (0,73 fangster/100 felledøgn), i Børgefjell (1,00 fangster/100 felledøgn), i Åmotsdalen (1,75 fangster/100 felledøgn) og i Gutulia (1,25 fangster/100 felledøgn). Fangstene i Møsvatn-Austfjell og Lund indikerte middels høye gnagerbestander (henholdsvis 5,00 og 6,50 fangster/100 felledøgn) i disse to områdene. Solhomfjell hadde lave smågnagerbestander (1,07 fangster/100 felledøgn) som de nordligere områdene.

Reproduksjonsundersøkelsene for kongeørn viste svært god produksjon i Børgefjell med 0,8 unger/territorium og middels produksjon i de øvrige områdene i 1993 (0,4 - 0,5

unger/territorium). Det var relativt lav produksjon for jaktfalk i Børgefjell i 1993 (0,4 unger/territorium), mens produksjonen av jaktfalk var god i Møsvatn-Austfjell, der 9 undersøkte territorier produserte minimum 12 unger (1,3 unger/territorium).

Takseringene av liryper viste middels til høy produksjon for alle områdene (4,7 - 7,2 ungfugler/2 voksne individer). Høstbestandene av lirype var også relativt høye i alle områdene unntatt Åmotsdalen. Rypetetthetene var høyest i Møsvatn-Austfjell og i Viernadalen i Børgefjell, men også i Dividalen og Lund syntes rypebestandene å ha vært relativt gode i 1993 sammenlignet med tidligere år. For Gutulia har vi ingen tidligere registreringer av rypebestandene. Imidlertid indikerer 1993-takseringen en middels bestand av rype i dette området.

Mange av de samme spurvefuglartene er registrert i alle TOV-områdene. Dette skulle gi et godt grunnlag for å kunne dokumentere lokale forskjeller i populasjonsendringer for et utvalg av de vanligst forekommende spurvefuglartene i nordboreale og alpine økosystemer. I Børgefjell og Solhomfjell har overvåkingen av spurvefugler nå pågått i 4 år, og vi begynner å få tidsserier for bestandsforholdene. Fra et utvalg av arter som finnes godt representert i begge disse områdene, viser løvsanger stabil bestand, og måltrost har en tendens til økning i begge områdene. For sivspurv synes bestanden å ha avtatt i Solhomfjell, mens den har vært stabil i Børgefjell. For de to mere invasjonspregede artene bjørkefink og rødstjert, har bestandene som ventet variert mye i begge områdene. Reproduksjonsovervåkingen viser at reproduksjonssuksessen for svarthvit fluesnapper var relativt høy i alle områdene også i 1993. Forøvrig fant vi den samme tendensen som for 1992 med at andelen av lagte egg som gav flyvedyktige unger var lavest i de to sørligste områdene.

Det er nå analysert for metallinnhold i planteprøver fra alle de 7 TOV-områdene. Disse analysene bekrefter tidligere kunnskap om omfang av langtransporterte luftforurensninger til Norge, med høyest innhold av Pb, Cd og Hg i moser fra de to sørligste områdene (Lund og Solhomfjell). For Pb etterfølges disse to områdene av Gutulia, Møsvatn, Børgefjell, Åmotsdalen og Dividalen, i rangert rekkefølge. Forøvrig framkommer det: i) store forskjeller innen samme område mellom de forskjellige planteartenes innhold av Cd, Zn og Al, ii) relativt små forskjeller mellom plantearter, men store forskjeller mellom områder for innhold av Pb, og iii) små forskjeller både mellom plantearter og områder når det gjelder Cu. Videre finner vi de klart høyeste verdiene av Pb og Hg i moser og lav, mens verdiene av Cd er klart høyest i karplanter. Analysene av innhold av radiocesium i smågnagere, hare og hønsefugler viser at Børgefjell har klart høyest og Dividalen klart lavest forekomster av ¹³⁷Cs. Av de øvrige TOV-områdene viser resultatene høyest verdier i Solhomfjell etterfulgt av Lund og Åmotsdalen. Fra Møsvatn foreligger det foreløpig bare analyser av smågnagere, og det er foreløpig ikke analysert for ¹³⁷Cs i prøver fra Gutulia.

Emneord: Terrestrisk miljø - overvåking - reproduksjon - populasjonsstørrelse - fjellrev - hare - smågnagere - fugl - metaller.

John Atlé Kålås, Hans Chr. Pedersen & Olav Strand, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7005 Trondheim.
Erik Framstad, Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5064 NLH, 1432 Ås.

Abstract

Kålås, J.A., Framstad, E., Pedersen, H.C. & Strand, O. 1994. Monitoring programme for terrestrial ecosystems. Arctic fox, hares, small rodents, birds and food chain studies in the TOV-areas, 1993. - NINA Oppdragsmelding 296: 1-47

One of the most important objectives of the "Programme of terrestrial monitoring" initiated by the Directorate for Nature Management (DN) is to monitor flora and fauna with a view to discovering possible impacts of long-range air pollution in northern boreal and alpine ecosystems. This report describes results of the monitoring of arctic fox, hare, small mammals and birds (birds of prey, willow ptarmigan and passerines). In 1993 monitoring has been taking place at 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.

We found no signs of occupancy or reproduction at any of the 14 Arctic fox dens monitored on the Hardangervidda plateau (Møsvatn-Austfjell) in 1993. In the Dovrefjell mountains (Åmotsdalen) none of the 15 dens monitored had reproducing foxes, but two dens were found to be inhabited by arctic foxes. In the Børgefjell mountains we found cubs at two of the 10 dens monitored. There have been only a few cases of reproduction at Dovrefjell in the past years. Due to this and cub mortality, only a few cubs have survived up to reproductive age. If reproduction in the next years, also should fail, we might assess management actions to increase the survival of this local. A comparison of metal concentrations and activity of radiocaesium in liver, kidneys, hair and muscle tissue between samples from Dovrefjell, Kola and the Taimyr Peninsula, northern Russia revealed moderate to small concentrations of metals, with only minor differences among organs and different areas. The activity of radiocaesium (^{134}Cs + ^{137}Cs) in arctic foxes was significantly highest at Dovrefjell.

In spring 1993, sampling plots (135-180 measuring 0.1 m²) were established to carry out population monitoring of hares in northern boreal birch forest at Gutulia, Åmotsdalen and Møsvatn. When re-analysis takes place in spring 1994, it will be possible to use the number of hare pellets on the sampling plots as an index of the hare population. An attempt was made to collect humerals from hares shot within specifically defined parts of the areas being monitored in the programme. Despite a considerable effort being put into this it was not possible to obtain sufficient data to undertake any estimation of reproduction.

The trapping of small rodents in autumn 1993 at Dividalen, Børgefjell, Gutulia and Solhomfjell indicated low population levels of such species in all these areas. In Åmotsdalen, the trapping results indicated a relatively low population of small rodents, while the trapping at Møsvatn and Lund indicated moderately high small rodent populations in these areas. The catches consisted, as in previous years, chiefly of bank voles and shrews. The demography and population trends at Solhomfjell and Åmotsdalen indicate increasing populations. This may also be the case at Møsvatn, whereas the population at Lund is irregular and its trend is uncertain. The small rodent population at Børgefjell has remained at a low level for an unusually long period. Catches at Gutulia, and in particular other studies in Hedmark, do not suggest

that there will be any population increase in 1994. Trapping carried out in areas in the vicinity of the sampling plots in Dividalen have not shown any marked population level since 1990.

Routine monitoring of golden eagle and/or gyrfalcon reproduction showed a high production of golden eagles at Børgefjell, with 0.8 young per territory being fledged, and moderate production in the other areas in 1993 (0.4 - 0.5 young per territory). Gyrfalcons showed low production at Børgefjell in 1993 (0.4 young per territory), whereas the production at Møsvatn-Austfjell was relatively good with a minimum of 12 young birds being produced in 9 territories.

Censuses of willow ptarmigan in 1993 showed moderate to high production in all the areas. The autumn population of willow ptarmigan was also relatively dense in most of the areas, except for Åmotsdalen.

Monitoring of passerines has now become established in 6 areas. The passerine fauna in all these areas is largely dominated by the same species. The number of passerine species showing an occurrence of 10 or more observed individuals during the point censusing is somewhat higher in the two southernmost, lower altitude areas (21-23 species) compared with the 4 northerly and higher areas (14-18 species). The similarities between the areas should, however, provide a reasonably good basis for being able to document local differences in the population changes for a selection of the most commonly occurring passerine species in the northern boreal and alpine ecosystems.

Analyses of content of metals in plants from the 7 monitoring areas verify previous knowledge on the extent of airborne pollution in Norway. Highest concentrations of Pb, Cd and Hg were found in the two most southern areas (Lund and Solhomfjell). Concerning Pb these two areas were followed by Gutulia, Møsvatn, Børgefjell, Åmotsdalen and Dividalen (ranged order). For all areas we have the similar trends concerning differences between plant species in content of metals: i) large differences between plant species within the same area for concentrations of Cd, Zn and Al, ii) large differences between areas in concentrations of Pb, and iii) small differences both between plant species and areas for concentrations of Cu. Further we found the highest concentrations of Pb and Hg in mosses and lichens, while the highest concentration of Cd were found among the vascular plants. The analyses of ^{137}Cs in small rodents, hare and grouse showed by far the highest values in Børgefjell followed by Solhomfjell, Lund, Åmotsdalen and Dividalen.

Key words: Terrestrial environment - monitoring - reproduction - population size - arctic fox - hares - small mammals - birds - metals.

John Atle Kålås, Hans Chr. Pedersen and Olav Strand, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, N-7005 Trondheim.

Erik Framstad, Norwegian Institute for Nature Research, PO Box 5064 NLH, N-1432-Ås.

Forord

Innen Direktoratet for naturforvaltning (DN) sitt "Program for terrestrisk naturovervåking" ble det i løpet av 1990-92 startet opp naturovervåking i Børgefjell i Nord-Trøndelag, Åmotsdalen i Sør-Trøndelag, Møsvatn-Austfjell i Telemark, Lund i Rogaland og Solhomfjell i Aust-Agder. I 1993 ble overvåkingen videreført i disse fem områdene samtidig som to nye overvåkingsområder ble opprettet, ett i Dividalen i Troms og ett i Gutulia i Hedmark. I alle områdene inngår det blant annet studier av nedbør, jord, vegetasjon (plantesamfunn), bestandsstudier av fugler og pattedyr og undersøkelser av forekomster av miljøgifter i utvalgte organismer/næringskjeder.

Norsk institutt for naturforskning (NINA) har blant annet ansvaret for overvåkingen av fjellrev, hare, smånagere og fugler som rapporteres her. Olav Strand har ansvaret for fjellrev, Erik Framstad for smånagere og Hans Chr. Pedersen for hare, mens undertegnede har ansvaret for de øvrige delene av rapporten (rovfugler, hønsefugler, spurvefugler og metaller i næringskjeder).

Oppsynstjenesten for Hardangervidda ved Sverre Tveiten har organisert og stått for inventeringene av fjellrevhi på Hardangervidda, mens Øyvind Spjøtvold har overvåket hiene i Børgefjell. Mai Irene Solheim har tatt hånd om alt materiale som har vært samlet inn for analyser av metallkonsentrasjoner og målinger av radioaktivitet.

I Dividalen er spurvefuglundersøkelsene utført av Karl-Otto Jacobsen og Statskog Troms (Harald Bolstad), og rypetakseringene er utført i regi av Fylkesmannen i Troms (v/Øystein Overrein) i samarbeid med Statskog Troms og Målselv Jeger og Fiskeforening. I Børgefjell har Øyvind Spjøtvoll utført rovfuglundersøkelsene. Han har også utført spurvefuglundersøkelsene i samarbeide med Tore Opdahl. Statskog Helgeland v/Martin Håker har også for 1993 gitt oss tilgang til jaktstatistikk for nordlige deler av Børgefjellområdet. I Åmotsdalen er spurvefuglundersøkelser utført av Ivar Myklebust og Stein Are Sæther. Spurvefuglundersøkelser i Lund er utført av Anders Braa, Aanen Munkejord, Toralf Tysse og Gunnar Skjærpe. Kartlegging av forekomster av kongeørn i dette området er gjort av Toralf Tysse. I Solhomfjell og Møsvatn-Austfjell har spurvefuglundersøkelsene blitt organisert av Rune Bergstrøm med felthjelp fra Erik Edvardsen. Gjerstadskogenes fellesorganisasjon for jakt og fiskestell v/Rolf Stormyr har gitt oss tilgang til deres jaktstatistikk fra dette området. Odd Frydenlund Steen har organisert kartleggingen av kongeørnterritorier i tilknytning til overvåkingsområdene i Solhomfjell og Møsvatn-Austfjell. Terje Dalen har utført lirypetakseringer i Børgefjell, Åmotsdalen, Gutulia og Møsvatn-Austfjell. I Lund er rypetakseringene utført av Vegar Moi og Henrik Hamre.

Terje Dalen og Martin Sæther har hatt hovedansvaret for utlegging av prøveflatene for populasjonsundersøkelsene for hare. Innsamling av knokler av hare til aldersbestemmelse har blitt organisert og gjennomført av Jon Barikmo, Stein Lier-Hansen, Ansgar Heggem, Villy Norderhaug, Eivind Sundet og Ole Vangen.

I arbeidet med gnagerfangstene takkes videre Aadne Olsrud, Torleif Skipstad, Tor K. Spidsø, Dag Svalastog, Øyvind Spjøtvoll, Ole Vangen, samt Statskog Troms og Statskog

Femunden for assistanse ved fangst, og Erika Leslie for behandling av øyelinsene.

Innsamlingen av planteprøver for miljøgiftanalyser fra Dividalen, Gutulia og Solhomfjell er organisert av Ingvar Brattbakk og Odd Eilertsen i forbindelse med vegetasjonsovervåking i disse områdene.

Preparering av planteprøver og dyreprøver for miljøgiftanalyser er utført av Per Jordhøy og Erik Kværn, og Per Jordhøy, Steinar Kålås og Hilde Stol Øyan har bistått med bearbeiding av data. Syverin Lierhagen har hatt ansvaret for metallanalysene, og Eldar Gaare har hatt ansvaret for radiocesiumanalysene.

Disse samt alle andre som har gitt oss assistanse underveis takkes hjerteligst.

Trondheim april 1994

John Atle Kålås

Innhold

Referat	3
Abstract	4
Forord	5
1 Innledning	6
2 Områdebeskrivelse	7
2.1 Dividalen	7
2.2 Børgefjell	7
2.3 Åmotsdalen	7
2.4 Gutulia	7
2.5 Møsvatn-Austfjell	7
2.6 Lund	7
2.7 Solhomfjell	7
3 Fjellrev	8
3.1 Metoder	8
3.2 Resultater og diskusjon	8
4 Hare	12
4.1 Metoder og opplegg 1993	13
4.2 Resultater og diskusjon	16
5 Smågnagere	17
5.1 Metoder og opplegg i 1993	17
5.2 Bestandsnivå og demografi	20
5.3 Diskusjon	23
6 Rovfugler	25
6.1 Metoder	25
6.2 Resultater	25
6.3 Diskusjon	26
7 Hønsfugler	26
7.1 Metoder	26
7.2 Resultater	27
7.3 Diskusjon	29
8 Spurvefugler	30
8.1 Metoder	30
8.2 Resultater	31
8.3 Diskusjon	34
9 Miljøgifter i næringskjeder	38
9.1 Metoder	38
9.2 Resultater og diskusjon	39
10 Sammendrag	42
11 Summary	43
12 Litteratur	45

1 Innledning

Direktoratet for naturforvaltning (DN) har startet "Program for terrestrisk naturovervåking" (TOV) som har til hensikt å overvåke tilførsel og virkninger av langtransporterte forurensninger 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 overvåkingsprogrammer i Norge og andre land og hoveddelen av den integrerte overvåkingen er lagt til nordboreale og alpine økosystemer. Denne overvåkingen har som mål å kunne påvise lokale forandringer i terrestre økosystemer.

Her rapporterer vi resultatene fra fjellrev, hare, smågnager og fugle-undersøkelsene som ble utført i Dividalen, Børgefjell, Åmotsdalen, Gutulia, Møsvatn-Austfjell, Lund og i Solhomfjell 1993. Samtidig presenterer vi de analyser vi har utført i perioden mai 1993 - april 1994 når det gjelder forekomster av metaller og ¹³⁷Cs i utvalgte organismer/næringskjeder. Bestands- og reproduksjonsovervåking av hare ble igangsatt i 1993 i TOV-områdene Møsvatn-Austfjell, Åmotsdalen og Gutulia. For denne delen rapporteres hovedsakelig metodikk for bestandsdelen, men også noen få resultater fra reproduksjonsdelen.

For å redusere ressursbruken er mye av bestandsovervåkingen basert på å bruke 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 data innsamlet i 1993, samtidig som det gis korte vurderinger av materialet der dette er nødvendig. For nærmere beskrivelse av målsetning, valg av overvåkingsorganismer og metoder, samt resultater fra tidligere år, viser vi til tidligere rapporter (Kålås et al. 1991a, b, Kålås et al. 1992, Kålås & Framstad 1993).

2 Områdebeskrivelse

2.1 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).

2.2 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 1000 m o.h. Hei-områdene domineres av fattig myr, fukthei og blåbærhei (Fremstad 1990), men de vestlige områdene har også innslag av rikere heityper. Bjørkeskogen 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).

2.3 Åmotsdalen

Overvåkingsområdet er sentrert omkring indre deler av Åmotsdalen (Dovre) 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 vegetasjonstyper. Vierkrattene og bjørkeskogen har derimot mere innslag av rike typer (Holten et al. 1990). Området er nærmere beskrevet av Brattbakk et al. (1992).

2.4 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 1000 m o.h. Grensa mellom boreal skog 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 og Often (1994).

2.5 Møsvatn-Austfjell

Overvåkingsområdet ligger ved den sør-østlige del av Møsvatn i Tinn kommune, Telemark (59° 52' N, 8° 20' Ø). Området dekkes av kartblad M711 1514 I, Frøystaul. Området består av nordboreal skog og lavalpin hei og ligger fra ca 950 til 1200 m o.h. Bjørkeskogen danner tregrensa, og her er innslag av både fattige og rike vegetasjonstyper. Området er nærmere beskrevet av Brattbakk (1993).

2.6 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 skogstyper 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).

2.7 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 (Fremstad 1990). 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 Fjellrev

Fjellrev *Alopex lagopus* er det eneste rovpattedyret som inngår i TOV programmet. Fjellreven har vært totalfredet i Skandinavia siden 1930 uten at dette har hatt påvisbare effekter på artens bestandsutvikling. I dag finnes fjellreven i enkelte høgfjellsområder, deriblant i Sør-Norge og i grenseområdene mellom Sverige og Norge. Fjellrevens reproduksjon er tidligere vist å følge sterke fluktasjoner avhengig av tilgangen på byttedyr i form av smågnagere (MacPherson 1969, Prestrud 1992). Reproduksjonen i fjellrevstammene vil derfor være sterkt preget av store fluktasjoner med en viss grad av tilfeldighet. I små bestander forsterkes effektene av tilfeldige prosesser, disse prosessene har dermed betydning for overlevelsen til lokale stammer (Goodman 1987). Faren for utdøing blir også større ved små bestander og stor invirkning gjennom tilfeldige prosesser. Effekter i form av endringer i vekstrate eller mortalitet som skyldes toksiske miljøgifter eller endringer i økosystemer er også forventet å ha sterkere effekter i et økosystem som er sammensatt av få arter med få viktige interaksjonsledd (Belovsky 1987).

Målsetningen med å overvåke reproduksjon hos fjellrev er å få en bedre innsikt i denne artens utbredelse og bestandsdynamikk. Gjennom å opparbeide slike dataserier håper vi å kunne få en bedre innsikt i variasjonsmønsteret i reproduksjon og bestandstetthet hos en rovdyrart som etter all sannsynlighet lever i små og utryddingstruete bestander. Eventuelle endringer i reproduksjonsmønster vil bli sett i forhold til bestandsstørrelse og eksponering for miljøgifter.

3.1 Metoder

Overvåking av reproduksjon skjer i løpet av siste del av juli måned. Vi kontrollerer og teller hvalper ved et på forhånd bestemt antall hi innen hvert studieområde. Hi som ut fra sportegn viser seg å være aktive holdes under oppsikt i ett døgn for med en rimelig sikkerhet å kunne finne den riktige kullstørrelsen. Hiene observeres fra kamouflasjetelt som er plassert 100-300 meter fra hiene. Observasjoner gjøres med teleskop med forstørrelse på 20-60 ganger. Tidsstudier av hvalpenes aktivitet og foreldrenes adferd ovenfor hvalpene føres på egne skjema. En fullstendig metodemal for hvordan overvåkingen skal gjennomføres vil bli laget i forbindelse med sluttrapporteringen av et metodeutviklingsprosjekt høsten 1994.

Målinger av metallkonsentrasjoner er gjort i lever og nyrer fra dyr som er funnet døde eller som er samlet fra andre deler av fjellrevens utbredelsesområder der arten fortsatt fangstes kommersielt. Konsentrasjonen av metaller er også målt i pels som enten er samlet som røytehår på hiene eller som er tatt fra levendefangete dyr.

En mer detaljert beskrivelse av metodikken for målinger av metaller er blant annet gitt av Strand, Espelien og Skogland, 1994.

Målinger av radioaktivitet er gjort i lårmuskulatur som er tørket 24 timer i tørkeskap til et vanninnhold på ca 10%. Resultatene er oppgitt som total aktivitet av ^{137}Cs og ^{134}Cs .

En fullstendig beskrivelse av analyseteknikken er gitt av Neumann og Gaare, 1991.

3.2 Resultater og diskusjon

Beskrivelse av hiene

Så langt har vi registrert 47 revehi innen studieområdene (tabell 1). Av disse er 14 av hiene på Hardangervidda. Fem av hiene på Hardangervidda har tidligere vært brukt av rødrev. Årets inventering påviste ikke fjellrev ved noen av hiene i dette området. På Dovrefjell har vi så langt registrert 15 revehi. To av disse hiene har tidligere vært brukt av rødrev, hvorav det ene kan være et opprinnelig fjellrevhi. Det ble heller ikke påvist ynglinger på Dovrefjell i 1993. I Børgfjell har vi valgt ut 10 fjellrevhi som inngår i TOV programmet, vi påviste ynglinger på to av disse hiene (tabell 2).

Fjellrevhiene på Dovrefjell ligger mellom 1500 og 1000 meter over havet (tabell 1). Dette høgdenivået utgjør ca 40 % av det tilgjengelige fjellområdet over skoggrensa. Ut fra lokaliseringen av hi som er i bruk av rødrev, bruker rødrev anslagsvis 10 % eller mer av arealet over skoggrensa på Dovrefjell. Dette er i godt samsvar med studier av radiomerka fjellrev i det samme området (Strand, Skogland og Landa u. publ). På Hardangervidda var 5 av 14 hi overtatt eller tidligere brukt av rødrev. Rent foreløpige anslag kan indikere at rødreven på Hardangervidda i langt sterkere grad bruker arealet over skoggrensa og i større grad har overtatt fjellrevhi enn hva vi har observert i de andre områdene (figur 1, 2 og 3). Ved å plote hiene mot høyden over havet ser en en antydning til at de fjellrevhiene som er overtatt av rødrev er de hiene som ligger i de laveste delene av studieområdene (figur 1, 2 og 3). Hvordan et slikt forhold vil påvirke reproduksjon og vekstrate i fjellrevpopulasjonene vil vi komme tilbake til når vi på et senere stadie skal analysere reproduksjonsdataene. Enkelte av fjellrevhiene ligger svært nært hverandre og er hi som trolig tilhører samme familiegupper. Analyser av telemetridata har vist at en slik familieguppe i gjennomsnitt bruker 43 km². Trolig vil næringstilgangen påvirke størrelsen på leveområdene slik at enkelte av disse hiene kan være selvstendige reproduksjonsheter i smågnager år. Observasjoner fra bl.a. Børgfjell (Øyvind Spjøtvoll pers. med.) og våre egne studier av fjellrevens sosiale organisering kan indikere et slikt forhold.

Metaller i organer og pels fra fjellrev

Vi har analysert endel vevsprøver fra fjellrev, både fra Norge, Svalbard, Kolahalvøya og Taymyr. Så langt viser disse resultatene at det er små variasjoner i innholdet av metaller mellom organer som nyrer og lever. Målingene viser også at metall konsentrasjonene er relativt lave og at de varierer lite mellom de områdene som er undersøkt. Enkelte metaller, aluminium, krom, nikkel og bly har en noe høyere konsentrasjon i pels sammenlignet med indre organer, mens konsentrasjonen av kobber og kadmium er betydelig lavere i pels (tabell 3). I forbindelse med metodeutvikling for måling av metaller i pels prøver vi nå en vaskerutine for å minske disse forskjellene. De endelige resultatene vil foreligge i løpet av høsten 1994.

Tabell 1. Antall hi fra hvert område som inngår i undersøkelsen, gjennomsnittlig høyde over havet og standaravvik for høyden over havet. - The number of dens covered in this study, mean latitude, and the standard deviation of the mean.

Område Area	Antall hi No. of dens	Høyde over havet Mean latitude	Standard avvik Standard deviation
Hardangervidda	14	1238	101
Dovrefjell	15	1356	102
Børgefjell	10		
Dividalen	8	842	78
Totalt	47	1170	100

Tabell 2. Aktivitet og reproduksjon på fjellrevhi i Børgefjell, Dovrefjell og Hardangervidda, tabellen viser hienes status (bebodd eller ikke) og hvor mange hvalper som ble funnet på hvert hi. - Activity and reproduction at arctic fox dens at Børgefjell, Dovrefjell and Hardangervidda, the table shows the breeding status of the dens, and the number of cubs observed at each den sight.

Børgefjell			Dovrefjell			Hardangervidda		
Hi nr.	Status	Ant. hvalp. no. cubs	Hi nr.	Status	Ant. hvalp. no. cubs	Hi nr.	Status	Ant. hvalp. no. cubs
den no.			den no.			den no.		
1	ingen akt	0	1	ingen akt	0	1	ingen akt	0
2	ingen akt	0	2	bebodd	0	2	ingen akt	0
3	ingen akt	0	3	ingen akt	0	3	ingen akt	0
4	bebodd	0	4	ingen akt	0	4	ingen akt	0
5	bebodd	min 2	5	ingen akt	0	5	ingen akt	0
6	bebodd	?	6	ingen akt	0	6	ingen akt	0
7	bebodd	0	7	ingen akt	0	7	ingen akt	0
8	ingen akt	0	8	bebodd	0	8	ingen akt	0
9	ingen akt	0	9	ingen akt	0	9	ingen akt	0
10	ingen akt	0	10	ingen akt	0	10	ingen akt	0
			11	ingen akt	0			

Radioaktive isotoper i muskulatur fra fjellrev

Store deler av den norske faunaen ble som en følge av Tsjernobyl ulykken kontaminert med radioaktive isotoper, deriblandt ^{134}Cs og ^{137}Cs (Gaare, Jonsson og Skogland 1991). I tiden etter ulykken ble en rekke arter og områder undersøkt med tanke på kontaminering av radiocesium, enkelte sporadiske målinger ble også foretatt på fjellrev. I tillegg til disse har vi målt radiocesium i polarrev fra Kola halvøya og Taymyr. Disse målingene viser at innholdet av ^{137}Cs i polarrev fra Taymyr ligger ved eller under deteksjonsgrensen på ca 50 Bq kg^{-1} . De få prøvene fra Snøhetta viser de klart høyeste nivåene (tabell 4). Polarrevene som ble samlet på Kolahalvøya har lavere innhold av ^{137}Cs enn prøver fra Dovrefjell og høyere innhold enn prøver fra Taymyr. (tabell 4).

