

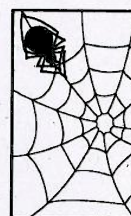
367

# OPPDRA GSMELDING

Terrestrisk naturovervåking  
Fjellrev, hare, smånagere, fugl  
og næringskjedestudier i  
TOV-områdene, 1994

John Atle Kålås  
Erik Framstad  
Hans Chr. Pedersen  
Olav Strand

Program for terrestrisk naturovervåking  
Rapport nr 62  
Oppdragsgiver Direktoratet for naturforvaltning  
Deltagende institusjoner NINA



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

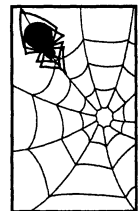
# Terrestrisk naturovervåking Fjellrev, hare, smågnagere, fugl og næringskjedestudier i TOV-områdene, 1994

John Atle Kålås  
Erik Framstad  
Hans Chr. Pedersen  
Olav Strand

**Program for terrestrisk naturovervåking**

Rapport nr 62

Oppdragsgiver Direktoratet for naturforvaltning  
Deltagende institusjoner NINA



# 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 Klokk, 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.

**NINA•NIKUs publikasjoner****NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:****NINA Fagrapport****NIKU Fagrapport**

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

Opplag: Normalt 300-500

**NINA Oppdragsmelding****NIKU Oppdragsmelding**

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

Opplaget er begrenset, normalt 50-100.

**Temahefter**

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

Opplag: Varierer

**Fakta-ark**

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

Opplag: 1200-1800

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

Kålås, J.A., Framstad, E., Pedersen, H.C. & Strand, O. 1995. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl og næringskjedestudier i TOV-områdene, 1994. - NINA Oppdragsmelding 367: 1-52.

Trondheim, mai 1995

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-0608-0

Forvaltningsområde:

Naturovervåking

Environmental monitoring

Rettighetshaver ©:

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning (NINA•NINA)

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Eli Fremstad og Synnøve Vanvik, NINA

Opplag: 400

Kontaktadresse:

NINA

Tungasletta 2

7005 Trondheim

Tlf: 73 58 05 00

Fax: 73 91 54 33

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 12580 TOV fauna



Oppdragsgiver:

Direktoratet for naturforvaltning

## Referat

Kålås, J.A., Framstad, E., Pedersen, H.C. & Strand, O. 1995. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl og næringskjedestudier i TOV-områdene, 1994. - NINA Oppdragsmelding 367: 1-52.

Resultater rapporteres fra overvåkingen av fjellrev, hare, smågnagere og fugl (rovfugl, lirype og spurvefugler) i Dividalen, Børgefjell, Åmotsdalen, Gutulia, Møsvatn-Austfjell, Lund og Solhomfjell.

Inventering av 71 fjellrevhi på Hardangervidda, Dovrefjell, Børgefjell og i Dividalen, viste at det ikke var reproduksjon hos fjellrever på Hardangervidda og i Dividalen. To ynglinger ble påvist på Dovrefjell. hvalpene døde imidlertid i løpet av sommeren. I Børgefjell ble det påvist hvalper i seks hi.

Våren 1994 ble det lagt ut prøveflater for taksering av harebestanden i nord-boreal bjørkeskog i Børgefjell. På prøveflater lagt ut i 1993 og 1994 ble alle hareperler fjernet og vegetasjon og topografi beskrevet. Sannsynligvis er det utlagte antall prøveflater for lite til å fange opp endringer i bestanden ved så lav tetthet som nå finnes.

Fangstene av smågnagere fra Dividalen tyder på nedgang i bestanden fra 1993 til meget lavt nivå i 1994, mens fangstene av smågnagere i Børgefjell viste klar oppgang til middels høyt bestandsnivå i 1994. I Åmotsdalen var det en nedgang til meget lav bestand. I Gutulia indikeres svak oppgang fra 1993, men fremdeles lavt bestandsnivå. Fangstene i Møsvatn 1994 viste ekstremt høy gnagerbestand. Fangstene var her dominert av lemen, med stort innslag av klatremus. I Solhomfjell økte smågnagerbestanden fra lave nivåer i flere år til ganske høy høstbestand i 1994. I Lund viste fangstene fortsatt nedgang i smågnagerbestanden til middels bestandstetthet høsten 1994. Det var til dels svært høye gnagerbestander i vestlige og sentrale fjelltrakter i Sør-Norge i 1994, og dette reflekteres i fangstene fra Solhomfjell og Møsvatn. I nordlige og østlige deler av Sør-Norge var derimot bestandene lave i 1994.

For Børgefjell, Møsvatn-Austfjell, Lund og Solhomfjell er overvåking av kongeørn- og/eller jaktfalk-territorier utført. Reproduksjonsundersøkelsene viste relativt god produksjon for kongeørn i alle disse områdene (0,4-0,5 unger pr. territorium). For jaktfalk var det relativt lav produksjon både i Børgefjell og i Møsvatn-Austfjell.

Takseringene av liryper viste middels til høy produksjon (4,0-6,0 ungfugler pr to voksne individer) for alle områdene untatt Møsvatn-Austfjell der produksjonen var lav. Rypetetthetene var høyest i Dividalen og i Børgefjell. I Lund var det også relativt høy tetthet i forhold til tidligere registreringer, mens tetthetene var relativt lave i Gutulia, Åmotsdalen og Møsvatn-Austfjell.

Det er etablert takseringsruter for bestandsovervåking av spurvefugl i samtlige sju TOV-områder. Takseringene viser små variasjoner i bestandsforhold for de artene som vanligvis har stabil tilknytning til hekkeområdene sine. For arter med mer uregelmessig bruk av hekkeområder (invasjonsarter) varierer antallet observerte fugler mye mellom de forskjellige områdene. Dette gjelder særlig for bjørkefink, gråsisik og grønnsisik. For disse artene var det en sterk økning i bestandene i Dividalen, Lund og Solhomfjell og en sterk reduksjon i Børgefjell. I Møsvatn-Austfjell var det for disse artene en liten reduksjon, mens bildet i Åmotsdalen var noe mer nyansert med en liten reduksjon for bjørkefink og en økning for gråsisik og grønnsisik. For 1994 viste reproduksjonsovervåkingen for første gang tilsvarende høy andel av lagte egg som resulterte i voksne unger fra Solhomfjell og Lund som fra nordligere områder (Børgefjell, Dividalen). Tidligere har denne andelen i nordligere områder ligget mellom 90 og 95 %, mens den for Solhomfjell og Lund har vært mellom 75 og 85 %.

Det er analysert for innhold av metaller i planteprøver fra alle TOV-områdene. 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). Det er store forskjeller innen samme område mellom de forskjellige planteartenes 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. Klart høyest verdi av Pb og Hg finnes i moser og lav, mens verdiene av Cd er klart høyest i karplanter, særlig i vier (*Salix* spp.). For prøvene fra dyr (lever) ser vi klare regionale forskjeller for innhold av Pb, med de høyeste konsentrasjonene i de to sørligste områdene. Høyest innhold av Pb er funnet i prøver fra hønsefugl og hare. Innholdet av Cd varierer mye mellom de aktuelle artene. Høyest verdier finner vi i voksne individer og da særlig i hønsefuglene. For de plantespisende artene er det forskjellige Cd-nivåer i de forskjellige områdene uten at det er noen entydige nord-sør gradienter. Innholdet av Al og Hg er relativt lavt for alle artene og vi finner ingen klare regionale forskjeller. For Cu og Zn ligger alle målte verdier innenfor det vi kan kalle 'normalnivåer'.

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

John Atle Kålås, Hans Chr. Pedersen og 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. 1995. Monitoring programme for terrestrial ecosystems. Arctic foxes, mountain hares, small rodents, birds and food chain studies in the TOV-areas, 1994. - NINA Oppdragsmelding 367: 1-52.

Results from the monitoring of arctic foxes, mountain hares, small rodents and birds (birds of prey, willow ptarmigan and passerines) at the terrestrial ecosystem monitoring areas (TOV) in Dividalen, Børgefjell, Åmotsdalen, Gutulia, Møsvatn-Austfjell, Lund and Solhomfjell are reported here.

Investigation of 71 arctic fox dens at Hardangervidda, Dovrefjell, Børgefjell and Dividalen showed that no reproduction took place on Hardangervidda or in Dividalen. Two successful attempts at breeding were recorded on Dovrefjell, but the cubs died during the summer. At Børgefjell, cubs were found in six dens.

In spring 1994, sample plots to census the hare population were established in northern boreal birch forest at Børgefjell. All hare droppings were removed from the plots and the vegetation and topography were described. The number of plots was probably too small to register changes in the population when the density is as low as it is now.

Captures of small rodents in Dividalen indicate a population decline from 1993 to a very low level in 1994, whereas captures of small rodents at Børgefjell showed a clear rise to a moderately high population level. In Åmotsdalen, there was a decline to a very low population. Results from Gutulia indicated a slight rise from 1993, but the population level was still low. Captures at Møsvatn in 1994 showed an extremely high population of small rodents and were dominated by lemmings along with a considerable number of bank voles. At Solhomfjell, the small rodent population increased from the low level that had lasted for several years to a moderately high density in autumn 1994. At Lund, captures showed a continuing drop in the small rodent population to a moderate density in autumn 1994.

Monitoring of golden eagle and/or gyrfalcon territories was carried out at Børgefjell, Møsvatn-Austfjell, Lund and Solhomfjell. Reproduction studies showed a relatively high production of golden eagles in all these areas (0.4-0.5 young per territory). Gyrfalcons had a relatively low production at both Børgefjell and Møsvatn-Austfjell.

Censuses of willow ptarmigan showed moderate to high production (4.0-6.0 young birds per two adult individuals) in every area except Møsvatn-Austfjell where production was low. The ptarmigan density was highest in Dividalen and at Børgefjell. Lund showed a relatively high density compared with previous years, whereas densities were relatively low at Gutulia, Åmotsdalen and Møsvatn-Austfjell.

Census plots to monitor passerine populations have been established in all seven monitoring areas. The censuses showed small variations in the populations of those species which generally have a high fidelity to their breeding areas. For species which use a breeding area more irregularly (invasion species), the number of birds observed varied greatly. This applied in particular to bramblings, redpolls and siskins. The populations of these species increased greatly in Dividalen and at Lund and Solhomfjell, whereas a significant reduction was noted at Børgefjell. At Møsvatn-Austfjell, these species showed a small reduction, whereas the situation in Åmotsdalen was somewhat more complex with a small reduction in bramblings and an increase in redpolls and siskins. In 1994, the reproduction monitoring showed for the first time as high a reproduction success (percentage of laid eggs resulting in fledged young) from Solhomfjell and Lund as from the more northerly areas (Børgefjell and Dividalen). This percentage in the northerly areas had been between 90 and 95 %, whereas it previously stood between 75 and 85 % at Solhomfjell and Lund.

Plant samples from all the monitoring areas were analysed for their content of metals. This confirmed what was known previously concerning the scale of long-range airpollution to Norway in that the highest contents of Pb, Cd and Hg in mosses were found in the two southernmost areas (Lund and Solhomfjell). Significant differences were found in the content of Cd, Zn and Al within the various plant species in one and the same area, but relatively small differences occurred between plant species. There were large differences in the content of Pb from one area to another, but small differences between both species and areas as regards Cu. By far the highest values of Pb and Hg were found in mosses and lichens, whereas Cd values were clearly highest in vascular plants, particularly willows (*Salix* spp.). As regards samples taken from animals (livers), there were obvious regional differences in the content of Pb, with the highest concentrations in the two southernmost areas. The highest contents of Pb were found in samples from gallinaceous birds and hares. The Cd content varied greatly between the species concerned. The highest values were found in adult individuals and especially in the gallinaceous species. In the case of herbivorous species, different levels of Cd were recorded in the various areas, but no north-south gradients could be distinguished. The contents of Al and Hg were relatively low for all the species, and no obvious regional differences could be found. For Cu and Zn, all the values measured lay within what we consider to be 'normal levels'.

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

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

Norsk institutt for naturforskning (NINA) har blant annet ansvaret for overvåkingen av 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).

En rekke personer har bidratt i datainnsamlingen i 1994. For inventering av fjellrev har oppsynsutvalget ved S. Tveiten organisert feltarbeidet på Hardangervidda, mens H. Bitustøyl, K. Nylend, S. Rabbe, B. Haugen, K. Hallingstad, K. Solaas og M. Hallanger har stått for hi-inventeringene på Hardangervidda. På Dovrefjell har B. Zimmermann, M. Heim, M. Dottner, T. Bretten og B. Heidenreich deltatt i registreringene. I Børgefjell er undersøkelsen organisert av Statskog Nordland ved Ø. Spjøtvold, mens T. Grøvang, P. Lorentzen, S. Trøen, og L. Monsen har overvåket hiene. I Dividalen er arbeidet organisert av Statsskog Troms ved H. Bolstad, mens G. Øvergård, C. Grimstad, og Aa. Olsrud har besøkt hiene. I tillegg til dette har J. Meli, K. Gullvik, og S. Tegenfelt registrert nye fjellrevhi.

T. Dalen har hatt hovedansvaret for utleggingen av flater for taksering av harebestanden. Han har også utført det meste av opptellingen på flatene i samarbeid med G. Lisland (Møsvatn), I. Røtvei (Åmotsdalen), O. Vangen (Gutulia) og M. Sæther (Børgefjell).

D. Svalastog har bistått med omfattende felt- og laboratoriearbeid i forbindelse med smånagerfangstene. For øvrig har følgende personer bistått med denne innsamling: T. Skipstad (Lund), O. Vangen (Gutulia), Ø. Spjøtvoll (Børgefjell), Aa. Olsrud og A. Johansen (Dividalen). Vi er ellers takknemlige for Statskogs bidrag til gjennomføring av fangstene i Børgefjell, Dividalen og Gutulia.

Også i forbindelse med datainnsamling for overvåking av fuglebestandene har en rekke personer bistått oss. I Dividalen er spurvefuglundere undersøkelser utført av K.-O. Jacobsen og Statskog Troms (H. Bolstad), og rypetakseringene er utført i regi av Fylkesmannen i Troms (ved Ø. Overrein) i samarbeid med Statskog Troms og Målselv Jeger og Fiskeforening. I

Børgefjell utføres hoveddelen av fugleundersøkelsene av Statskog Nordland ved Ø. Spjøtvoll. P. Fiske har deltatt ved spurvefuglundere undersøkelser i dette området. Statskog Nordland ved M. Håker har utført rypetakseringene i Børgefjell og har også for 1994 gitt oss tilgang til jaktstatistikk for nordlige deler av Børgefjellområdet. I Åmotsdalen er spurvefugltakseringene utført av I. Myklebust og S. A. Sæther, mens fuglekassene er kontrollert av S. L. Svartaas. I Gutulia har Statskog Femunden ved O. Vangen kontrollert fuglekassene, og J. Bekken og O. P. Blestad har taksert spurvefugler. Spurvefuglundere undersøkelser i Lund er utført av A. Braa, Aa. Munkejord, T. Tysse og G. Skjærpe. Kartlegging av forekomster av kongeørn i dette området er gjort av T. Tysse. I Solhomfjell og Møsvatn-Austfjell har spurvefuglundere undersøkelser blitt organisert av R. Bergstrøm med felthjelp fra E. Edvardsen og R. Solvang. Gjerstadskogenes fellesorganisasjon for jakt og fiskestell ved R. Stormyr har gitt oss tilgang til deres jaktstatistikk fra dette området. O. F. Steen har organisert kartleggingen av kongeørnterritorier i tilknytning til overvåkingsområdene i Solhomfjell og Møsvatn-Austfjell. T. Dalen har utført lirypetakseringer i Åmotsdalen, Gutulia og Møsvatn-Austfjell. I Lund er rypetakseringene utført av V. Moi.

Preparering av planteprøver og dyreprøver for miljøgiftanalyser er utført av T. Bretten, og H.S. Øyan har bistått med bearbeiding av spurvefugldata. S. Lierhagen har hatt ansvaret for metallanalysene.

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

Trondheim, mai 1995

John Atle Kålås  
prosjektleder

# 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 .....	8
3.3 Diskusjon .....	8
4 Hare .....	10
4.1 Metoder .....	10
4.2 Resultater og diskusjon .....	12
5 Smågnagere .....	13
5.1 Metoder .....	13
5.2 Resultater .....	14
5.3 Diskusjon .....	17
6 Rovfugler .....	20
6.1 Metoder .....	20
6.2 Resultater .....	20
6.3 Diskusjon .....	20
7 Hønsfugler .....	21
7.1 Metoder .....	21
7.2 Resultater .....	22
7.3 Diskusjon .....	22
8 Spurvefugler .....	24
8.1 Metoder .....	24
8.2 Resultater .....	25
8.3 Diskusjon .....	30
9 Miljøgifter i næringskjeder .....	32
9.1 Metoder .....	32
9.2 Resultater og diskusjon .....	34
10 Sammendrag .....	37
11 Summary .....	39
12 Litteratur .....	41
Vedlegg 1 .....	44
Vedlegg 2 .....	45
Vedlegg 3 .....	49

# 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. Hoveddelen av den integrerte overvåkingen er lagt til nordboreale og alpine økosystemer. Denne overvåkingen har som mål å kunne påvise forandringer i terrestre økosystemer.

Her rapporterer vi resultatene fra fjellrev, hare, smågnager og fugleundersøkelsene som ble utført i Dividalen, Børgefjell, Åmotsdalen, Gutulia, Møsvatn-Austfjell, Lund og i Solhomfjell 1994. Samtidig oppsummerer vi analysene av forekomster av metaller i utvalgte organismer/næringskjeder som er innsamlet i perioden 1990-94.

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 1994, 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, Kålås et al. 1994).



## 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 1 400 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 Børgfjell

Overvåkingsområdet er sentrert omkring Viemadalen innenfor Børgfjell nasjonalpark, Røyrvik kommune i Nord-Trøndelag (65° 08' N, 12° 50' Ø). Området dekkes av kartblad M711 1925 II, Børgfjell. Området består av nordboreal skog og lavalpin hei og ligger fra ca 450 til 1 000 m o.h. Hei-områdene domineres av fattig myr, fukthei og blåbærhei (Fremstad 1990), men de vestlige områdene har også innslag av rikere heityper. Bjørke 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 midtre 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 1 200 m o.h. På grunn av heterogen og flekkvis rik berggrunn og variert topografi har området høy vegetasjonsdiversitet. Heivegetasjonen domineres imidlertid av fattige typer. Vierkratt og bjørkeskog har derimot større innslag av rike typer (Holten et al. 1990). Området er nærmere beskrevet av Brattbakk et al. (1992).

### 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 1 000 m o.h. Grensa mellom mellomboreal og nordboreal skog ligger ved 700-750 m o.h., og skoggrensa ligger mellom 800 og 900

m o.h. Berggrunnen består hovedsakelig av sparagmitt, og relativt fattige vegetasjonstyper dominerer. Her finnes imidlertid også innslag av noe rikere vegetasjonstyper. Området er nærmere beskrevet av Eilertsen & Often (1994).

### 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 1 200 m o.h. Bjørk danner tregrensa, og her er innslag av både fattige og rike vegetasjonstyper. Området er nærmere beskrevet av Brattbakk (1993).

### 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 skogtyper til skrinne bjørke- og furuskoger. Heiene domineres av røsslyng og er i store områder under rask tilgroing med bjørk. Mesteparten av myrene er små og av fattig type (Holten et al. 1990). Området ligger i høydenivået 100-700 m o.h., det preges av åslandskap og har i liten grad innslag av nordboreale og alpine habitater. Området er nærmere beskrevet av Brattbakk et al. (1992).

### 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 stokastisitet. I små bestander forsterkes effektene av tilfeldige prosesser, disse prosessene har dermed betydning for overlevelsen til lokale stammer (Goodman 1987). Endringer i vekstrate eller mortalitet som skyldes miljøgifter eller endringer i økosystemer er også forventet å være sterkere i et økosystem som er sammensatt av færre arter med få viktige interaksjonsledd (Belovsky 1987).

Målsetningen med å overvåke reproduksjon hos fjellrev er å få bedre innsikt i artens utbredelse og bestandsdynamikk. Gjennom å opparbeide slike dataserier håper vi å kunne få bedre innsikt i variasjonsmønsteret i reproduksjon og bestandstetthet hos en rovdyrart som lever i små og utrydningstruede 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 og første halvdel av august. 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. Observasjoner gjøres med teleskop med forstørrelse på 20-60 ganger. En gjennomgang av metodens sikkerhet er gjort av Heidenreich (1995).

### 3.2 Resultater

Så langt har vi registrert 71 fjellrevhi innen studieområdene (tabell 1). I tillegg til disse har vi registrert ca 40 fjellrevhi i andre områder i tilknytning til TOV-områdene. Innen TOV-områdene har vi registrert 24 fjellrevhi på Hardangervidda. Årets inventering påviste tre aktive fjellrevhi i dette området, vi har ikke påvist yngling på Hardangervidda i 1994 (tabell 2). På Dovrefjell har vi så langt registrert 27 hi, minimum 14 av disse er opprinnelige fjellrevhi. Hi nr 9, 10 og 11 er i bruk av samme familiegruppe. Vi påviste yngling i to av hiene i 1994, i hi nr 11 ble det bare funnet rester av en død hvalp, mens vi i hi nr 14 radiomeket to av tre hvalper. Samtlige av disse døde i løpet av august. Vi har derfor ikke påvist re-

kruttering til stammen på Dovrefjell i 1994. Seks av hiene på Dovrefjell var bebodd av fjellrev (tabell 3). Tre av hiene (hi nr 9, 10 og 11) ligger innenfor leveområdet til samme familiegruppe, slik at det totalt er minst fem hi som er i bruk av forskjellige familier på Dovrefjell.

**Tabell 1.** Antall fjellrevhi som er undersøkt innen hvert overvåkingområde i 1994. - Number of arctic fox dens monitored at each study area in 1994.

Område Area	Antall undersøkte hi i 1994 Number of dens monitored in 1994
Hardangervidda	24
Dovrefjell	14
Børgefjell	20
Dividalen	13
<b>Totalt</b>	<b>71</b>

I Børgefjell ble det i 1994 inventert 20 fjellrevhi på norsk side av riksgrensa. Vi påviste med sikkerhet yngling i seks av disse hiene, og en ungeproduksjon på minimum 43 hvalper. I tillegg til dette ble det funnet en død hvalp i hi nr 4. Åtte av de inventerte hiene i Børgefjell var i bruk av fjellrev (tabell 4). I tillegg til dette har vi kartfestet ca 20 fjellrevhi på svensk side av riksgrensen. Det ble med sikkerhet påvist yngling i minst to av disse hiene. Den totale ungeproduksjonen i Børgefjell var minimum 54 hvalper i 1994.

Nummereringen av hiene i Børgefjell i årets rapport er ikke den samme som i fjorårets rapport, likeledes er det i årets rapport tatt med data fra alle hiene som ble undersøkt i 1993, mens det i fjorårets rapport bare var gjengitt data fra 10 av hiene. I Dividalen ble det inventert 13 hi i 1994. Vi påviste ingen fjellrevyngling på disse hiene. I hi nr 3 ble det derimot funnet fire rødrevhvalper. Tre av hiene i Dividalen var bebodd av fjellrev (tabell 5).

### 3.3 Diskusjon

Årets undersøkelse viste at det også i 1994 var svært lite yngling i Sør-Norge. I Hardangervidda-området var det i 1994 en topp i lemenbestanden. Det kan i hovedsak være to grunner til at fjellreven på Hardangervidda ikke ynglet. Enten at tispene var i dårlig kondisjon ved brunst, og at oppgangen i lemenbestanden kom for seint til at det ble noen yngling, eller at det ikke er fjellrev tilbake i de hiene som vi har undersøkt. Hardangervidda omfatter et svært stort fjellområde. Selv om det ikke var produksjon ved de 24 hiene som ble undersøkt i 1994 kan det ha vært reproduksjon innen dette området. Vi kommer derfor til å prioritere leting etter nye hiområder neste sommer. Dette er svært

**Tabell 2.** Aktivitet og reproduksjon i fjellrevhi på Hardangervidda. Tabellen viser hienes status (U = hi uten ferske spor, A = hi med ferske spor, Y = hi hvor det er påvist yngling) og hvor mange hvalper som er sett ihvert hi (ant. hv). - Activity and reproduction at arctic fox dens at Hardangervidda. The table shows the breeding status of the den (U = no fresh signs of foxes, A = dens with fresh tracks from foxes, Y = reproducing foxes) and the number of cubs found at the dens (no cubs).

Hi nr Den no.	Kommune Municipality	1994	Ant.hv No. cubs	1993	Ant. hv No. cubs
		Status Bbreeding status		Status Breeding status	
1	Eidfjord	U	0	U	0
2	Nore og Uvdal	**	**	U	0
3	Eidfjord	U	0	U	0
4	Vinje	**	**	Y#	>1
5	Ulvik	U	0	U	0
6	Eidfjord	A	0	U	0
7	Eidfjord	U	0	U	0
8	Eidfjord	U	0	U	0
9	Eidfjord	A	0	U	0
10	Nore og Uvdal	**	**	U	0
11	Nore og Uvdal	U	0	U	0
12	Nore og Uvdal	U	0	U	0
13	Vinje	U	0	U	0
14	Vinje	U	0	U	0
19	Ulvik	U	0	**	**
20	Ulvik	U	0	**	**
21	Eidfjord	U	0	**	**
22	Eidfjord	U	0	**	**
23	Eidfjord	U	0	**	**
24	Odda	A	0	**	**
25	Vinje	U	0	**	**
26	Vinje	U	0	**	**
27	Vinje	U	0	**	**
28	Vinje	U	0	**	**
29		U	0	**	**
30		U	0	**	**
31		U	0	**	**

# Rødrev som har ynglet i fjellrevhi. - Red fox reproducing in an arctic fox den.

\*\* Hiet er ikke kontrollert. - Den not controlled.