Diskusjon og videre framdrift

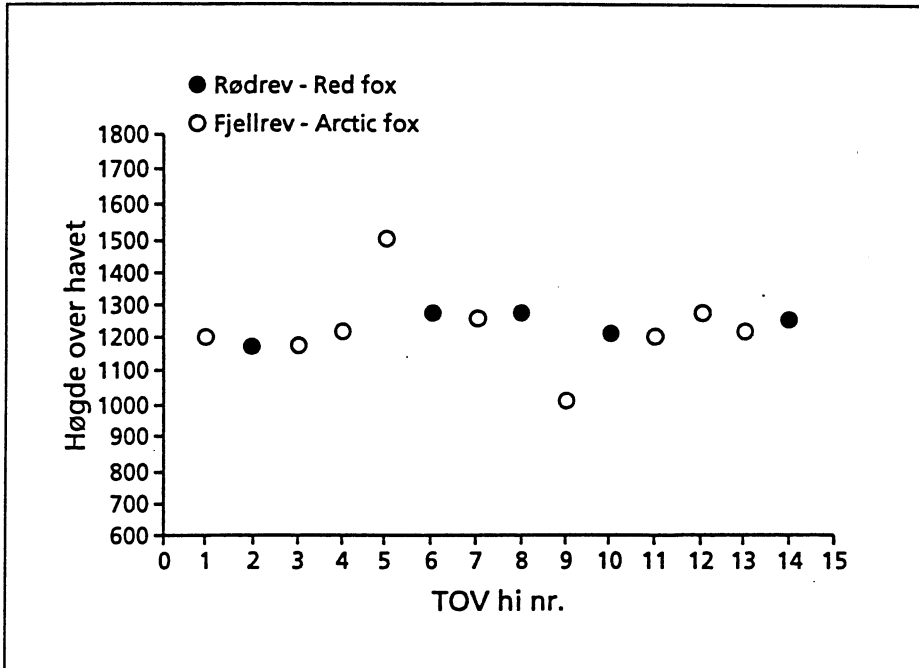
Fra og med inneværend år har vi kommet i gang med overvåkning innen alle overvåkningsområdene. Dataseriene

på reproduksjon i to av områdene (Børgefjell og Dovrefjell) er på grunn av tidligere innsats såpass lange at vi i løpet av høsten håper å kunne starte med å analysere dem i detalj. Hitill har vi analysert for få prøver fra Norge til at vi kan si noe om belastning for metaller i norsk fjellrev. På grunn av usikkerheten som er knyttet til analyser av metall konsentrasjoner i pels, og overføringsverdien av disse til metaller i organer, er det svært viktig å samle inn og å analysere for metallkonsentrasjoner i fallvilt og hvalper som en finner på hiene.

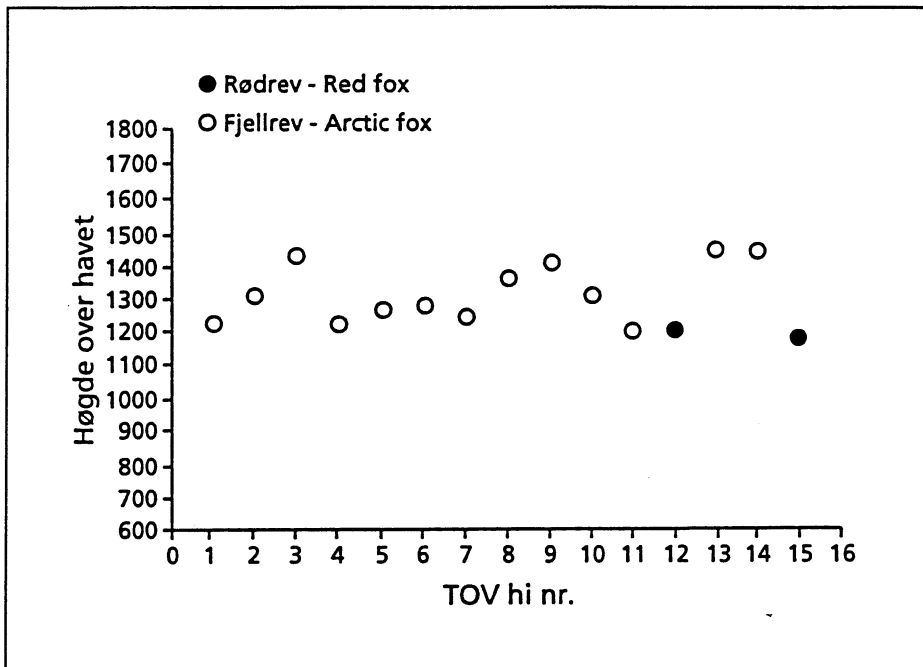
På tross av at det har vært påvist ynglinger på Dovrefjell i løpet av de siste årene, har disse vært fåtallige og med en relativt liten ungeproduksjon. Av de få hvalpene som har vokst opp er det etter det vi har kunnet påvise ingen som har etablert seg som dominante og reprodusert. Dette på tross av at flere av de gamle tispene har gått ut av produksjon. Dette, sammen med hvalpe-dødlighet observert på hiet, og dødlighet på radiomerkede fjellrevere (Strand, Skogland og Landa upublisert) gir lite oppløftende signaler

for fjellrevstammen på Dovrefjell. Det er derfor med stor spenning vi går årets reproduksjonssesong i møte. Blir også årets sesong uten rekruttering til stammen på Dovrefjell bør

en vurdere konkrete tiltak med tanke på å sikre overlevelsen hos de få revene som fortsatt finnes i dette området (se Angerbjørn m. flere, 1990).

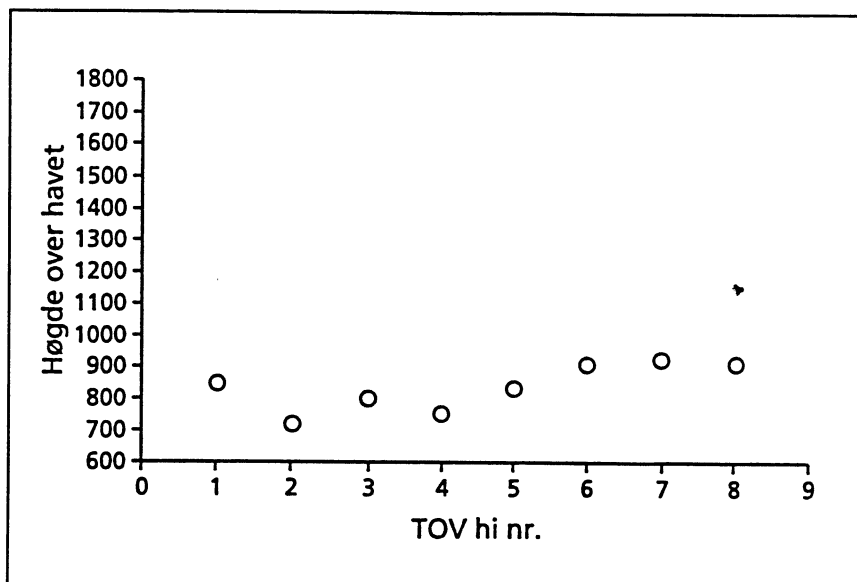


Figur 1. Fjellrevhi på Hardangervidda plottet mot høyden over havet. Hi som er eller har vært i bruk av rødrev er markert med fylte sirkler. - Arctic fox dens at Hardangervidda plottet with latitude. Dens in use- or previously used by red fox are plotted with filled circles.



Figur 2. Fjellrevhi på Dovrefjell plottet mot høyden over havet. Hi som er eller har vært i bruk av rødrev er markert med fylte sirkler. - Arctic fox dens at Dovrefjell plottet with latitude. Dens in use- or previously used by red fox are plotted with filled circles.

Figur 3. Fjellrevhi i Dividalen plottet mot høyden over havet. Arctic fox dens in Dividalen plotted with latitude.



Tabell 3. Konsentrasjon i mg/kg^{-1} tørrvekt av ulike metaller i vevs- og pels- prøver fra fjellrev, tabellen gir gjennomsnitt (Gj.snitt), standardavvik (Std) og antall analyserte prøver (antall). For nærmere beskrivelse av metoder viser vi til pågående utredning om måling av metaller i prøver av pels fra fjellrev (Strand, O.) - Concentrations of metals (mg/kg^{-1} , dry weight) in tissue and pelth from arctic foxes, the table shows means (Gj. snitt), standard deviates (Std) and numbers of samples (antall).

Område Area	Vevstype Tissue	Pb			Hg			Cd			Zn		
		Gj.snitt	Std	antall	Gj.snitt	Std	antall	Gj.snitt	Std	antall	Gj.snitt	Std	antall
Kola halvøya	Lever/Liver	0,20	0,10	9	0,46	0,72	9	0,71	0,55	9	173	142	9
Taimyr	Lever/Liver	0,36	0,35	19	0,21	0,16	17	1,17	1,97	19	130	31	19
Dovrefjell	Lever/Liver	0,29	0,23	2	0,15	0,11	2	0,72	0,96	2	103	10	2
Kola halvøya	Nyrer/Kidney	0,21	0,02	9	0,57	0,55	9	1,49	0,54	9	76	31	9
Taimyr	Nyrer/Kidney	0,18	0,09	19	0,54	0,39	19	3,30	1,97	19	81	13	19
Dovrefjell	Nyrer/Kidney	0,28	0,10	3	0,38	0,18	3	2,52	0,96	2	83	17	2
Kola halvøya	Pels/Pelth	3,63	3,00	7	1,17	2,56	7	0,62	0,29	7	102	38	7
Taimyr	Pels/Pelth	0,67	0,48	20	1,06	0,85	20	0,04	0,02	20	115	12	20
Dovrefjell	Pels/Pelth	0,44	0,26	2	0,49	0,11	2	0,04	0,01	2	158	8	2
Dovrefjell	Røytehår	1,18	0,47	6	0,45	0,28	6	0,59	1,03	5	192	103	6

Område Aerea	Vevstype Tissue	Se			Rb			As			Co		
		Gj.snitt	Std	antall	Gj.snitt	Std	antall	Gj.snitt	Std	antall	Gj.snitt	Std	antall
Kola halvøya	Lever/Liver	2,10	1,0	9	78,5	65,5	9	0,35	0,19	9	0,41	0,23	9
Taimyr	Lever/Liver	1,30	0,35	19	44,1	8,8	19	0,28	0,02	19	0,34	0,02	19
Dovrefjell	Lever/Liver	2,02	-	1	59,3	-	1	0,28	-	1	0,33	-	1
Kola halvøya	Nyrer/Kidney	2,16	0,99	9	54,3	23,2	9	0,34	0,03	8	0,42	0,04	9
Taimyr	Nyrer/Kidney	2,34	0,34	19	45,5	8,7	19	0,35	0,03	198	0,41	0,38	19
Dovrefjell	Nyrer/Kidney	2,68	-	1	52,0	-	1	0,32	-	1	0,39	-	1
Kola halvøya	Pels/Pelth	0,57	0,62	7	5,95	3,94	7	0,45	0,14	6	0,52	0,16	7
Taimyr	Pels/Pelth	0,40	0,06	20	1,64	1,11	20	0,35	0,05	19	0,42	0,07	20
Dovrefjell	Pels/Pelth	1,84	1,25	5	1,66	2,37	4	2,33	1,6	5	1,48	1,63	6
Dovrefjell	Røytehår	0,42	-	1	2,12	-	1	0,31	-	1	0,62	-	1

Tabell 3. Forts.

Område Area	Vevstype Tissue	Cr			Cu			Ni			Al		
		Gj.snitt	Std	antall	Gj.snitt	Std	antall	Gj.snitt	Std	antall	Gj.snitt	Std	antall
Kola halvøya	Lever/Liver	0,35	0,19	9	23,9	10,7	9	0,41	0,23	9	0,46	0,22	9
Taimyr	Lever/Liver	0,29	0,04	19	26,8	11,3	19	0,34	0,02	19	0,59	0,38	19
Dovre fjell	Lever/Liver	0,28	-	1	36,5	-	1	0,33	-	1	0,91	-	1
Kola halvøya	Nyrer/Kidney	0,34	0,03	9	18,9	12,3	9	0,41	0,04	9	1,86	1,61	9
Taimyr	Nyrer/Kidney	0,36	0,10	19	13,2	1,9	19	0,41	0,04	19	0,42	0,21	19
Dovre fjell	Nyrer/Kidney	0,32	-	1	14,6	-	1	0,39	-	1	0,31	-	1
Kola halvøya	Pels/Pelth	1,87	2,16	7	9,57	4,17	7	1,33	2,0	7	28,2	26,1	7
Taimyr	Pels/Pelth	0,42	1,3	20	12,4	2,1	20	2,8	2,71	20	8,85	5,9	20
Dovre fjell	Pels/Pelth	1,45	1,2	6	12,6	6,2	6	1,5	1,6	6	13,4	15,1	6
Dovre fjell	Røytehår	2,16	-	1	16,3	-	1	1,21	-	1	597	-	1

Tabell 4. Gjennomsnittlig aktivitet for radiocesium (Bq/kg^{-1} , tørrvekt) i muskulatur fra fjellrev samlet på Taimyr, Kola halvøya og Dovrefjell, tabellen gir også standard avvik for gjennomsnittet og antall analyserte prøver. - Mean activity of radio-caesium (Bq/kg^{-1} dry weight in musculature from arctic fox.

Område Area	Gjennomsnittlig aktivitet radiocesium Mean activity of radio-caesium	Standard avvik Standard deviation	Antall analyserte prøver Sample size
Taimyr	#54	23	20
Kola halvøya	#1368	1207	16
Dovre fjell	*7546	6042	3

* Målt i august og april i henholdsvis 1988 og 1989.
Measured in August and April 1988 and 1989.

Målt i desember 1991.
Measured in Desember 1991.

4 Hare

Det har lenge vært kjent at bestanden av hare *Lepus timidus* i Fennoskandia svinger mer eller mindre regelmessig på samme måte som våre skogshønsbestander (Angelstam et al. 1985, Hörmfeldt et al. 1986). Haren er et viktig ledd i de boreale og arktisk-alpine næringskjeder og er viktig som byttedyr for f.eks. rødrev *Vulpes vulpes* og kongeørn *Aquila chrysaetos*. Langtransporterte forurensinger kan tenkes å påvirke både overlevelse og reproduksjon hos utsatte arter både i det akvatisk og terrestriske miljø. Dette er kjent for invertebrater og fisk (Muniz & Aagaard 1990), men også hos fugl og pattedyr (Pedersen & Nybø 1990). Dersom langtransporterte forurensinger har negativ effekt på harebestanden, kan dette få konsekvenser for flere komponenter i økosystemet.

4.1 Metoder og opplegg 1993

I forbindelse med TOV-rapport nr. 18 (Spidsø & Pedersen 1991) ble det foretatt vurdering av metoder for bestands- og reproduksjonsovervåking av hare. Flere metoder for å registrere bestandsstørrelse er brukt, f.eks. levendefangst (Meslow & Keith 1968, Sullivan & Sullivan 1983), linjetaksering med bil og til fots (Rajala 1983, Wywiałowski & Stoddard 1988), tellinger av hareekskremerter (Angerbjøm 1983) og tellinger på sporsnø (Thompson et al. 1988). Noen av metodene er svært ressurskrevende, men gir forholdsvis eksakte mål for bestandsstørrelse. Andre metoder er lite ressurskrevende, men gir bare relative bestandsestimater.

Alderen på harer kan bestemmes ved hjelp av øyelinsevekter (Hearn et al. 1987), eller ved å se på epifysebrusken på enden av knoklene i fram- og bakbein (Walhovd 1965). Også vekstsoner som dannes i underkjevebeinet kan brukes for aldersbestemmelse (Iason 1988). For å bestemme antall unger født er *corpora lutea/corpora albicantia* i ovariene (Iason 1990) eller placenta arr (Frylestam 1980) brukt.

Av vurderte metoder for populasjonsovervåking av hare syntes telling av hareekskremerter (hareperler) å være mest anvendbar. Den gir relativt gode estimater av bestanden og fanger opp variasjoner såvel fra år til år innen områder, som mellom områder innen år. Telling av hareperler er også den metoden som synes å være minst ressurskrevende. To personer kan lett utføre tilstrekkelig feltarbeide i løpet av 2-3 dager. Telling av hareperler gjøres etter at snøen er smeltet og før vegetasjonsutviklingen er kommet for langt.

Den enkleste måten å overvåke reproduksjonen hos hare er å se på forholdet ung/gammel under jakta. Av de metodene som er brukt til aldersbestemmelse synes bruk av epifysebrusken på overarmsbeinet både å være enkelt i bruk og gi et sikkert skille mellom unge og gamle dyr. Det vil også være enkelt for jegeren å ta ut dette beinet for innsendelse.

Bestandsovervåking

Endringer i bestandstetthet registreres ved telling av hareperler i faste ruter. Rutene legges ut så snart området er snøfritt om våren og plasseres i nordboreal bjørkeskog. Det legges ut minimum 135 fastruter fordelt på tre hovedlinjer (transekt). Fastrutene var 0,1 m² (0,33m x 0,33m) og legges ut langs tre dellinjer som legges vinkelrett på hovedlinjene. I hver dellinje

blir det lagt ut 15 fastruter med 10 m avstand (figur 4). Ved utleggelse av fastrutene blir dominant vegetasjon, topografi og antall gamle (> 1 år) og nye perler beskrevet.

Dominant vegetasjon grupperes til kategoriene; gras, lyng, mose, lav, dvergbjørk, einer eller inntil to kombinasjoner av disse. Topografi grupperes til kategoriene; flate, helling, kupert, steiner eller forsenkning. Gamle perler er gråaktige på utsiden og har grå/brun kjerne, mens nye perler er brun/grønne både på utsiden og i kjernen.

Åmotsdalen

I Åmotsdalen ble prøveflatene lagt ut 2-3 juni 1993, fordelt på fire transekter fra Stølen nedre til Stølen øvre (figur 5). I hvert transekt ble det lagt ut tre dellinjer, dvs. totalt 180 prøveflater. De fire transektene er:

Transekt 1: ved Stølen øvre, ved bekk i hjørnet av setervollen, 10 m nord for T-merka sti. Dellinje I-III: hovedsakelig blåbær-bjørkeskog.

Transekt 2: i kant av bjørkeskog, ved "vertikal snauhogst" ca 300 m fra transekt 1. Dellinje I-III: hovedsakelig bjørkeskog med noe innslag av myr.

Transekt 3: langsetter dalen, midtveis mellom Stølen øvre og Vammervollsætra. Dellinje I-III. Dellinje I-III: hovedsakelig bjørkeskog med noe innslag av myr.

Transekt 4: langsetter dalen, ca 100m øst for Stølen nedre. Dellinje I-III: hovedsakelig bjørkeskog med noe innslag av myr.

Gutulia

I Gutulia ble prøveflatene lagt ut 25-26 mai 1993, fordelt på tre transekter rundt Gutulivola (figur 6). I hvert transekt ble det lagt ut tre dellinjer, dvs. totalt 135 prøveflater. De tre transektene er:

Transekt 1: på østsida av Gutulivola i bjørkeskog fra tregrensa og nedover mot Valsjøen. Dellinje I: hovedsakelig blåbær-bjørkeskog; dellinje II: som I, men med noe innslag av furu; dellinje III: furuskog med innslag av bjørk.

Transekt 2: på vestsida av Gutulivola i tregrensa og nedover mot Gutulisjøen. Dellinje I: hovedsakelig furu med innslag av bjørk; dellinje II: som I; dellinje III: hovedsakelig blåbær-bjørkeskog.

Transekt 3: øst for Gutulivollen i tregrensa. Dellinje I-III: hovedsakelig blåbær-bjørkeskog med noe innslag av gran og furu.

Møsvatn

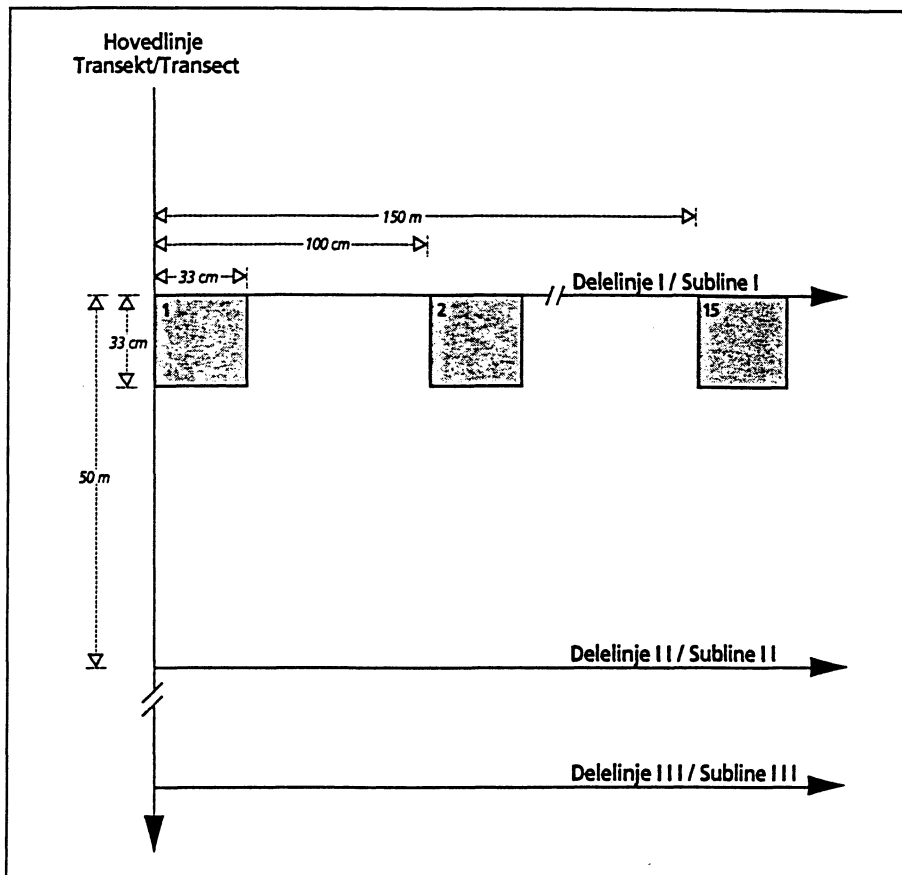
Ved Møsvatn ble prøveflatene lagt ut 14-15 juni 1993, fordelt på fire transekter i området Nystaul-Merakkhaugen-Hortå-Bjørdalen (figur 7). I hvert transekt ble det lagt ut tre dellinjer, dvs. totalt 180 prøveflater. De fire transektene er:

Transekt 1: 300 m sør for Nystaul. Dellinje I-III: beitepåvirka blåbær-bjørkeskog med åpne områder med dvergbjørkhei.

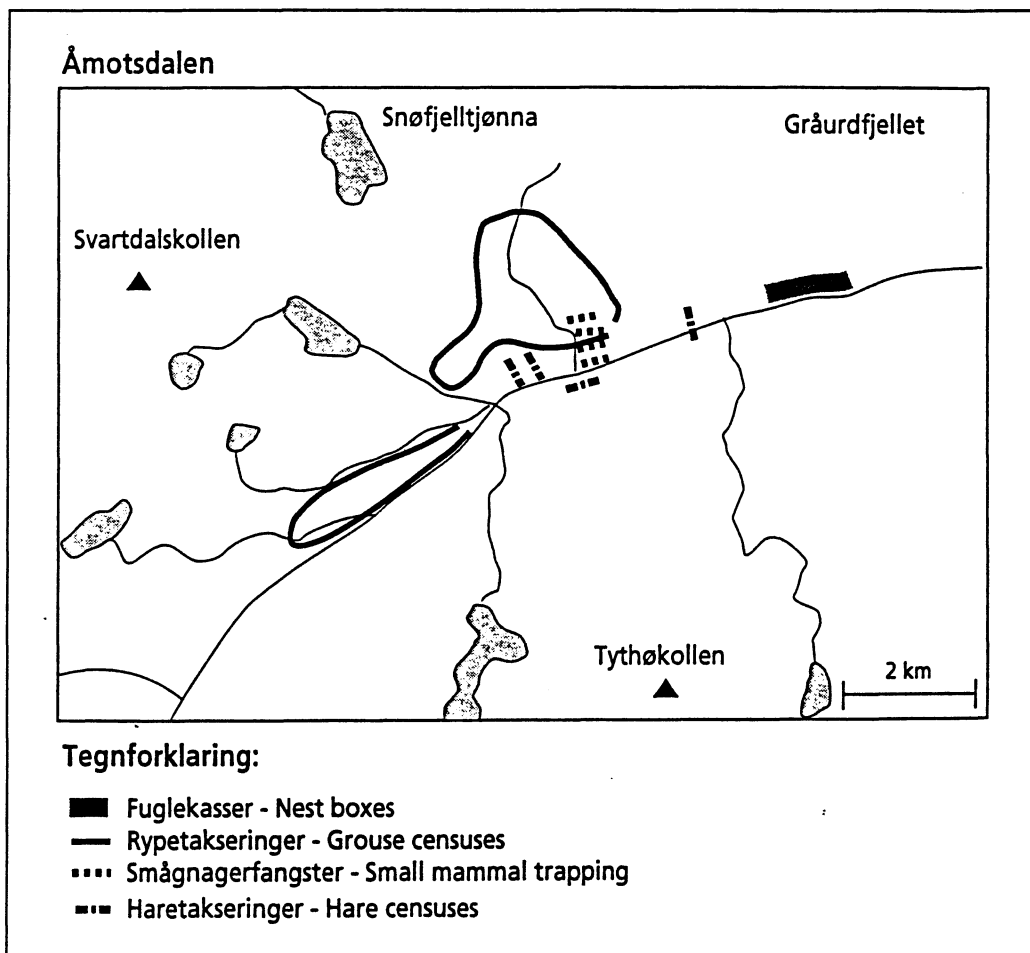
Transekt 2: i Bjørdalen parallelt med bekk. Dellinje I-III: hovedsakelig dvergbjørk, vier og einer i busksjiktet. Noe spredt forekomst av bjørk.

Transekt 3: ved Merakkhaugen 130 m sør for sæter, der stien krysser bekk. Dellinje I-II: hovedsakelig blåbær-bjørkeskog.

Transekt 4: der stien til nedre Myklegro krysser Hortå, langs stien i sør-østlig retning. Dellinje I-III: hovedsakelig blåbær-bjørkeskog.

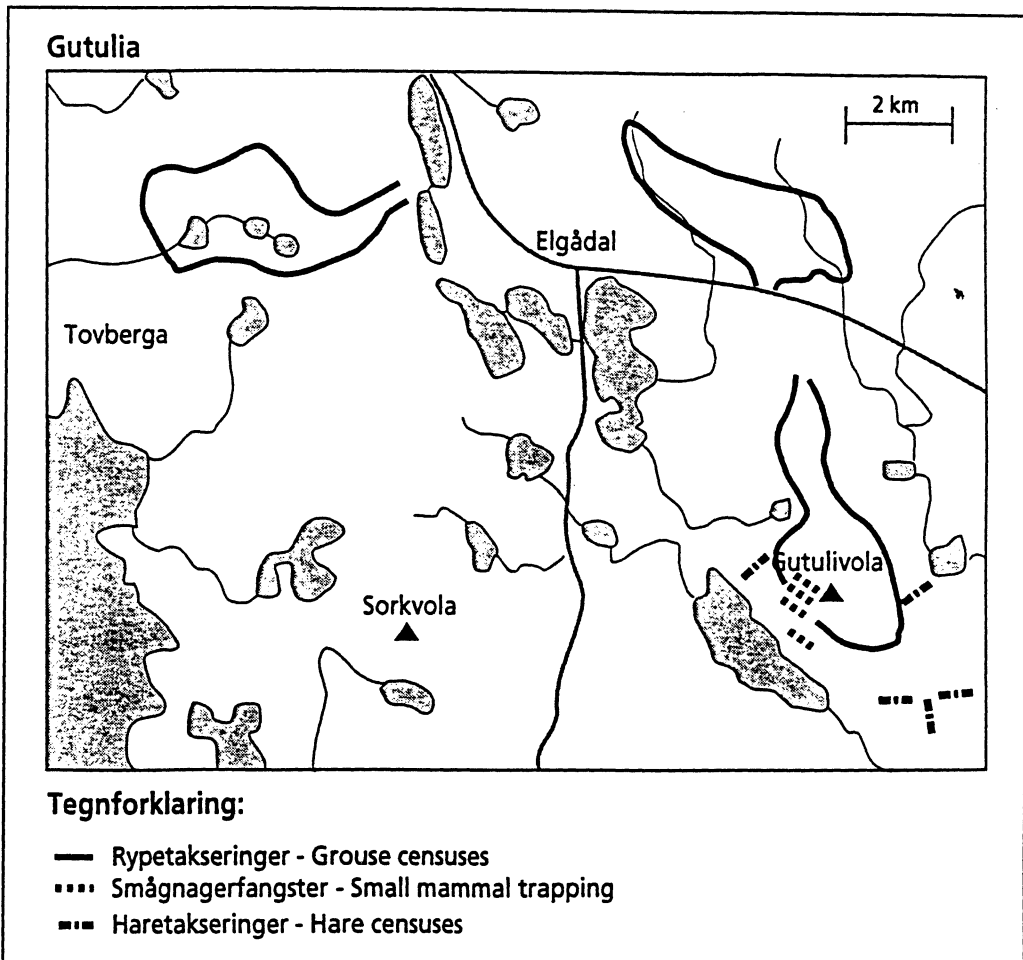


Figur 4. Plassering av prøveflater for hareperler. Prøveflata legges alltid med nummerpinnen i bakre venste hjørne. Prøveflatene legges ut med 10 m avstand langs dellinjene og dellinjene legges ut med minimum 50 m avstand. - Position of squares for pellets. The squares are always laid out with the numbered stick in the rear left corner. Squares are put out for every 10 m at every subline, and sublines are put out at a minimum of 50 m distance.

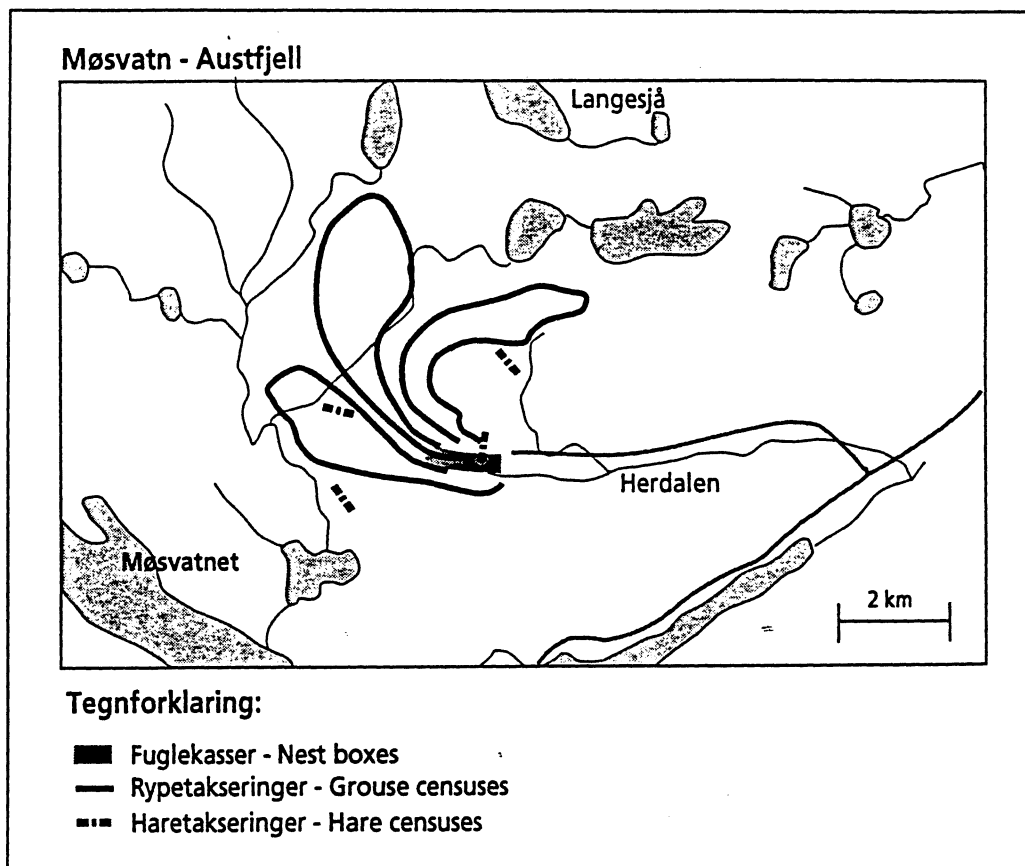


Figur 5. Kart over overvåkingsområdet i Åmotsdalen med plassering av takseringsfelter for hare, fangsttransekter for småpattedyr, takseringslinjene for lirype og fuglekasser. - Maps of the study area in Åmotsdalen with positions of the census areas for *Lepus timidus*, transects for small mammal trapping, lines where *Lagopus lagopus* were censused and location of nest boxes.

Figur 6. Kart over overvåkingsområdet i Gutulia med plassering av takseringsfelter for hare, fangsttransekter for småpattedyr og takseringslinjene for lirype. - Maps of the study area in Amotsdalen with positions of the census areas for *Lepus timidus*, transects for small mammal trapping and lines where *Lagopus agopus* were censused.



Figur 7. Kart over overvåkingsområdet i Møsvatn-Austfjell med plassering av takseringsfelter for hare, fangsttransekter for småpattedyr, takseringslinjene for lirype og fuglekasser. - Maps of the study area in Møsvatn-Austfjell with positions of the census areas for *Lepus timidus*, transects for small mammal trapping, lines where *Lagopus lagopus* were censused and location of nest boxes.



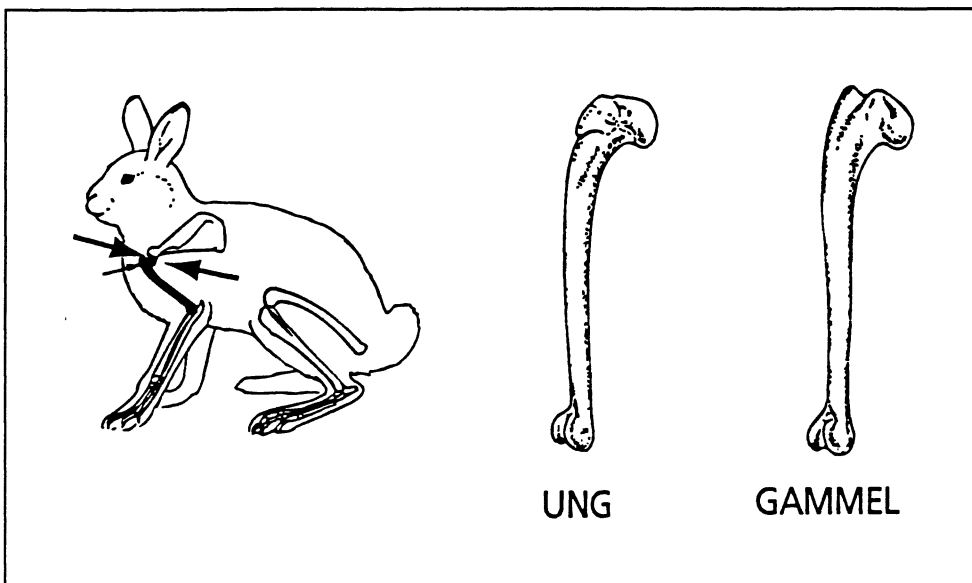
Reproduksjonsovervåking

Overvåking av reproduksjonsendringer gjøres ved å se på ung/gammel forholdet i harebestanden. Høsten 1993 ble det derfor tatt kontakt med representanter fra skogforvaltningen, fjellstyrer, Norges Jeger- og Fiskerforbund, grunneiere og jegere for å foreta innsamling av materiale for aldersbestemmelse av hare. Det ble tatt sikte på å foreta innsamling av overarmsbein fra hare skutt innenfor eller i rimelig nærhet av TOV-områdene i Gutulia, Åmotsdalen og Møsvatn.

Følgende innsamlingsprosedyre ble benyttet: Etter at haren blir skutt fylles det ut merkelapp som angir hvor, når, og av hvem haren er skutt, deretter festes merkelappen til det ene frambeinet på haren. Etter dagens jakt skjæres det ene frambeinet av haren. Det må skjæres av i leddet mellom overarmsbeinet og skulderbeinet (figur 8). Beinet med merkelapp legges så i

plastpose og oppbevares kaldt inntil det kan fryses ned. Forsendelse av materiale til NINA avtales via telefon. Etter at materialet fra årets jakt er ankommet NINA, aldersbestemmes harene på grunnlag av epifysebruskens utseende (figur 8).

Området som ble benyttet for innsamling av hare i tilknytning til Gutulia ble definert som følger: øst for Femund, nord for riksveien på strekningen Femund Park - Drevsjø - Riksgrensa og syd for en linje Elgå - Forborgen - Riksgrensa. Området som ble benyttet for innsamling av hare i tilknytning til Åmotsdalen ble definert som følger: Åmotsdalen fram til Engan, videre nordover på vestsida av Driva, på sørsida av Driva til Ishol, derfra opp Dindalen til rett linje Dindalen - Snøfjelltjønnå - Ryggen. Området som ble benyttet for innsamling av hare i tilknytning til Møsvatn ble definert som følger: et ca 10 km bredt belte på begge sider av riksvei 37 fra Rjukan til Arabu (Møsvatnet).



Figur 8. Overarmsbein for aldersbestemmelse av hare. Pilen viser hvor beinet skal skjæres av (etter Hjeljord 1989). - Bone for ageing of mountain hare. Arrow indicate where to cut the leg (after Hjeljord 1989).

4.2 Resultater og diskusjon

Bestandsovervåking

Det ble ikke funnet store mengder hareperler i noen av områdene innenfor de utlagte prøveflatene (tabell 5). I Gutulia ble det heller ikke funnet mye perler utenfor prøveflatene, noe som indikerer at harebestanden der var svært lav i 1993. Både i Åmotsdalen og ved Møsvatn ble det observert en del perler også utenfor prøveflatene. Det er imidlertid vanskelig å antyde hvor stor bestanden i disse områdene er i forhold til "normalt". Tidligere bruk av denne type metodikk har vist at optelling av gamle og nye perler gir et mye dårligere estimat av bestanden enn optelling av kun nye (Angerbjørn 1983). Det vil derfor ikke bli foretatt noen bestandsestimering før man har registreringer fra feltene i 1994.

Reproduksjonsovervåking

Som antydnet på grunnlag av de registreringene vi gjorde av hareperler i Gutulia våren 1993 var bestanden i dette området svært lav. Det ble ikke mottatt noe materiale fra dette området. På tross av relativt stor innsats av flere jegere ble totalutbyttet

fra Åmotsdalen bare 10 harer, mens det fra Møsvatn ble innsendt 1 hare (tabell 6).

Før innsamlingsarbeidet ble satt i gang ble det informert om hensikten med opplegget og hvordan materialet skulle behandles og innsamles. Det ble sendt ut skriv som bl.a. viste hvordan aldersbestemmelsen skulle skje (figur 5). På tross av dette mottok vi materiale som ikke kunne brukes fordi feil del av framfoten ble innsendt. En totalvurdering av innsats i forhold til resultat for denne delen av undersøkelsen er nedslående. Erfaringen tilsier at innsamling av tilstrekkelig materiale for å kunne gjennomføre en forsvarlig vurdering av ungeproduksjonen innenfor hver enkelt område er svært vanskelig å gjennomføre. Det bør derfor foretas en nøye vurdering av hvorvidt reproduksjonsovervåkingen av hare bør sløyfes fra TOV.

Tabell 5. Oversikt over antall hareperler funnet pr. prøveflate (0,1m²) og totalt i alle transektene innenfor de undersøkte områdene våren 1993. - Number of pellets found per square (0,1m²) and total in all transects during spring 1993.

Område Area	Antall perler/prøveflate No. pellets/square	Totalt ant. perler Total no ^o pellets		
	Mean	Min.	Max.	
Gutulia	0	0	0	-
Åmotsdalen	0,06	0	5	10
Møsvatn	0,16	0	15	28

Tabell 6. Antall harer innsendt fra de forskjellige områdene høsten 1993. Ad-voksen, Juv-ung. - Number of hares received from the different areas during autumn 1993. Ad-adult, Juv-juvenile.

Område Area	Antall harer No. hares	Periode Period	Alder Age
Møsvatn	1	Høst/Autumn 1993	1 Ad
Åmotsdalen	10	11.10-20.12.93	3 Ad/0 Juv
Gutulia	0	Høst/Autumn 1993	-

5 Smågnagere

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, Hörmfeldt et al. 1986). 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 bakgrunn er det formulert tre mål for overvåking av smågnagere i DNs terrestre overvåkingsprogram (TOV):

- å skaffe en generell oversikt over bestandsutviklingen av smågnagere i et område
- å knytte forekomsten av smågnagere til bestemte habitat- og vegetasjonsvariabler
- å skaffe materiale til undersøkelse av miljøgifter i smågnagere

I 1993 er fangster av smågnagere og spissmus gjennomført i Dividalen i Troms, Børgefjell i Nord-Trøndelag, Åmotsdalen i Sør-Trøndelag, Gutulia i Hedmark, Møsvatn-Austfjell i Tele-

mark, Lund i Rogaland og Solhomfjell i Aust-Agder som del av overvåkingsprogrammet. Her rapporteres resultatene fra disse fangstene og en vurdering av bestandsnivåer og demografi for de aktuelle artene så langt materialet tillater.

5.1 Metoder og opplegg i 1993

Gnagerregistreringene foregår etter to opplegg, et minimumsopplegg med 40 fangststasjoner og totalt 400 felledøgn og et mer intensivt standardopplegg med 100 fangststasjoner og totalt 1500 felledøgn pr fangstperiode. Opprinnelig var begge forutsatt gjennomført to ganger pr år (mai/juni og september) i hvert område hvert år (Kålås et al. 1991a). Imidlertid har ressurstilgangen gjort det nødvendig å fange etter minimumsopplegget på flere områder enn opprinnelig planlagt og å begrense dette 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 innsamles øyne til aldersbestemmelse (ved øyelinsens vekt). Denne metoden for aldersbestemmelse er ikke verifisert for alle aktuelle arter, og aldersanslagene er derfor usikre. Leveren tas ut til eventuell

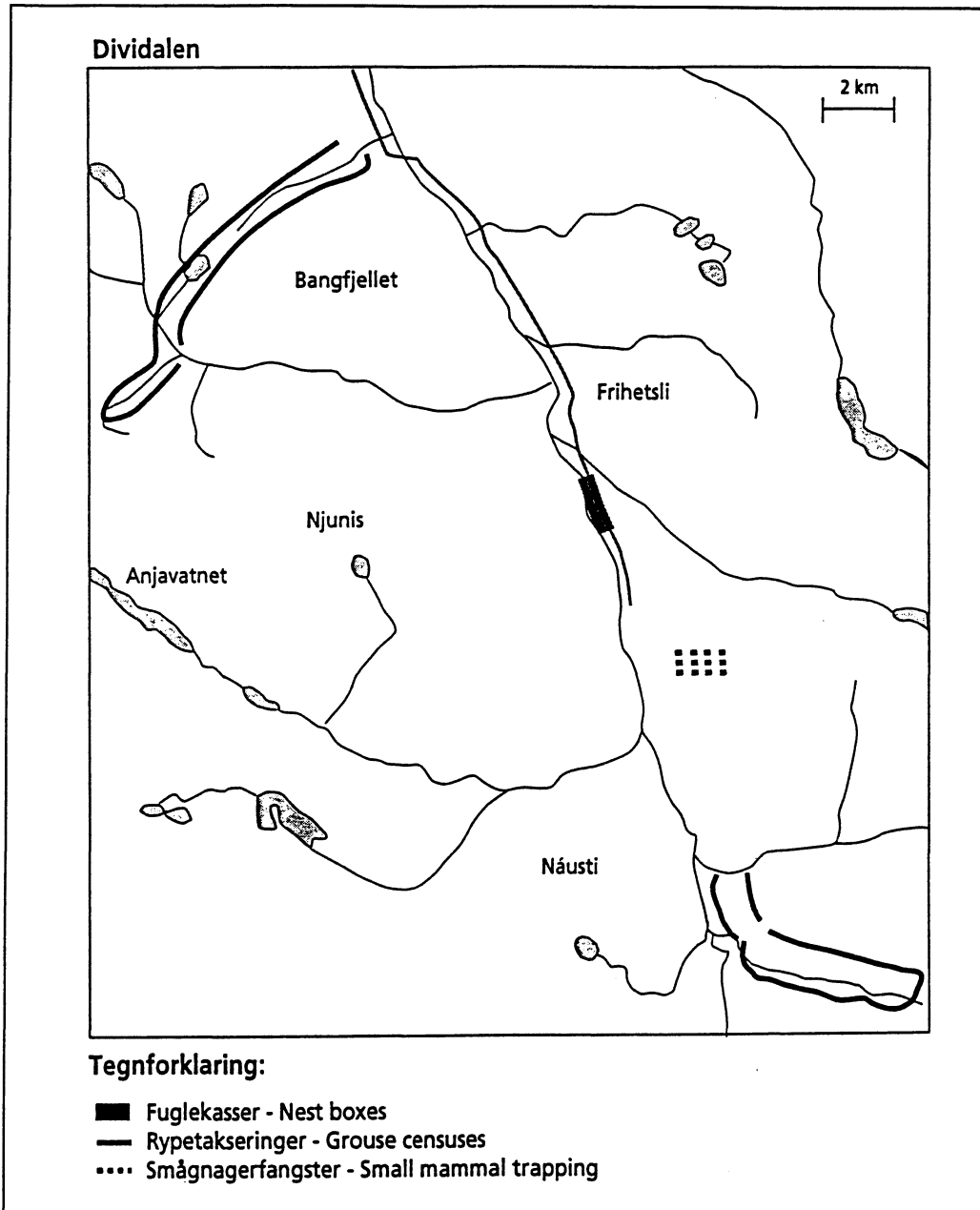
bestemmelse av miljøgifter, etter prosedyre beskrevet av Kålås et al. (1992).

De planlagte habitatbeskrivelsene for samtlige feltstasjoner (Kålås et al. 1991a) er foreløpig utsatt på grunn av knappe ressurser.

Dividalen

Smågnagerfangstene i Dividalen gjennomføres etter standardopplegget med 1500 felledøgn pr fangstperiode.

Overvåkingsområdet ble etablert i 1993, og det ble derfor kun fanget om høsten. Det er lagt ut 5 transekter (hver med 20 stasjoner à 5 feller) i tilknytning til vegetasjons- og jordmonnundersøkelsene. Disse er plassert langs med høydekotene i lia opp mot litle Jerta langs med Hagembekken innenfor nasjonalparken (figur 9):



*Figur 9. Kart over overvåkingsområdet i Dividalen med plassering av fangsttransekter for småpattedyr, takseringslinjene for lirype og fuglekassefeltet. - Maps of the study area in Dividalen with location of the transects for small mammal trapping, lines where *Lagopus lagopus* were censused and location of nest boxes.*

Transekt 1: retning NNW-SSØ med start nær stasjon 2 i vegetasjonsundersøkelsene, i rik bjørkeskog.

Transekt 2: retning NNW-SSØ med start ca 450 m N for stasjonene 2-3 i vegetasjonsundersøkelsene, i bjørkeskog.

Transekt 3: retning NNW-SSØ med start N for stasjon 5 i vegetasjonsundersøkelsene, innslag av bjørkekratt.

Transekt 4: retning NNW-SSØ med start N for stasjon 8 i vegetasjonsundersøkelsene, dels i bjørkeskog og dels i lavalpin sone.

Transekt 5: retning NNW-SSØ med start ca 250 m Ø for stasjon 8 i vegetasjonsundersøkelsene, i lavalpin sone med lyng.

Dato for gjennomføring av fangstene og total fangstsinnsats er angitt i **tabell 7**.

Børgefjell

Smågnagerfangstene i Børgefjell 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 (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 (Kålås et al. 1991b).

Dato for gjennomføring av fangstene og total fangstsinnsats er angitt i **tabell 7**.

Åmotsdalen

Smågnagerfangstene i Åmotsdalen gjennomføres fra og med 1993 etter minimumsopplegget med 400 felledøgn pr fangstperiode.

Det er etablert 5 transekter (hver med 20 stasjoner à 5 feller) i området. De 4 første transektene ble lagt ut i 1991 i bjørkeskog, mer eller mindre parallelt i åssiden opp mot Tverrfjellet ved Gottemsetra (se Kålås et al. 1992). Transekt 5 ble plassert i 1992, ca 2 km NV for Gottemsetra retning Ø-V, i lavalpin hei. Det er bare de 10 første stasjonene i transektene 1-4 som benyttes i fangst etter minimumsopplegget.

Dato for gjennomføring av fangstene og total fangstsinnsats er angitt i **tabell 7**.

Tabell 7. Oversikt over fangstperioder, fangstsinnsats og totalt antall fangster av småpattedyr i DN's overvåkingsprogram i 1993. - Trapping periods, no. of trapnights, and total number of catches by species of small mammals in the monitoring programme in 1993.

Område/ periode	Felle- døgn	AS	CG	CR	Crut	Arter				Ssp	Sum
						MA	MO	LL	MS		
Lund											
24-26 sep	400	2	23	1						7	33
Solhomfjell											
18-22 mai	1500		1								1
29 sep- 02 okt	1500	4	12							1	17
Møsvatn											
07-09 sep	400		19	1						2	22
Gutulia											
07-09 sep	400		3						2		5
Åmotsdalen											
14-16 sep	400		6				1*			3	10
Børgefjell											
08-10 sep	400		1					3			4
Dividalen											
30 aug- 2 sep	1500			3	6	1	1			1	12
Totalt	6500	6	65	5	6	1	2	3	2	14	104

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

Merknad: * indikerer usikker artsbestemmelse av delvis oppspist individ

Gutulia

Smågnagerfangstene i Gutulia gjennomføres etter minimumsopplegget med 400 felledøgn pr fangstperiode.

Overvåkingsområdet ble etablert i 1993. Det er lagt ut 4 transekter (hver med 10 stasjoner à 5 feller) plassert langs med høydekotene i lia opp mot Gutulivola, i tilknytning til vegetasjons- og jordsmonnsundersøkelsene (figur 6):

Transekt 1: retning ØSØ-VNV med start nær stasjon 1 i vegetasjonsundersøkelsene, i rik bjørkeskog.

Transekt 2: retning SØ-NV med start SØ for NISKs prøvefelt, i bjørkeskog.

Transekt 3: retning SØ-NV med start SØ for stasjon 8 i vegetasjonsundersøkelsene, i lav bjørkeskog med myrinnslag.

Transekt 4: retning S-N med start ca 100 m Ø for transekt 3, lavalpin sone med lyng og gras.

Dato for gjennomføring av fangstene og total fangsttinnssats er angitt i tabell 7.

Møsvatn-Austfjell

Smågnagerfangstene i Møsvatn-Austfjell gjennomføres etter minimumsopplegget med 400 felledøgn pr fangstperiode.

Det er 4 transekter (hver med 10 stasjoner à 5 feller) plassert i Hjerdalen i tilknytning til vegetasjons- og jordsmonnsundersøkelsene ved Merakkhaugene. Alle transektene ligger i bjørkeskog, fra 1000 til 1070 m o.h. (Kålås & Framstad 1993).

Dato for gjennomføring av fangstene og total fangsttinnssats er angitt i tabell 7.

Lund

Smågnagerfangstene i Lund 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 seter åssidene sørvest for Kjørmo-vatna (beskrivelse i Kålås et al. 1992). 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.

Dato for gjennomføring av fangstene og total fangsttinnssats er angitt i tabell 7.

Solhomfjell

Smågnagerfangstene i Solhomfjell gjennomføres etter standardopplegget med 1500 felledøgn pr fangstperiode.

I 1993 er det gjennomført gnagerfangster på 100 fangststasjoner i gran- og furuskog i tilknytning til vegetasjonstransektene T1-T8 i barskog etablert av Botanisk museum, Univ. i Oslo (beskrivelse i Kålås et al. 1991b). Transektene har ulik lengde og noe variabel avstand mellom fangststasjonene (10-40 m).

Dato for gjennomføring av fangstene og total fangsttinnssats er angitt i tabell 7.

5.2 Bestandsnivå og demografi

Dividalen

I Dividalen ble det i 1993 fanget relativt få individer, og disse var fordelt på flere arter av smågnagere (tabell 7). Det ble fanget flest rødmus (*Clethrionomys rutilus*) (6), men også gråsidemus (*Clethrionomys rufocanus*) (3) og fjellrotte (*Microtus oeconomus*) (1) og markmus (*Microtus agrestis*) (1). I tillegg ble det fanget én spissmus (*Sorex* spp.). I forhold til fangsttinnssatsen på 1500 felledøgn var dette en svært lav fangst til å være på slutten av årets reproduksjonssesong (figur 10).

Av de 6 rødmusene var 5 hunner, hvorav 3 kan klassifiseres som seksuelt modne (tabell 8). Kun én av disse hadde indikasjoner på graviditet (kullstørrelse 6). Selv om de 3 modne hunnene veide minst 20 g (20-31 g), kunne bare én av dem klassifiseres som eldre enn 30 dager. De 2 øvrige hunnene var umodne og ca 20 dager gamle. Den ene rødmushannen var meget liten, ung og seksuelt umoden.

Av de 3 gråsidemusene var 2 hanner, herav én relativt tung (33 g), vel 50 dager gammel, seksuelt moden hann og én umoden unghann (tabell 8). Hunnen var stor (44 g), anslått til ca 40 dager gammel, og gravid med 6 store fostere.

Både fjellrotta og markmusa var hanner. Fjellrotta var stor (ca 46 g) og seksuelt moden, mens markmusa var liten (20 g), ung og umoden.

Børgefjell

Det ble kun fanget 4 småpattedyr i overvåkingsområdet i Børgefjell i 1993. Av disse var det 3 lemen (*Lemmus lemmus*) og én klatremus (tabell 7). Fangstene var lave i forhold til fangsttinnssatsen (figur 10).

De fangete lemenene besto av én stor moden hann, én relativt liten hann på nippet til å være seksuelt moden og én middels stor hunn som var gravid med 5 foster (tabell 8). Alle lemenene ble klassifisert til mindre en én måned gamle, men utfra vekt og kjønnsmodning synes alderskurven basert på øyelinsens vekt noe for lav. Klatremusa var en ung, liten hunn som nylig var blitt seksuelt moden (spermieplugg).

Åmotsdalen

I Åmotsdalen ble det i 1993 fanget 6 klatremus, én mulig fjellrotte (delvis oppspist og vanskelig identifiserbar) og 3 spissmus (tabell 7). I forhold til fangsttinnssatsen var fangstene av smågnagere i Åmotsdalen relativt lave i 1993 (figur 10).

Alle de 6 klatremusene var hunner, og kun én av disse var seksuelt moden (tabell 8). Denne var noe eldre (anslått til 28 dager) og tyngre (26 g) enn de øvrige og gravid med 6 små foster. Den antatte fjellrotta var en liten, ung, umoden hann.