**Tabell 3.** Aktivitet og reproduksjon i fjellrevhi på Dovrefjell. Tabellen viser hienes status (U = hi uten ferske spor, A = hi med ferske spor, Y = hi hvor det er påvist yngling) og hvor mange hvalper som er sett i hvert hi (ant. hv). - Activity and reproduction at arctic fox dens at Dovrefjell, the table shows the breeding status of the den (U = no fresh signs of foxes, A = dens with fresh tracks from foxes, Y = reproducing foxes) and the number of cubs found at the dens (no. cubs).

Hi nr Den no.	Kommune Municipality	1994		1993	
		Status Breeding status	Ant. hv No. cubs	Status Breeding status	Ant. hv No. cubs
1	Lesja	U	0	U	0
2	Lesja	U	0	A	0
3	Lesja	U	0	U	0
4	Dombås	A	0	U	0
5	Dombås	U	0	U	0
6	Dombås	U	0	U	0
7	Dombås	U	0	U	0
8	Dombås	U	0	A	0
9	Dombås	A#	0	U	0
10	Dombås	A#	0	A	0
11	Dombås	Y#	>1*	U	0
13	Oppdal	A	0	A	0
14	Oppdal	Y	3**	A	0
18	Oppdal	A	0	Y?	0

\* Hvalp funnet død. - Cub found dead.

\*\*Hvalper funnet døde i løpet av august. - All cubs found dead within the end of August.

# Hiene tilhører samme familieguppe. - The dens are used by one family group.

viktig også med tanke på at det nå har vært en oppgang i byttedyrtilgangen og at forholdene ligger tilrette for yngling neste sommer. Dette kommer også til å bli vektlagt i områdene omkring Dovrefjell, og det er å håpe at dette kan bidra til at vi etter neste sommer har en bedre oversikt over fjellrevens status i Sør-Norge.

I inneværende år ble det også kartlagt og registrert fjellrevhi innenfor Forelhogna, Knutshø, Rondane, Ottadalen og Nordfjella villreinområder. Det ble registrert fjellrev på 4-6 lokaliteter i disse områdene, men ikke yngling.

## 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, Hörnfeldt et al. 1986). Haren er et viktig ledd i de boreale og arktisk-alpine næringskjeder og er viktig som byttedyr for f.eks. rødrev og kongeørn. Langtransporterte forurensninger kan tenkes å påvirke både overlevelse og reproduksjon hos utsatte arter både i det akvatiske og terrestre miljø. Dersom slik forurensning har

negativ effekt på harebestanden, kan dette få konsekvenser for flere komponenter i økosystemet. Det vil derfor være av stor betydning å kunne følge utviklingen i bestanden over år. En eventuell påvirkning av langtransporterte forurensninger kan tenkes først å bli registrert som reduksjon i reproduksjonssuksess, og det er derfor viktig å overvåke reproduksjonssuksess i en del sentrale områder. I 1993 ble det forsøkt å innhente data om reproduksjonssuksess i TOV-områdene Møsvatn, Åmotsdalen og Gutulia (Kålås et al. 1994). Det viste seg imidlertid svært vanskelig å få tilstrekkelig materiale fra disse områdene for å kunne vurdere ungeproduksjonen. Det ble derfor valgt inntil videre å avslutte denne delen av arbeidet, slik at det i 1994 kun har blitt foretatt bestandsovervåking av hare.

### 4.1 Metoder

I forbindelse med TOV-rapport nr. 18 (Spidsø & Pedersen 1991) ble det foretatt vurdering av metoder for bestandsovervåking av hare. Etter vurdering av flere metoder kom man fram til at telling av hareperler syntes å være den mest anvendbare. Den gir relativt gode estimater av bestanden og fanger opp variasjoner såvel fra år til år, som mellom

**Tabell 4.** Aktivitet og reproduksjon på fjellrevhi i Børgefjell. Tabellen viser hienes status (U = hi uten ferske spor, A = hi med ferske spor, Y = hi hvor det er påvist yngling) og hvor mange hvalper som er sett på hvert hi (ant. hv). - Activity and reproduction at arctic fox dens in Børgefjell. The table shows the breeding status of the den (U = no fresh signs of foxes, A = dens with fresh tracks from foxes, Y = reproducing foxes) and the number of cubs found at the dens (no. cubs).

Hi nr. Den no.	Kommune Municipality	1994		1993	
		Status Breeding status	Ant. hv No. cubs	Status Breeding status	Ant. hv No. cubs
1	Hattfjelldal	Y	10	U	0
2	Hattfjelldal	Y	6	U	0
3	Hattfjelldal	U	0	U	0
4	Hattfjelldal	Y	8(9)	U	0
5	Hattfjelldal	U	0	Y	4
7	Hattfjelldal	A	0	U	0
8	Røyrvik	Y	7	U	0
9	Hattfjelldal	U	0	U	0
10	Hattfjelldal	U	0	U	0
11	Grane	Y	2	Y	2
12	Hattfjelldal	U	0	U	0
13	Røyrvik	U	0	Y	5
14	Hattfjelldal	U	0	Y	2
15	Hattfjelldal	U	0	U	0
16	Hattfjelldal	U	0	Y(?)	0
17	Røyrvik	Y	11	Y	6
18	Hattfjelldal	U	0	U	0
20	Grane	U	0	U	0
21	Namsskogan	U	0	U	0
24	Røyrvik	A	0	U	0

områder (Angerbjörn 1983). Telling av hareperler er også den metoden som synes å være minst ressurskrevende. To personer kan lett utføre feltarbeidet i løpet av et par-tre dager og på denne tiden dekke et stort areal. Telling av hareperler gjøres etter at snøen er smeltet og før vegetasjonen er kommet for langt.

Endringer i bestandstetthet registreres ved telling av hareperler i faste ruter. Rutene blir lagt ut så snart området er snøfritt om våren og er plassert i nord-boreal bjørkeskog. Det er lagt ut minimum 135 fastruter fordelt på tre hovedlinjer (transekt). Fastrutene er 0,1 m<sup>2</sup> (0,33 m x 0,33 m) og legges ut langs tre dellinjer som legges vinkelrett på hovedlinjene. I hver dellinje blir det lagt ut 15 fastruter med 10 m avstand (Kålås et al. 1994). Ved utleggelse av fastrutene blir dominant vegetasjon, topografi og antall gamle (> 1 år) og nye perler talt (Kålås et al. 1994).

Endringer i bestandstetthet ble registrert ved telling av hareperler i faste ruter i TOV-områdene ved Møsvatn, Åmotsdalen og Gutulia som ble etablert i 1993 (Kålås et al.

1994). I tillegg ble det etablert ruter i Børgefjell. Snøsmelting i 1994 var forsinket sammenlignet med 1993 og feltene var derfor ikke tilgjengelige før i juni.

Samtlige hovedlinjer i alle felter ble merket med 70 cm høye aluminiums fastmerker. For felter etablert i 1993 (Møsvatn, Åmotsdalen og Gutulia) ble dessuten tidligere fastrutemerking på hver dellinje erstattet med aluminiumsrør nummerert fra 1-15. I Børgefjell ble fastrutene merket med en trepinne påskrevet et nummer med vannfast tusj. Dette viste seg å være brukbart som merking fra 1993 til 1994 for de andre områdene. Ved sjekking av fastruter ble antall gamle (> 1 år) og nye perler telt. I alle rutene ble samtlige hareperler fjernet.

**Tabell 5.** Aktivitet og reproduksjon på fjellrevhi i Dividalen. Tabellen viser hienes status (U = hi uten ferske spor, A = hi med ferske spor, Y = hi hvor det er påvist yngling) og hvor mange hvalper som er sett i hvert hi (ant. hv). - Activity and reproduction at arctic fox dens at Dividalen, the table shows the breeding status of the den (U = no fresh signs of foxes, A = dens with fresh tracks from foxes, Y = reproducing foxes) and the number of cubs found at the dens (no. cubs).

Hi nr Den no.	Kommune Municipality	1994	
		Status Breeding status	Ant. hv No. cubs
1	Målselv	U	0
2	Målselv	A	0
3	Målselv	Y	4#
4	Målselv	U	0
5	Målselv	U	0
6	Målselv	U	0
7	Målselv	U	0
8		U	0
9		U	0
10		U	0
11		A	0
12		U	0
13		A	0

# Rødrev som har ynglet i fjellrevhi. - Red fox reproducing in arctic fox den.

\*\* Hiet er ikke kontrollert. - Den not controlled.

## 4.2 Resultater og diskusjon

### Børgefjell

I Børgefjell ble prøveflatene lagt ut 24.6.1994, fordelt på fire transekter i området mellom Storelva - Vierma - Matbekken, alle innenfor nasjonalparkgrensa. I hvert transekt ble det lagt ut tre dellinjer, dvs. totalt 180 prøveflater. De fire transektene er:

Transekt 1: 7 meter fra bekk nærmest sameleir, rødt merke i bjørk, stor furu med rirkuler 80 meter øst for startpunkt. Dellinje I-III: hovedsakelig blåbær-bjørkeskog med stort innslag av myr.

Transekt 2: stor myr 1 km NØ for sameleir, store furuer i NØ-kant av myra, starter ved bekken. Dellinje I-III: hovedsakelig bjørkeskog, innslag av gras- og lyngmark.

Transekt 3: østsida av Vierma, 300-400 m NNV for trig.punkt 526 N for sameleir, rett overfor liten bekk som renner ut i Vierma på vestsida av elva. Dellinje I-III: hovedsakelig bjørkeskog med innslag av myr og grasmark.

Transekt 4: 10 m N for utedass ved hytta. Dellinje I-III: hovedsakelig bjørkeskog med noe innslag av gran og myr.

Det ble ikke funnet hareperler i noen av fastrutene i Børgefjell.

### Åmotsdalen

Flatene i Åmotsdalen ble sjekket 2-3 juni. Det ble totalt funnet 9 hareperler eller 0,05 pr. fastrute (tabell 6). Dette er samme antall som ble funnet av nye hareperler i 1993. Det er vanskelig å si noe om endringer i harebestanden på grunnlag av dette materialet, men det indikerer likevel at bestanden ikke har økt vesentlig.

### Gutulia

Gutulia ble besøkt 13 juni, og i likhet med i 1993 var fastrutene praktisk talt tomme for hareperler (tabell 6). På grunnlag av dette spinkle materiale er det selvfølgelig vanskelig å ha noen formening om bestandsutvikling fra 1993 til 1994. Det er imidlertid lite som tyder på at bestanden hadde økt i området.

### Møsvatn

Flatene i Møsvatnområdet ble sjekket 19 juni. I 1993 ble det her funnet 0,16 hareperler per fastrute, mens det i 1994 kun ble funnet 1 hareperle (tabell 6). Det er ikke mulig å konkludere at harebestanden har gått tilbake fra 1993 til 1994.

### Generelle vurderinger

Det ble ikke i noen av områdene funnet store mengder hareperler innenfor de utlagte fastrutene (tabell 6). I Gutulia ble det heller ikke funnet mye perler utenfor fastrutene, noe som indikerer at harebestanden der var svært lav også i 1994. Både i Åmotsdalen, ved Møsvatn og i Børgefjell ble det funnet en del perler utenfor fastrutene. I Børgefjell ble det dessuten observert en hare ved utlegging av fastruter. 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 en må ha over 100 fastruter for å få en rimelig god bestandsindeks (Angerbjörn 1983). På grunnlag av resultater fra 1993 og 1994 er det grunn til å tro at fastruteantallet er for lite for å fange opp endringer ved lave bestandstettheter. Vurdering av takseringsmetoder for viltbestander hvor en bruker flatetakst enten direkte av individer (Kastdalen 1992) eller som indeks på grunnlag av telling av møkk (Neff 1968) viser at jo mindre bestand jo større usikkerhet i materialet hvis antall prøveflater er få. Det er imidlertid mulig å beregne antall prøveflater som bør brukes for å oppnå ønsket sikkerhet på bestandsestimater eller bestandsindeksen. Dette bygger imidlertid på allerede innsamlet data og vil derfor kreve at en har samlet inn resultater over en viss tid. En slik beregning vil også bli foretatt i dette prosjektet, men grunnlagsdataene er ennå for spinkle til at dette kan gjøres. Det vil likevel bli lagt ut et større antall fastruter i samtlige områder i 1995.

**Tabell 6.** Oversikt over antall hareperler funnet pr. prøveflate (0,1m<sup>2</sup>) og totalt i alle transektene innenfor de undersøkte områdene våren 1993 og 1994. - Number of pellets found per square (0.1m<sup>2</sup>) and total in all transects during spring 1993 and 1994.

Område Area	Antall perler/prøveflate-no.pellets/square X (min.-max.)		Totalt ant. perler-Total no. pellets	
	1993	1994	1993	1994
Gutulia	0 (0-0)	0,007 (0-1)	0	1
Åmotsdalen	0,06 (0-5)	0,05 (0-7)	10	9
Møsvatn	0,16 (0-15)	0,005 (0-1)	28	1
Børgefjell	-	0 (0-0)	-	0

## 5 Smågnagere

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

På denne bakgrunn er det formulert tre mål for overvåking av smågnagere i 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 1994 er fangster av smågnagere og spissmus gjennomført i Lund i Rogaland, Solhomfjell i Aust-Agder, Møsvatn Austfjell i Telemark, Gutulia i Hedmark, Åmotsdalen i Sør-Trøndelag, Børgefjell i Nord-Trøndelag og Dividalen i Troms 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

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 det enkelte område hvert år (jf. 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 innsamlers 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 ev bestemmelse av miljøgifter, etter prosedyre beskrevet av Kålås et al. (1992, kap. 7).

De planlagte habitatbeskrivelsene for samtlige feltstasjoner (jf. Kålås et al. 1991a) er foreløpig utsatt pga. for knappe ressurser. På grunn av den store mengden smågnagere i deler av Sør-Norge i 1994, med rekordartete fangster som følge, har det ikke vært kapasitet til å behandle øyelinsene i tide til å rapportere aldersstrukturen for fangstene her.

I Dividalen gjennomføres smågnagerfangstene etter standardopplegget med 1 500 felledøgn pr fangstperiode. Overvåkingsområdet ble etablert i 1993 med fem fangsttransekter (hver med 20 stasjoner à fem feller). Disse er plassert langs med høydekotene i lia opp mot litle Jerta langs med Hagembekken innenfor nasjonalparken og dekker de viktigste vegetasjonstypene fra rik bjørkeskog til lavalpin hei (se beskrivelse i Kålås et al. 1994, figur 9).

I **Børgefjell** gjennomføres smågnagerfangstene etter minimumsopplegget med 400 felledøgn pr fangstperiode. Fra og med 1991 foregår fangstene i Børgefjell i fire transekter (hver med ti stasjoner à fem feller) som dekker de viktigste vegetasjonstypene i Viermadalen (granskog, bjørkeskog, myrkant, lavalpin hei), bl.a. knyttet til undersøkelsene av vegetasjonen (jf. 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 (jf. Kålås et al. 1991b, figur 3.1).

I **Åmotsdalen (Dovre)** gjennomføres smågnagerfangstene fra og med 1993 etter minimumsopplegget med 400 felledøgn pr fangstperiode. Det er etablert fem transekter (hver med tjue stasjoner à fem feller) i området. De fire første transektene ble lagt ut i 1991 i bjørkeskog, mer eller mindre parallelt i åssiden opp mot Tverrfjellet ved Gottemsetra (se beskrivelse i Kålås et al. 1992, figur 1). Transekt 5 ble plassert i 1992, ca 2 km NV for Gottemsetra retning Ø-V, i lavalpin hei. Det er bare de ti første stasjonene i transektene 1-4 som benyttes i fangst etter minimumsopplegget.

I **Gutulia** gjennomføres smågnagerfangstene etter minimumsopplegget med 400 felledøgn pr fangstperiode. Overvåkingsområdet ble etablert i 1993 med fire fangsttransekter (hver med ti stasjoner à fem feller) plassert langs med høydekotene i lia opp mot Gutulivolva. Transektene dekker de viktigste vegetasjonstypene fra rik bjørkeskog til lavalpin hei (se beskrivelse i Kålås et al. 1994, figur 6).

I **Møsvatn-Austfjell** gjennomføres smågnagerfangstene etter minimumsopplegget med 400 felledøgn pr fangstperiode. Det er fire transekter (hver med ti stasjoner à fem feller) plassert i Hjerdalen i tilknytning til vegetasjons- og jordsmonnsundersøkelsene ved Merakkhaugene. Alle transektene ligger i bjørkeskog, fra 1 000 til 1 070 m o.h. (jf. Kålås & Framstad 1993, figur 1).

I **Solhomfjell** gjennomføres smågnagerfangstene etter standardopplegget med 1500 felledøgn pr fangstperiode. I 1994 er det gjennomført gnagerfangster på 100 fangststasjoner i gran- og furuskog i tilknytning til vegetasjonstransektene T1-T8 i barskog etablert av Rune Økland, Universitetet i Oslo (jf. beskrivelse i Kålås et al. 1991b, figur 3.2). Transektene har ulik lengde og noe variabel avstand mellom fangststasjonene (10-40 m).

I **Lund** gjennomføres smågnagerfangstene etter minimumsopplegget med 400 felledøgn pr fangstperiode. Det er 4 transekter (hver med ti stasjoner à fem feller) plassert mer eller mindre parallelt langssettes åssiden sørvest for Kjørmo-vatna (jf. beskrivelse i Kålås et al. 1992, figur 2). To av disse passerer gjennom områdene som brukes til vegetasjonsanalysene. Tre av transektene ligger i bjørkeskog, mens den fjerde dels ligger i bjørkeskog og dels i lynghei.

Dato for gjennomføring av fangstene og total fangststannsats for de ulike overvåkingsområdene er angitt i **tabell 7**.

## 5.2 Resultater

### Dividalen

Det var svært lite småpattedyr i overvåkingsområdet i Dividalen i 1994. Det ble kun fanget én rød mus om våren, en moden, men relativt liten hunn, og ingen småpattedyr om høsten (**tabellene 7 og 8**).

### Børgefjell

Det ble fanget tilsammen 27 småpattedyr i overvåkingsområdet i Børgefjell høsten 1994. Disse fordelte seg på fire arter, klatremus (8), gråsidemus (2), markmus (2) og lemen (15) (**tabell 7**). Tilsammen var fangstene middels høye i forhold til fangststannsatsen (**figur 1**).

Klatremusene var i liten grad seksuelt modne (kun én hunn) (**tabell 8**). De aller fleste var også relativt små (< 20 g), med unntak av den modne hunnen (27 g) som også var gravid med seks fostre. De to hannene av gråsidemus var begge modne (**tabell 8**) og veide i overkant av 30 g. De to markmusene var hhv en moden hann (32 g) og en umoden hunn (24 g) (**tabell 8**).

Lemenene var i stor grad seksuelt modne (ni av tolv hanner og alle tre hunner) (**tabell 8**). To av hunnene var gravide med 5 fostre. Både hanner og hunner var middels tunge med gjennomsnittsvæker på hhv 50,1 g og 54,3 g (**figur 2**).

### Åmotsdalen (Dovre)

Fangstene av småpattedyr fra overvåkingsområdet i Åmotsdalen høsten 1994 var meget lave (**tabell 7**). Kun én smågnager (delvis oppspist, sannsynligvis klatremus) og en spissmus ble fanget.

### Gutulia

Det ble fanget åtte smågnagere i overvåkingsområdet i Gutulia høsten 1994 (**tabell 7**), hhv tre klatremus, én fjellrotte og fire skoglemen. I forhold til fangststannsatsen må fangstene karakteriseres som nokså lave (**figur 1**).

Klatremusene var små (12-18 g), men én av hannene var klassifisert som seksuelt moden (**tabell 8**). Fjellrotta var en liten (16 g), umoden hunn. Alle skoglemenene var umodne hunner (**tabell 8**); tre av dem var små ( $\leq 17$  g), mens én veide 28 g.

### Møsvatn

Fangsten av småpattedyr fra overvåkingsområdet i Møsvatn-Austfjell høsten 1994 omfattet fem arter småpattedyr, men var dominert av klatremus (45) og lemen (73) (**tabell 7**). Dessuten ble det fanget fire markmus, seks fjellrotter og tre spissmus. I forhold til fangststannsatsen var dette et meget høyt fangstnivå (**figur 1**).

Det var en stor dominans av hunner blant de fangete klatremusene (> 80 %, **tabell 8**). Alle hannene og flertallet av hunnene (> 80 %) var klassifisert som seksuelt umodne, og ingen av hunnene var synlig gravide. De fleste hunnene og alle hannene var relativt små (< 25 g) (**figur 3**).



**Tabell 7.** Oversikt over fangstperioder, fangsttinnings og totalt antall fangster av småpattedyr i DNS overvåkingsprogram i 1994. - Trapping periods, number of trapnights, and total number of catches by species of small mammals in the monitoring programme in 1994.

Område-Area Periode-Period	Felledøgn Trapnights	Arter-Species									Sum
		AS	CG	CR	Crut	MA	MO	LL	MS	Ssp	
<b>Lund</b>											
23-25 sep	400	1	17							1	19
<b>Solhomfjell</b>											
23-27 mai	1500		11							1	12
29 sep - 03 okt	1500	3	158							2	163
<b>Møsvatn</b>											
14-16 sep	400		45		4	6	73			1	129
<b>Gutulia</b>											
06-08 sep	400		3			1			4		8
<b>Amotsdalen</b>											
07-09 sep	400		1*							1	2
<b>Børgefjell</b>											
27-29 aug	400		8	2	2		15				27
<b>Dividalen</b>											
13-16 jun	1500				1						1
29 aug - 01 sep	1500										
<b>Totalt</b>	<b>8000</b>	<b>4</b>	<b>243</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>88</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>361</b>

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

\*: usikker artsbestemmelse av delvis oppspist individ. - \*: Uncertain determination due to partly eaten individual.

Blant markmusene var bare én av hannene klassifisert som moden (tabell 8), og denne veide 40 g. De øvrige var små (22-23 g) og umodne. Blant fjellrottene var tre av fem hunner klassifisert som modne, men ingen var gravide. Den ene hannen var umoden (tabell 8). De modne hunnene var relativt store (33-56 g).

Fangstene av lemen var relativt jevnt fordelt på hunner og hanner (46,6 %) (tabell 8). Vel 30 % av hunnene var klassifisert som seksuelt modne, mens bare ca 15 % av hannene var det. Kun én av hunnene hadde indikasjoner på graviditet, men flere hadde andre tegn på reproduksjon (spermiplugg, velutviklete pletter). De fleste individene var

relativt små (< 50 g) (figur 2), men et par individer hos både hunner og hanner veide over 70 g.

#### Solhomfjell

Fangstene av småpattedyr fra overvåkningsområdet i Solhomfjell i 1994 er gitt i tabell 7. Det ble fanget elleve klatremus og én spissmus om våren. Om høsten ble det fanget tre skogmus, to spissmus og hele 158 klatremus. I forhold til fangsttinnings var høstfangstene av smågnagere ganske høye til å være i dette området, men klart lavere enn i typiske høyfjellsområder som f.eks. Møsvatn (figur 1).

**Tabell 8.** Fordeling av fangstene av smågnagere på kjønn og kjønnsmodning i overvåkingsområdene i 1994. Det var ingen smågnagere fra Åmotsdalen som kunne kjønnsbestemmes. - Distribution of the catches of small rodents by sex and sexual maturity for the monitoring sites in 1994. No small rodents from Åmotsdalen could be sexed.

Område-Area Art-Species	Periode Period	Hanner-Males		Hunner-Females	
		Umodne Immature	Modne Mature	Umodne Immature	Modne Mature
<b>Lund</b>					
skogmus	sep 94	0	0	1	0
klatremus	sep 94	4	1	8	4
<b>Solhomfjell</b>					
klatremus	mai 94	0	6	0	5
skogmus	sep/okt 94	1	0	1	1
klatremus	sep/okt 94	73	3	63	17
<b>Møsvatn</b>					
klatremus	sep 94	8	0	31	6
markmus	sep 94	1	1	2	0
fjellrotte	sep 94	1	0	2	3
lemen	sep 94	29	5	27	12
<b>Gutulia</b>					
klatremus	sep 94	1	1	1	0
fjellrotte	sep 94	0	0	1	0
skoglemen	sep 94	0	0	4	0
<b>Børgefjell</b>					
klatremus	aug 94	4	0	3	1
gråsidemus	aug 94	0	2	0	0
markmus	aug 94	0	1	1	0
lemen	aug 94	3	9	0	3
<b>Dividalen</b>					
rødmus	jun 94	0	0	0	1

Klatremusene som ble fanget om våren var alle seksuelt modne (**tabell 8**). Tre av hunnene veide over 30 g, mens de øvrige veide 24-29 g. Kjønnsfordelingen for fangstene av klatremus om høsten var tilnærmet jevn (**tabell 8**). Vel 20 % av hunnene var karakterisert som seksuelt modne, og sju av disse hadde indikasjoner på graviditet (kullstørrelse 5-7). Bare tre av hannene kunne karakteriseres som modne. Vektfordelingen for både hunner og hanner var dominert av små individer (**figur 3**), men modne hunner dominerte i vekt-klassene 25-35 g, og noen hanner veide også over 25 g.

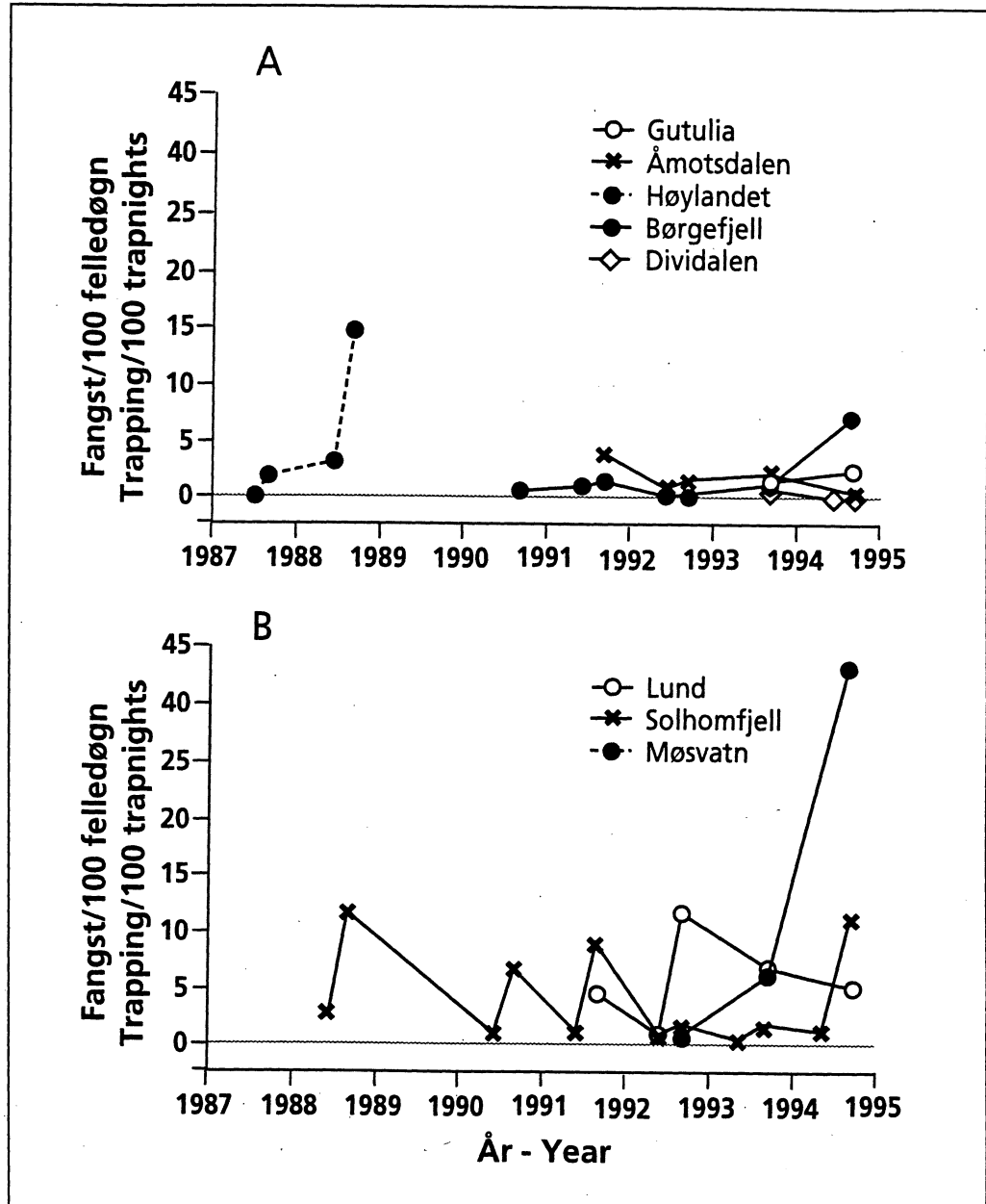
En av de tre fangete skogmusene var en seksuelt moden hunn på 25 g (**tabell 8**). De øvrige skogmusene var umodne og små (19-20 g).

#### Lund

I overvåkingsområdet i Lund ble det høsten 1994 fanget én skogmus, 17 klatremus og én spissmus (**tabell 7**). I forhold til fangstinnsetningen var fangstene av smågnagere i Lund på et middels nivå (**figur 1**).

Fangstene av klatremus fra Lund hadde en klar overvekt av hunner (70 %) (**tabell 8**). En tredel av hunnene kunne karakteriseres som seksuelt modne, og tre av dem hadde indikasjoner på graviditet (kullstørrelse 4-7). Bare én av hannene ble klassifisert som moden. Det var en klar overvekt av små individer for begge kjønn (**figur 3**), men noen av de modne individene veide rundt 30 g.

Figur 1. Fangster av smågnagere pr. 100 felledøgn i overvåkingsområdene, med data for sammenlikning fra Høylandet 1987-88 (Framstad 1991; samme symbol som Børgefjell). 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 symbol as Børgefjell). A) the areas Lund, Solhomfjell, Møsvatn; B) the areas Gutulia, Åmotsdalen, Børgefjell w/Høylandet, Dividalen.



Den fangete skogmusa var en umoden, liten (15 g) hunn.

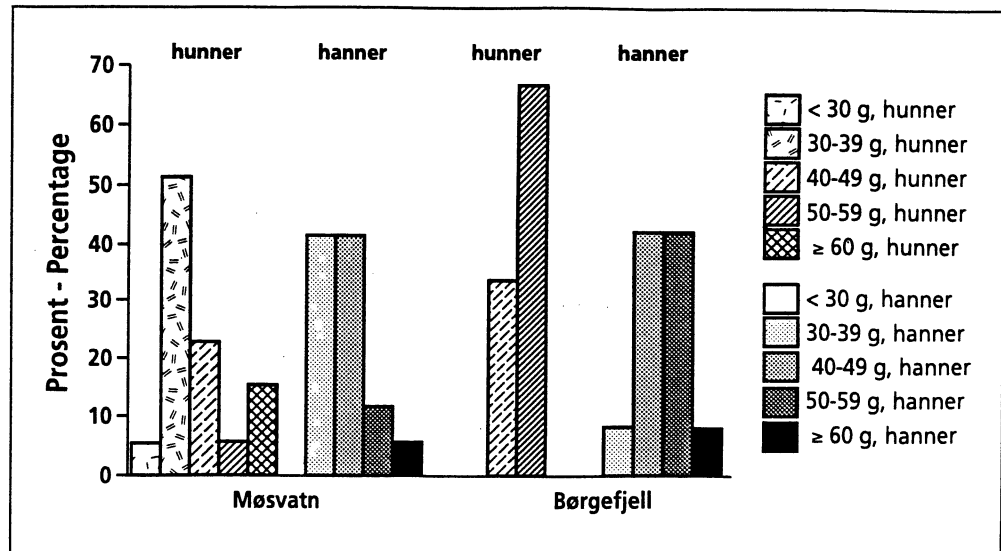
### 5.3 Diskusjon

Flere av overvåkingsområdene ligger fra nord-boreal til lavalpin sone som normalt bør kunne oppvise typiske 3-4 års svingninger i bestander av smågnagere (jf. f.eks. Myrberget 1973, Christiansen 1983). Over store deler av sentrale og vestlige fjelltrakter i Sør-Norge var det smågnagerår i 1994, spesielt for lemen i høvfjellet. Dette reflekteres særlig i de meget store bestandene i Møsvatn hvor lemen dominerte fangstene med et stort innslag av klatremus. I Solhomfjell og Lund var totalfangstene middels til relativt høye, men her utgjorde klatremus det meste av fangstene. Også i Børgefjell var fangstnivåene moderat høye, også her med lemen som dominerende art og med

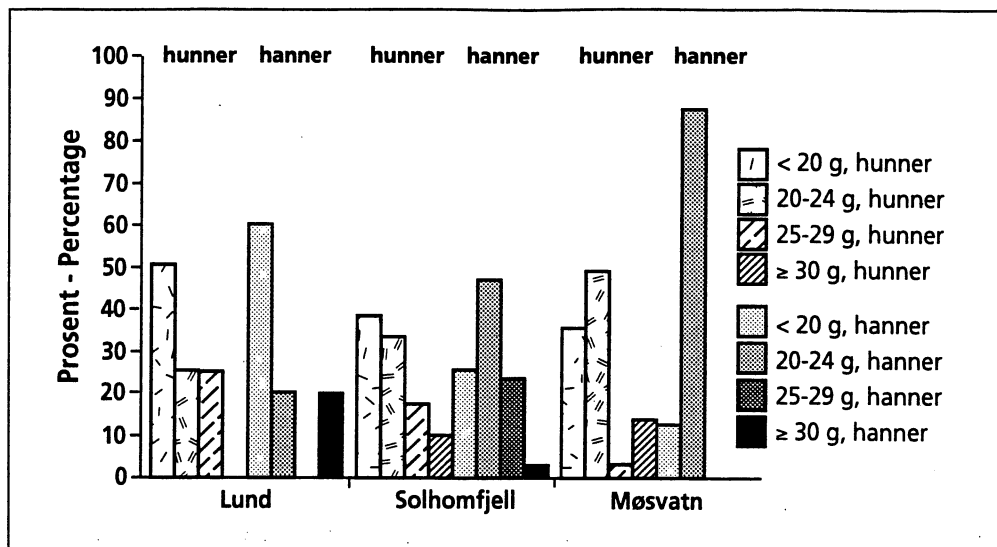
innslag av klatremus. For områder i det østlige og nordlige Sør-Norge var nivået på totalfangstene derimot fra moderat (Gutulia) til meget lavt (Åmotsdalen). Meget lave nivåer var det også i Dividalen. Basert på resultatene her og andre informasjonen (bl.a. Framstad unpubl.) framstår det regionale mønsteret i fangstene som høye bestandsnivåer av gnagere i høyereliggende områder sør og vest i Sør-Norge, samt i en viss grad i nordlige deler av Midt-Norge. I det nordre og østligste Sør-Norge, samt i Troms tyder fangstene på dels svært lave bestandsnivåer.

For Dividalen viser gnagerfangstene i 1994 ytterligere nedgang fra de relativt lave bestandsnivåene i 1993 (figur 1). Fangstene i 1994 kan være noe lavere enn bestanden ga grunnlag for pga. noe dårlig vær i fangstperioden om høsten. Spekulasjonen i Kålås et al. (1994) om at gnagerbestanden kunne være i oppgang, slo altså ikke til. Tidligere

**Figur 2.** Vektfordeling hos hanner og hunner av lemen fra Møsvatn og Børgefjell høsten 1994. Antall hunner og hanner fra *hvert* område framgår av **tabell 8**. - Body weight distribution of male (hanner) and female (hunner) *Lemmus lemmus* from Møsvatn and Børgefjell, autumn 1994. The numbers of females and males in each area are given in **Table 8**.



**Figur 3.** Vektfordeling hos hanner og hunner av klatremus fra Lund, Solhomfjell og Møsvatn høsten 1994. Antall hunner og hanner fra *hvert* område framgår av **tabell 8**. - Body weight distribution of male (hanner) and female (hunner) *Clethrionomys glareolus* from Lund, Solhomfjell and Møsvatn, autumn 1994. The numbers of females and males in each area are given in **Table 8**.



fangster i nærliggende områder i Målselv (Aslaksen & Overrein 1993; Statskog ved C. Grimstad, pers.medd.) tyder på heller lave nivåer etter mulige smågnagertopper i 1987 og 1990. Fangster fra sentrale deler av Finnmarksvidda tyder på mer eller mindre regelmessige fluktusjoner i bestanden av smågnagere (utenom lemen) med toppen i 1978-79, 1982-84 og 1987-88 (Oksanen & Oksanen 1992). Mangelen på en tydelig bestandstopp i Dividalen de siste par årene kan tyde på noe lenger periode mellom toppene enn 3-4 år, noe som er postulert for gnagerbestander i Nord-Fennoskandia (Hanski et al. 1991). En ny bestandstopp i Dividalen bør da normalt forekomme i 1995 eller kanskje snarere i 1996.

Det har nå vært fanget smågnagere i Børgefjell siden 1990 (figur 1). Først i 1994 har bestandene av smågnagere i dette området øket til et middels høyt nivå, noe som kan indikere at en typisk smågnagertopp er under utvikling. Bestandstettheten var imidlertid ikke så høy som under smågnagertopper i høyfjellet i Sør-Norge (jf. Møsvatn i figur 1

og Framstad et al. 1993), men var mer sammenlignbar med toppene i typiske klatremusområder (Lund, Solhomfjell). Riktignok kan en del gjenklappete feller og spor etter rømte lemen tyde på at bestanden ble noe underestimert. Lemen utgjorde det meste av fangstene, og forholdsvis mange av disse var seksuelt modne. Dersom lemenbestanden kan greie seg fram til vekstsesongen 1995, er det et potensiale for ytterligere økning i bestanden i området. Fangster fra Høylandet, ca 100 km lenger vest, tyder på en bestandstopp i 1988. En periode mellom fullt utviklede bestandstopper på kanskje seks år er nokså uventet for et slikt nordborealt og alpint område. Tilsvarende uregelmessige eller utstrakte bestandssvingninger er imidlertid også observert andre steder i det nordlige Fennoskandia (Henttonen et al. 1987, Hanski et al. 1993).

Fangstene av smågnagere fra Åmotsdalen var svært lave i 1994. Bestandene har ikke oppvist noen typisk gnagertopp siden fangstene ble satt i gang 1991, og da var de kun på middels nivå (figur 1). Tidligere fangster fra Dovre-området

lenger sør, bør det imidlertid være mulighet for økning i bestanden mot en ny topp i 1995.

Fangstene fra Gutulia i 1994 viste en svak økning i forhold til i 1993, men var fremdeles på et ganske lavt nivå (**figur 1**). De fangete dyra var stort sett seksuelt umodne (**tabell 8**), og det er lite som tyder på noen videre utvikling av bestandene. Opplysninger fra andre deler av nordre Hedmark tyder på et sammenbrudd i gnagerbestandene vinteren 1993/94 og lave bestander i 1995 (G. Sonerud pers.medd.). Ut fra dette kan en mer utpreget bestandstopp for smågnagere drøye til 1996.

Fangstene i Møsvatn-Austfjell indikerte et meget høyt bestandsnivå både for klatremus og lemen i 1994 (**figur 1** og **tabell 7**). Fangstindeksen kunne vært enda en god del høyere i det mange av fellene hadde klappet sammen pga. snøvær og rømte dyr den siste fangstnatten. Bestandstoppen i Møsvatn faller sammen med tilsvarende observasjoner fra nordlige del av Hardangervidda (Framstad upubl. data). Både for lemen og klatremus var det et visst innslag av seksuelt modne dyr, særlig hunner (**tabell 8**). Imidlertid er det lite trolig at gnagerbestandene vil greie å opprettholde tilstrekkelig tetthet fram til ny vekstsesong til å videreføre bestandene på høyt nivå også i 1995. Et bestandssammenbrudd i løpet av vinteren eller våren 1995 er sannsynlig.

Fangstene fra Solhomfjell indikerte at bestandsnivået av smågnagere hadde klar oppgang våren og sommeren 1994 og lå betydelig over foregående år (**figur 1**). Bestandsfluktuasjonene for smågnagere i Solhomfjell var lite regelmessige først på 1990-tallet, men mønstret fra 1991 til 1994 tyder på tilbakevending til mer regelmessige fluktuasjoner. Tilsvarende uregelmessigheter tidlig på 1990-tallet, som muligens kan henføres til vintre med lite snødekke, er også funnet i Midt-Sverige (Lindström & Hörnfeldt 1994). Det var et visst innslag av seksuelt modne dyr i Solhomfjell også på høsten. Fortsatt høye bestander i 1995 kan ikke utelukkes, men er lite sannsynlig med en noenlunde normal vinter 1994/95.

Fangstene fra Lund indikerte en fortsatt nedgang i høstbestanden fra 1992 og 1993 til en tetthet på middels nivå i 1994 (**figur 1**). Dersom bestandsnivået i 1992 kan sies å ha vært en toppbestand, viser utviklingen av bestanden bare svak nedgang de siste par årene og ikke noe typisk sammenbrudd som i mer nordlige og høyere liggende områder. Fangstene viste en viss andel seksuelt modne hunner i bestanden (**tabell 8**). Lund ligger i et område med relativt mildt vinterklima hvor svingningene i smågnagerbestandene ikke nødvendigvis er like regelmessige som i mer kontinentale strøk (jf. Myrberget 1973, Christiansen 1983, Hansson & Henttonen 1988). Verken fortsatt nedgang eller et nytt oppsving i bestanden kan utelukkes i 1995.

Fangstene fra overvåkingsområdene i 1994, sammenholdt med bestandsutviklingen i foregående år, tyder på forskjellig bestandsutvikling i de ulike områdene. I Lund fort-

setter bestanden å holde seg på et middels til høyt nivå i flere år. Uregelmessige bestandsfluktuasjoner i denne delen av landet gjør en bedømmelse av bestandsutviklingen vanskelig. Fangstene i overvåkingsprogrammet og informasjon fra andre studier tyder på at smågnagerbestandene i flere områder av Sør-Norge langs Langfjellene, fra Setesdalsheiene til Jotunheimen, hadde en markert topp i 1994 (jf. bl.a. Framstad upubl. data). Det er grunn til å vente et sammenbrudd i disse bestandene i løpet av vinteren og våren 1995. Bestandstoppen i dette området av Langfjellene kan spre seg til mer nordlige og østlige fjelltrakter i 1995. De lave fangstene fra Åmotsdalen de siste årene gjør dette sannsynlig etter som også dette området normalt bør ha typiske 3-4 års bestandssvingninger. I mer østlige deler av Sør-Norge kunne man vente en tilsvarende regional "spredning" av bestandstoppen. Fangstene i Gutulia er imidlertid for kortvarige til å gi klare indikasjoner i seg selv. Observasjoner fra andre steder i Hedmark tyder på at det blir lave bestandsnivåer i nordre Hedmark, men mulighet for bestandsøkning i sør (G. Sonerud pers.medd.). Høye gnagerbestander i området øst for Oslofjorden de siste to årene tyder på at det neppe vil bli tilsvarende nivåer i 1995 (G. Sonerud pers.medd.).

Overvåkingsområdene i Nord-Trøndelag og Nord-Norge er 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 i flere år. En vil normalt forvente at også smågnagere i Børgefjell oppviser nokså regelmessige fire-års bestandssvingninger. Fangster i Høylandet i samme region påviste en bestandstopp i 1988. Den middels høye toppen i Børgefjell i 1994 ser derfor ut til å være betydelig forsinket i forhold til en slik 4-årssyklus i bestandssvingningene. Tilsvarende forsinkelser eller bortfall av typiske bestandstopper hos smågnagere er også angitt for andre bestander i Nord-Fennoskandia (Henttonen et al. 1987, Hanski et al. 1993). Fangstene fra Dividalen gir foreløpig ikke grunnlag for vurdering av utviklingstrender i smågnagerbestandene her. Andre fangster i nærliggende områder tyder imidlertid på at det har vært lave smågnagerbestander i regionen i noen år (Statskog ved C. Grimstad pers.medd.). Perioder mellom toppene på mer enn 4 år er postulert for de nordligste gnagerbestandene i Fennoskandia (Hanski et al. 1991). Dersom dette også er tilfelle for bestandene i Dividalen, kan andre observasjoner av smågnagerbestandene i området (Aslaksen & Overrein 1993; Statskog ved C. Grimstad, pers.medd.) tyde på at en bestandstopp kan utvikle seg fra 1995. Fortsatt svak bestandsutvikling kan likevel ikke utelukkes.

## 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 1994 ble det utført registreringer av produksjon for kongeørn i Lund og Solhomfjell og for jaktfalk og kongeørn i Børgefjell og Møsvatn. Av økonomiske årsaker er det ikke utført undersøkelser i Åmotsdalsområdet i 1994 og det er ikke startet opp overvåking av rovfugl i Dividalen og Gutulia.

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

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 dager 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 ti undersøkte kongeørnterritoriene i Børgefjell. Det ble konstatert egglegging i sju av disse territoriene. Det ble klekket fram minimum seks unger, hvorav fem nådde en alder på minst 45 dager. En av disse ungene ble senere funnet død ved reiret. Denne er tatt vare på for miljøgiftanalyser.

I 1994 ble det observert jaktfalk ved fem av ti undersøkte territoriene. Det ble konstatert egglegging ved tre lokaliteter. Det ble klekket minimum seks unger ved tre av territoriene, hvorav fem unger fra to av reirene nådde flyvedyktig alder. Fra 1994 ble territorium nr. 7 byttet ut med territorium 11 som ble funnet i 1992. Dette ble gjort på grunn av at forholdene for overvåking av territorium 11 er betydelig bedre enn ved territorium 7.

#### Møsvatn-Austfjell

I 1994 ble det registrert aktivitet av kongeørn ved 12 av de 15 undersøkte territoriene (observert voksne fugler, pynting av reir, reir med egg eller unger). Det ble observert reirbygging i ni territorier og det ble observert ruging i fem av disse. Ett reir ble ødelagt på grunn av utrasing, mens det ble produsert seks unger (> 45 dager gamle) fra de 4 øvrige reirene.

I 1994 ble det produsert minimum 12 unger ved 6 av de 12 undersøkte jaktfalk territoriene i Møsvatn-Austfjell. For de øvrige er resultatet usikkert for ett territorium. For de resterende territoriene var det ingen produksjon av unger.

#### Lund

I Landområdet er det bare aktuelt med overvåking av kongeørn. Fra 1994 har vi informasjon fra 12 territorier i området, og det ble registrert aktivitet av ørn i alle disse territoriene (enten observerte fugler, pynting av reir eller reir med egg eller unger). Av disse er ti territorier valgt ut for rutinemessig overvåking. Syv av disse ligger i Rogaland og tre i Vest-Agder. For 4 av territoriene ble det ikke funnet reir som var i bruk i 1994. For de øvrige var det egglegging ved alle lokaliteter der minimum seks unger ble klekket fram. Fra hvert av fem av disse reira nådde én unge en alder på minimum 45 dager.

#### Solhomfjell

Jaktfalk hekker ikke i Solhomfjell-området og er derfor ikke aktuell som overvåkingsart her. I 1994 ble 13 potensielle. Det ble registrert aktivitet av kongeørn ved 8 av disse territoriene. Ved seks lokaliteter ble det observert ruging og fra fire av disse reirene ble det produsert sju unger (> 45 dager gamle).

### 6.3 Diskusjon

Reproduksjonsundersøkelsene for kongeørn og jaktfalk viste også for 1994 relativt god produksjon for kongeørn i samtlige områder (mellom 0,4 og 0,5 produserte unger pr. territorium). For jaktfalk var det derimot relativt lav produksjon både i Børgefjell og i Møsvatn-Austfjell.

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 f.eks. Gjershaug (1995)). Det må derfor benyttes data fra flere påfølgende år for å dokumentere eventuell reproduksjonssvikt.

Også i 1994 har vi konstatert problemer med overvåking av de aktuelle rovfugllokalitetene på grunn av ulovlig jakt. Det bør derfor vurderes økt lokal informasjon om TOV for å prøve å redusere problemet med ulovlig jakt og røving av egg/unger fra de aktuelle rovfuglartene.

## 7 Hønsefugler

Hovedvekten av overvåkingen av hønsefugl er lagt på lirype (*Lagopus lagopus*). Lirypa inngår som en viktig 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 tidligere viet stor oppmerksomhet i Fennoskandia (Hagen 1952, Myrberget 1984, Hörmfeldt 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 Cd i såvel lirype som fjellrype (*Lagopus mutus*) (Herredsvela & 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 takserer 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 hønsefugl. 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/km<sup>2</sup>) ved Emlens metode (Emlen 1971) benytter man formelen:

$$D = \frac{N}{L \times W \times CD}$$

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 tre 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 150 m) oppdages. For Dividalen ønsker vi å benytte oss av dette referans materialet, og for dette området vil denne metoden også bli benyttet framover.

Før takseringsarbeidet startet i 1994 ble det med bakgrunn i erfaringer fra tidligere sesonger gjort en gjennomgang av hønsefugltakseringene. Dette resulterte i utarbeidelse av ny detaljert instruks for feltpersonell samt mindre justering for enkelte av linjene. Av praktiske årsaker er det for enkelte av områdene også gjort en endring av nummereringen av linjene. Alle linjene er nå kartfestet og opplegget som ble brukt i 1994 vil være vårt standard opplegg for hønsefugltakseringene.

#### Dividalen

I Dividalen ble det utført linjetakseringer ved de faste linjene ved Havgavuobmi (linje I, II og III) og ved Høgskaret (linje IV og V). Tilsvarende takseringene i Høgskaret har pågått siden 1982, og i Havgavuobmi siden 1991. Det ble i 1994 taksert totalt 40,5 km med en stripebredde på 150 m (6,08 km<sup>2</sup>). Linje I ble taksert 12 august, linje II 13 august, linje III 14 august, linje IV 13 august og linje V 14 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 1993. Totalt ble det taksert 32 km med en stripebredde på 80 m (2,56 km<sup>2</sup>). Linje I ble taksert 30 august, linje II 31 august og linje III 29 august. Takseringen ble utført av Martin Håker, Statskog Nordland.