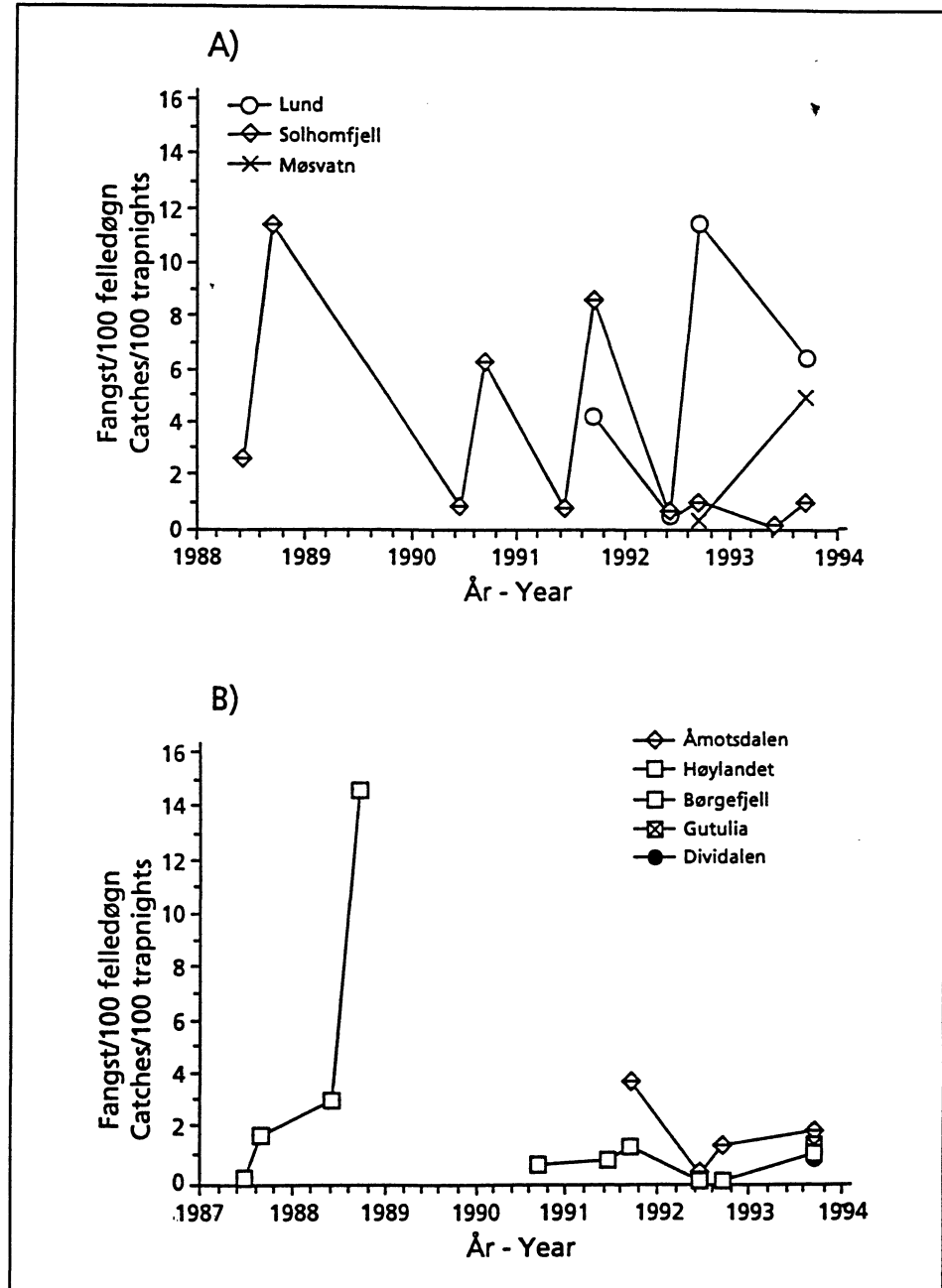
Gutulia

Det ble fanget 5 småpattedyr i overvåkingsområdet i Gutulia i 1993 (tabell 7). Av disse var 3 klatremus, mens 2 var skoglemen (*Myopus schisticolor*). Sistnevnte art tilhører de østlige barskogsområdene og er ikke tidligere påvist i smågnagerfangster fra TOV. I forhold til fangsttinnssatsen må fangstene karakteriseres som lave (figur 10).

Alle klatremusene var relativt små hanner (< 20 g), men de var alle anslått til minst 24 dagers alder og 2 av dem var klassifisert som seksuelt modne (tabell 8). Begge skoglemenene (hhv én

hunn og én hann) var små (≤ 18 g), men likevel var det indikasjoner på at de var seksuelt modne.

Figur 10. Fangster av smågnagere pr. 100 felledøgn i overvåkingsområdene, med data for sammenlikning fra Høylandet 1987-88 (Framstad 1991; samme symboler som Børgefjell). Årstallene angir posisjonen for 1 januar. A) Områdene Lund, Solhomfjell, Møsvatn. B) Områdene Gutulia, Åmotsdalen, Børgefjell m/Høylandet, Dividalen. - Trapping of small rodents per 100 trapnights in the monitoring areas, with comparative data from Høylandet 1987-88 (Framstad 1991; same symbols as Børgefjell). The years indicate the position of 1 January. A) The areas Lund, Solhomfjell, Møsvatn. B) The areas Gutulia, Åmotsdalen, Børgefjell m/Høylandet, Dividalen.



Møsvatn-Austfjell

I Møsvatn-Austfjell ble det i 1993 overveiende fanget klatremus (19) og i tillegg én gråsidemus og 3 spissmus (tabell 7). I forhold til fangstintensiteten var dette et middels høyt nivå for høstfangster (figur 10).

Det var tilnærmet lik kjønnsfordeling på de fangete klatremusene (tabell 8). Flertallet av hunnene (7 av 10) kunne klassifiseres som seksuelt modne. Alle disse hadde indikasjoner på graviditet (kullstørrelse 5-7), og 2 hadde middels store

fostre. De umodne hunnene var alle små og unge (< 20 g og < 20 dager gamle), mens de modne hunnene varierte i vekt (23-39 g) og alder (anslått til 19-45 dager) (figur 11 og 12). Av de 9 hannene kunne 4 karakteriseres som seksuelt modne. Disse veide alle minst 20 g og var anslått til 20-30 dager gamle, mens de umodne hannene gjennomgående var små og lette (< 20 g, < 20 dager).

Den ene gråsidemusa var en tilnærmet moden hann på 26 g, men med en anslått alder på bare 21 dager.

Tabell 8. Fordeling av fangstene av smågnagere på kjønn og kjønnsmodning i overvåkingsområdene i 1993. (* indikerer usikker artsbestemmelse av delvis oppspist individ.) - Distribution of the catches of small rodents by sex and sexual maturity for the monitoring sites in 1993.

Område/ art	Periode	Hanner		Hunner	
		umodne	modne	umodne	modne
Lund					
skogmus	sep 93	2	0	0	0
klatremus	sep 93	12	1	5	5
gråsidemus	sep 93	0	0	0	1
Solhornfjell					
klatremus	mai 93	0	0	0	1
skogmus	sep/okt 93	1	1	1	1
klatremus	sep/okt 93	4	0	4	4
Møsvatn					
klatremus	sep 93	5	4	3	7
gråsidemus	sep 93	0	1	0	0
Gutulia					
klatremus	sep 93	1	2	0	0
skoglemen	sep 93	0	1	0	1
Åmotsdalen					
klatremus	sep 93	0	0	5	1
fjellrotte*	sep 93	1	0	0	0
Børgefjell					
klatremus	sep 93	0	0	0	1
lemen	sep 93	1	1	0	1
Dividalen					
gråsidemus	aug/sep 93	1	1	0	1
rødmus	aug/sep 93	1	0	2	3
markmus	aug/sep 93	1	0	0	0
fjellrotte	aug/sep 93	0	1	0	0

Lund

Fangstene av småpattedyr fra overvåkingsområdet i Lund i 1993 er vist i tabell 7. Av smågnagere ble det fanget overveiende klatremus (23), men også 2 skogmus (*Apodemus sylvaticus*) og én gråsidemus, foruten 7 spissmus. I forhold til fangsttinningsraten var fangstene av smågnagere i Lund middels høye (figur 10).

Fangstene av klatremus fra Lund hadde en svak overvekt av hanner (56 %) (tabell 8). Halvparten av hunnene kunne karakteriseres som seksuelt modne, herav hadde 2 indikasjoner på graviditet (kullstørrelse 4-5). Disse var noe tyngre (21-28 g) og tildels betydelig eldre (anslått alder 25-47 dager) enn de umodne hunnene (< 20 g, ≤ 23 dager) (figur 11 og 12). Av hannene var kun én klassifisert som seksuelt moden, og denne var betydelig tyngre (30 g) og eldre (anslått alder 45 dager) enn de øvrige (≤ 25 g, < 30 dager).

Gråsidemusa var en velvoksen, moden hunn (32 g, anslått alder 33 dager) som var gravid med 9 små foster.

Begge skogmusene var små, umodne hanner.

Solhornfjell

Fangstene av småpattedyr fra overvåkingsområdet i Solhornfjell i 1993 er gitt i tabell 7. Det ble bare fanget én klatremus i vårfangstene og 4 skogmus, 12 klatremus og én spissmus i høstfangstene. I forhold til fangsttinningsraten var både vår- og høstfangstene av smågnagere lave (figur 10).

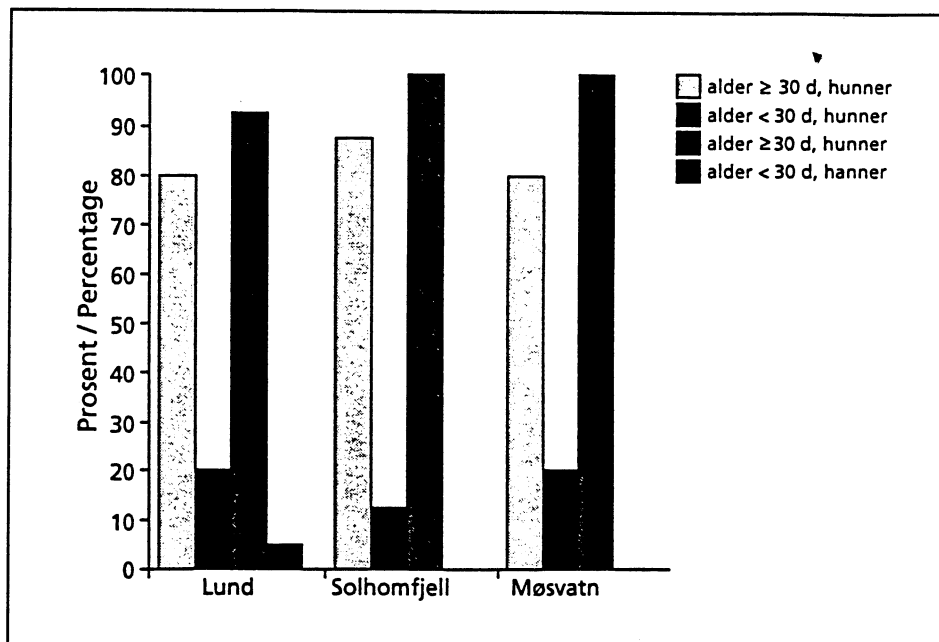
Klatremusa som ble fanget om våren var en moden, velvoksen hunn (32 g, anslått alder 32 dager). For fangstene av klatremus fra høsten var det en overvekt av hunner (67 %). Halvparten av hunnene kunne karakteriseres som seksuelt modne (tabell 8). Tre av disse hadde indikasjon på graviditet (kullstørrelse 4-7), hvorav én med middels store foster. De modne hunnene varierte noe i vekt (23-28 g) og anslått alder (18-33 dager), mens alle umodne hunner var lette og unge (≤ 16 g, ≤ 15 dager) (figur 11 og 12). Alle de 4 hannene må karakteriseres som

umodne. De var relativt lette (≤ 21 g), men noe variable i anslått alder (15-25 dager).

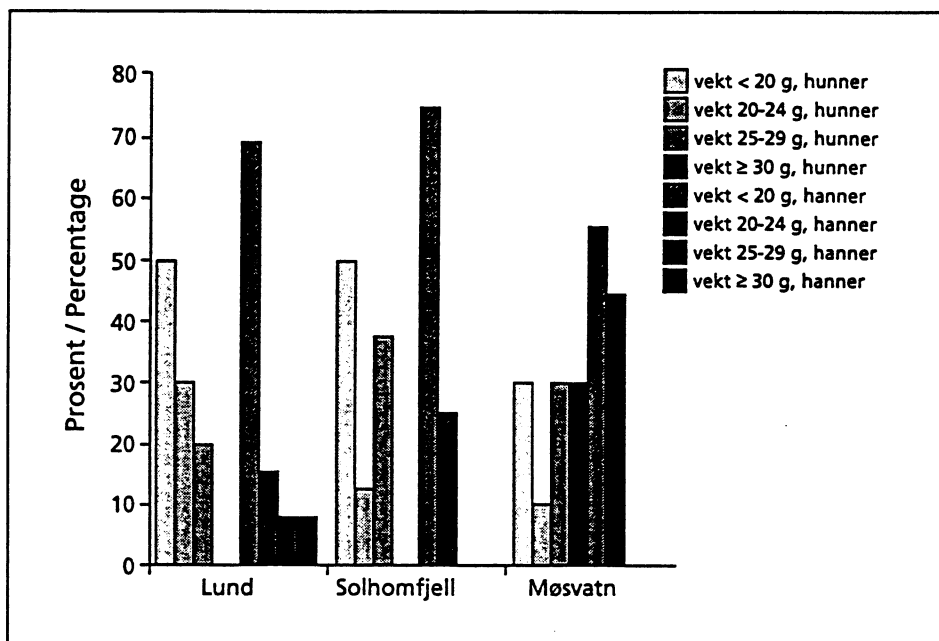
Av de 4 fangete skogmusene var 2 hunner. Én av disse var liten, ung og umoden (15 g, < 30 dager), mens den andre var

noe større og eldre (23 g, > 30 dager) og med tegn på graviditet (kullstørrelse 5). Også av de 2 hannene var henholdsvis én relativt liten, ung og umoden (18 g, < 30 dager), mens én var noe større, eldre og seksuelt moden (24 g, > 30 dager) (tabell 8).

Figur 11. Aldersfordeling hos hanner og hunner av klatremus fra Lund, Solhomfjell og Møsvatn 1993. Antall hunner og hanner fra hvert område framgår av tabell 8. - Age distribution of male (Hanner) and female (Hunner) *Clethrionomys glareolus* from Lund, Solhomfjell and Møsvatn 1993. The numbers of females and males in each area are given in Table 8.



Figur 12. Vektfordeling hos hanner og hunner av klatremus fra Solhomfjell, Lund og Møsvatn 1993. Antall hunner og hanner fra hvert område framgår av tabell 8. - Body weight distribution of male (Hanner) and female (Hunner) *Clethrionomys glareolus* from Solhomfjell, Lund and Møsvatn 1993. The numbers of females and males in each area are given in Table 8.



5.3 Diskusjon

Flere av overvåkingsområdene ligger i fra boreal til lavalpin sone som normalt bør kunne oppvise typiske 3-4 års svingninger i bestander av smågnagere (f.eks. Myrberget 1973, Christiansen 1983). Inntrykket fra fangstene i de fleste av områdene er generelt lave bestander (i Dividalen, Børgfjell,

Åmotsdalen, Gutulia og Solhomfjell). Fangstene fra Lund og Møsvatn indikerte middels høye bestander. For en del av områdene begynner vi nå å få fangstdata over flere år. Dermed blir det lettere å tolke fangsttallene, spesielt når de ses i sammenheng med bestandenes demografiske struktur.

For Dividalen er det etter én fangstperiode vanskelig å angi mulig utvikling i bestanden av smågnagere. Fangsttallene var i

seg selv lave (figur 10), men det var en relativt stor del av de fangete gnagerne som var seksuelt aktive. Dels kan dette skyldes at fangstene foregikk nokså tidlig på høsten (august/september), men det er mulig at bestanden kan være i oppgang. Andre fangster i nærliggende områder i Målselv (Aslaksen & Overrein 1993; Statskog ved K. Grimstad, pers.medd.) tyder på en smågnagertopp i 1987 og relativt høye nivåer også i 1990, men heller lave nivåer etter dette. Fangster fra sentrale deler av Finnmarksvidda tyder på mer eller mindre regelmessige fluktusjoner i bestanden av smågnagere (utenom lemen) med topper i 1978-79, 1982-84 og 1987-88 (Oksanen & Oksanen 1992). Hvis bestandstoppene i denne delen av Nord-Norge er regionalt synkrone, skulle vi ha forventet en ny bestandstopp i Dividalen i 1992 eller 1993. Dette var åpenbart ikke tilfelle.

Det har nå vært fanget smågnagere i Børgefjell siden 1990 (figur 10). I hele denne perioden har fangstene vært lave i forhold til fangstinnsatsen, og det synes ikke som smågnagerbestanden i dette området oppviser den forventete typiske gnaverzyklusen. Fangstene i 1993 omfattet lemen, noe som ikke er uventet for dette området, men som tidligere ikke har vært fanget i TOV-programmet. Klatremus er bare registrert med ett individ de siste to årene. I forhold til de andre TOV-områdene med klatremus er dette overraskende lav hyppighet. Imidlertid kan dette skyldes at området i Børgefjell er nokså marginalt for klatremus. Så langt representerer de lave fangstene i Børgefjell siden 1990 et uventet mønster.

Fangstene av smågnagere fra Åmotsdalen viste bare en marginal økning fra 1992 (figur 10). Denne økningen kan i en viss grad være fiktiv på grunn av endringer i fangstopplegget (pkt 5.1) med en relativt større fangstinnsats i lavereliggende, mer produktive arealer. Fangstene omfattet kun ett seksuelt modent individ (tabell 8), og dette kan indikere en bestand i stagnasjon.

Fangstene fra Gutulia var lave og hadde et visst innslag av seksuelt modne individer (figur 10 og tabell 8). Dette kan isolert sett tyde på muligheter for en videre bestandsøkning. Opplysninger om gnaverbestandene i andre deler av midtre og nordre Hedmark tyder imidlertid på et sammenbrudd i bestandene vinteren 1993/94 (G. Sonerud pers.medd.).

Fangstene i Møsvatn-Austfjell indikerte en betydelig økning i bestandsnivået i forhold til det svært lave nivået i 1992 (figur 10). Sammenholdt med en relativt høy reproduksjonsaktivitet, kan dette tyde på muligheter for ytterligere økning i 1994. En slik bestandsutvikling samsvarer også med observasjoner fra nordlige del av Hardangervidda (Framstad upubl. data) og fra områder i Nore og Uvdal (H. Steen pers.medd.).

Fangstene fra Lund viste en middels høy høstbestand i 1993, om enn noe lavere enn i 1992 (figur 10). Dersom bestandsnivået i 1992 kan sies å ha vært en toppbestand, har likevel bestanden holdt seg relativt godt i 1993 og ikke gjennomgått noe sammenbrudd. Fangstene viste en viss andel seksuelt modne hunner i bestanden (tabell 8 og figur 11 og 12), som dermed kan bidra til ytterligere bestandsvekst. Lund ligger i et område med relativt mildt vinterklima hvor svingningene i smågnagerbestandene ikke nødvendigvis er like regelmessige som i mer kontinentale strøk (Myrberget 1973, Christiansen 1983). Bestandens nivå og struktur kan derfor ikke utelukke et uregelmessig bestandsforløp også i kommende år.

Fangstene fra Solhornfjell indikerte at bestandsnivået av smågnagere var på samme lave nivå som i 1992 og betydelig

lavere enn foregående år (figur 10). Variasjonsmønsteret i fluktusjonene av smågnagere i Solhornfjell var lite regelmessig i noen år, men 2 påfølgende år med lave bestander kan indikere tilbakevending til mer regelmessige fluktusjoner. I så fall bør en viss økning finne sted i 1994. Bestandens demografiske struktur kan også indikere dette. Den relativt store andelen av reproduktivt aktive hunner sent i september (tabell 8 og figur 11 og 12) kan bidra til ytterligere økning i 1994.

Fangstene fra overvåkningsområdene i 1993, sammenholdt med bestandsutviklingen i foregående år, tyder på forskjellig bestandsutvikling i de ulike områdene. I Lund fortsetter bestanden å holde seg relativt høyt. Uregelmessige bestandsfluktusjoner i denne delen av landet gjør en bedømmelse av bestandsutviklingen vanskelig. I flere områder av Sør-Norge langs Langfjellene tyder fangstene i overvåkingsprogrammet og fra andre studier på at smågnagerbestandene kan øke mot en topp i 1994 (bl.a. Framstad upubl. data og H. Steen pers.medd.). Dette er betinget av at et sammenbrudd ikke finner sted vinteren/våren 1994. Et slikt bestandssammenbrudd kan tenkes i Møsvatn-området på grunn av de middels høye nivåene her allerede i 1993. I sørlige deler av Øst-Norge (Oslofjorden, Sør-Hedmark) gir andre studier indikasjoner på økning i smågnagerbestandene fra 1993 til 1994 (G. Sonerud pers.medd.). I nordlige deler av Øst-Norge tyder observasjoner fra andre studier derimot på at det var et sammenbrudd i bestandene vinteren 1993/94, slik at ytterligere et par år med lave bestandsnivåer kan forventes (G. Sonerud pers.medd.).

Mens overvåkningsområdene og andre studier i Sør-Norge gir relativt gode muligheter for å følge den regionale utviklingen i smågnagerbestandene, er dekning av TOV-områder i Nord-Trøndelag og Nord-Norge så spredt at observasjoner fra andre studier blir essensielle for å påvise regionale mønstre. Foreløpig er slike observasjoner bare trukket inn i begrenset grad. Smågnagerbestanden i Børgefjell har holdt seg på et lavt nivå siden (minst) 1990 og har dermed vært uventet lav og stabil. En vil likevel forvente at også smågnagere i dette området oppviser nokså regelmessige bestandssvingninger. Stabiliteten i det observerte mønsteret kan skyldes flere årsaker og gir ikke grunnlag for forutsigelser om når neste smågnagertopp vil inntreffe. Fangster fra én periode i Dividalen gir ikke alene grunnlag for vurdering av utviklingstrender i smågnagerbestandene. Andre fangster i nærliggende områder tyder imidlertid på at det har vært lave smågnagerbestander i regionen i noen år (Statskog Troms v/K. Grimstad pers.medd.), slik at situasjonen og usikkerheten i utviklingen framover synes omtrent som for Børgefjell.

6 Rovfugler

Rovfuglene er gode indikatorer for flere typer miljøgifter på grunn av akkumulering av miljøgifter oppover i næringskjeden. Rovfuglene har også vist seg å være følsomme for flere miljøgifter (DDE, dieldrin, kvikksølv) (Ratcliffe 1967, Fimreite 1971, Heinz 1979, Newton 1988), og det er en gruppe der en forventer tidlig å kunne se effekter av nye giftrusler (Nygård 1991).

Innenfor den integrerte overvåkingen som er lagt til nordboreale og alpine områder, overvåkes hekkepopulasjon, reproduksjon og miljøgiftkonsentrasjoner hos artene kongeørn (*Aquila chrysaetos*) og jaktfalk (*Falco rusticolus*).

6.1 Metoder

I 1993 ble det utført registreringer av produksjon for jaktfalk og kongeørn i Børgefjell og Møsvatn og for kongeørn i Lund og Solhomfjell. Av økonomiske årsaker er det ikke utført undersøkelser for Åmotsdalsområdet i 1993. For Dividalen og Gutulia er overvåkingen av rovfugler ikke kommet i gang. For disse områdene vil 1994 bli brukt for innsamling og sammenstilling av tilgjengelig informasjon om forekomster av kongeørn og jaktfalk.

For hvert område ligger de undersøkte territorier innen et område med maksimum 50 km avstand fra sentrum av overvåkingsområdet. Det gis i denne rapporten ingen nærmere kartfesting av lokalitetene på grunn av at dette er fredete, sårbare arter (som er ettertraktede av eggrovvere).

Hekkebestanden er kartlagt ved at hvert territorium er besøkt minst to ganger for å fastslå om de aktuelle rovfuglartene har tilhold i området, om de gjør forsøk på hekkeing og eventuelt hvor mange unger som ble minst 45 dager gamle. Antall unger eldre enn 45 dg brukes som mål for produksjon da det har vist seg at dødeligheten av eldre unger i reirperioden er liten. For en nærmere beskrivelse av metodikk se Kålås et al. (1991a).

6.2 Resultater

Børgefjell

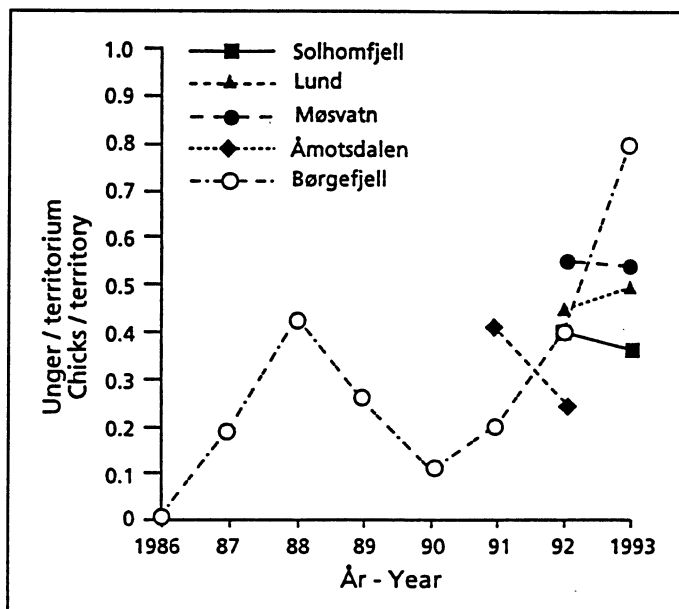
I 1993 ble det registrert aktivitet (observerte fugler, pynting av reir, reir med egg eller unger) ved alle de 10 undersøkte kongeørnterritoriene i Børgefjell. Det ble konstatert egglegging i 7 av disse territoriene. Det ble klekket minimum 8 unger, hvorav alle 8 nådde en alder på minst 45 dager (figur 13). En av disse ungene ble senere funnet død ved reiret. Denne er tatt vare på for miljøgiftanalyser.

I 1993 ble det observert jaktfalk ved 7 av 10 undersøkte territoriene. Det ble konstatert egglegging ved 4 lokaliteter og sannsynlig egglegging ved ytterligere en lokalitet. Det ble produsert minimum 4 unger ved 2 av territoriene, og det var sannsynligvis produksjon ved ytterligere ett territorium. Fra 1994 blir territorium nr. 7 byttet ut med territorium 11 som ble funnet i 1992. Dette blir gjort på grunn av at forholdene for overvåking av territorium 11 er betydelig bedre enn ved territorium 7.

Møsvatn-Austfjell

I Møsvatn-Austfjell startet TOV-overvåkingen av jaktfalk og kongeørn opp i 1993. Fra dette området foreligger det god

grunnlagsinformasjon om hekkeforekomster av disse artene i forbindelse med arbeid utført av Odd Frydenlund Steen. For kongeørn er det kjent 15 aktuelle territorier innen en avstand av 50 km fra sentrum av overvåkingsområdet. 13 av disse ble undersøkt i 1993, og det ble registrert aktivitet av kongeørn ved 11 av disse (observert voksne fugler, pynting av reir, reir med egg eller unger). Fra hver av 5 av disse 11 territoriene ble det produsert 1 unge, og det var indikasjoner på ungeproduksjon ved ytterligere 3 av lokalitetene. Fra to av lokalitetene ble det samlet inn 1 røteegg. For 8 av de 11 territoriene finnes det også informasjon om hekkesuksess fra 1992. Det ble da produsert 4 unger fra hvert av 4 territorier, og det var sannsynligvis ungeproduksjon for 2 av de øvrige 4 territoriene (figur 13).



Figur 13. Oversikt over reproduksjon for kongeørn knyttet til TOV-områdene. - Reproduction for *Aquila chrysaetos* from the monitoring areas.

I 1993 ble det observert jaktfalk ved alle de 10 undersøkte territoriene i Møsvatn-Austfjell. Det var mislykket hekking ved 2 av territoriene, og usikkert resultat ved ett. For de øvrige 7 territoriene ble det produsert minimum 12 unger.

Lund

I Lundområdet er det bare aktuelt med overvåking av kongeørn. I 1993 ble 12 territorier undersøkt, og det ble registrert aktivitet av ørn i alle territoriene (enten observerte fugler, pynting av reir eller reir med egg eller unger). For 2 av territoriene var det ikke mulig å finne reir som var benyttet i 1993. For de øvrige var det egglegging ved 5 lokaliteter der minimum 7 unger ble klekket fram. Fra hvert av disse 5 reira nådde 1 unge en alder på minimum 45 dager (figur 13).

Solhomfjell

Jaktfalk hekker ikke i Solhomfjell-området og er derfor ikke aktuell som overvåkingsart her. I 1993 ble 12 potensielle kongeørnterritorier innen en avstand av 50 km fra Solhomfjell undersøkt. 8 av disse var territorier som også ble undersøkt i 1992, mens 4 av territoriene er nye. Det ble registrert aktivitet av

kongeørn ved 7 av disse 12 områdene. Tre av territoriene produserte totalt 4 unger (> 45 dg gamle) (figur 13). Det ble samlet inn ett røttegg fra dette området i 1993.

6.3 Diskusjon

For Børgefjell, Møsvatn-Austfjell, Lund og Solhornfjell er den rutinemessige overvåkingen av jaktfalk og/eller kongeørnterritorier i gang, og det vil bare være aktuelt å bytte ut noen få territorier etter hvert som kjennskapet til disse områdene øker. For Dividalen og Gutulia er slik overvåking ikke kommet i gang. Fra Gutuli-området finnes det trolig relativt bra kunnskap om forekomster av jaktfalk og kongeørn. For Dividalen finnes det begrenset med kunnskap om forekomster av disse artene, og etablering av rovfuglovervåking her vil være mere ressurskrevende.

Reproduksjonsundersøkelsene viste svært god produksjon for kongeørn i Børgefjell og middels produksjon i de øvrige områdene i 1993. For jaktfalk var det lav produksjon i Børgefjell i 1993, mens produksjonen i Møsvatn-Austfjell var relativt god.

Vi kan ikke vente å få helt nøyaktige tall på hekketetthet og hekkesuksess med den metode som er benyttet. Spesielt er det vanskelig å konstatere om det ikke gjøres forsøk på reproduksjon i et territorium, da en alltid vil ha muligheten for at en ukjent/ny reirplass er tatt i bruk. Likevel vurderer vi metoden som egnet i denne sammenheng da det naturlig kan være store forskjeller mellom år i reproduksjonsuksess for de to aktuelle rovfuglartene (se for eksempel Gjershaug (1993)). Det må derfor benyttes data fra flere påfølgende år for å dokumentere eventuell reproduksjonssvikt.

Vi viser forøvrig til fjorårets rapport angående behov for økt lokal informasjon om TOV for å prøve å redusere problemet med ulovlig jakt og røving av egg/unger fra de aktuelle rovfuglartene (Kålås & Framstad 1993).

7 Hønsfugler

Hovedvekten av overvåkingen av hønsfugl er lagt på lirype (*Lagopus lagopus*). Lirypa inngår som en sentral art i de nord-boreale og alpine økosystemene. Undersøkelser av sammenhengen mellom smånagersvingninger og deres kobling til svingninger i såvel rypebestanden som bestanden av rovpattedyr og rovfugl er viet stor oppmerksomhet i Fennoskandia (Hagen 1952, Myrberget 1984, Hömfeldt et al. 1986).

En annen viktig grunn til å velge lirype som overvåkingsart er at det spesielt fra de sørvestlige delene av landet har blitt påvist høye verdier av enkelte giftige metaller i såvel lirype som fjellrype (*Lagopus mutus*) (Herredsvæla & Munkejord 1988). Senere undersøkelser har vist høye bly-belastninger særlig fra de sørlige deler av Norge (Kålås & Lierhagen 1992). Lirypa er dessuten vårt fremste "folkevilt" som det skytes mer enn 500 000 individer av hvert år.

7.1 Metoder

Overvåking av lirype innebærer registrering 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 taksere høstbestanden. Det er her valgt å foreta linjetakseringer med bruk av stående fuglehund. Takseringene utføres ved at en person med fuglehund går langs faste linjer og registrerer art, antall, kjønn og alder (kyllinger eller voksne) av hønsfugl. Takseringene utføres i perioden 5 august - 5 september. Tidligere undersøkelser har vist at denne metoden gir et brukbart estimat av bestanden (Moksnes 1971, Aabakken & Myrberget 1975, Myrberget et al. 1976, Andersen 1983). Samtidig med at områdene bestandstakseres, fås det også data på kyllingproduksjon. Se forøvrig detaljert beskrivelse av metodene i Kålås et al. (1991a). Ved beregning av tettheter (antall/km²) ved Emlens metode (Emlen 1971) benytter man uttrykket:

$$D = \frac{N}{LW \times CD}$$

hvor; N = antall observerte fugler; L = linjas lengde (km); W = linjas bredde (0,08 km) og CD = oppdagelseskoeffisient. Vi benytter foreløpig CD = 0,7 (Andersen 1983).

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 annen variant av linjetakseringsmetoden. Det benyttes her stående fuglehund og 3 til 4 personer som går med 50 m avstand langs utvalgte linjer. Her er tettheter beregnet ut fra at alle fugler innen et belte på 25 m fra hver person (total linjebredde henholdsvis 150 og 200 m) oppdages. For Dividalen ønsker vi å benytte oss av dette referansematerialet, og for dette området vil denne metoden også bli benyttet framover.

Dividalen

I Dividalen ble det utført linjetakseringer ved Havgavuobmi (linje I, II og III) og ved Høgskaret (linje IV og V) (figur 9). Tilsvarende takseringene i Høgskaret har pågått siden 1982, og i Havgav-

uobmi siden 1991. Det ble i 1993 taksert totalt ca 41 km med en stripebredde på 150 m (6,31 km²). Linje I ble taksert 13 august, linje II 14 august, linje III 15 august, linje IV 7 august og linje V 8 august. Takseringene ble utført i regi av Fylkesmannen i Troms i samarbeid med Målselv Jeger og Fiskeforening og Statskog Troms.

Børgefjell

For Børgefjell ble det benyttet samme takseringsområder som for 1992. Totalt ble det taksert 30 km med en stripebredde på 80 m (2,40 km²). Linje I og II ble taksert 18 august, linje III 17 august og linje IV 19 august. Takseringen ble utført av Terje Dalen.

Helgeland skogforvaltning sin statistikk (vingeprøver fra jaktutbytte) fra nordlige deler av Børgefjell nasjonalpark samt områdene som ligger like nord og vest for nasjonalparken (Susenfjell/Storelvdal/Fiplingdalen/Simskaret) er benyttet som tilleggsinformasjon til linjetakseringen i Viernadalen.

Åmotsdalen

Øvre deler av Åmotsdalen er benyttet for kvantifisering av populasjonsstørrelser og reproduksjon for liryper. I 1993 ble de to feltene på nordsida av Åmotsdalselva taksert (linje I og II) (figur 5). Totalt ble det taksert ca 15 km med en stripebredde på 80 m (1,20 km²). De begrensede arealer som finnes av liryperrenn i Åmotsdalen gjør det vanskelig å få taksert større arealer enn det som er gjort i 1993. Linje I ble taksert 25 august, linje II 24 august av Terje Dalen.

Gutulia

I Gutulia ble det utført linjetakseringer ved Gutulivola (linje I), Rundhøgda (linje II) og Nyrøstvola (linje III) (figur 6). Det ble taksert totalt ca 28 km med en stripebredde på 80 m (2,24 km²). Linje I ble taksert 23 august, linje II 22 august og linje III 21 august av Terje Dalen.

Møsvatn-Austfjell

Områdene omkring Hortenuten er benyttet for takseringer av liryper ved Møsvatn (figur 7). Det ble taksert tre linjer på totalt ca 30 km med en stripebredde på 80 m (2,40 km²). I forhold til 1992 ble linje III forlenget med ca. 3 km. Linje I ble taksert 10 august, linje II 11 august og linje III 8 august av Terje Dalen.

Lund

I 1993 ble det taksert en linje på Rugleheii (linje I), to linjer på Skykula (linje II og III) og en linje omkring Rygla sørvest for Gyavatnet (linje IV). Totalt ble det taksert 26 km med en stripebredde på 80 m (2,08 km²). Linje I ble taksert 21 august, linje II 14 august, linje III 15 august og linje IV 29 august av Vegar Moi (linje II, III og IV) og Henrik Hamre (linje I).

Solhomfjell

På grunn av svært begrensede forekomster av liryper i Solhomfjell er linjetakseringer med hund ikke egnet her. For dette området benytter vi Gjerstadskogenes fellesorganisasjon for jakt og fiskestell sin statistikk over jaktutbytte som mål for forekomster av hønefugl og hare.

7.2 Resultater

Dividalen

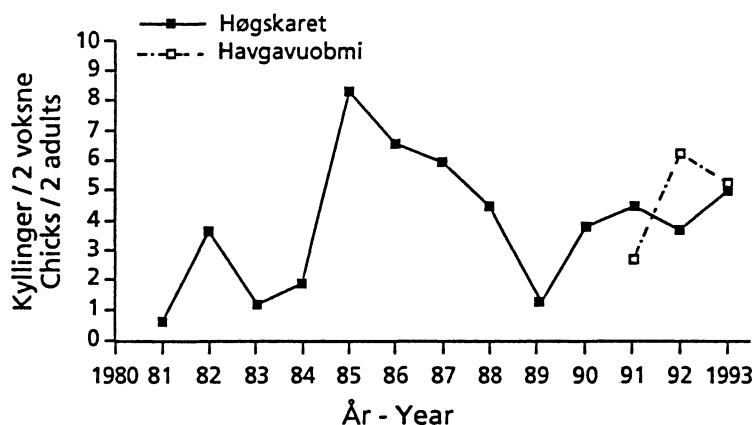
I 1993 ble det observert relativt høye tettheter (36 ryper/km²) og god produksjon av liryper i Dividalen (tabell 9). I Høgskaret er det i perioden 1981 til 1992 for de fleste år funnet mellom 5 og 20 ryper/km². Unntak er årene 1986-88 da tetthetene var betydelig høyere (figur 14). De høye rypetetthetene registrert i 1987 samsvarer med høye tettheter av smånagere dette året. Havgavuobmi har hatt betydelig høyere rypetettheter enn Høgskaret alle tre åra begge områdene er undersøkt (figur 14).

Tabell 9. Antall observerte liryper langs de forskjellige linjene ved høsttakseringene av hønefugler i TOV-områdene i 1993. * For metoder brukt i Dividalen se metodenedelen - Observations of willow ptarmigan in different census transects in the Terrestrial monitoring areas, 1993. * For methods used in Dividalen see the method section.

Område Area	Stegger Males	Høner Females	Ubest. Indet.	Kyll. Juv	Kyll./2 voksne Juv./2 adults	Areal Area (km ²)
Dividalen*:						
Linje I	6	3	3	29	6,4	0,53
Linje II	18	15	0	74	4,5	1,80
Linje III	4	4	0	21	5,3	0,53
Linje IV	4	6	0	26	5,2	1,35
Linje VI	1	3	0	8	4,0	2,10
Totalt	33	31	3	158	4,9	6,31
Børgefjell:						
Linje I	4	4	0	33	8,3	0,40
Linje II	3	3	2	13	4,3	0,64
Linje III	10	3	8	15	2,3	0,64
Linje IV	2	3	1	15	6,0	0,72
Totalt	19	13	11	76	4,8	2,40

Tabell 9. Forts.

Område Area	Stegger Males	Høner Females	Ubest. Indet.	Kyll. Juv	Kyll./2 voksne Juv./2 adults	Areal Area (km ²)
Åmotsdalen:						
Linje I	0	2	0	7	-	0,64
Linje II	1	0	0	3	-	0,56
Totalt	1	2	0	10	6,7	1,20
Gutulia:						
Linje I	1	3	5	17	8,5	0,80
Linje II	5	4	2	30	6,7	0,64
Linje III	1	1	1	7	-	0,80
Totalt	7	8	8	54	7,2	2,24
Møsvatn-Austfjell:						
Linje I	6	7	1	50	7,7	0,96
Linje II	9	5	0	37	5,3	0,96
Linje III	3	4	2	33	9,4	0,48
Totalt	18	16	3	120	7,1	2,40
Lund:						
Linje I	2	2	0	0	-	0,48
Linje II	1	1	1	8	-	0,80
Linje III	1	1	0	6	-	0,32
Linje IV	2	2	0	14	-	0,48
Totalt	6	6	1	28	4,7	2,08



Figur 14. Andel ungfugler av lirype langs takseringslinjene i Dividalen. Takseringene er utført i regi av Fylkesmannen i Troms v/Ø. Overvein i samarbeid med Statskog Troms og Målselv Jeger og Fiskeforening. - Proportion of juvenile Lagopus lagopus along the lines censused in Dividalen.

Børgefjell

Takseringen i Børgefjell viste høy rypetetthet og god produksjon også i 1993 (tabell 9, figur 15). Basert på 1993-takseringene kan tettheten av lirype beregnes til 71 ryper/km² som tilsvarer de tettheter vi hadde i området i 1992. Helgeland skogforvaltning sin innsamling av vingepøver viser noe redusert produksjon i 1993 i forhold til 1992 (2,4 ungfugler pr 2 voksne fugler) (figur 15). Totalt antall mottatte vingepøver var på samme nivå som for 1992 (henholdsvis 109 og 132 vinger).

Åmotsdalen

Det ble observert få liryper under takseringene i Åmotsdalen også i 1993. Andelen ungfugler var høy (tabell 9), men antall observerte ryper er så lavt at beregninger av produksjon er svært usikre. Totalt var tetthet av liryper bare 16 ryper/km².

Gutulia

Takseringen i Gutulia i 1993 viste relativt god rypetetthet og god produksjon (tabell 9). Basert på 1993-takseringene kan tettheten av lirype beregnes til 49 ryper/km². I tillegg til de 77 observerte liryperne ble det langs linje I observert 2 orrfugler.

Møsvatn-Austfjell

Det ble observert høye tettheter og høy produksjon av lirype ved Møsvatn-Austfjell også i 1993 (tabell 9). Tetthetene kan beregnes til 94 ryper/km² noe som er litt høyere enn det som ble målt i 1992, og er det høyeste vi til nå har registrert i noe overvåkingsområde. I tillegg til de 157 liryperne ble det langs linje III observert ett orrfuglkull med høne og 3 kyllinger.

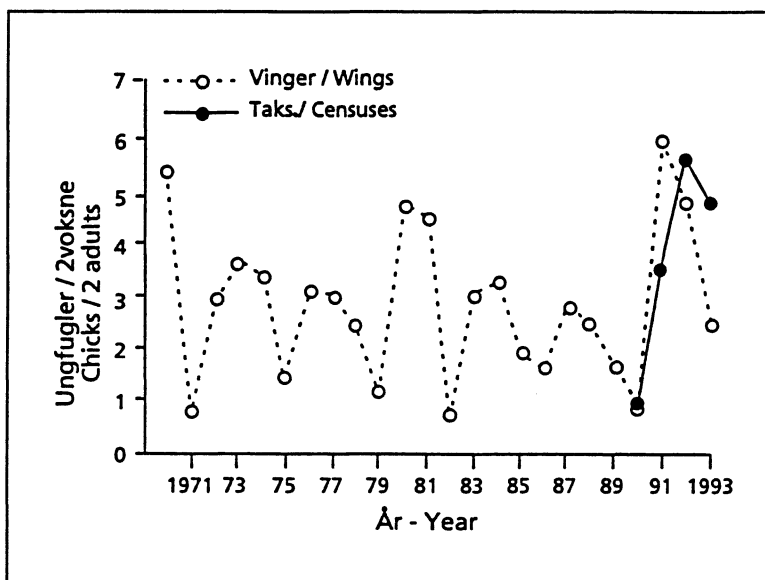
Lund

Det ble observert en økning i tettheten av liryper i Lund-området og andelen ungfugler var relativt høy (tabell 9). Totalt ble det funnet en rypetetthet på 28 individer/km², noe som er det høyeste vi har registrert for dette området i perioden 1991-93. I tillegg til de 41 liryperne ble det observert 7 orrfugl (5 hunner og 2 hanner) langs linje I og 3 fjellrypekull med til sammen 3 hunner og 17 kyllinger langs linje III.

Solhomfjell

Gjerstadskogenes fellesorganisasjon for jakt- og fiskestell sin statistikk viser at det i jaktseasonen 1993/94 ble ikke felt liryper, 152 orrfugl og 83 harer på totalt 921 jaktdager. Utbytte pr. jakttag var for orrfugl og hare litt lavere enn i foregående jaktseason.

Figur 15. Andel ungfugler av lirype i jaktutbytte fra nordsida av Børgefjell og langs takseringslinjene i Viemadalen i Børgefjell. (Jaktdata fra Statskog Helgeland) - Proportion of juvenile *Lagopus lagopus* in bags from northern part of Børgefjell and along the lines censused in Viemadalen.



7.3 Diskusjon

Takseringene av liryper i 1993 viste middels til høy produksjon (antall ungfugler pr 2 voksne individer) for alle områdene. Rypetetthetene var høye både i Viemadalen i Børgefjell og i Møsvatn-Austfjell og også for Dividalen og Lund synes rypebestandene å ha vært relativt gode i 1993. Åmotsdalen hadde derimot lave tettheter av rype også i 1993. For Gutulia har vi ingen tidligere registreringer av rypebestandene. Imidlertid indikerer 1993-takseringen en middels bestanden av rype i dette området.

Vi har nå etablert hønsefugltakseringer i alle aktuelle TOV-områder. For de fleste områder begynner vi også å få materiale for så mange år at dynamikken i lirypercyklusene kan beskrives.

8 Spurvefugler

Spurvefugler overvåkes da de dekker et spekter av arter med forskjellig økologi og derfor er egnet både for overvåking av kjente effekter, og for tidlig å kunne gi antydninger om ukjente effekter/giftstoff som kan gi grunnlag for nærmere undersøkelser (Koskimies 1989, Marchant et al. 1990, Baillie 1991). Det er dokumentert negative effekter (fortynning av eggeskall trolig forårsaket av høyt Al-opptak eller lav Ca-tilgjengelighet gjennom føden) på spurvefugler som i eggleggingsperioden spiser insekter fra forsuret vann (Nyholm & Myhrberg 1977, Nyholm 1981, Rosseland et al. 1990, se også Ormerod et al. 1988).

Det foregår systematisk overvåking av hekkende spurvefugler i 7 europeiske land (Hustings 1988). Informasjon om forskjellige spurvefuglarters populasjonsendringer i en større målestokk 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.

I 1993 ble takseringene av spurvefugler videreført i Børgefjell, Åmotsdalen, Lund og Solhomfjell. Videre ble det etablert takseringsfelt og startet opp spurvefuglovervåking i Dividalen og Møsvatn-Austfjell.

8.1 Metoder

Bestandsovervåking

For bestandsovervåking av spurvefugler har vi valgt å benytte punktakserseringsmetoden (BIN-fåglar 1978). 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 punktakserseringer 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. Punktene forsøkes lagt i homogen vegetasjon og med 200-300 m avstand for å redusere antall dobbeltregistreringer. På hvert punkt telles alle sette og hørte fugler i løpet av en periode på nøyaktig 5 minutter. Takseringene utføres fortrinnsvis fra kl 04.00 til kl 10.00 slik at den omfatter den perioden hvor fuglene er mest sangaktive. Som standard skal rutene takseres til samme tid (+/- 30 min.) og de skal gås til samme dato (+/- 5 dager) og i samme retning hvert år. Antall takserte punkter skal være tilstrekkelig til å kunne dokumentere populasjonsendringer innen hvert enkelt overvåkingsområde. Bare resultatene fra punkter som er talt i to påfølgende år, benyttes ved sammenligninger av populasjonsindekser mellom år.

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. 5 år), slik at eventuelle endringer kan dokumenteres og punkter fjernes fra indeksberegningene. For nærmere beskrivelse av metoder se Kålås et al. (1991a).

Reproduksjonsovervåking

For å overvåke reproduksjonssuksess hos spurvefugler har vi av praktiske og økonomiske grunner valgt hulerugende arter svarthvit fluesnapper (*Ficedula hypoleuca*) og kjøttmeis (*Parus major*). Svarthvit fluesnapper er en av de artene der det er dokumentert reproduksjonssvikt på grunn av eggeskallfortynning (Nyholm 1981). Arten er lett å få til å hekke i fuglekasser, og ungene fores hovedsakelig med insekter (Haartman 1954, Cramp 1988, Lundberg & Alatalo 1992). Kjøttmeis hekker også i fuglekasser og er i motsetning til svarthvitfluesnapper stasjonær hele året.

Det settes opp fuglekasser for overvåking av reproduksjonssuksess til svarthvit fluesnapper og kjøttmeis. Det benyttes 50 fuglekasser i skog i hvert område. Viktigste mål for dokumentasjon av reproduksjonssvikt vil være klekkesuksess (% av lagte egg klekket, ødelagte/forlatte reir utelates). Andre viktige mål er kullstørrelse og overlevelsen for unger (% av ungene som overlever minst 10 dager etter klekking, ødelagte/forlatte reir utelates).

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 rugetperiode til svarthvit fluesnapperens unger forlater reiret.

Dividalen

I Dividalen ble 199 punkt plukket ut, vegetasjonskartlagt og taksert i perioden 16-23 juni. Takseringene ble utført av Karl-Otto Jacobsen og Harald Bolstad. Ivar Myklebust deltok ved takseringene de 2 første dagene for opplæring i metodikk. Mye snø i høyreliggende områder gjorde at ett punkt ikke ble etablert i 1993 og at fullstendig vegetasjonsbeskrivelse ikke kunne utføres for noen av punktene. Dette arbeidet vil bli gjort i 1994. Det ble hengt opp 50 fuglekasser ved Fossbua 3 mai 1993 (figur 9). Disse ble kontrollert 6 ganger i løpet av hekkesesongen (26 mai, 3, 9 og 22 juni og 8 og 14 juli).

Børgefjell

I Børgefjell ble det i 1993 taksert 199 punkter i tidsrommet 23-27 juni. Takseringene ble i 1993 utført av Øyvind Spjøtvoll og Tore Opdahl. Skifte av en taksør samt mye snø i området medførte at nøyaktig lokalisering av 10 av punktene ikke lot seg gjøre. For 8 av disse punktene var lokaliseringen i 1993 mindre enn 100 m fra opprinnelig punkt, for 2 var denne avstanden ca 100 m. Fuglekassene ble kontrollert 5 ganger i løpet av hekkesesongen (12, 20 og 30 juni, og 9 og 23 juli).

Åmotsdalen

I Åmotsdalen ble 200 punkter taksert i 1993. Takseringene ble utført i tidsrommet 5-7 og 11-12 juni av Ivar Myklebust og Stein Are Sæther. Fuglekassene (figur 5) ble kontrollert 5 ganger i løpet av hekkesesongen (25 mai og 2, 11, 22 juni og 1 juli).

Møsvatn-Austfjell

I Møsvatn-Austfjell ble 200 punkt plukket ut, vegetasjonsbeskreveit og taksert i perioden 21 juni - 2 juli, 1993. I dette området er punktene plassert langs 8 linjer med 25 punkter langs hver linje. Takseringene ble utført av Rune Bergstrøm og Erik Edvardsen. Det ble hengt opp 50 fuglekasser i

Listaul/Nystaul området 20 april 1993 (figur 7). Disse ble kontrollert 1 og 14 juni.

Lund

I Lund ble det i 1993 taksert 194 punkt. De øvrige seks punktene kunne ikke takseres på grunn av uegnede værforhold. Takseringene ble utført av Anders Braa, Aanen Munkejord, Gunnar Skjærpe og Toralf Tysse i perioden 21 mai - 5 juni. Fuglekassene ble kontrollert 6 ganger (17 og 29 mai, 5, 13 og 18 juni og 1 juli).

Solhomfjell

Samtlige 200 punkter i Solhomfjell ble taksert i 1993. Takseringene ble utført av Rune Bergstøm og Erik Edvardsen i perioden 29 mai - 11 juni. Fuglekassene ble kontrollert 8 ganger (15, 23 og 30 mai, 10, 20 og 26 juni og 7 og 20 juli).

8.2 Resultater

Dividalen

Bestandsobservasjon. Punkttakseringene i Dividalen resulterte i 939 observerte spurvefugler fordelt på 30 arter (tabell 10). For 9 arter ble det observert over 20 individer og for ytterligere 5 arter ble det observert mellom 10 og 20 individer. Løvsanger og bjørkefink var de to mest dominerende artene.

Reproduksjonsovervåking. I Dividalen var det i 1993 egglegging av svarthvit fluesnapper i 18 av kassene. Eggleggingen var for alle unntatt 2 kull avsluttet i tidsrommet 10-19 juni. Kullstørrelsen for disse 16 reira var gjennomsnittlig 6,25 egg. 92 % av disse eggene klekket og 98 % av de klekte ungene nådde en alder på minst 10 dager (tabell 11). Totalt gir dette produksjon av unger fra 90 % av eggene i reir som ikke ble ødelagt eller forlatt. For de to resterende reira var eggleggingen avsluttet henholdsvis ca 23 og 30 juni. Det var ikke hekking av kjøttmeis i noen av kasse.

Børgefjell

Bestandsobservasjon. Punkttakseringene i Børgefjell i 1993 resulterte i 1703 observerte spurvefugler (tabell 12). Totalt er det en økning med 277 registrerte individer i forhold til 1992. Hele denne økningen skyldes en kraftig økning i forekomsten av bjørkefink og gråsisik. For ingen av de øvrige artene var det spesielt store forandringer. Totalt ble det observert 21 spurvefuglarter, en art mer enn i 1992. Overvåkingen i Børgefjell har nå pågått i 4 år og vi begynner å få tidsserier for bestandsforholdene. Som eksempel presenterer vi populasjonsindekser for noen utvalgte arter (figur 16). Her ser vi at bestandene for løvsanger, sivspurv og heipiplerke har vært relativt stabile i Børgefjell i den aktuelle tidsperioden, mens måltrostbestanden synes å ha økt. For bjørkefink og rødstjert har bestandene variert mye (figur 17). Dette er forventet da disse to artene er kjent for å ha en invasionsartet opptreden (vedlegg 1).

Reproduksjonsovervåking. I Børgefjell var det i 1993 egglegging av svarthvit fluesnapper i 6 av kassene. Alle kullene var

i 1993 ferdiglagt i tidsrommet 10-22 juni. Kullstørrelsen var gjennomsnittlig 4,83 egg. Alle unntatt 1 egg ble klekket ($n = 29$), og bare 1 unge døde (tabell 11). Totalt gir dette produksjon av unger fra 93 % av eggene i reir som ikke ble predert eller forlatt. For kjøttmeis var det i 1993 4 fullagte kull. Ett av disse kulla ble lagt i juni og 3 i juli. Det ble lagt til sammen 39 egg og 33 (85 %) av disse klekte.

Tabell 10. Spurvefugler observert på de 199 takserte punktene i Dividalen 1993. - Observed passerine birds in 199 censused points in Dividalen. Scientific names are given in Appendix.

Art Species	Ant. pkt. No. of pts.	Ant. ind No. of ind.
Løvsanger	111	200
Bjørkefink	102	181
Heipiplerke	64	107
Gråsisik	63	90
Rødvingetrost	51	67
Rødstjert	53	60
Steinskvett	38	46
Svarthvit fluesnapper	28	32
Blåstrupe	28	31
Jemspurv	16	17
Gråtrost	12	17
Kråke	15	16
Lappspurv	12	16
Sivspurv	9	11
Ravn	7	7
Trepiplerke	7	7
Gråfluesnapper	5	5
Ringtrost	3	5
Granmeis	4	4
Måltrost	4	4
Snøspurv	3	4
Fossekall	2	2
Bergirisk	2	2
Fjellerke	1	1
Lappmeis	1	1
Svartrost	1	1
Hagesanger	1	1
Lappiplerke	1	1
Gulerle	1	1
Grønnsisik	1	1
Korsnebb	1	1
Sum		939

Åmotsdalen

Bestandsobservasjon. Punkttakseringene i Åmotsdalen resulterte i 1095 observerte spurvefugler fordelt på 32 arter (tabell 13), noe som er nærmest identisk med 1992-resultatet. Det var imidlertid, som for Børgefjell, en sterk økning av bjørkefink og gråsisik fra 1992 til 1993. Forøvrig var det noe tilbakegang for 4 av de andre vanligste artene i området: løvsanger, heipiplerke, gråtrost og steinskvett.

Tabell 11. Reproduksjon hos svarthvit fluesnapper og kjøttmeis som benyttet opphengte fuglekasser i Dividalen, Børgefjell, Amotsdalen, Lund og Solhomfjell, 1993. Klekkesuksess er gitt som prosent av lagte egg klekket, for de reir som ikke ble ødelagt/skydd. Ungeoverlevelse er gitt som prosent av utklekte unger som overlever til en alder av minst 10 dager. (Tallene i parentes gir antall egg eller unger.) - Reproduction for *Ficedula hypoleuca* and *Parus major* breeding in nestboxes in Dividalen, Børgefjell, Amotsdalen, Lund and Solhomfjell, 1993. Hatching success is given as percentage of eggs hatched from normally tended/unpredated nests, chick survival as percentage of hatched young survived until 10 days of age. (Numbers in brackets give sample sizes.)