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

#### Åmotsdalen

Øvre deler av Åmotsdalen er benyttet for kvantifisering av populasjonsstørrelser og reproduksjon for lirype. I 1994 ble de samme to feltene taksert som i 1993. Totalt ble det taksert 17,5 km med en stripebredde på 80 m (1,40 km<sup>2</sup>). De begrensede arealer som finnes av lirypeterreng i Åmotsdalen gjør det vanskelig å få taksert større arealer enn det som nå gjøres. Linje I ble taksert 23 august, linje II 22 august av Terje Dalen.

#### Gutulia

I Gutulia ble det som for tidligere år utført linjetakseringer ved Gutulivola (linje I), Rundhøgda (linje II) og Nyrøstvola (linje III). Det ble taksert totalt 34 km med en stripebredde på 80 m (2,72 km<sup>2</sup>). Linje I ble taksert 16 august, linje II 17 august og linje III 18 august av Terje Dalen.

#### Møsvatn-Austfjell

Som for tidligere år er takseringslinjene i områdene omkring Hortenuten benyttet for takseringer av liryper ved Møsvatn. Det ble taksert tre linjer på totalt 32,5 km med en stripebredde på 80 m (2,60 km<sup>2</sup>). Linje I ble taksert 8 august, linje II 9 august og linje III 7 august av Terje Dalen. På grunn av

overraskende få observerte liryper langs disse linjene ble det gått en ekstra linje i skogområdene sør for Hortenuten 10 august for å sjekke om rypene pga. tørre værforhold hadde søkt tilhold i skogen i den aktuelle perioden.

#### Lund

I 1994 ble det taksert to linjer på Skykula (linje I og II) og en linje rundt Rygla sørvest for Gyavatnet (linje III). Totalt ble det taksert 22 km med en stripebredde på 80 m (1,76 km<sup>2</sup>). Linje I ble taksert 30 juli, linje II 29 juli og linje III 7 august av Vegar Moi.

#### 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 hønsefugl og hare.

## 7.2 Resultater

#### Dividalen

I 1994 ble det observert høye tettheter (60 ryper/km<sup>2</sup>) og god produksjon av liryper i Dividalen (tabell 9). Som for tidligere år var tetthetene høyest i Havgavuobmi med hele 97 ryper/km<sup>2</sup>. Høgskaret hadde også relativt høye tettheter av liryper (31 ryper/km<sup>2</sup>) da det i dette området for de fleste år i perioden 1981 til 1992 har vært registrert mellom 5 og 20 ryper/km<sup>2</sup>.

#### Børgefjell

Takseringen i Børgefjell viste noe lavere tettheter og produksjon for liryper enn tilsvarende tall fra 1993. Rypebestanden i det undersøkte området var imidlertid fortsatt god med 57 ryper/km<sup>2</sup> og produksjonen må også betegnes som relativt god med 4,6 ungfugler observert pr. to voksne (tabell 9).

Helgeland skogforvaltning sin innsamling av vingepøver viste noe lavere produksjon i 1994 sett i forhold til 1993 (2,05 ungfugler pr to voksne fugler). Totalt antall mottatte vingepøver var i 1994 også noe mindre enn for 1993 (henholdsvis 168 og 241 vinger). I 1994 ble det også samlet inn vinger fra 108 fjellryper fra samme området. Til sammenligning ble det bare samlet inn vinger fra 42 fjellryper i 1993. For denne arten kan produksjonene i 1994 beregnes til 2,08 ungfugler pr to voksne fugler.

#### Åmotsdalen

Det ble observert få liryper under takseringene i Åmotsdalen også i 1994. Andelen ungfugler var middels (tabell 9). Det er så få observasjoner av ryper fra dette området at beregninger av produksjon er svært usikre. Totalt var tetthet av liryper bare 20 ryper/km<sup>2</sup>.

#### Gutulia

Takseringen i Gutulia i 1993 viste relativt lave rypetettheter, men god produksjon for 1994 (tabell 9). Basert på 1994-takseringene kan tettheten av liryper beregnes til 23 ryper/km<sup>2</sup>.

#### Møsvatn-Austfjell

Det ble observert lave tettheter og lav produksjon av liryper ved Møsvatn-Austfjell i 1994 (tabell 9), med bare 12 ryper/km<sup>2</sup>. I tillegg til de 24 rypene ble det langs linje III observert en orrhan. Tilleggslinja som ble taksert i 1994 ga heller ikke noe særlig mer oppløftende resultat. Langs denne ca 8 km lange linja ble det registrert to kull med henholdsvis to og fem kyllinger.

#### Lund

Det ble observert en liten reduksjon i tettheten av liryper i Lundområdet, men andelen ungfugler var relativt høy (tabell 9). Totalt ble det funnet en rypetetthet på 23 individer/km<sup>2</sup>, noe som er det høyeste vi har registrert for dette området i perioden 1991-94. Som for Åmotsdalen er antallet observasjoner av ryper i dette området noe lave for å få pålitelige produksjonsberegninger.

#### Solhomfjell

Gjerstadskogenes fellesorganisasjon for jakt- og fiskestell sin statistikk viser at det i jaktseasonen 1993/94 ble felt to liryper, 122 orrfugl og 69 harer på totalt 695 jakt dager. Utbytte av orrfugl og hare er noe redusert i forhold til 1993, men det er også jaktinnsatsen. Dermed ligger utbytte pr. jakt dag på samme nivå som for 1993.

## 7.3 Diskusjon

Takseringene av liryper i 1994 viste middels til høy produksjon for alle områdene unntatt Møsvatn-Austfjell. For Åmotsdalen er imidlertid produksjonsestimatet dårlig på grunn av svært få observasjoner. Rypetetthetene var svært høye i Dividalen, og også relativt høye i Børgefjell og i Lund. Derimot registrerte vi en nedgang i Gutulia og fortsatt lave tettheter av rype i Åmotsdalen. For Møsvatn-Austfjell registrerte vi svært lav produksjon og svært lave tettheter av liryper i 1994. De få kyllingene som ble sett var også små, noe som tyder på at de kom fra omlagte kull. Det dårlige produksjonsresultatet var overraskende sett i forhold til de store forekomstene av smågnagere vi hadde i dette området i 1994 (se del 4). Dette skal normalt medføre et lavt predasjonstrykk på egg og kyllinger fra rovdyr og rovfugler og dermed en god produksjon. Vi forventet derfor en høy kyllingproduksjon, og med bakgrunn i de høye rypetetthetene vi registrerte i 1993 forventet vi også en høy tetthet av voksne liryper. Ut fra våre resultater synes dette ikke å være tilfelle. Våre takseringer dekker faste linjer og spesielle værforhold med lite nedbør og uttørking kan ha medført at rypene oppholdt seg i andre typer områder i 1994 enn det som er vanlig ved fuktigere værforhold. Imidlertid ble det observert en del enslige voksne fugler og reduksjonen i antall voksenfugl fra 1993 til 1994 var relativt liten sammenlignet med reduksjonen for ungfugler. En forklaring på den lave produksjonen kan være at de kalde og fuktige værforholdene i forbindelse med klekkingen av egg (20-30 juni) har forårsaket stor dødelighet av kyllinger. En del av voksenfuglene som har mistet kyllingene kan også ha hatt tilhold i mer fuktige områder i den aktuelle perioden for takseringene.



**Tabell 9.** Antall observerte liryper langs de forskjellige linjene ved høsttakseringene av hønefugler i TOV-områdene i 1994. \* For metoder brukt i Dividalen se metodedelene - Observations of willow ptarmigan in different census transects in the monitoring areas, 1994.

Område Area	Stegger Males	Høner Females	Ubest. Indet.	Kyll. Juv.	Kyll./2 voksne Juv./2 adults	Areal Area (km <sup>2</sup> )
<b>Dividalen*:</b>						
Linje I	9	9	0	40	-	0,38
Linje II	24	27	0	105	-	1,88
Linje III	7	7	0	34	-	0,45
Linje IV	4	7	5	51	-	1,43
Linje VI	1	4	0	32	-	1,95
<b>Totalt</b>	<b>45</b>	<b>54</b>	<b>5</b>	<b>262</b>	<b>5,3</b>	<b>6,08</b>
<b>Børgefjell:</b>						
Linje I	11	12	5	57	-	1,08
Linje II	3	0	2	4	-	0,72
Linje III	3	3	4	13	-	0,76
<b>Totalt</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>74</b>	<b>4,6</b>	<b>2,56</b>
<b>Amotsdalen:</b>						
Linje I	2	4	2	12	-	0,68
Linje II	0	0	2	0	-	0,72
<b>Totalt</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>4,0</b>	<b>1,40</b>
<b>Gutulia:</b>						
Linje I	1	4	0	20	-	0,96
Linje II	4	2	3	13	-	0,80
Linje III	1	0	0	3	-	0,96
<b>Totalt</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>36</b>	<b>6,0</b>	<b>2,72</b>
<b>Møsvatn-Austfjell:</b>						
Linje I	6	5	1	4	-	0,96
Linje II	1	1	0	5	-	0,84
Linje III	0	1	0	0	-	0,80
<b>Totalt</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>1,3</b>	<b>2,60</b>
<b>Lund:</b>						
Linje I	1	1	0	9	-	0,36
Linje II	3	3	0	15	-	0,80
Linje III	0	0	0	0	-	0,60
<b>Totalt</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>6,0</b>	<b>1,76</b>

## 8 Spurvefugler

Spurvefugler overvåkes da de dekker et spekter av arter med forskjellig økologi og derfor er egnet både for overvåking av kjente påvirkninger, og fortidlig å kunne gi antydninger om ukjente påvirkninger 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 sju 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 1994 ble takseringene av spurvefugler videreført i alle de sju TOV-områdene.

### 8.1 Metoder

#### Bestandsovervåking

For bestandsovervåking av spurvefugler har vi valgt å benytte punktaksersingsmetoden (Bibby et al. 1992). Denne metoden gir i utgangspunktet ikke eksakte tall for tettheter av enkeltarter, men den gir indeksverdier som er godt egnet til å kvantifisere forandringer mellom år (Crawford 1991). For mange arter er det vist en god samvariasjon mellom resultatene fra punktaksersinger og den mere nøyaktige og kostnadskrevede 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 omfang av 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 takseres omtrent 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 de hulerugende artene 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 svarthvit fluesnapper 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 (prosent av lagte egg klekket, ødelagte/forlatte reir utelates). Andre viktige mål er kullstørrelse og overlevelsen for unger (prosent av ungene som overlever minst ti 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 rupeperiode til svarthvit fluesnapperenes unger forlater reiret.

#### Dividalen

I Dividalen ble 200 punkter taksert i perioden 19-23 og 26-27 juni. Takseringene ble utført av Karl-Otto Jacobsen og Harald Bolstad. Fuglekassene ble kontrollert av Harald Bolstad sju ganger i løpet av hekkesesongen (8, 12, 19 og 25 juni, og 1, 10 og 18 juli).

#### Børgefjell

I Børgefjell ble det i 1994 taksert 200 punkter i tidsrommet 18-22 juni. Takseringene ble utført av Øyvind Spjøtvoll og Peder Fiske. Fuglekassene ble kontrollert sju ganger i løpet av hekkesesongen (5, 14, 22 og 29 juni, og 7, 14 og 22 juli).

#### Åmotsdalen

I Åmotsdalen ble 200 punkter taksert i tidsrommet 9-13 og 19-21 juni av Ivar Myklebust og Stein Are Sæther. Fuglekassene ble kontrollert sju ganger i løpet av hekkesesongen av Sten L. Svartaas (1, 7, 13, 25 og 28 juni og 8 og 16 juli).

#### Gutulia

I Gutulia ble 200 punkt plukket ut, vegetasjonsbeskrevet og taksert i perioden 2-4 og 10-11 juni, 1994. Arbeidet ble utført av Jon Bekken og Ole Peter Blestad. Det ble hengt opp 50 fuglekasser i området omkring Gutulivola i april 1994. Disse ble kontrollert av Ole Vangen, Statskog Femunden, seks ganger i løpet av hekkesesongen (29 mai, 7, 13, 21, 30 juni og 5 juli).

### Møsvatn-Austfjell

I Møsvatn-Austfjell ble 200 punkter taksert i tidsrommet 24-25 juni og 2-3 juli av Rune Bergstrøm og Erik Edvardsen. Fuglekassene ble kontrollert to ganger i løpet av juni av Helge Bitustøyl, Oppsynsutvalet for Hardangervidda.

### Lund

I Lund ble det i 1994 taksert 200 punkt. Takseringene ble som tidligere år utført av Anders Braa, Aanen Munkejord, Gunnar Skjærpe og Toralf Tysse i perioden 21 mai - 8 juni. Fuglekassene ble kontrollert fem ganger av Gunnar Skjærpe (11 og 22 mai og 6, 19 og 30 juni).

### Solhomfjell

Samtlige 200 punkter i Solhomfjell ble taksert i 1994. Takseringene ble utført av Rune Bergstøm og Rune Solvang i perioden 5-10 juni. Fuglekassene ble kontrollert seks ganger (22 og 29 mai og 4, 10, 17 og 28 juni).

## 8.2 Resultater

### Dividalen

**Bestandsobservasjon.** Punkttakseringene i Dividalen resulterte i 1258 observerte spurvefugler fordelt på 26 arter (**tabell 10**). For åtte arter ble det observert over 20 individer og for ytterligere åtte arter ble det observert mellom 10 og 20 individer. Antall observerte fugler var betydelig høyere enn for 1993. Dette skyldes i all hovedsak en økning i antall gråsisik, bjørkefink og løvsanger.

**Reproduksjonsobservasjon.** I Dividalen var det i 1994 egglegging av svarthvit fluesnapper i hele 30 kasser. De aller fleste kullene ble ferdiglagte i perioden 9-18 juni, men det var to tidlige kull (4 og 7 juni) og to sene kull som var ferdiglagte i perioden 1-5 juli. Kullstørrelsen for de 28 kullene som var ferdiglagte før 20 juni var gjennomsnittlig 6,21 egg. 97 % av disse eggene klekket og 98 % av de klekte ungene nådde en alder på minst 10 dager (**tabell 11**). Totalt gir dette produksjon av fluesnapperunger fra 95 % av eggene i reir som ikke ble ødelagt eller forlatt. Det var hekking av kjøttmeis i seks av kassene. Fire av disse var tidlige kull ferdiglagte før 10 juni og fra 3 av disse kassene nådde 21 unger en alder på minst ti dager.

### Børgefjell

**Bestandsobservasjon.** Punkttakseringene i Børgefjell i 1994 resulterte i 1458 observerte spurvefugler (**tabell 12**). Totalt ligger dette på samme nivå som for 1992 og er en reduksjon i forhold til 1993. Reduksjonen i forhold til 1993 skyldes en kraftig reduksjon i forekomsten av bjørkefink som i 1994 var tilbake på 1992-nivå, og for gråsisik der antallet er halvert i forhold til 1993. Totalt ble det observert 24 spurvefuglarter, og for 14 av disse var det over 10 observerte individer. Dette er tilsvarende tall som for tidligere år.

**Reproduksjonsobservasjon.** I Børgefjell var det i 1994 egglegging av svarthvit fluesnapper i sju av kassene. Alle kullene var i 1994 ferdiglagte i tidsrommet 11-18 juni. Kullstørrelsen var gjennomsnittlig 5,83 egg. Alle unntatt 1 egg ble klekket ( $n = 23$ ),

**Tabell 10.** Spurvefugler observert på de 200 takserte punktene i Dividalen 1994. - Observed passerine birds in 200 censused points in Dividalen. Scientific names are given in Appendix 1.

Art Species	Ant. pkt No. of pts.	Ant. ind. No. of ind
Løvsanger	123	315
Bjørkefink	128	293
Gråsisik	114	198
Heipiplerke	70	111
Rødvingetrost	57	74
Rødstjert	50	60
Steinskvett	21	25
Kråke	19	21
Trepiplerke	17	19
Gråtrost	15	18
Svarthvit fluesnapper	16	17
Jernspurv	14	15
Blåstrupe	13	13
Måltrost	11	12
Sivspurv	10	11
Lappspurv	6	10
Ringtrost	8	9
Rødstrupe	8	8
Gråfluesnapper	8	8
Grønnsisik	6	6
Granmeis	4	4
Gulerle	3	3
Dompap	2	3
Ravn	1	2
Kjøttmeis	2	2
Toppmeis	1	1
Sum		1258

og bare én unge døde (**tabell 11**). Totalt gir dette produksjon av unger fra 91 % av eggene i reir som ikke ble røvet/ødelagt eller forlatt. Det var hekking av kjøttmeis i sju av kassene. Tre av disse var tidlige kull ferdiglagte før 1 juni og fra én av disse kassene nådde fire unger en alder på minst ti dager. De fire sene kullene var fullagte etter 5 juli, og våre undersøkelser varte ikke lenge nok til å få målt produksjon for disse.

### Åmotsdalen

**Bestandsobservasjon.** Punkttakseringene i Åmotsdalen resulterte i 858 observerte spurvefugler fordelt på 30 arter (**tabell 13**). Dette er en klar tilbakegang sett i forhold til tidligere år. Dette skyldes særlig reduksjoner i antallet observerte gråsisik og bjørkefink, men også en reduksjon for løvsanger. For 14 av artene ble det observert mer enn 20 individer, mens fire arter som for tidligere år.

**Tabell 11.** Reproduksjon hos svarthvit fluesnapper som benyttet opphengte fuglekasser i Dividalen, Børgefjell, Åmotsdalen, Lund og Solhomfjell, 1994. Klekkesuksess er gitt som prosent av lagte egg klekket, for de reir som ikke ble ødelagt/forlatt. Ungeoverlevelse er gitt som prosent av utklekte unger som overlever til en alder av minst ti dager. Tallene i parentes gir antall egg eller unger som var med i utvalget. - Reproduction for *Ficedula hypoleuca* breeding in nestboxes in Dividalen, Børgefjell, Åmotsdalen, Lund and Solhomfjell, 1994. Hatching success is given as percentage of eggs hatched from normally tended/unpredated nests, chick survival as percentage of hatched young survived until ten days of age. Numbers in brackets give sample sizes.

Art Species	Kullstørrelse Clutch size	n	SD SD	Klekkesuksess Hatching success	Ungeoverlevelse Chick survival
Dividalen	6,21	(28)	1,23	97 (164)	98 (159)
Børgefjell	5,83	(7)	0,75	96 (23)	95 (22)
Åmotsdalen	5,42	(26)	0,58	-	-
Lund	6,72	(25)	0,74	95 (158)	98 (124)
Solhomfjell	6,38	(13)	0,77	94 (70)	98 (66)

**Reproduksjonsovervåking.** I Åmotsdalen ble også 1994 et dårlig produksjonsår for svarthvit fluesnapper og kjøttmeis. Dette skyldes kalde værforhold i juni og omfattende predasjon/ødeleggelse av reir. I perioden 1-10 juni startet egglegging for førstekullene til svarthvit fluesnapper i 28 kasser (ferdiglagte 5-15 juni). Kalde værforhold medførte at to av kassene ble forlatt før kullet var fullagt og seks ble forlatt like etter at kullene var ferdiglagte. For de resterende 18 kullene ble 16 ødelagt (trolig av mår) og det ble klekket ut unger fra bare to reir. Det ene reiret ble forlatt like etter klekking, mens det ble produsert fire flyvedyktige unger fra det siste reiret. Dette var det seneste av de tidlige reirene (ferdiglagt 15 juni). I fem kasser ble det lagt nye kull etter 20 juni. Disse hadde noe bedre suksess og det ble produsert 13 flyvedyktige unger fra tre av disse. Kullstørrelsen for de 26 fullagte kullene for perioden 5-15 juni var gjennomsnittlig 5,42 egg (tabell 11). Det var fullagt kjøttmeiskull i 1 kasse, men også dette reiret ble forlatt i rugeperioden.

#### Gutulia

**Bestandsovervåking.** Punkttakseringene i Gutulia resulterte i 755 observerte spurvefugler fordelt på 31 arter (tabell 14). For sju arter ble det observert over 20 individer og for ytterligere sju arter ble det observert mellom 10 og 20 individer. Løvsanger, heipiplerke og bjørkefink var de mest tallrike artene.

**Reproduksjonsovervåking.** Bare én av de 50 fuglekassene som var hengt opp i Gutulia ble benyttet i 1994. Dette kullet inneholdt seks egg og ble ferdiglagt ca 11 juni. Samtlige seks unger nådde en alder på minst 10 dager. Den lave bruken av kassene i Gutulia kommer trolig av at kassefeltene ikke ble etablert før i april 1994, og på grunn av de kalde værforholda vi

hadde i området våren 1994. Kassefeltet i dette området ligger i blandingsskog av løv og bartrær. Det er en god del gammel-skog i området som kan gi alternative reirplasser for meiser og svarthvit fluesnapper. Vi forventer likevel at svarthvit fluesnappere vil benytte kassene i større grad i 1995 enn det som var tilfelle i 1994.

#### Møsvatn

**Bestandsovervåking.** Punkttakseringene i Møsvatn resulterte i 1810 observerte spurvefugler fordelt på 33 arter (tabell 15). Dette er nærmest tilsvarende tall som for 1993. Likevel er det en del endringer i relative forekomster for de forskjellige artene. Særlig framtrædende er en økning i antall løvsangere og en reduksjon for gråsisik i 1994 sammenlignet med 1993.

**Reproduksjonsovervåking.** Heller ikke i 1994 var det hekking i noen av de 50 fuglekassene som var hengt opp ved Merakkhaugene i Møsvatn-Austfjell. For å øke mulighetene for å få fugler til å bruke disse kassene ble samtlige kasser i april 1995 flyttet ca 8 km nedover Hjordalen (til Ormfitt-Hjerdalsstaulen området), der det finnes bedre biotoper for de aktuelle artene.

#### Lund

**Bestandsovervåking.** Punkttakseringene i Lund resulterte i 1507 observerte spurvefugler fordelt på 32 arter (tabell 16). Dette er en liten økning i forhold til 1993 og omtrent samme antall som observert i 1992. Denne økningen skyldes at det ble observert flere gråsisik og grønnsisik. For mange av de øvrige artene er det imidlertid en liten reduksjon i 1994 sett i forhold til 1993.

**Tabell 12.** Spurvefugler observert på de 200 takserte punktene i Børgefjell 1994. - Observed passerine birds in 200 censused points in Børgefjell. Scientific names are given in Appendix 1.

Art Species	Ant. pkt. No. of pts.	Ant. ind. No. of ind.
Løvsanger	159	462
Bjørkefink	136	288
Heipiplerke	121	203
Gråsisik	69	133
Blåstrupe	57	65
Gråtrost	31	51
Sivspurv	42	47
Grønnsisik	21	47
Rødvingetrost	35	35
Lappspurv	19	25
Steinskvett	19	20
Måltrost	17	17
Jernspurv	11	11
Gulerle	10	11
Rødstjert	9	9
Grankorsnebb	3	9
Ringtrost	7	8
Granmeis	3	5
Snøspurv	2	4
Ravn	2	3
Kråke	1	2
Lavskrike	1	1
Fossekall	1	1
Fuglekonge	1	1
Sum		1458

**Reproduksjonsovervåking.** I Lund var det i 1994 egglegging av svarthvit fluesnapper i 26, kjøttmeis i åtte og blåmeis i én av de 50 fuglekassene. Hovedandelen (25) av fluesnapperkullene ble fullagte i perioden 20-30 mai, mens siste egg ble lagt før 25 mai for sju av kjøttmeiskullene. Det seneste fluesnapperkullet ble ferdiglagt 10 juni. Kullstørrelsen for fluesnapperkullene lagt i perioden 20-30 mai var gjennomsnittlig 6,72 egg (tabell 11). For kjøttmeis var gjennomsnittlig kullstørrelse 9,57 egg. For fluesnapperne ble 95 % av eggene klekte, og 98 % av de utklekte ungene, fra reir som ikke ble ødelagt eller skydd, nådde en alder på minst ti dager. Totalt gir dette produksjon av fluesnapperunger fra 92 % av eggene i reir som ikke ble ødelagt eller forlatt. For kjøttmeis ble det produsert 35 flyvedyktige unger fra seks av kassene.

**Tabell 13.** Spurvefugler observert på de 200 takserte punktene i Åmotsdalen 1994. - Observed passerine birds in 200 censused points in Åmotsdalen. Scientific names are given in Appendix 1.

Art Species	Ant. pkt. No. of pts.	Ant. ind. No. of ind.
Løvsanger	122	208
Heipiplerke	77	130
Gråtrost	38	69
Bjørkefink	50	65
Grønnsisik	27	40
Blåstrupe	34	39
Steinskvett	34	38
Rødstrupe	24	27
Måltrost	23	27
Gråsisik	23	26
Jernspurv	21	22
Rødvingetrost	16	22
Ringtrost	18	21
Svarthvit fluesnapper	12	20
Rødstjert	18	19
Sivspurv	17	19
Gjerdsmett	14	16
Trepiplerke	14	15
Kråke	6	8
Bokfink	5	6
Gulsanger	4	4
Granmeis	3	4
Ravn	3	3
Linerle	2	3
Gråfluesnapper	2	2
Taksvale	1	1
Kjøttmeis	1	1
Møller	1	1
Gulerle	1	1
Lappspurv	1	1
Sum		858

#### Solhomfjell

**Bestandsovervåking.** Det ble i 1994 totalt registrert 1540 spurvefugler i Solhomfjell fordelt på 35 arter (tabell 17). I store trekk er det for de fleste av artene omtrent samme antall observasjoner som for 1993. For hele 17 av disse artene var det over 20 observerte individer, mens antallet ligger mellom 10 og 20 for sju av artene.

**Reproduksjonsovervåking.** I Solhomfjell var det i 1994 egglegging av svarthvit fluesnapper i 13 av kassene. Eggleggingen var i 1994 for alle disse avsluttet i tidsrommet 21 mai - 4 juni. Kullstørrelsen var gjennomsnittlig 6,38 egg. 94 % av eggene

**Tabell 14.** Spurvefugler observert på de 200 takserte punktene i Gutulia 1994. - Observed passerine birds in 200 censused points in Gutulia. Scientific names are given in Appendix 1.

Art Species	Ant. pkt. No. of pts.	Ant. ind. No. of ind.
Løvsanger	97	162
Heipiplerke	70	132
Bjørkefink	72	112
Rødstjert	60	63
Steinskvett	36	46
Måltrost	34	37
Rødstrupe	22	29
Trepiplerke	15	17
Gråsisik	9	17
Fuglekonge	12	16
Grankorsnebb	8	16
Grønnsisik	11	15
Svarthvit fluesnapper	12	13
Granmeis	10	12
Gulerle	5	9
Kråke	4	8
Ringtrost	6	8
Gråtrost	5	8
Ravn	5	5
Rødvingetrost	5	5
Duetrost	5	5
Gråfluesnapper	4	4
Sivspurv	4	4
Lappspurv	3	4
Jernspurv	2	2
Lavskrike	1	1
Kjøttmeis	1	1
Blåstrupe	1	1
Møller	1	1
Dompap	1	1
Bokfink	1	1
<b>Sum</b>		<b>755</b>

**Tabell 15.** Spurvefugler observert på de 200 takserte punktene i Møsvatn-Austfjell 1994. - Observed passerine birds in 200 censused points in Møsvatn-Austfjell. Scientific names are given in Appendix 1.

Art Species	Ant. pkt. No. of pts.	Ant. ind. No. of ind.
Løvsanger	171	609
Heipiplerke	84	194
Bjørkefink	99	179
Gråtrost	90	157
Gråsisik	103	150
Rødvingetrost	84	143
Sivspurv	92	121
Måltrost	48	59
Ringtrost	22	26
Steinskvett	21	25
Kråke	19	22
Grønnsisik	19	20
Blåstrupe	15	16
Bokfink	11	13
Stær	3	12
Svarttrost	7	7
Linerle	6	7
Lappspurv	6	7
Taksvale	3	7
Granmeis	6	6
Jernspurv	6	6
Gulerle	3	5
Kjøttmeis	2	4
Ravn	3	3
Skjære	2	2
Rødstjert	2	2
Hagesanger	2	2
Rødstrupe	1	1
Gulsanger	1	1
Gråfluesnapper	1	1
Grønnefink	1	1
Bergirisk	1	1
Dompap	1	1
<b>Sum</b>		<b>1810</b>

**Tabell 16.** Spurvefugler observert på de 200 takserte punktene i Lund 1994. - Observed passerine birds in 200 censused points in Lund. Scientific names are given in Appendix 1.

Art Species	Ant. pkt. No. of pts.	Ant. ind. No. of ind.
Løvsanger	180	424
Gråsisik	141	304
Bokfink	106	147
Grønnsisik	64	119
Rødvingetrost	82	108
Trepplerke	76	85
Rødstrupe	44	57
Svartrost	33	33
Jernspurv	31	32
Måltrost	27	31
Svarthvit fluesnapper	25	28
Sivspurv	21	23
Heipplerke	12	16
Ringtrost	12	13
Steinskvett	10	13
Gjerdsmett	11	12
Buskskvett	9	10
Tornsanger	6	8
Kjøttmeis	7	7
Granmeis	6	6
Rødstjert	5	5
Linerle	5	5
Gråtrost	4	5
Bjørkefink	4	4
Ravn	3	3
Kråke	2	2
Dompap	2	2
Fossefall	1	1
Fuglekonge	1	1
Gråfluesnapper	1	1
Bergirisk	1	1
<b>Sum</b>		<b>1506</b>

**Tabell 17.** Spurvefugler observert på de 200 takserte punktene i Solhomfjell 1994. - Observed passerine birds in 200 censused points in Solhomfjell. Scientific names are given in Appendix 1.

Art Species	Ant. pkt. No. of pts.	Ant. ind. No. of ind.
Løvsanger	162	301
Grønnsisik	123	222
Trepplerke	150	187
Bokfink	110	160
Gråsisik	66	103
Rødstjert	48	57
Grankorsnebb	27	51
Rødvingetrost	41	44
Rødstrupe	38	42
Sivspurv	30	35
Måltrost	32	33
Svarthvit fluesnapper	30	33
Granmeis	28	33
Tornsanger	30	32
Duetrost	19	21
Svartrost	19	20
Buskskvett	18	20
Kjøttmeis	16	17
Hagesanger	15	16
Jernspurv	14	14
Gråfluesnapper	13	14
Toppmeis	13	13
Linerle	10	12
Steinskvett	10	10
Fuglekonge	8	8
Bjørkefink	8	8
Trekryper	4	7
Tornskate	6	6
Kråke	5	5
Munk	4	4
Ravn	3	4
Dompap	3	3
Blåmeis	1	2
Grønnfink	1	2
Svartmeis	1	1
<b>Sum</b>		<b>1540</b>

klekte og 98 % av ungene nådde en alder på minst ti dager (**tabell 11**). Totalt gir dette produksjon av fluesnapperunger fra 93 % av egg i reir som ikke ble ødelagt eller forlatt. Det var egglegging av kjøttmeis i en kasse. Dette kullet var ferdiglagt ca 15 mai og det inneholdt 11 egg. Fra 10 av disse ble det klekket unger og fire av ungene nådde en alder på minst ti dager.

## 8.3 Diskusjon

### Bestandsovervåking

Det er nå etablert takseringsruter for bestandsovervåking av spurvefugl i samtlige syv TOV-områder. Takseringene viser stort sett små variasjoner i bestandsforhold for de artene som vanligvis har stabil tilknytning til hekkeområdene sine. For arter med mer uregelmessig bruk av hekkeområder (invasjonsarter) varierer derimot antallet observerte fugler mye. Dette gjelder særlig for finkeartene bjørkefink, gråsisik og grønnsisik. For disse artene var det en sterk økning i bestandene i Dividalen, Lund og Solhomfjell og en sterk reduksjon i Børgefjell. I Møsvatn-Austfjell var det for disse artene en liten reduksjon, mens bildet i Åmotsdalen var noe mer nyansert med en liten reduksjon for bjørkefink og en økning for gråsisik og grønnsisik.

Takseringene i Gutulia viser at spurvefuglfaunaen her i stor grad domineres av de samme artene som i de øvrige områdene (**tabell 11**). Sammenlignet med de øvrige områdene vurderer vi imidlertid antallet observerte fugler som relativt lavt, mens artsantallet er som forventet for området. Det lave totalantallet observerte fugler i 1994 skyldes delvis at det var lave tettheter av arter med invasionsarten opptreden her i 1994 (gråsisik, grønnsisik). Forøvrig ble takseringene påvirket av den kalde og sene våren i dette området i 1994, noe som kan ha medført lav aktivitet av spurvefugl i tidsrommet takseringene ble utført.

Omkring halvparten av de spurvefuglartene som hekker tallrikt i Norge (ca. 65 arter med > 1 000 par, Gjershaug et al. 1994) inngår med > 10 observerte individer i minst ett av TOV-områdene og 80 % av de 35 artene som inngår med > 10 observasjoner har > 10 individer observert i minst to av TOV-områdene (**tabell 18**). Det er hele ti breddegrader mellom det sørligste og det nordligste TOV-området. Likevel forekommer 13 av de 16 artene med > 10 observasjoner i Dividalen også med > 10 observasjoner i de sørligste områdene. Likheter i spurvefuglfaunaen langs den aktuelle breddegradsgradienten er altså stor. Med det opplegg som nå er etablert er dermed grunnlag godt for å kunne dokumentere lokale populasjonsendringer for et utvalg av de vanligst forekommende spurvefuglartene i nordboreale og alpine økosystemer (se også **vedlegg 1**).

Populasjonsindekser vil være et viktig redskap for å dokumentere populasjonsendringer (se Kålås et al. 1994). Andre analysemetoder vil imidlertid også bistå i dette arbeidet. Punkt-takseringene dekker en gradient fra barskogen, gjennom den nordboreale bjørkeskogen og lavalpin hei opp mot høyalpine områder. Dersom det skjer en bestandsreduksjon for en art vil dette medføre at effekten av tetthetsregulering i optimale habi-

tater vil avta. Dette vil vanligvis medføre at det blir plass for en større del av bestanden i disse habitatene og vi vil få en reduksjon i tettheten i de mindre gunstige områdene. I den gradienten vi dekker i TOV vil vi for eksempel ved en bestandsreduksjon for en art som foretrekker skogsområder kunne få den største reduksjonen i området omkring tregrensa. Dette vil igjen medføre en forskyvning av tyngdepunktet for forekomsten av den aktuelle arten nedover gradienten vi undersøker. Slike forskyvninger langs gradienter kan studeres ved hjelp av gradientanalyser (f.eks. Canonical Correspondence Analysis (Braak 1986, Smilauer 1992)). I **Figur 4** er takseringsresultatene fra Åmotsdalen for 1994 brukt som et eksempel på fordelinger av arter langs den aktuelle høydegradienten. Vi ser her at artene steinskvett, heipiplerke, ringtrost, blåstrupe og gråsisik har tyngdepunktet for sin forekomst over skoggrensa, mens de øvrige artene har tyngdepunkt under skoggrensa. X-aksen representerer her høyde over havet, og for mange av skogartene vil vi forvente en bevegelse av tyngdepunktet av forekomsten oppover høydegradienten ved populasjonsvekst og nedover ved populasjonsreduksjon.

### Reproduksjonsovervåking

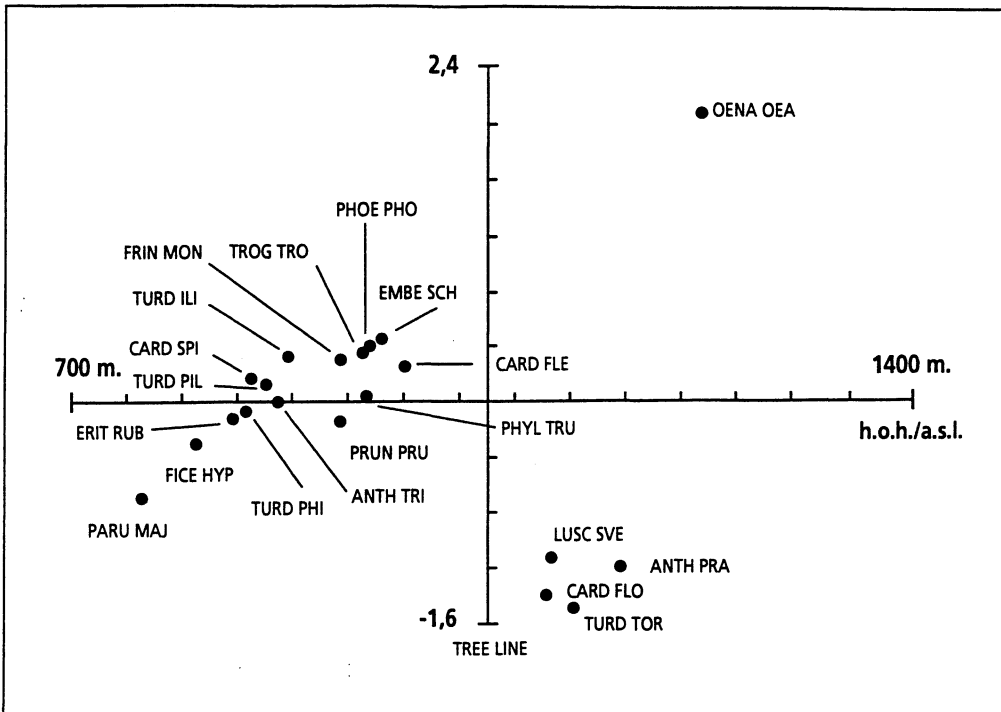
De fleste av TOV-områdene er plassert i nordboreale områder. Dette er helt i utkanten av svarthvit fluesnapperen sin vanlige forekomst, og ustabile værforhold med kalde periode og snøfall gir seg klare utslag når det gjelder produksjon av fuglunger for denne arten. For 1994 var dette særlig framtreddende for Åmotsdalen. Målet med overvåkingen av produksjon for spurvefugl er imidlertid å registrere reproduksjonssvikt som følge av forurensninger. Slike effekter vil kunne registreres ved at egg ikke klekkes eller at unger har dårlig vekst og dør. For enkelte år må vi for enkeltområder forvente reproduksjonssvikt på grunn av uegnede værforhold. Når det kan sansynliggjøres at slik reproduksjonssvikt skyldes værforhold vil dette i liten grad påvirke våre konklusjoner omkring eventuelle effekter på reproduksjon forårsaket av forurensninger.

For 1994 viste reproduksjonsovervåkingen for første gang tilsvarende høy andel av lagte egg som resulterte i voksne unger (> 10 dager) fra Solhomfjell og Lund som fra nordligere områder (Børgefjell, Dividalen). Tidligere har denne andelen i nordligere områder ligget mellom 90 og 95 %, mens den for Solhomfjell og Lund har vært mellom 75 og 85 %. Dette viser at eventuelle negative effekter av forurensning på produksjonen av unger for svarthvit fluesnapper i 1994 har vært ubetydelige også for de to sørligste områdene.



**Tabell 18** . Arter med > 10 observerte individer ved punkttagseringene fordelt på de forskjellige TOV-områdene. X -  $\geq 20$  observasjoner, (X) - 10-20 observasjoner i minst ett av åra. Parantes rundt artsnavnet indikerer arter med invasjonsartet opptreden. - Species with more than 10 observed individuals during point censusing within the different monitoring areas. X -  $\geq 20$  observations, (X) - 10-20 observations in at least one year. Scientific names are given in Appendix 1.

Art/Species	Dividalen	Børgefjell	Åmotsdalen	Gutulia	Møsvatn	Lund	Solhomfjell
Trepiplerke	(X)		X	(X)		X	X
Heipiplerke	X	X	X	X	X	X	
Gulerle		X		(X)	(X)		
Linerle							X
Ravn	X		(X)	(X)	(X)		
Gjerdsmett			(X)			X	
Jernspurv	(X)	(X)	X			X	(X)
Rødstrupe			X	X		X	X
Blåstrupe	X	X	X		X		
(Rødstjert)	X	X	X	X			X
Buskskvett						(X)	X
Steinskvett	X	X	X	X	X	X	(X)
Ringtrost	(X)		X	(X)	X	(X)	
Svartrost						X	X
Gråtrost	(X)	X	X	(X)	X	(X)	
Måltrost	(X)	X	X	X	X	X	X
Rødvingetrost	X	X	X		X	X	X
Duetrost							X
Tornsanger						(X)	X
Hagesanger							X
Løvsanger	X	X	X	X	X	X	X
Gjerdsmett				(X)			
Grå fluesnapper							(X)
Svarthvit fluesnapper	X		X	(X)		X	X
Granmeis				(X)	(X)	X	X
Toppmeis							X
Kjøttmeis							X
Bokfink					X	X	X
(Bjørkefink)	X	X	X	X	X	X	X
(Grønnsisik)		(X)	X	(X)	X	X	X
(Gråsisik)	X	X	X	(X)	X	X	X
(Korsnebb.)		X		(X)			X
Lappspurv	(X)	X			(X)		
Snøspurv			(X)				
Sivspurv	(X)	X	X		X	X	X



Figur 4. Fordelinger av tyngdepunkter for forekomsten av arter langs den takserte høydegradienten i Åmotsdalen 1994. Arter er indikert ved de første bokstavene i artenes latinske navn (se vedlegg 1). - Distribution of the species along the altitudinal gradient censused in Åmotsdalen 1994. The species are indicated by the first letters in their latin name.

## 9 Miljøgifter i næringskjeder

1. 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 radioaktivt cesium ( $^{137}\text{Cs}$ ) 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/spissmus

Her gir vi en oppsummerende rapportering av alle analyser av metallinnhold i planter og dyr som til nå er utført i TOV-områdene. Dette inkluderer det materiale som er ferdiganalysert i perioden juni 1994 - april 1995. Av planteprøver omfatter dette supplerende materiale fra Gutulia. For animalske prøver gjelder det lirype og orrfugl fra Møsvatn-Austfjell, samt spurvefuglprøver fra Dividalen og Gutulia og klatremus og spissmus fra flere av TOV-områdene.

### 9.1 Metoder

**Planteprøver.** Det samles inn prøver av lav (kvitkull/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 samles vanligvis inn i forbindelse med analysering av vegetasjonsflatene (i august) og i tilknytning til disse. Dersom tilstrekkelig med materiale ikke finnes i tilknytning til vegetasjonsflatene, kan supplerende innsamling utføres i andre nærliggende områder. For hver art er det (dersom mulig) samlet inn fem 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 m<sup>2</sup>, og avstanden mellom hvert prøvepunkt er minst 20 m. Nøyaktig lokalisering av alle prøvetakingspunkt er vanligvis 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 (1990).

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 engangsplasthansker.
- 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 røtegg, 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. For hønsefugler og hare samles det inn prøver fra jegere i forbindelse med regulær jakt (se Kålås & Lierhagen 1992). For småpattedyr benytter vi dyr fanget ved populasjonsovervåkingen av smågnagere (se kap. 5). Det benyttes fortrinnsvis kjønnsmodne hunner (kroppsvekt > 25 g) av klatremus og kjønnsmodne individer av spissmus (kroppsvekt > 7,5 g) som er fanget ved høstfangstene (i august - september). For en beskrivelse av forskjeller mellom årstider og mellom kjønn er det for klatremus utført analyser av både forekomster av metaller og <sup>137</sup>Cs for både hanner og hunner fanget i Solhomfjell i mai og i september, 1991 (Kålås et al. 1992, Kålås et al. 1994). Da det har vist seg vanskelig å skaffe tilveie tilstrekkelig med prøver fra klatremus fra alle TOV-områdene har vi også analysert prøver av gråsidemus fra Dividalen og Åmotsdalen. For Åmotsdalen er dette gjort for å få opplysninger om det er systematiske forskjeller mellom disse 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 (0,3-1,5 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 rensert mellom hvert individ i 1 mol HNO<sub>3</sub> og skylt i destillert vann.

For hare, hønsefugler, svarthvit fluesnapper, kjøttmeis, hønsefugler og de smågnagere som ikke er benyttet til <sup>137</sup>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 (tørrvekt) 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 HNO<sub>3</sub> og inndamping i mikrobølgeovn (Milestone MLS 1200) i beholdere av perfluoralkohol (PFA).
- Konsentrasjoner av metaller ble bestemt ved hjelp av atomabsorpsjon spektroskopi (Perkin Emler, modell 1100B) med grafitovn (HGA 700) og hydridsystem (FIAS 200) som tilleggsutstyr.
- Nøyaktigheten av analyseprosedyrene ble kontrollert ved hjelp av internasjonal standarder (NBS): Bovine liver, 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 K<sub>2</sub>CrO<sub>7</sub> med slutt-konsentrasjon 100 mg kg<sup>-1</sup>. 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.

Våre prosedyrer gir følgende deteksjonsgrenser (alle verdier gitt som mg kg<sup>-1</sup>, tørrvekt (tv)): Al = 0,5 (0,3), Cd = 0,02 (0,015), Cu = 0,5, Hg = 0,02 (0,01), Pb = 0,2 (0,15) og Zn = 0,5. Tallene i parentes viser verdien benyttet ved statistiske analyser dersom konsentrasjonen av et metall var lavere enn deteksjonsgrensen. Deteksjonsgrensen er avhengig av innveiet prøvemengde. For småpattedyr, spissmus og fugleungene er det sjelden mulig å finne 0,4 g (tv) prøvemengde som er nødvendig for å oppnå de ovenfor gitte deteksjonsgrensene. Vi har for slike prøver benyttet prøvemengder ned til 0,1 g (tv) og dette har øket deteksjonsgrensene noe. De aktuelle deteksjonsgrensene vil gå fram av resultattabellene (**Vedlegg 3**). Al-innholdet i planter er betydelig høyere enn i lever-prøver. For planter har vi derfor benyttet en deteksjonsgrense på 5 mg kg<sup>-1</sup>, tv.

#### Innsamling av prøver 1994

I august 1994 ble det utført supplerende innsamling av planteprøver fra *Gutulia* for artene reinslav (n = 5), røsslyng (n = 5), dvergbjørk (n = 3) og vier (n = 4) (tallene i parentes angir antall prøver samlet inn).

Av animalske prøver ble det i 1994 samlet inn prøver av ti kjøttmeis unger (to fra hver av fem kull) fra Dividalen og tre svarthvit fluesnapperunger fra det ene kullet i *Gutulia*.

For kongeørn og jaktfalk er det også i 1994 samlet inn røtegg og fjærprøver. Oppsummering av disse dataene planlegges i neste års rapport.

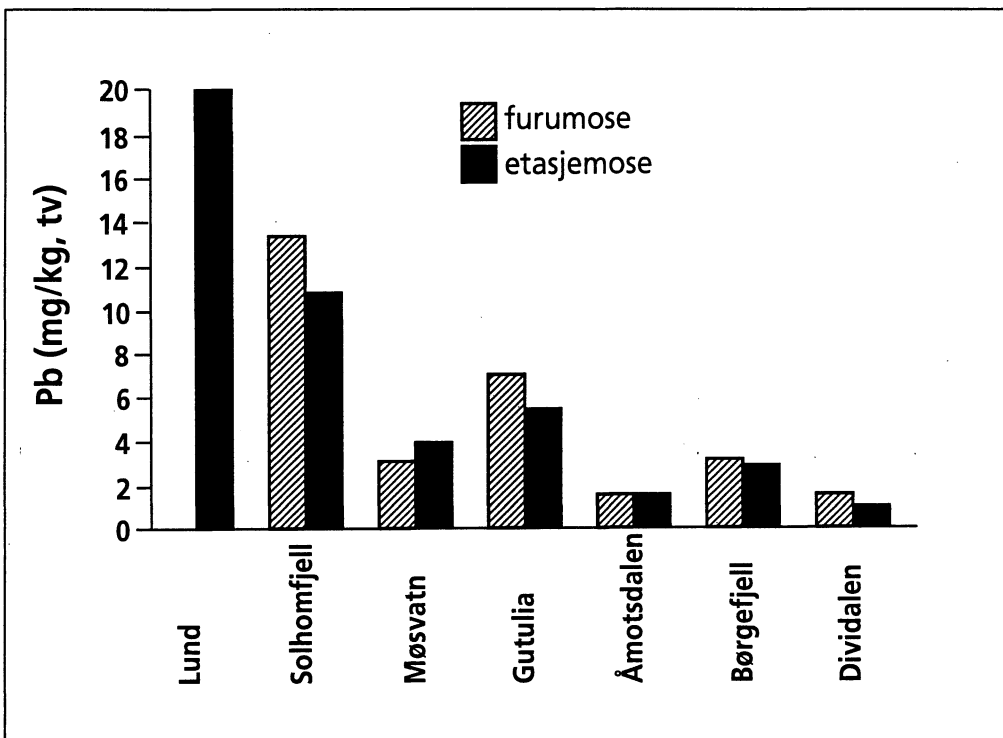
## 9.2 Resultater og diskusjon

### Metallforekomster i planter

Det er nå analysert planteprøver fra alle de sju TOV-områdene (Vedlegg 2). Totalt er det for perioden 1990-94 analysert for metallforekomster i 416 planteprøver. Grovt sett bekrefter disse analysene tidligere kunnskap om omfang av langtransporterte luftforurensninger til Norge (Steinnes et al. 1992, 1993), med høyest innhold av Pb og Cd i moser fra de to sørligste områdene (Lund og Solhomfjell) (figur 5 og 6). For Pb etterfølges disse to områdene av Gutulia, Møsvatn, Børgefjell, Åmotsdalen og Dividalen, i rangert rekkefølge. Cd viser mye samme mønster, men for dette metallet er det høyere konsentrasjoner i Møsvatn-Austfjell enn i Gutulia. For moseartene er det videre en tendens til høyest innhold av Cu i Solhomfjell og Lund. Forekomstene av Hg er lave for alle planteartene, men moseanalysene indikerer høyest tilførsel av Hg i de sørligste områdene.