Art Species	Kullstørrelse Clutch size	n	SD SD	Klekkesuksess Hatching success	Ungeoverlevelse Chick survival
Dividalen					
Svarthvit fluesnapper (<i>Ficedula hypoleuca</i>)	6,25	(16)	1,06	92 (100)	98 (92)
Børgefjell					
Svarthvit fluesnapper (<i>Ficedula hypoleuca</i>)	4,83	(6)	0,41	97 (29)	96 (28)
Amotsdalen					
Svarthvit fluesnapper (<i>Ficedula hypoleuca</i>)	5,93	(30)	0,83	87 (84)	84 (69)
Lund					
Svarthvit fluesnapper (<i>Ficedula hypoleuca</i>)	6,57	(23)	0,99	89 (151)	90 (135)
Kjøttmeis (<i>Parus major</i>)	10,33	(9)	2,12	96 (83)	98 (80)
Solhomfjell					
Svarthvit fluesnapper (<i>Ficedula hypoleuca</i>)	6,67	(21)	0,86	85 (112)	88 (76)

Reproduksjonsovervåking. På grunn av spesielle værforhold med høye temperaturer i perioden 18-23 mai og lave temperaturer med snøfall fra 25 mai og langt ut i juni, ble 1993 ett noe spesielt år for spurvefuglenes reproduksjon. For svarthvit fluesnapper var eggleggingen i gang da kuldeperioden satte inn. Dette medførte at 9 av de 39 reira der eggleggingen startet i perioden 22-31 mai ble forlatt før egglegging var avsluttet. For de 30 resterende reira var det gjennomsnittlig 5,93 egg pr kull. I tillegg til dårlige værforhold var det omfattende ødeleggelse av reir i 1993 (trolig forårsaket av spetter). 10 av de 30 reira led denne skjebnen. Det ble dermed mange omlagte kull i 1993 (13 reir ble fullagt i perioden 8-29 juni). Av kullene som ble ferdiglagt i perioden 27 mai - 6 juni, og som verken ble forlatt eller ødelagt, ble det klekket unger fra 87 % av eggene og 84 % av ungene overlevde fram til minst 10 dagers alder (tabell 11). Totalt gir dette produksjon av unger fra 73 % av eggene i reir som ikke ble predert eller forlatt. Det var fullagte kjøttmeiskull i 2 kasser (10 og 11 egg). Det ene kullet var fullagt ca 17 mai det andre ca 22 juni. Det ble ingen ungeproduksjon i det tidlige kullet. Det sene kullet hadde ikke klekket da observasjonsperioden ble avsluttet.

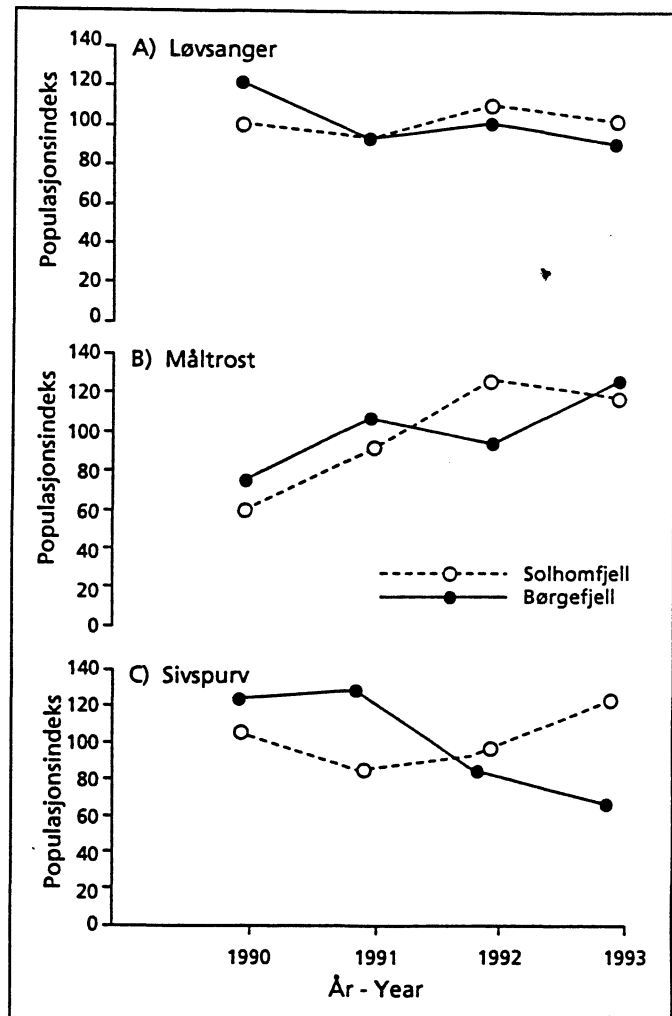
Møsvatn

Bestandsobservasjon. Punkttakseringene i Møsvatn resulterte i 1849 observerte spurvefugler fordelt på 34 arter (tabell 14). For 13 arter ble det observert over 20 individer og for ytterligere 3 arter ble det observert mellom 10 og 20 individer. Løvsanger, gråsisik, heippiplerke og bjørkefink var de mest dominerende artene.

Reproduksjonsovervåking. Ingen av de 50 fuglekassene som var hengt opp i Møsvatn-Austfjell ble benyttet i 1993. Dette kommer trolig av at kassefeltene ikke ble etablert før i april 1993 og på grunn av de spesielt kalde værforholdene vi hadde i området våren 1993. Kassefeltet i dette området ligger i fjellbjørkeskogen, og vi kan ikke forvente de helt store tetthetene av svarthvit fluesnapper i dette området. Imidlertid forventer vi å få tettheter av fluesnapper minst tilsvarende det vi har hatt i Børgefjell-området (5-10 par pr år).

Tabell 12. Spurvefugler observert på de 199 takserte punktene i Børgefjell 1993. - Observed passerine birds in 199 censused points in Børgefjell 1993. Scientific names are given in Appendix.

Art Species	Ant. pkt. No. of pts.	Ant. ind No. of ind.
Løvsanger	159	441
Bjørkefink	141	365
Gråsisik	122	298
Heipiplerke	119	279
Sivspurv	60	71
Gråtrost	41	67
Rødvingetrost	53	62
Måltrost	22	22
Blåstrupe	18	20
Steinskvett	12	19
Rødstjert	11	11
Gulerle	7	11
Lappspurv	9	10
Jernspurv	7	8
Ringtrost	3	5
Varsler	4	4
Munk	2	3
Konglebit	2	3
Svarthvit fluesnapper	2	2
Fossefall	1	1
Trepiplerke	1	1
Sum		1703



Figur 16. Populasjonsendringer for A) løvsanger B) måltrost og C) sivspurv i TOV-områdene i Børgefjell (fylte symbol) og Solhomfjell (åpne symbol), 1990-93. - Population changes for A) *Phylloscopus throchilus*, B) *Turdus philomelos* and C) *Emberiza schoeniclus* in the monitoring areas in Børgefjell (filled symbols) and Solhomfjell (open symbols), 1990-93.

Lund

Bestandsobservasjon. Punktakseringene i Lund resulterte i 1364 observerte spurvefugler fordelt på 31 arter (tabell 15). Selv om en tar hensyn til at 6 punkt ikke ble taksert i 1993 har vi en liten reduksjon (ca 10 %) i totalt antall observerte spurvefugler. Denne reduksjonen gjelder for mange av artene og også for de mest tallrike som for eksempel løvsanger, bokfink og trepiplerke.

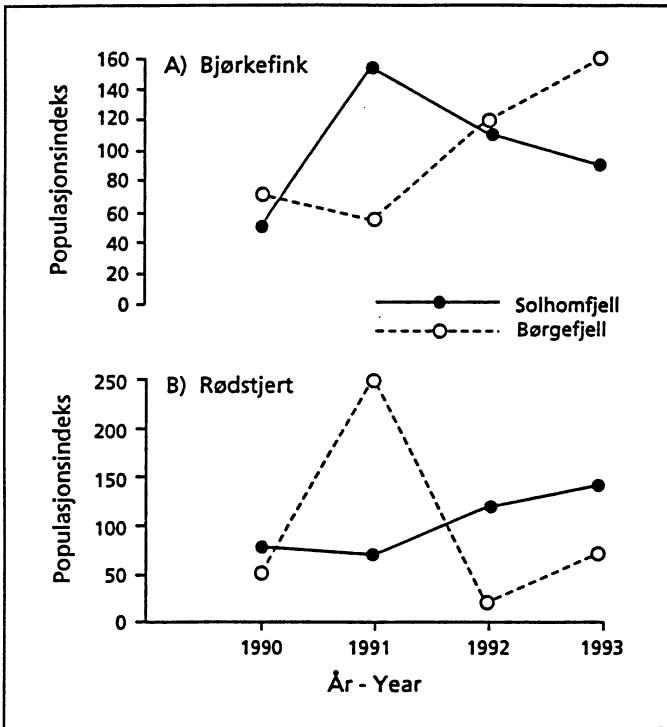
Reproduksjonsobservasjon. I Lund var det i 1993 egglegging av svarthvit fluesnapper i 23 og kjøttmeis i 9 av de 50 fuglekassene. Hovedandelen (22) av fluesnapperkullene ble fullagte i perioden 20-30 mai, mens siste egg ble lagt i perioden 10-15 mai for alle kjøttmeiskullene. Det seneste fluesnapperkull ble ferdiglagt 3 juni. Kullstørrelsen for fluesnapperkullene lagt i perioden 20-30 mai var gjennomsnittlig 6,57 egg. For kjøttmeis var gjennomsnittlig kullstørrelse 10,33 egg. For fluesnapperne ble 89 % av eggene klekte, og 90 % av de utklekte ungene, fra reir som ikke ble ødelagt eller skydd, nådde en alder på minst

10 dager. For kjøttmeis var tilsvarende tall 96 og 98 % (tabell 11). Totalt gir dette produksjon av fluesnapperunger fra 80 % av eggene i reir som ikke ble ødelagt eller forlatt, og kjøttmeisunger fra 94 % av eggene.

Solhomfjell

Bestandsobservasjon. Det ble i 1993 totalt registrert 1463 spurvefugler i Solhomfjell fordelt på 40 arter (tabell 16). Solhomfjell er dermed det av TOV-områdene som har det største artsantallet. Det var en liten økning i antallet observasjoner i 1993 sammenlignet med 1992. Ingen arter utpreget seg med spesielt store forandringer. Som for Børgefjell har overvåkingen av spurvefugler i Solhomfjell nå pågått i 4 år og vi begynner å få tidsserier for bestandsforholdene. For sammenligning mellom disse to områdene presenterer vi populasjonsindekser for noen utvalgte arter som finnes godt representert i begge områdene (figur 16). Her ser vi at løvsangerbestanden har vært relativt stabil og måltrostbestanden har vist tendens til økning i Solhomfjell som i Børgefjell. Sivspurvbestanden synes imidlertid

å ha avtatt i Solhomfjell, mens den har vært mere stabil i Børgefjell. For bjørkefink og rødstjert har bestandene variert mye i begge områdene (figur 17). Dette er forventet da disse artene er kjent for å ha en invasjonsartet oppreden.



Figur 17. Populasjonsendringer for A) bjørkefink og B) rødstjert i TOV-områdene i Børgefjell (fylte symbol) og Solhomfjell (åpne symbol), 1990-93. - Population-changes for A) *Fringilla montifringilla* and B) *Phoenicurus phoenicurus* in the monitoring areas in Børgefjell (filled symbols) and Solhomfjell (open symbols), 1990-93.

Reproduksjonsovervåking. I Solhomfjell var det i 1993 egglegging av svarthvit fluesnapper i 21 av kassene. Eggleggingen var i 1993 for alle unntatt ett kull avsluttet i tidsrommet 24 mai - 2 juni. For disse reira var kullstørrelsen gjennomsnittlig 6,67 egg. 85 % av eggene klekte og 88 % av ungene nådde en alder på minst 10 dager (tabell 11). Totalt gir dette produksjon av fluesnapperunger fra 75 % av eggene i reir som ikke ble ødelagt eller forlatt. Det var egglegging av kjøttmeis i 3 kasser, to tidlige og ett sent i sesongen. I de to tidlige kjøttmeiskullene (fullagt 10 og 12 mai) ble det lagt henholdsvis 9 og 7 egg. Fra 15 av disse eggene ble det klekket ut unger og 12 av disse ungene nådde en alder på minst 10 dager.

8.3 Diskusjon

Bestandsovervåking

Det er nå etablert takseringsruter for bestandsovervåking av spurvefugl i 6 av de 7 etablerte TOV-områdene. Etableringen av feltet i Gutulia kom for sent på sesongen til at arbeidet kunne starte her i 1993.

Takseringene viser stort sett stabile bestandsforhold med samme arter og grovt sett tilsvarende dominansforhold innen ett

område mellom år. For de områder der bestandsundersøkelser er gjort flere år, finner vi også for de aller fleste artene at antall registreringer varierer relativt lite mellom årene. For 1993 er den mest markante endringen en økning i populasjonene av bjørkefink og gråsisik i Børgefjell og Åmotsdalen. Overvåkingen av spurvefugler har nå pågått i 4 år i Børgefjell og Solhomfjell. Resultatene fra disse områdene viser et klart mønster i variasjonen i populasjonsstørrelser mellom arter med invasjonsartet oppreden (store forskjeller mellom år) og arter som har mer faste reproduksjonsområder (betydelig mindre variasjon mellom år). For den siste gruppen antydes det imidlertid allerede nå forskjeller mellom arter og også mellom områdene for bestandsendringer.

Takseringene i Dividalen og Møsvatn-Austfjell viser at spurvefuglfaunaen her i stor grad domineres av de samme artene som i de øvrige områdene (tabell 17). Antallet spurvefuglarter med en forekomst ≥ 10 individer er noe høyere i de to sørligste, lavereliggende områdene (21-23) sammenlignet med de 4 nordligere og høyere liggende områdene (14-18). Dette skulle gi et rimelig godt grunnlag for å kunne dokumentere lokale populasjonsendringer for et utvalg av de vanligst forekommende spurvefuglartene i nordboreale og alpine økosystemer (se også vedlegg 1). For en nærmere beskrivelse av bruken av denne type data i overvåkingsammenheng (dokumentasjon av populasjonsendringer, årsaksidentifisering osv) viser vi til 1990-rapporten (Kålås et al. 1991b).

Reproduksjonsovervåking

Reproduksjonsovervåkingen viser at reproduksjonssuksessen var relativt høy i alle områdene også i 1993. Det var i 1993 for enkelte områder lave temperaturer og snøfall i eggleggings- og rugeperioden for svarthvit fluesnapper. Dette medførte redusert produksjon i Åmotsdalen og medvirket trolig til at ingen av fuglekassene i Møsvatn-Austfjell ble benyttet i 1993. Forøvrig fant vi den samme tendensen som for 1992 med at andelen av lagte egg som gav flyvedyktige unger var lavest i de sørligste områdene (Dividalen 90 %, Børgefjell 93 %, Lund 80 %, Solhomfjell 75 %, (bare reir som ikke blir forlatt eller ødelagt er inkludert her)).

Tabell 13. Spurvefugler observert på de 200 takserte punktene i Amotsdalen 1993. - Observed passerine birds in 200 censused points in Amotsdalen. Scientific names are given in Appendix.

Art Species	Ant. pkt. No. of pts.	Ant. ind. No. of ind.
Løvsanger	144	336
Gråsisik	93	165
Bjørkefink	84	123
Heipiplerke	78	106
Gråtrost	34	53
Blåstrupe	34	40
Steinskvett	35	37
Rødstjert	21	23
Jernspurv	22	22
Trepiplerke	21	22
Rødvingetrost	20	21
Ringtrost	19	20
Svarthvit fluesnapper	18	20
Måltrost	17	17
Grønnsisik	15	17
Gjerdsmett	10	11
Sivspurv	10	10
Kråke	9	9
Rødstrupe	8	8
Bergirisk	6	7
Kjøttmeis	6	6
Gulsanger	4	4
Gråfluesnapper	4	4
Møller	3	3
Snøspurv	2	3
Munk	2	2
Ravn	1	1
Gransanger	1	1
Linerle	1	1
Gulerle	1	1
Korsnebb	1	1
Bokfink	1	1
Sum		1095

Tabell 14. Spurvefugler observert på de 200 takserte punktene i Møsvatn-Austfjell 1993. - Observed passerine birds in 200 censused points in Møsvatn-Austfjell 1993. Scientific names are given in Appendix.

Art Species	Ant. pkt. No. of pts.	Ant. ind. No. of ind.
Løvsanger	163	450
Gråsisik	140	327
Heipiplerke	86	201
Bjørkefink	104	178
Gråtrost	90	165
Rødvingetrost	66	103
Sivspurv	62	83
Måltrost	44	58
Grønnsisik	36	43
Steinskvett	27	36
Bokfink	25	34
Ringtrost	25	29
Blåstrupe	18	20
Gulerle	10	18
Granmeis	12	17
Lappspurv	7	14
Kråke	7	9
Linerle	7	9
Jernspurv	7	8
Stær	1	8
Rødstrupe	6	6
Grønnefink	4	6
Rødstjert	4	4
Trepiplerke	4	4
Gjerdsmett	3	3
Gråfluesnapper	3	3
Buskskvett	2	3
Gulsanger	2	3
Taksvale	2	2
Ravn	1	1
Fossefall	1	1
Svarthvit fluesnapper	1	1
Korsnebb	1	1
Gulspurv	1	1
Sum		1849

Tabell 15. Spurvefugler observert på de 194 takserte punktene i Lund 1993. - Observed passerine birds in 194 censused points in Lund 1993. Scientific names are given in Appendix.

Art Species	Ant. pkt. No. of pts.	Ant. ind No. of ind.
Løvsanger	187	490
Bokfink	117	154
Rødvingetrost	101	138
Trepipplerke	97	123
Rødstrupe	80	93
Gjerdsmett	58	69
Gråsisik	43	50
Svarttrost	41	48
Granmeis	27	29
Svarthvit fluesnapper	22	25
Jernspurv	22	24
Måltrost	20	21
Sivspurv	19	19
Grønnsisik	12	13
Tornsanger	11	12
Buskskvett	11	11
Ringtrost	8	8
Heipiplerke	5	5
Kjøttmeis	4	4
Munk	4	4
Linerle	4	4
Steinskvett	2	4
Ravn	3	3
Fossefall	3	3
Stjertmeis	2	2
Gråtrost	2	2
Bjørkefink	2	2
Blåmeis	1	1
Hagesanger	1	1
Fuglekonge	1	1
Gulspurv	1	1
Sum		1364

Tabell 16. Spurvefugler observert på de 200 takserte punktene i Solhomfjell 1993. - Observed passerine birds in 200 censused points in Solhomfjell 1993. Scientific names are given in Appendix.

Art Species	Ant. pkt. No. of pts.	Ant. ind No. of ind.
Løvsanger	145	242
Trepipplerke	149	219
Bokfink	129	186
Grønnsisik	65	94
Svarttrost	67	81
Rødstjert	60	76
Rødstrupe	55	71
Svarthvit fluesnapper	48	68
Måltrost	41	45
Rødvingetrost	40	44
Grankorsnebb	22	44
Granmeis	31	36
Tornsanger	32	33
Kjøttmeis	27	28
Duetrost	21	25
Hagesanger	21	23
Toppmeis	21	21
Sivspurv	18	19
Bjørkefink	13	16
Gråfluesnapper	11	14
Buskskvett	9	10
Steinskvett	8	9
Munk	8	8
Linerle	7	7
Svartmeis	6	6
Jernspurv	5	5
Kråke	4	5
Ravn	4	4
Trekryper	4	4
Fuglekonge	4	4
Gjerdsmett	3	3
Tornskate	3	3
Gråsisik	3	3
Nøtteskrike	1	1
Blåmeis	1	1
Stjertmeis	1	1
Spettmeis	1	1
Gråtrost	1	1
Møller	1	1
Bøksanger	1	1
Sum		1463

Tabell 17. Oversikt over arter med flere enn 10 observerte individer fordelt på de forskjellige overvåkingsområdene. X - angir 20 eller flere observasjoner, (X) - mellom 10 og 20 observasjoner, minst ett av årene. - Species with more than 10 observed individuals within the different monitoring areas. X - ≥ 20 observations, (X) between 10 and 20 observations.

Art Species	Dividalen	Børgefjell	Åmotsdalen	Møsvatn	Lund	Solhomfjell
Trepiplerke <i>Anthus trivialis</i>			X		X	X
Heiplierke <i>Anthus pratensis</i>	X	X	X	X	X	
Gulerle <i>Motacilla flava</i>		X		(X)		
Linerle <i>Motacilla alba</i>						X
Kråke <i>Corvus corone</i>	X					
Gjerdesmett <i>Troglodytes troglodytes</i>			(X)		X	
Jemspurv <i>Prunella modularis</i>	(X)		X		X	
Rødstrupe <i>Erithacus rubecula</i>					X	X
Blåstrupe <i>Luscinia svecica</i>	X	X	X	X		
Rødstjert <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	X	X	X			X
Buskskvett <i>Saxicola rubetra</i>					(X)	X
Steiskvett <i>Oenanthe oenanthe</i>	X	X	X	X	X	
Ringtrost <i>Turdus torquatus</i>			X	X	(X)	
Svarttrost <i>Turdus merula</i>					X	X
Gråtrost <i>Turdus pilaris</i>	(X)	X	X	X	(X)	
Måltrost <i>Turdus philomelos</i>		X	(X)	X	X	X
Rødvingtrost <i>Turdus iliacus</i>	X	X	X	X	X	X
Duetrost <i>Turdus viscivorus</i>						X
Tornsanger <i>Sylvia communis</i>					(X)	X
Hagesanger <i>Sylvia borin</i>						X
Løvsanger <i>Phylloscopus throchilus</i>	X	X	X	X	X	X
Gråfluesnapper <i>Muscicapa striata</i>						(X)
Svarthvit fluesn. <i>Ficedula hypoleuca</i>	X		X		X	X
Granmeis <i>Parus montanus</i>				(X)	X	X
Toppmeis <i>Parus cristatus</i>						X
Kjøttmeis <i>Parus major</i>						X
Bokfink <i>Fringilla coelebs</i>				X	X	X
Bjørkefink <i>Fringilla montifringilla</i>	X	X	X	X	X	X
Grønnsisik <i>Carduelis spinus</i>		(X)	(X)	X	X	X
Gråsisik <i>Carduelis flammea</i>	X	X	X	X	X	
Korsnebb <i>Loxia spp.</i>		X				X
Lappspurv <i>Calcarius spp.</i>	(X)	(X)		(X)		
Snøspurv <i>Plectrophenax nivalis</i>			(X)			
Sivspurv <i>Emberiza schoeniclus</i>	(X)	X	(X)	X	X	X

9 Miljøgifter i næringskjeder

Kunnskap om belastninger av miljøgifter er viktig ved tolkning av eventuelle reduserte populasjonsstørrelser eller redusert reproduksjonssuksess for overvåkingsartene (Løbersli 1989). I den forbindelse måler vi nivåer av metallene aluminium (Al), kadmium (Cd), kopper (Cu), kvikksølv (Hg), bly (Pb) og sink (Zn), samt ^{137}Cs i utvalgte organismer. Disse organismene kan plasseres i følgende næringskjeder (det samles foreløpig ikke inn prøver av invertebrater i TOV):

- Lav - villrein
- Vegetasjon - lirype/orrfugl/hare - rovfugler
- Vegetasjon - smågnagere - rovfugler/fjellrev
- (Invertebrater) - svarthvit fluesnapper/kjøttmeis

Her rapporterer vi det materiale som er ferdiganalyser i perioden juni 1993 - april 1994. Av planteprøver omfatter dette materiale fra Dividalen og Gutulia, samt supplerende plantemateriale fra Solhornfjell. For animalske prøver gjelder det hare og liryper fra Dividalen, supplerende lirypeprøver fra Børgefjell, samt smågnagerprøver fra flere av TOV-områdene.

9.1 Metoder

Planteprøver. Det samles inn prøver av lav (kvitkrull/fjellreinlav), moser (etasjehusmose og furumose) og karplanter (bjørk, dvergbjørk, vier, blåbær og røsslyng). Hvilke arter som er samlet inn vil avhenge av forekomsten i det aktuelle området. Planteprøvene er samlet inn i forbindelse med analysering av vegetasjonsflatene (i august) og i tilknytning til disse. For hver art er det (dersom mulig) samlet inn 5 parallelle prøver innen hvert område, hver på ca 0,5 liter. Hver prøve består av materiale fra et utvalg av individer innen et område på under 10 m², og avstanden mellom hvert prøvepunkt er minst 20 m. Nøyaktig lokalisering av alle prøvetakingspunkt er gjort i forhold til de faste flatene som vegetasjonsovervåkes. Planteprøver ble samlet i papirposer og oppbevart nedfrosset ved -20 °C. For nærmere beskrivelse av innsamlingsmetoder se Fremstad (1991).

For plantematerialet er følgende prosedyrer fulgt i laboratoriet:

- Et utvalg av materialet ble tatt fra forskjellige deler av posen. Øvrig materiale ble frosset ned igjen umiddelbart for videre oppbevaring.
- Ved all håndtering av materialet ble det benyttet engangsplathansker.
- Ved mekanisk oppdeling av materialet ble det benyttet kniver/pinsetter av titan.
- Følgende våtvektmengder ble veiet inn: lav, levende del, ca 1,5 g; moser (etasjehusmose: to siste årsskudd, furumose: levende del), ca 1,5 g; blåbær - blader, ca 1,5 g, blåbær - årsskudd, ca 0,8 g; vier - blader, 1,5 g, vier - årsskudd ca 0,8 g; bjørk - blader ca 1,5 g, bjørk - årsskudd, ca 0,8 g; røsslyng - årsskudd med blader ca 0,8 g.

Animalske prøver. På grunn av bestandssituasjonen for kongeørn og jaktfalk samles det foreløpig ikke inn levende

egg/unger. Som alternativ samles det inn røttegg, døde unger og fjærprøver (enten mytefjær fra voksne fugler eller fjærprøver av unger før de forlater reiret). Slikt materiale er vanskelig å skaffe tilveie, og innsamlingen vil måtte foregå over flere år.

For måling av miljøgiftbelastninger i spurvefugler samles det inn 10-13 dager gamle fugleunger av svarthvit fluesnapper og kjøttmeis fra fuglekassene (se kap. 8). For hønsefugler og hare samles det inn prøver fra jegere i forbindelse med regulær jakt (se Kålås & Lierhagen 1992). For smågnagere benytter vi dyr fanget ved populasjonsovervåkingen av smågnagere (se kap. 5). Det benyttes fortrinnsvis kjønnsmodne hunner (kroppsvikt > 25 g) av klatremus som er fanget ved høstfangstene (i august - september). For en beskrivelse av forskjeller mellom årstider og mellom kjønn ble det for klatremus utført analyser av både forekomster av metaller og ^{137}Cs for både hanner og hunner fanget i Solhornfjell i mai og i september, 1991. Da det har vist seg vanskelig å skaffe tilveie tilstrekkelig med prøver fra klatremus fra alle TOV-områdene har vi også analysert prøver av gråsidermus fra Dividalen og Åmotsdalen. For Åmotsdalen er dette gjort for å få opplysninger om det er systematiske forskjeller mellom de to *Clethrionomys* artene i innhold av metaller. Alle animalske prøver er pakket i plastposer og frosset ned ved -20 °C så snart som mulig etter at dyrene er avlivet.

Ved uttak av prøver ble dyra tint til ca 0 °C. Det er tatt prøve av lever (0,5-1,5 g våtvekt) for analysering av metaller. Bare organer/deler av organer som ikke er blitt skadet under innsamlingen er benyttet. Det er brukt kniver og pinsetter av titan. Utstyret er renset mellom hvert individ i 1 mol HNO₃ og skylt i destillert vann.

For hare, hønsefugler, svarthvit fluesnapper, kjøttmeis, hønsefugler og de smågnagere som ikke er benyttet til ^{137}Cs -analyser er restene av dyra oppbevart ved -20 °C.