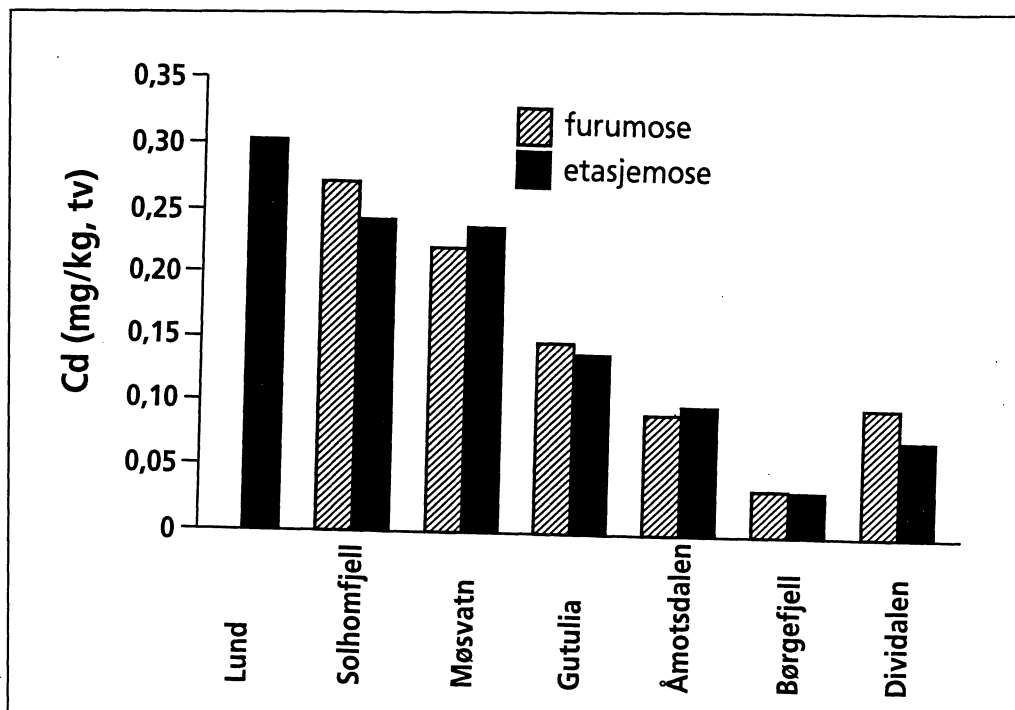
For alle områdene kommer det fram de samme klare forholdene når det gjelder forskjeller i innholdet av de aktuelle metallene mellom karplanteartene. Dette gjelder i størst grad store forskjeller innen samme område mellom de forskjellige planteartenes innhold av Cd, Zn og Al, relativt små forskjeller mellom plantearter, men store forskjeller mellom områder i innhold av Pb, og små forskjeller både mellom plantearter og områder for Cu.

Høyest innhold av Cd finner vi i vier etterfulgt av bjørk og dvergbjørk. Vier inneholder for eksempel i størrelsesorden 50-100 ganger mer Cd enn blåbær og røsslyng. Cd-innholdet i moser og reinlav er også lavt sett i forhold til de forvedede artene. Cd-innholdet i karplanter viser forøvrig ikke det samme klare mønsteret som moseene med høyest verdier i de sørligste områdene. Som eksempel viser figur 7 at Cd-innholdet i års-skudd og blader fra bjørk varierer relativt lite mellom områdene og er høyest i Møsvatn-Austfjell for begge prøvetypene. Dette indikerer at berggrunn og rotopptak er med på å bestemme innholdet av Cd i karplantene.

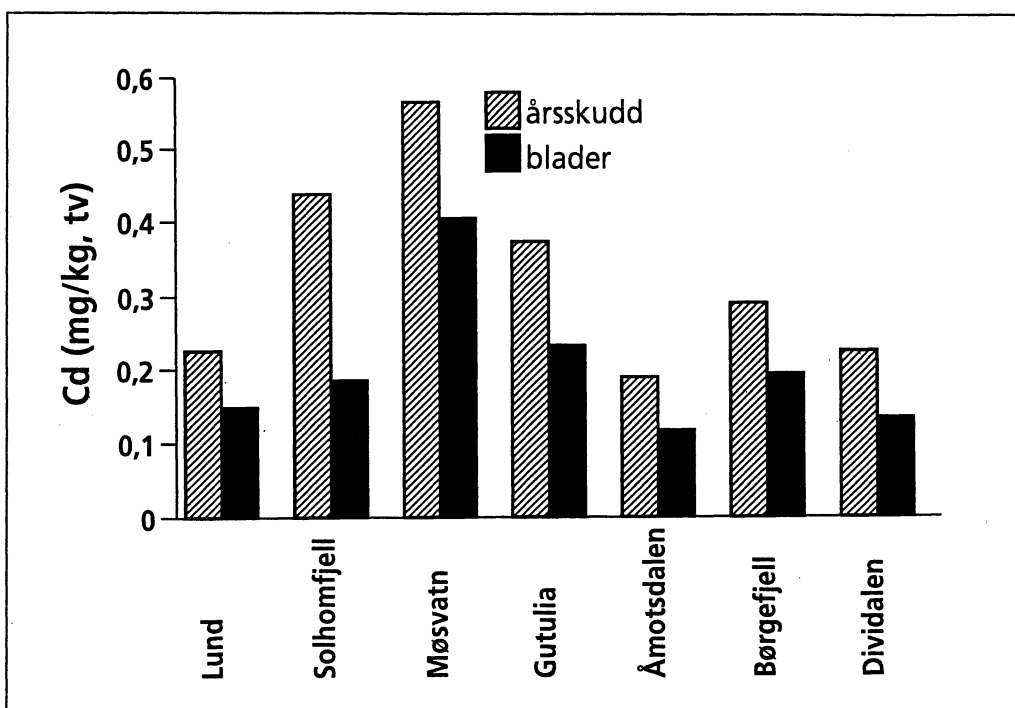


Figur 5. Innhold av Pb (mg kg<sup>-1</sup>, tørrvekt) i etasjehusmose (fylt søyle) og furumose (skravert søyle) fra TOV-områdene. - Concentration of Pb (mg kg<sup>-1</sup>, dry-weight) in *Hylocomium splendens* (filled bars) and *Pleurozium schreberi* (hatched bars) collected in the TOV areas.

**Figur 6.** Innhold av Cd ( $\text{mg kg}^{-1}$ , tørrvekt) i etasjemose (fylt søyle) og furumose (skravert søyle) fra TOV-områdene. - Concentration of Cd ( $\text{mg kg}^{-1}$ , dry-weight) in *Hylocomium splendens* (filled bars) and *Pleurozium schreberi* (hatched bars) collected in the TOV areas.



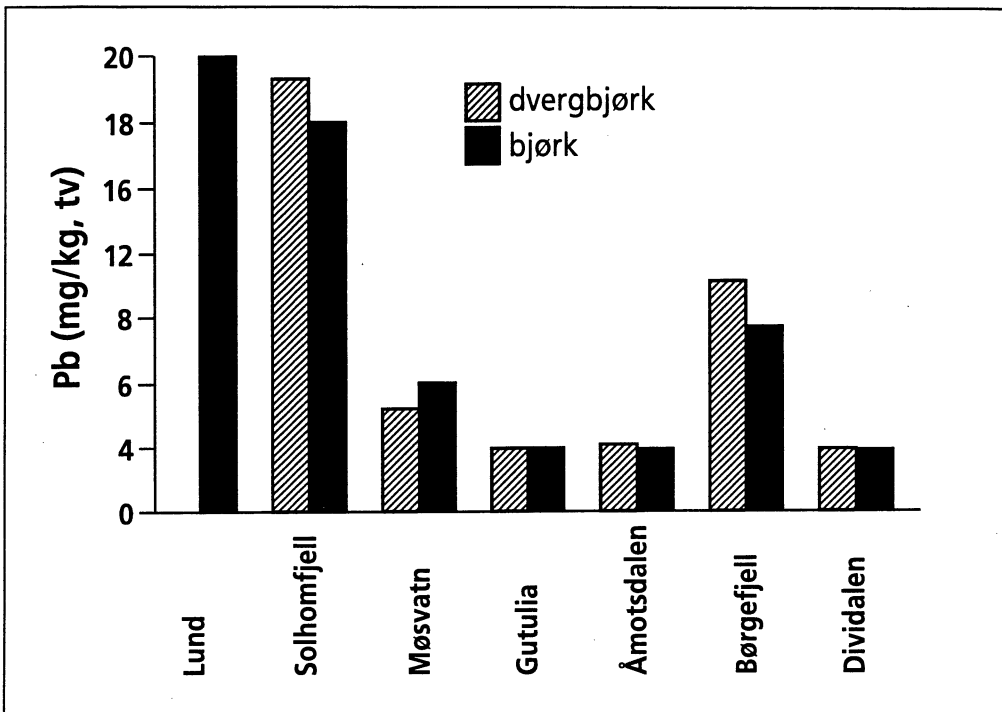
**Figur 7.** Innhold av Cd ( $\text{mg kg}^{-1}$ , tørrvekt) i årsskudd (skravert søyle) og blader (fylt søyle) fra bjørk fra TOV-områdene. - Concentration of Cd ( $\text{mg kg}^{-1}$ , dry-weight) in shoots from the current season (hatched bars) and leaves (filled bars) from *Betula pubescens* collected in the TOV areas.



Pb tas i liten grad opp av planterøtter og forekomsten av dette elementet viser da også samme mønster i karplanter som for moseprøvene med høyest verdier i de to sørligste områdene. Innholdet av Pb i blader fra dvergbjørk og bjørk er eksempler på dette (figur 8)

Zn og Al varierer mye både innen arter og mellom arter. Høyest innhold av Zn finner vi i vier, bjørk og dvergbjørk, mens lyngartene, mosene og reinlav inneholder betydelig

mindre mengder av dette metallet. For Al er forholdet motsatt med høyest innhold i reinlav, moser og lyngartene og lavest innhold i de vedaktige artene. Analyser av forekomsten av Al i jordsmonn og humus viser relativt høye konsentrasjoner her (Løbersli 1991). Forekomsten av Al i planteprøver vil derfor kunne være sterkt påvirket av avsatt Al på overflaten av planteprøvene. Bladverkets evne til å binde støvpartikler (overflatestruktur) vil kunne ha betydning i denne sammenheng.



Figur 8. Innhold av Pb ( $\text{mg kg}^{-1}$ , tørrvekt) i blader fra dvergbjørk (skravert søyle) og bjørk (fylt søyle) fra bjørk fra TOV-områdene. - Concentration of Pb ( $\text{mg kg}^{-1}$ , dry-weight) in leaves from *Betula nana* (hatched bars) and *Betula pubescens* (filled bars) collected in the TOV areas.

Det er relativt små forskjeller i innhold av Cu både mellom områder og mellom plantearter. Moser og reinlav har noe mindre innhold enn karplantene, og for karplantene inneholder årsskudd noe mer Cu enn bladverk.

#### Metallforekomster i dyr

Fra perioden 1990-94 er det analysert for metallinnhold i 264 leverprøver fra 8 arter (Vedlegg 3). Hvilke arter som inngår fra de forskjellige områdene avhenger av lokale forekomster av de aktuelle artene. For unger fra svarthvit fluesnapper og kjøttmeis mangler vi foreløpig prøver fra Møsvatn-Austfjell og Gutulia. Videre er det behov for å øke antallet prøver av lirype fra Gutulia, klatremus fra Børgefjell, gråsidedemus fra Dividalen, Børgefjell og Åmotsdalen, og spissmus fra samtlige områder unntatt Lund. Det hadde også vært ønskelig med flere prøver av hare og orrfugl fra alle områdene unntatt Lund og Solhomfjell og lirype fra Solhomfjell. En slik supplering ser vi imidlertid på som vanskelig å få gjennomført på grunn av små bestander av de aktuelle artene i de fleste av disse områdene.

For de fleste av prøvene er Al nivåene lave ( $< 1 \text{ mg kg}^{-1}$ , tv). Høyeste verdier har vi funnet i hare. En undersøkelse av metallinnholdet i vilt fra Sør-Varanger (Kålås et al. 1995) og den landsomfattende kartleggingen av metaller i hønsefugl og hare (Kålås & Lierhagen 1992) viser også at hare har høyere Al innhold i lever enn hønsefugler. Disse undersøkelsene viser for øvrig at harer fra de fleste områdene i Norge har tilsvarende nivåer av Al som det vi har funnet i Lund og Solhomfjell.

Innholdet av Cd varierer mye mellom de aktuelle artene. Høyeste verdier finner vi i voksne individer og da særlig i hønsefuglene ( $5\text{-}13 \text{ mg kg}^{-1}$ , tv). Lavest er innholdet i spurvefugl-ungene ( $0,05\text{-}0,5 \text{ mg kg}^{-1}$ , tv). For de plante-

spisende artene er også forskjellene mellom områdene til dels store uten at det er noen entydige nord-sør gradienter. Årsaken til dette er de store forskjellene i Cd-innhold mellom aktuelle beiteplanter (Myklebust et al. 1993). Forskjeller i diett mellom områdene vil derfor lett kunne overskygge eventuelle effekter av forurensning.

Vi finner høyest innhold av Cu i prøvene fra spissmus ( $20\text{-}25 \text{ mg kg}^{-1}$ , tv), mens prøvene fra de øvrige artene i all hovedsak ligger mellom  $10$  og  $20 \text{ mg kg}^{-1}$ , tv. Samtlige prøver ligger innenfor det vi kan kalle 'normalnivåer', og vi finner ingen regionale forskjeller.

Innholdet av Hg er relativt lavt for alle artene. Høyest innhold av Hg finner vi i ungene fra svarthvit fluesnapper ( $0,07\text{-}0,25 \text{ mg kg}^{-1}$ , tv). Vi kan ikke dokumentere noen klare regionale forskjeller. I denne sammenheng er det av interesse å merke seg at sammenlignet med Solhomfjell og Lund er det funnet klart høyere Hg innhold i tilsvarende prøver av svarthvit fluesnapper, kjøttmeis, klatremus og spissmus i et område ved Tjeldbergodden, Møre og Romsdal (Kålås & Jordhøy 1995).

Høyest innhold av Pb er funnet i leverprøvene fra hønsefuglartene og hare. Her har vi klare regionale forskjeller med de høyeste konsentrasjonene i de to sørligste områdene (Solhomfjell og Lund) (voksne individ  $> 3 \text{ mg kg}^{-1}$ , tv) mot vanligvis  $< 1 \text{ mg kg}^{-1}$ , tv). For spurvefugl-ungene og smågnagerne er Pb-innholdet lavt og ofte under vår deteksjonsgrense for disse prøvene ( $< 0,4 \text{ mg kg}^{-1}$ , tv).

For hoveddelen av prøvene finner vi Zn konsentrasjoner mellom  $70$  og  $125 \text{ mg kg}^{-1}$ , tv. Samtlige prøver ligger innenfor det vi kan kalle 'normalnivåer', og vi finner ingen klare regionale forskjeller.

## 10 Sammendrag

Direktoratet for naturforvaltning (DN) sitt "Program for terrestrisk naturovervåking" (TOV), har som viktigste formål å overvåke vegetasjon og fauna for å avdekke eventuelle effekter av langtransporterte 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, smånagere, rovfugler, lirype og spurvefugler i disse områdene. Vi rapporterer her 1994-resultatene fra den faunistiske bestands- og reproduksjonsovervåking, samt oppsummerer 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.

I forbindelse med overvåking av reproduksjon hos fjellrev ble det sommeren 1994 gjennomført telling av hvalper ved i alt 71 fjellrevhi innen TOV-områdene. Av disse hiene var 24 på Hardangervidda, 14 på Dovrefjell, 20 på norsk side av riksgrensen i Børgefjell, og 13 i Dividalen. Studieområdet på Hardangervidda er tilknyttet TOV-området i Møsvatn-Austfjell og Dovrefjell til Åmotsdalen. I 1994 ble det påvist yngling i seks av hiene i Børgefjell, og en produksjon på minimum 43 hvalper på norsk side av riksgrensen. På Dovrefjell ble det påvist yngling i to av hiene, og en produksjon på minimum fire hvalper. Radiomerking viste at ingen av disse var i live i slutten av august. I Dividalen og Hardangervidda har vi ikke påvist yngling i 1994.

Våren 1994 ble det lagt ut prøveflater for estimering av harebestanden i nordboreal bjørkeskog i Børgefjell. På prøveflater lagt ut i 1993 og 1994 ble alle hareperler fjernet og vegetasjon og topografi beskrevet. Materialet er for spinkelt til å si noe om endringer i harebestanden fra 1993 til 1994. Sannsynligvis er det utlagte antall prøveflater for lite til å fange opp endringer i bestanden ved så lav tetthet som nå finnes. Det vil derfor bli foretatt utlegging av nye flater i samtlige områder i 1995. En beregning av ønsket antall prøveflater vil bli foretatt når tilstrekkelig bakgrunnsdata er innhentet. På tross av stor innsats var det ikke mulig å innhente nok data til å foreta noen estimering av reproduksjonsresultatet innenfor de aktuelle områdene i 1993. Denne delen ble derfor foreløpig tatt ut av det videre opplegget.

Fangstene av smånagere fra Dividalen tyder på nedgang i bestanden fra 1993 til meget lavt nivå i 1994 (0 fangster/100 felledøgn høsten 1994). Fangstene av smånagere i Børgefjell viste klar oppgang til middels høyt bestandsnivå høsten 1994 (6,75 fangster/100 felledøgn) etter flere år med svært lave nivåer; flest lemen ble fanget. I Åmotsdalen var det en nedgang til en meget lav bestand høsten 1994 (0,25

fangster/100 felledøgn). I Gutulia indikerte fangstene høsten 1994 en svak oppgang fra 1993, men fremdeles ganske lavt bestandsnivå (2 fangster/100 felledøgn); både klatremus og skoglemen ble fanget. Fangstene i Møsvatn høsten 1994 viste ekstremt høy gnagerbestand (32 fangster/100 felledøgn); fangstene var dominert av lemen, men med stort innslag av klatremus. I Solhomfjell økte smågnagerbestanden fra lave nivåer i flere år til ganske høy høstbestand i 1994 (10,7 fangster/100 felledøgn), hvilket var på nivå med bestandstoppen i 1988; klatremus dominerte fangstene totalt. I Lund viste fangstene en fortsatt nedgang i smågnagerbestanden fra foregående år til middels bestandstetthet høsten 1994 (4,5 fangster/100 felledøgn); klatremus dominerte fangstene. Det var til dels svært høye gnagerbestander i vestlige og sentrale fjelltrakter i Sør-Norge i 1994, og dette reflekteres i fangstene fra Solhomfjell og Møsvatn. I nordlige og østlige deler av Sør-Norge var derimot bestandene lave, men disse vil sannsynligvis øke i 1995. Ytterligere økning i gnagerbestanden i Børgefjell i 1995 er mulig, men usikker. I Dividalen kan en lang periode med lave nivåer på gnagerbestandene tilsi en økning i 1995.

For Børgefjell, Møsvatn-Austfjell, Lund og Solhomfjell er det utført rutinemessige overvåkingen av kongeørn- og/eller jaktfalk-territorier. Reproduksjonsundersøkelsene viste relativt god produksjon for kongeørn i alle disse områdene (0,4-0,5 unger pr. territorium). For jaktfalk var det relativt lav produksjon i begge de to aktuelle områdene (Børgefjell og Møsvatn-Austfjell).

Takseringene av liryper i 1994 viste middels til høy produksjon (4,0-6,0 ungfugler pr. to voksne individer) for alle områdene untatt Møsvatn-Austfjell der produksjonen var lav. Rypetetthetene var høyest i Dividalen (60 ryper/km<sup>2</sup>) og i Børgefjell (57 ryper/km<sup>2</sup>). I Lund var det også relativt høy tetthet (23 ryper/km<sup>2</sup>) i forhold til tidligere registreringer, mens tetthetene var relativt lave i de øvrige områdene (Gutulia 23 ryper/km<sup>2</sup>; Åmotsdalen 20 ryper/km<sup>2</sup>; Møsvatn-Austfjell 12 ryper/km<sup>2</sup>).

Det er nå etablert takseringsruter for bestandsovervåking av spurvefugl i samtlige sju TOV-områder. Takseringene viser stort sett små variasjoner i bestandsforhold for de artene som vanligvis har stabil tilknytning til hekkeområdene sine. For arter med mer uregelmessig bruk av hekkeområder (invasjonsarter) varierer derimot antallet observerte fugler mye. Dette gjelder særlig for finkeartene bjørkefink, gråsisik og grønnsisik. For disse artene var det en sterk økning i bestandene i Dividalen, Lund og Solhomfjell og en sterk reduksjon i Børgefjell. I Møsvatn-Austfjell var det for disse artene en liten reduksjon, mens bilde i Åmotsdalen var noe mer nyansert med en liten reduksjon for bjørkefink og en økning for gråsisik og grønnsisik. Takseringene i Gutulia ble utført for første gang i 1994 og viser at spurvefuglfaunaen her i stor grad domineres av de samme artene som i de øvrige områdene. Omkring halvparten av de spurvefuglartene som hekker tallrikt i Norge inngår med > 10 observerte individer i minst ett av TOV-områdene. Det er hele ti breddegrader mellom det sørligste og det nordligste TOV-området. Likevel forekommer 13 av de 16 artene med > 10

observasjoner i Dividalen også med > 10 observasjoner i de sørligste områdene. Likheter i spurvefuglfaunaen langs den aktuelle breddegradsgradienten er altså stor. Med det opplegg som nå er etablert er dermed grunnlaget godt for å kunne dokumentere lokale populasjonsendringer for et utvalg av de vanligst forekommende spurvefuglartene i nordboreale og alpine økosystemer. For 1994 viste reproduksjonsovervåkingen for første gang tilsvarende høy andel av lagte egg som resulterte i voksne unger (> 10 dager) fra Solhomfjell og Lund som fra nordligere områder (Børgefjell, Dividalen). Tidligere har denne andelen i nordligere områder ligget mellom 90 og 95 %, mens den for Solhomfjell og Lund har vært mellom 75 og 85 %. Dette viser at eventuelle negative effekter av forurensning på produksjonen av unger for svarthvit fluesnapper i 1994 har vært ubetydelige også for de to sørligste områdene. De fleste av TOV-områdene er plassert i nordboreale områder. Dette er helt i utkanten av svarthvit fluesnapperen sin vanlige forekomst, og ustabile værforhold med kalde periode og snøfall gir seg klare utslag når det gjelder produksjon av fuglunger for denne arten. For 1994 var dette særlig framtrædende for Åmotsdalen.

Det er nå analysert for innhold av metaller i planteprøver fra alle de sju 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.).

For prøvene fra dyr (lever) ser vi klare regionale forskjeller for innhold av Pb, med de høyeste konsentrasjonene i de to sørligste områdene. Høyest innhold av Pb er funnet i prøver fra hønsefugl og hare. For spurvefugl-ungene og smågnagerne er derimot Pb-innholdet lavt. Innholdet av Cd varierer mye mellom de aktuelle artene. Høyest verdier finner vi i voksne individer og da særlig i hønsefuglene. For de plantespisende artene er også forskjellene i Cd-innhold mellom områdene til dels store uten at det er noen entydige nord-sør gradienter. Årsaken til dette er store forskjellene i Cd-innhold mellom aktuelle beiteplanter noe som medfører at forskjeller i diett mellom områdene lett kan overskygge eventuelle effekter av forurensning. Innholdet av Hg er relativt lavt for alle artene. Høyest innhold av Hg finner vi i ungene fra svarthvit fluesnapper. Vi kan ikke dokumentere klare regionale forskjeller for forekomster av Hg. For de fleste av prøvene er Al nivåene lave og vi kan heller ikke

her dokumentere klare regionale forskjeller. Høyest verdier av Al finner vi i hare. For Cu og Zn ligger alle målte verdier innenfor det vi kan kalle 'normalnivåer'.



# 11 Summary

The Directorate for Nature Management's (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 1994 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.

In connection with monitoring reproduction in arctic foxes, a census of cubs was undertaken in the summer of 1994 in 71 arctic fox dens, 24 on Hardangervidda, 14 on Dovrefjell, 20 at Børgefjell and 13 in Dividalen. The area on Hardangervidda is linked to the monitoring area at Møsvatn-Austfjell and that on Dovrefjell to the Åmotsdalen monitoring area. Breeding was found to have taken place in six of the dens on Børgefjell in 1994, and at least 43 cubs were born on the Norwegian side of the border. On Dovrefjell, breeding was proved in two dens, at least four cubs being produced. Telemetry showed that none of these were alive at the end of August. We were unable to prove breeding in Dividalen or on Hardangervidda in 1994.

In spring 1994, sample plots for monitoring the hare population were marked out in northern boreal birch forest on Børgefjell. All hare droppings were removed from plots established in 1993 and 1994 and the vegetation and topography were described. The material was too sparse to provide information about changes in the hare population from 1993 to 1994. It is probable that too few sample plots have been established to record changes in the population when the density is as low as it is now. More plots will therefore be established in all the areas in 1995. The desired number of plots will be worked out when adequate background data have been obtained. Despite investment of a great deal of effort, it proved impossible to obtain enough data to estimate the reproduction within the areas concerned in 1993. This topic has therefore been temporarily removed from the monitoring programme.

The captures of small rodents in Dividalen suggest a decline in the population from 1993 to a very low level in 1994 (0 catches/100 trapping days in autumn 1994). Small

rodent captures at Børgefjell showed a clear rise to a moderately high population level in autumn 1994 (6.75 catches/100 trapping days) following several years with exceptionally low levels; mostly lemmings were caught. In Åmotsdalen, there was a reduction to a very low population in autumn 1994 (0.25 catches/100 trapping days). At Gutulia, the catches in autumn 1994 indicated a slight recovery from 1993, but the population level was still quite low (2 catches/100 trapping days); both bank voles and wood lemmings were caught. The catches at Møsvatn in autumn 1994 showed an extremely high small rodent population (32 catches/100 trapping days); the catches being dominated by lemmings, but a large number of bank voles were also present. Following several years at a low ebb, the small rodent population at Solhomfjell increased to quite a high autumn level in 1994 (10.7 catches/100 trapping days), on a par with the population peak in 1988; bank voles completely dominated the catches. At Lund, the catches showed a continuing decline in the small rodent population from the previous year to a moderate density in autumn 1994 (4.5 catches/100 trapping days); bank voles dominated the captures. Parts of the western and central mountain areas of southern Norway had exceptionally large populations of small rodents in 1994 and this is reflected in the catches at Solhomfjell and Møsvatn. On the other hand, populations were low in northern and eastern parts of southern Norway, but will probably increase in 1995. A further increase in the small rodent population at Børgefjell in 1995 is feasible, but uncertain. In Dividalen, a long period with low small rodent population levels may imply an increase in 1995.

Routine monitoring of golden eagle and/or gyrfalcon territories took place at Børgefjell, Møsvatn-Austfjell, Lund and Solhomfjell. The reproduction studies showed a relatively high production of golden eagles in all these areas (0.4-0.5 young per territory). Gyrfalcons had relatively low production in 1994 at both Børgefjell and Møsvatn-Austfjell.

Willow ptarmigan censuses in 1994 showed a moderate to high production (4.0-6.0 young per two adult individuals) in every area except Møsvatn-Austfjell where production was low. Maximum densities were found in Dividalen (60 ptarmigan/km<sup>2</sup>) and at Børgefjell (57 ptarmigan/km<sup>2</sup>). Compared with previous censuses, Lund also had a relatively high density (23 ptarmigan/km<sup>2</sup>), whereas densities were relatively low in the remaining areas (Gutulia 23 ptarmigan/km<sup>2</sup>; Åmotsdalen 20 ptarmigan/km<sup>2</sup>; Møsvatn-Austfjell 12 ptarmigan/km<sup>2</sup>).

Censusing plots have now been established for population monitoring of passerines in all the seven monitoring areas. For the most part, the censuses showed small variations in population trends in those species which generally have a high fidelity to their breeding area. However, for species which use a breeding area more irregularly (invasion species) the number of birds observed vary greatly. This applied in particular to the finch species, bramblings, redpolls and siskins. Their populations increased greatly at Dividalen, Lund and Solhomfjell, but showed a strong reduction at Børgefjell. They showed a

slight reduction at Møsvatn-Austfjell, whereas the situation in Åmotsdalen was somewhat more complex with a small reduction in bramblings and an increase in redpolls and siskins. At Gutulia, these counts were undertaken for the first time in 1994 and showed that the passerine fauna there is largely dominated by the same species as in the other areas. About half the passerine species which nest in large numbers in Norway figure among the species of which > 10 individuals have been observed in at least one of the monitoring areas. As many as ten degrees of latitude separate the southernmost and northernmost monitoring areas. Nevertheless, 13 of the 16 species with > 10 observations in Dividalen are also among those with > 10 observations in the southernmost areas. The similarity in the passerine fauna along the latitude gradient concerned is therefore great. Using the programme that has now been established, the basis is therefore good for being able to document local changes in populations for a selection of the most commonly occurring passerine species in the northern boreal and alpine ecosystems. The monitoring of reproduction showed for the first time in 1994 a production of fledged young (> 10 days) that was as high at Solhomfjell and Lund as in the more northerly areas (Børgefjell and Dividalen). This percentage has previously been between 90 and 95 % in the northern areas, but only 75 to 85 % at Solhomfjell and Lund. This shows that any negative effects of pollution on the production of young pied flycatchers in 1994 has been insignificant in the southernmost areas, too. Most of the monitoring areas are situated in northern boreal areas, which is right at the limit of the normal occurrence of pied flycatchers. Consequently, unstable weather conditions with cold snaps and snowfall have serious repercussions when it comes to production of chicks in this species. This was particularly noticeable in Åmotsdalen in 1994.

Analyses of the content of metals in plant samples have now been carried out for all seven monitoring areas. For the most part, they confirm previous knowledge concerning the extent of long-range airborne pollution in Norway, the highest contents of Pb, Cd and Hg being found in mosses from the two southernmost areas (Lund and Solhomfjell). For Pb, these two areas are followed by Gutulia, Møsvatn, Børgefjell, Åmotsdalen and Dividalen, in descending order. All the areas also showed the same clear trends as regards differences between plant species in their content of the metals concerned. Great differences were seen within one and the same area as regards the content of Cd, Zn and Al in the various plant species, and there were relatively small differences between plant species. Large differences in Pb content were found between areas, and small differences between plant species and areas as regards Cu. By far the highest values of Pb and Hg occurred in mosses and lichens, whereas Cd values were clearly highest in vascular plants, especially willows (*Salix* spp.).

As regards samples from animals (livers), obvious regional differences in the content of Pb are seen, the highest concentrations being found in the two southernmost areas. The maximum content of Pb was found in samples taken from gallinaceous birds and hares. The lead content in passe-

rine chicks and small rodents was low. The content of Cd varies greatly from one species to another, the highest values being found in adults, particularly in gallinaceous birds. As regards the herbivorous species, some major differences were also seen from one area to another, but no unambiguous north-south gradients could be discerned. The reason for this is probably the significant differences in the content of Cd among the grazing plants concerned, which means that differences in diet between the areas can easily overshadow any pollution effects. The Hg content was relatively low for all the species, the highest Hg values being found in pied flycatcher chicks. Clear regional differences in the occurrence of Hg could not be documented. For most of the samples, Al values were low and no regional differences could be documented here, either. The highest Al values were found in hares. In the case of Cu and Zn, all the values measured lay within what we consider to be "normal levels".

## 12 Litteratur

- Andersen, J.-E. 1983. Habitatseleksjon hos lirype (*Lagopus l. lagopus*) i Hattfjelldal. - Univ. Trondheim. Upubl. hovedfagsoppgave.
- Andersson, M. & Jonasson, S. 1986. Rodent cycles in relation to food resources on an alpine heath. - *Oikos* 46: 93-106.
- 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. & Strømgren, L. 1991. The effect of winter food on reproduction in the arctic fox *Alopex lagopus*. A field experiment. - *J. Wildl. Manage.* 47: 860-863.
- Aslaksen, P.O. & Overrein, O. 1993. Lirypetellinger i Troms 1978-1992. - Fylkesmannen i Troms, Miljøvernavdelingen, Rapport 52: 1-33.
- 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. 1987. Extinction models and mammalian persistence. - I: Soule, M.E., red. *Viable populations for conservation*. Cambridge University Pres. s. 35-58.
- Bibby, C.J., Burgess, N.D. & Hill, D.A. 1992. Bird census techniques. - Academic Press.
- Braak, C.J.F. ter 1986. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. - *Ecology* 67: 69-77.
- Brattbakk, I. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking i Møsvatn-Austfjell 1992. - NINA Oppdragsmelding 209: 1-33.
- Brattbakk, I., Høiland, K., Økland, R. & Wilmann, W. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1990 i Børgefjell og Solhornfjell. - 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.
- 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 Øvre Dividalen nasjonalpark. - NINA Oppdragsmelding 286: 1-82.
- Eilertsen, O. & Often, A. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Gutulia nasjonalpark. - NINA Oppdragsmelding 285: 1-69.
- Emlen, J.T. 1971. Population densities of birds derived from transect counts. - *Auk* 88: 323-342.
- Ericson, L. 1977. The influence of voles and lemmings on the vegetation in a coniferous forest during a 4-year period in northern Sweden. - *Wahlenbergia* 4: 1-114.
- Fimreite, N. 1971. Effects of dietary methylmercury on ring-necked pheasants. - *Can. Wildl. Serv. Occas. Pap.* 9.
- Framstad, E. 1991. Small mammals of the Høylandet Reference Area - demography and habitat use. - Upubl.
- 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. London. S. 97-115
- Fremstad, E. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1990. - NINA Oppdragsmelding 42: 1-35.
- Gaare, E. Jonsson, B. Skogland, T. 1991. Tsjernobyll-sluttrapport fra NINAs radioøkologiske forskningsprogram. - NINA Temahefte 2: 17-19.
- Gjershaug, J.O. 1995. Breeding success and productivity of the golden eagle *Aquila chrysaetos* in central Norway, 1970 - 1990. - I: Meyburg B.-U. & Chancellor, R.D., red. *Eagle studies*. *Birds of Prey Bull.* 5. (1 trykk)
- Gjershaug, J.O., Thingstad, P.G., Eldøy, S. & Byrkjeland, S. 1994. Norsk Fugleatlas. Norsk Orntologisk Forening, Klæbu, Norway.
- Goodman, D. 1987. The demography of chance extinction. - I: Soule M.E., red. *Viable populations for conservation*. Cambridge University Pres. s. 11-34.
- Haartman, L. von 1954. *Der Trauerfliegenschnäpper*. III. Die Nahrungsbiologie. - *Acta Zool. Fenn.* 83: 1-96.
- Hagen, Y. 1952. *Rovfuglene og viltpleien*. - Gyldendal Norsk Forlag, Oslo.
- Hanski, I., Hansson, L. & Henttonen, H. 1991. Specialist predators, generalist predators, and the microtine rodent cycle. - *J. Anim. Ecol.* 60: 353-367.
- Hanski, I., Turchin, P., Korpimäki, E. & Henttonen, H. 1993. Population oscillations of boreal rodents: regulation by mustelid predators leads to chaos. - *Nature* 364: 232-235.
- Hansson, L. & Henttonen, H. 1988. Rodent dynamics as community processes. - *Trends in Ecology and Evolution* 3: 195-200.
- Heidenreich, B. 1995. Vurdering av metoder for overvåking av reproduksjon hos fjellrev. Hovedoppgave Distrikthøyskolen i Hedmark, Evenstad. 1 trykk.
- 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 long-term data sets of *Clethrionomys* species. - *Ann. Zool. Fennici* 22: 221-227.

- Henttonen, H., Oksanen, T., Jortikka, A. & Haukialmi, V. 1987. How much do weasels shape microtine cycles in the northern Fennoscandian taiga? - *Oikos* 50: 353-365.
- Herredsvela, H. & Munkejord, Aa. 1988. Ryper i Sørvest-Norge er kadmiumporgiftet. - *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.
- Hörmfeldt, B., Löfgren, O. & Carlsson, B.-G. 1986. Cycles in voles and small game in relation to variation in plant production indices in Northern Sweden. - *Oecologia* 68: 496-502.
- Kastdalen, L. 1992. Skogshøns og jakt. - NJFF, Hvalstad.
- Koskimies, P. 1989. Birds as a tool in environmental monitoring. - *Ann. Zool. Fennici* 26: 153-166.
- Kålås, J.A. & Lierhagen, S. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Metaller i lever fra hare, ornfugl og lirype i Norge. - NINA Oppdragsmelding 137: 1-72.
- 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. & Jordhøy, P. 1995. Miljøovervåking Tjeldbergodden. Metallinnhold i terrestriske næringskjeder. Grunnlagsundersøkelse 1993-94. - NINA Oppdragsmelding 351: 1-19.
- 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., 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., Pedersen H.C. & Strand, O. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl og næringskjedestudier i TOV-områdene, 1993. - NINA Oppdragsmelding 296: 1-47.
- Kålås, J.A., Ringsby, T.H. & Lierhagen, S. 1995. Metals and selenium in wild animals from Norwegian areas close to Russian nickel smelters. - *Environmental Monitoring & Assessment* 78: 1-20.
- Lindström, E., Andrén, H., Angelstam, P., Cederlund, G., Hörmfeldt, B., Jäderberg, L., Lemnell, P.-A., Martinsson, B., Sköld, K. & Swenson, J.E. 1994. Disease reveals the predator: sarcoptic mange, red fox predation, and prey populations. - *Ecology* 75: 1042-1049.
- Lindström, E. & Hörmfeldt, B. 1994. Vole cycles, snow depth and fox predation. - *Oikos* 70: 156-160.
- Lundberg, A. & Alatalo, R.V. 1992. The Pied Flycatcher. - T & A.D. Poyser, London.
- Løbersli, E. 1989. Terrestrisk naturovervåking i Norge. - Direktoratet for naturforvaltning. Rapp. 1989,8: 1-98.
- Løbersli, E. 1991. Soil acidification and metal uptake in plants. - *Dr. Scient.-avh. Univ. i Trondheim*.
- 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.
- Moksnes, A. 1971. Takseringsmetoder for lirype, *Lagopus lagopus* (L.). - Univ. Trondheim. Upubl. hovedfagsoppgave.
- Myklebust, I., Nybø, S., Kålås, J.A. & Pedersen, H.C. 1993. Cadmium accumulation in willow ptarmigan (*Lagopus L. lagopus*) and rock ptarmigan (*L. mutus*) in Central Norway. - *Science Tot. Environ., Supplement* 1993, pp. 135-139.
- 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.
- Neff, D.J. 1968. The pellet-group count technique for big game trend, census, and distribution: a review.- *J. Wildl. Manage.* 32: 597-614.
- 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. & Myhrberg, 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.
- 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. - *Dr.-avh. Univ. Oslo*.
- 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.
- Smilauer, P. 1992. *CanoDraw. User's Guide v. 3.0.* Microcomputer Power, New York.
- Spidsø, T. & Pedersen, H.C. 1991. Bestands- og reproduksjonsovervåking av hare.- NINA Oppdragsmelding 62: 1-15.
- 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.
- Steinnes, E., Røyset, O., Vadset, M. & Johansen, O. 1993. Atmosfærisk nedfall av tungmetaller i Norge - SFT Rapp. 523/93: 1-36.
- Svensson, S. 1989. Övervakning av fåglamas populasjonsutveckling och reproduktionsförmåga. Årsrapport 1988. - Ekologiska institutionen, Lunds universitet, Lund.
- Aabakken, R. & Myrberget, S. 1975. Registreringer av fugler og pattedyr i planlagte reguleringsområder i Alta-vassdraget. - Rapport, Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Trondheim.

# Vedlegg 1

Spurvefuglarter observert på takseringer 1990-94, gruppert etter antall observasjoner. - Passerine birds observed during point census 1990-94.

A) Arter med over 10 observasjoner innen minst ett av områdene. Arter i parentes er dårlig egnet for område-spesifikk overvåking på grunn av invasjonsartet opptreden, 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.

Trepierke	<i>Anthus trivialis</i>
Heipierke	<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>
Tornsanger	<i>Sylvia communis</i>
Hagesanger	<i>Sylvia borin</i>
Løvsanger	<i>Phylloscopus trochilus</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  
(Gråsisik  
(Korsnebb  
Lappspurv  
Sivspurv  
Snøspurv

*Carduelis spinus*  
*Carduelis flammea*  
*Loxia spp.*  
*Calcarius lapponicus*  
*Emberiza schoeniclus*  
*Plectrophenax nivalis*

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>
Lappierke	<i>Anthus cervinus</i>
Fossefall	<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>

## Vedlegg 2

Metallforekomster (mg kg<sup>-1</sup>, tørrvekt) i planter fra TOV områdene innsamlet perioden 1990 til 1994. Uthevet tall viser metallinnhold, tall under med vanlig skrift viser standardavvik. Deteksjonsgrenser: Al = 5.0, Cd = 0.02, Hg = 0.02, Pb = 0.2 (mg kg<sup>-1</sup>, tørrvekt). Dersom alle verdier er under deteksjonsgrensen er verdi oppgitt som < aktuell deteksjonsgrense - Metals in plant samples (mg kg<sup>-1</sup>, dry weight) from the TOV-areas sampled during 1990-94. Bold-faced numbers show concentration of metals, normal numbers below show standard deviation. Detection limits are: Al = 5.0, Cd = 0.02, Hg = 0.02, Pb = 0.2 (mg kg<sup>-1</sup>, dry weight).

### Dividalen 1993:

Art/Species	n	Al	Ca	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
ReinsReinslav ( <i>Cladonia</i> spp.)	1	<b>31.3</b>	<b>846</b>	<b>.051</b>	<b>1.69</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.32</b>	<b>88</b>
Etasjehusmose ( <i>Hylocomium splendens</i> )	5	<b>76.2</b>	<b>2857</b>	<b>.074</b>	<b>3.70</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.96</b>	<b>167</b>
		25.5	742	.009	.36		.13	52
Furumose ( <i>Pleurozium schreberi</i> )	5	<b>89.8</b>	<b>3048</b>	<b>.100</b>	<b>3.68</b>	<b>.028</b>	<b>1.26</b>	<b>217</b>
		32.3	962	.020	.37	.022	.66	84
Blåbær stilk ( <i>Vaccinium myrtillus</i> )	5	<b>55.0</b>	<b>5673</b>	<b>.039</b>	<b>10.3</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>&lt; .20</b>	<b>166</b>
		25.1	1200	.025	3.33			71
Blåbær blader ( <i>Vaccinium myrtillus</i> )	5	<b>68.3</b>	<b>8934</b>	<b>.051</b>	<b>7.15</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.59</b>	<b>181</b>
		30.5	1653	.024	2.32		.99	77
Dvergbjørk stilk ( <i>Betula nana</i> )	3	<b>8.5</b>	<b>2231</b>	<b>.111</b>	<b>6.83</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.36</b>	<b>291</b>
		6.0	171	.029	.63		.20	95
Dvergbjørk blader ( <i>Betula nana</i> )	3	<b>5.2</b>	<b>4733</b>	<b>.054</b>	<b>7.51</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>&lt; .20</b>	<b>222</b>
		0.3	723	.014	1.08			75
Bjørk stilk ( <i>Betula pubescens</i> )	5	<b>13.7</b>	<b>4947</b>	<b>.222</b>	<b>7.04</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>1.12</b>	<b>394</b>
		6.1	1444	.035	1.61		.68	108
Bjørk blader ( <i>Betula pubescens</i> )	5	<b>5.9</b>	<b>9133</b>	<b>.130</b>	<b>5.74</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>&lt; .20</b>	<b>368</b>
		1.4	1322	.037	.35			129
Vier stilk ( <i>Salix</i> spp.)	10	<b>6.0</b>	<b>5114</b>	<b>.806</b>	<b>8.61</b>	<b>.016</b>	<b>&lt; .20</b>	<b>311</b>
		1.8	1253	.342	1.86	.002		98
Vier blader ( <i>Salix</i> spp.)	10	<b>9.9</b>	<b>6665</b>	<b>.445</b>	<b>6.87</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>&lt; .20</b>	<b>202</b>
		5.8	3461	.174	1.37			58

### Børgefjell 1990:

Art/Species	n	Al	Ca	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
Reinslav ( <i>Cladonia</i> spp.)	9	<b>46.0</b>		<b>.024</b>	<b>2.31</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>1.00</b>	<b>15</b>
		7.6		.010	.73		.42	5
Etasjehusmose ( <i>Hylocomium splendens</i> )	9	<b>102</b>		<b>.032</b>	<b>5.14</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>2.82</b>	<b>26</b>
		66.2		.014	1.28		1.08	10
Furumose ( <i>Pleurozium schreberi</i> )	9	<b>70.7</b>		<b>.032</b>	<b>4.76</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>3.01</b>	<b>22</b>
		28.5		.016	1.09		1.96	5
Røsslyng ( <i>Calluna vulgaris</i> )	4	<b>7.7</b>		<b>&lt; .02</b>	<b>7.10</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>&lt; .20</b>	<b>21</b>
		4.6			1.56			7
Blåbær stilk ( <i>Vaccinium myrtillus</i> )	9	<b>50.3</b>		<b>&lt; .02</b>	<b>6.66</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.37</b>	<b>43</b>
		13.9			1.52		.47	12
Blåbær blader ( <i>Vaccinium myrtillus</i> )	9	<b>102</b>		<b>&lt; .02</b>	<b>6.40</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.30</b>	<b>12</b>
		22.4			1.25		.11	2
Dvergbjørk stilk ( <i>Betula nana</i> )	3	<b>14.8</b>		<b>.167</b>	<b>4.01</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>1.95</b>	<b>208</b>
		1.5		.031	.38		.81	11
Dvergbjørk blader ( <i>Betula nana</i> )	5	<b>8.0</b>		<b>.040</b>	<b>5.06</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.71</b>	<b>276</b>
		9.3		.029	1.03		.12	24
Bjørk stilk ( <i>Betula pubescens</i> )	4	<b>10.3</b>		<b>.285</b>	<b>5.95</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>1.75</b>	<b>193</b>
		5.9		.169	1.26		1.14	62

## Vedlegg 2 forts.

Art/Species	n	Al	Ca	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
<b>Bjørk blader</b>	<b>9</b>	<b>8.4</b>	.	<b>.192</b>	<b>7.11</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.58</b>	<b>252</b>
( <i>Betula pubescens</i> )		2.7	.	.181	1.08	.	.25	91
<b>Vier stilk</b>	<b>4</b>	<b>10.2</b>	.	<b>.695</b>	<b>7.35</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>&lt; .20</b>	<b>115</b>
( <i>Salix spp.</i> )		6.4	.	.608	.93	.	.	46
<b>Vier blader</b>	<b>4</b>	<b>159</b>	.	<b>1.09</b>	<b>7.43</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.29</b>	<b>125</b>
( <i>Salix spp.</i> )		83.0	.	.573	.17	.	.17	50

## Amotsdalen 1991:

Art/Species	n	Al	Ca	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
<b>Reinslav</b>	<b>5</b>	<b>174</b>	.	<b>.058</b>	<b>1.71</b>	<b>.021</b>	<b>.95</b>	<b>27</b>
( <i>Cladonia spp.</i> )		99.8	.	.026	.12	.010	.28	10
<b>Etasjehusmose</b>	<b>5</b>	<b>408</b>	.	<b>.096</b>	<b>3.92</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>1.56</b>	<b>67</b>
( <i>Hylocomium splendens</i> )		277	.	.025	.09	.	.35	42
<b>Furumose</b>	<b>5</b>	<b>361</b>	.	<b>.092</b>	<b>4.08</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>1.61</b>	<b>93</b>
( <i>Pleurozium schreberi</i> )		164	.	.024	.55	.	.30	54
<b>Røsslyng</b>	<b>5</b>	<b>20.2</b>	.	<b>&lt; .02</b>	<b>7.12</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>&lt; .20</b>	<b>20</b>
( <i>Calluna vulgaris</i> )		10.8	.	.	.89	.	.	0
<b>Blåbær stilk</b>	<b>5</b>	<b>160</b>	.	<b>&lt; .02</b>	<b>8.76</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>&lt; .20</b>	<b>31</b>
( <i>Vaccinium myrtillus</i> )		43.9	.	.	1.09	.	.	4
<b>Blåbær blader</b>	<b>5</b>	<b>157</b>	.	<b>&lt; .02</b>	<b>7.51</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>&lt; .20</b>	<b>17</b>
( <i>Vaccinium myrtillus</i> )		86.6	.	.	.72	.	.	9
<b>Dvergbjørk stilk</b>	<b>5</b>	<b>18.6</b>	.	<b>.130</b>	<b>6.64</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.40</b>	<b>119</b>
( <i>Betula nana</i> )		19.7	.	.069	1.46	.	.29	23
<b>Dvergbjørk blader</b>	<b>5</b>	<b>36.8</b>	.	<b>.093</b>	<b>6.28</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.21</b>	<b>135</b>
( <i>Betula nana</i> )		31.1	.	.054	.80	.	.10	34
<b>Bjørk stilk</b>	<b>5</b>	<b>5.8</b>	.	<b>.188</b>	<b>8.81</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>&lt; .20</b>	<b>134</b>
( <i>Betula pubescens</i> )		2.9	.	.094	1.62	.	.	34
<b>Bjørk blader</b>	<b>5</b>	<b>6.5</b>	.	<b>.113</b>	<b>8.51</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>&lt; .20</b>	<b>135</b>
( <i>Betula pubescens</i> )		1.9	.	.086	3.17	.	.	47
<b>Vier stilk</b>	<b>5</b>	<b>25.4</b>	.	<b>.332</b>	<b>8.16</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>&lt; .20</b>	<b>110</b>
( <i>Salix spp.</i> )		25.2	.	.248	1.16	.	.	26
<b>Vier blader</b>	<b>5</b>	<b>181</b>	.	<b>.458</b>	<b>8.51</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>&lt; .20</b>	<b>134</b>
( <i>Salix spp.</i> )		219	.	.347	2.11	.	.	53

## Gutulia 1993 og 94:

Art/Species	n	Al	Ca	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
<b>Reinslav</b>	<b>6</b>	<b>94.3</b>	<b>697</b>	<b>.052</b>	<b>1.21</b>	<b>.033</b>	<b>1.40</b>	<b>24</b>
( <i>Cladonia spp.</i> )		19.8	81	.010	.12	.009	.33	6
<b>Etasjehusmose</b>	<b>5</b>	<b>167</b>	<b>3108</b>	<b>.138</b>	<b>4.71</b>	<b>.039</b>	<b>5.41</b>	<b>96</b>
( <i>Hylocomium splendens</i> )		47.7	395	.025	.84	.012	2.49	54
<b>Furumose</b>	<b>5</b>	<b>140</b>	<b>3420</b>	<b>.146</b>	<b>3.44</b>	<b>.033</b>	<b>6.98</b>	<b>80</b>
( <i>Pleurozium schreberi</i> )		39.2	537	.050	.60	.012	4.44	40
<b>Røsslyng</b>	<b>5</b>	<b>35.8</b>	<b>6707</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>5.26</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.44</b>	<b>26</b>
( <i>Calluna vulgaris</i> )		6.0	1486	.	.86	.	.25	4
<b>Blåbær stilk</b>	<b>5</b>	<b>120</b>	<b>6251</b>	<b>.028</b>	<b>8.23</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.35</b>	<b>41</b>
( <i>Vaccinium myrtillus</i> )		19.1	1386	.004	1.38	.	.25	2
<b>Blåbær blader</b>	<b>5</b>	<b>127</b>	<b>6954</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>8.99</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>&lt; .20</b>	<b>20</b>
( <i>Vaccinium myrtillus</i> )		30.3	1180	.	1.28	.	.	4
<b>Dvergbjørk stilk</b>	<b>5</b>	<b>22.3</b>	<b>3080</b>	<b>.167</b>	<b>5.65</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.94</b>	<b>164</b>
( <i>Betula nana</i> )		5.0	1124	.078	.77	.	.54	42