Kjemiske analyser. Følgende standard rutiner er fulgt ved analysering for forekomster av metaller i de innsamlede prøvene:

- Prøvene ble tørket i frysetørrer (Christ LDC-1) i ca 17 timer.
- Ca 0,3-0,4 g prøve (tørvekt) ble oppsluttet. Prøvene av lav, moser og blader ble homogenisert ved å bruke teflonspatel etter frysetørring. Prøvene av årsskudd lar seg ikke homogenisere på denne måten. Derfor ble det for denne prøvetypen benyttet flere små prøver (0,5-1,0 cm lange) fra et utvalg av individer.
- Prøvene ble oppsluttet ved bruk av konsentrert HNO₃ og inndamping i mikrobølgeovn (Milestone MLS 1200) i beholdere av perfluoralkohol (PFA).
- Konsentrasjoner av metaller ble bestemt ved hjelp av atomabsorpsjon spektroskopi (Perkin Elmer, modell 1100B) med grafitovn (HGA 700) og hydridsystem (FIAS 200) som tilleggsutstyr.
- Nøyaktigheten av analyseprosedyrene ble kontrollert ved hjelp av internasjonal standarder (NBS): Bovine lever, Citrus leaves og Pine needles (Kålås & Lierhagen 1992).

I forhold til tidligere analyser er det enkelte justeringer for uttak av metaller fra standardene. Den største forandringen gjelder uttaket av Hg. Vi tilsetter nå K₂CrO₇ med sluttkonsentrasjon 100 mg kg⁻¹. Dette har økt uttaket av Hg noe.

Detaljert informasjon om detekterte konsentrasjoner i standarder i forhold til analysetidspunkt (1991-94) vil bli inkludert i neste års rapport.

Disse prosedyrene gav for materialet som ble analysert våren 1994 følgende deteksjonsgrenser (alle verdier gitt som mg kg⁻¹, tørrvekt (TV)): Al = 20 (10), Cd = 0,03 (0,02), Cu = 0,5, Hg = 0,02 (0,01), Pb = 0,4 (0,2) og Zn = 0,5. Tallene i parentes viser verdien benyttet ved statistiske analyser dersom konsentrasjonen av et metall var lavere enn deteksjonsgrensen.

For lirype er tørrvekten av lever ca 31,5 % av våtvekten (Kålås et al. 1992).

Radiocesiumanalyser. For analysering av konsentrasjoner av radiocesium (¹³⁷Cs) benyttes det brystmuskel for lirype og orrfugl og lårmuskel for hare. For smågnagere har vi målt i hele dyr. For disse er levera og mage/tarm fjernet før analysering av prøvene. Levera er benyttet til metallanalyser og mage/tarm er fjernet for å unngå påvirkning av innholdet i disse organene. Alle prøvene ble delt i små biter og tørket ved 60 °C i omkring 48 timer. Ca 6 g prøve (tørrvekt) ble benyttet for radiocesiumanalysene. Alle verdier er gitt som Bq kg⁻¹, tørrvekt. Tørrvektprosentene er følgende: rype 26,6 % (SD = 0,9, n = 15), orrfugl 26,0 % (SD = 0,7, n = 10), hare 22,7 % (SD = 1,2, n = 9) og smågnagere 30,1 % (SD = 2,0, n = 50).

En LKB Wallace:CompuGamma 1282 3"x3" Nal detektor ble benyttet for å kvantifisere forekomstene av radiocesium. Prøvene ble talt i minimum 2 timer og målefeilen er for alle prøvene under 10 %.

Innsamling av prøver 1993

I forbindelse med vegetasjonsundersøkelsene i Dividalen og Gutulia ble det i midten av august samlet inn prøver av planter som er valgt i forbindelse med overvåking av metaller i næringskjeder. I tillegg ble det i august utført supplerende innsamling av planteprøver fra Solhornfjell for arter det forelå mangelfullt med prøver av fra innsamlingen som ble utført i 1990.

Av animalske prøver ble det i 1993 samlet inn prøver av 15 svarthvit fluesnapper unger og 3 harer fra Dividalen, samt 6 kjøttmeis unger fra Børgefjell. Fra Børgefjell ble det videre samlet inn 8 voksne liryper, særlig med tanke på behov for supplerende ¹³⁷Cs analyser (Kålås & Framstad 1993). Videre er det for smågnagere klargjort et utvalg av prøver fra perioden 1991-93 for metallanalyser. Rapporten inkluderer også resultater fra metallanalyser utført på liryper innsamlet i Dividalen høsten 1990 (Kålås & Lierhagen 1992).

For kongeørn og jaktfalk er det også i 1993 innsamlet røtlegg, døde unger og fjærprøver. Oppsummering av disse dataene planlegges i neste års rapport.

9.2 Resultater og diskusjon

Metaller

Planteprøver

Metallanalyser av furumose og etasjemose fra Dividalen viser lave verdier for to av de mest aktuelle toksiske lufttransporterte metallene, Pb og Cd, og også relativt lave verdier for det tredje, Hg (tabell 18). Sammenlignet med alle de andre TOV-områdene hadde alle planteartene fra Dividalen et relativt høyt Zn-innhold. Cu og Al verdiene er på samme nivåer som i de øvrige TOV-områdene.

Moseprøvene fra Gutulia viste et relativt høyt innhold av Pb, og for TOV-områdene har vi bare funnet høyere verdier av Pb i Lund og Solhornfjell (tabell 18). Forøvrig er også innholdet av Cd og særlig Hg i mosene fra Gutulia høyere enn i tilsvarende prøver fra Åmotsdalen, Børgefjell og Dividalen. Zn, Cu og Al verdiene ligger på samme nivåer som i de fleste TOV-områdene.

Suppleringen av planteprøver fra Solhornfjell bekrefter tidligere resultater med at Solhornfjell sammen med Lund er de to områdene som har klart høyest tilførsel av Pb, Cd og Hg (tabell 18).

Det er nå analysert planteprøver fra alle de 7 TOV-områdene. Grovt sett bekrefter disse analysene tidligere kunnskap om omfang av langtransporterte luftforurensninger til Norge (Steinnes et al. 1992), med høyest innhold av Pb, Cd og Hg i moser fra de to sørligste områdene (Lund og Solhornfjell). For Pb etterfølges disse to områdene av Gutulia, Møsvatn, Børgefjell, Åmotsdalen og Dividalen, i rangert rekkefølge. For alle områdene kommer det også fram de samme klare forholdene når det gjelder forskjeller mellom plantearter i innholdet av de aktuelle metallene. Dette gjelder: i) store forskjeller innen samme område mellom de forskjellige planteartenes innhold av Cd, Zn og Al, ii) relativt små forskjeller mellom plantearter, men store forskjeller mellom områder i innhold av Pb, og iii) små forskjeller både mellom plantearter og områder når det gjelder Cu. For mosene er det imidlertid en tendens til høyest innhold av Cu i Solhornfjell og Lund. Videre finner vi de klart høyeste verdiene av Pb og Hg i moser og lav, mens verdiene av Cd er klart høyest i karplanter, særlig i vier (*Salix spp.*).

Dyreprøver

De 5 voksne lirypene som ble samlet inn i Dividalen i 1990 hadde følgende innhold av metaller: Cd = 12,6 (SD = 3,6); Zn = 102 (SD = 31); Cu = 12,8 (SD = 1,0); Pb = 0,73 (SD = 0,45) og Hg = 0,017 (SD = 0,004). Sammenlignet med tilsvarende materiale fra de øvrige TOV-områdene er Cd og Zn nivåene høye, og Pb og Hg nivåene lave. For Cu er forskjellene mellom områdene små.

Radiocesium (¹³⁷Cs)

Dyreprøver

Analyser av ¹³⁷Cs i lirype fra Børgefjell viser høye verdier også for de prøvene som ble samlet inn høsten/vinteren 1993-94. Brystmuskel fra 5 voksne liryper innsamlet i september 1993 inneholdt gjennomsnittlig 2100 Bq kg⁻¹ (SD =

400), og 3 voksne lirype innsamlet i januar 1994 inneholdt 2450 Bq kg⁻¹ (SD = 2000) (tabell 19). Analyser av 3 lemmer fanget i Børgefjell i 1993 bekrefter også det høye radiocesium-innhold i smågnagere i dette området. Dette illustrerer godt den omfattende tilførselen Viermadalen i Børgefjell fikk av ¹³⁷Cs fra Tsjernobyl våren 1986. Analysene av prøver fra Dividalen viser lave verdier for både gråsidemus, hare og lirype (tabell 19). Nivåene i liryper fra Dividalen ligger forøvrig også noe under nivåer funnet i samme art fra Sør-Varanger i Finnmark i 1991-92 (Kålås et al. 1993).

Når det gjelder forskjeller mellom de to *Clethrionomys* artene indikerer prøvene fra Åmotsdalen høyere verdier i klatremus

enn gråsidemus (tabell 19). Forøvrig viser analysene av klatremus fra Solhornfjell ingen forskjeller mellom kjønnene, mens det er betydelig høyere verdier i dyr innsamlet om høsten (september) sammenlignet med dyr innsamlet om våren (juni) (tabell 19).

Analysene av smågnagere, hare og hønsefugler fra 6 av de 7 TOV-områdene (tabell 19) viser at Børgefjell har klart høyest og Dividalen klart lavest forekomster av ¹³⁷Cs. Av de øvrige TOV-områdene viser resultatene høyest verdier i Solhornfjell etterfulgt av Lund og Åmotsdalen. Fra Møsvatn foreligger det foreløpig bare analyser av smågnagere. Disse verdiene ligger i samme størrelsesorden som for Lund og Åmotsdalen.

Tabell 18. Metallinnhold (mg kg⁻¹, tørrvekt) i plantep prøver innsamlet i Dividalen, Gutulia og Solhornfjell, 1993. - Metals (mg kg⁻¹, dry-weight) in plant samples collected in Dividalen, Gutulia and Solhornfjell, 1993.

Art Species	n	Kadmium (Cd)		Sink (Zn)		Kopper (Cu)		Bly (Pb)		Kvikksølv (Hg)		Aluminium (Al)	
		x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD
Dividalen:													
Furumose, <i>Pleurozium schreberi</i>	5	0,10	0,02	217	84	3,7	0,4	1,48	0,67	0,030	0,021	102	33
Etasjehusmose, <i>H. splendens</i>	5	0,07	0,01	166	52	3,7	0,4	1,19	0,12	0,017	0,007	88	25
Blåbær, <i>Vaccinium myrtillus</i>													
Blad	5	0,04	0,03	181	77	7,2	2,3	<0,4	-	<0,02	-	76	34
Årsskudd	5	0,03	0,03	166	71	10,3	3,3	<0,4	-	<0,02	-	65	30
Dvergbjørk, <i>Betula nana</i>													
Blad	3	0,05	0,01	221	76	7,7	1,1	<0,4	-	<0,02	-	<20	-
Årsskudd	3	0,11	0,03	291	95	6,8	0,6	0,55	0,31	<0,02	-	<20	-
Bjørk, <i>Betula pubescens</i>													
Blad	5	0,13	0,04	367	129	5,7	0,4	<0,4	-	<0,02	-	<20	-
Årsskudd	5	0,22	0,03	394	108	7,0	1,6	1,34	0,66	<0,02	-	21	8
Sølvvier, <i>Salix glauca</i>													
Blad	5	0,44	0,18	186	64	6,9	1,7	<0,4	-	<0,02	-	<20	-
Årsskudd	5	0,57	0,10	256	78	9,4	1,3	<0,4	-	<0,02	-	<20	-
Gutulia:													
Furumose, <i>Pleurozium schreberi</i>	5	0,15	0,05	79	40	3,4	0,6	7,2	4,2	0,033	0,014	170	32
Etasjehusmose, <i>H. splendens</i>	5	0,14	0,02	96	55	4,7	0,8	5,6	2,2	0,039	0,012	194	46
Blåbær, <i>Vaccinium myrtillus</i>													
Blad	5	<0,03	-	24	10	9,0	1,2	0,7	0,2	<0,02	-	156	31
Årsskudd	5	<0,03	-	37	10	8,2	1,4	0,9	0,3	<0,02	-	150	21
Dvergbjørk, <i>Betula nana</i>													
Blad	2	0,04	0,01	167	47	6,6	0,1	0,6	0,1	<0,02	-	38	5
Årsskudd	2	0,14	0,02	173	23	6,2	0,5	1,8	0,4	<0,02	-	45	1
Bjørk, <i>Betula pubescens</i>													
Blad	5	0,23	0,08	215	66	5,7	0,5	0,6	0,1	<0,02	-	37	4
Årsskudd	5	0,37	0,14	183	42	6,3	1,2	1,3	0,3	<0,02	-	44	8
Solhornfjell:													
Reinlav, <i>Cladonia sp.</i>	3	0,15	0,01	46	21	2,7	0,9	4,0	1,2	0,054	0,005	78	15
Furumose, <i>Pleurozium schreberi</i>	5	0,25	0,04	58	15	6,5	0,2	13,5	3,1	0,044	0,008	170	8
Etasjehusmose, <i>H. splendens</i>	2	0,30	0,02	59	22	8,2	0,7	13,6	2,7	0,058	0,009	216	42
Bjørk, <i>Betula pubescens</i>													
Blad	5	0,28	0,10	247	18	4,4	0,5	0,9	0,3	<0,02	-	23	10
Årsskudd	5	0,55	0,22	322	44	5,7	0,7	3,3	2,3	<0,02	-	18	8
Vier (<i>Salix spp.</i>)													
Blad	3	3,47	3,70	447	180	4,8	1,6	0,8	0,4	<0,02	-	150	42
Årsskudd	3	4,29	4,04	535	76	6,4	1,7	2,4	2,6	<0,02	-	31	5

Tabell 19. Innhold av radiocesium ^{137}Cs (Bq kg^{-1} , tørrvekt) i brystmuskel fra lirype og orrfugl, lårmuskel fra hare og 'hele' smågnagere, innsamlet i overvåkingsområdene i 1990-93. *n* - antall prøver, *x* - gjennomsnittsverdi, *SD* - standardavvik. - Radiocesium (Bq kg^{-1} , dry-weight) in breast muscle from grouse, leg muscle from hares and 'whole body' samples from voles collected during 1990-93. *n* - sample size, *x* - average concentration, *SD* - standard deviation.

Art Species	Radiocesium (^{137}Cs)		
	n	x	SD
Dividalen			
Gråsidemus (<i>Clethrionomys rufocanus</i>)			
> 33 g, høst/autumn (1 hann, 1 hunn), 1993	2	150	70
Lirype (<i>Lagopus lagopus</i>)			
Voksne/Adults høst/autumn, 1990	5	70	7
Hare (<i>Lepus timidus</i>)			
Høst/autumn, 1993	3	100	13
Børgfjell			
Klatremus (<i>Clethrionomys glareolus</i>)			
> 23 g, vår/spring (1 hunn, 1 hann), 1990	2	9 300	2 150
> 25 g, høst/autumn (hunner), 1990	2	12 400	700
Lemmen (<i>Lemmus lemmus</i>)			
> 25 g høst/autumn (2 hunner, 1 hann), 1993	3	5 900	2 300
Lirype (<i>Lagopus lagopus</i>)			
Voksne/Adults høst/autumn, 1993	5	2 100	400
Voksne/Adults vinter/winter, 1994	3	2 450	2 000
Åmotsdalen			
Klatremus (<i>Clethrionomys glareolus</i>)			
> 25 g høst/autumn, (hunner), 1991 - 92	7	870	290
Gråsidemus (<i>Clethrionomys rufocanus</i>)			
> 27 g høst/autumn, (hunner), 1991 - 92	3	450	100
Hare (<i>Lepus timidus</i>),			
Ungdyr/ juvenile høst/autumn, 1991	1	260	-
Lirype (<i>Lagopus lagopus</i>)			
Voksne/Adults høst/autumn, 1990	4	93	27
Møsvatn-Austfjell			
Klatremus (<i>Clethrionomys glareolus</i>)			
> 25 g høst/autumn hunner, 1993	7	1 000	230
Lund			
Klatremus (<i>Clethrionomys glareolus</i>)			
> 25 g høst/autumn hunner, 1991 - 92	7	860	440
Hare (<i>Lepus timidus</i>),			
Ungdyr/ juvenile høst/autumn, 1991	2	2 190	1 430
Voksne/Adults høst/autumn, 1991	2	5 970	620
Orrfugl (<i>Tetrao tetrix</i>)			
Voksne/Adults høst/autumn, 1990 - 91	5	1 510	930
Lirype (<i>Lagopus lagopus</i>)			
Voksne/Adults høst/autun, 1991	5	1 680	1 050
Solhomfjell			
Klatremus (<i>Clethrionomys glareolus</i>)			
> 25 g vår/spring hanner, 1991	4	560	140
> 25 g vår/spring hunner, 1991	4	500	150
> 25 g høst/autumn hanner, 1991	4	1 280	730
> 25 g høst/autumn hunner, 1991	7	1 470	640
Hare (<i>Lepus timidus</i>)			
Ungdyr/Juvenile høst/autum - vinter/winter 1990 - 92	3	540	270
Voksne/Adults høst/autumn, 1991	1	2 680	-
Orrfugl (<i>Tetrao tetrix</i>)			
Voksne/adults høst/autumn, 1990	5	480	110

10 Sammendrag

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

Norsk institutt for naturforskning (NINA) er blant annet ansvarlig for overvåking av fjellrev, hare, smågnagere, rovfugler, lirype og spurvefugler i disse områdene. Vi rapporterer her 1993-resultatene fra den faunistiske bestands- og reproduksjonsovervåking, samt nye resultater fra kartleggingen av forekomster av metaller i utvalgte organismer. Rapporten inneholder resultater fra overvåkingsområdene 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.

Resultatene fra årets fjellrevovervåking baserer seg på inventering av i alt 35 hi på Hardangervidda, Dovrefjell og i Børgefjell. Inventeringene viste at det ikke var noen reproduksjon hos fjellrever på Hardangervidda eller på Dovrefjell. I Børgefjell påviste vi hvalper på i alt to hi. Målinger av metall konsentrasjoner har så langt vist at konsentrasjonen av metaller i lever og nyrer varierer lite mellom Dovrefjell, Kolahalvøya og Taimyr. Målinger av ¹³⁷Cs viste at kontamineringen av radiosesium i muskulatur var langt større i fjellrever på Dovrefjell sammenlignet med fjellrever fra Kola halvøya og Taimyr.

Våren 1993 ble det lagt ut prøveflater (135-180, å 0.1m²) for bestandsovervåking av hare i nordboreal bjørkeskog i Gutulia, Åmotsdalen og Møsvatn. På prøveflatene ble alle hareperler fjernet og vegetasjon og topografi beskrevet. Ved reanalyse våren 1994 vil mengden hareperler i prøveflatene kunne benyttes som en indeks på harebestanden og derfor benyttes i forbindelse med bestandsovervåking av hare. Det ble forsøkt innsamlet overramsbein fra hare skutt innenfor et nærmere definert område i tilknytning til de nevnte TOV-områdene. På tross av stor innsats var det ikke mulig å innhente nok data til å foreta noen estimering av reproduksjonsresultatet innenfor de aktuelle områdene. Det bør vurderes om reproduksjonsovervåkingen skal tas ut av videre overvåking.

Fangstene av smågnagere fra Dividalen høsten 1993 tyder på lav bestand (0,73 fangster/100 felledøgn) og besto vesentlig av rødmus og gråsidemus. Fangstene av smågnagere i Børgefjell indikerte lave bestandsnivåer høsten 1993 (1,00 fangster/100 felledøgn), i likhet med foregående år; flest lemen ble fanget. I Åmotsdalen indikerte fangstene av smågnagere fortsatt relativt lav bestand høsten 1993 (1,75 fangster/100 felledøgn); klatremus dominerte i fangstene, foruten spissmus. I Gutulia indikerte fangstene høsten 1993 et lavt bestandsnivå (1,25 fangster/100 felledøgn); foruten klatremus ble også skoglemen fanget. Fangstene i Møsvatn høsten 1993 indikerte middels høy gnagerbestand (5,00 fangster/100 felledøgn); fangstene var helt dominert av klatremus. I Solhomfjell indikerte fangstene lav smågnagerbestand både vår og høst (henholdsvis 0,07 og 1,07 fangster/100 felledøgn), hvilket var på nivå med fangstene i 1992, men til dels betydelig lavere enn foregående år. Både skogmus og klatremus ble fanget i Solhomfjell i 1993. I Lund viste fangstene at smågnagerbestanden var middels høy høsten 1993 (6,50 fangster/100 felledøgn), selv om dette var en

reduksjon på ca 45% fra foregående høst. Fangstene besto som tidligere år vesentlig av klatremus og spissmus. Demografi og bestandsutvikling i Solhomfjell og Åmotsdalen indikerer bestander i oppgang. For Møsvatn kan dette også være tilfelle. Mens bestanden i Lund er uregelmessig og bestandsutvikling usikker. Smågnagerbestanden i Børgefjell har holdt seg på et lavt nivå uvanlig lenge. Fangster i Gutulia, og særlig andre studier i Hedmark, tyder ikke på oppgang i 1994. I Dividalen har fangster i nærliggende områder ikke vist noe markert bestandsnivå siden 1990.

For Børgefjell, Møsvatn-Austfjell, Lund og Solhomfjell er den rutinemessige overvåkingen av kongeørnterritorier og/eller jaktfalk igang, og det vil bare være aktuelt å bytte ut noen få territorier etter hvert som kjennskapen til disse områdene øker. Reproduksjonsundersøkelsene viste svært god produksjon for kongeørn i Børgefjell med 0,8 unger produsert pr territorium og middels produksjon i de øvrige områdene i 1993 (0,4 - 0,5 unger pr. territorium). For jaktfalk var det lav produksjon i Børgefjell i 1993 (0,4 unger pr. territorium), mens produksjonen i Møsvatn-Austfjell var relativt god med minimum 12 produserte unger fra 9 territorier. For Dividalen og Gutulia er slik overvåking ikke kommet i gang. Fra Gutuli-området finnes det trolig relativt bra kunnskap om forekomster av jaktfalk og kongeørn. For Dividalen finnes det begrenset med kunnskap om forekomster av disse artene, og etablering av rovfuglovervåking her vil være mere ressurskrevende.

Takseringene av liryper i 1993 viste middels til høy produksjon for alle områdene (4,7 - 7,2 ungfugler pr 2 voksne individer). Høstbestanden av lirype var også relativt tette i de fleste områdene unntatt Åmotsdalen. Rypetetthetene var høyest i Møsvatn-Austfjell (94 ryper/km²) og i Viermadalen i Børgefjell (71 ryper/km²), men også i Dividalen (38 ryper/km²) og Lund (28 ryper/km²) syntes rypebestandene å ha vært relativt gode i 1993 sammenlignet med tidligere år. For Gutulia har vi ingen tidligere registreringer av rypebestandene. Imidlertid indikerer 1993-takseringen (49 ryper/km²) en middels bestanden av rype i dette området. I Åmotsdalen var lirypebestanden lav også i 1993 (16 ryper/km²).

Overvåking av spurvefuglbestandene er nå etablert i 6 områder. For alle områdene domineres spurvefuglfaunaen i stor grad av de samme artene. Antallet spurvefuglarter med en forekomst på 10 eller flere observerte individer under punkt-takseringene er noe høyere i de to sørøstligste, lavereliggende områdene (21-23 arter) sammenlignet med de 4 nordligere og høyereliggende områdene (14-18 arter). Likhetene mellom områdene skulle imidlertid gi et rimelig godt grunnlag for å kunne dokumentere lokale forskjeller i populasjonsendringer for et utvalg av de vanligst forekommende spurvefuglartene i nordboreale og alpine økosystemer. I Børgefjell og Solhomfjell har overvåkingen av spurvefugler nå pågått i 4 år og vi begynner å få tidsserier for bestandsforholdene. For sammenligning mellom disse to områdene presenterer vi populasjonsindekser for noen utvalgte arter som finnes godt representert i begge områdene. Disse viser at løvsangerbestander har vært relativt stabil og måltrostbestanden har vist tendens til økning i Solhomfjell som i Børgefjell. Sivspurvbstanden synes imidlertid å ha avtatt i Solhomfjell, mens den har vært mere stabil i Børgefjell. For de to mere invasjonspregede artene bjørkefink og rødstjert har bestandene som ventet variert mye i begge områdene. Reproduksjonsovervåkingen viser at reproduksjonssuksessen for svarthvit fluesnapper var relativt høy i alle områdene også i 1993. Det var i 1993 for enkelte områder lave temperaturer og snøfall i egglegging- og rugeperioden for svarthvit fluesnapper.

Dette medførte redusert produksjon i Åmotsdalen og påvirket trolig at ingen av fuglekassene i Møsvatn-Austfjell ble benyttet i 1993. Forøvrig fant vi den samme tendensen som for 1992 med at andelen av lagde egg som gav flyvedyktige unger var lavest i de to sørligste områdene (Dividalen 90 % og Børgefjell 93 %; Lund 80 % og Solhomfjell 75 % (bare reir som ikke blir forlatt eller ødelagt er inkludert her).

Det er nå analysert for innhold av metaller i planteprøver fra alle de 7 TOV-områdene. Grovt sett bekrefter disse analysene tidligere kunnskap om omfang av langtransporterte luftforurensninger til Norge, med høyest innhold av Pb, Cd og Hg i moser fra de to sørligste områdene (Lund og Solhomfjell). For Pb etterfølges disse to områdene av Gutulia, Møsvatn, Børgefjell, Åmotsdalen og Dividalen, i rangert rekkefølge. For alle områdene kommer det også fram de samme klare forholdene når det gjelder forskjeller mellom plantearter i innholdet av de aktuelle metallene. Dette gjelder store forskjeller innen samme område mellom de forskjellige plantearternes innhold av Cd, Zn og Al, relativt små forskjeller mellom plantearter, men store forskjeller mellom områder i innhold av Pb, og små forskjeller både mellom plantearter og områder når det gjelder Cu. Videre finner vi de klart høyeste verdiene av Pb og Hg i moser og lav, mens verdiene av Cd er klart høyest i karplanter, særlig i vier (*Salix spp.*). Analysene av innholdet av radiocesium i smågnagere, hare og hønsefugler fra 6 av de 7 TOV-områdene viser at Børgefjell har klart høyest og Dividalen klart lavest forekomster av ¹³⁷Cs. Av de øvrige TOV-områdene viser resultatene høyest verdier i Solhomfjell etterfulgt av Lund og Åmotsdalen. Fra Møsvatn foreligger det foreløpig bare analyser av smågnagere. Disse verdiene ligger i samme størrelsesorden som for Lund og Åmotsdalen. Det er foreløpig ikke utført radiocesium-analyser av animalske prøver fra Gutulia.

11 Summary

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

The Norwegian Institute for Nature Research is, among other things, responsible for monitoring arctic foxes, hares, small rodents, birds of prey, willow ptarmigan and passerine birds in these areas. This report deals with the results from 1993 of faunistic, population and reproduction monitoring, and new results from the mapping of occurrences of metals in selected organisms. It contains 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 results from the 1993 monitoring of arctic foxes is based on studies of 39 dens on Hardangervidda, Dovrefjell and Børgefjell. These showed that no reproduction of arctic foxes took place on Hardangervidda or Dovrefjell, but cubs were found at two dens at Børgefjell. Measurements have so far shown that the concentration of metals in livers and kidneys reveals little variation between Dovrefjell, the Kola peninsula and Taimyr. Measurements of ¹³⁷Cs showed that the contamination of radiocesium in muscles was far greater in arctic foxes on Dovrefjell compared to those from the Kola peninsula and Taimyr.

In spring 1993, sampling plots (135-180 measuring 0.1 m²) were established to carry out population monitoring of hares in northern boreal birch forest at Gutulia, Åmotsdalen and Møsvatn. All the hare pellets were removed from the sampling plots and the vegetation and topography were described. When re-analysis takes place in spring 1994, it will be possible to use the number of hare pellets on the sampling plots as an index of the hare population. An attempt was made to collect humerals from hares shot within specifically defined parts of the areas being monitored in the programme. Despite a considerable effort being put into this it was not possible to obtain sufficient data to undertake any estimation of the reproduction result in the areas concerned. An evaluation should therefore be made as to whether reproduction monitoring should be omitted from the future monitoring programme.

The trapping of small rodents at Dividalen in autumn 1993 indicated a low population level (0.73 catches per 100 trapping days), and the catches largely consisted of northern red-backed voles and grey-sided voles. The trapping of small rodents at Børgefjell indicated low population levels in autumn 1993 (1.00 catches per 100 trapping days); it was mostly lemmings that were caught. In Åmotsdalen, the trapping results indicated that there was still a relatively low population of small rodents in autumn 1993 (1.75 catches per 100 trapping days); bank voles dominated the catches, which otherwise consisted of shrews. At Gutulia, the trapping in autumn 1993 indicated a low population level (1.25

catches per 100 trapping days); in addition to bank voles, wood lemmings figured among the animals caught. The trapping at Møsvatn in autumn 1993 indicated a moderately high small rodent population (5.00 catches per 100 trapping days), the catch being completely dominated by bank voles. At Solhomfjell, the trapping indicated a low population of small rodents in both spring and autumn (0.07 and 1.07 catches per 100 trapping days, respectively), which was on a level with the results from 1992, but in part significantly lower than in earlier years. Both wood mice and bank voles were caught at Solhomfjell in 1993. At Lund, the trapping showed that the small rodent population was moderately high in autumn 1993 (6.50 catches per 100 trapping days), although this was a reduction of about 45 % from the previous autumn. The catches consisted, as in previous years, chiefly of bank voles and shrews. The demography and population trends at Solhomfjell and Åmotsdalen indicate increasing populations. This may also be the case at Møsvatn, whereas the population at Lund is irregular and its trend is uncertain. The small rodent population at Børgefjell has remained at a low level for an unusually long period. Catches at Gutulia, and in particular other studies in Hedmark, do not suggest that there will be any population increase in 1994. Trapping carried out in areas in the vicinity of the sampling plots in Dividalen have not shown any marked population level since 1990.

Routine monitoring of golden eagle and/or gyrfalcon territories has started at Børgefjell, Møsvatn-Austfjell, Lund and Solhomfjell, and it will only be necessary to substitute a few territories as our knowledge about these areas increases. The investigations concerning reproduction have shown a high production of golden eagles at Børgefjell, with 0.8 young per territory being fledged, and moderate production in the other areas in 1993 (0.4 - 0.5 young per territory). Gyrfalcons showed low production at Børgefjell in 1993 (0.4 young per territory), whereas the production at Møsvatn-Austfjell was relatively good with a minimum of 12 young birds being produced in 9 territories. Knowledge about the occurrences of gyrfalcons and golden eagles in the Gutulia area is probably quite sound, but it is poorer at Dividalen where the establishment of raptor monitoring will demand greater resources.

Censuses of willow ptarmigan in 1993 showed moderate to high production in all the areas (4.7 - 7.2 young birds for every 2 adults). The autumn population of willow ptarmigan was also relatively dense in most of the areas, except Åmotsdalen. It was highest at Møsvatn-Austfjell (94 ptarmigan/km²) and in Viermadalen at Børgefjell (71 ptarmigan/km²), but in Dividalen (38 ptarmigan/km²) and Lund (28 ptarmigan/km²), too, the willow ptarmigan populations seem to have been relatively high compared with previous years. There are no earlier records of willow ptarmigan populations at Gutulia, but the 1993 census (49 ptarmigan/km²) indicates a moderate population in this area. The willow ptarmigan population at Åmotsdalen remained low in 1993 (16 ptarmigan/km²).

Monitoring of passerines has now become established in 6 areas. The passerine fauna in all these areas is largely dominated by the same species. The number of passerine species showing an occurrence of 10 or more observed individuals during the point censusing is somewhat higher in the two southernmost, lower altitude areas (21-23 species) compared with the 4 northerly and higher areas (14-18

species). The similarities between the areas should, however, provide a reasonably good basis for being able to document local differences in the population changes for a selection of the most commonly occurring passerine species in the northern boreal and alpine ecosystems. Monitoring of passerines at Børgefjell and Solhomfjell has now taken place for 4 years and we are beginning to obtain time series for the population status. To enable comparison between these two areas we are presenting population indices for some selected species that are well represented in both areas. These show that the willow warbler population has remained relatively stable and the song thrush population has shown a tendency to increase at both Solhomfjell and Børgefjell. The reed bunting population, however, seems to have declined at Solhomfjell, whereas it has remained more stable at Børgefjell. In the case of the two species that tend to show low fidelity to breeding areas, the brambling and redstart, the populations have, as expected, varied a great deal in both areas. The reproduction monitoring shows that the reproductive success of the pied flycatcher was relatively high in all areas also in 1993. In 1993, certain areas had low temperatures and snow fall during the egg laying and brooding periods for pied flycatchers. This led to reduced production at Åmotsdalen and probably had the effect that none of the nesting boxes at Møsvatn-Austfjell were used in 1993. Otherwise, we found the same tendencies as in 1992, in that the number of laid eggs resulting in fledged chicks was lowest in the two southernmost areas (Dividalen 90 % and Børgefjell 93 % in contrast to Lund 80 % and Solhomfjell 75 % - only nests which were not abandoned or destroyed are included here).

We have now analysed for concentrations of metals in plant-samples from all the 7 monitoring areas. These analyses verify previous knowledge on the extent of airborne pollution in Norway, as highest concentrations of Pb, Cd and Hg were found in the two most southern areas (Lund and Solhomfjell). Concerning Pb these two areas were followed by Gutulia, Møsvatn, Børgefjell, Åmotsdalen and Dividalen (ranged order). For all areas we also have the similar trends concerning differences between plant species in content of metals: i) large differences between plant species within the same area for concentrations of Cd, Zn and Al, ii) large differences between areas in concentrations of Pb, and iii) small differences both between plant species and areas for concentrations of Cu. Further we found the highest concentrations of Pb and Hg in mosses and lichens, while the highest concentration of Cd were found among the vascular plants. The analyses of radiocesium in small rodents, hare and grouse showed by far the highest values in Børgefjell followed by Solhomfjell, Lund, Åmotsdalen and Dividalen.

12 Litteratur

- Andersen, J.-E. 1983. Habitatseleksjon hos lirype (*Lagopus l. lagopus*) i Hattfjelldal. - Univ. Trondheim. Upubl. hovedfagsoppgave.
- Angelstam, P., Lindström, E. & Widen, P. 1985. Synchronous short-term population fluctuation of some birds and mammals in Fennoscandia - occurrence and distribution. - *Holarctic Ecol.* 8: 285-298.
- Angerbjörn, A. 1983. Reliability of pellet counts as density estimates of mountain hares. - *Finnish Game Res.* 41: 13-20.
- Angerbjörn, A., Arvidson, B., Noren, E., and Strømgren, L. 1991. The effect of winter food on reproduction in the arctic fox *Alopex lagopus*. - A field experiment *Journal of Wildlife Management* 47, 860-863.
- Aslaksen, P.O. & Overrein, O. 1993. Lirypetellinger i Troms 1978-1992. - *Fylkesmannen i Troms, Miljøvernavdelingen, Rapport* 52: 1-33.
- Andersson, M. & Jonasson, S. 1986. Rodent cycles in relation to food resources on an alpine heath. - *Oikos* 46: 93-106.
- Baillie, S.R. 1991. Monitoring terrestrial breeding bird populations. - I Goldsmith, F.B., red. *Monitoring for conservation and ecology*. Chapman and Hall. London, UK. s. 112-133.
- Belovsky, G. E. 1981. Extinction models and mammalian persistence. - I: *Viable populations for conservation*. Ed. M. E. Soule. Cambridge University Press. s. 35-58.
- BIN - Fåglar 1978. Biologiska inventeringsnormer. - Statens naturvårdsverk. Råd och riktlinjer. Liber, Vällingby.
- Brattbakk, I., Høiland, K., Økland, R. & Wilmann, W. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1990 i Børgefjell og Solhomfjell. - NINA Oppdragsmelding 91: 1-90.
- Brattbakk, I., Gaare, E. & Hansen, K.F. 1992. Terrestrisk naturovervåking i Åmotsdalen og Lund 1991. - NINA Oppdragsmelding 131: 1-66.
- Brattbakk, I. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking i Møsvatn-Austfjell 1992. - NINA Oppdragsmelding 209:1-33.
- Cramp, S. 1988. Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the Western Palearctic. V, Tyrant Flycatchers to Thrushes. - Oxford Univ. Press, Oxford.
- Crawford, T.J. 1991. The calculation of index numbers from wildlife monitoring data. - I Goldsmith, F.B., red. *Monitoring for conservation and ecology*. Chapman and Hall. London, UK. s. 225-249.
- Christiansen, E. 1983. Fluctuations in some small rodent populations in Norway 1971-1979. - *Holarctic Ecology* 6: 24-31.
- Eilertsen, O. & Brattbakk, I. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Dividalen nasjonalpark. - NINA Oppdragsmelding 286 (i trykk).
- Eilertsen, O. & Often, A. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Gutulia nasjonalpark. - NINA Oppdragsmelding 285 (i trykk).
- Emlen, J.T. 1971. Population densities of birds derived from transect counts. - *Auk* 88: 323-342.
- Enemar, A., Nilsson, L. & Sjöstrand, B. 1984. The composition and dynamics of the passerine bird community in a sub-alpine birch forest, Swedish Lapland. A 20-year study. - *Ann. Zool. Fennici* 21: 321-338.
- 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. 1991. Small mammals of the Høylandet Reference Area - demography and habitat use. - Manuskript.
- Framstad, E., Stenseth, N.C. & Østbye, E. 1993. Time series analysis of population fluctuations of *Lemmus lemmus*. - I Stenseth, N.C. & Ims, R.A., red. *The biology of lemmings*. Academic Press. (I trykk)
- Fremstad, E. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1990. - NINA Oppdragsmelding 42: 1-35.
- Fremstad, E. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1991. - NINA Oppdragsmelding 83: 1-26.
- Frylestam, B. 1980. Reproduction in the European hare in southern Sweden. - *Holarctic Ecol.* 3: 74-80.
- Gaare, E., Jonsson, B., Skogland, T. 1991. Tsjernobyll-sluttrapport fra NINAs radioøkologiske forskningsprogram. - NINA Temahefte 2, 17-19.
- Gjershaug, J.O. 1981. Hekkeøkologi hos kongeørn *Aquila chrysaetos* (L) i Møre og Romsdal. - Upublisert hovedfagsoppgave, Univ. i Trondheim.
- Gjershaug, J.O. 1993. Breeding success and productivity of the golden eagle *Aquila chrysaetos* in central Norway, 1970 - 1990. - I Meyburg B.-U. & Chancellor, R.D., red. (I trykk.)
- Goodman, D. 1987. The demography of chance extinction. - I: *Viable populations for conservation*. Ed. M. E. Soule. Cambridge University Press. s. 11-34.
- Haartman, L. von 1954. Der Trauerfliegenschmäpper. III. Die Nahrungsbiologie. - *Acta Zool. Fenn.* 83: 1-96.
- Hagen, Y. 1952. Rovfuglene og viltpleien. - Gyldendal Norsk Forlag, Oslo.
- Hearn, B.J., Keith, L.B. & Rongstad, O.J. 1987. Demography and ecology of the arctic hare (*Lepus arcticus*) in southwestern Newfoundland. - *Can. J. Zool.* 65: 852-861.
- Heinz, G.H. 1979. Methylmercury: Reproductive and behavioral effects on three generations of mallard duck. - *J. Wildl. Manage.* 43: 394-401.
- Henttonen, H., McGuire, A.D. & Hansson, L. 1985. Comparisons of amplitude and frequencies (spectral analyses) of density variations in longterm data sets of *Clethrionomys* species. - *Annales Zoologici Fennici* 22: 221-227.
- Herredsvela, H. & Munkejord, Aa. 1988. Ryper i Sørvest-Norge er kadmiumforgiftet. - *Vår fuglefauna* 11: 75-77.
- Hjeljord, O. 1989. Praktisk viltstell. Landbruksforlaget, Oslo.
- Holten, J.I., Kålås, J.A. & Skogland, T. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Forslag til overvåking av vegetasjon og fauna. - NINA Oppdragsmelding 24: 1-49.
- Hustings, F. 1988. European monitoring studies on breeding birds. - Samenwerkende Organisaties Vogelonderzoek Nederland, Beek.
- Hömfeldt, B., Löfgren, O. & Carlsson, B.-G. 1986. Cycles in voles and small game in relation to plant production indices in Northern Sweden. - *Oecologia* 68: 496-502.
- Iason, G.R. 1988. Age determination of mountain hares (*Lepus timidus*): A rapid method and when to use it. - *J. Appl. Ecol.* 25: 389-395.
- Iason, G.R. 1990. The effects of size, age and a cost of early breeding on reproduction in female mountain hare. - *Holarctic Ecol.* 13: 81-89.
- Koskimies, P. 1989. Birds as a tool in environmental monitoring. - *Ann. Zool. Fennici* 26: 153-166.
- Kålås, J.A., Framstad, E., Fiske, P., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1991a. Terrestrisk naturovervåking. Metodemanual, 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., Pedersen, H.C., Lierhagen, S., Myklebust, I., Nygård, T. & Steinnes, E. 1991c. High levels of cadmium in norwegian Willow ptarmigan. - I Farmer, J.G., red. Heavy metals in the environments. CEP Consultants Ltd., Edinburgh, UK. s. 212-215.
- Kålås, J.A. & Lierhagen, S. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Metaller i lever fra hare, orrfugl og lirype i Norge. - NINA Oppdragsmelding 137: 1-72.
- 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., Ringsby, T.H. & Lierhagen, S. 1993. Metals and radiocesium in wild animals from the Sør-Varanger area, North Norway. - NINA Oppdragsmelding 212: 1-26.
- 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.
- MacPherson, A. H. 1969. The dynamics of Canadian arctic fox populations. - Can. Wildl. Service Rep. Ser. 8.: 1-49.
- Marchant, J.H., Hudson, R., Carter, S.P. & Whittington, P. 1990. Population trends in British breeding birds. - BTO, Tring, UK.
- Meslow, E.C. & Keith, L.B. 1968. Demographic parameters of a snowshoe hare population. - J. Wildl. Manage. 32: 812-834.
- Moksnes, A. 1971. Takseringsmetoder for lirype, *Lagopus lagopus* (L.). - Univ. i Trondheim. Upubl. hovedfagsoppgave.
- Muniz, I.P. & Aagaard, K. 1990. Effekter av langtransportert forurensning på ferskvannsdyr i Norge - virkninger av en del sporelementer og aluminium. - NINA Utredning 13: 1-64.
- 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.I.E. & Myrberget, H.E. 1977. Severe eggshell defects and impaired reproductive capacity in small passerines in Swedish Lapland. - Oikos 29: 336-341.
- Nygård, T. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Rovfugler som indikatorer på forurensning i Norge. - NINA Utredning 21: 1-34.
- Næumann, R. og Gaare, E. 1991. Måling av radioaktivitet etter Tsjernobyl katastrofen. I: Tsjernobyl-sluttrapport fra NINAs radioøkologiske forskningsprogram 1986-1990. Red. E. Gaare, B. Jonsson og T. Skogland. - NINA Temahefte 2, 17-19.
- 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.
- Pitelka, F.A. 1973. Cyclic pattern in lemming populations near Barrow, Alaska. - I Britton, M.E., red. Alaskan arctic tundra. Arctic Institute of North America, Technical Paper 25: 199-215.
- Prestrud, P. 1992. Arctic foxes in Svalbard: Population ecology and rabies. Phd tesis in ecology, University of Oslo, (Norsk Polarinstittutt, Oslo).
- Rajala, P. 1983. Population trends in the mountain hare in northern Finland as related to the 1979-81 roadside census. - Finnish Game Res. 41: 5-12.
- Ratcliffe, D.A. 1967. Decrease in eggshell weight in certain birds of prey. - Nature 215: 208-210.
- Rosseland, B.O., Eldhuset, T.D. & Staumes, M. 1990. Environmental effects of aluminium. - Environmental Geochemistry and Health 12: 17-27.
- Schaug, J., Rambæk, J.P., Steinnes, E. & Henry, R.C. 1990. Atmospheric Environment 24A: 2625-2631.
- Spidsø, T. & Pedersen, H.C. 1991. Bestands- og reproduksjonsovervåking av hare. - NINA Oppdragsmelding 62: 1-15.
- Steen, H & Skogland, T. 1991. Lokale variasjoner av radiocesium i fjellrotte og lemen. - NINA Temahefte 2: 62-63.
- Steinnes, E., Rambæk, J.P. & Hanssen, J.E. 1992. Large scale multi-element survey of atmospheric deposition using naturally growing moss as biomonitor. - Chemosphere 25: 735-752.
- Sullivan, T.P. & Sullivan, D.S. 1983. Use of index lines and damage assessments to estimate population densities of snowshoe hares. - Can. J. Zool. 61: 163-167.
- Svensson, S. 1989. Övervakning av fåglamas populasjonsutveckling och reproduktionsförmåga. Årsrapport 1988. - Ekologiska institutionen, Lunds universitet, Lund.
- Thompson, J.O., Davidson, I.J., O'Donnell, S. & Brazeau, F. 1989. Use of track transects to measure the relative occurrence of some boreal mammals in uncut forest and regeneration stands. - Can. J. Zool. 67: 1816-1823.
- Walhovd, H. 1965. Aldersbestemmelse av hare (*Lepus timidus* L.) med data om alders- og kjønnsfordeling, vekst og vekt. - Medd. Stat. Vilt. 2 ser. nr. 22.
- Wywiałowski, A.P. & Stoddard, L.C. 1988. Estimation of jack rabbit density: Methodology makes a difference. - J. Wildl. Manage. 52: 57-59.
- Aabakken, R. & Myrberget, S. 1975. Registreringer av fugler og pattedyr i planlagte reguleringsområder i Alta-vassdraget. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Rapport, Trondheim.

Vedlegg 1

Spurvefuglarter observert på takseringer 1990-93, gruppert etter antall observasjoner. - Passerine birds observed during point census 1990-93.

A) Arter med over 10 observasjoner innen minst ett av områdene. Arter i parentes er dårlig egnet for områdespesifikk overvåking på grunn av invasjonstypen, eller sterkt klumpvis fordeling. - Species with more than 10 observations within at least one of the monitoring areas. Species in brackets are not well suited for area-specific monitoring of population densities.

Trepiplerke	<i>Anthus trivialis</i>
Heiplierke	<i>Anthus pratensis</i>
Gulerle	<i>Motacilla flava</i>
Linerle	<i>Motacilla alba</i>
Gjerdsmett	<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>
Tomsanger	<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>
Blåmeis	<i>Parus caeruleus</i>
Kjøttmeis	<i>Parus major</i>
Kråke	<i>Corvus corone</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>
Sandsvale	<i>Riparia riparia</i>
Lappiplerke	<i>Anthus cervinus</i>
Fossekall	<i>Cinclus cinclus</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>
Ravn	<i>Corvus corax</i>
Stær	<i>Stumus vulgaris</i>
Gulspurv	<i>Emberiza citrinella</i>
Bergirisk	<i>Carduelis flavirostris</i>
Konglebit	<i>Pinicola enucleator</i>
Dompap	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>

Rapporter utgitt innen terrestrisk overvåkingsprogram (TOV)

- * Løbersli, E.M. 1989. Terrestrisk naturovervåking i Norge. DN-rapport nr. 8.
- 1 Fremstad, E. (red.). 1989. Terrestrisk naturovervåking. Rapport fra nordisk fagmøte 13. - 14.11. 1989. NINA Notat nr. 2.
- 2 Holten J., Kålås, J.A. & Skogland, T. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Forslag til overvåking av vegetasjon og fauna. NINA Oppdragsmelding nr. 24.
- 3 Heggberget, T.M. & Langvatn, R. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Bruk av fallvilt i miljøprøvebank. NINA Oppdragsmelding nr. 28.
- 4 Alterskjær, K., Flatberg, K.I., Fremstad, E., Kvam, T. & Solem, J.O. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Etablering og drift av en miljøprøvebank. NINA Oppdragsmelding nr. 25.
- 5 Sandvik, J. & Axselsen, T. 1992. Bestandsovervåking av trekkfugl ved fangst og trekktellinger. Belyst ved materiale innsamlet ved Jomfruland Fuglestasjon og Mølen Ornitologiske Stasjon. Naturundersøkelser A.S. (stensil).
- 6 Nygård, T. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Rovfugl som indikatorer på forurensning i Norge. Et forslag til landsomfattende overvåking. NINA Utredning nr. 21.
- 7 Kålås, J.A., Fiske, P. & Pedersen, H.C. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende kartlegging av miljøgiftbelastninger i dyr. NINA Oppdragsmelding nr. 37.
- 8 Hilmo, O. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i referanseområder, Børgefjell 1990. DN-notat 1991-4.
- 9 Nybø, S. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Tungmetaller og aluminium i pattedyr og fugl. DN-notat 1991-9.
- 10 Hilmo, O. & Wang, R. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Solhomfjell - 1990. DN-notat 1991-6.
- 11 Johnson, P. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Maur i skogovervåking: Økologi og metoder, UiB (stensil).
- 12 Bruteig, I.E. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende lavkartlegging på furu 1990. DN-notat 1991-8.
- 13 Frogner T. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Jordforsuringsstatus 1990. Norsk inst. for skogforskning. (stensil).
- 14 Jenssen, A. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Jordovervåking i Solhomfjell og Børgefjell 1990. Norsk institutt for skogforskning. (stensil).
- 15 Brattbakk, I., Høyland, K., Økland, R.H., Wilmann, B. & Engen, S. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1990 i Børgefjell og Solhomfjell. - NINA Oppdragsmelding nr. 91.
- 16 Frisvoll, A.A. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Nitrogen i mose fra Agder og Trøndelag. NINA Oppdragsmelding nr. 80.
- 17 Strand, O. & Skogland, T. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Metodeutvikling for overvåking av fjellrev. (stensil)
- 18 Spidsø, T.K. & Pedersen, H.C. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Bestands- og reproduksjonsovervåking av hare. NINA Oppdragsmelding nr. 62.
- 19 Bruteig, I.E. 1990. Landsomfattende kartlegging av epifyttisk lav på furu, Manual. Universitetet i Trondheim, botanisk institutt. (stensil). (Rapporten har ikke TOV-nummer).
- 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 nr. 85.
- 21 Løken, A. 1990. Terrestrisk naturovervåking - Moser. En kjemisk analyse. Universitetet i Trondheim, Inst. for uorg. kjemi, NTH og botanisk avd. Vitenskapsmuseet. (stensil.) (Rapporten har ikke TOV-nummer).
- 22 Joranger, E. & Røyset, O. 1991. Overvåking av nedbør og nedbørkjemi i referanseområder Børgefjell og Solhomfjell 1990. Norsk institutt for luftforskning. NILU OR: 31/91.
- 23 Kvamme, H. 1991. Rapport for forprosjekt "Undersøkelser av stammelav på fjellbjørk". Norsk institutt for jord- og skogkartlegging. (stensil). (Rapporten har ikke TOV-nummer).
- 24 Kålås, J.A., Framstad, E., Fiske, P., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Metodemanual, smågnagere og fugl. NINA Oppdragsmelding nr. 75.
- 25 Fremstad, E. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1990. NINA Oppdragsmelding nr. 42.
- 26 Fremstad, E. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1991. NINA Oppdragsmelding nr. 83.
- 27 Økland, R. & Eilertsen, O. 1993. Vegetation environment relationships and boreal coniferous forest in the Solhomfjell area, Gjerstad, S Norway. Sommerfeltia, 16: 1-254. Oslo. ISBN 827420-018-7.

- 28 Skåre, J.U. & Føreid, S. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Organiske miljøgifter i hare og orrfugl. Fellesavdelingen for farmakologi og toksikologi Veterinærinstituttet/Norges veterinærhøgskole. (stensil).
- 29* Nybø S. 1992. Terrestrisk naturovervåkingsprogram. Sammen drag av resultater fra 1990. DN-rapport 1992-3.
- 29 Jenssen, A. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jord og jordvann 1991. Norsk institutt for skogforskning, 9/92
- 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.
- 31 Hilmo, O. & Wang, R. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Lund og Åmotsdalen - 1991. DN-notat 1992-3.
- 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 Oppdragsmelding nr. 132.
- 33 Brattbakk, I. Gaare, E., Hansen, K.F. & Wilmann, B. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking i Åmotsdalen og Lund 1991. NINA Oppdragsmelding nr. 131.
- 34 Bruteig, I. & Øien, D-I. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende kartlegging av epifyttisk lav i fjellbjørkeskog. Manual. Universitetet i Trondheim, botanisk institutt. (stensil).
- 35 Wegener, C., Hansen, M & Bryhn Jacobsen, L. 1992. 1992. Vegetasjonsovervåking på Svalbard 1991. Effekter av reinbeite ved Kongsfjorden, Svalbard. Norsk polarinstitutt. Meddelelser nr. 121.
- 36 Kålås, J. A. & Lierhagen, S. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Metallbelastninger i lever fra hare, orrfugl og lirype i Norge. NINA Oppdragsmelding 137.
- 37 Fremstad, E. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1992. NINA Oppdragsmelding 148.
- 38 Hilmo, O., Bruteig, I.E. & Wang, R. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Møsvatn-Austfjell 1992. ALLFORSK, AVH.
- 39 Brattbakk, I. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking i Møsvatn - Austfjell 1992. NINA Oppdragsmelding 209.
- 40 Kålås, J.A. & Framstad, E. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere, fugl og næringskjedestudier i Børgefjell, Åmotsdalen, Møsvatn - Austfjell, Lund og Solhomfjell 1992. NINA Oppdragsmelding nr. 221.
- 41 Nygård, T., Jordhøy, P. & Utne Skaare, J. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende kartlegging av miljøgifter i dvergfalk. NINA Oppdragsmelding nr. 232.
- 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.
- 43 Jensen, A & Frogner, T. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jord og jordvann 1992. Norsk institutt for skogforskning, NISK x/93.
- 44 Gaare, Eldar 1993. Terrestrisk naturovervåking. Radiocesium-målinger i planter, vegetasjon og rein fra Børgefjell, Dovre-Rondane og Møsvatn-Austfjell 1992. NINA Oppdragsmelding nr. 230.
- 45 Hannisdal, A. & Myklebust, I 1993. Terrestrisk naturovervåking. Sammen drag av resultater fra 1990 - 1993. DN-rapport 1993 - x.
- 46 Bruteig, I.E. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Epifyttisk lav på bjørk - landsomfattende kartlegging 1992. ALLFORSK, Universitetet i Trondheim.
- 47 Kålås, J.A. & Myklebust, I. 1994. Akkumulering av metaller i hjortedyr. NINA Utredning nr.58.
- 48 Økland, R.H. 1994. Reanalyse av permanente prøveflater i granskog i referanseområdet Solomfjell, 1993. DN-utredning 1994 - 5.
- 49 Tørseth, K. 1994. Overvåking av nedbørkjemi i tilknytning til feltforskningsområdene, 1993. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR xx/94.
- 50 Nygård, T., Jordhøy, P. & Skaare, J.U. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Miljøgifter i dvergfalk i Norge. NINA Forskningsrapport nr. xx.
- 51 Eilertsen, O. & Often, A. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Gutulia nasjonalpark. NINA Oppdragsmelding nr. 285.
- 52 Eilertsen, O. & Brattbakk, I. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Øvre Dividal nasjonalpark. NINA Oppdragsmelding nr. 286.
- 53 Kålås, J.A., Framstad, E., H.C. & Strand, O. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl og næringskjedestudier i TOV-områdene, 1993. NINA Oppdragsmelding nr.296.

Brosjyrer/foldere

- * Terrestrisk naturovervåking i Norge. Rapportsammendrag (Bok-mål), Direktoratet for naturforvaltning (DN).
- * Vi holder øye med naturen (Bokmål/Engelsk), DN.
- * Vi holder øye med Børgefjell. Resultater 1990, DN.
- * Vi holder øye med Solhomfjell. Resultater 1990 og 1991, DN.

Henvendelser vedrørende rapportene rettes til utførende institusjoner.

296

nina
oppdrags-
melding

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0494-0

Norsk institutt for
naturforskning
Tungasletta 2
7005 Trondheim
Tel. 73 58 05 00