## Vevdlegg 2 forts.

Art/Species	n	Al	Ca	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
<b>Dvergbjørk blader</b>	<b>5</b>	<b>14.3</b>	<b>5656</b>	<b>.069</b>	<b>5.35</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>&lt; .20</b>	<b>162</b>
( <i>Betula nana</i> )		3.5	2230	.045	1.22	.	.	51
<b>Bjørk stilk</b>	<b>5</b>	<b>17.4</b>	<b>3759</b>	<b>.373</b>	<b>6.31</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.73</b>	<b>183</b>
( <i>Betula pubescens</i> )		10.2	936	.137	1.18	.	.34	42
<b>Bjørk blader</b>	<b>5</b>	<b>10.6</b>	<b>6921</b>	<b>.231</b>	<b>5.79</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>&lt; .20</b>	<b>215</b>
( <i>Betula pubescens</i> )		3.6	1793	.084	.46	.	.	66
<b>Vier stilk</b>	<b>4</b>	<b>7.4</b>	<b>7305</b>	<b>1.18</b>	<b>7.28</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.21</b>	<b>181</b>
( <i>Salix spp.</i> )		5.3	970	.034	1.28	.	.10	54
<b>Vier blader</b>	<b>4</b>	<b>53.9</b>	<b>8585</b>	<b>.92</b>	<b>6.04</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>&lt; .20</b>	<b>183</b>
( <i>Salix spp.</i> )		56.3	1110	.35	.78	.	.	90

## Møsvatn-Austfjell 1992:

Art/Species	n	Al	Ca	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
<b>Reinslav</b>	<b>5</b>	<b>93.8</b>	<b>765</b>	<b>.144</b>	<b>1.48</b>	<b>.026</b>	<b>1.95</b>	<b>30</b>
( <i>Cladonia spp.</i> )		24.1	94	.027	.15	.007	.67	6
<b>Etasjehusmose</b>	<b>5</b>	<b>169</b>	<b>3177</b>	<b>.238</b>	<b>5.62</b>	<b>.023</b>	<b>3.97</b>	<b>80</b>
( <i>Hylocomium splendens</i> )		81.4	432	.088	.92	.005	1.12	30
<b>Furumose</b>	<b>5</b>	<b>136</b>	<b>3895</b>	<b>.220</b>	<b>5.58</b>	<b>.023</b>	<b>3.15</b>	<b>117</b>
( <i>Pleurozium schreberi</i> )		33.0	541	.049	.60	.007	.56	48
<b>Røsslyng</b>	<b>4</b>	<b>50.3</b>	<b>4237</b>	<b>.114</b>	<b>5.10</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.22</b>	<b>17</b>
( <i>Calluna vulgaris</i> )		41.3	1045	.067	1.42	.	.10	5
<b>Blåbær stilk</b>	<b>5</b>	<b>60.0</b>	<b>5280</b>	<b>.068</b>	<b>7.42</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.26</b>	<b>32</b>
( <i>Vaccinium myrtillus</i> )		29.5	478	.063	.68	.	.11	5
<b>Blåbær blader</b>	<b>5</b>	<b>134</b>	<b>8406</b>	<b>.030</b>	<b>6.78</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>&lt; .20</b>	<b>15</b>
( <i>Vaccinium myrtillus</i> )		14.2	1286	.021	1.08	.	.	7
<b>Dvergbjørk stilk</b>	<b>5</b>	<b>29.4</b>	<b>2969</b>	<b>.353</b>	<b>5.32</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.56</b>	<b>131</b>
( <i>Betula nana</i> )		22.7	1704	.067	.49	.	.20	15
<b>Dvergbjørk blader</b>	<b>5</b>	<b>15.6</b>	<b>4090</b>	<b>.300</b>	<b>4.48</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.32</b>	<b>154</b>
( <i>Betula nana</i> )		6.3	1413	.075	.73	.	.13	34
<b>Bjørk stilk</b>	<b>5</b>	<b>17.0</b>	<b>4677</b>	<b>.560</b>	<b>6.16</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.54</b>	<b>184</b>
( <i>Betula pubescens</i> )		6.7	1215	.119	.73	.	.39	18
<b>Bjørk blader</b>	<b>5</b>	<b>21.0</b>	<b>5871</b>	<b>.402</b>	<b>3.68</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.40</b>	<b>190</b>
( <i>Betula pubescens</i> )		3.3	1174	.113	.43	.	.13	20
<b>Vier stilk</b>	<b>10</b>	<b>21.8</b>	<b>5677</b>	<b>2.21</b>	<b>8.82</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.45</b>	<b>195</b>
( <i>Salix spp.</i> )		14.5	1503	1.33	3.48	.	.33	114
<b>Vier blader</b>	<b>10</b>	<b>69.7</b>	<b>7914</b>	<b>1.75</b>	<b>6.14</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.40</b>	<b>189</b>
( <i>Salix spp.</i> )		44.9	2647	1.08	.99	.	.27	78

## Lund 1991:

Art/Species	n	Al	Ca	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
<b>Reinslav</b>	<b>6</b>	<b>152</b>	.	<b>.367</b>	<b>6.84</b>	<b>.027</b>	<b>22.8</b>	<b>83</b>
( <i>Cladonia spp.</i> )		26.7	.	.062	.35	.006	3.32	12
<b>Etasjehusmose</b>	<b>6</b>	<b>186</b>	.	<b>.303</b>	<b>7.88</b>	<b>.030</b>	<b>20.0</b>	<b>81</b>
( <i>Hylocomium splendens</i> )		39.0	.	.039	1.05	.004	3.12	17
<b>Røsslyng</b>	<b>5</b>	<b>11.0</b>	.	<b>&lt; .02</b>	<b>9.00</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.30</b>	<b>30</b>
( <i>Calluna vulgaris</i> )		5.3	.	.	.62	.	.12	4
<b>Blåbær stilk</b>	<b>6</b>	<b>76.7</b>	.	<b>.028</b>	<b>8.97</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.65</b>	<b>53</b>
( <i>Vaccinium myrtillus</i> )		39.0	.	.015	1.25	.	.50	6
<b>Blåbær blader</b>	<b>6</b>	<b>179</b>	.	<b>&lt; .02</b>	<b>5.88</b>	<b>&lt; .02</b>	<b>.53</b>	<b>16</b>
( <i>Vaccinium myrtillus</i> )		29.3	.	.	.53	.	.16	2

## Vedlegg 2 forts.

Art/Species	n	Al	Ca	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
<b>Bjørk stilk</b>	<b>5</b>	<b>10.0</b>	.	<b>.227</b>	<b>11.0</b>	<b>&lt;.02</b>	<b>2.02</b>	<b>212</b>
<i>(Betula pubescens)</i>		5.0	.	.050	1.80	.	.43	42
<b>Bjørk blader</b>	<b>5</b>	<b>16.7</b>	.	<b>.148</b>	<b>6.32</b>	<b>&lt;.02</b>	<b>1.39</b>	<b>276</b>
<i>(Betula pubescens)</i>		6.1	.	.066	.68	.	.17	58

## Solhomfjell 1990 og 1993:

Art/Species	n	Al	Ca	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
<b>Reinslav</b>	<b>3</b>	<b>73.3</b>	<b>400</b>	<b>.152</b>	<b>2.70</b>	<b>.054</b>	<b>3.85</b>	<b>46</b>
<i>(Cladonia spp.)</i>		16.1	114	.006	.09	.005	1.40	20
<b>Etasjehusmose</b>	<b>3</b>	<b>143</b>	<b>2433</b>	<b>.241</b>	<b>8.62</b>	<b>.039</b>	<b>10.7</b>	<b>65</b>
<i>(Hylocomium splendens)</i>		55.8	254	.061	2.74	.011	4.13	19
<b>Furumose</b>	<b>7</b>	<b>164</b>	<b>2738</b>	<b>.273</b>	<b>8.29</b>	<b>.045</b>	<b>13.3</b>	<b>71</b>
<i>(Pleurozium schreberi)</i>		43.7	200	.051	2.35	.016	2.24	29
<b>Røsslyng</b>	<b>6</b>	<b>8.6</b>	.	<b>&lt;.02</b>	<b>5.10</b>	<b>&lt;.02</b>	<b>.29</b>	<b>18</b>
<i>(Calluna vulgaris)</i>		3.3	.	.	2.45	.	.22	6
<b>Blåbær stilk</b>	<b>6</b>	<b>65.5</b>	.	<b>.042</b>	<b>9.63</b>	<b>&lt;.02</b>	<b>1.00</b>	<b>42</b>
<i>(Vaccinium myrtillus)</i>		18.9	.	.025	1.64	.	.53	4
<b>Blåbær blader</b>	<b>6</b>	<b>96.1</b>	.	<b>&lt;.02</b>	<b>5.58</b>	<b>&lt;.02</b>	<b>.60</b>	<b>11</b>
<i>(Vaccinium myrtillus)</i>		22.6	.	.	1.19	.	.23	3
<b>Dvergbjørk stilk</b>	<b>6</b>	<b>31.4</b>	.	<b>.202</b>	<b>6.55</b>	<b>&lt;.02</b>	<b>9.78</b>	<b>197</b>
<i>(Betula nana)</i>		12.7	.	.063	2.19	.	3.60	48
<b>Dvergbjørk blader</b>	<b>6</b>	<b>10.3</b>	.	<b>.068</b>	<b>4.98</b>	<b>&lt;.02</b>	<b>1.33</b>	<b>231</b>
<i>(Betula nana)</i>		1.0	.	.021	.83	.	.30	47
<b>Bjørk stilk</b>	<b>11</b>	<b>11.1</b>	<b>3968</b>	<b>.437</b>	<b>5.29</b>	<b>&lt;.02</b>	<b>5.15</b>	<b>265</b>
<i>(Betula pubescens)</i>		5.6	1097	.188	1.12	.	3.36	68
<b>Bjørk blader</b>	<b>11</b>	<b>15.7</b>	<b>5714</b>	<b>.184</b>	<b>5.09</b>	<b>&lt;.02</b>	<b>1.20</b>	<b>216</b>
<i>(Betula pubescens)</i>		6.8	1381	.117	1.13	.	.65	46
<b>Vier stilk</b>	<b>5</b>	<b>23.6</b>	<b>9784</b>	<b>2.81</b>	<b>6.62</b>	<b>&lt;.02</b>	<b>1.83</b>	<b>447</b>
<i>(Salix spp.)</i>		7.0	3354	3.50	2.48	.	2.02	151
<b>Vier blader</b>	<b>5</b>	<b>155</b>	<b>5735</b>	<b>2.24</b>	<b>4.38</b>	<b>&lt;.02</b>	<b>.57</b>	<b>477</b>
<i>(Salix spp.)</i>		35.3	1870	3.10	1.79	.	.27	186

## Vedlegg 3

Metallforekomster ( $\text{mg kg}^{-1}$ , tørrvekt) i dyreprøver fra TOV-områdene innsamlet perioden 1990 til 1994. Uthevet tall viser metallinnhold, tall under med vanlig skrift viser standardavvik. Deteksjongrenser varierer for de forskjellige dyregrupper på grunn av forskjellige prøvemengder tilgjengelig: Spissmus, spurvefuglunger (min. 0.1 g tørrvekt): Al = 0.5, Cd = 0.02, Hg = 0.04, Pb = 0.4 ( $\text{mg kg}^{-1}$ , tørrvekt); smågnagere (min. 0.2 g; tørrvekt): Al = 0.5, Cd = 0.02, Hg = 0.02, Pb = 0.2 ( $\text{mg kg}^{-1}$ , tørrvekt); og for dyr med full prøvemengde (0.3 - 0.6 mg, tørrvekt) (hønsfugler og hare): Al = 0.3, Cd = 0.01, Hg = 0.01, Pb = 0.2 ( $\text{mg kg}^{-1}$ , tørrvekt). Dersom alle verdier er under deteksjongrensen er verdi oppgitt som < deteksjongrense. - Metals in animal samples ( $\text{mg kg}^{-1}$ , dry weight) from the TOV-areas sampled during 1990 - 94. Bold-faced numbers show concentration of metals, numbers below show standard deviation.

**Svarthvit fluesnapper (*Ficedula hypoleuca*) 10 - 14 dg gamle unger, > 11,0 g, innsamlet i perioden 1991 - 94:**

Område/Area	n	Al	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
Dividalen	15	.48	.067	<b>15.15</b>	.100	.34	<b>80.2</b>
		.47	.017	2.58	.031	.13	10.1
Børgfjell	13	.83	.042	<b>15.29</b>	.201	.33	<b>71.6</b>
		1.08	.035	4.88	.082	.12	6.6
Åmotsdalen	15	.55	.020	<b>14.82</b>	.069	<.40	<b>75.1</b>
		.36	.008	2.28	.020		10.9
Gutulia	3	.50	.102	<b>18.38</b>	.247	<.40	<b>88.9</b>
		.34	.008	3.64	.027		.4
Lund	11	.59	.448	<b>18.87</b>	.115	.81	<b>90.4</b>
		.46	.284	4.04	.024	.38	11.9
Solhomfjell	14	.80	.029	<b>14.41</b>	.252	.32	<b>72.2</b>
		1.05	.013	2.05	.066	.09	16.0

**Kjøttmeis (*Parus major*) 10 - 14 dg gamle unger, > 13,0 g, innsamlet i perioden 1991 - 94:**

Område/Area	n	Al	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
Dividalen	10	.65	.030	<b>11.88</b>	.113	<.40	<b>75.2</b>
		.55	.018	2.80	.053		11.1
Børgfjell	5	.94	.036	<b>17.91</b>	.162	<.40	<b>75.2</b>
		.74	.027	7.81	.103		8.1
Åmotsdalen	9	.53	.018	<b>18.49</b>	.035	.33	<b>93.4</b>
		.64	.006	3.70	.021	.07	11.7
Lund	8	.73	.064	<b>14.37</b>	.045	<.40	<b>82.4</b>
		.55	.016	4.34	.018		11.8
Solhomfjell	8	.96	.033	<b>16.96</b>	.049	<.40	<b>78.1</b>
		.82	.022	3.58	.012		9.8

Vedlegg 3 forts.

Lirype (*Lagopus lagopus*), hanner og hunner felt under jaktperioden september - februar 1990 - 94:

Område-Area	Alder-Age	n	Al	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
Dividalen 1990	juv	7	. .	.89	14.2	.019	.39	105
			. .	.40	2.3	.004	.35	23
	ad	5	. .	12.6	12.8	.018	.73	102
			. .	3.63	1.0	.004	.45	32
Børgefjell 1990/91	juv	10	. .	.30	10.2	.026	.38	84
			. .	.12	2.2	.004	.17	15
	ad	5	. .	7.59	13.3	.044	1.89	93
			. .	1.93	6.0	.071	1.87	11
1993/94	juv	4	. .	2.09	14.0	.059	.48	81
			. .	2.92	2.0	.060	.10	8
	ad	5	.29	8.26	13.2	.072	1.31	95
			.15	2.66	2.3	.034	.99	13
Åmotsdalen 1990/91	juv	2	. .	.82	12.8	.041	.27	59
			. .	.05	.8	.004	.04	1
	ad	4	. .	5.27	14.3	.068	.81	94
			. .	1.12	2.1	.036	.31	13
Møsvatn 1993	juv	6	.82	.96	14.8	.028	.50	96
			.40	.25	2.0	.019	.24	26
	ad	3	1.09	7.95	12.3	.019	.57	79
			.84	1.25	2.5	.009	.45	13
Lund 1990/91	ad	9	.53	5.59	12.7	.047	5.65	85
			.26	1.68	3.1	.026	3.27	21

Orrfugl (*Tetrao tetrix*), hanner og hunner felt under jaktperioden september - desember 1990 - 93:

Område-Area	Alder-Age	n	Al	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
Møsvatn 1993	juv	1	.67	1.15	9.6	.014	.40	68
Lund 1990/91	juv	7	.31	3.30	9.7	.020	1.38	69
			.18	1.65	1.9	.005	.41	7
	ad	6	.29	5.08	10.7	.033	3.18	85
			.14	2.89	3.7	.021	2.20	24
Solhomfjell 1990	juv	7	. .	3.00	7.7	.032	2.72	76
			. .	.84	1.5	.011	1.96	9
	ad	6	. .	6.55	9.4	.018	3.30	84
			. .	1.13	2.3	.002	2.37	8

Hare (*Lepus timidus*), hanner og hunner felt under jaktperioden september - februar:

Område-Area	Alder-Age	n	Al	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
Dividalen 1993	juv	4	.63	.23	15.2	.013	.18	102
			.26	.19	1.2	.003	.11	10
	ad	1	.10	22.6	16.4	.309	.18	174

## Vedlegg 3 forts.

Område-Area	Alder-Age	n	Al	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
Åmotsdalen 1991	juv	1	.65	.20	11.7	.018	<.10	80
Lund 1991	juv	2	2.52	1.04	11.5	.031	2.22	85
			.25	.37	2.8	.016	2.80	18
	ad	3	5.27	2.68	15.4	.040	5.02	124
			4.09	1.39	5.7	.011	2.53	16
Solhomfjell 1990/92	juv	4	.87	1.12	16.6	.121	1.41	96
			.36	.71	4.2	.201	1.18	16
	ad	1	3.28	5.32	17.8	.043	3.73	122

Klatremus (*Clethrionomys glareolus*), hunner > 25 g, fanget i perioden august/september 1991 - 94.

Område	n	Al	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
Børgefjell	3	<.50	.23	14.2	.187	.22	96.3
			.11	1.5	.248	.12	2.8
Åmotsdalen	7	.52	.43	13.9	.091	.17	95.8
			.32	.24	.8	.060	.06
Møsvatn	7	.48	1.49	13.6	.150	<.20	95.9
			.16	.75	2.2	.098	
Lund	7	1.83	1.45	16.9	.018	.29	92.9
			1.63	.92	3.0	.007	.20
Solhomfjell	9	.61	4.65	15.1	.106	.22	97.5
			.40	2.35	2.4	.052	.09

Gråsidemus (*Clethrionomys rufocanus*), hanner og hunner > 25 g, fanget i perioden august/september 1992 - 94.

Område	n	Al	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
Dividalen	2	<.50	.21	11.3	.030	<.20	81.9
			.20	3.4	.008		3.6
Børgefjell	2	.	.09	11.5	.022	<.20	79.8
			.04	1.1	.010		8.6
Åmotsdalen	1	<.50	.35	11.8	.233	<.20	83.7
Møsvatn	1	<.50	.69	12.5	.023	<.20	71.2

Vedlegg 3 forts.

Spissmus (*Sorex araneus*), hanner og hunner > 7 g, fanget i perioden august/september 1991.

Område	n	Al	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
Åmotsdalen	1	<.50	.69	23.6	<.040	<.40	75.5
Lund	7	2.00 1.13	6.68 2.13	23.8 3.4	.062 .034	2.94 1.42	119.8 13.1
Solhomfjell	3	1.73 1.03	12.45 5.24	26.4 3.7	.093 .035	1.61 .44	112.6 34.6

# Rapporter utgitt innen Program for terrestrisk naturovervåking (TOV)

- \* Løbersli, E.M. 1989. Terrestrisk naturovervåking i Norge. DN-rapport nr.8 1989.
1. Fremstad, E. (red.). 1989. Terrestrisk naturovervåking. Rapport fra nordisk fagmøte 13.- 14.11. 1989. NINA Notat nr. 2
  2. Holten, J.I., 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. & Axelsen, 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. 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 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. Johnsen, P. 1991. Maur i skogovervåking: Økologi og metoder. Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen. (stensil).
  12. Bruteig, I.E. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende lavkartlegging på furu 1990. DN notat 1991-8.
  13. Frogner, T. 1991. Terrestrisk naturovervåking (TOV). Jordforsuringsstatus 1990. Norsk Institutt for Skogforskning (stensil).
  14. Jenssen, A. 1991. Terrestrisk naturovervåking (TOV). Jordovervåking i Solhomfjell og Børgefjell 1990. Norsk institutt for skogforskning (stensil).
  15. Brattbakk, I., Høyland, K., Halvorsen Økland, R., Wilmann, B. & Engen, S. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjons-overvåking 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. 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, AVH, 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 org. kjemi, NTH og botanisk avd. Vitenskapsmuseet, (stensil). (Rapporten har ikke TOV-nummer).
  22. Joranger, E. & Røysset, O. 1991. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av nedbør og nedbørkjemi i referanseområder Børgefjell og Solhomfjell 1990. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR: 31/91.
  23. Kvamme, H. 1991. Rapport for forprosjekt "Undersøkelse av stamme lav 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. Vegetasjons-overvåking 1990. NINA Oppdragsmelding nr. 42.
  26. Fremstad, E. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjons-overvåking 1991. NINA Oppdragsmelding nr. 83.
  27. Økland, R.H. & Eilertsen, O. 1993. Vegetation-environment relationships of boreal coniferous forest in the Solhomfjell area, Gjerstad, S Norway. Sommerfeltia, 16: 1 - 254. Oslo. ISBN 827420-018-7. ISSN 0800-6865.
  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. Sammendrag av resultater fra 1990. DN-rapport 1992-3.
  29. Jenssen, A. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jord og jordvann 1991. Rapp. Skogforsk 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 Åmotsdalen og Lund 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., Fremstad Hansen, K. & Wilmann, B. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking i Åmotsdalen og Lund 1991. NINA Oppdragsmelding nr. 131.
34. Bruteig, I.E. & Øien, D-I. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende kartlegging av epifyttisk lav på fjellbjørk. Manual. ALLFORSK, Universitetet i Trondheim, (stensil).
35. Wegener, C., Hansen, M. & Bryhn Jacobsen, L. 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 nr 137.
37. Fremstad, E. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1992. NINA Oppdragsmelding nr. 148.
38. Hilmo, O., Bruteig, I.E. & Wang, R. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Møsvatn-Austfjell 1992. ALLFORSK, AVH. ISBN 82-7730-001-8.
39. Brattbakk, I. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking i Møsvatn- Austfjell. NINA Oppdragsmelding nr. 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. & Skaare, J.U. 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. Rapp. Skogforsk 12/93.
44. Gaare, E. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Radiocesiummålinger i planter, vegetasjon og rein fra Børgefjell, Dovre-Rondane og Møsvatn-Austfjell 1992. NINA Oppdragsmelding nr. 230.
45. Hannisdal, A. & Myklebust, I. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Sammendrag av resultater fra 1990 - 1992. DN-Rapport 1994 - 6.
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 Solhomfjell, 1993. DN-utredning 1994 - 5.
49. Tørseth, K. & Røstad, A. 1994. Overvåking av nedbørkjemi i tilknytning til feltforskningsområdene, 1993. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR 25/94.
50. Nygård, T., Jordhøy, P. & Skaare, J.U. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Miljøgifter i dvergfalk i Norge. NINA Forskningsrapport nr. 56.
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., Pedersen, H.C. & Strand, O. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl og næringskjedestudier i TOV-områdene, 1993. NINA Oppdragsmelding nr. 296.
54. Wang, R. & Bruteig, I.E. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Gutulia og Dividal. - ALLFORSK Rapport 1.
55. Gaare, E. 1994. Overvåking av 137 Cs i TOV-områdene Dividal, Børgefjell, Dovre/Rondane, Gutulia og Solhomfjell sommeren 1993. NINA Oppdragsmelding nr. 300.
56. Berg, I.A. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jord og jordvann 1993. Rapp. Skogforsk 17/94.
57. Jacobsen, L.B. 1994. Re-analyse av permanente prøveflater i overvåkingområdet ved Kongsfjorden, Svalbard 1994. Norsk Polarinstitutt. Rapport nr 87.
58. Tørseth, K. & Johnsrud, M. 1994. Program for terrestrisk naturovervåking. Tilførsler til Gutulia og Dividalen og representativitet av nærliggende NILU stasjoner. Norsk institutt for luftforskning, NILU TR 17/95.
59. Strand, O., Espelien, I.E. & Skogland, T. 1995. Metaller og radioaktivitet i villrein fra Rondane. NINA fagrapport nr. 5.
60. Berg, I.A. 1995. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann 1994. Rapp. Skogforsk xx/95.



- 61 Tørseth, K. & Hermansen, O. 1995. Overvåking av nedbørkjem i tilknytning til feltforskningsområdene, 1994. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR 33/95.
- 62 Kålås, J.A., Framstad, E., Pedersen, H.C. & Strand, O. 1995. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl og næringskjedestudier i TOV-områdene, 1994. NINA Oppdragsmelding nr. 367.

## **Brosjyrer/foldere**

- \* Terrestrisk naturovervåking i Norge. Rapportsammendrag, Direktoratet for naturforvaltning, (DN), 1989.
- \* Vi holder øye med naturen (Bokmål/Engelsk), DN, 1991.
- \* Vi holder øye med Børgefjell. Resultater 1990, DN, 1992.
- \* Vi holder øye med Solhornfjell. Resultater 1990 og 1991, DN, 1992.
- \* Naturovervåking. Helsesjekk i naturen, DN, 1993, (omhandler flere overvåkingsprogrammer).

Henvendelser vedrørende rapportene rettes til utførende institusjoner.

ISSN 0802-4103  
ISBN 82-426-0608-0

367

**NINA**  
**OPPDRAKS-**  
**MELDING**

NINA Hovedkontor  
Tungasletta 2  
7005 TRONDHEIM  
Telefon: 73 58 05 00  
Telefax: 73 91 54 33

**NINA**  
**Norsk institutt**  
**for naturforskning**